

ASSESSING TENTH GRADE STUDENTS' DIFFICULTIES
ABOUT KINEMATICS GRAPHS BY A THREE-TIER TEST

A THESIS SUBMITTED TO
THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
OF
MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY

BY

ÖZLEM AYDIN

IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN
SECONDARY SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION

DECEMBER 2007

submitted by ÖZLEM AYDIN in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science in Secondary Science and Mathematics Education Department,
Middle East Technical University by,

Prof. Dr. Canan ÖZGEN
Dean, Graduate School of **Natural and Applied Sciences**

Prof. Dr. Ömer GEBAN
Head of Department, **Secondary Science and Mathematics Education**

Assist. Prof. Dr. Ali ERYILMAZ
Supervisor, **Secondary Science and Mathematics Education Dept., METU**

Examining Committee Members:

Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ
Secondary Science and Mathematics Education Dept., Gazi University

Assist. Prof. Dr. Ali ERYILMAZ
Secondary Science and Mathematics Education Dept., METU

Assist. Prof. Dr. Semra SUNGUR
Elementary Education Dept., METU

Ins. Dr. Ömer Faruk Özdemir
Secondary Science and Mathematics Education Dept., METU

Ins. Dr. Ufuk Yıldırım
Secondary Science and Mathematics Education Dept., METU

Date: 5 December 2007

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Name, Last name : Özlem AYDIN

Signature :

ABSTRACT

ASSESSING TENTH GRADE STUDENTS' DIFFICULTIES ABOUT KINEMATICS GRAPHS BY A THREE-TIER TEST

Aydın, Özlem

M.S., Department of Secondary Science and Mathematics Education

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ali ERYILMAZ

December 2007, 186 pages

The main purpose of this study was to develop a three-tier test for assessing tenth-grade students' difficulties about kinematics graphs. In a three-tier test, first tier is classical multiple-choice question, the second tier is also classical multiple-choice question but presents reasons for answers given to the first tier and the third tier asks existence of confidence about the first two tiers. To develop a three-tier test, Turkish translation of the Test of Understanding Graphs in Kinematics (TUG-K) developed by Beichner (1994) was used. One more essay type question of asking students' reasons of their answers and blank alternatives to write any suggestion different from choices were added to the each item of Turkish translation of this test translated by Delialioğlu (2003). Finally, Kinematics Graphs Test Requesting Reasoning (KGTRR) was developed and administered to 253 students. To determine the distracters of the second-tiers of the Kinematics Graphs Three-Tier Test (KGTTT), answers on each item in KGTRR were categorized according to similarities in their meanings. Considering the frequency of these categories, the KGTTT was developed and administered to 495 students. Both quantitative and qualitative methods were used to determine the validity of the KGTTT. A positive correlation coefficient was calculated between student scores for the first two tiers and confidence levels for the

third tiers. Also, percentages of false positives and false negatives were estimated. Cronbach alpha reliability coefficients of correct answers and difficulties of the students for all three tiers together were calculated as 0.84 and 0.69, respectively.

Keywords: Physics education, misconceptions, kinematics graphs, diagnostic tests, three tier test.

ÖZ

ONUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KİNEMATİK GRAFİKLERİNDEKİ ZORLUKLARINI ÜÇ BASAMAKLI BİR TEST İLE ÖLÇME

Aydın, Özlem

Yüksek Lisans, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Ali ERYILMAZ

Aralık 2007, 186 sayfa

Bu çalışmanın asıl amacı onuncu sınıf öğrencilerinin kinematik grafikleri hakkındaki zorluklarını ölçmek için üç basamaklı bir test geliştirmektir. Üç basamaklı bir testte, her bir maddenin birinci basamağı sıradan bir çoktan seçmeli sorudur, ikinci basamağı yine sıradan bir çoktan seçmeli sorudur fakat birinci basamağa verilen cevapların nedenlerini sorar ve üçüncü basamağı öğrencilerin ilk iki basamağa verdikleri cevaplar için emin olup olmadıklarını sorar. Üç basamaklı testi geliştirmek için, Beichner (1994) tarafından geliştirilen Kinematik grafiklerini Anlama Sınavı'nın Türkçe çevirisi kullanıldı. Testin Delialioğlu (2003) tarafından çevrilen bu Türkçe çevirisinin her bir sorusuna, öğrencilerin cevaplarının nedenlerini soran açık uçlu bir soru daha ve seçeneklerden farklı olan önerilerini yazmaları için boş şıklar eklendi. Sonunda, açıklama isteyen Kinematik Grafiklerini Anlama Sınavı geliştirildi (KGAS) ve 253 öğrenciye uygulandı. Üç basamaklı Kinematik grafikleri Sınavının (ÜBKGS) ikinci basamaklarının çeldiricilerini belirlemek için, KGAS'daki her bir sorunun cevapları anlamlarındaki benzerliklere göre kategorize edildi. Bu kategorilerin frekansları göz önünde bulundurularak ÜBKGS geliştirildi ve 495 öğrenciye uygulandı. Testin geçerliğini belirlemek amacıyla nitel ve nicel yöntemler kullanıldı. Öğrencilerin ilk iki basamağa verdikleri cevaplardan aldıkları puanlar ve

üçüncü basamakta belirttikleri özgüven seviyeleri arasında pozitif bir korelasyon hesaplandı. Ayrıca, yanlış sebepli doğruların ve doğru sebepli yanlışların oranları hesaplandı. Öğrencilerin üç aşamaya göre doğru cevapları ve zorluklarının Cronbach alpha güvenirlik katsayıları 0.84 ve 0.69 olarak hesaplandı.

Anahtar Kelimeler: Fizik eğitimi, kavram yanılgıları, kinematik grafikleri, tanı testleri, üç-basamaklı test.

To My Parents

ACKNOWLEDGMENTS

I would like to thank my supervisor Assist. Prof. Dr. Ali ERYILMAZ for his encouraging support throughout the study.

I am grateful to my mother and my father who always supported and encouraged me during this study.

I am also grateful to my friends Nur Akkuş and Fidan Uğur who always supported and encouraged me during this study.

I am also grateful to Sabahattin Çelik, Tolga Çoşguner, Sinan İşler, Gürkan Soydaş, Fuat Keskin and Aydın Akbaş for their contributions.

I also wish to express my deep appreciation to the administrators and teachers who helped to enable this study. I also want to thank to the students who participated in the study.

TABLE OF CONTENTS

ABSTRACT.....	iv
ÖZ.....	vi
DEDICATION.....	viii
ACKNOWLEDGEMENTS.....	ix
TABLE OF CONTENTS.....	x
LIST OF TABLES.....	xiii
LIST OF FIGURES.....	xiv
LIST OF SYMBOLS.....	xv
CHAPTER	
1.INTRODUCTION.....	1
1. 1 Research Questions.....	5
1.1.1 The Main Problem.....	5
1.1.2 The Sub-Problems.....	5
1. 2 Definitions of Important Terms.....	6
1. 3 Significance of the Study.....	7
2. LITERATURE REVIEW.....	10
2.1 Concerns About Misconceptions.....	10
2.2 Methods for Assessment of Misconceptions.....	12
2.2.1 Interviews and Open-Ended Questionnaires.....	12
2.2.2 Multiple-Choice Tests.....	16
2.2.2.1 Advantages and Disadvantages.....	16
2.2.2.2 The Force Concept Inventory.....	18
2.2.2.2.1 Development of the FCI.....	18
2.2.2.2.2 Concerns about the FCI.....	20
2.2.2.3 TUG-K.....	22
2.2.2.3.1 Development of the TUG-K.....	22
2.2.2.3.2 Use of the TUG-K.....	24

2.2.3	Two-Tier Tests.....	26
2.2.3.1	Development of the Two-Tier Tests.....	26
2.2.3.2	Concerns about the Two-Tier Tests.....	28
2.2.4	Three-Tier Tests.....	29
2.3	Difficulties about Kinematics Graphs.....	32
2.4	The Summary of the Literature Review.....	37
3.	METHOD.....	40
3.1	Research Design.....	40
3.2	Population and Sample.....	40
3.2.1	The KGTRR Group.....	41
3.2.2	The KGTTT Group.....	42
3.3	Instruments.....	43
3.3.1	The KGTRR.....	43
3.3.2	The KGTTT.....	44
3.4	Variables.....	45
3.5	Procedure.....	46
3.6	Analysis of Data.....	49
3.6.1	Validity	50
3.6.2	Factor Analysis.....	51
3.6.3	Reliability	51
3.7	Assumptions.....	52
4.	RESULTS.....	53
4.1	Analysis of Kinematics Graphs Test Requesting Reasoning.....	53
4.1.1	Results of the KGTRR	53
4.1.2	Categorization of Responses Given to the KGTRR.....	56
4.1.3	Writing the Second-Tiers of the KGTTT.....	60
4.2	Analysis of Kinematics Graphs Three-Tier Test.....	64
4.2.1	Validity and Reliability of the KGTTT	64
4.2.2	Results of the KGTTT.....	71
4.3	Summary of the Results.....	75
5.	CONCLUSIONS, DISCUSSIONS, AND IMPLICATIONS.....	77
5.1	Summary of the Research Study.....	77
5.2	Conclusions from the Study.....	77

5.3	Discussion of the Results.....	79
5.4	Internal Validity.....	81
5.5	External Validity.....	81
5.6	Implications of the Study.....	82
5.7	Recommendations for Further Research Studies	83
REFERENCES.....		84
APPENDICES		
A.	KINEMATICS GRAPHS TEST REQUESTING REASONING	90
B.	CATEGORIES OF KINEMATICS GRAPHS TEST REQUESTING REASONING	99
C.	KINEMATICS GRAPHS THREE-TIER TEST.....	141
D.	ANSWER KEY OF KINEMATICS GRAPHS THREE-TIER TEST.....	152
E.	ITEM CHOICES INDICATING A MISCONCEPTION ACCORDING TO ONLY FIRST TIERS AND ALL THREE TIERS.....	153
F.	RAW DATA OF KINEMATICS GRAPHS THREE-TIER TEST.....	156
G.	PERMISSION OF THE TURKISH MINISTRY OF NATIONAL EDUCATION.....	186

LIST OF TABLES

TABLES

Table 2.1 The Objectives of the TUG-K.....	24
Table 3.1 The KGTRR Group Students of the Study.....	41
Table 3.2 The KGTTT Group Students of the Study.....	42
Table 4.1 Comparison of Results of the Study and Beichner Study.....	54
Table 4.2 Deleted Alternatives of the KGTRR.....	55
Table 4.3 Categories of the Students' Reasons for Each Item on the KGTRR.....	56
Table 4.4 Correlation between Scores-2 and Confidence Levels.....	65
Table 4.5 SPSS Output Showing KMO and Bartlett's test for Scores-3.....	66
Table 4.6 SPSS Output Showing Communalities.....	67
Table 4.7 SPSS Output Showing Rotated Component Matrix for the Scores-3.....	67
Table 4.8 Interpretations of the Factors.....	68
Table 4.9 SPSS Output Showing KMO and Bartlett's test for Difficulties-3.....	68
Table 4.10 SPSS Output Showing Communalities.....	69
Table 4.11 SPSS Output Showing Rotated Component Matrix for the Difficulties-3.....	69
Table 4.12 Overall Descriptive Statistics.....	71
Table 4.13 Percentages of the Difficulties in terms of Type of the Test.....	73
Table 4.14 Percentages of the Correct Answers in terms of Type of the Test.....	75

LIST OF FIGURES

FIGURES

Figure 4.1 Scatter plot of Scores-2 vs. Confidence Levels.....	65
Figure 4.2 Histograms of Scores-3 and Difficulties-3.....	72
Figure 4.3 Percentages of the Difficulties in terms of Type of the Test.....	73
Figure 4.4 Percentages of the Correct Answers in terms of Type of the Test.....	74

LIST OF SYMBOLS

SYMBOLS

MDT	:	Mechanics Diagnostic Test
MBT	:	Mechanics Baseline Test
FCI	:	Force Concept Inventory
TUG-K	:	Test of Understanding Graphs in Kinematics
KGTRR	:	Kinematics Graphs Test Requesting Reasoning
KGTTT	:	Kinematics Graphs Three-Tier Test
MS	:	Microsoft
SPSS	:	Statistical Package for the Social Sciences

CHAPTER 1

INTRODUCTION

Physics instructors realized that although they made tremendous efforts in their physics teaching, their students' understanding contained some gaps. Therefore, for an effective learning in physics, many researchers have conducted many studies for years. Most of these studies generally focused on students' learning, conceptions, understanding, skills, and especially on difficulties and misconceptions of physical topics. Two of these topics related with these studies are graphs and kinematics. McDermott and Redish (1999) stated that there were some papers relating with identifying and analyzing students' specific difficulties "with the kinematical concepts and their graphical representations, and with the relationship of concepts and graphs to the real world" (p. 4).

Graphs, graphing understanding, interpretation of graphs, and graphing skills have been analyzed in detail by many researchers because graphs are very important and essential tool for science learning. Scientists preferred graph as a communication medium (Mokros & Tinker, 1987). MacDonald-Ross (1977) stated that an important mean in communicating scientific data is graph (as cited in Brasell & Rowe, 1993). McKenzie and Padilla (1986) defined graphs as "the heart of science and an integral part of experimentation" so construction and interpretation of line graphs are essential for science instruction (p. 572). Whether students' skills on construction and interpretation of graphs are affected by Piagetian theory is the main concern of the study conducted by Berg and Phillips (1994). To improve students' graphing skills, the use of computers, calculators, Microcomputer-Based laboratories (MBLs) or Calculator-Based laboratories (CBLs) are advocated by many researchers in this age of technology (Özgün-Koca, 2001). "The lack of graphing competence may be a

severely limiting factor in the understanding of many complicated scientific concepts” (Kim & Kim, 2005, p. 932).

Students’ conceptions and understanding of kinematical concepts which are displacement, position, velocity and acceleration have been studied over years (Aguirre & Erickson, 1984; Bowden, et al., 1992; Hewson, 1985; Rosenquist & McDermott, 1987; Trowbridge & McDermott 1980a; Trowbridge & McDermott, 1980b). Kinematics principles and methods used to improve learning of these kinematical concepts also have been studied over years (Beichner, 1990; Leonard & Gerace, 1996; Thornton & Sokoloff 1990). To conclude, kinematics is very appealing and popular subject for the researchers and over years, it has been examined within all aspects. “Although it is not clear why kinematics instruction has received more attention than others, one might speculate that researchers have recognized the importance of this topic as a building block upon which other concepts are based” (Beichner, 1994, p. 750).

By analyzing the related literature review it was realized that in learning kinematical concepts appropriately, kinematics graphs play an important role. Besides, students’ understanding, interpretation, and skills of kinematics graphs may be affected by real-time graphs, MBLs, interactive videodisc instruction, video motion analysis, digital video, learning styles, and gender (Beichner, 1996; Brasell, 1987; Brungardt & Zollman, 1995; Delialioğlu, 2003; Hale, 1997; Hale, 2000; Hein & Zollman, 2000; Svec, 1995; Testa, Monroy, & Sassi, 2002). As a result, not only for teaching but also for learning physics lessons, especially kinematics; using graph is very important. “Teaching a traditional introductory physics course introducing motion, which includes concepts of position, velocity and acceleration without using graphs is not possible if one wants to explain the essence of these concepts” (Zajkov & Jonoska, 2003, p. 1849).

Teaching mainly focuses on effective learning, so researchers have conducted many studies and they found that some factors such as preconceptions, difficulties and misconceptions affect students’ learning. These factors should be taken into account for an effective learning because they are resistant to change (Hale, 2000; McDermott, 1991). “Prior conceptions influence further learning and may be resistant to change” (Driver, 1989, p.481).

In earlier studies, misconceptions were defined as preconceptions, commonsense beliefs or difficulties but misconceptions differ. According to Linn (1987), misconceptions do not emerge from students' learning difficulties, in fact they result from "the production of wrong interpretations based on prior knowledge" (as cited in Al-Rubayea, 1996, p.42). Researchers emphasized that misconceptions resist to change and to remedy them is difficult so they prevent learning and they should be diagnosed (Meyer, Hewson, Viennot, Hasweh, Nussbaum & Novick as cited in Al-Rubayea, 1996; Hammer, 1996; Jang, 2003).

Many researchers developed and used a variety of methods to investigate and diagnose misconceptions like interviews, questionnaire, and multiple-choice tests (Bernhisel, 1999; Franklin, 1992; Osborne & Gilbert, 1980; Tsai & Chou, 2002). Interviews are preferred commonly by researchers as the most productive technique. Because, in analyzing conceptions they have flexibility on investigation of the reasons of students' answers so they supply deep investigation (Beichner, 1994; Bernhisel, 1999; Franklin, 1992; Osborne & Gilbert, 1980). However, interviews have some disadvantages. They require both training and too much time to collect and interpret data; and also in interviews the numbers of both analyzed misconceptions and interviewees are limited (Bernhisel, 1999; Franklin, 1992; Tsai & Chou, 2002). On the other hand, multiple-choice tests can be administered to a large number of students and scoring of them is easy (Beichner, 1994; Bernhisel, 1999; Franklin, 1992). In spite of their advantages over interviews, multiple-choice tests are inadequate for analyzing conceptions deeply and effectively (Rollnick & Mahooana, 1999; Tamir, 1990).

In many studies, researchers used interviews and multiple-choice tests together to minimize each method's disadvantages (Beichner, 1994; Halloun & Hestenes, 1985a; Hestenes, Wells, & Swackhamer, 1992; Olson, 2003). However, to develop effective diagnostic tools justifications should be done. In other words students' reasons and confidence for their answers should be investigated so multiple-choice tests should be turned into tiers forms (Staver & Gebal, Lavson, Lavson, Adi & Karplus, Tobin, & Capie, as cited in Al- Rubayea, 1996; Çataloğlu, 2002; Tamir, 1990).

To diagnose conceptions deeply, pencil and paper tests in a multiple choice format, namely two-tier tests are developed by Treagust (1988), Peterson, Treagust

and Gamett (1989), and Odom and Barrow (1995) (as cited in Rollnick & Mahooana, 1999, p. 161). In these tests, the first tier classical multiple choice question but the second tier investigates the reasons of the first tier (Tsai & Chou, 2002). Therefore, two-tier tests diagnose misconceptions more effectively than other instruments (Tan, Goh, Chia, & Treagust, 2002). Adminstrating and scoring of two-tier tests are easy (Chen, Lin & Lin, 2002). Although there are advantages over other diagnostic instruments, two-tier tests have disadvantages too. The most important disadvantage of these tests is overestimating the percentage of students' misconceptions since these tests do not ask students' confidence on their reasons (Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Griffard & Wandersee, 2001; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Türker, 2005).

To overcome this problem of two-tier tests, one more tier should be added to the tests which asks about students' confidence on their answers so three-tier tests should be developed to assess misconceptions more conveniently (Çataloğlu, 2002; Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Türker, 2005). Three-tier tests have an advantage over the two-tier tests. They can discriminate the students' lack of knowledge from their misconceptions by means of the third tier items which asks confidence of students' about their responses for the first and second tiers (Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Türker, 2005). Therefore, in assessing students' misconceptions and qualitative understanding, three-tier tests results are more valid and reliable than the results of one-tier tests or two-tier tests (Çataloğlu, 2002; Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Türker, 2005).

In the studies of kinematics graphs learning and teaching, many researchers developed and used instruments to assess students' difficulties. Interviews are the most common techniques among these studies (Goldberg & Anderson, 1989; McDermott, 1984; McDermott, 1991; Trowbridge & McDermott, 1980a; Trowbridge & McDermott, 1980b). Questionnaires were also used (Brasell & Rowe, 1993; Rosenquist & McDermott, 1987; Testa, Monroy & Sassi, 2002). For a deeper analysis, behind interviews and questionnaires, the multiple-choice tests were used together (Beichner, 1994; Beichner, 1996; Delialioğlu, 2003; Hale, 1997; Hale, 2000; Hein & Zollman, 2000; McDermott, Rosenquist, & Van Zee, 1987; Olson, 2003). To sum up, there are few research studies about developing three-tier tests in physics and also there is no three-tier test assessing difficulties about kinematics graphs.

Test of Understanding Graphs in Kinematics (TUG-K) developed by Beichner (1994) is the most popular tool for understanding difficulties about kinematics graphs and it has been used many times by other researchers (Beichner, 1996; Delialioğlu, 2003; Hale, 1997; Hale, 2000; Hein & Zollman, 2000; Olson, 2003). It was translated into Turkish and administered to 989 tenth-grade students by Delialioğlu (2003). In this study this Turkish version of the TUG-K was used for developing a three-tier test.

Consequently, the main purpose of this study was to develop a three-tier test assessing difficulties about kinematics graphs. The second purpose of this study was to diagnose the tenth grade students' difficulties and existence of new difficulties about kinematics graphs. Third purpose of this study was to calculate the proportions of difficulties and difficulty levels of each item according to the first tiers of the test, first two tiers of the test and all three tiers of the test.

1.1. Research Questions

There were several research questions investigated in this study and they can be classified as the main problem and the sub-problems.

1.1.1 The Main Problem

The main problem of this study was to develop a valid and reliable a three tier test for diagnosing tenth grade students' difficulties about kinematics graphs, and also to diagnose tenth grade students' difficulties and existence of new difficulties about kinematics graphs.

1.1.2 The Sub-Problems

The sub-problems of this study are as follow:

1. Is there a significant correlation between student scores for the first two tiers and confidence levels for the third tiers.
2. Are there acceptable factors obtained from the factor analysis of the correct scores for all three tiers in the KGTTT?

3. Are there acceptable factors obtained from the factor analysis of the difficulties for all three tiers in the KGTTT?
4. What are the percentages of false positives and false negatives of correct scores for the first two tiers in the KGTTT?
5. What are the Cronbach alpha reliability coefficients of correct answers and difficulties of the students for all three tiers.
6. How do the percentages of students having a difficulty change with the number of tiers of the KGTTT?
7. What are the percentages of lack of knowledge for each difficulty and in average?
8. How do the percentages of students giving correct answer(s) change with the number of tiers of the KGTTT?
9. What are the percentages of lack of confidence for each item and in average?

1.2 Definitions of Important Terms

This section includes some important definitions of the terms as follow:

Concept: “an abstract or general idea inferred or derived from specific instances” (Online Dictionary [OD], 2007). Moreover, according to Roid and Haladyna (1982), concept is “a class of things, objects, events, ideas, or relations to each member of which we give the same label” (as cited in Çataloğlu, 2002, p. 10).

Conception: In the Online Dictionary [OD] (2007), there are some definitions and three of them are as follow:

1. The creation of something in the mind,
2. The power or faculty of apprehending or forming an idea in the mind; the power of recalling a past sensation or perception,
3. The formation in the mind of an image, idea, or notion, apprehension.

Misconception: In the Online Dictionary [OD] (2007), there are two definitions as follow:

1. An incorrect conception,
2. Erroneous conception; false opinion; wrong understanding.

Besides, Mintzes (1984) defined misconception as “preconceptions, private concepts, alternative frameworks, and naive theories” (as cited in Odom & Barrow,

1995, p. 45), Hestenes et al. (1992) defined misconception as “commonsense beliefs”.

According to Jang (2003), “A person understands of a concept that differs in significant ways from the commonly accepted scientific understanding of the concept. Alternate conception” is a kind term that means roughly the same thing. Another possible term is “naive conception” (p. 18).

Kinematics: Beichner (1994) defined kinematics as a “the motion of objects” (p. 750).

Kinematics Graphs: Beichner (1994) stated that “kinematics graphs have position, velocity or acceleration as the ordinate and time as the abscissa” (p. 751).

Diagnostic test: Diagnostic test items are “in a multiple- choice or short answer format that has been designed with common misconceptions in mind” (Rollnick & Mahooana, 1999, p. 162).

Two-tier misconception test: A two-tier test is a “two-level question presented in multiple-choice format. The first tier assesses students’ descriptive knowledge about the phenomenon and the second tier explores students’ reasons for their choice made in the first tier” (Tsai & Chou, 2002, p. 158).

Three-tier misconception test: Three-tier tests are similar to the two-tier tests but the difference is that three-tier tests have one more item that asks student’s confidence about his/her answers of the first two tiers (Çataloğlu, 2002).

False negatives: “the incorrect answers that are given by students who have the correct, scientific conception for answering the question” (Hestenes et al., 1992).

False positives: “the correct answers that are given by students who do not have the correct, scientific conception” (Hestenes et al., 1992).

1.3 Significance of the Study

To stress the significance of this study there are several reasons. Firstly, physics has a fundamental and important branch: kinematics. Students’ learning and understanding of kinematical concepts, skills of interpretation and difficulties about kinematical concepts and their graphical representations have been investigated for years. As in other physics topics, misconceptions about kinematics graphs have been studied by many researchers over years since misconceptions are one of the most

important factors that prevent students' learning and understanding so assessing misconceptions is important. In this study, misconceptions about kinematics graphs are assessed.

Secondly, there is a need for developing and using a valid and reliable diagnostic tool in assessing misconceptions of students. In diagnosing misconceptions, researchers developed and used many tools. For instance, they used interviews widely, since they give the researcher the opportunity for a deep investigation and they have flexibility on investigation of the students' answers. However, researchers had difficulty in administrating interviews to the large number of students and in scoring and in analyzing them easily so they started to use multiple-choice tests to overcome these problems. In spite of their advantages, multiple-choice tests could not investigate misconceptions deeply and researchers realized that to develop an effective diagnostic tool justification should be done by students. To overcome this problem two-tier misconception tests were developed but they were inadequate for assessing misconceptions since they could not differentiate the lack of knowledge from misconception. At the end, three-tier misconceptions tests were developed as a valid and reliable diagnostic tool in assessing misconceptions. Developing and using of three-tier misconceptions test is necessary to differentiate the lack of knowledge from misconception therefore this study makes contribution to the literature.

Thirdly, after the detailed literature review it was found that there are very few studies about developing three-tier tests in assessing misconceptions in physics and there is no research about developing a three-tier test assessing misconceptions about kinematics graphs therefore this study makes contribution to the literature.

Fourthly, in assessing difficulties about kinematics graphs and then in preparing effective instruction to overcome these difficulties this study can make a contribution for the improvement of physics education in Turkey.

Fifthly, with this study, developing the three-tier tests may be encouraged. In other words, many researchers may develop three-tier tests to assess misconceptions about other physics subjects and also in other science branches like chemistry and biology. In this regard, this study can make a contribution to the science education, in general.

Finally, by the results of this study difficulties about kinematics can be identified so not only teachers but also curriculum developers and textbooks researchers can use these results as feedbacks.

CHAPTER 2

LITERATURE REVIEW

In this chapter, literature review conducted for this study is presented in four main sections as follows: concerns about misconceptions, methods for assessment of misconceptions, misconceptions about kinematics graphs and the summary of the literature review.

2.1 Concerns About Misconceptions

McDermott and Redish (1999) stated that on the learning and teaching of physics, detailed systematic studies have been conducted by physicists for 20 years and in these studies, frequently emphasized topics were related with factors affecting students' learning and understanding of physics, such as students' preconceptions. Preconception, or prior knowledge, attracts attention of researchers studying on learning since it has an important role for learning (Ausubel, as cited in Al-Rubayea, 1996). Nussbaum (1979) stated that a student is not like as an empty container (as cited in Al-Rubayea, 1996). Students come to the classes with some conceptions and according to Strauss (1981) these conceptions are developed by children's many contacts with their physical and social environment before starting their formal instruction (as cited in Aguirre & Erickson, 1984). These conceptions are referred to preconceptions or prior knowledge and they have an influence on learning and they are resistance to change (Driver, 1989). According to Aguirre and Rankin (1989), half of the college students being studied in their research kept their preconceptions about vector kinematics. "Some of preconceptions about vector kinematics are deeply embedded in students' minds" (Aguirre, 1988, p. 216).

Franklin (1992) stated that, within the last 10-15 years, research studies conducted in science learning had a new interest about conceptions of students.

According to him, this difference between earlier studies and current studies arise from misconceptions. Misconceptions were generally called differently in the earlier studies. For example, they were defined as preconceptions, private concepts, alternative frameworks, and naive theories by Mintzes (1984) and they were defined as alternate conception or naive conception by Jang (2003). Moreover, misconceptions were referred to commonsense beliefs but in kinematics they were defined as difficulty by Hestenes et al. (1992).

However, Klammer (1998) stated that not all preconceptions are misconceptions (as cited in Kutluay, 2005). Conceptions “in contradiction with the scientific view” are called as misconceptions (Al-Rubayea, 1996, p. 38). Therefore, misconceptions are defined as conception in students’ mind that differs from the scientific definition. Furthermore, they are not a mistake or wrong answer which arises from the lack of knowledge (Eryılmaz & Sürmeli, 2002).

Peters (1982) stated that even honor physics students have similar or the same misconceptions that the other physics students possess. Therefore, misconceptions have international attention for researchers and there are quite a few research studies for instance about the resistance of misconceptions to change. Hashweh (1986) supported that misconceptions of students resist change (as cited in Al-Rubayea, 1996). Meyer (1987) stated that “misconceptions may stay for a long time” since misconceptions have an ability of taking a variety of functions and also giving explanations about problems (as cited in Al-Rubayea, 1996, p.43). According to the Viennot (1979), they are persistent because they can explain both “students’ everyday world” and “any new situation” (as cited in Al-Rubayea, 1996, p.43). “Once misconception is formed, it is hard to expel them” (Jang, 2003, p. 6).

Due to their resistance to change, to remedy misconceptions is difficult so they influence the students’ learning. According to the Duit (1987), misconceptions have an effect on students’ learning. For instance, Nussbaum and Novick (1982) stated that learning a new concept is difficult since misconceptions can address inaccurate interpretations for new concepts (as cited in Al-Rubayea, 1996). Moreover to teach new concept to the students is easier than to correct their misconceptions (Eaton, Anderson, & Smith, as cited in Al-Rubayea, 1996). According to Hewson

(1981), changing misconception needs time and Champagne, Gunstone, and Klopfer (1983) stated that using traditional methods to change misconceptions is not adequate (as cited in Al-Rubayea, 1996).

Hammer (1996) stated that students come to their physics classes with misconceptions in their mind and they form obstacles in learning. He presented the characteristics of misconceptions as follow:

1. They are strongly held, stable cognitive structures.
2. They differ from expert conceptions.
3. They affect in a fundamental sense how students understand natural phenomena and scientific explanations.
4. They must be overcome, avoided, or eliminated for students to achieve expert understanding (p. 1318).

To sum up, misconceptions are very resistive to change namely to correct them is difficult and also they are obstacle for learning so to overcome or to correct misconceptions for enhancing the students' understanding firstly they should be diagnosed in other words assessing misconceptions is important for science learning.

2.2 Methods for Assessment of Misconceptions

By the detailed literature review it was realized that researchers investigated the students' misconceptions with systematic studies and in their studies researchers mainly focused on developing valid and reliable diagnostic tools. In this section of this study, the summary of these diagnostic tools are given as follow: interviews and open-ended questionnaires, multiple-choice tests, two-tier tests and three-tier tests.

2.2.1 Interviews and Open-Ended Questionnaires

As Franklin (1992) stated, in the last ten years, one of the best approaches to investigate students' views and misconceptions, was interviews. "Among the numerous instruments to probe students' understanding interviews have frequently been used to investigate their understanding of scientific topics" (Çataloğlu, 2002, p. 7). Consequently, researchers have been analyzing how students' think about

physical concepts over years and they used interviews techniques widely for their observation.

Osborne and Gilbert (1980) used interview-about-instances technique to provide deep investigation of the students' conceptions about force in other words they wanted to learn reasons of students' behind their answers. By line drawings, they prepared cards on which familiar situations were represented and these situations have two types: one contains instance of the concept the other does not contain instance of the concept. They showed these cards to the 40 children and adults whose ages ranged from 7 to 19 and asked interviewees whether cards contain instance of the concept. They elicited the students' reasons. They thought that by this method, students could ask questions before answering for clarifying ambiguities and also this method is flexible to discuss both reasons of choices and lack of reasons. Osborne and Gilbert (1980) used also interview-about-events technique to detect students' conceptions about daily experience and this technique similar with interview-about-instances. At the end of their study, Osborne and Gilbert (1980) presented some scopes of interview-about-instances technique as follow:

1. It is applicable over a wide age range.
2. It is enjoyable for interviewer and interviewee.
3. It has advantages over written answers in terms of flexibility and depth of the investigation.
4. Classifying instances in more pertinent and penetrating than asking for a definition.
5. It is concerned with the student's view rather than merely examining if the student has the correct scientific view (p. 378).

Another interview technique is clinical interview. According to Posner et al. (1982), the main purpose of clinical interview is "to ascertain the nature and extend of an individual's knowledge about a particular domain by identifying the relevant conceptions" (as cited in Al-Rubayea, 1996, p. 50). In this technique students are confronted with a question, experiment or a task in other words there is a formal setting so interaction of researchers with students is limited but according to Ginsberg and Oppen (1988), in the open version of this technique this interaction is more free (as cited in Çataloğlu, 2002). Clinical interviews used by Aguirre and Erickson (1984) to investigate 20 tenth grade physics students' conceptions about the

vector characteristics of kinematical concepts: displacement, velocity and position. They found that developed inferred rules for most kinematical concepts were used by students.

In 1980, individual demonstration interviews used in two papers related with understanding of kinematical concepts: velocity and acceleration (Trowbridge & McDermott 1980a; Trowbridge & McDermott, 1980b). By over 300 interviews, related with velocity, it was found that inability to discriminate between position and velocity is principal conceptual difficulty; by 200 interviews, related with acceleration, it was found that confusing the concepts of velocity and acceleration is main difficulty.

Aguirre (1988) used individual interviews with 15- to 17-year-old grade 10 students to examine the preconceptions about vector kinematics and he found that preconceptions of vector kinematics “deeply embedded in their mind” (p. 216). Bowden et al. (1992) used individual interviews with 90 students to investigate their understanding of kinematical concepts: displacement, velocity and frame of references and they found that students have difficulty in understanding these concepts.

By many researchers and teachers, to investigate students’ understanding of students’ conceptions open-ended questionnaires were also used. Rosenquist and McDermott (1987) used open-ended questionnaires to develop a conceptual approach teaching kinematics based on their previous findings. Aguirre and Rankin (1989) used questionnaire with 73 students to identify the students’ conceptions about vector kinematics and they found that half of the students kept their preconceptions of vector kinematics. Goldberg and Anderson (1989) used both interviews and open-ended questionnaires with 36 students to analyze their difficulties with graphical representations of negative values of velocity and they found that the negative cases are mostly confused by students. Testa, Monroy, and Sassi (2002) applied questionnaires to 38 students to investigate their reading difficulties of kinematics graphs and they found some difficulties and criticized them.

In spite of being widely used as diagnostic tools due to their advantages, there are some critics about interviews and questionnaires. At the end of their study, Osborne and Gilbert (1980) presented also some limitations of interview-about-instances technique as follow:

1. There is the problem of choosing a limited but adequate set of instances.
2. The order of instances may influence student responses.
3. Interviews, and the transcribing, and analysis of transcribes are time consuming.
4. There are difficulties associated with interviews and the analysis of the interview data, e.g. difficult to report succinctly (p. 378).

Though, clinical interview technique supply a wide source of information about the nature of students' science concepts procedure is "too time consuming and most teachers lack the experience to properly conduct and interpret" (Franklin, 1992, p.44). Aguirre and Erickson (1984) also criticized clinical interview technique: it is a rich source of information about students' ideas but the number of students easily conducts is limited. Franklin (1992) stated that "using the interview methods prior to instruction is time consuming and using class discussion as a diagnostic tool may be hindered by peer pressure" (p. 9). According to Tobin and Capic (1980), for the use of classroom teachers many of these interview methods would not be practical because as Fensham, Garrard, and West (1981) stated that many science teachers does not have "adequate training in collecting and interpreting data" (as cited in Franklin, 1992, p. 9). Amir et al. (1987) and Treagust (1987) note that interview methods require training for the interviewer and should be limited to a small group (as cited in Al-Rubayea, 1996). Since interviews are found to be time-consuming so this makes conducting interviews to large samples of subjects is difficult (Al-Rubayea, 1996). Bernhisel (1999) stated that in diagnosing the misconceptions interviews have been shown to be effective but they can be time consuming and difficult to conduct large sample. Open-ended questionnaires give students "more time to think and write about their ideas but it was found difficult to evaluate" and also in open-ended questionnaires language of students prevents the misconception identification and due to the freedom of students' expression of their answers assessment becomes more difficult (Bouvens, Sangsupata, as cited in Al-Rubayea, 1996).

To sum up, researchers preferred to use interviews and open-ended questionnaires the most productive techniques in determining misconceptions because they are flexible in reasons of answers, they supply the researchers with deep

investigation of students' ideas. On the other hand they have some disadvantages: They require:

1. training to collect and interpret data,
2. too much time in both conducting and interpreting data,
3. limited numbers of analyzed misconceptions and interviewees.

2.2.2 Multiple-Choice Tests

Al-Rubayea (1996) stated that due to the disadvantages of other instrument like interviews or open-ended questionnaires researchers should search other methods. According to Treagust and Haslam (1986), "a straightforward way to overcome these difficulties is to administer a pencil and paper multiple choice tests" (as cited in Chen et al., 2002, p.106).

Consequently, to eliminate the disadvantages of other diagnostic tools, many researchers have used multiple-choice tests in diagnosing misconceptions. In next sections, advantages and disadvantages, the most popular multiple-choice test in physics: Force Concept Inventory and the most popular multiple-choice test in kinematics graphs: the TUG-K are given respectively.

2.2.2.1 Advantages and Disadvantages

Multiple-choice question have mainly two parts: a stem which is a "main body of question" and "response alternatives". These alternatives contain one correct answer and distracters, namely wrong answers. Besides, illustrations can also be used in the multiple-choice questions. Administering and grading of these tests are easy and one of the major advantages of them is administrating to large numbers of subjects. For this reason they are very attractive for classroom teachers and researchers (Franklin, 1992).

Hedges (1966) and Wesman (1971) presented advantages of multiple-choice tests as follow:

1. They permit coverage of a wide range of topics in a relatively short time;
2. They can be used to measure different levels of learning;
3. They are objective in terms of scoring and therefore more reliable;

4. They are easily and quickly scored and lend themselves to machine scoring;
5. They avoid unjustified penalties to students who know their subject matter but are poor writers;
6. They are suitable for item analysis by which various attributes can be determined such as which items on a test were too easy, which were too hard, which were ambiguous, etc. (as cited in Tamir, 1990, p. 563).

The multiple-choice tests could be thought as useful instruments to “evaluate student progress”(Aubrecht & Aubrecht, 1983, p. 613). Bar (1987) stated that in diagnosing the misconceptions, multiple choice tests are more effective tools than “oral or written open-ended essays” (as cited in Al-Rubayea, 1996, p. 52). Bernhisel (1999) emphasized that multiple-choice tests have been frequently used due to their effectiveness in identifying misconceptions even if they can not produce large amount of data about students’ ideas like interviews. “Although interviews allow the researchers to probe a wide range of concepts, paper and pencil tests allow researchers to probe the understanding of many more students at a time” (Çataloğlu, 2002, p. 7). Many science researchers preferred the use multiple-choice tests to other instruments in detecting misconceptions and according to Al-Rubayea (1996), this popularity arise from the characteristics of them: easiness of administration and correction, objectiveness about scoring, low guessing probability, ability to use with large numbers of subjects and to measure different levels of learning.

In spite of their advantages, according to Stiggins (1994), multiple-choice tests cannot assess “the kinds of complex, multifaceted problem solving skills that are relevant to real world” (as cited in Çataloğlu, 2002, p. 37). Besides this, they could not determine reasons of students’ answers so multiple-choice tests are inadequate for analyzing conceptions deeply and effectively (Tamir, 1990; Odom & Barrow, 1995; Rollnick & Mahooana, 1999). To explain this lack of effectiveness, Sandin (1985) and Bork (1994) presented some reasons as follow: items in multiple-choice tests:

1. encourage guessing.
2. are not characteristics of the real world.
3. are not a friendly tactic for human beings.
4. have not real using.
5. are written hardly.

6. are answered correctly by chance.

7. heavily depend on reading comprehension skills (as cited in Marx, 1988, pp. 19-20).

Consequently, both administration and scoring of multiple-choice tests are easy and quick so it can be administered to large numbers of students. However, multiple-choice tests are not effective diagnostic tools to assess misconceptions because students' ideas, beliefs or reasons about their answers can not be detected due to the existence of selecting correct answers by chance so overcoming this situation sometimes they used with interviews.

2.2.2.2 The Force Concept Inventory

One of the tools developed by using both interviews and multiple choice tests is The Force Concept Inventory (FCI) a popular diagnostic multiple-choice instrument in physics education. It was designed to diagnose students' misconceptions about force and motion and it has been used many years by physicists. In this section, the FCI is analyzed in two parts as follow: development of the FCI and concerns about the FCI.

2.2.2.2.1 Development of the FCI

The first version of the FCI is The Mechanics Diagnostic Test (MDT) developed by Halloun and Hestenes (1985a) for assessing the basic knowledge of students' about mechanics. In developing MDT, they started with selection of appropriate questions which assessed both students' qualitative conceptions and their results about motion and identified common misconceptions noted by previous researchers. Various open-ended versions of the test with these questions were administered to more than 1000 introductory physics students in college and data collection lasted over three years. By detecting students' answers reflected the most common misconceptions; the authors prepared alternative answers of final version of the MDT which was administered to nearly 1500 students. For face and content validity of MDT, they followed four steps. First of all, the researchers gave the MDT a number of physics professors and graduate students to examine and incorporated

their suggestions about MDT into the final version of the MDT. Secondly, researchers administered the test to the 11 graduate students and determined that all these students agreed on the correct answers of the MDT. Thirdly, researchers conducted interviews with 22 introductory physics students who had taken the test before. Results revealed that all interviewees understood both the questions and alternative answers. Finally, the authors selected 31 students with grade “A” in university physics and examined answers’ of these students whether there were any probable common misunderstanding. After careful examination, no misunderstanding might be attributed to the formulation of students was found. The researchers established the reliability of the MDT results in two ways: interviews and Kuder-Richardson test. In the interviews of students who had taken the test, students repeated their answers without exception and they were able to give their reasons for these answers. By the interview results, it was concluded that their answers were stable, not tentative or random. Kuder-Richardson reliability coefficients were estimated by results of pretest and posttest of two comparable groups: 0.86 and 0.89 respectively. According to Halloun and Hestenes (1985a), these high values showed that the MDT is valid and reliable test and at the end of their study they recommend the use of the MDT as a diagnostic tool to identify and classify specific misconceptions. This recommendation discussed in their following paper of Halloun and Hestenes (1985b) by using the MDT and interviews to detect common sense concepts of students’ about motion and they catalogued findings at the end of the paper.

The FCI, improved version of the MDT, was developed by Hestenes et al. (1992) to assess students’ beliefs about force. The distracters of questions in the FCI presented misconceptions. These misconceptions and Newtonian concepts divided into six categories and also related items were given. They administered the FCI to more than 1500 high-school students and more than 500 university students with the Mechanics Baseline Test (MBT) designed by Hestenes and Wells (1992). The FCI and MBT differed from each other. Students could answer questions of the FCI without formal training in mechanics since the FCI designed to elicit students’ preconceptions. However, students could not answer questions of the MBT without formal training in mechanics, since the test had not distracters as misconceptions. However, when used together, they gave complete profile of students’ understanding

mechanics (Hestenes & Wells, 1992). After administrating the two tests, Hestenes and Swackhamer conducted interviews with total 36 students. The validity and reliability procedure was considerably taken and results replicated many times. Therefore, they had confidence about the reliability and conclusions with the FCI. Two of the most important conclusions of their result are related with thresholds resulted from the using an FCI-posttest vs. MBT-posttest scattergrams. Hestenes and Wells (1992) stated that 60% in the FCI was indicated as a conceptual threshold and 80% in the FCI was indicated as a mastery of basic Newtonian concepts. At the end of their study, Hestenes et al. (1992) presented the use of the FCI as a diagnostic tool to identify and classify specific misconceptions, very accurate and reliable instrument for evaluating instruction and as a placement exam for colleges and universities but in conjunction with the MBT or some other tests.

2.2.2.2.2 Concerns about the FCI

The FCI is a very popular valid and reliable diagnostic tool in physics but some researchers used the FCI and made critics about the test. For instance Huffman and Heller (1995) investigated the measuring of the FCI. They administered the FCI to 145 high school students and 750 university students and by using these data they conducted a factor analysis to determine how the items on the FCI are related. They found by the factor analysis that there are only three significant factors but lots of insignificant factors. The FCI developers claimed that inventory measured the six categories of Newtonian force concepts. However, Huffman and Heller concluded that items on the FCI do not necessarily measure these six categories of Newtonian force concepts and are loosely related to each other in the light of factor analysis.

To respond Huffman and Heller, Hestenes and Halloun (1995) interpreted the FCI results. They stated that for the measuring of the FCI, content validity must be considered in other words percentages of false positives and false negatives must be estimated. In spite of the difficulty in minimizing false positives, they succeeded that by using both assessed each dimension of concept and appropriate distracters. The results of factor analysis arise from the false positives and using the factor analysis does not appropriate to analyze the measuring of the FCI. Huffman and Heller ignored these and also they used non-Newtonian population but the FCI measure

Newtonian concept so they did not get significant factors. To sum up, according to Hestenes and Halloun (1995), Huffman and Heller firstly should use Newtonian population, such as physics professors and use the students' data between 60 and 80% scores and separately above 80% scores to get significant factors.

After Hestenes and Halloun (1995), Huffman and Heller (1995) have continued their claims by giving examples about statistical analysis of the FCI. However, also Hestenes and Halloun (1995) have continued their claims by giving examples of data about the validity of the FCI.

Hestenes et al. (1992) presented the three different use of the FCI as stated before: as a diagnostic tool, for evaluating instruction and as a placement exam. However, Huffman and Heller (1995) had doubts about these uses of the FCI. First of all in using as a diagnostic tool and for evaluating instruction, one should be careful since the FCI does not measure central force concept and student' understanding of a concept; it actually measures small pieces of students' knowledge and student's familiarity with the context. Secondly since there is an uncertainty about what the actually measure, using it as a placement exam to make decision about individual is an unfair and unwise.

Steinberg and Sabella (1997) analyzed the correlation between the students' performance on the FCI test and their understanding of the subject matter. They wrote open-ended examination problems corresponded to several items of the FCI. At the end of the semester, in the first semester introductory calculus-based physics classes they administered firstly the FCI and one week after they administered the final exam contained their open-ended examination problems. They concluded that there was a correlation between students' performances on these two tests but for certain students and questions, students' performances did not correlate. Moreover, they stated that in using the FCI for evaluating instruction, there was a danger: students' answers might be affected by different contexts and presentations. According to them, these findings did not relate with only the FCI, they might be related with students' reasoning abilities.

Savinainen and Scot (2002) investigated the development and structure of the FCI and they reviewed findings of its implementation. They also considered various critiques that had been made about the FCI. At the end of their study, they concluded that the FCI provides "a potent tool not only for improving student learning but also

for improving the teachers understanding and approaches to teaching in this field” (pp. 51-52).

Rebello and Zollman (2004) investigated the effect of distracters on student performance on the FCI. They prepared an open-ended questionnaires contained four equivalent questions of the FCI. They administered to 25 students for a pilot study and then administered to 238 students in an algebra-based introductory physics course. When compared students’ responses on open- ended questions with multiple choice FCI questions, they found a good agreement between the percentages of correct responses in open- ended and multiple-choice format in other words distracters on the FCI do not adversely affect student performance as measured by the number of correct answers.

2.2.2.3 TUG-K

The TUG-K, developed by Beichner (1994) is a popular diagnostic multiple-choice instrument in physics education to diagnose students’ misconceptions about kinematics graphs and it has been used many years by physicists. Beichner (1994) stated that interview is good at depth of probing and flexibility of questioning and multiple choice test is good at not only in objectively grading and analyzing of data from large numbers but also in generalizing results of these large numbers so they should be used together. In this section, development and use of the TUG-K are given respectively.

2.2.2.3.1 Development of the TUG-K

In his study, he explained in detail the procedure for developing the TUG-K and analyzing the results of the test. Developing procedure of the TUG-K started with the examination of a number of commonly used test banks, introductory physics books and informal interviews conducted with teachers. By means of these findings, the researcher formulated eight specific objectives related with understanding of kinematics graphs but not related to graph construction skills because the focus of the TUG-K was on interpretation skills. He carried out a pilot study and during this period he realized that nearly all of the students could answered the questions of

going from a point on a graph to its coordinate pair , and vice versa. Due to the diagnostic purpose of the test in uncovering student difficulties, he eliminated this objective and related items from the test. After then, he examined a wide variety of tests for analyzing what kinds of questions had been asked by others and from these findings he adapted several of the items on the TUG-K. For each of remained seven objectives, he wrote three items mostly by his own with a considerable attention of ensuring that only kinematics graph interpretation skills were measured. A considerable attention was also paid on writing items and distracters related with previously reported students' graphing difficulties. Moreover, an open-ended questionnaire was conducted to 134 community college students who had been already taught kinematics to use the most commonly appearing errors as distracters of the multiple-choice items on the test. By findings of the questionnaire required modifications were done by the researcher and then for the content validity the test was given to the 15 science educators from high school, community college, and four year college and university faculty. They completed the test, made comments on appropriateness of the objectives, criticized the items, and matched items to objectives and then the test was modified. 165 juniors and seniors from three high schools and 57 four-year college physics students took first draft of the test. They also took a modified second version of the test during four different laboratory activities. The researcher calculated the Pearson product-moment correlation between the pre- and post-test scores as 0.79 so two forms of the test were similar namely parallel forms and also t-test indicated a significant increase between the pre- and post-test scores. These statistical results showed that the test is reliable and valid. Therefore, the final version of the test, the TUG-K with 21 questions administered to 524 college and high school students. According to Beichner (1994), Validity of the TUG-K was established as stated before. For the reliability he calculated KR-20 as 0.83. For the quality of individual test question he calculated Point-biserial coefficients and he found as in average 0.74. He also calculated item discrimination index to determine how well a particular question differentiates between students and he found as in average 0.36. All these statistical are acceptable and he concluded that "the test is certainly useful for diagnostic purposes and should be helpful as a research tool" (p.754). At the end of the study he detected six

students' difficulties with kinematics graphs. Beichner (1994) gave the table of objectives of the TUG-K contained percent correct as follow (p. 752):

Table 2.1 The Objectives of the TUG-K

Given	The student will	Percent Correct	Questions
1. Position-Time Graph	Determine Velocity	51	5-13-17
2. Velocity-Time Graph	Determine Acceleration	40	2-6-7
3. Velocity-Time Graph	Determine Displacement	49	1-4-18-20
4. Acceleration-Time Graph	Determine Change in Velocity	23	10-16
5. A Kinematics Graph	Select Another Corresponding Graph	38	11-14-15
6. A Kinematics Graph	Select Textual Description	39	3-8-21
7. Textual Motion Description	Select Corresponding Graph	43	9-12-19

Beichner (1996) analyzed the impact of video motion analysis on kinematics graph interpretation skills with administration the TUG-K to five different groups of the students and he revised the first item of the TUG-K during the study. This item corresponds to before Objective 4 but he changed this item's objective as 3.

2.2.2.3.2 Use of the TUG-K

Hale (1997) used 14 questions of the TUG-K as pre-test and post-test with interviews in searching for methods for building conception and repairing misconceptions in students' understanding of kinematics graphs of students in two lecture sections of integral calculus during sixth week. She calculated KR-20 reliability coefficient of this test is 0.74 as an acceptable value. She stated that high scores on pre-test indicated the validity of instruments. To conclude, these instruments are reliable and valid and also they are useful for instructors. She

investigated students' difficulties and misconceptions by pre-test and analyzed each student's incorrect responses to determine existence of particular misconception or lack of knowledge. She found that misconceptions observed from the data were indicated by students' "misuse of linguistic cues and iconic translations" and misconceptions and lack of knowledge might cause difficulties (p.44).

Hein and Zollman (2000) analyzed student ability to analyze and interpret motion graphs following laboratory instruction using interactive digital video as well as traditional instructional techniques. They used open-ended questionnaires and the TUG-K to assess student understanding of motion concepts. They found a significant difference in mean scores on the TUG-K between males and females but did not find significant difference between instructional treatment and student ability to interpret motion graphs as measured by the TUG-K.

Olson (2003) used the TUG-K with interviews to analyze effect of calculator based rangars on overcoming misconceptions of graph interpretation of kinematics motion of 261 first year high school students. He stated the list of six major misconceptions and difficulties. He stated that the TUG-K accurately measured students' conceptions.

Delialioğlu (2003) investigated the roles of gender and learning styles on tenth grade students' kinematics graphing skills by using the TUG-K with Learning Style Inventory. She translated the TUG-K into Turkish and it was examined for interpretation and translation errors by one subject expert and one physics teachers. To establish content validity, the revised test given to the one instructor, three physics teachers and one specialist for checking appropriateness of items to the grade level, the test format and the translation format. After modification based on these checks, the test was administered to 60 tenth grade high school students, and Cronbach alpha coefficient was found as 0.73. The final version of the test was administered to 989 students, and internal reliability coefficient was found as 0.85. These results were acceptable values. Results of the kinematics graphing skills test showed that general performances of the students were very low and many students have difficulties in interpreting kinematics graphs generally same as previous findings stated above.

2.2.3 Two-Tier Tests

As it was seen, to prevent their disadvantages especially in effectiveness generally multiple-choice tests were used together with interviews to diagnose misconceptions. In other words, researchers have tried to find more useful and effective ways for assessing misconceptions. For instance, multiple-choice tests designed for diagnosing misconceptions were taken into account but researchers wondered about using memorization by students to select correct choice (Al-Rubayea, 1996; Chen et al., 2002; Odom & Barrow, 1995; Tamir, 1990). Moreover, according to Griffard and Wandersee (2001), the power of effective diagnostic tools depends on ability of investigating reasons of choices.

Therefore, justifications should be done multiple choice tests should be extended into several tiers, two or three (Staver & Gebal; Lavson; Lavson, Adi, & Karplus; Tobin, & Capie, as cited in Al- Rubayea, 1996; Çataloğlu, 2002; Odom & Barrow, 1995; Tamir, 1990).

Consequently, to determine reasons of students' answers, researchers turned multiple-choice tests into tiers forms. In this section of this study, the two-tier tests are analyzed in two parts as follow: development of the two-tier tests and concerns about the two-tier tests.

2.2.3.1 Development of the Two-Tier Tests

Al-Rubayea (1996) stated that science education researchers began to prefer two-tier tests instead of simple multiple-choice tests. Pencil and paper test in a multiple choice format in other words two-tier test is developed by Treagust in 1988. He described the item format of the two-tier multiple choice tests as follows: the first tier is a multiple choice content question and the second tier consists of four possible reasons for the first part with three of them alternative reasons and one desired reason (as cited in Odom & Barrow, 1995, p.48). Griffard and Wandersee (2001) stated that the second tier could be either in a multiple choice format or “free response” (p. 1040).

The development of the two-tier test is presented by Treagust (1988) in three main phases as follow (as cited in Odom & Barrow, 1995, pp. 46-47):

Phase 1:

1. Definition of the content boundaries with a list of propositional knowledge statements.
2. Determination of content validity of propositional knowledge statements.

Phase 2:

3. Identifying students' misconception by interviews.
4. Construction and administration of multiple-choice questions with free response reasons.

Phase 3:

5. Construction of final test questions based on multiple-choice questions with free response reasons.
6. Revision of the final test questions and conducting of a pilot study.
7. Determination of the final content and face validity of each test item with the assistance of a specification grid.
8. Administration of the final version of the test.

Rollnick and Mahooana (1999) used modified form of Treagust's method for their search. They extracted questions from the question bank and used these questions as a basis to develop two-tier diagnostic questionnaire. Questionnaire consisted of two parts: in the first part students asked to choose the correct answer to a multiple-choice question and in the second part students asked to write reasons of their answers. They administered this questionnaire both before and after the instruction of relevant content area. They analyzed the quantitative data of multiple-choice questions and qualitative data of second part of the questionnaire. To produce the two tier questions they put both quantitative and qualitative data together.

Consequently, by the detailed literature review it was concluded that researchers have used two-tier tests and they have collected distracters of the second tiers with other instruments like interviews, open-ended questionnaires etc. (Franklin, 1992). Many researchers used Treagust model in their study. There are studies in chemistry (Jang 2003; Tan et al., 2002), biology (Bernhisel, 1999; Griffard & Wandersee, 2001; Odom & Barrow, 1995) and also physics (Al-Rubayea, 1996; Chen et al., 2002; Franklin, 1992; Tsai & Chou, 2002).

2.2.3.2 Concerns about the Two-Tier Tests

Jang (2003, p. 37) stated that two-tier misconceptions diagnostic tests supply educators with economic and efficient methods since in the two-tier tests by “successive refinements of the items” misconceptions can be diagnosed. Two-tier tests have advantages over one-tier tests of decreasing of measurement errors and allowing to “probe of two aspects of the same phenomenon” for instance in the first tier probing “phenomenological domain” and in the second tier “conceptual domain”.

Therefore, in diagnosing misconceptions effectively, the two-tier tests have advantage over other instruments (Tan et al., 2002; Tsai & Chou, 2002). Besides, due to the having format of multiple-choice tests, administration, scoring and interpretation of a two-tier test are easy with large numbers of subjects (Chen et al., 2002; Tsai & Chou, 2002). Zeilik (n.d.) stated that two-tier tests can be useful in formative and summative assessment (as cited in Kutluay, 2005).

In spite of advantages, two-tier tests have disadvantages. Griffard and Wandersee (2001) used a two-tier test that had been developed by Haslam and Treagust (1987) in their study and criticized it. Unnecessary words in the two-tier tests may cause a new misconception and the two-tier tests seems to measure “test-taking skills” rather than “extant knowledge” since regarding the second tier distinctly cause finalization of choices with respect to the first tiers. (Griffard & Wandersee, 2001, p. 1050). Yarroch (1991) stated that students may also rely on key words in the two-tier tests to answer the questions and it affects validity (as cited in Griffard & Wandersee, 2001). In the two-tier tests, students’ ideas and reasons are not considered and also these tests can not discriminate the lack of knowledge from misconceptions so the percentage of misconceptions overestimated by the two-tier tests results (Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Griffard & Wandersee, 2001; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Türker, 2005).

Consequently, the two-tier tests are efficient tools in diagnosing the misconceptions deeply and also useful tools in administrating, scoring data and interpreting results. They have disadvantages also. Due to the format of them, they can measure test-skills, can give clues and cause new misconceptions. Most importantly they are inadequate in discriminating misconceptions from lack of knowledge in other words they overestimate percentages of misconceptions.

2.2.4 Three-Tier Tests

To overcome disadvantage of two-tier tests in overestimating the percentages of misconceptions, one more tier should be added to the tests asked about confidence on their answers of the first two tiers (Çataloğlu, 2002; Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Türker, 2005).

Eryılmaz and Sürmeli (2002) developed a three-tier test to assess the misconceptions of the ninth grade students about heat and temperature. At the beginning of their study, they emphasized that misconception is not a wrong answer due to the lack of knowledge it is a scientifically different explanations of concepts in minds; all misconceptions are errors but vice versa is not true. According to them, if students can explain their answers with their reasons and they are confident about these so there are misconceptions. However, in multiple-choice tests wrong answers of students treated as misconceptions therefore to assess students' misconceptions they supported using of three-tier tests. In developing the test, first they searched misconceptions about heat and temperature in the literature and also they found a Turkish multiple-choice test with 19 items. They revised this test by writing second and third tiers and they added to second tiers blank choices for students to write their own reasons if there does not exist one preferable answer in other choices. They prepared a table of misconceptions and choices indicating these misconceptions. For content validity this table analyzed by one physics educator, two physics teacher and four last year physics students and interviews conducted three students. By suggestions and findings from interviews they developed the final version of the test with 57 questions and administered to 77 ninth grade students. By data analysis, they compared the percentages of students' misconceptions according to only the first tiers of items on the test, the first two tiers of items on the test and all three tiers of items on the test. They found these percentages in average as 46%, 27% and 18% respectively. They also found by subtracting 27 from 46 that 19% of the students have wrong answers by mistake on the first tiers and by subtracting 18 from 27 that 9% of the students have not confidence about their answers for the first two-tiers which are consistent with each other namely they have lack of knowledge. According to the researchers, these results indicated that one tier and two-tier tests overestimate

the proportions of the misconceptions and three-tier tests assess the misconceptions of the students more validly than one-tier and two tier tests.

Peşman (2005) developed a three-tier test for assessing ninth grade students' misconceptions concerning simple electric circuits. The researchers listed misconceptions and conducted interviews with students to find any unknown misconceptions by findings he developed an open-ended questionnaire. For content validity two physics teachers and an instructor from METU examined the questionnaire and then he administered it to 99 ninth-grade students. He categorized students' responses on questionnaire to determine the distracters of the items in the Simple Electric Circuit Diagnostic Test (SECDT). Each category for an item included either the correct conceptions or misconceptions and by selecting the most prevalent categories he developed the test. For content validity again the instructor from METU examined the SECDT. The researchers made some corrections and administered the SECDT to 124 ninth-grade students. He found from data that there was positive correlation coefficient between student scores and confidence levels indicated that the test worked properly. By factor analysis to establish content validity, he found three reasonable factors. To establish content validity he also found, proportions of false positives as 17.47% and negatives as 10.82%. Cronbach alpha reliability coefficient of student scores was 0.69, but the reliability coefficient of student misconception scores was 0.33. Therefore the SECDT scores are valid and reliable measure of students 'qualitative understanding of simple electric circuits; however, misconception scores may not be reliable. He calculated the difference between the mean misconception proportion of the one-tier test and the proportion of the two-tier test as 12%; the difference between the mean misconception proportion of the two-tier test and the proportion of the three-tier test as 5%. 11% of 12% was false positives and remaining 1% was inconsistent student answers; 5% was the mean proportion of lack of knowledge. By these results he stated that one tier and two-tier tests overestimate the proportions of the misconceptions and three tier tests are more valid than one-tier and two-tier tests for assessing student misconceptions.

Kutluay (2005) developed a three-tier test for assessing 11th grade students' misconceptions concerning geometric optic. To develop the three-tier test he firstly prepared an interview questionnaire with 16 questions based on the literature review

and conducted with 15 11th grade students. Secondly, by literature review and interview results, he developed open-ended test with 13 questions and administered to 114 11th grade science students. He categorized students' responses on questionnaire to determine the distracters of the items in the Three-tier Geometric Optic Misconception Test (TTGOMT). Besides, some of the distracters were extracted from the interview results and the literature review even if they had no frequencies in open-ended test results. Thirdly he developed the TTGOMT with 48 questions and administered to 141 11th grade high school students. By factor analysis to establish content validity, he found five reasonable factors. To establish content validity he also found, proportions of false positives as 28.2% and negatives as 3.4%. He found a correlation between the scores of the students for the first two tiers and confidence levels for the third tier. In the TTGOMT, the proportion of the misconceptions decreased 6% when the tier of the test changed from one tier to two tiers and 3.4% of the 6% was calculated as the false negatives and the remaining 2.6% is the inconsistent answers; and 3% when the tier of the test changed from two tiers to three tiers and 3% of decreasing proportion in the misconceptions can be attributed to the students' lack of knowledge. Therefore, he concluded that one tier and two-tier tests overestimate the proportions of the misconceptions and three tier tests are more reliable than one-tier and two-tier tests for assessing student misconceptions.

Türker (2005) developed a three-tier test for assessing high school students' misconceptions concerning force and motion. To develop Force and Motion Three Tier Test (FMTTT), she designed the Force and Motion Test Requesting Reasoning (FMTRR) by culling 16 questions from the Turkish version of the FCI and administered to 79 eleventh-grade students. She categorized students' responses on the FMTRR to determine the distracters of the items in the FMTTT and administered this final version to 207 students, but 19 students were removed from all analyses due to too many missing items. The percentages of false negatives and false positives were found to be 6% and 8%, respectively. She stated that the percentages of lack of knowledge range from 3% to 9% and the percentages of errors range from 6% to 19%. So she concluded that one-tier tests and two-tier tests overestimate the percentages of misconceptions. In her study, the Cronbach reliability coefficients were 0.48 and 0.62 for correct scores and misconception

scores. In other words, assessing misconceptions seems to be more reliable than assessing correct scores with the FMTTT.

To sum up, three-tier tests have the advantage over the two-tier tests: ability of discriminating the students' lack of knowledge from their misconceptions and also they are more valid and reliable than one-tier tests or two-tier tests in assessing misconceptions (Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Türker, 2005).

Finally, in assessing misconceptions deeply three-tier tests should be used. Moreover, from the systematic related literature review it was realized that researchers used many diagnostic tools in physics and in kinematics graphs to detect misconceptions: interviews, open-ended questionnaires, multiple-choice tests; they used rarely two-tier and three-tier tests in physics but developed two-tier test and three-tier test related with kinematics graphs have been not found.

2.3 Difficulties about Kinematics Graphs

To summarize large amounts of information, an efficient and effective tool is graph (Brasell & Rowe, 1993). "A graph depicting a physical event allows a glimpse of trends which can not easily be recognized in a table of the same data" (Beichner, 1994, p.750). In science learning, to construct and to interpret graph which can be defined as "the heart of science" is very important (McKenzie & Padilla, 1986, p.572). In other words, the concept of using graph is very crucial and essential part of not only teaching but also learning physics lessons. It is very important for physicists, especially in teaching kinematics: velocity, distance and acceleration of objects in motion. These concepts versus time graphs are generally confused by students. At the end of the study Hale (2000) emphasized that students' difficulties about kinematics graphs are based on misconceptions and if they not confronted with these misconceptions they can not correct their misconceptions. Moreover, as stated before, in earlier studies misconceptions defined as a prior conception, commonsense conceptions and Hestenes et al. (1992) stated that in kinematics due to the fact that speak of commonsense misconceptions was inappropriate so saying "difficulty" was preferred commonly. Graphs in kinematics are the representation of kinematical concepts, they are not kinematical concepts. In this study, instead of misconception,

the term; difficulty is used by the researcher.

Researchers have studied students' difficulties and misconceptions about kinematics graphs. McDermott et al. (1987) investigated the students' difficulties in connecting graphs and physics but all of their examples used in study were from kinematics. Their descriptive study had been extended over a period of several years with several hundred university students. They detected and discussed specific difficulties based on students' performance on written problems and laboratory experiments. They described the two main categories of student' difficulties as follow:

Difficulties in connecting graphs to physical concepts:

1. Discriminating between the slope and height of a graphs
2. Interpreting changes in height and changes in slope
3. Relating one type of graph to another
4. Matching narrative information with relevant features of a graph
5. Interpreting the area under a graph

Difficulties in connecting graphs to the real world:

1. Representing continuous motion by a continuous line
2. Separating the shape of a graph from the path of the motion
3. Representing a negative velocity on a v versus t graph
4. Representing constant acceleration on a a versus t graph
5. Distinguishing among different types of motion graphs

Goldberg and Anderson (1989) investigated students' difficulties with graphical representations of negative values of velocity. Their investigation had been extended over a period of several years and included work with college students at four institutions. They gathered information by interviewing individual students and administering paper-and-pencil questionnaires. Each interview was consisted of a sequence of carefully designed tasks involved the drawing and interpreting of graphs of position, velocity and acceleration. According to the results of this study, students exhibited a great deal of difficulty when the motion involves a reversal of direction. They were thinking only of the graphical representation of speed, they did not seem to pay attention to directional information.

Beichner (1994) found similar results with McDermott et al., (1986). In his study, he developed the TUG-K by means of interviews and administered to 524

college and high school students. From the results he presented the six students' difficulties with kinematics graphs as follow:

1. Graphs as Picture errors: The graph is considered to be like a photograph of the situation. It is not seen to be an abstract mathematical representation, but rather a concrete duplication of the motion event.
2. Slope/Height Confusion: Students often read values off the axes and directly assign them to the slope
3. Variable Confusion: Students do not distinguish between distance, velocity, and acceleration. They often believe that graphs of these variables should be identical and appear to readily switch axis labels from one variable to another without recognizing that the graphed line should also changed.
4. Nonorigin Slope Errors: Students successfully find the slope of lines which pass through the origin. However they have difficulty determining the slope of a line (or the appropriate tangent line) if it does not go through zero.
5. Area Ignorance: Students do not recognize the meaning of areas under kinematics graphs curves
6. Area/Slope/Height Confusion: Students often perform slope calculations in appropriately use axis values when area calculations are required (p. 755).

Hale (1997) searched for methods for building conception and repairing misconceptions in students' understanding of kinematics graphs. By her detailed search, she listed some of the common difficulties in kinematics graph representations as follow:

1. Discriminating between the slope and height of a graph.
2. Relating one type of a graph to another.
3. Interpreting the area under a graph.
4. Separating the shape of a graph from the path of the motion (pp. 8-9).

Hale (1997) also by using pre-test and post-test adapted from the TUG-K and interviews with students in two lecture sections of integral calculus, tried to answer what misconceptions, or lack of conception are indicated by the difficulties. She developed this instrument that "identified incorrect responses (distracters) that may indicate a particular misconception or lack of conception if the response is part of a pattern of responses given by the students". She listed descriptions of the particular misconception or lack of conception as follow:

1. Velocity: The student choice reflects that they were unaware that the solution was based on velocity is the slope of the position graph. A student giving two of these responses is diagnosed with a lack of conception for velocity as the slope of a position graph.
2. Acceleration: The student choice reflects that they were unaware that the solution was based on acceleration is the slope of the velocity graph. Instead of responding with the slope, the student may have responded with the height of the graph or a constant for acceleration due to gravity. A student giving three of these responses is diagnosed with a lack of conception for acceleration as the slope of a velocity graph.
3. Area: The student choice reflects that they were unaware that the solution was based on area under the curve. Instead of giving the area under the curve, the student may have responded with the height of the graph at the point, the slope of the graph at the point, the time divided by the height of the graph at the point or the time multiplied by height of the graph at the point. ($D = v \times t$) A student giving three of these responses is diagnosed with a lack of conception for interpreting the area under a graph.
4. Syntactic: The student choice is based on using syntactic cue. The response is either an exact duplicate of the given graph, or has the same sign/shape as the given graph. A student giving two of these responses is diagnosed with a misconception based on use of syntactic cues.
5. Linguistic: The student responds to a linguistic cue such as “greatest”, “highest”, “smallest” or “constant” to respond with a graph that looks like it is constant, has the greatest or smallest change or has the highest values. A student giving three of these responses is diagnosed with a misconception based on use of linguistic cues.
6. Iconic: The student choice is based on iconic translation. A student giving two of these responses is diagnosed with a misconception based on use of iconic translations (p. 41).

Hale (1997) stated that misconceptions were associated with use of the syntactic cues, linguistic cues and iconic translations due to the purpose of the study, students were less familiar with acceleration than velocity so more difficulties were detected in interpreting the slope of a velocity graph and also difficulty with

interpreting the area under a graph were mostly observed. The researcher did not find any unknown misconception, lack of knowledge or difficulties different from stated earlier in this section.

Hale (2000) stated the common problems in kinematics graphs as discriminating between the slope and height of a graph and relating one type of a graph to another. In this study she analyzing the nature, expressions and causes of these two difficulties and also she gave possible remedies.

Olson (2003) conducted a study with 261 first year high school students by using the TUG-K and interviews. He investigated overcoming misconceptions of graph interpretation of kinematics motion by using calculator based rangers. By the detailed literature review, he stated a synthesis of six major students' misconceptions and difficulties of kinematics graphs:

1. Students often have problem knowing when to look at the slope or height or simply confusing two.
2. Students do not understand the relevance of the positive and the negative areas of the graph.
3. Students do not how to interpret the area underneath the graphs.
4. Students often have trouble differentiating between and relating one type of motion graph to another.
5. Students see the graph-as-a-picture where the shape resembles the physical motion of the objects.
6. Students can not differentiate between velocity and acceleration (p. 21).

Olson (2003) found that misconceptions of interpreting the negative sections of graphs and seeing the graph-as-a-picture were rare, confusing slope and height was common and did not found any unknown misconception.

To conclude, as stated above researchers have analyzed students' misconceptions or difficulties about kinematics graphs with various methods such as interviews, open-ended questionnaires and multiple choice tests. It was realized that, their purpose was to assess misconceptions deeply due to the characteristic of misconceptions as an obstacle for learning and tried to find effective tools for this aim. However, developed three-tier diagnostic instrument could not found in these studies of kinematics graphs.

2.4 The Summary of the Literature Review

In this study, the literature review conducted systematically in mainly three parts: misconceptions, diagnostic tools for assessing misconceptions and misconceptions about kinematics graphs.

Many researchers have conducted a wide variety of studies about factors affecting the students' learning and they have found that many of these factors related with students' conceptions, preconceptions, difficulties and misconceptions. Students had some preconceptions or prior knowledge affecting their learning due to the resistance to change before come to the class (Ausubel, Nussbaum as cited in Al-Rubayea, 1996; Aguirre, 1988; Strauss, as cited in Aguirre & Erickson, 1984; Aguirre & Rankin, 1989; Driver, 1989). In earlier studies generally preconceptions have been searched but this focus have changed into misconceptions in later years and previously they called as a preconceptions, naive conceptions, alternative frameworks, commonsense beliefs and especially in kinematics as a difficulty (Franklin, 1992; Hestenes et al., 1992; Jang, 2003; Mintzes as cited in Odom & Barrow, 1995). However misconceptions differed from these concepts in that they were a conception different from the scientific one and they were not errors (Al-Rubayea, 1996; Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Klammer as cited in Kutluay, 2005;). Characteristics of misconceptions especially their resistance to change have been searched also (Hashweh, Meyer and Viennot as cited in Al-Rubayea, 1996; Hammer, 1996; Jang, 2003; Peters, 1982). Due to these characteristics misconceptions were obstacle for learning and to prevent this they should be addressed (Duit; Hewson; Eaton, Anderson, & Smith, Champagne; Gunstone & Klopfer as cited in Al-Rubayea, 1996; Hammer, 1996). Consequently, detecting misconceptions have become an important part of studies in Science learning.

By the detailed literature review it was concluded that researchers tried to detect students' misconceptions with systematic studies in which valid and reliable diagnostic tools developed. Interviews have been used as a useful diagnostic tool to monitor students widely (Çataloğlu, 2002; Franklin, 1992). Researchers have used many different interview techniques and open-ended questionnaires due to their advantage of flexibility in reasons of answers and ability to supply the researchers with deep investigation of students' ideas (Ginsberg & Oppen as cited in Çataloğlu,

2002; Osborne & Gilbert, 1980). However they are some disadvantages in that they need training to collect and interpret data, too much time in both conducting and interpreting data and limited numbers of analyzed misconceptions and interviewees (Al-Rubayea, 1996; Aguirre and Erickson, 1984; Bernhisel, 1999; Franklin, 1992; Osborne & Gilbert, 1980). Multiple-choice tests have advantages over interviews and open-ended questionnaires in that they can be administered to large numbers quickly and scored easily so their result can be generalized (Al-Rubayea, 1996; Çataloğlu, 2002; Tamir, 1990). Nevertheless, they can not be effective diagnostic tools in assessing misconceptions since they do not explore students' reasons behind their answers (Odom & Barrow, 1995; Rollnick & Mahooana, 1999; Tamir, 1990). Some researchers in assessing misconceptions used multiple-choice test with interviews to prevent disadvantages of both like in developing the MDT, FCI and TUG-K (Beichner, 1994; Halloun & Hestenes, 1985a; Hestenes et al., 1992). Finally researchers realized that to deep investigation of student' misconception justification is essential in multiple-choice tests therefore they developed two-tier tests (Çataloğlu, 2002; Odom & Barrow, 1995; Rollnick & Mahooana, 1999; Tamir, 1990). Since two-tier tests are inadequate in discriminating misconceptions from lack of knowledge in other words they overestimate percentages of misconceptions researchers stated that one more tier of asked confidence should be added to create valid and reliable three-tier diagnostic tools (Çataloğlu, 2002; Eryılmaz & Sürmeli, 2002; Kutluay, 2005; Peşman, 2005; Türker, 2005). Three-tier tests in physics are very rare and there is no one in kinematics graphs.

Misconceptions or difficulties about kinematics graphs were detected by using interviews, questionnaires and the multiple-choice tests. As earlier researchers, the researcher preferred use difficulties to misconceptions about kinematics graphs in this study. The synthesized list of difficulties can be summarized as follow:

1. To see graphs as pictures: Students think graphs as pictures or photographs of the objects in motion or situation of these objects without considering they are as an abstract mathematical representation and they can not separate the shape of a graph from the path of the motion (Beichner, 1994; Hale, 1997; McDermott et al., 1987; Olson, 2003).

2. To confuse slope and height in graphs: Students think slope as directly values off the axes (Beichner, 1994; Hale, 1997; McDermott et al., 1987; Olson, 2003).
3. Not to interpret area under the graphs: Students can not interpreting the meaning of areas under kinematics graphs (Beichner, 1994; Hale, 1997; McDermott et al., 1987; Olson, 2003).
4. Not to differentiate variables: Students can not discriminate distance, velocity, and acceleration and also their negative values (Beichner, 1994; Goldberg & Anderson, 1989; Olson, 2003).
5. Not to relate one type of motion graph to another: Students think graphs of distance, velocity, and acceleration are identical with each other in sign or shape namely they think syntactically (Beichner, 1994; Hale, 1997; McDermott et al., 1987; Olson, 2003).
6. To confuse Area/Slope/Height: Students can not interpret changes in height and changes in slope to calculate area or slope and also the relevance of the positive and the negative areas of the graph (Beichner, 1994; McDermott et al., 1987; Olson, 2003).
7. Not to calculate nonorigin slope: Students can not determine the slope of a line if it does not pass through origin (Beichner, 1994).
8. Not to match information with graphs features: They think words should be exactly represented in graphs shapes (Hale, 1997; McDermott et al., 1987).

CHAPTER 3

METHOD

The methodology, which contains the research design, description of the population and sample, variables of the study, description of instruments used in the study, procedure by which the study was conducted, description of the statistical techniques used in analyzing the results, and assumptions, is the focus of this chapter.

3.1 Research Design

In this study, a three-tier test was developed and administered to assess tenth-grade students' difficulties about kinematics graphs. For this reason, the method of this study is cross-sectional survey (Fraenkel & Wallen, 2003, p. 397).

3.2 Population and Sample

All tenth grade physics students in Turkey was the target population of this study. However, it was not feasible to study with this target population and also to collect data from that population. Therefore, an accessible population was defined. All tenth grade students in the center of Denizli; a city of Turkey, were chosen as an accessible population of this study. This study contained a developing of a three-tier test so from this accessible population two sample groups were drawn to administer both the Kinematics Graphs Test Requesting Reasoning (KGTRR) and the Kinematics Graphs Three-Tier Test (KGTTT). In this section these two groups are analyzed as follow: the KGTRR group and the KGTTT group. In these groups, for confidentiality only genders of students were asked, names of the students and

their schools were not required and not taken in any part of the study. Therefore, the confidentiality was not a threat for this study.

3.2.1 The KGTRR Group

In center of Denizli, there were 4867 tenth-grade students. To administer the KGTRR, a sample of 253 tenth-grade students, approximately 5% of the population, was chosen by the researcher from the accessible population. Students in this group are generally 15 or 16 years old in Turkey. By convenience sampling, five Public High Schools, one Public Anatolian High School, one Private Anatolian High School and one Private Science High School were selected. Again by convenience sampling, eight classes from Public High Schools, two classes from Public Anatolian High School, one class from Private Anatolian High School and one class from one Private Science High School were selected.

Due to too many missing answers, three students were removed from all the analyses after administration of the KGTRR. In Table 3.1 both genders and numbers of the open-ended test group students according to their school type were given and also students removed from the analyses are given in parentheses.

Table 3.1 The KGTRR Group Students of the Study

School	Male	Female	Total
Cumhuriyet High School	25	19	44
Denizli High School	37	33	70
Durmuş Ali Çoban High School	11	6	17
Hasan Tekin Ada High School	12	8	20
Mehmet Akif Ersoy High School	10	15	25
Denizli Private Anatolian High School	4 (2)	7	11
Mustafa Kaynak Anatolian High School	25	27	52
Denizli Private Science High School	8	6 (1)	14
TOTAL	132 (2)	121 (1)	253 (3)

3.2.2 The KGTTT Group

From the 4867 tenth-grade students in center of Denizli, 495 students were chosen by the researcher to administer the KGTTT. This sample was the %10 of the population and students in this group are generally 15 or 16 years old in Turkey. By convenience sampling, five Public High Schools, three Public Anatolian High Schools, one Private Anatolian High School, one Private Science High School and one Science High School were selected.

There were no too many missing answers (half of the number of items), therefore no students were removed from all the analyses after administration of the KGTTT. In Table 3.2 both genders and numbers of the three-tier test group students according to their schools type are given.

Table 3.2 The KGTTT Group Students of the Study

School	Male	Female	Total
Cumhuriyet High School	45	35	80
Denizli High School	29	26	55
Durmuş Ali Çoban High School	18	12	30
Hasan Tekin Ada High School	25	25	50
Mehmet Akif Ersoy High School	10	20	30
Denizli Private Anatolian High School	4	12	16
Mustafa Kaynak Anatolian High School	37	38	75
Denizli Private Science High School	2	3	5
Erbakır Science High School	13	11	24
Üçler Anatolian High School	35	40	75
Nevzat Karaalp Anatolian High School	33	22	55
TOTAL	244	251	495

Schwab (2005) stated that according to the “rule-of-thumb there should be 5 to 10 times as many subjects as the items of the test “(as cited in Kutluay, 2005, p.

31). The KGTTT have 42 items including only first two-tiers and this is nearly 5 times of the sample size of 495 students therefore this sample size is appropriate.

3.3 Instruments

In this study, there were two instruments. While developing the KGTTT, the KGTRR was used. The KGTRR was same with the Turkish version of the TUG-K translated by Delialioğlu (2003) except that one more essay type question which asked students' reasons of their answers. This question added to the end of the each item on the TUG-K and the KGTRR was developed. By the data collecting with the administration of the KGTRR, the KGTTT was developed. In this section, the development and conducting procedures of these two instruments are presented in detailed.

3.3.1 The KGTRR

To develop the three tier test of this study, the method of Rollnick and Mahooana (1999) was used. That method was modified form of Treagust's method as discussed in Chapter 2. From the detailed literature review misconceptions about kinematics graphs were listed and the popular diagnostic tool of the TUG-K assessing these misconceptions was investigated deeply. Moreover, textbooks and test banks were reviewed by the researcher. The researcher decided to use the TUG-K developed by Beichner (1994) with 21 questions and reliability coefficient of 0.83. Misconceptions assessed by the items of this tool were determined using the list of misconceptions prepared earlier. The TUG-K was translated into Turkish by Delialioğlu (2003) with the same questions and reliability coefficient of 0.73. To establish content validity, this Turkish version of the reliable test was given to four physics teachers from high schools, one instructor from the department of Secondary Science and Mathematics Education at METU. For checking grammatical rules and language, it was given to one high school Turkish teacher. They investigated the test and made some suggestions to modify items on the test for better understanding. In light of these suggestions, corrections were made on some items especially related with their figures, graphs, and grammatical structures. Afterwards, one more essay

type question of asking students' reasons of their answers and a blank alternative to write any suggestion different from choices were added to each item of the test. Therefore, the KGTRR with 21 questions developed (see Appendix A).

The KGTRR was administered to the 253 tenth grade physics students from different eight high schools selected by convenience sampling with the permissions of these schools directors. Before the pilot study, students were reminded about writing reasons for their answers. They were told that their results from KGTRR would not affect their physics grades. The administration of the test took 40 minutes, one lecture hour in schools which had similar conditions during two weeks.

After administration of the KGTRR, students' responses for each item were categorized according to similarities in their meanings and frequencies of them were calculated. For example, on Item 1 there were 202 answers for the alternative "B" and 166 of them had similar meaning so they formed a category. Also, there was one answer for the alternative "E" had similar meaning with these 166 answers so it was added to that category (see Appendix B). In this way, categories of each item were formed carefully. These categories included either difficulties or correct conceptions and also there were some categories which included students' deficient or meaningless answers. Moreover, titles of the categories were written carefully since they were going to be used as distracters for the second tiers so they can be chosen by students whose reasons were included in related category. These analyses lasted three weeks to develop the three-tier test of this study and are discussed in detail in Chapter 4.

3.3.2 The KGTTT

By analyzing the results and frequencies of these categories found from the KGTRR data, the distracters of the second tiers of the KGTTT were determined. The most frequent categories were chosen as distracters; and according to difficulties-students encountered revealed from the literature some additional distracters were written by the researcher. Then, second tier with these distracters and the third tier which asked about confidence of students related with their answers to the first two tiers were written by the researcher. Finally, the KGTTT was developed to assess tenth-grade students' difficulties about kinematics graphs (see Appendix C). First

tiers of the test items are ordinary multiple-choice questions. Second tiers include a set of reasons for the answers on the first tiers. Third tiers questions if examinees are confident about their answers for the first two tiers. Moreover, blank alternatives to write any suggestion different from choices were added at the end of both first and second tiers of each item on the KGTTT. For the content validity, the KGTTT was given to the two physics teacher from high schools and one instructor from the department of Secondary Science and Mathematics Education at METU. According to their suggestions, some corrections on distracters were made and some additional distracters were added. For checking grammatical rules and language it was given to one Turkish teacher from the high school and required corrections were made. At the end, the final version of the KGTTT with 63 questions was developed. The answer key of the KGTTT (see Appendix D) and choice selections indicating the difficulties (see Appendix E) were also prepared.

The KGTTT was administered to the 495 tenth grade physics students from different 11 high schools which had similar conditions selected by convenience sampling with the permissions of these schools directors. Physics teachers of those 495 students were informed about the administration of the KGTTT very carefully one by one. Before the administration, those physics teachers told their students that their results would not affect their physics grades and they administered the KGTTT very carefully. Application lasted 40 minutes, one lecture hour in schools during the two weeks and according to the observations of those physics teachers, this given time was enough for completing the KGTTT by students. Moreover, it was realized that the three tier test appealed attention of both teachers and students.

3.4 Variables

Variables of this study were obtained by using answer key of the KGTTT (see Appendix D), item choices indicating a misconception according to only the first tiers, the first two tiers, and all three tiers (see Appendix E), and the raw data (see Appendix F). The raw data entered by the Microsoft Excel program and changed to (dummy-coded) nominal level. To analyze the results student answers on the raw data were coded by logical functions (IF, AND, OR functions) of the Microsoft (MS) Excel program, incorrect answer or non-existing misconception was coded as 0 and

correct answer or existing misconception was coded as 1. Finally, seven variables formed for each student. Variables and details are given as follows:

Scores-1: They were obtained by using each student's answers for only the first tiers of items on the KGTTT. Each student's correct answers for the first tiers of the each item were coded as 1; and incorrect answers for the first tiers of the each item were coded as 0. In this coding, if a student does not give any answer for an item, these none exist answers were coded as missing values. By coding every student answers like that, total scores for each student and also the proportion of correct answers for each item namely difficulty levels of each item were estimated.

Scores-2: They were obtained by using each student's answers for the first two tiers of items on the KGTTT. Each student's correct answers for the first tiers with correct reasons on the second tiers of the same item were coded as 1; otherwise it was coded as 0. In this coding, if a student does not give any answer for an item of either first tiers or second tiers, these none exist answers were coded as missing values. By coding every student answers like that, total scores for each student and also the proportion of correct answers according to the first two tiers for each item namely difficulty levels of each item were estimated.

Scores-3: They were obtained by using each student's answers for all three tiers of items on the KGTTT. Each student's correct answers for the first tiers with correct reasons on the second tiers and then selecting "Yes, I'm sure" of the same item were coded as 1; otherwise it was coded as 0. In this coding, if a student does not give any answer for an item of either first tiers or second tiers, these none exist answers were coded as missing values. By coding every student answers like that, total scores for each student and also the proportion of correct answers according to all three tiers for each item namely difficulty levels of each item were estimated.

Confidence levels: They were obtained by using each student's answers for the third tiers of items on the KGTTT which asked confidence of students about their answers for the first two tiers. Each student's answers of "Yes, I'm sure" for the third tiers were coded as 1, and answers of "No, I'm not sure" for the third tiers were coded as 0. In this coding, if a student does not give any answer for an item of third tiers, these none exist answers were coded as missing values. By coding every student answers like that, total scores for each student namely confidence level of each student was estimated.

Difficulties-1: They were obtained by using each student's choice selections indicating difficulties (see Appendix E) and student answers for only the first tiers of items on the KGTTT. Each student's choice selections indicating difficulties were coded as 1 and choice selections which do not indicate difficulties were coded as 0. In this coding, if a student does not have choice selections indicating difficulties these none exist selections were coded as missing values. By coding every student answers like that, the percentages of difficulties assessed by each item and also the average of percentages of the same difficulties assessed by different items namely the percentages of each difficulty according to only the first tiers on the KGTTT were estimated.

Difficulties-2: They were obtained by using each student's choice selections indicating difficulties (see Appendix E) and student answers for the first two tiers of items on the KGTTT. Each student's choice selections indicating difficulties with the related reason were coded as 1; otherwise it was coded as 0. In this coding, if a student does not have choice selections indicating difficulties these none exist selections were coded as missing values. By coding every student answers like that, the percentages of difficulties assessed by each item and also the average of percentages of the same difficulties assessed by different items namely the percentages of each difficulty according to the first two tiers on the KGTTT were estimated.

Difficulties-3: They obtained by using each student's choice selections indicating difficulties (see Appendix E) and student answers for all three tiers of items on the KGTTT. Each student's choice selections indicating difficulties with the related reason and selection of "Yes, I am sure" were coded as 1; otherwise it was coded as 0. In this coding, if a student does not have choice selections indicating difficulties these none exist selections were coded as missing values. By coding every student answers like that, the percentages of difficulties assessed by each item and also the average of percentages of the same difficulties assessed by different items namely the percentages of each difficulty according to the all three tiers on the KGTTT were estimated.

3.5 Procedure

In this study, to develop a three-tier test, the related literature was reviewed in detail and the KGTRR was constructed. The KGTRR was administered to 253 the students and its results were categorized. By this way, the distracters of the second-tiers of the three-tier test were determined. Finally, the KGTTT was developed and administered to the 495 students and the results were analyzed.

To start the study, the keywords were identified as physics education, misconceptions, kinematics graphs, diagnostic tests, three-tier test and by using these words detailed literature review was conducted. Afterwards, international and national primary and secondary sources were searched. In detail, Educational Resources Information Center (ERIC), International Dissertation Abstracts, Social Science Citation Index, Science Direct, Kluwer Online Gateway, Ebscohost were investigated, and the search engine Google was generally used so as to look into Internet. Moreover, Turkish research studies were searched by means of METU Library, online service of the Council of Higher Education (YÖK) for thesis search and Internet in general. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Eğitim ve Bilim, Çağdaş Eğitim Dergisi, Milli Eğitim Dergisi, and Boğaziçi Üniversitesi Dergisi at METU Library were also reviewed.

After this detailed literature review, the researcher determined the steps of developing the KGTTT with using the prepared misconception list. Firstly, the Turkish version of the TUG-K was given to four physics teacher from high schools and one instructor from the department of Secondary Science and Mathematics Education at METU. They investigated items, choices, shapes, figures and graphs in the TUG-K. The grammatical structure and language of the TUG-K, it was also given to one Turkish teacher from the high school. After establishing content validity and making correction of this test, the KGTRR developed and administered to the 253 tenth grade physics students who learned Kinematics Graphs in their schools before the administration of the test. According to similarity in their meaning, the answers of each item in the KGTRR were grouped. These groups formed categories which were used to determine distracters of second-tiers on the KGTTT. Administration and analyzing data of the KGTRR lasted five weeks. Consequently, the KGTTT was developed and was given to two physics teacher from high schools

and one instructor from the department of Secondary Science and Mathematics Education at METU for content validity. Moreover, it was given to one Turkish teacher from the high school for checking grammatical structure and language. Final version of the KGTTT and required forms were submitted to the Middle East Technical University of Human Researches Ethic Committee. After 2 weeks, by taking approval of this committee the permission procedure for administration started and it lasted one month. The Turkish Ministry of National Education gave permission for the administration of the KGTTT (see Appendix G). Finally, the KGTTT was administered to the 495 tenth grade physics students from eleven different high schools determined by convenience sampling. Those students learned Kinematics Graphs in their schools before the administration of the test. The results of the KGTTT were analyzed during four weeks by the researcher.

3.6 Analysis of Data

In this study, data collection and analyzing procedure composed of mainly two parts. In the first part, the data from the administration of the KGTRR were collected and analyzed to determine the distracters for the second tiers of the KGTTT. In the second part, following the development and administration of the KGTTT, data were collected and analyzed. In analyzing the results of the KGTTT, MS Excel and Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) were used.

Firstly, the raw data were produced by means of MS Excel. In entering data, columns represented the items and rows represented students' answers. There were few answers on the blank choices of second tiers and generally they had the same meaning with one of the other choices so they coded with these ones. This raw data changed to (dummy-coded) nominal level namely by logical functions (IF, AND, OR functions) of the MS Excel program, the raw data were coded as "1" for correct answer or existing difficulty and they were coded as "0" for incorrect answer or non-existing difficulty. Therefore, variables of this study determined. For the proportions of the correct answers and difficulties in terms of type of the test, and percentages of false positives and false negatives again MS Excel was used.

Secondly, by using the SPSS program, descriptive statistics; mean, median, mode, standard deviation, skewness, and kurtosis were conducted. Statistical analyses were conducted also for validity, factor analysis, and reliability.

3.6.1 Validity

Fraenkel and Wallen (2003) stated that “validity refers to the appropriateness, meaningfulness, and usefulness of the specific inferences researchers make based on the data they collect” (p. 213). They defined three types of evidence of validity as follow:

Content-related evidence of validity: It refers to the content and format of the instrument. The content and format must be consistent with the definition of the variable and the sample of subjects to be measured.

Criterion-related evidence of validity: It refers to the relationship between scores obtained using the instrument and scores obtained using one or more other instruments or measures.

Construct-related evidence of validity: It refers to the nature of the psychological construct or characteristics being measured by the instrument (p.159).

According to Çataloğlu (2002), there should be a positive correlation between the student scores from both the first two tiers and student confidence levels from the third tiers for construct validity. Therefore, to find construct-related evidence for validity of the KGTTT, a positive correlation between the student scores from both the first two tiers and student confidence levels from the third tiers was investigated.

According to Hestenes and Halloun (1995), percentages of false positives and false negatives should be estimated and also they should be below %10. These values are content-related evidence for validity. In studies of developing three tier tests percentages of false positives and false negatives were estimated (Kutluay, 2005, Peşman, 2005 and Türker, 2005). These percentages were estimated in this study also. Afterwards, factor analyses were conducted for construct-related validity.

3.6.2 Factor Analysis

Fraenkel and Wallen (2003) stated that factor analysis is a technique that allows “researcher to determine if many variables can be described by a few factors, it essentially involves a search for clusters of variables” (p. 343).

For the appropriateness of the factor analysis according to Schwab (2002), there should be some requirements as follows:

1. The variables included must be metric level or dichotomous (dummy-coded) nominal level.
2. The sample size must be greater than 50 (preferably 100).
3. The ratio of cases to variables must be 5 to 1 or larger.
4. The correlation matrix for the variables must contain 2 or more correlations of 0.30 or greater.
5. Variables with measures of sampling adequacy less than 0.50 must be removed.
6. The overall measure of sampling adequacy must be 0.50 or higher.
7. The Bartlett test of sphericity must be statistically significant.
8. The derived components explain 50% or more of the variance in each of the variables, i.e. communality values for each item must be greater than 0.50
9. None of the variables have loadings, or correlations, of 0.40 or higher for more than one component.
10. None of the components has only one item in it (as cited in Kutluay, 2005, pp. 38-39).

In this study, factor analysis was conducted to analyze whether related questions or difficulties result in some acceptable factors. This analysis based on both scores-3 and difficulties-3 after satisfying above requirements are discussed in detail in Chapter 4.

3.6.3 Reliability

According to Fraenkel and Wallen (2003), reliability is “the consistency of the scores obtained” (p.163). Measure of internal consistency of a test is calculating Coefficient alpha generally called as Kuder-Richardson reliability coefficient. To be meaningful, a test should produce reliable results. Therefore, Cronbach alpha

reliability coefficients should be calculated to determine reliability of the test (Fraenkel & Wallen, 2003). The reliability of the KGTTT was estimated by means of Cronbach's alpha test for correct answers and difficulties of the students for all three tiers together and are discussed in detail in Chapter 4.

3.7 Assumptions

Assumption of this study was that students who had taken both the KGTRR and the KGTTT were sincere in administration of these tests.

CHAPTER 4

RESULTS

The results of the study were explained in two different sections in this chapter as follows: analysis of the KGTRR and analysis of the KGTTT.

4.1 Analysis of Kinematics Graphs Test Requesting Reasoning

The analysis of the KGTRR is presented mainly in three sections: results of the KGTRR, categorization of responses given to the KGTRR and writing the second-tiers of the KGTTT respectively.

4.1.1 Results of the KGTRR

The TUG-K was originally developed and administered to 524 college and high school students in the USA by Beichner (1994). The KGTRR is the Turkish translation of the TUG-K. Moreover, the KGTRR has same items with the TUG-K except for Item 1 and extra blank alternative for each item. This item was the hardest item of the TUG-K. Beichner revised the first item of the TUG-K during his study in 1996. Therefore the first items of the KGTRR and TUG-K were different from each other.

After administration of the KGTRR with 21 questions to the 253 tenth grade students from different eight high schools, the results of each item including blank alternatives “F” were also determined. To compare these tests’ results of this study and Beichner study, Table 4.1 was prepared. In Table 4.1 percentages of alternatives on Item-1 of the TUG-K are not showed. Correct answers are showed as bold in Table 4.1.

Table 4.1 Comparison of Results of the Study and Beichner Study

Item No	Percentages of Alternatives											No Selection
	A		B		C		D		E		F	
	KGTRR	TUG-K	KGTRR	TUG-K	KGTRR	TUG-K	KGTRR	TUG-K	KGTRR	TUG-K		
1	6	-	81	-	-	-	-	-	7	-	-	-
2	-	2	3	10	5	24	1	2	72	63	5	5
3	5	8	-	-	17	20	60	62	6	10	1	1
4	-	2	4	14	2	23	60	28	6	32	-	-
5	1	3	-	2	62	73	12	18	6	4	-	-
6	18	45	38	25	4	6	-	6	2	16	3	3
7	33	31	14	20	5	10	5	28	2	10	4	4
8	3	11	8	11	12	37	54	37	4	5	4	4
9	9	7	24	57	10	5	5	7	36	24	-	-
10	52	30	4	2	22	62	4	3	-	3	-	-
11	6	28	24	17	7	11	42	36	6	8	-	-
12	9	14	71	67	-	8	-	2	-	9	8	8
13	6	10	6	15	21	9	44	61	5	4	-	-
14	12	25	63	48	8	15	-	9	-	3	-	-
15	33	29	11	24	6	13	-	8	33	26	-	-
16	-	1	15	39	12	31	50	22	2	7	2	2
17	17	21	16	46	6	8	7	7	10	19	6	6
18	-	7	61	46	13	32	-	4	-	10	2	2
19	8	19	6	9	48	37	3	12	6	23	6	6
20	-	11	-	6	10	10	-	2	60	72	1	1
21	13	18	54	72	-	2	-	5	-	-	3	3

By Table 4.1 very similar results of both the KGTRR and the TUG-K in correct percentages were attracted attention. However, the easiest and the hardest items of both these tests were different from each other except Item 21 which was one of the hardest items in both two tests. According to Beichner (1994), the easiest item was 5, the second easiest item was 20, the first hardest item was 1 and the second hardest item was 21 on the TUG-K. From the results of the KGTRR it was clear that the easiest item was 1, the second easiest item was 2, and like in the TUG-K Item 21 was one of the hardest items.

To determine which alternatives to keep or to remove from the KGTRR for writing the first tiers of the KGTTT, Table 4.1 was investigated carefully. It was realized that some alternatives were either not selected by any students or not frequently-selected therefore some of those alternatives were not used as distracters on the first tiers of the KGTTT. Also some alternatives both not selected and not indicated difficulties, therefore those alternatives were not used as distracters. Moreover, it was realized that answers on blank alternatives were generally either due to misunderstanding of the items or due to writing the answers in their own words. Also, reasoning of those blank alternatives mostly deficient or not meaningful so they were not used in alternative writing. Finally, Table 4.2 shows the deleted alternatives of the KGTRR.

Table 4.2 Deleted Alternatives of the KGTRR

Item No	Deleted Alternatives on the KGTRR
1	C-D
2	A
3	B
4	A
5	B
6	D
7	-
8	-
9	-
10	E
11	-
12	C-D-E
13	-
14	E
15	D
16	A
17	D
18	D-E
19	-
20	D
21	C-D-E

4.1.2 Categorization of Responses Given to the KGTRR

After deleting those alternatives mentioned in previous section from the KGTRR to determine the alternatives of the first tiers of the KGTTT, student reasons for their selection in each item of the KGTRR were categorized according to their similarities in meaning to determine the distracters of the second tiers of the KGTTT. Meaningfully similar responses given by each student were examined carefully by the researcher and then those answers formed a category included either difficulties or correct conceptions. Also, writing suitable titles for these categories taken into consideration (see Appendix B). Students' deficient or meaningless answers formed also a category for each item. By analyzing the results and frequencies of these categories found from the KGTRR data, Table 4.3 was prepared and also the correct categories were showed as bold in the table.

Table 4.3 Categories of the Students' Reasons for Each Item on the KGTRR

Item No	Category	Categories	Frequencies
1	1	The velocity of the object is increasing uniformly.	10
	2	The slope at the velocity-time graph gives the distance taken.	2
	3	The area under the curve of velocity-time gives the distance taken.	167
	4	The object first gains speed and then becomes slower.	13
	5	Deficient or not meaningful.	3
2	1	The object went backwards.	1
	2	The magnitude of the area under the curve of velocity-time is small.	1
	3	Here the velocity of the object is less than zero, negative and at the smallest magnitude.	13
	4	Velocity of the object has the biggest magnitude here.	2
	5	The slope at the velocity-time graph gives the acceleration and the biggest change at velocity value in the negative direction is here.	145
	6	The velocity of the object is increasing in the negative direction.	5
	7	Deficient or not meaningful.	10

Table 4.3 (continued)

3	1	The slope at the position-time graph gives the acceleration, the acceleration is constant here.	6
	2	If the position-time graph increases uniformly, velocity increases uniformly too.	17
	3	The slope at the position-time graph gives the velocity; if this graph is increasing uniformly the velocity is constant.	104
	4	If the position-time graph increases uniformly, acceleration increases uniformly too.	10
	5	Deficient or not meaningful.	10
4	1	The slope at the velocity-time graph gives the distance taken.	7
	2	The distance is the magnitude which is read from the graph at the 3. second.	3
	3	The area under the curve of velocity-time gives the distance.	119
	4	The distance equals to the multiplication of velocity by time. In other words, $3\text{m/s} \cdot 4\text{s} = 12\text{ m}$	13
	5	Deficient or not meaningful.	4
5	1	The slope at the position-time graph gives the velocity	138
	2	The area under the curve of position-time gives the velocity.	23
	3	The velocity equals to the multiplication of position by time. In other words, $5\text{m} \cdot 2\text{s} = 10\text{ m/s}$	7
	4	Deficient or not meaningful.	4
6	1	The slope at the velocity-time graph gives the acceleration.	67
	2	The acceleration is found by using the formula of velocity / time	39
	3	The acceleration is the magnitude which is read from the graph at the 90. second.	4
	4	Deficient or not meaningful.	12
7	1	The slope at the velocity-time graph gives the acceleration.	63
	2	The acceleration is found by using the formula of velocity / time.	22
	3	The instantaneous acceleration is found equal to the velocity by taking $t=1\text{s}$ at the formula of velocity / time.	4
	4	Deficient or not meaningful.	10
8	1	Since its position does not change, the object rolls along a horizontal surface. Since its position decreases, it rolls downwards and its velocity slows down and then it stops.	5
	2	Since its position does not change, the object is stationary at the beginning; since its position decreases, it rolls downwards and when the position reaches zero, it stops.	10
	3	If the position of the object is constant, its velocity is constant too; when the position decreases its velocity decreases too and when the position reaches zero, its velocity is zero too.	14

Table 4.3 (continued)

8	4	Since its position is constant it does not move at the beginning. Since its position decreases uniformly in the negative direction, it moves with a constant velocity towards backwards. At the end, since its position is constant, it does not move in other words it again stops.	82
	5	At first, it moves on a horizontal surface, then as seen at the graph it rolls down a hill to the backwards and finally since its position is constant it continues its motion.	10
	6	At first, the object moves on a horizontal surface, and then while it is moving towards down, it gains speed then it stops due to the friction.	1
	7	Deficient or not meaningful.	4
9	1	At first, its motion uniformly increases, its position increases; then it moves with a constant velocity, its position is constant too.	10
	2	For the constant acceleration, the graph increases uniformly; then it continues constantly.	27
	3	The graph at first gains speed with acceleration; then as it is said constant velocity its slope decreases.	6
	4	For the constant acceleration the position increases at first; as it is said constant velocity then the position is constant.	4
	5	At the constant acceleration, since the velocity increases uniformly, the graph of position-time increases in parabolic. Then for the constant velocity the graph of position-time increases uniformly.	49
	6	Deficient or not meaningful.	6
10	1	The area under the curve of acceleration -time gives change in velocity.	64
	2	If the object has the smallest acceleration, its velocity is the smallest too.	13
	3	The slope at the acceleration-time graph gives the velocity; velocity is constant.	1
	4	The slope at the acceleration-time graph gives the velocity; the slope is zero.	8
	5	If the acceleration is constant, the velocity is constant too.	23
	6	The curve shifted towards the negative side	2
	7	Deficient or not meaningful.	8
11	1	The object's graph of position -time and the graph of velocity-time are identical.	13
	2	The slope at the position-time graph gives the velocity and at the first 2 seconds its position increases much more.	22
	3	The area under the curve of position -time gives the velocity.	6
	4	At first its velocity is constant. Then its velocity decreased constantly and it slows down. Finally it approaches to zero.	8
	5	The slope at the position-time graph gives the velocity and its velocity is much more between 4 and 5 seconds.	41
	6	The slope at the position-time graph gives the velocity. Between 4 and 5 seconds the velocity is constant in the (+) direction because between 4 and 5 seconds interval the objects took distance	7

Table 4.3 (continued)

	7	Deficient or not meaningful.	3
12	1	All of them are increasing uniformly.	4
	2	If the position -time graph is uniformly increasing, the velocity is constant; anyway the graph of velocity-time is constant.	84
	3	Anyway the graph of velocity-time is constant and if the acceleration -time graph is constant, the velocity is constant too.	7
	4	If the graphs of position-time and acceleration -time uniformly increase, the velocity is constant; anyway the graph of velocity-time is constant.	4
	5	Deficient or not meaningful.	7
13	1	If the position-time graph increases uniformly, the velocity is constant.	5
	2	At first the instantaneous velocity is the biggest	1
	3	For the instantaneous velocity, if the time is taken as 1 second at the formula of $x=v/t$ velocity equals to the position.	1
	4	The area under the curve of position-time is the biggest.	3
	5	Its position has increased suddenly, its velocity has increased suddenly too.	23
	6	The slope at the position-time graph gives the velocity.	54
	7	The object has gained speed then has stopped suddenly and slowed down, namely it has moved a long way in a short period of time.	3
	8	Deficient or not meaningful.	5
14	1	The object's graph of acceleration-time and the graph of velocity-time are identical.	11
	2	The slope at the velocity-time graph gives the acceleration.	69
	3	The slope at the velocity-time graph gives the acceleration. At the uniformly increasing and decreasing motion; the acceleration is positive and constant.	3
	4	Deficient or not meaningful.	7
15	1	The slope at the velocity-time graph gives the acceleration.	55
	2	The object's graph of acceleration-time and the graph of velocity-time are identical.	7
	3	The velocity-time graph should be parabolic between 1-3 and 4-5 seconds intervals.	2
	4	Deficient or not meaningful.	4
16	1	The slope at the acceleration-time graph gives the velocity.	5
	2	The change in velocity equals to the acceleration.	14
	3	The area under the curve of acceleration -time gives change in velocity.	79
	4	The velocity equals to the multiplication of acceleration by time. In other words, $3*3 = 9$ m/s.	8
	5	Deficient or not meaningful.	1

Table 4.3 (continued)

17	1	The slope at the position-time graph gives the velocity.	32
	2	The velocity is found by using the formula of position / time. In other words, $7\text{m} / 3\text{s} = \text{approximately } 2 \text{ m/s}$.	18
	3	The position is always decreasing in the negative direction so the velocity should be negative and so small.	4
	4	Deficient or not meaningful.	13
18	1	The area under the curve of velocity-time gives change in position.	72
	2	The slope at the velocity -time graph gives the position.	5
	3	Deficient or not meaningful.	9
19	1	At the uniformly increasing curves the slope is constant; at the constant curves the slope is zero.	9
	2	If the graph of position-time graph is increasing uniformly the graph of velocity-time is constant; if the graph of velocity-time graph is constant, acceleration is constant, too.	6
	3	If the curve of velocity-time graph is increasing uniformly, acceleration is constant; anyway the graph of acceleration-time is constant.	44
	4	The acceleration is increasing uniformly.	2
	5	The curve of acceleration-time is constant.	7
	6	Deficient or not meaningful.	8
20	1	It has changed its position for 4 meters with the constant velocity.	2
	2	The area under the curve of velocity-time gives change in position.	72
	3	Deficient or not meaningful.	3
21	1	The slope at the velocity-time graph gives the acceleration.	29
	2	Since velocity decreases uniformly, acceleration decreases uniformly too.	48
	3	Deficient or not meaningful.	1

4.1.3 Writing the Second-Tiers of the KGTTT

In the first tier of Item 1, alternatives of “C” and “D” were deleted since they were not selected by anyone and also they did not indicate any difficulty. For the remaining alternatives four categories were formed and in the light of suggestions some corrections were made related with both categories and question sentence of the item. Finally, four categories were used as the distracters of the second tier of Item 1.

In the first tier of Item 2, alternative of “A” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was 2%. Also it did not indicate any difficulty. For the remaining alternatives six categories were formed. Category 1 and 2 were not used since their frequencies were very small. Instead of these categories, Category 6 which was formed for blank alternative “F” was used. In the light of suggestions some corrections were made related with both categories and question sentences of alternatives on the first tier. Finally, four categories were used as the distracters of the second tier of Item 2.

In the first tier of Item 3, alternative of “B” was deleted since it was not selected by anyone both in the KGTRR and TUG-K and also it did not indicate any difficulty. For the remaining alternatives four categories were formed and in the light of suggestions some corrections were made related with both categories and question sentences of alternatives on the first tier. Finally, four categories were used as the distracters of the second tier of Item 3.

In the first tier of Item 4, alternative of “A” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was 2%. Also it did not indicate any difficulty. For the remaining alternatives four categories were formed and in the light of suggestions some corrections were made related with both categories and question sentence of the item. Finally, four categories were used as the distracters of the second tier of Item 4.

In the first tier of Item 5, alternative of “B” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was 2%. Also it did not indicate any difficulty. For the remaining alternatives three categories were formed. In the light of suggestions one more category was written for the alternative “C”. Finally, four categories were used as the distracters of the second tier of Item 5.

In the first tier of Item 6, alternative of “D” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was 6%. Also it did not indicate any difficulty. For the remaining alternatives three categories were formed and all of them were used as the distracters of the second tier of Item 6.

For Item 7 three categories were formed. In the light of suggestions one more category was written for the alternative “C” and also some corrections were made about question sentence of the item. Therefore, four categories were used as the distracters of the second tier of Item 7.

For Item 8 six categories were formed. In the light of suggestions some corrections were made about question sentence of the item. Category 6 was not used since its frequency was very small and five categories were used as the distracters of the second tier of Item 8.

In the light of suggestions some corrections were made about question sentence of the Item 9. For this item, five categories were formed and all of them were used as the distracters of the second tier of Item 9.

In the light of suggestions some corrections were made about question sentence of the Item 10. In the first tier of Item 10, alternative of “E” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was 3%. Also it did not indicate any difficulty. For the remaining alternatives six categories were formed. Category 3 was not used since its meaning was closer to Category 4 and its frequency was very small so Category 3 and 4 were used together. Finally, five categories were used as the distracters of the second tier of Item 10.

For Item 11 six categories were formed. Category 2, 5 and 6 were used together since their meanings were closer to each other. Finally, four categories were used as the distracters of the second tier of Item 11.

In the first tier of Item 12, alternatives of “C”, “D” and “E” were deleted since they were not selected by anyone and their percentages in the TUG-K were 8%, %2 and 9% respectively. However, they indicated difficulty so instead of them new alternatives written by the researcher by considering answers on the blank alternative “F”. For the remaining alternatives four categories were formed and in the light of suggestions one more category was written for the alternative “C”. Finally, five categories were used as the distracters of the second tier of Item 12.

For Item 13 seven categories were formed. Category 2 and 3 were not used since both they did not indicate the difficulty and their frequencies were very small. Therefore, five categories were used as the distracters of the second tier of Item 13.

In the first tier of Item 14, alternative of “E” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was 3%. Also it did not indicate any difficulty. the remaining alternatives three categories were formed. Category 2 and 3 were used together since their meanings were closer to each other. In the light of suggestions some corrections were made related with categories and one more

category was written for the alternative “C” by the researcher. Finally, three categories were used as the distracters of the second tier of Item 14.

In the first tier of Item 15, alternative of “D” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was 8%. Also it did not indicate any difficulty. For the remaining alternatives three categories were formed. In the light of suggestions some corrections were made related with categories. Finally, three categories were used as the distracters of the second tier of Item 15.

In the first tier of Item 16, alternative of “A” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was %1. Also it did not indicate any difficulty. In the light of suggestions some corrections were made related with both categories and question sentence of the item. Moreover, alternative E changed to grouped given answers to both “E” and the blank alternative “F”. For the remaining alternatives four categories were formed and all of them were used as the distracters of the second tier of Item 16

For Item 17 three categories were formed. In the light of suggestions some corrections were made related with categories and one more category was written by the researcher for the alternative “E”. Therefore, four categories were used as distracters in the second tier of the second tier of Item 17.

In the first tier of Item 18, alternatives of “D” and “E” were deleted since they were not selected by anyone and their percentages in the TUG-K were 4% and 10% respectively. Also they did not indicate any difficulty. Alternative of “A” was selected by anyone and percentage in the TUG-K was 7%. However, it was not deleted since it indicated difficulty. For the remaining alternatives three categories were formed. In the light of suggestions some corrections were made related with both categories and question sentence of the item and also one more category was written for the alternative “A” by the researcher. Finally, three categories were used as the distracters of the second tier of Item 18.

For Item 19, five categories were formed. In the light of suggestions some corrections were made related with both categories and question sentence of the item. Finally, five categories were used as the distracters of the second tier of Item 19.

In the first tier of Item 20, alternative of “D” was deleted since it was not selected by anyone and its percentage in the TUG-K was 2%. Also it did not indicate any difficulty. “A” and “B” alternatives were selected by anyone and their

percentages in the TUG-K were 11% and 6% respectively. However, they were not deleted since it indicated difficulty. One more category was written for the alternative “A” by the researcher. In the light of suggestions some corrections were made about question sentence of the item and one more category was written for the alternative “B”. Finally, four categories were used as the distracters of the second tier of Item 20.

In the first tier of Item 21, alternatives of “C”, “D” and “E” were deleted since they were not selected by anyone and their percentages in the TUG-K were 2%, 5% and 0% respectively. Also they did not indicate any difficulty. In the light of suggestions some corrections were made about question sentences of alternatives on the first tier. Finally, two categories were used as the distracters of the second tier of Item 21.

4.2 Analysis of the Results of Kinematics Graphs Three-Tier Test

After administration of the KGTTT to 495 students, data were analyzed to establish two important characteristics of a test: validity and reliability. In this section, the results of analyses by quantitative and qualitative techniques presented as validity and reliability of the KGTTT, and other test results sections.

4.2.1 Validity and Reliability of the KGTTT

According to Çataloğlu (2002), to construct a new test validity and reliability of the earlier versions of this test in the same content should be regarded as a criterion. To develop the KGTTT, the TUG-K developed by Beichner (1994) and its Turkish version translated by Delialioğlu (2003) were used. Beichner administered the TUG-K to 524 college and high school students and he calculated KR-20 as 0.83. Delialioğlu (2003) administered Turkish version of the TUG-K to 989 high school students and she calculated internal reliability coefficient as 0.85. In this study Turkish version of the TUG-K was used to develop KGTRR. Afterwards, the KGTTT was developed according to the results of the KGTRR. Therefore, the KGTTT can be thought to be a valid and reliable test.

However, validity of the KGTTT was also established in three ways in this study: investigation of the correlation between scores on the first two tiers (scores-2) and confidence levels on the third tiers, conducting the factor analysis, and estimating the percentages of false positives and false negatives.

To answer the first sub-problem of this study, the correlation of the scores on the first two tiers (scores-2) and confidence levels on the third tiers was investigated by using SPSS program. This investigation should be done since as Çataloğlu (2002) stated that in a properly working test if students have higher scores, they should say that they are more confident about their answer because it is expected that they really understand what they read. Table 4.4 shows the correlation between scores-2 and confidence levels.

Table 4.4 Correlation between Scores-2 and Confidence Levels

Scores-2	Pearson Correlation	Confidence levels
		.405*
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	495

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

A positive and significant correlation between student scores and confidence levels was found from SPSS results as 0.41. It may be concluded that students who have higher scores generally have higher confidence levels. This significant correlation coefficient is not so high. Scatter plot of scores-2 and confidence levels are given in Figure 4.1.

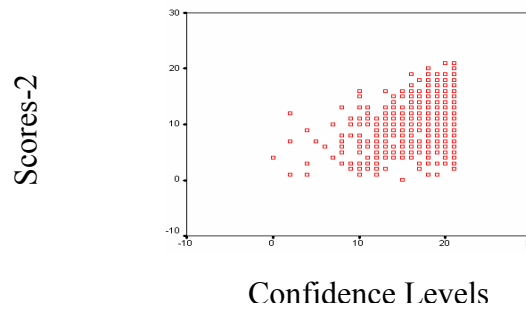


Figure 4.1 Scatter plot of Scores-2 vs. Confidence Levels

At the right bottom side of the scatter plot there are some students with low scores. However those students have high confidence levels. In other words, those students supported their confidence despite their low scores. From this investigation it can be concluded that those students may have resistive difficulties or they may select wrong answers by chance. If the number of students who held difficulties very strongly were lower, the significant correlation coefficient would be higher.

To answer the second and third sub-problem of this study, two factor analyses were conducted. Factor analysis was conducted firstly based on the correct answers of the students on all the three tiers (scores-3). From the results of this factor analysis, it is expected that related items would result in some acceptable factors by means of scores-3.

To conduct factor analysis, Measures of Sampling Adequacy (MSA) values and anti-image correlations should be greater than 0.50 and these values were acceptable in this study. Table 4.5 shows Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure of sampling and the Bartlett's test of sphericity for scores-3. As seen in Table 4.5, value of KMO was found as 0.88 and p-value was found as 0.000; they are acceptable values.

Table 4.5 SPSS Output Showing KMO and Bartlett's test for Scores-3

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.884
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2001.861
	df	210
	Sig.	.000

Besides, to conduct factor analysis, each item's communality value must be equal to or above 0.50. Therefore, Items 3, 10, 12, 17, 18, 19, 21 were removed from the analysis. And also, cumulative percent of variance accounted for was arranged as above 50% so Items 1, 2, 4, 5 were also removed from the analysis. As a result, three factors were obtained. Table 4.6 shows the remained items' communality values, and items in each factor are shown in Table 4.7

Table 4.6 SPSS Output Showing Communalities

	Initial	Extraction
ITEM 6	1.000	.497
ITEM 7	1.000	.558
ITEM 8	1.000	.458
ITEM 9	1.000	.632
ITEM 11	1.000	.496
ITEM 13	1.000	.506
ITEM 14	1.000	.581
ITEM 15	1.000	.588
ITEM 16	1.000	.601
ITEM 20	1.000	.487

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Table 4.7 SPSS Output Showing Rotated Component Matrix for Scores-3

	Component		
	1	2	3
ITEM 8	.759	.179	-1.218E-02
ITEM 6	.632	.121	.225
ITEM 7	.549	.161	6.116E-02
ITEM 20	.531	-4.113E-02	.445
ITEM 9	.251	.732	-.127
ITEM 13	7.170E-02	.676	.260
ITEM 14	3.016E-02	.623	.466
ITEM 11	.426	.542	9.063E-02
ITEM 16	.190	2.334E-02	.767
ITEM 15	7.060E-02	.298	.732

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

According to Table 4.7, Items 8, 6, 7 and 20; 9, 13, 14 and 11; 16 and 15 formed three factors. In other words, it can be said that items in each factor are related according to the factor analysis. To present the interpretations of each factor formed as a result of the factor analysis, Table 4.8 was prepared.

Table 4.8 Interpretations of the Factors

Factors	Item(s)	Factor Name (Interpretation)
1	8, 6, 7, 20	In Items 6, 7 and 20 students determine the value of acceleration and position from the given velocity-time graph. However, it is not reasonable that Item 8 enter this factor. Since in Item 8, students select appropriate textual description from the given position-time graph.
2	9, 13, 14, 11	In those items students make interpretations about the given kinematics graphs. In Items 11 and 14, students select appropriate corresponding graph and in Items 9 and 13 select appropriate textual description from the given kinematics graph.
3	16, 15	In those items students make interpretations related with the velocity from the given acceleration-time graphs.

Factor analysis was conducted secondly based on difficulties of the students on all the three tiers (difficulties-3). From the results of this factor analysis, it is expected that related difficulties would result in some acceptable factors by means of difficulties-3.

To conduct factor analysis, Measures of Sampling Adequacy (MSA) values and anti-image correlations should be greater than 0.50 and these values were acceptable in this study. Table 4.9 shows KMO measure of sampling and the Bartlett's test of sphericity for difficulties-3. As seen in Table 4.9, value of KMO was found as 0.68 and p-value was found as 0.000. They are acceptable values.

Table 4.9 SPSS Output Showing KMO and Bartlett's test for Difficulties-3

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.680
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	783.642
	df	28
	Sig.	.000

When investigating each Difficulty's communality value it was realized that communalities of Difficulties 3 and 8 were below 0.50. Therefore, they were removed from the analysis. And also, cumulative percent of variance accounted for was arranged as above 50%. So Difficulty 1 was removed from the analysis. As a result, two factors were obtained. Table 4.10 shows each remaining difficulty's communality values, and difficulties in each factor are shown in Table 4.11.

Table 4.10 SPSS Output Showing Communalities

	Initial	Extraction
D2	1.000	.591
D4	1.000	.825
D5	1.000	.813
D6	1.000	.678
D7	1.000	.740

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Table 4.11 SPSS Output Showing Rotated Component Matrix for the Difficulties-3

	Component	
	1	2
D6	.808	.156
D4	.898	5.314E-02
D5	.874	.160
D7	2.479E-02	.854
D2	.189	.704

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 8 iterations.

According to Table 4.11, Difficulties 6, 4 and 5; 7 and 2 formed two factors. In other words, it can be said that difficulties in each factor are related according to the factor analysis. The first factor includes Difficulty 4, 5 and 6. In Difficulty 4 and 5 students can not discriminate distance, velocity, acceleration and also their graphs. In other words both of them are related with kinematics variables confusion. However, it is not reasonable that Difficulty 6 enter this factor. Since in Difficulty 6, students confuse area, slope and height. The second factor includes Difficulty 2 and

7. In the first one, students confuse slope and height in graphs; they think slope as directly values off the axes. In the second one, students can not calculate nonorigin slope. In other words both of them are related with slope errors.

To find an evidence for construct-related validity of the scores-3 and difficulties-3, two factor analyses were conducted. However, some items and difficulties were removed from the analyses to validate the assumptions of the factor analyses. Therefore, results of the factor analyses could not be used as an evidence for construct-related validity of the scores-3 and difficulties-3.

For answering the Sub-problem 4, the percentages of false positives and false negatives were estimated by using MS Excel. According to Hestenes and Halloun (1995), the percentages of false positives and negatives should be minimized for establishing the construct validity and they used interview results. To estimate these percentages in three-tier tests is more suitable since both data of students' choices and reasons of these choices are available. By using MS Excel, scores-1 and scores based on only second tiers (reasons) were changed to dichotomous data.

In other words, if a student's answer for a first tier is 0 (incorrect) on scores-1, and his / her reason is 1 (correct) on scores based on only second tier, then it was coded as 1 for indicating false negatives; otherwise it was coded as "0". Summing up these numbers gave the each student's false negatives. Then, to find the total number of false negatives, all students' false negatives values were summed. The total number of false negatives of 495 students was 706. After then, the total number of students' answers was calculated by multiplication of 495 by 21 (item numbers) as 10395. Finally, the proportion of 706 to 10395 was the percentage of false negatives.

If a student's answer for a first tier is 1 (correct) on scores-1, and his / her reason is 0 (incorrect) on scores based on only second tier, then it was coded as 1 for indicating false positives; otherwise it was coded as "0". Summing up these numbers gave the each student's false positives. Then, to find the total number of false positives, all students' false positives values were summed. The total number of false positives of 495 students was 307. After then, the total number of students' answers was calculated by multiplication of 495 by 21 (item numbers) as 10395. Finally, the proportion of 307 to 10395 was the percentage of false positives.

According to Hestenes and Halloun (1995), the percentages of false positives and negatives should be less than 10%. In this study, the percentages of false

negatives and false positives were found as acceptable values: 7% and 3%, respectively.

Alpha coefficient (α) was calculated to measure the reliability of the test. For answering the Sub-problem 5, this calculation was both based on the correct answers and difficulties for all three tiers and they were found as 0.84 and 0.69, they were acceptable values.

4.2.2 Results of the KGTTT

The overall descriptive statistics of scores-3 and difficulties-3 were analyzed by SPSS program respectively. Table 4.12 shows these descriptive statistics. The mean of the scores-3 was 9.18 and it was not so small since the maximum score could be 21. The measure of the spread of scores-3, standard deviation is 4.88. The mean of the difficulties-3 is 16.88 and it was not so small since the maximum score could be 48. This maximum score was sum of all maximum scores of 8 difficulties each of which were indicated by more than one item choices. The measure of the spread of difficulties-3, standard deviation is 9.56.

Table 4.12 Overall Descriptive Statistics

	Scores-3	Difficulties-3
No of students	495	495
No of items/Difficulties	21	8
Mean	9.18	16.88
Median	9.00	16.00
Mode	7.00	13.00
Standard deviation	4.88	9.56
Skewness	.34	.40
Kurtosis	-.43	-.34
Minimum	.00	.00
Maximum	21.00	48.00
Variance	23.78	91.44
Std. Error of Mean	.22	.43

Figure 4.2 shows histograms of scores-3 and difficulties-3. Both histograms are similar to the normal distribution. That is, the items of the KGTTT were not so difficult for most of the students. Moreover, the number of students who have almost all the difficulties are few.

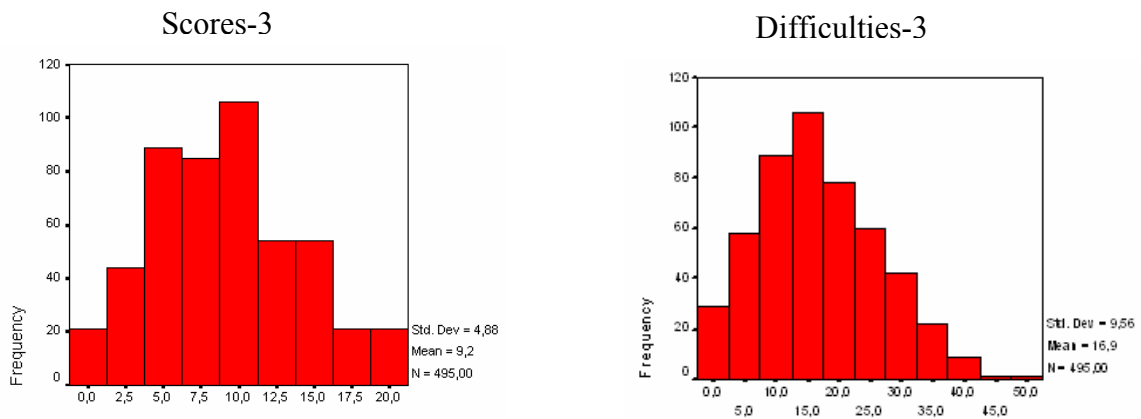


Figure 4.2 Histograms of Scores-3 and Difficulties-3

To answer Sub-problem 6 and 7, the percentages of the difficulties for one-tier; two-tier and all three-tier of the KGTTT were estimated by MS Excel. Figure 4.3 and Table 4.13 show these percentages. They were 16%, 10% and 8%, respectively. It was realized that, the percentage of each difficulties gradually decreases from first tiers to three tiers. It was also realized that the first and first two tiers overestimate the percentage of the difficulties but first two tiers do not overestimate as much as first tiers. The difference between the percentages based on the first two tiers and all three tiers gives lack of knowledge percentages for each item on the test. While the tier was increased from one tier to two tiers 6% percentage of the difficulties disappeared; 4% of the 6% is the percentage of false negatives and 2% of the 6% is the result of inconsistent answers. While the tier was increased from two tiers to three tiers, 2% percentage of the difficulties disappeared due to the lack of knowledge. This was the average percentage of lack of knowledge.

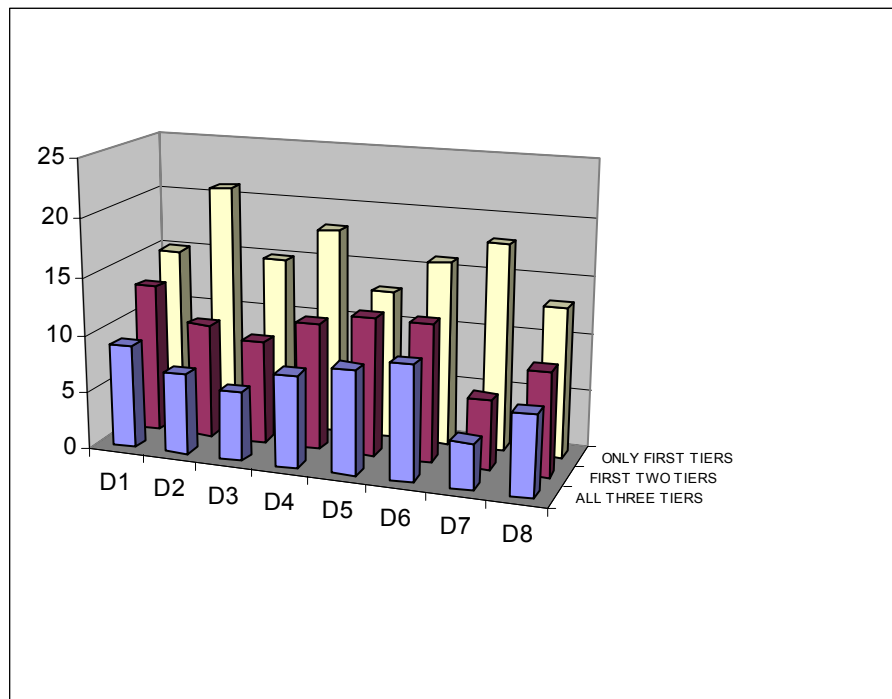


Figure 4.3 Percentages of the Difficulties in terms of Type of the Test

Table 4.13 Percentages of the Difficulties in terms of Type of the Test

	ALL THREE TIERS (difficulties-3)	FIRST TWO TIERS (difficulties-2)	ONLY FIRST TIERS (difficulties-1)
D1	9	13	15
D2	7	10	21
D3	6	9	15
D4	8	11	18
D5	9	12	13
D6	10	12	16
D7	4	6	18
D8	7	9	13
MEAN	8	10	16

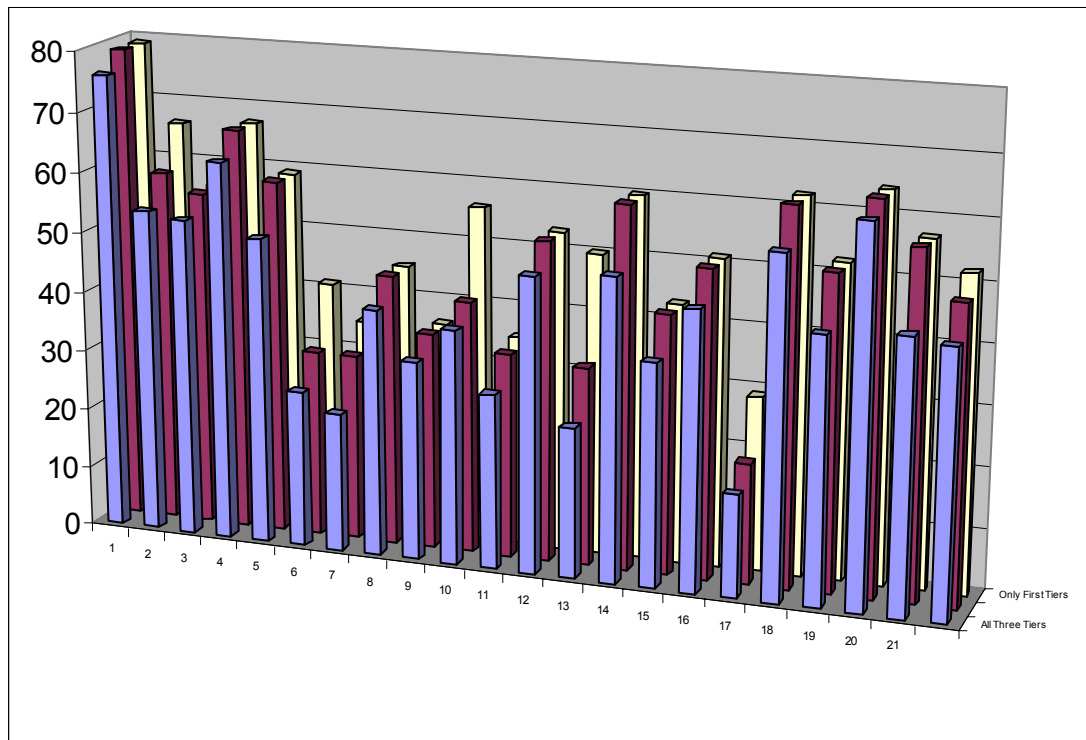


Figure 4.4 Percentages of the Correct Answers in terms of Type of the Test

The percentages of lack of knowledge of each difficulty were examined also. Difficulty 1, 2, 3, 4, and 5 had higher percentages of lack of knowledge than other difficulties. As a result, they were less strongly held by the students. When percentages of difficulties for all three tiers were examined, then it was observed that Difficulties 1, 5, and 6 were the most common and Difficulties 2, 3, 7, and 8 were not so common among students.

To answer Sub-problem 8 and 9, percentages of the correct answers to each item in terms of first tiers, first two tiers and all three tiers were estimated by MS Excel. They were investigated namely the difficulty levels were investigated by means of Figure 4.4 and Table 4.14. Like in difficulties, the percentages of the correct answers of the students also decreased as the tier of the test was increased. They were 52%, 49% and 44% respectively.

Table 4.14 Percentages of the Correct Answers in terms of Type of the Test

	ALL THREE TIERS (scores-3)	FIRST TWO TIERS (scores -2)	ONLY FIRST TIERS (scores -1)
Item 1	76	79	79
Item 2	54	59	66
Item 3	53	56	56
Item 4	63	67	67
Item 5	51	59	59
Item 6	26	31	41
Item 7	23	31	35
Item 8	41	45	45
Item 9	33	36	36
Item 10	39	42	56
Item 11	29	34	35
Item 12	49	53	53
Item 13	25	33	50
Item 14	50	60	60
Item 15	37	43	43
Item 16	46	51	51
Item 17	17	20	29
Item 18	56	62	62
Item 19	44	52	52
Item 20	62	64	64
Item 21	45	57	57
MEAN	44	49	52

The gab, 3%, between the average values of the first tiers and first two tiers is due to false positives. The gab 5% between the average values of the first two tiers and all three tiers is due to the lack of knowledge. The percentages of lack of knowledge of each item were examined also. Items 5, 7, 11, 13, 14, 15, 18, 19 and 21 had higher percentages of lack of knowledge than other items. As a result, they were difficult for the students.

4.3 Summary of the Results

The results of this study can be summarized as follows:

1. Percentages of alternatives on each item in the KGTRR were determined. Also, non-selected alternatives were investigated whether they indicate difficulty or not. Then, some alternatives were deleted.

2. Student reasons for their selection in the each item of the KGTRR were categorized according to their similarities in meaning and distracters of the second tiers of the KGTTT were written. Finally the KGTTT was developed.
3. There was a significant correlation between scores-2 and confidence levels namely students with high scores on the KGTTT were more confident.
4. For the scores-3 and difficulties-3, two factor analyses were conducted to find an evidence for construct-related validity. However, an evidence for construct-related validity could not be found since some items and difficulties were removed from the analyses to validate the assumptions of the factor analyses.
5. The percentage of the false positives was estimated 3% and the percentage of the false negatives was estimated 7%.
6. The reliability of the scores-3 and difficulties-3 were estimated by using Cronbach alpha and found 0.84 and 0.69 respectively.
7. The mean percentages of the difficulties for one- tier; two-tier and all three-tier of the KGTTT were 16%, 10% and 8% respectively. The difference between the mean difficulties percentage of the one tier test and two-tier test was 6% and the difference between the mean difficulties percentage of the two-tier test and three-tier test was 2%. 4% of 6% was false negatives and remaining 2 % was inconsistent student answers. The 2% difference between the two-tier test and three- tier test was due to lack of knowledge.
8. The percentages of the correct answers for one- tier; two-tier and all three-tier of the KGTTT were 52%, 49% and 44% respectively and these percentages decreases from first tiers to all three tiers. The difference between the mean percentages of the correct answers to the one-tier test and two-tier test was 3% which was false positives. And, the difference between the mean percentages of the correct answers to the first two-tier and all three-tier was 5% due to lack of knowledge.

CHAPTER 5

CONCLUSIONS, DISCUSSIONS, AND IMPLICATIONS

This chapter of the study presents the summary of the research study, conclusions from the study, discussion of the results, internal validity of the study, external validity of the study, the implications of the study, and finally the recommendations for further research studies.

5.1 Summary of the Research Study

In this study, a three-tier test was developed, and difficulties of 10th grade students about kinematics graphs were assessed with this three-tier test. Therefore, cross-sectional survey method is the research design of this study.

The related literature was reviewed in detail and the KGTRR was constructed. After administrations of the KGTRR to 253 students, the results were categorized to determine the distracters of the second-tiers of the three-tier test. Finally, the KGTTT was developed and administered to the 495 students and the results were analyzed.

5.2 Conclusions from the Study

Validity of the KGTTT results was established in three ways. Firstly, a possible positive and significant correlation was investigated between the scores of the students for the first two tiers (scores-3) and the confidence levels of the students for the third tiers. It was found as 0.41 and it was significant. It indicated that students with high scores on the KGTTT were more confident than the students with lower scores and the number of students who had difficulties very strongly was also low. In other words the test worked properly. Besides it can be concluded that three-

tier tests have an advantage over the two-tier tests since students' lack of knowledge can be discriminated from the students' difficulties by the help of the third tier items that ask their confidence about their responses for the first and second tiers.

Secondly, to find an evidence for construct-related validity, factor analyses were conducted based on the correct answers and difficulties of the students on all the three tiers, respectively. It is expected that all items and difficulties should formed acceptable factors. However, to validate the assumptions of the factor analyses, some items and difficulties were removed from the analyses. Therefore, 10 of 21 items on the KGTTT formed three factors and 5 of 8 difficulties formed two factors. For this reason, results of the factor analyses could not be used as an evidence for construct-related validity of the correct answers and difficulties of the students on all the three tiers, respectively.

Thirdly, the percentages of false negatives and false positives were found as an acceptable value of 3% and 7% respectively. Therefore it can be concluded that the items of KGTTT were properly understood by students in other words students could find their reasons among the distracters of the second tiers of the KGTTT.

Reliability of the test based on the correct answers and difficulties were found 0.84 and 0.69 respectively by Cronbach alpha. It was concluded that the students understand the kinematics graphs qualitatively, and the KGTTT assesses student achievement more reliably than student difficulties about Kinematics Graphs.

By investigating the percentages of the difficulties for one- tier; two-tiers and all three-tiers of the KGTTT, the percentage of each difficulty gradually decreases from only first tiers to all three tiers. 6% of the difficulties disappeared while the tier was increased from one tier to two tiers; 4% of the 6% was due to the percentage of false negatives and 2% of the 6% was due to the inconsistent answers. While the tier was increased from two tiers to all three tiers 2% of the difficulties disappeared due to the lack of knowledge. Therefore, it was concluded that because of the powerful distracters students might have fallen in inconsistency. 2% of the difficulties disappeared while the tier was increased from two tiers to all three tiers and this percentage was due to the students' lack of knowledge. From all these results in difficulties percentages, it was concluded that the first tiers and first two tiers overestimate the difficulty percentage. In other words three-tier tests can eliminate lack of knowledge so they are more valid.

By investigating the percentages of the correct answers for one- tier; two-tiers and all three-tiers of the KGTTT, the percentage of each correct answer gradually decreases from only first tiers to all three tiers. 3% of the correct answers disappeared while the tier was increased from one tier to two tiers. This percentage was due to the false positives. In other words, one-tier tests overestimate student-scores with respect to two-tier tests because they can not eliminate the correct answers with incorrect reasons. 5% of the correct answers disappeared while the tier was increased from two tiers to all three tiers and this percentage was due to the students' lack of knowledge. In other words, two-tier tests overestimate student scores with respect to three-tier tests because they can not eliminate the correct answers due to the lack of knowledge. Finally, it was concluded that three-tier tests can eliminate lack of knowledge so they are more valid.

5.3 Discussion of the Results

In a three-tier test, first tier is classical multiple-choice question, the second tier is also classical multiple-choice question but presents reasons of answers on the first tier and the third tier asks about students' confidence in themselves for the first two tiers. If the developed three tiers test worked properly, there is a positive and significant correlation between the students' scores they got from the first two tiers and their confidence they showed in third tiers. In the literature, the correlation between confidence levels and student scores was investigated with the studies of development a three-tier test. Çataloğlu (2002) developed a three-tier test to assess students' understanding of core concepts of introductory quantum mechanics and he found a significant positive correlation between confidence levels and student scores as 0.49. Kutluay (2005) developed a three-tier test to assess 11th grade students' misconceptions concerning geometric optic and he found a significant positive correlation between confidence levels and student scores as 0.329. Peşman (2005) developed a three-tier test to assess ninth grade students' misconceptions concerning simple electric circuits and he found a significant positive correlation between confidence levels and student scores as 0.508. However, Türker (2005) found positive but not significant correlation (0.109) between confidence levels and student scores. She developed a three-tier test to assess high school students'

misconceptions concerning force and motion and found a positive correlation coefficient between misconceptions-3 and the confidence levels. In this study, like in similar research studies a significant and positive correlation between confidence levels and student scores found (0.41).

The researchers also investigated the percentages of false positives and false negatives for validity in the literature. Hestenes and Halloun (1995) suggested that the percentages of false positives and false negatives should be less than 10%. The percentages of false negatives and false positives were found an acceptable value by Peşman (2005) as 11% and 17% and by Kutluay (2005) as 3% and 28%, respectively. Türker (2005) found the percentages of false negative and false positives as 6% and 8%, respectively. In this study, like results in similar research studies, the percentages were found as 7% and 3% both of which were below 10% and these percentages were content-related evidence for validity of the KGTTT.

In the literature, the researchers investigated the mean percentages of misconceptions in terms of only for the first tiers, first two tiers, and all three tiers. Eryılmaz and Sürmeli (2002) estimated percentages of misconceptions about heat and temperature in terms of the first tiers, first two tiers and all three tiers. They found the percentage of inconsistent student answers as 19% and the percentage of lack of knowledge as 9%. Peşman (2005) found the percentage of inconsistent student answers as 10% and the percentage of lack of knowledge as 5%. Moreover, Kutluay (2005) found the percentage of inconsistent student answers as 6% and the percentage of lack of knowledge as 3%. Türker (2005) also found similar results: the percentage of inconsistent student answers as 14% and the percentage of lack of knowledge as 6%. According to these results, these researchers stated that one-tier tests and two-tier tests overestimate the proportions of misconceptions and correct answers and three-tier tests assess misconceptions more validly than one-tier or two-tier tests. In this study, like in similar research studies, the percentage of inconsistent student answers was found as 3% and the percentage of lack of knowledge was found as 5%. Finally, it can be said that three-tier tests assess misconceptions more validly than one-tier or two-tier tests.

Kutluay (2005), Peşman (2005) and Türker (2005) estimated the Cronbach alpha reliability coefficients using correct scores as 0.55, 0.69 and 0.48 respectively and using misconception scores as 0.28, 0.33 and 0.62. Unlike Türker (2005), other

researchers found higher reliability coefficients for correct scores. In this study, the Cronbach reliability coefficient for correct scores was found as 0.84 and it was found as 0.69 for the difficulty scores like Kutluay (2005) and Peşman (2005) found in their studies. In other words, with the KGTTT assessing correct scores seems to be more reliable than assessing difficulties.

5.4 Internal Validity

According to Fraenkel and Wallen (2003), internal validity is related with causes of outcomes which arises from independent variables of the research study. Factors threatened to internal validity of this study were location and instrumentation. Ways to minimize these threats were discussed as follows:

Location: Conditions of location in which the students were administered the KGTRR and KGTTT may affect the students' responses. To minimize this threat, the instruments were administered to students in their regular classrooms and there were no any remarkable differences between these classes as observed by the researcher.

Instrument decay: Analyzing the results of KGTRR was a long lasting stage since there were 253 papers to evaluate. The difficulty of evaluating and scoring may cause the scorer to feel fatigue and this may affect the results. To minimize this threat, analysis of the students' responses was done carefully and slowly by the researcher. Also, forming categories of each item on the KGTRR was done in a similar systematic way and it took three weeks.

Mortality was said to be a threat to internal validity but for longitudinal survey studies not cross-sectional survey studies. Because, in this study, the data collection procedures were at just one point in time which took 40 minutes.

5.5 External Validity

External validity of a study is related with about the generalizability of the results and it can be classified as population and ecological validity. The first one is about the generalizability of results to a population, the second one is about the generalizability of results to other settings or conditions (Fraenkel & Wallen, 2003, p. 109).

The sample of this study with 495 students from different 11 high schools included more than 10% of the tenth grade students in Denizli. So, the findings of this study gained from the sample group can be generalized to the accessible population of this study: 4867 tenth-grade students in the center of Denizli. However, the findings of this study related with the sample group can not be generalized to the other settings or conditions. Since there are lots of variables determining subject characteristics within a sample such as region, ethnicity, educational facilities, socioeconomic status, father's occupation, mother occupation etc. and these can affect results of the study. These variables were not taken into account in this study. Therefore, it is not possible to generalize the results of this study to another population that has different characteristics.

5.6 Implications of the Study

In the light of findings from this study and the related previous studies, several important implications for teachers and researchers can be presented as follows:

1. The KGTTT can be used for assessing students' difficulties about kinematics graphs. By this way, teachers can be aware of their students' difficulties and help their students to understand the kinematics graphs more properly.
2. Three-tier tests seem to be more valid with respect to one-tier or two- tier tests since they do not overestimate the correct answers of the students. Therefore, teachers can use the KGTTT in evaluation of their students which can give useful feedback about instruction or students' understanding.
3. According to results of this study, it is proved that three tier tests assess students' conceptions or misconceptions more validly. Therefore, researchers and test developers should prefer three-tier tests to one-tier or two-tier tests in their studies which are also related with Understanding Kinematics Graphs.
4. Depending on the results of this study, it can be claimed that students may have difficulties even if they had higher scores on the test. Therefore, teachers should be carefull about evaluation of students who have higher scores on their exams since they may also have difficulties in kinematics graphs.

5. Textbook editors and curriculum developers should take into account of students' difficulties found in this study in their works.

5.7 Recommendations for Further Research Studies.

Recommendations for further research studies can be presented as follows:

1. The KGTTT was administered to 495 students in this study. It can be administered to larger sample in future studies to extend the external validity of the study.
2. Also, for ecological validity of the results, the KGTTT can be administered to larger sample in future studies.
3. From the results of this study, it was realized that three tier tests assess students' difficulties about Kinematics graphs more validly than one tier and two tiers tests. Other physics topics can be studied and students' misconceptions can be investigated by a three-tier test.
4. There are few studies about development of three-tier tests, in other sciences like chemistry, biology, or mathematics. Three tier tests are more valid than other tests so researchers should develop three-tier tests for assessing students' conceptions and misconceptions in other sciences.
5. Independent variables determining subject characteristics within a sample such as region, ethnicity, educational facilities, socioeconomic status, father's occupation, mother occupation etc. were not taken into account in this study. Therefore, a study investigates the effects of these variables to the students' difficulties about Kinematics Graphs can be studied.

REFERENCES

- Al-Rubayea, A. A. M. (1996). An analysis of Saudi Arabian high school students' misconceptions about physics concepts. Dissertation Abstracts International. (University Microfilms No. 9629018)
- Aguirre, J. M. (1988). Students' preconceptions about vector kinematics. *The Physics Teacher*, 26, 212-216.
- Aguirre, J., & Erickson, G. (1983). Students' conceptions about the vector characteristics of three physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(5), 439-457.
- Aguirre, J. M., & Rankin, G. (1989). College students' conceptions about vector kinematics. *Physics Education*, 24, 290-294.
- Aubrecht, G. J., & Aubrecht, J. D. (1983). Constructing objective tests. *American Journal of Physics*, 51(7), 613-620.
- Beichner, R. J. (1990). The effect of simultaneous motion presentation and graph generation in a kinematics lab. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8), 803-815.
- Beichner, R. J. (1994). Testing student interpretation of kinematics graphs. *American Journal of Physics*, 62(8), 750-762.
- Beichner, R. J. (1996). The impact of video motion analysis on kinematics graph interpretation skills. *American Journal of Physics*, 64(10), 1272-1277.
- Berg, C. A., & Phillips, D. G. (1994). An investigation of the relationship between logical thinking structures and the ability to construct and interpret line graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(4), 323-344.
- Bernhisel, S. M. (1999). Measuring preservice and inservice biology teachers' understanding of selected biological concepts. Dissertation Abstracts International. (University Microfilms No. 9962598)
- Bowden, J. et al. (1992). Displacement, velocity and frames of reference: Phenomenographic studies of students' understanding and some implications for teaching and assessment. *American Journal of Physics*, 60(3), 262-269.

Brasell, H. (1987). The effect of real-time laboratory graphing on learning graphing representations of distance and velocity. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 385-395.

Brasell, H., & Rowe, M. B. (1993). Graphing skills among high school physics students. *School Science and Mathematics*, 93(2), 62-70.

Brungardt, J. B., & Zollman, D. (1995). Influence of interactive videodisc instruction using simultaneous-time analysis on kinematics graphing skills of high school physics students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(8), 855-869.

Chen, C. C., Lin, H. S., & Lin, M. L. (2002). Developing a two-tier diagnostic instrument to assess high school students' understanding - The formation of images by a plane mirror. *Proceedings of National Science Council*, 12(3), 106-121.

Çataloğlu, E. (2002). Development and validation of an achievement test in introductory quantum mechanics: The quantum mechanics visualization instrument (QMVI), <http://etda.libraries.psu.edu/theses/approved/WorldWideIndex/ETD-145/>, Last accessed date July 30, 2006.

Delialioğlu, F. (2003). The roles of gender and learning styles on tenth grade students' kinematics graphing skills. Published Master Thesis. METU.

Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11, 481-490.

Eryılmaz, A., & Sürmeli, E. (2002). Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi, <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/>, Last accessed date October 8, 2005.

Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2003). How to design and evaluate research in education. McGraw-Hill, Inc.

Franklin, B. J. (1992). The development, validation, and application of a two-tier diagnostic instrument to detect misconceptions in the areas of force, heat, light and electricity. *Dissertation Abstracts International*. (University Microfilms No. 9301049)

Goldberg, F. M., & Anderson, J. H. (1989). Student difficulties with graphical representations of negative values of velocity. *The Physics Teacher*, 27, 254-260.

Griffard, P. B., & Wandersee, J. H. (2001). The two-tier instrument on photosynthesis: What does it diagnose? *International Journal of Science Education*, 23(10), 1039-1052.

Hale, P. L. (1997). Building conceptions and repairing misconceptions in student understanding of kinematics graphs- Using student discourse in calculator based laboratories. *Dissertation Abstracts International*. (University Microfilms No. 9700653)

Hale, P. L. (2000). Kinematic and graphs: Student difficulties and CBLs. *The Mathematics Teacher*, 93(5), 414-418.

Halloun, I. A., & Hestenes, D. (1985a). The initial knowledge state of college physics students. *American Journal of Physics*, 53(11), 1043-1048.

Halloun, I. A., & Hestenes, D. (1985b). Common sense concepts about motion. *American Journal of Physics*, 53(11), 1056-1065.

Hammer, D. (1996). More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning, and an appropriate role for education research. *American Journal of Physics*, 64(10), 1316-1325.

Hein, T. L., & Zollman, D. (2000). Digital video, learning styles, and student understanding of kinematics graphs. *Journal of STEM Education*, 1. Retrieved July 6, 2006 from World Wide Web: <http://www.auburn.edu/research/litee/jstem/viewarticle.php?id=99>

Heller, P., & Huffman, D. (1995). Interpreting the force concept inventory. *The Physics Teacher*, 33, 503-511.

Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory. *The Physics Teacher*, 33, 502-506.

Hestenes, D., & Wells, M. (1992). A mechanics baseline test. *The Physics Teacher*, 30, 159-166.

Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141-158.

Hewson, P. W. (1984). Diagnosis and remediation of an alternative conception of velocity using a microcomputer program. *American Journal of Physics*, 53(7), 684-690.

Huffman, D., & Heller, P. (1995). What does the force concept inventory actually measure? *The Physics Teacher*, 33, 138-143.

Jang, N. H. (2003). Developing and validating a chemical bonding instrument for Korean high school students. Missouri-Columbia University. Dissertation Abstracts International. (University Microfilms No. 3115557)

Kim, T. S., & Kim, B. K. (2005). Number and type of spontaneous sentences as high-school students interpret line graphs representing physics information. *Journal of the Korean Physical Society*, 47(6), 932-937.

Kutluay, Y. (2005). Diagnosis of eleventh grade students' misconceptions about geometric optic by a three-tier test. Published Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.

- Leonard, W. J., & Gerace, W. J. (1996). *A demonstration of kinematics principles*, <http://www.google.com.tr/search?hl=tr&q=demonstration+of+kinematics+principles&meta=>, Last accessed date February 6, 2007.
- Marx, J. D. (1998). Creation of a diagnostic exam for introductory, undergraduate electricity and magnetism. Dissertation Abstracts International. (University Microfilms No.9908686)
- McDermott, L. C. (1984). Research on conceptual understanding in mechanics. *Physics Today*, 24-32.
- McDermott, L. C. (1991). Millikan Lecture 1990: What we teach and what is learned-Closing the gap. *American Journal of Physics*, 59(4), 301-315.
- McDermott, L. C. & Redish, E. F. (1999). Resource Letter on Physics Education Research. *American Journal of Physics*. 57 (7), 1240-1258.
- McDermott, L. C., & Shaffer, P. S. (1992). Research as a guide for curriculum development: An example from introductory electricity. Part I: Investigation of student understanding. *American Journal of Physics*, 60 (11), 994-1003.
- McDermott, L. C., Rosengquist, M. L., & Van Zee, E. H. (1987). Student difficulties in connecting graphs and physics: Examples from kinematics. *American Journal of Physics*, 55 (6), 503-513.
- McKenzie, D. L., & Padilla, M. J.(1986). The Construction and Validation of the Test of Graphing in Science(TOGS). *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7), 571-579.
- Mokros, J. R., & Tinker, R. F. (1987). The impact of microcomputer-based labs on children's ability to interpret graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(4), 235-256.
- Odom, A. L., & Barrow, L. H. (1995). Development and application of a two-tier diagnostic test measuring college biology students' understanding of diffusion and osmosis after a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(1), 45-61.
- Olson, J. R. (2003). Overcoming misconceptions of graph interpretation of kinematics motion using calculator based rangers. Dissertation Abstracts International. (University Microfilms No. 3153188)
- Online Dictionary, <http://dict.die.net>, Last accessed date August 5, 2007.
- Osborne, R. J., & Gilbert, J. K. (1980). A technique for exploring students' views of the world. *Physics Education*, 15, 376-379.
- Özgün-Koca, S. A. (2001). The graphing skills of students in mathematics and science education. *Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental*

Education. Retrieved July 6, 2006 from World Wide Web:
<http://www.ericse.org/digest/EDO-SE-01-02.pdf>.

Peşman, H. (2005). Development of a three-tier test to assess ninth grade students' misconceptions about simple electric circuits . Published Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.

Peters, P. C. (1982). Even Honors Students Have Conceptual Difficulties with Physics. *American Journal of Physics*, 50(6), 501-508.

Rebello, N. S., & Zollman, D. A. (2004). The effect of distracters on student performance on the force concept inventory. *American Journal of Physics*, 72(1), 116-125.

Rollnick, M., & Mahooana, P. P. (1999). A quick and effective way of diagnosing student difficulties: Two-tier from simple multiple choice questions. *South African Journal of Chemistry*, 52(4), 161-164.

Rosengust, M. L. & McDermott, L. C., (1986). A conceptual approach to teaching kinematics. *American Journal of Physics*, 55(5), 407-415.

Savinainen, A., & Scot, P. (2002). The force concept inventory: a tool for monitoring student learning. *Physics Education*, 37(1), 45-52.

Steinberg, R. N., & Sabella, M. S. (1997). Performance on multiple-choice diagnostics and complementary exam problems. *Physics Teacher*, 35, 150-155.

Svec, M. (1995). Improving graphing interpretation skills and understanding of motion using micro-computer based laboratories. (Report no: SE 056282). Paper presented at the 1995 annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. (ERIC Document Reproduction Service No: ED 383551). Retrieved July 6, 2006 from World Wide Web:
<http://wolfweb.unr.edu/homepage/crowther/ejse/svec.html>

Tamir, P. (1990). Justifying the selection of answers in multiple choice items. *International Journal of Science Education*, 12(5), 563-573.

Tan, K. C. D., Goh, N. K., Chia, L. S., & Treagust, D. F. (2002). Development and application of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to assess high school students' understanding of inorganic chemistry qualitative analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(4), 283-301.

Testa, I., Monroy, G., & Sassi, E. (2002). Students' reading images in kinematics: the case of real-time graphs. *International Journal of Science Education*, 24(3), 369-383.

Thornton, R. K. & Sokoloff, D. R. (1989). Learning motion concepts using real-time microcomputer-based laboratory tools. *American Journal of Physics*, 58(9), 858-867.

Tsai, C.-C., & Chou, C. (2002). Diagnosing students' alternative conceptions in science. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 157-165.

Trowbridge, D. E. & McDermott, L. C., (1980a). Investigation of Student Understanding of Velocity in One Dimension. *American Journal of Physics*, 48(12), 1020-1028.

Trowbridge, D. E. & McDermott, L. C., (1980b). Investigation of Student Understanding of Acceleration in One Dimension. *American Journal of Physics*, 49(3), 242-253.

Türker, F. (2005). Developing a three-tier test to assess high school students' misconceptions concerning force and motion. Published Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.

Zajkov, O., & Jonoska, M. (2003). Graph and graphic understanding among secondary students. Fifth General Conference of the Balkan Physical Union, August 25-29, Vrnjacka Banja, Serbia. Retrieved July 6, 2006 from World Wide Web: <http://www.phy.bg.ac.yu/jdf/bpu5/proceedings/Papers/SO17%20-%20009.pdf>

APPENDIX A

KINEMATICS GRAPHS TEST REQUESTING REASONS

KİNEMATİK GRAFİKLERİNİ ANLAMA SINAVI

CİNSİYETİNİZ: KIZ ☐ ERKEK ☐

Lütfen sınava başlamadan önce yukarıdaki yere cinsiyetinizi işaretleyiniz.

Bu sınav 21 sorudan oluşmaktadır ve sizlerin Kinematik konusundaki grafikler ile ilgili kavramsal başarılarınızı ölçmek için hazırlanmıştır. Sınav sonucunuz ders değerlendirmenizi **etkilemeyeceği** için cevaplarınızın sizin görüşlerinizi yansıtmalarına özen gösteriniz.

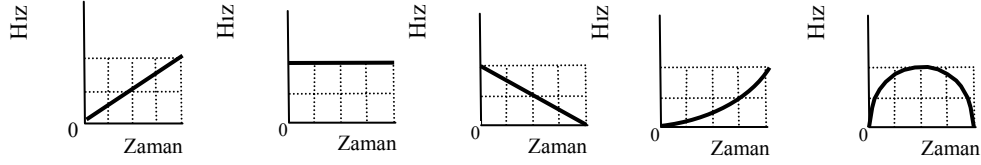
Soruları cevaplarken:

1. Her soruya cevap vermeye gayret ediniz.
2. Verilen seçeneklerin sizin fikrinizi yansıtmadığını düşünüyorsanız lütfen boş bırakılan seçeneklere kendi fikrinizi yazınız.
3. Bu sorulara verdiğiniz cevaplar kadar bu cevapları neden seçtiğiniz de bizim için önemlidir. Bundan dolayı her sorunun sonundaki **“cevabımın nedeni”** kısmını doldurmayı unutmayınız.

TEŞEKKÜRLER

1. Aşağıda beş cismin hız-zaman grafikleri verilmiştir. Tüm eksenler aynı ölçüye sahiptir. Verilen zaman aralığında **en fazla** konum değiştiren cisim hangisidir?

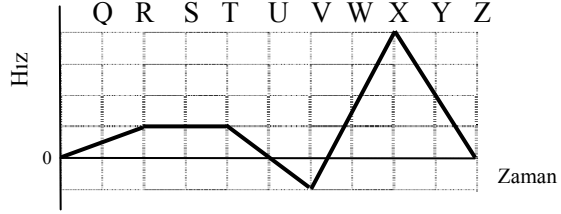
(A) (B) (C) (D) (E) (F).....



Cevabımın nedeni:

2. Aşağıda bir cismin hız -zaman grafiği verilmiştir. Hangi zaman aralığındaki **negatif** ivme **en** büyük değerdedir?

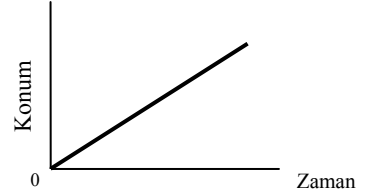
(A) R' den T' ye
(B) T' den V' ye
(C) V
(D) X
(E) X' den Z' ye
(F)



Cevabımın nedeni:

3. Sağ tarafta bir cismin hareketinin konum-zaman grafiği verilmiştir. Aşağıdaki cümlelerden hangisi bu cismin hareketini **en iyi** açıklar?

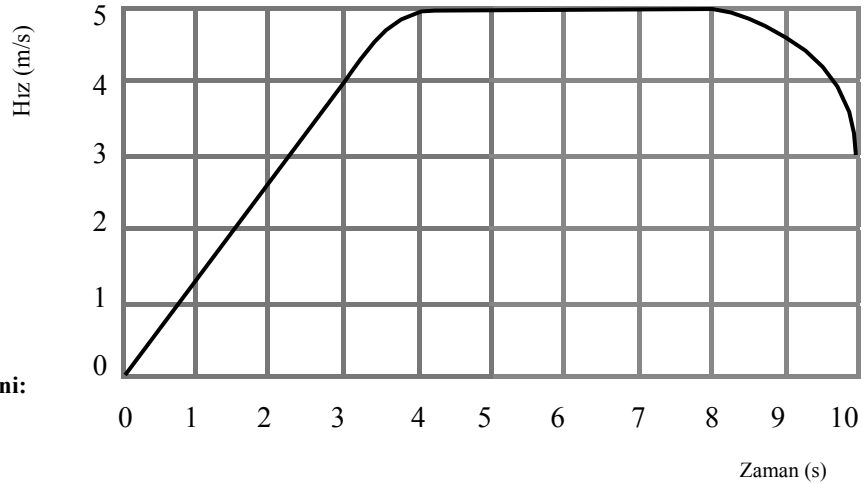
(A) Cisim sıfırdan farklı sabit bir ivmeyle hareket etmektedir.
(B) Cisim hareketsizdir.
(C) Cisim düzgün doğrusal artan bir hızla hareket etmektedir.
(D) Cisim sabit bir hızla hareket etmektedir.
(E) Cisim düzgün doğrusal artan bir ivmeyle hareket etmektedir.
(F)



Cevabımın nedeni:

4. Bir binanın asansörü zemin kattan onuncu kata çıkmaktadır. Asansörün kütlesi 1000 kg' dır ve asansör aşağıda verilen hız-zaman grafiğindeki gibi hareket etmektedir. Asansör, hareketinin ilk üç saniyesinde ne kadar yol almıştır?

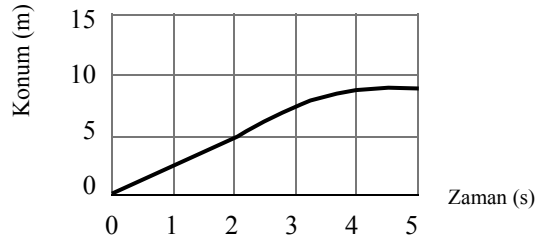
(A) 0,75 m
(B) 1,33 m
(C) 4,0 m
(D) 6,0 m
(E) 12,0 m
(F)



Cevabımın nedeni:

5. Aşağıda bir cismin konum -zaman grafiği verilmiştir. Cismin 2. saniyedeki hızı kaç m/s 'dir?

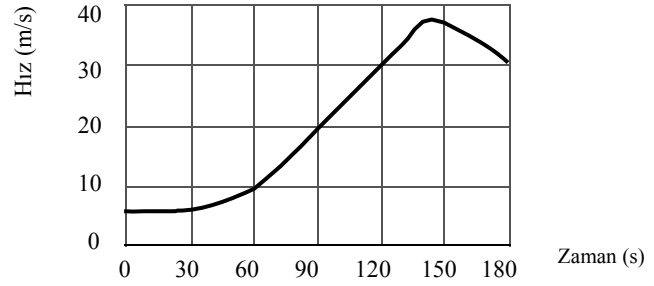
- (A) 0,4 m/s
(B) 2,0 m/s
(C) 2,5 m/s
(D) 5,0 m/s
(E) 10,0 m/s
(F)



Cevabımın nedeni:

6. Kütlesi $1,5 \times 10^3$ kg olan bir aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Cismin 90. saniyede sahip olduğu ivmenin büyüklüğü nedir?

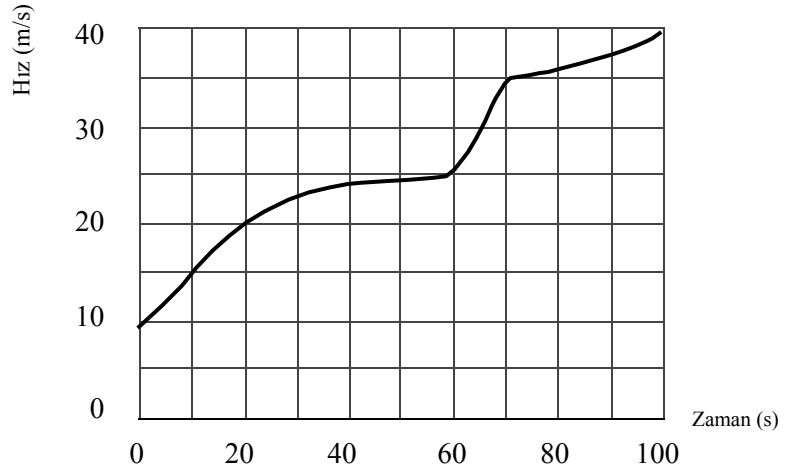
- (A) 0,22 m/s²
(B) 0,33 m/s²
(C) 1,0 m/s²
(D) 9,8 m/s²
(E) 20 m/s²
(F)



Cevabımın nedeni:

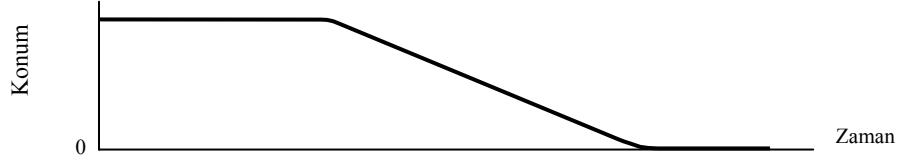
7. Düzgün doğrusal hareket yapan bir cismin hız-zaman grafiği aşağıda verilmiştir. $t=65$ s 'deki anlık ivmenin büyüklüğü aşağıdaki değerlerden hangisine en yakındır?

- (A) 1 m/s²
(B) 2 m/s²
(C) +9.8 m/s²
(D) +30 m/s²
(E) +34 m/s²
(F)



Cevabımın nedeni:

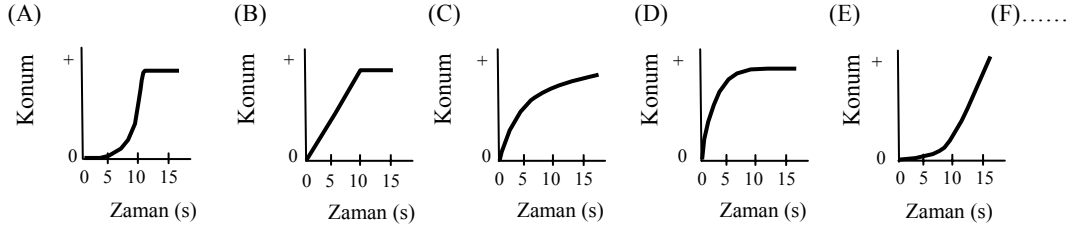
8. Bir cismin hareketinin grafiği aşağıdaki gibidir. Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?



- (A) Cisim düz bir yüzey üzerinde yuvarlanır. Daha sonra bir tepeden aşağı yuvarlanır ve sonunda durur.
 (B) Cisim ilk bosta hareketsizdir. Daha sonra bir tepeden aşağı yuvarlanır ve sonunda durur.
 (C) Cisim sabit bir hızla hareket eder. Daha sonra yavaşlar ve durur.
 (D) Cisim ilk bosta hareketsizdir. Daha sonra geriye doğru gider ve sonunda durur.
 (E) Cisim düz bir yüzeyde hareket eder, daha sonra geriye doğru bir tepeden aşağı iner ve ardından hareketini sürdürür.
 (F)

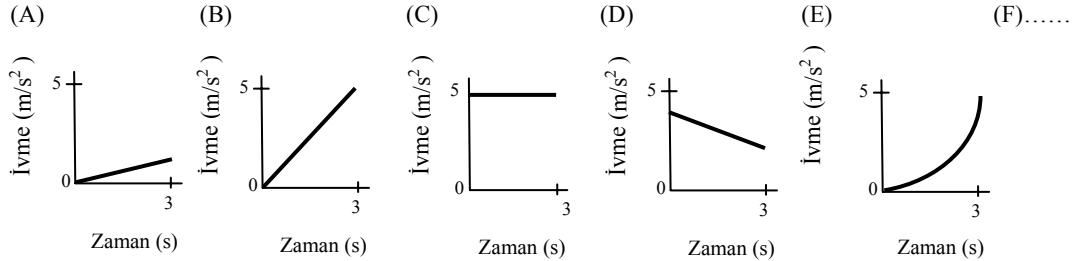
Cevabımın nedeni:

9. Bir cisim durgun halden harekete baslar ve on saniye boyunca sabit pozitif bir ivmeyle hareket eder. Daha sonra sabit bir hızla hareketini sürdürür. Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu cismin hareketini doğru bir şekilde tanımlar?



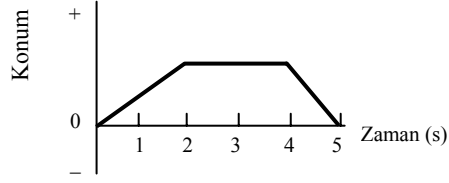
Cevabımın nedeni:

10. Beş cisim aşağıda verilen ivme zaman grafiklerindeki gibi hareket etmektedir. Üç saniyelik zaman aralığındaki **en az** hız değişimi hangisindedir?



Cevabımın nedeni:

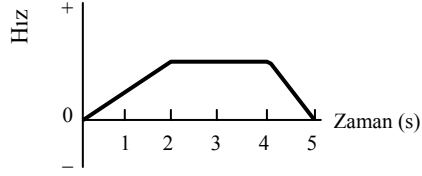
11. Aşağıda bir cismin 5 saniyelik zaman aralığındaki konum-zaman grafiği verilmiştir.



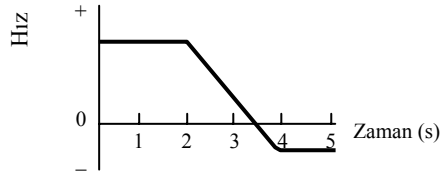
Buna göre aşağıdaki hız-zaman grafiklerinden hangisi cismin aynı zaman aralığındaki hareketini **en iyi** gösterir?

(A)

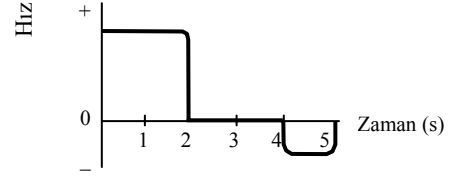
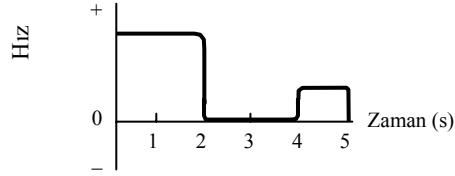
(B)



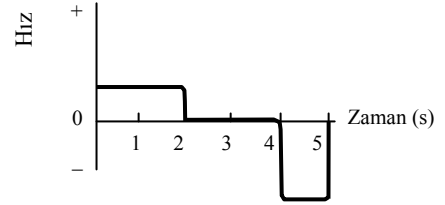
(C)



(E)



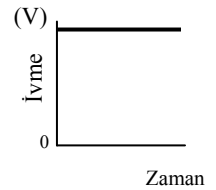
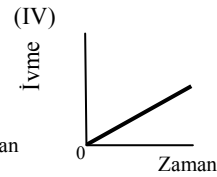
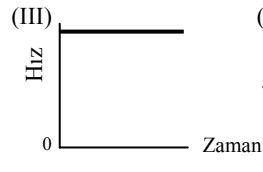
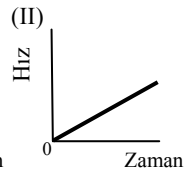
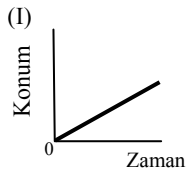
(D)



(F).....

Cevabımın nedeni:

12. Aşağıdaki grafikleri eksenlerdeki farklılıkları gözönüne alarak inceleyiniz:

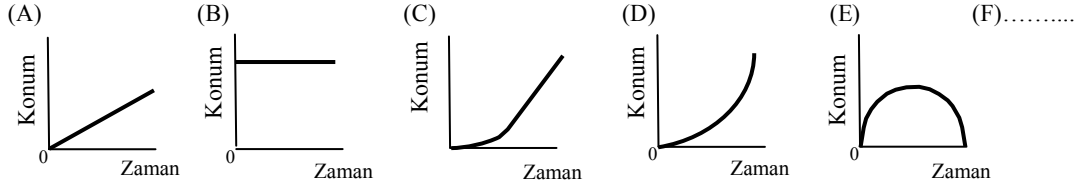


Bunlardan hangisi/hangileri sabit hızla hareketi gösterir?

- (A) I, II, ve IV
(B) I ve III
(C) II ve V
(D) Yalnız IV
(E) Yalnız V
(F)

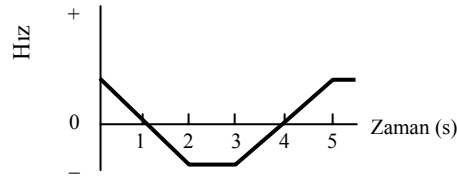
Cevabımın nedeni

13. Aşağıda beş cismin konum-zaman grafikleri verilmiştir. Tüm eksenler aynı ölçüye sahiptir. Verilen zaman aralığındaki **en yüksek** anlık hızı sahip cisim hangisidir?

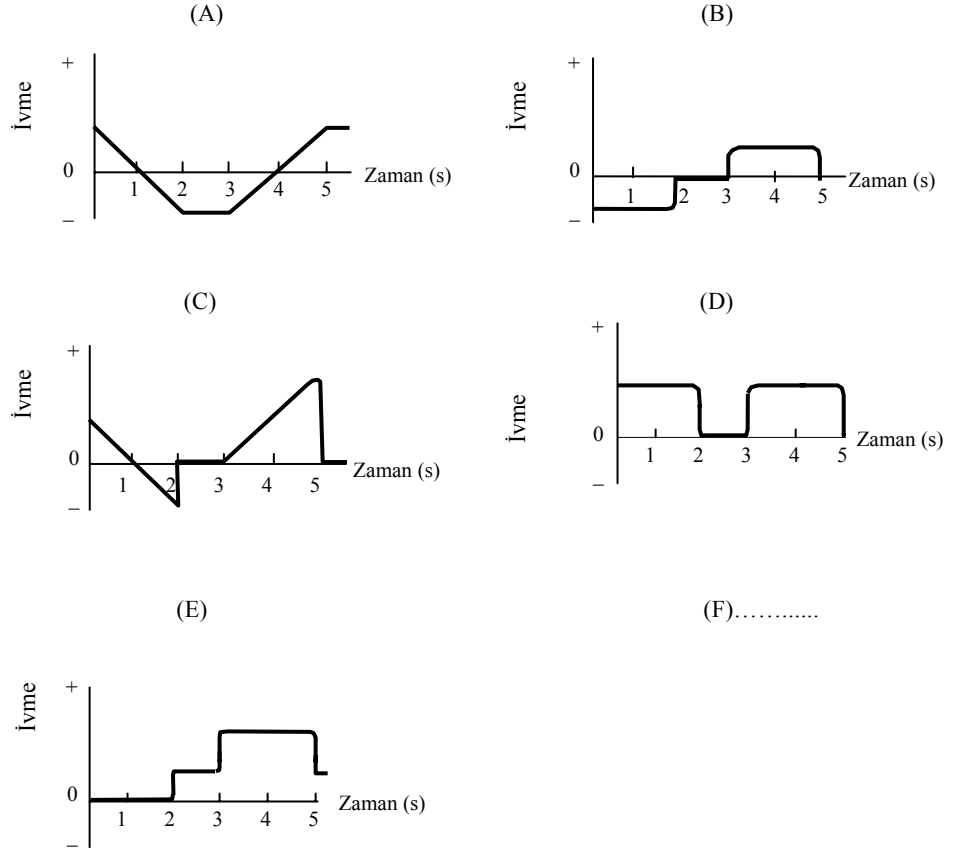


Cevabımın nedeni:

14. Aşağıda bir cismin 5 saniyelik zaman aralığındaki hız-zaman grafiği verilmiştir.

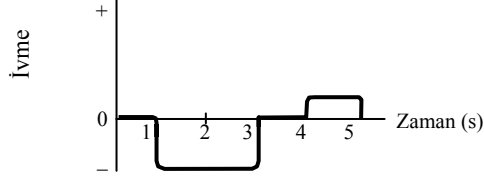


Buna göre aynı zaman aralığındaki aşağıdaki ivme-zaman grafiklerinden hangisi cismin hareketini **en iyi** gösterir?

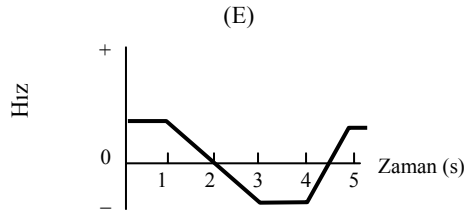
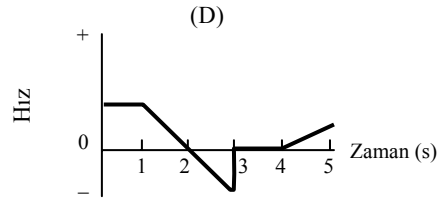
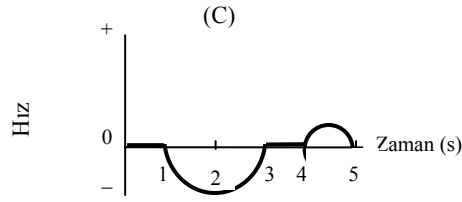
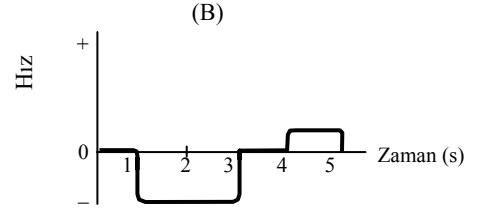
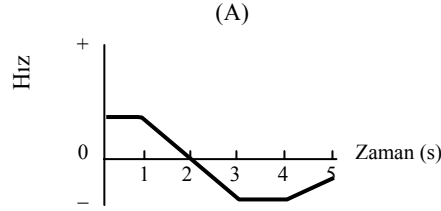


Cevabımın nedeni:

15. Aşağıda bir cismin 5 saniyelik zaman aralığındaki ivme-zaman grafiği verilmiştir.



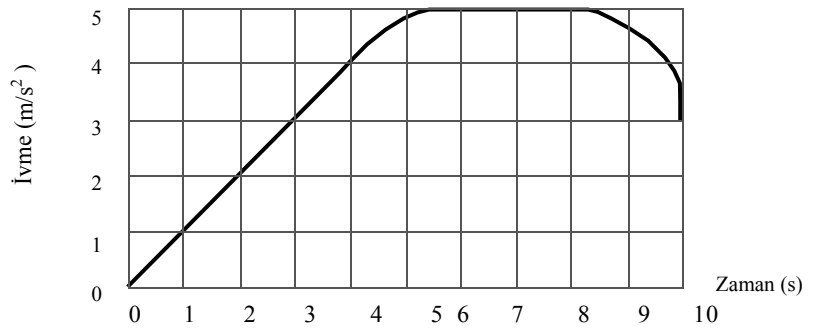
Buna göre aşağıdaki hız-zaman grafiklerinden hangisi cismin aynı zaman aralığındaki hareketini **en iyi** gösterir?



(F).....

Cevabımın nedeni:

16. Bir cisim aşağıdaki grafiğe göre hareket etmektedir:



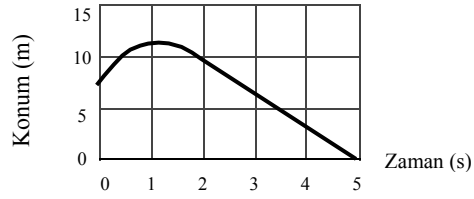
Buna göre, hareketin ilk üç saniyesi boyunca cismin hızındaki değişim ne kadardır?

- (A) 0,66 m/s (B) 1,0 m/s (C) 3,0 m/s (D) 4,5 m/s (E) 9,8 m/s (F).....

Cevabımın nedeni:

17. Üçüncü saniyedeki hız yaklaşık olarak ne kadardır?

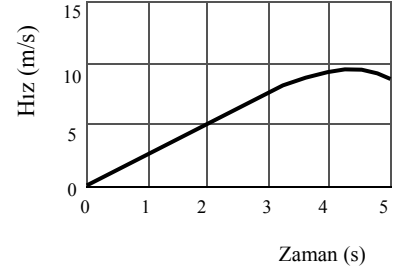
- (A) -3,3 m/s
- (B) -2,0 m/s
- (C) -0,67 m/s
- (D) 5,0 m/s
- (E) 7,0 m/s
- (F)



Cevabımın nedeni:

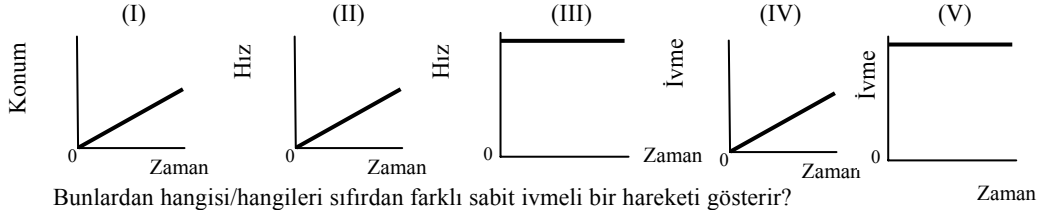
18. Eğer $t=0$ s ile $t=2$ s zaman aralığındaki alınan yolu bilmek isteseydiniz, aşağıdaki grafikte:

- (A) Doğrudan dikey eksenden 5 değerini okurdunuz.
- (B) Doğru parçası ve zaman eksenini arasındaki alanı $(5 \times 2)/2$ 'den hesaplayarak bulurdunuz.
- (C) 5'i, 2'ye bölerek doğru parçasının eğimini bulurdunuz.
- (D) 15'i, 5'e bölerek doğru parçasının eğimini bulurdunuz.
- (E) Cevaplamak için yeterli bilgi yok.
- (F)



Cevabımın nedeni:

19. Aşağıdaki grafikleri eksenlerdeki farklılıkları göz önüne alarak inceleyiniz:

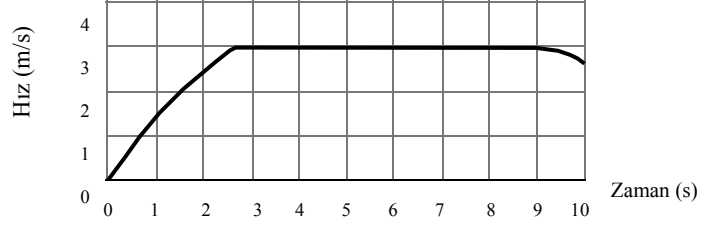


Bunlardan hangisi/hangileri sıfırdan farklı sabit ivmeli bir hareketi gösterir?

- (A) I, II, ve IV
- (B) I ve III
- (C) II ve V
- (D) Yalnız IV
- (E) Yalnız V
- (F)

Cevabımın nedeni:

20. Bir cisim aşağıdaki grafiğe göre hareket etmektedir:



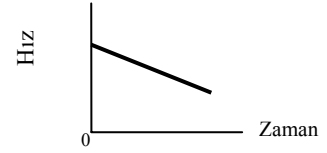
Buna göre, $t=4$ s ile $t=8$ s zaman aralığında cisim ne kadar yer değiştirir?

- (A) 0,75 m (B) 3,0 m (C) 4,0 m (D) 8,0 m (E) 12,0 m (F).....

Cevabımın nedeni:

21. Sağ tarafta bir cismin hareketinin grafiği verilmiştir. Aşağıdaki cümlelerden hangisi bu cismin hareketini **en iyi** açıklar?

- (A) Cisim sabit bir ivmeyle hareket etmektedir.
(B) Cisim düzgün doğrusal azalan bir ivmeyle hareket etmektedir.
(C) Cisim düzgün doğrusal artan bir hızla hareket etmektedir.
(D) Cisim sabit bir hızla hareket etmektedir.
(E) Cisim hareketsizdir.
(F)



Cevabımın nedeni:

APPENDIX B

CATEGORIES OF STUDENTS' RESPONSES IN KGTRR

Question 1:

Category 1 (Cismin hızı, düzgün doğrusal biçimde sürekli artmaktadır.):

- 1) Çünkü hızı artmış, hız artarken yer değiştirmiş.
- 2) İşlem yaptım.
- 3) Çünkü hız sürekli artmış.
- 4) Çünkü hız sabit olarak artmış.
- 5) Zaman ve hız artışı için.
- 6) Zamana bağlı olarak hızda artmaktadır.
- 7) Düzgün hızlanan hareket var ve sonsuza kadar gidebilir.
- 8) En fazla yol alan grafik bu.
- 9) Hızlanan grafiktir, hızı arttıkça yolda artar.
- 10) Çünkü cisim düzgün hızlanarak ileriye doğru ilerlemiştir.

Category 2 (Hız-zaman grafiğinde eğim alınan yolu verir.):

- 1) Konumu eğim belirler, eğimi büyük olanın konumu büyük.
- 2) Çünkü hız-zaman grafiğinin eğiminden konum bulunur. Buna göre en fazla bu şıkta konum değiştirir.

Category 3 (Hız-zaman grafiği altındaki alan alınan yolu verir.):

- 1) Alanı en çok olan o.
- 2) Formüle göre öyle birde ilk hızı olarak başlayıp sabit gitmiş, diğerleri sıfırdan yükselmeye çalışırken de yol kat edecekler.
- 3) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.
- 4) Hız-zaman grafiğinin alanı yer değiştirmeyi verir.
- 5) Altında kalan yer değiştirmedir, en büyük alan bu grafikte.
- 6) Hız-zaman grafiğinin alanı yer değiştirmeyi verir.
- 7) Altta kalan alanlarına baktım.
- 8) Bana göre böyle.
- 9) Alanı fazla.
- 10) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.
- 11) Grafiğin altında kalan alan en fazla.
- 12) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.
- 13) Hız-zamanın altındaki alan konum zamanı verir.
- 14) En fazla alan olduğu için çünkü hız-zamanın altında kalan alan konumu verir.
- 15) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.
- 16) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.
- 17) Altındaki alan en çok olduğu için.
- 18) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan ivmeyi verir.
- 19) Hız-zaman grafiğinin altında kalan konum-zamanı verir.
- 20) Grafiğin altında kalan alan en büyük.
- 21) Alta kalan alan cismin yaptığı konum değişikliğini verir.
- 22) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan alınan yolu verir, en büyük alan bu şıkta.
- 23) Altta kalan alan bize alınan yolu verir.
- 24) Hız-zaman grafiğinin alanı yer değiştirmeyi verir.
- 25) Hız-zaman grafiğinin altında kalan konumu verir, en büyük alan bu şıkta.
- 26) Alandan dolayı.
- 27) Alandan.
- 28) Alandan dolayı.

- 29) Alandan dolayı.
30) Alanı en fazla olan o.
31) En büyük alana sahip.
32) Hız-zaman grafiğinin alanı alınan yolu verir, en fazla yol alan bu şık.
33) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.
34) $x=v.t$ ise hız ve zaman çarpımının en yüksek olduğu grafikdir.
35) Belli bir hızla başlamıştır.
36) En fazla alan bu seçenekte.
37) Alandan dolayı.
38) Alanı en büyük.
39) Altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.
40) $v-t$ grafiğinin altında kalan alan yolu verir.
41) Altında kalan alan konum-zaman grafiğini verir.
42) Grafiğin altındaki alan en büyüktür.
43) Eşit zamanda hepsinden daha hızlı.
44) Çünkü en büyük alan bu şekle aittir.
45) Çünkü sürekli en yüksek hızda devam ediyor.
46) Burada 8 birim yer değiştirmiş, diğer şıklarda daha az yer değiştirmiş.
47) Grafiğin altında kalan bölüm en büyük.
48) Hız-zaman grafiğine göre en fazla olan bu.
49) Grafiğin altında kalan alan konumu verir, alanı en büyük olanın konumu da büyük.
50) Hız-zaman grafiğinin alanı en büyük.
51) Alanı en fazla.
52) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan bize konumu verir, en büyük alan bu şıktadır.
53) Alan büyük.
54) Alanı en fazladır, konum alanı verir.
55) Sürekli sabit gittiğinden.
56) Sabit hızla gidiyor.
57) Çünkü öyle düşündüm.
58) $x=v.t=2v.4t=8vt$.
59) Hız sabit iken zaman arttıkça alınan yolda artar.
60) Çünkü zaman arttıkça hız sabit kalmış.
61) Grafiğin altında kalan alan.
62) Çünkü alınan yol grafiğin alanıyla orantılıdır.
63) Cismin belli bir hızı vardır ve sabit hızlıdır.
64) $Hız=yol/zaman$.
65) Çünkü konumu bulmak için hız-zaman grafiğinin taradığı alana bakılır.
66) Çünkü sabit hızla ilerliyor, diğerleri yavaşlıyor yada hızlanıyor.
67) En büyük alana sahip.
68) En büyük alan.
69) Çünkü altta kalan alan daha fazla.
70) Çünkü belirli bir hızla başlamış ve hızını hiç değiştirmiyor.
71) Alanları bize konumunu verir. En büyük alan o.
72) Çünkü altta kalan alan daha büyüktür.
73) Aynı hızla gitmiş ve yerini hiç değiştirmemiş.
74) Altta kalan alan.
75) Çünkü altta kalan alan en fazla.
76) Grafiğin altında kalan kesim x 'i verir. En fazla bu.
77) Çünkü altta kalan alan en fazla bu grafiktedir.
78) Çünkü en fazla alan bu.
79) Çünkü $vt=x$.
80) Grafiğin alanı yolu verir en büyük alan bu.
81) Altında kalan alan daha çok olduğu için.
82) Daha önceden kazanılmış hız ve diğer yanıtlardaki hızlar sabit olmadığı için.
83) Karesi fazla, sürekli sabit hızla gitmiş.
84) Altta kalan alan en fazladır.
85) Hız artarsa konum değişimi artar.
86) Hız-zaman grafiğinde alandan dolayı.
87) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir.
88) En hızlı olduğu için daha fazla yol alır.
89) Hızı en fazla olduğu için.
90) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir.
91) Hız-zaman grafiğin altındaki alan alınan yolu verir.
92) Süreleri aynı, hızı değişmeyip sabit olduğu için.
93) Çünkü hız-zaman grafiğinin altındaki alan konumu verir. En fazla konum değiştiren bu.
94) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu belirtir.

- 95) En fazla alan.
- 96) v-t grafiğinin altındaki alan yolu verir.
- 97) $x=vt$.
- 98) $x=vt$.
- 99) $x=vt$ olduğundan 8 birim.
- 100) $x=vt$. En fazla alan.
- 101) Grafiğin altındaki alan yolu verir.
- 102) Hız-zaman altındaki alan alınan yolu verir. En fazla burada.
- 103) v-t altında kalan alan fazla olmalı.
- 104) Alanı en büyüktür.
- 105) Çizginin altında kalan alan yolu verir.
- 106) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir.
- 107) En fazla alana sahip.
- 108) Diğerlerinin hızı sıfırdan başlamış bu şıkkın hızı yüksek.
- 109) Çünkü zaman artırsa hız artıyor. Böylelikle daha fazla yol alınıyor. Daha fazla konum değiştiriliyor.
- 110) Grafiğin altı konumu verir.
- 111) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan daha çok konumu da fazladır.
- 112) Hız-zaman grafiğinin alanından dolayı.
- 113) Alan büyüklüğü konum değiştirme.
- 114) Hareketli başlıyor ve hız kaybetmiyor.
- 115) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan konumu verir, alanı büyük olan bu.
- 116) Altında kalan alanın büyük olması.
- 117) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alandan dolayı.
- 118) Hız ve zaman çarpımının en büyük olması.
- 119) En fazla yolu almıştır.
- 120) $x=vt$. Hız artarsa konum değişimi de artar.
- 121) Hız ve zaman çarpımının en büyük olması.
- 122) Aynı hızda daha fazla zaman taramış.
- 123) Grafikte alanın fazla olması.
- 124) Grafiklerde alanı en fazla olan bu.
- 125) Hız-zaman grafiğinde alan yolu verir.
- 126) Hız-zaman grafiği konumu verir. Dolayısıyla en fazla bu.
- 127) Taralı alan fazla.
- 128) Konum alandan bulunduğu için en fazla alan burada.
- 129) Alanı fazla.
- 130) Hız-zaman grafiğinde alanı bularak yer değiştirmeyi buluruz.
- 131) Hız-zaman grafiğinde alandan.
- 132) Alandan.
- 133) Hız-zaman grafiğinde alanı buluruz.
- 134) Alandan.
- 135) Hız-zaman grafiğinin alanından en fazla.
- 136) Alandan.
- 137) Hız-zaman grafiğinde alanı en büyük olan en fazla yer değiştirmiştir.
- 138) Alan daha fazla.
- 139) Hız-zamanda alan konum değiştirmeyi verdiği için en çok alan bu. Bu aynı zamanda daha çok zaman almıştır onun için.
- 140) Alandandır.
- 141) Alandan bulunduğu için.
- 142) Altta kalan alan en fazla.
- 143) Aynı hızla çok zaman almıştır.
- 144) Yer değiştirme hız ve zaman ile doğru orantılıdır. Zamanlar hepsinde sabittir. Fakat hızı sayısal değerinin en büyük olduğu seçenektir.
- 145) Hız-zaman yolu verir. Burada daha çok yer kaplıyor.
- 146) Hız-zaman grafiğinde alan konum değişimini verir. En fazla alana sahip olan bu.
- 147) Baktığımızda alanı en fazla olan 8 birimle budur.
- 148) Konum=hız x zaman. Yani alandan.
- 149) Hız-zaman çarpımı daha fazla olduğu içindir o da aldığı yolu verir.
- 150) Alan konumu vereceğinden.
- 151) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu belirtir.
- 152) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan hesaplanır, buna göre konum-zaman grafiği çizilir.
- 153) Çünkü aralıklar eşit olmasına rağmen bu grafikte daha fazla konum değiştirmiş.
- 154) Hız-zaman grafiğinden alan alındığı zaman konum zaman grafiği elde edilir. Bu yüzden en çok alan en çok konum değişimi budur.
- 155) Çünkü hız-zaman grafiğinde alan konumu vereceği için en fazla alan b seçeneğidir.
- 156) Hız sabit yavaşlama yok ve hız sıfırdan başlamıyor.

- 157) En fazla konum değiştiren bu.
- 158) Diğer seçeneklere göre bu en fazla konum değiştiren.
- 159) Aldığı yol daha fazladır bunun için en fazla konum değiştirmiştir.
- 160) izginin altında kalan alan daha fazla olduğu için.
- 161) nk hız-zamandaki alan konumu verir en byğ bu.
- 162) nk hız-zaman grafiğinin altındaki alan konumu verir.
- 163) Hız-zaman alanı konumu verir.
- 164) Diğerleri yavaşlayıp hızlanıyor, bu sabit hızlı.
- 165) Aldığı yol daha fazla görülüyor.
- 166) Hız zamanda sabit hızlı ise en fazla konum değiştirir.
- 167) nk hız-zaman grafiği altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.

Category 4 (Cisim önce hızlanıp sonra yavaşlamıştır.):

- 1) Hızlanıp azalma hareketleri yapmış.
- 2) İki defa yer değiştirmiş.
- 3) Hızlanan ve yavaşlayan hareket yapıyor.
- 4) Hızlanan ve yavaşlayan hareket yapmıştır.
- 5) En fazla konum değiştirendir.
- 6) En fazla konum değiştirendir.
- 7) En fazla değişim buradadır.
- 8) En çok yer değiştirme burada.
- 9) Konum-zaman grafiğine çevirdim.
- 10) nce hızlanıp sonra yavaşlamıştır.
- 11) Grafiğin yer değiştirmesi burada fazla.
- 12) Yükselmiştir, sabittir, yavaşlamıştır.
- 13) Değişik yönlerde hareket ettiği için.

Category 5 (Deficient or not meaningful)

- 1) En uygun o.
- 2) Alan hız değişimini verir.
- 3) nk hız-zaman yolu verir en çok bu şıkta yol almış.

Question 2:

Category 1 (Cisim geriye gitmiştir.):

- 1) Cisim geri hareket etmiştir.

Category 2 (Hız-zaman grafiğinin altındaki alan değeri kktr.):

- 1) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alanın değerinin kk olması.

Category 3 (Cismin hızı burada sıfırın altında, negatif ve en kk değerdedir.):

- 1) Hızın en az olduğu yerde negatif ivme en büyüktür.
- 2) Eğim ivmeyi verir, en kk ivme burada.
- 3) Negatif ivme sadece burada.
- 4) Sıfırın altında ivme negatif ve en büyük olur.
- 5) Mantıklı işlem yaptım.
- 6) Hızın değeri sıfırdan aşağı olduğu için.
- 7) Sıfırdan kk tek değer .
- 8) En aşağıda olduğu için.
- 9) Yavaşlayan hareket yapan araçlar ters ivmelidir.
- 10) Grafiğin alt tarafı eksidir bu yüzden.
- 11) Sıfırın altında bulunan tek o vardır.
- 12) nk sıfırın altında bir tek v noktasıdır.
- 13) Hızı en fazla burada azalmış.

Category 4 (Cismin hızı burada en büyük değerdedir.):

- 1) Formülden yaptım, $v = at$.
- 2) Yn değiştirmiş ve hızın en fazla olduğu yer.

Category 5 (Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir ve hızda negatif yöndeki en büyük değişim buradadır.):

- 1) Formülden, $a = v/t$, X' den Z' ye negatif yönde ilerlemiş.
- 2) T' den V' ye ve X' den Z' ye ikisinde de negatif ivme var. Ama burada ivme daha büyük.
- 3) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.
- 4) $a = \Delta v/t$.
- 5) En çok burada hız azalmış.
- 6) X'te hız en fazlaya ulaşmış Z'de ise sıfıra düşmüş, ivmeyle hız doğru orantılı.

- 7) Bence öyle.
- 8) $a=v/t$. Kısa zamanda hızı (-) yönde düşmüştür.
- 9) – yönde ivmeye sahip olan T' den V' ye ve X' den Z' ye baktığımızda 2. cismin daha büyük ivmesi.
- 10) – yöne doğru yavaşlama var.
- 11) Eğimden dolayı.
- 12) Eğimden dolayı.
- 13) Eğimden dolayı.
- 14) Eğimden dolayı.
- 15) Eğimden dolayı, eğimi en fazla olan o.
- 16) Eğimden dolayı.
- 17) Eğimden dolayı.
- 18) Eğim en fazla ordadır.
- 19) $a=v/t$, en yüksek ivme bu aralıktadır.
- 20) X ile Z arasındaki eğim daha fazla.
- 21) En büyük negatif ivme onun.
- 22) Cisim en fazla X-Z aralığında yavaşlıyor.
- 23) – yönde azalış en fazla X-Z arasındadır.
- 24) En fazla hız kaybı bu aralıkta gerçekleşiyor.
- 25) En büyük – yönde ivme buna aittir.
- 26) En büyük hızdan sıfıra kadar düşmüş.
- 27) Negatif ivme – yönde sola yatıktır, X' den Z' ye en büyük değerdedir.
- 28) En büyük – yönde ivme bu aralıkta.
- 29) En fazla değerler orda.
- 30) Negatif ivme grafikte aşağıya doğru yönde oluşur, grafikte de en fazla düşüş X' den Z' ye.
- 31) Eğimi – yönde en fazla.
- 32) Daha büyük hız kaybı var.
- 33) Eğimi – yöndedir ve en fazladır.
- 34) Eğim daha fazla.
- 35) Eğim daha fazladır.
- 36) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir, en büyük ivme bu aralıktadır.
- 37) Çünkü en çok azalan ivme X-Z. Yani negatif değer en büyük konumudur.
- 38) Hem eğri sola yatık, hem de daha uzun.
- 39) Çünkü en çok bu zaman aralığında negatif yönde.
- 40) Negatif yöne doğru bir düzene sahip olduğu için.
- 41) Derste öğrendiklerimden.
- 42) Hızın en dik keskin şekilde azaldığı aralık.
- 43) En hızlı yavaşlayan o.
- 44) En az zamanda en çok hız kaybeden aralıktır.
- 45) 4'e 2 ilerlemiştir sıfıra inmesine gerek yoktur.
- 46) Ters yönde eğim daha fazla.
- 47) En büyük ters yönlü ivme ondadır.
- 48) En çok yavaşlayan.
- 49) Çünkü hızı eksi.
- 50) Çünkü en çok yavaşlayan o.
- 51) Ters yönde eğim daha fazla.
- 52) Çünkü ters yönde eğim daha fazla.
- 53) Ters yönde eğim daha fazla.
- 54) Çünkü birim zamanda en fazla onun hızı azalıyor.
- 55) Grafik incelendiğinde en büyük ivme buradadır.
- 56) Hız – yöne doğru artmıştır.
- 57) $a= v_{son}-v_{ilk}/\Delta t$.
- 58) Negatif yönde.
- 59) X-Z arası en hızlı yavaşladığı alandır.
- 60) Çünkü bu arada hızdaki düşüş en fazladır.
- 61) X-Z arası cismin hızı daha fazla azalmıştır.
- 62) X' den Z' ye yavaşlayan hareket yapmıştır. Yavaşlayan harekette ivme negatiftir.
- 63) Hız azalmış ivmede azalır.
- 64) X' den Z' ye en büyük olduğu için.
- 65) En hızlı yavaşlayan olduğu için.
- 66) Cisim X-Z arası en çok yavaşlamıştır.
- 67) En hızlı X-Z aralığında yavaşlar.
- 68) Hız değişiminin sonsuz olması.
- 69) Hız değişimi sonsuzdur.
- 70) X' den Z' ye en büyük negatif ivme.
- 71) X' den Z' ye en büyük negatif ivme.

- 72) En hızlı orda yavaşlamış.
- 73) Birim zamandaki hızdaki yavaşlama en fazla X-Z aralığındadır.
- 74) Çünkü en hızlı nerede yavaşlamıştır sorusunun cevabını arıyoruz.
- 75) Hızı birden azalmış.
- 76) Ters yönde olmalı.
- 77) En hızlı yavaşlayan.
- 78) X-Z arası en hızlı yavaşlama olur.
- 79) Negatif yönde fark en fazladır.
- 80) Çünkü hız sürekli azalmış.
- 81) Yavaşlayan hareket yapmış.
- 82) En üst seviyeden en alt seviyeye inmiş.
- 83) İvme azaldıkça hızda azalacaktır. Hızın en fazla azaldığı zaman aralığıdır.
- 84) Tan alfaya göre.
- 85) X' den Z' ye en büyük olduğu için.
- 86) Hızı en çok değişenin ivmesi büyük.
- 87) En fazla aşağıya doğru gittiğinden.
- 88) Hız-zaman grafiğinin eğiminden.
- 89) Birim zamanda 2 birim hız kaybediyor.
- 90) Şekilden çıkıyor.
- 91) Ters yönde gittiği için.
- 92) Daha fazla – yönde ilerlemiş.
- 93) Tanjantı en büyük olan açı X'ten Z'ye uzanan çizgide.
- 94) Eğimi daha fazla.
- 95) En dik ivme burada.
- 96) En düşey kısım X-Z arasındadır.
- 97) En fazla azalma var.
- 98) X'ten Z'ye daha fazla eğim vardır. Eğim ivmeyi verdiği için.
- 99) Eğim ivmeyi verdiği için ve eğim sola yatık olduğu için.
- 100) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.
- 101) Grafikte eğim ivmeyi verdiği için en çok eğim X-Z arasındadır.
- 102) Eğim ivmeyi verdiği için.
- 103) Grafikte eğim ivmeyi verir. Sola yatık olduğundan negatiftir.
- 104) X' den Z' ye eğim fazla olduğu için.
- 105) Hız-zamanda eğim en büyük olan negatif.
- 106) Eğimi daha fazla olduğu için.
- 107) Eğim ivmeyi verir.
- 108) En dik X' den Z' ye ve zıt.
- 109) Hız değişimi en fazla buradadır.
- 110) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi vereceği için en fazla eğim X' den Z' yedir.
- 111) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.
- 112) En büyük eğim.
- 113) – yönde hızlanan hareket yapmıştır.
- 114) Negatif ivme olması için açı ters yönlü olmalıdır. Ve açının büyük olması gerekir.
- 115) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir eğimim en fazla olduğu aralık bu.
- 116) v-t den eğim alınır a-t. Birim zamandaki hız değişimi ivmeyi verir. Öyleyse ters en fazla bu aralıktadır.
- 117) Çünkü 2 sn sürede 4v düşmüştür, diğerlerinden daha fazladır.
- 118) Aşağıya doğru indiği için.
- 119) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi vermektedir ivmenin – olabilmesi için koordinat 4. Bölgede olmalı.
- 120) Hız-zaman grafiğinin eğimi alınır.
- 121) Çünkü v-t grafiğinden a-t grafiği çizersek böyle olduğunu görürüz.
- 122) $\Delta v/\Delta t$ olduğu içindir. En büyük hıza 4 kare verdim 2 kare zaman değişimi en büyük değeri elde ettim.
- 123) Hız değişimi en fazla X-Z zaman aralığındadır.
- 124) v-t den eğimle a-t ye geçtim. En büyük değer X-Z arasındaki eğim değeri.
- 125) X-Z arası en büyük değeri.
- 126) Hız en fazla X-Z aralığında azalmış negatif ivme de en büyük değerde.
- 127) Negatif ivmenin en büyük olduğu değer. Sıfıra yakın olmalı ve hız değişiminin en büyük olması gerekir.
- 128) X' den Z' ye direk indiği için negatif ivme büyük değerdedir.
- 129) En fazla kare birim olduğu için.
- 130) En fazla eğim burada.
- 131) Yönü sıfır yönünde olduğu için ve en büyük olduğu için.
- 132) X' den Z' ye direk negatif ivme yapmış.
- 133) Hız yavaşladığı için negatif ivme yapıyor.

- 134) Hızı azaldığı için ve sıfıra yaklaştığı için.
- 135) Çünkü negatif ivme bulunurken ters taraftaki açığı bakılır.
- 136) Sadece burada negatif yönde en büyük ivmeyle hareket etmiştir.
- 137) X' den Z' ye dönüşte en büyük yolu aldığı için ivmesi büyüktür.
- 138) X' den Z' ye hızı zamanla azalmış yani negatif ivmenin en büyük olduğu değer.
- 139) Çünkü daha çok hızlanmış.
- 140) Çünkü cisim y eksenine doğru hızlı bir biçimde inmiş cismin yer değiştirmesi sıfır olmuş.
- 141) 4 birimlik sıfıra doğru yavaşlama – yönde harekettir.
- 142) Eğim ivmeyi verir.
- 143) İvme-zaman grafiğini yaptığımızda bu aralarda negatif ivme kazanmıştır.
- 144) Yavaşlayan hareket yapan araçların ivmesi ters yönlüdür.
- 145) Çünkü ikisinde de ivme negatiftir.

Category 6 (Cismin hızı negatif yönde artıyor.):

- 1) Sıfırın altındaki ivme – değerdedir. – yönde bu aralıkta hızlanma var.
- 2) Öyle olması gerekiyor.
- 3) Çünkü bu aralıkta hız sıfırın altındadır.
- 4) Sıfırın altında olduğu için.
- 5) Grafik sıfırın altındadır.

Category 7 (Deficient or not meaningful):

- 1) İvmenin formülünden çıkan en büyük eksi değer olan -1 burada.
- 2) En mantıklısı o.
- 3) Öyle olacağını düşünüyorum.
- 4) $a=v/t$.
- 5) Negatif yönde o gidiyor.
- 6) Emin değilim ama E şıkkı daha yakın geliyor.
- 7) Alanı daha fazla.
- 8) İvme hatırladığım kadarıyla sıfır altında negatif olurdu, en büyük kısmı da U-V arası.
- 9) Diğerleri + ivme – ivmeler arasında en uygun bu.
- 10) Buda olabilir.

Question 3:

Category 1 (Konum-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir; burada ivme sabittir.):

- 1) Tam anlamıyla grafiğin yanıtı.
- 2) Sabit bir ivmeyle beraber, aldığı yolda sabit bir şekilde artmaktadır.
- 3) Konum-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir, eğim hep sabittir.
- 4) Konum-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.
- 5) Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal olduğu için ivme zaman sabittir.
- 6) Çünkü cismin ivmesinin sabit olduğu düzgün hızlanmadan dolayı belirtilmekte.

Category 2 (Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artarsa, hız da düzgün doğrusal artar.):

- 1) Bu böyleydi.
- 2) Hızı düzgün olarak artmıştır.
- 3) Ben öyle buldum.
- 4) Konum ve zaman birlikte artış gösteriyor.
- 5) Alınan yol giderek artar.
- 6) Düzgün doğrusal hareket yapmıştır.
- 7) Cisim düzgün hızlanan hareket yapmaktadır.
- 8) Böyle yorumladım.
- 9) Cismin konumu nasıl düzgün ve doğrusal bir şekilde artıyorsa hızı da o şekilde olmalıdır.
- 10) Eşit şekilde yol uzunluğu artıyor.
- 11) Konum düzgün olarak artmıştır.
- 12) Düzgün doğrusal hareket.
- 13) Konum düzgün olarak artmıştır.
- 14) Cisim sıfırdan itibaren pozitif yönde ilerlediği için cisim düzgün doğrusal hızlanmaktadır.
- 15) v-t grafiğine geçerseniz bu yanıt doğru.
- 16) Konum-zaman grafiğinden alan alarak hız zaman grafiğine geçilir ve cisim düzgün doğrusal artan bir hızla hareket eder.
- 17) Düzgün doğrusal artan bir hızla gitmiştir.

Category 3 (Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir; grafik düzgün doğrusal artıyorsa hız sabittir.):

- 1) x ve t aynı oranda artmaktadır.
- 2) Konumu düzgün bir şekilde olduğundan.
- 3) Konumu sürekli sabit artan bir cisim sabit hızla gider.
- 4) Konumu düzgün bir şekilde arttığından dolayı cisim sabit hızlıdır.

- 5) Eşit zamanda eşit konum.
- 6) Eşit zaman aralıklarında eşit yol aldığı için hız sabit olur.
- 7) Konum düzgün yani sabit olarak arttığı için hız da sabittir.
- 8) Konum-zamanın ivmesi hız-zamanı verir, ivme sabit olduğu için.
- 9) Grafiğe göre sabit hızlıdır.
- 10) Grafiği böyle ise hızı sabittir.
- 11) Bir cisim sabit hızlı hareket ederken konumu düzgün olarak artar.
- 12) Konum-zaman grafiğinin eğimi hızı verir, eğim sabit olduğu için hızda sabittir.
- 13) Her zaman aralığında alınan yol eşittir.
- 14) Konumla birlikte zamanda artıyor, dolayısıyla hız değişmez.
- 15) Konum sabit hızla artıyorsa hız sabittir.
- 16) Konum sabit artıyor sabit bir hızla gider.
- 17) $\text{Konum/zaman} = \text{hız}$.
- 18) Sabit gidiyor.
- 19) Grafikte dalgalanma olmadığı için sabit hızlıdır.
- 20) Konum/zaman her bölümde aynı.
- 21) Cismin konumu düzgün bir şekilde değişmiş.
- 22) Konum/zaman her bölgede eşit.
- 23) Fizik bilgilerim.
- 24) Konum düzgün olarak artmıştır, bu olay ancak sabit hızlı harekette mümkündür.
- 25) Çünkü başlangıçtaki hızı neyse o hızla devam ediyor.
- 26) Çünkü hız sıfırdan başlayıp sabit bir hızla devam etmektedir.
- 27) x/t hızı verir. O da hep 1 ve sabittir.
- 28) Bu şekil konum-zaman grafiğinde sabit hızla gitmeyi gösteriyor.
- 29) Konum ve zaman artıyorsa cismin hızı sabittir.
- 30) Derste öğrendiklerimden.
- 31) Konum düzgün doğrusal artan olduğu için.
- 32) v hızı ile gidildiğinden.
- 33) Çünkü her zaman ilerledikçe konum orantılı bir şekilde artar.
- 34) Çünkü grafik onu gösteriyor.
- 35) Grafik onu gösteriyor.
- 36) Konumu düzgün artıyor. Sürekli eşit miktar yol almış ve sabit gitmiş.
- 37) Hız-zaman grafiklerinden konum-zamana geçerken hız sabitse grafik böyle oluyordu.
- 38) Çünkü grafik onu gösteriyor.
- 39) Cismin hızı sabit olduğu için sabit bir yol almıştır.
- 40) Cisim sabit hızla gitmiştir, konumu doğru orantılı olarak artar.
- 41) Sabit hızla giderken konum-zaman grafiği doğru orantılı olarak artar.
- 42) Eşit zaman aralıklarında eşit yol almış.
- 43) Konum artar doğalsal olarak yani.
- 44) Düzgün doğrusal hareket yapmış.
- 45) Zamana bağlı olarak alınan yolun artması.
- 46) Çünkü düzgün doğrusal hareket yapmış, ivmesi sıfır hızı sabit olmalıdır.
- 47) Sabit hızlı hareket yapmış, ivmesi sıfır.
- 48) $x=vt$.
- 49) Konum-zaman doğru orantılı ise sabit hızlı hareket.
- 50) Sabit hızla hareket etmesi.
- 51) Sabit hızla hareket eden bir cismin konum-zaman grafiği.
- 52) Düzgün doğrusal olarak arttığı için.
- 53) Doğru orantılı.
- 54) Eğer cisim sabit hızla gidiyorsa konum-zaman grafiği düzgün artan grafik olur.
- 55) $v=x/t$ olduğu için tan alfa her yerde aynı.
- 56) Cisim eşit zaman aralıklarında eşit yollar alır.
- 57) Düzgün hızlanan doğrusal hareket yapıyor.
- 58) x artıyor t artıyor v sabit x doğru orantılı.
- 59) t artarken x 'te doğru orantılı olarak artıyor.
- 60) Hız sabit ise düzgün yol alınır.
- 61) Konum-zaman grafiğinde cisim düzgün hareket yapar.
- 62) Çünkü x sabit oranda artar hız da sabittir.
- 63) Eşit zamanda alınan yollar eşittir.
- 64) Konum ve zaman oranı düzgün doğrusal hareket şeklinde arttığı için hızı sabittir.
- 65) Cisim sabit hızla hareket ettiği için aynı hızda ve yörüngede konum değiştirir.
- 66) Çünkü konumu düzgün biçimde artmıştır. Hız sabittir.
- 67) Konum sabit olarak artıyor cisim sabit bir hızla gider.
- 68) Cisim eşit zaman aralıklarında eşit yol almıştır. Sabit hızlıdır.
- 69) Aynı birimlerde aynı zamanda hareket gözlemlendiği için.
- 70) Konumla zaman arasında doğru orantı olduğu için.

- 71) $x/t=v$.
- 72) Eğrisi sabit, eşit zaman aralıklarında eşit yol almış.
- 73) Konum sabit artıyor.
- 74) Grafikten anlaşıyor.
- 75) Alınan yol zamanla aynı oranda artar.
- 76) Alınan yol zamanla aynı oranda artmıştır.
- 77) Konum belli sabit artıyor.
- 78) Cismin hızı sabit hızlı artıyor.
- 79) Grafikten anlaşıyor.
- 80) Konumunda bir değişiklik olmayıp ta düzgün gittiği için sabit bir hızla hareket etmektedir.
- 81) Eğim sabit.
- 82) Yol artmıştır. Sabit hızlıdır.
- 83) Konum-zamanda bu tür artışlar cismin sabit hızla gittiğini gösterir.
- 84) Cismin hız-zaman grafiğini çizdiğimizde böyledir.
- 85) Formülden sabit hızlı hareket eder. $x=vt$.
- 86) $x-t$ eğim $v-t$ geçtiğimizde hızın sabit olarak arttığını görürüz buda bize yolun sabit arttığını gösterir.
- 87) Konum-zamanda bu tür artışlar cismin sabit hızla gittiğini gösterir.
- 88) Cisim sabit hızlıdır. Konum sabit bir şekilde arttığı içindir.
- 89) Konum-zamanda eğimle hız-zamana gelir eğim sabitse sabit hızla hareket etmektedir.
- 90) Düzgün doğrusal hareket grafiğidir böyle grafiklerin hızları da sabittir.
- 91) $x-t$ den $v-t$ ye geçtim.
- 92) Konumu düzgün olarak değişiyor.
- 93) Cisim sabit hızla hareket ediyor.
- 94) Konum-zaman grafiğinde parabol olsaydı cismin hızı düzgün artacaktı bu grafikte cisim sabit hızlı olduğu için konum-zaman da sabittir.
- 95) Çünkü grafik $x-t$ grafiğini göstermekte ve cisim sabit bir hızla hareket etmektedir.
- 96) Konumun düzgün olarak artması hızın değişmeyeceğini gösterir.
- 97) Konum sabit arttığı için hızda sabittir.
- 98) Grafiği hız zamana çevirdim.
- 99) Konum-zaman grafiğinde eğim varsa sabit gidiyor demektir.
- 100) Konum-zaman grafiğinde grafik yükseliyorsa sabit hızla hareket ediyordur.
- 101) Konum-zaman düzgün hareket ettiği için hız-zaman grafiği sabittir.
- 102) Çünkü konum-zaman grafiği böyle olmalı.
- 103) Cisim eşit zamanda artarken eşit miktarda yer değiştiriyor onun için sabit hızla ilerler.
- 104) Çünkü hız-zaman grafiği sabit çıkmaktadır.

Category 4 (Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artarsa, ivme de düzgün doğrusal artar.):

- 1) Düzgün doğrusal olduğunu belirtmesi ve artan ivmeyle demesi.
- 2) Konum zamanla artıyor.
- 3) Böyle açıklar.
- 4) Şekilde görüldüğü gibi.
- 5) Çünkü sıfırdan başlayıp düzgün pozitif bir ivmeyle hareket etmiştir.
- 6) Konuyu biliyorum.
- 7) Çünkü sıfırdan başlayıp düzgün doğrusal bir hareketle devam etmiştir.
- 8) En iyi bu açıklar.
- 9) Çünkü konum-zaman grafiği böyle olanların ivmeleri düzgün doğrusal artandır.
- 10) Hızının düzgün artması ivmesinin de düzgün arttığını gösterir.

Category 5 (Deficient or not meaningful):

- 1) Çünkü cisim hızlanma yavaşlama göstermiş.
- 2) Daha yakın geldi.
- 3) Konum-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verdiği için.
- 4) Sabit konum-zaman grafiği anlaşılmaktadır.
- 5) En iyi bu.
- 6) Çünkü konum değişmiyor.
- 7) Çünkü parabol değil.
- 8) Çünkü öyle.
- 9) Yön değiştirmeden sürekli gidiyor.
- 10) Sayısal değerler yok.

Question 4:

Category 1 (Hız-zaman grafiğinde eğim alınan yolu verir.):

- 1) Tan alfa eğimi verir.
- 2) Tan alfa eğimi verir, $4/3=1,33$.
- 3) Tan alfa $4/3=1,33$.

- 4) Tan $\alpha = 4/3 = 1,33$.
- 5) Tan $\alpha = 4/3 = 1,33$.
- 6) Tan $\alpha = 4/3 = 1,33$.
- 7) $4/3 = 1,33$.

Category 2 (Alınan yol, 3. saniyede grafikten okunan değerdir.):

- 1) Cevabı bu.
- 2) 3'ün karşısı 4 olduğu için.
- 3) $3=4$.

Category 3 (Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir.):

- 1) Alan formülünden $3.4/2=6$.
- 2) $x=vt$ ve yarısı olduğu için.
- 3) $v-t$ grafiğinin altında kalan alan x 'i verir.
- 4) Hız-zaman grafiğinin alanı yer değiştirmeyi verir.
- 5) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir.
- 6) Hız-zaman grafiğinin alanı yer değiştirmeyi verir.
- 7) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir.
- 8) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan konumu verir.
- 9) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan alınan yolu verir, $4.3/2=6$.
- 10) $4.3/2=6$.
- 11) 0-3 saniye arasında hız-zaman altında kalan alan : $3 \times 4/2=6$.
- 12) Alandan.
- 13) $x/3=4$ ise $x=12$.
- 14) Cisimlerin aldığı yol cismin kütlesiyle alakalı değildir, hız-zaman grafiğinin altında kalan alan cismin aldığı yolu verir.
- 15) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan alınan yolu verir.
- 16) $4.3/2=6$.
- 17) $4.3/2=6$.
- 18) $4.3/2=6$.
- 19) $4.3/2=6$.
- 20) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yolu verir, $4.3/2=6$.
- 21) Alan hesaplamasından dolayı, $4.3/2=6$.
- 22) Formül: $3.4/2=6$.
- 23) Hız-zaman grafiğinin alanı yolu verir.
- 24) Yol altında kalan alandır, $4.3/2=6$.
- 25) Altta kalan alan.
- 26) $4.3/2=6$.
- 27) $4.3/2=6$.
- 28) İlk 3 saniyedeki alandır, $3.4/2=6$.
- 29) Grafiğin altındaki alan konumu verir, $3.4/2=6$.
- 30) 3 saniyedeki hız-zaman grafiği alanı 6 m.
- 31) Altta kalan alan 6 birimdir.
- 32) Alan ne kadar yol aldığını belirtir.
- 33) Altında kalan alan.
- 34) Fizik bilgilerim, alta kalan alan.
- 35) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan alınan yolu verir, kütle etkisizdir.
- 36) Hız-zaman grafiğinin alanı konumu verir.
- 37) $3.4/2=6$.
- 38) Hız-zaman grafiğinin alanı konumu verir.
- 39) $3.4/2=6$.
- 40) Taradığı alanı hesapladım.
- 41) $4.3/2=6$.
- 42) $4.3/2=6$.
- 43) $4.3/2=6$.
- 44) $x=4.3/2=6$.
- 45) $4.3/2=6$.
- 46) $x=vt$.
- 47) Grafiğin alanından dolayı.
- 48) $v-t$ grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir. $4.3/2=6$.
- 49) $4.3/2=6$.
- 50) $a=v/t=4/3$ ve $x=1/2at^2$ formülünden $x=1/2.4/3.9=6$.
- 51) $3.4/2=6$.
- 52) Alan alınan yolu verir.
- 53) Grafiğin altındaki alan alınan yolu gösterir.
- 54) $\Delta x = 3.4/2=6$.

- 55) Alandan.
- 56) v-t altındaki alan x.
- 57) $x=v.t./2$.
- 58) $x=v.t./2=12/2=6$.
- 59) $4.3/2=6$.
- 60) $x=vt$.
- 61) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir. $3.4/2=6$.
- 62) $x=vt$ olduğu için altta kalan alan.
- 63) $4.3/2=6$.
- 64) $4.3/2=6$.
- 65) $x=vt$ $4.3/2=6$.
- 66) $4.3/2=6$.
- 67) $x=vt$ $4.3/2=6$.
- 68) $4.3/2=6$.
- 69) Alan alınan yolu verir.
- 70) $a=v/t=4/3$ ve $x=1/2at^2$ formülünden $x=1/2.4/3.9=6$.
- 71) $a=v/t=4/3$ ve $x=1/2at^2$ formülünden $x=1/2.4/3.9=6$.
- 72) $x=vt$ $4.3/2=6$.
- 73) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir.
- 74) Grafiğin altında kalan alan alınan yolu verir, $4.3/2=6$.
- 75) $4.3/2=6$.
- 76) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir. $3.4/2=6$.
- 77) Hız-zaman alınan yolu verir. $4.3/2=6$.
- 78) Grafikten belli.
- 79) Grafikten bu anlaşılıyordu.
- 80) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yolu verir. $4.3/2=6$.
- 81) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan gittiği yolu verir. $4.3/2=6$.
- 82) Hız-zaman alınan yolu verir. $4.3/2=6$.
- 83) Alanı yolu verir, $4.3/2=6$.
- 84) Hız-zamanda alan yolu verir.
- 85) Grafiğin altında kalan alan alınan yolu verdiği için.
- 86) Hız-zaman grafiğinde alan yolu verir.
- 87) Alan.
- 88) $4/2=6$.
- 89) $v.t./2=4.3/2=6$.
- 90) Hız-zaman grafiğindeki alandan. $3.4/2=6$.
- 91) Alandan ne kadar yol aldığını buluruz. $4.3/2=6$.
- 92) Alandan $3.4/2=6$.
- 93) Alan $3.4/2=6$.
- 94) Alandan.
- 95) Alan gidilen yolu verdiği için.
- 96) $3.4/2=6$.
- 97) Alan yolu verir. $3.4/2=6$.
- 98) $3.4/2=6$.
- 99) Alandan $3.4/2=6$.
- 100) Hız-zaman grafiğinin alanı yolu verir.
- 101) $3.4/2=6$.
- 102) $v=x/t$ formülünden alan yolu verir.
- 103) $a=v/t=4/3$ ve $x=1/2at^2$ formülünden $x=1/2.4/3.9=6$.
- 104) $x=vt$.
- 105) Hız-zamanda alan yolu verir. $3.4/2=6$.
- 106) v-t grafiğinde alan x'i verir.
- 107) $x=4.3/2=6$.
- 108) İlk 3 saniyede alınan yol $3.4/2=6$.
- 109) $a=v/t=4/3$ ve $x=1/2at^2$ formülünden $x=1/2.4/3.9=6$.
- 110) Grafiğin 3 sn de aldığı yol hız ile zaman grafiğinin alanından bulunur.
- 111) 3 sn zaman aralığında dolayı.
- 112) v-t grafiğinin alanı yer değiştirmeyi verir. $4.3/2=6$.
- 113) $3.4/2=6$.
- 114) Çünkü hız-zaman grafiğindeki alan konumu verir.
- 115) Hız- zaman altında kalan kısım konumdur.
- 116) Alan buluruz 3 saniyelik.
- 117) Konuyu biliyorum. $4.3/2=6$.
- 118) $4.3/2=6$.
- 119) $a=v/t=4/3$ ve $x=1/2at^2$ formülünden $x=1/2.4/3.9=6$.

Category 4 (Alınan yol, hız ve zaman çarpımına eşittir. Yani $3\text{m/s} \cdot 4\text{s} = 12\text{ m'}$ dir.):

- 1) $4.3=12$.
- 2) İlk 3 saniyede düzgün hızlanan hareket yapmaktadır. yukarı doğru. $x=4.3=12$.
- 3) $\Delta x=vt= 4.3=12$.
- 4) Çünkü konum=hız.zaman
- 5) Hız=yol/zaman.
- 6) Kütle ile alakası yok formülden yaptım $x=vt$.
- 7) $t=3$ saniyede hızı 4.
- 8) Zaman 3. sn' yi gösterdiğinde hız 4. $4.3=12$.
- 9) $4.3=12$.
- 10) Artan sabit.
- 11) $4.3=12$. Yani alan aldım.
- 12) $x=vt= 4.3=12$.
- 13) Formüle göre bu olmalı.

Category 5 (Deficient or not meaningful):

- 1) Asansör 5. kata kadar hızlanıp 4. kattan 8. kata kadar sabit bir hızla, ve 8. kattan 10. kata kadar yavaşlayarak hareket etmektedir.
- 2) $x=vt$ $f=ma$ $30=100a$ $a=4/3$ $v=4/3$.
- 3) En mantıklı cevap.
- 4) En hızlı 0-3 sn arası olduğu için.

Question 5:

Category 1 (Konum-zaman grafiğinde eğim, hızı verir.):

- 1) $x=v.t$.
- 2) $x=v.t$.
- 3) Formülden.
- 4) Formülden.
- 5) Formülden, $5/2$.
- 6) Konum-zaman grafiğinin eğimi hızı verir.
- 7) $5.2/2=5$ v. $2=5$ ise $v=2,5$.
- 8) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 9) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 10) Konum-zaman grafiğinin eğimi cismin hızını verir.
- 11) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 12) Konum-zaman grafiğindeki eğim hızı verir, $5/2=2,5$.
- 13) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 14) $5/2=2,5$.
- 15) $5/2=2,5$.
- 16) Eğim= $5/2=2,5$.
- 17) $5/2=2,5$.
- 18) Konum-zaman grafiğinin eğimi hızı verir, $5/2=2,5$.
- 19) Konum/zaman= hız ise $5/2=2,5$.
- 20) $5/2=2,5$.
- 21) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 22) Konum-zaman grafiğinin eğimi hızı verir, $\tan=5/2=2,5$.
- 23) 2 saniyede 5 m alırsa saniyede 2,5 alır.
- 24) Konum=hız.zaman, $5=\text{hız}.2$, hız= $2,5$.
- 25) Konum/zaman= hız ise $5/2=2,5$.
- 26) $v=x/t=5/2$.
- 27) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 28) 2 sn' de sabit hızla hareket ediyor. $5/2$.
- 29) Çünkü konum=hız.zaman.
- 30) $x=v.t$. $5= vt$ $5=v.2$ $v=2,5$.
- 31) $v=x/t=5/2$.
- 32) Hız=yol/zaman.
- 33) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 34) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 35) $5/2=2,5$.
- 36) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 37) Formülden dolayı.
- 38) Formülden.
- 39) $v= 5/2=2,5$.
- 40) $5/2=2,5$.
- 41) $x=v.t$ formülünden.
- 42) $v=x/t=5/2=2,5$.

- 43) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 44) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 45) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 46) $x=v.t$ formülünden $5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 47) $x=v.t$ formülünden $5/2=2,5$.
- 48) $x=v.t$ formülünden.
- 49) $\tan \alpha = 5/2=2,5$.
- 50) $\tan \alpha = \text{eğim} = 5/2=2,5$.
- 51) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 52) Cisim düzgün doğrusal hareket yapmıştır. $x=v.t \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 53) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 54) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 55) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 56) $x=v.t \ 5=v2$.
- 57) $x=v.t$.
- 58) $x=v.t$.
- 59) $x=v.t$ 'den hesaplanacağı için.
- 60) $x=v.t$ 'den.
- 61) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 62) $x=v.t$ formülünden.
- 63) $x=v.t \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 64) $x=v.t$.
- 65) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 66) $x=v.t \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 67) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 68) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 69) $x=v.t \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 70) $\tan \alpha = 5/2=2,5$.
- 71) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 72) $x=v.t \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 73) $\tan \alpha$ hız verir. $V=x/t=5/2=2,5$.
- 74) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 75) 0-2 arası düzgün doğrusal hareket yapmıştır.
- 76) $x=v.t \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 77) Hızı bulmak için eğim alınır.
- 78) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 79) Konum-zaman grafiğinde hızı bulmak için eğim alınır, $\tan \alpha$ dan bulunur.
- 80) Konum/zaman.
- 81) $5/2=2,5$.
- 82) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 83) $\text{Hız} = \text{konum/zaman} = 5/2=2,5$.
- 84) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 85) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 86) $\text{Hız} = \text{konum/zaman} = 5/2=2,5$.
- 87) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 88) $5/2=2,5$.
- 89) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 90) Eğim hızı verir.
- 91) Konum-zamanda eğim hızı verir.
- 92) Eğimden.
- 93) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 94) $x=v.t. \ 5= vt \ 5=v2 \ v=2,5$.
- 95) Konum-zamanda eğim hızı verir. $5/2=2,5$.
- 96) Konum-zaman grafiği hızı vermektedir.
- 97) Konum-zaman grafiğindeki eğim hızı verir, $5/2=2,5$.
- 98) $5/2=2,5$.
- 99) $5/2=2,5$.
- 100) $\Delta x/\Delta t=5/2=2,5$.
- 101) $5/2=2,5$.
- 102) $5/2=2,5$.
- 103) Konum-zamanda eğim hızı verdiği için.
- 104) Eğimden.
- 105) Konum-zamanda eğim hızı verdiği için, $5/2=2,5$.
- 106) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 107) Konum-zamanda eğim ivmeyi verir. $\Delta x/\Delta t$ 'den yapılır.
- 108) Konum-zamanda eğim ivmeyi verir. $\Delta x/\Delta t=5/2=2,5$.

- 109) Eğim hızı verir, $5/2=2,5$.
- 110) $5/2=2,5$.
- 111) $v=x/t$ formülünden $5.2/2=5=x$ $5/2s=2,5$.
- 112) Konum-zaman grafiğindeki açı hızı verir.
- 113) $x=vt$ eğim alınır.
- 114) Cismin konumu sabit olarak yükseldiğinden bu cisim sabit hızla hareket ediyordur.
- 115) $v=x/t=5/2=2,5$.
- 116) Konum-zamandan eğim alarak hız-zamana geçeriz tan alfa hız verir. $V=x/t=5/2=2,5$.
- 117) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 118) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 119) $x=v.t$ ise $5/2=2,5$.
- 120) 2. saniyedeki cismin konumu 5 olduğu için hızı ise 2,5 olur.
- 121) Konum-zaman grafiğinin eğimi hızdaki değişmeyi verir.
- 122) Çünkü konum-zaman grafiğindeki eğim hızı verir.
- 123) $v=x/t$ bu formülden yaptım.
- 124) $v=x/t$.
- 125) Konuyu biliyorum.
- 126) Formüle göre.
- 127) $\Delta x/\Delta t=5/2=2,5$.
- 128) $5/2=2,5$.
- 129) Eğim hesaplamasından $5/2=2,5$.
- 130) Eğim.
- 131) $2/5=0,4$. Eğim hızı verir.
- 132) Eğim alınır $2/5=0,4$.
- 133) Formülden, $v=x/t$.
- 134) Formülden.
- 135) Formülden.
- 136) $x-t$ eğim $v-t$ $5.2/2=5$
- 137) Çünkü yol/zaman = hız.
- 138) Eğim.

Category 2 (Konum-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir.):

- 1) Alan hesaplaması, $5.2/2=5$.
- 2) Konum-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir.
- 3) Çünkü öyle düşündüm.
- 4) $2.5=10$ $10/2=5$.
- 5) $2.5=10$ $10/2=5$.
- 6) $x=vt$.
- 7) Grafikten anladım.
- 8) $x=1/2at^2$ $5=1/2 a 4$ $5=2a$ $a=5/2$ $v=at$ $v=5/2.2=5$.
- 9) $5.2/2=5$.
- 10) $x=1/2at^2$ $5=1/2 a 4$ $5=2a$ $a=5/2$ $v=at$ $v=5/2.2=5$.
- 11) Yol/zaman = hız. $5.2/2=5$.
- 12) Çünkü çizginin altında kalan alan hızı verir.
- 13) Konum-zaman altında kalan alan hızı verir. $5.2/2=5$.
- 14) Alanın yarısı $5.2/2=5$.
- 15) Çünkü konum-zaman grafiğinde alınan yol hızı verir.
- 16) Alan hız-zaman grafiğini verir ve 2 sn dediği için.
- 17) Konum-zaman grafiğinin altındaki alan hızdaki değişmeyi verir.
- 18) Altında kalan alan.
- 19) Konum-zaman grafiğinin altında kalan alan hızı verir.
- 20) Önce hız-zamana çeviririz. Sonra alan hesaplamasından hızı buluruz.
- 21) Konum-zaman grafiğinin altındaki alan 10 yapıyor.
- 22) Alan aldım $2.5=10$.
- 23) Konum-zaman grafiğinin alanı bize hızı verir. $5.2=10$

Category 3 (Hız, konum ve zaman çarpımına eşittir. Yani $5m \cdot 2s = 10 m/s$ 'dir.):

- 1) Formülden.
- 2) $v=x.t=2.5=10$.
- 3) $v=x.t=2.5=10$.
- 4) $5.2=10$.
- 5) $5.2=10$.
- 6) Konum-zaman grafiğinden $v-t$ ' ye geçerse bu sonucu buluruz.
- 7) Çünkü düzgün hızlanan hareket. 1 sn 5 2 sn de 10 gitmiş.

Category 4 (Deficient or not meaningful):

- 1) Alan=5/2.
- 2) Hız arttığı için.
- 3) $V_{son}=V_0+at= 0+5.2/2=5$.
- 4) $v=x/t$ giderek artarak hızlanan bir cisim.

Question 6:

Category 1 (Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.):

- 1) Eğim ivmeyi verecek, 20/90.
- 2) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeye eşittir.
- 3) Tan alfa=eğim= 20/90=0,22.
- 4) $a=\Delta v/\Delta t=20/90=0,22$.
- 5) $a=\Delta v/\Delta t=20/90=0,22$.
- 6) $a=\Delta v/\Delta t=20/90=0,22$.
- 7) $ivme=\Delta v/\Delta t=0-20/90-0=20/90=0,22$. İvme birim zamandaki hız değişimidir.
- 8) Çünkü hız-zaman grafiğindeki eğim ivmeyi verir.
- 9) Hız-zaman altındaki eğim ivmeyi verir.
- 10) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.
- 11) Cismin ivmesinin kütlesiyle ilgisi yoktur, hız-zaman grafiğinin eğimi cismin ivmesini verir, 10/30=0,33.
- 12) Eğim=10/30=0,33.
- 13) 10/30=0,33.
- 14) 10/30=0,33.
- 15) 10/30=0,33.
- 16) İvme eğim olduğundan, 10/30=0,33.
- 17) İvme grafikten eğimle bulunur, tan eğimi verir. 10/30=0,33.
- 18) Tan alfa ivmeyi verir.
- 19) Tan alfa= $a=10/30=0,33$.
- 20) İvme=hız/zaman= $30-10/120-60=20/60=1/3$.
- 21) $x=v.t$ $v=x/t=10/60/33/100$.
- 22) $a=\Delta v/\Delta t=20/120-60=1/3$.
- 23) $\Delta v/\Delta t=10/30=0,33$.
- 24) 1/30.
- 25) 1/3.
- 26) Tan alfa= $a=10/30=0,33$.
- 27) Hız-zaman grafiğinin eğimi tan alfa= $10/30=1/3=0,33$.
- 28) Tan alfa $a=v/t$ 10/30.
- 29) $a=\Delta v/\Delta t=10/30=0,33$.
- 30) Eğimden.
- 31) $a=\Delta v/\Delta t$.
- 32) $a=\Delta v/\Delta t$.
- 33) Tan alfa.
- 34) Eğime bakarız, çünkü ivmeyi verir. 10/30=0,33.
- 35) $a=\Delta v/\Delta t=20-10/30=0,33$.
- 36) $a=\Delta v/\Delta t=20-10/30=0,33$.
- 37) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir. Tan alfa=1/3.
- 38) $a=v/t$ 10/30=0,33.
- 39) $v=at=1/3$.
- 40) $a=v/t$ 30/90=0,33.
- 41) 1/3.
- 42) 10/30=1/3.
- 43) Eğim ivmeyi verir.
- 44) $a=\Delta v/\Delta t=10/30=1/3$.
- 45) $a=\Delta v/\Delta t=20-10/90-60=10/30=1/3=0,33$.
- 46) $70-60/90-60=10/30=0,33$.
- 47) $\Delta v/\Delta t=20-10/90-60=10/30$.
- 48) $\Delta v/\Delta t=20-10/90-60=10/30$.
- 49) $20-10/90-60=10/30$.
- 50) $20-10/90-60=10/30$.
- 51) $20-10/90-60=10/30$.
- 52) 10/30.
- 53) $20-10/90-60=10/30$.
- 54) 10/30=0,33.
- 55) 60 sn ile 90 sn arasındaki eğime baktığımızda sonuca varabiliriz.
- 56) Hız-zamandan ivmeye geçeriz. $\Delta v/\Delta t=20-10/90-60=10/30$.
- 57) $20-10/90-60=10/30$.
- 58) 10/30=0,33.

- 59) $10/30=0,33$.
- 60) $35/65=0,5$ yaklaşık 1.
- 61) $35/65=0,5$ yaklaşık 1.
- 62) $10/30=0,33$
- 63) Araç başlangıçta ivmesiz sonra artan bir ivmeyle 60-90 sn arası sabit bir ivmeyle yola devam etmiştir. Tanı alfa $10/30=0,33$.
- 64) Konuyu biliyorum. $10/30=0,33$.
- 65) $10/30=0,33$.
- 66) $a=\Delta v/\Delta t=10/30=1/3$.
- 67) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.

Category 2 (İvme, hız / zaman formülünden bulunur.):

- 1) Formülünden, $a=v/t$.
- 2) Formülünden, $a=v/t$.
- 3) Formülünden.
- 4) Formülünden.
- 5) Formülünden, $a=v/t$, $20/90$.
- 6) Formülünden, $a=v/t$, $20/90$.
- 7) $a=v/t=20/90$.
- 8) $a=v/t=20/90$.
- 9) $a=v/t$, $20/90=0,22$.
- 10) $20/90=0,22$.
- 11) $20/90=0,22$.
- 12) $a=v/t$, $20/90=0,22$.
- 13) $20/90=0,22$.
- 14) $20/90$.
- 15) $22/99$ yaklaşık bu.
- 16) $a=v/t$, $20/90=0,22$.
- 17) İvme=hız/zaman.
- 18) $a=v/t=20/90$.
- 19) $20=at$.
- 20) $20/90$.
- 21) $v=at$ $10=a30$ $a=1/3$.
- 22) $a=v/t$, $20/90=0,22$.
- 23) Formülünden, $a=v/t$, $20/90$.
- 24) Formülünden, $a=v/t$, $20/90$.
- 25) Formülünden.
- 26) Formülünden dolayı.
- 27) 60-120 arası hiç sapmamış, formülünden, $10/30=0,33$.
- 28) $20/60=1/3$.
- 29) $v=at$ $a=v/t$ $20/60=1/3$.
- 30) $a=v/t$ $20/60=1/3$.
- 31) $a=v/t=30/90=1/3=0,33$.
- 32) $v=at$ $a=v/t$ $20/60=1/3$.
- 33) $a=v/t$, $20/90=0,22$.
- 34) $a=v/t=20/90$.
- 35) $a=v/t$, $20/90$.
- 36) $v=at$ $20/90$.
- 37) $v=at$ $20/90$.
- 38) $a=v/t$, $20/90=0,22$.
- 39) $a=v/t$, $20/90=0,22$.

Category 3 (İvme, 90. saniyede grafikten okunan değerdir.):

- 1) Çünkü öyle düşündüm.
- 2) 90. Saniyede geldiği hız.
- 3) Grafikten anladım.
- 4) Grafikten belli olduğu için.

Category 4 (Deficient or not meaningful):

- 1) Çünkü sabit hızla hareket etmektedir.
- 2) Altında kalan alan.
- 3) Ani hız.
- 4) Kütleli saniyeye böldüm.
- 5) 60-90 arası hız 5 birim, diğer şıklardan daha büyük olduğundan.
- 6) $F=ma$ formülünden ivme bulunur.
- 7) $a=\Delta v/t=6/90=2/30$.

- 8) $a = \Delta v / t = 6/90 = 2/30$.
- 9) 0-60 sn arası grafikte parabol eğriler olduğu için yorum yapamam.
- 10) Grafik yorumlanamaz.
- 11) Grafik hakkında bir yorum yapamıyorum.
- 12) İlk hızı verilmemiş, ivmesi bulunamaz.

Question 7:

Category 1 (Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.):

- 1) $a = \Delta v / t = 30.10/65 = 20/65 = 0.33$ 1'e yakındır.
- 2) $a = \Delta v / t = 30.10/65 = 20/65 = 1$ 'e yakındır.
- 3) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.
- 4) Grafiğin eğimi ivmeyi verir, 65 sn.deki yaklaşık zaman farkı 5 yaklaşık hız 5'tir. $5/5 = 1$.
- 5) $5/5 = 1$.
- 6) $5/5 = 1$.
- 7) $5/5 = 1$.
- 8) Eğim, $5/5 = 1$.
- 9) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.
- 10) $a = 30 - 25/5 = 1$. Anlık ivmede 60 ile 65 arası $v_{65} - v_{60}/65 - 60 = 1$.
- 11) Daha önce buna benzer çözdüm.
- 12) $10/10 = 1$ $5/5 = 1$.
- 13) $a = v/t$, $10/10 = 1$.
- 14) Anlık ivmede hızı 10 artmış $a = v/t = 10/10 = 1$.
- 15) $a = \Delta v / \Delta t = 5/5 = 1$.
- 16) $\Delta v / \Delta t = 10/10 = 1$.
- 17) Eğimden.
- 18) $a = \Delta v / \Delta t$.
- 19) $a = \Delta v / \Delta t$.
- 20) $a = \Delta v / \Delta t$ tan alfa.
- 21) Eğimden.
- 22) Eğim $= 10/10 = 1$.
- 23) $a = \Delta v / \Delta t = 35 - 25/10$.
- 24) $35 - 25/10$.
- 25) $a = v/t$, $10/10 = 1$.
- 26) $30 - 25/5 = 1$.
- 27) Eğim ivmeyi verir.
- 28) $30 - 25/65 - 60 = 5/5 = 1$.
- 29) $30 - 25/5 = 1$.
- 30) $a = v/t$, $30/65 = 0.5$ yaklaşık 1.
- 31) $5/5 = 1$.
- 32) $30 - 25/5 = 1$.
- 33) $30 - 25/65 - 60 = 3/3 = 1$.
- 34) $a = v/t$, $30/65 = 0.5$ yaklaşık 1.
- 35) 65. sn' deki eğimden $5/5 = 1$.
- 36) 60 ile 70 sn' ler arasındaki eğime baktığımızda cevabı bulabiliriz.
- 37) $30 - 25/5 = 1$.
- 38) $30 - 25/5 = 1$.
- 39) $20/65 = 4/13$.
- 40) $5/5 = 1$.
- 41) Tan alfa. $5/5 = 1$.
- 42) Çünkü hız-zaman grafiğindeki eğim ivmeyi verir.
- 43) $a = \Delta v / \Delta t = 5/5 = 1$.
- 44) Mantıklı geldi.
- 45) Tan alfa $= 13/6$.
- 46) $35 - 25/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 47) Eğimden $30 - 20/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 48) $35 - 25/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 49) $35 - 25/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 50) $30 - 20/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 51) $30 - 20/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 52) $30 - 20/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 53) $35 - 25/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 54) Hız-zaman ivmeyi verir. Alandan da yapılır. $35 - 25/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 55) Eğimden dolayı. $35 - 25/65 - 60 = 10/5 = 2$.
- 56) Eğim alınır.
- 57) $V_{son} = 40$ $V_{ilk} = 10$ ve $t = 65$ sn işlemleri yaparsak bu çıkar.
- 58) $Ivme = \Delta v / \Delta t = 30 - 10/65 - 0 = 20/65 = 0,21$.

- 59) Teğet bir doğru çizdiğimizde tan alfa en yakın 2 çıktı.
- 60) $\Delta v/\Delta t = 40-10/100=3/10$.
- 61) $a=\Delta v/\Delta t=30/65$.
- 62) $a=\Delta v/\Delta t=30/65$.
- 63) $\Delta v/\Delta t=30/65$.

Category 2 (İvme, hız / zaman formülünden bulunur.):

- 1) Formülden, $a=v/t$.
- 2) Formülden, ama yakın değer 1.
- 3) Formülden, ama yakın değer 1.
- 4) Formülden, ama yakın değer 1, $a=v/t$, $30/65=0.58$ yaklaşık 1.
- 5) Formülden, ama yakın değer 1, $a=v/t$, $30/65=0.58$ yaklaşık 1.
- 6) $a=v/t$, $30/65=0.58$ yaklaşık 1.
- 7) $a=v/t= 5/5=1$.
- 8) İvme=hız/zaman= $30/65$.
- 9) $a=v/t$, $30/65=0.58$ yaklaşık 1.
- 10) $a=v/t$, $35/70=1/2$.
- 11) Formülden dolayı.
- 12) $x=vt + 1/2at^2$
- 13) Hız/zaman= $0,46$ en yakın 1.
- 14) $10/5=2$.
- 15) $a=v/t=65/35$ yaklaşık 2.
- 16) $28/65$.
- 17) $35/65=7/ 13$.
- 18) $a=v/t=30/65=6/13$.
- 19) $6/13$.
- 20) Öyle.
- 21) $30/65$.
- 22) $30/65= 6/13$.

Category 3 (Anlık ivme, hız / zaman formülünde $t=1s$ alınarak hıza eşit bulunur.):

- 1) $a=v/t$ anlık olduğu için $t=1$ ve $a=30$.
- 2) Hız 65. Saniyede 30m/s. Saniyeyi 1 sn alırsak anlık için, $v=at$ $30=a.1$ $a= 30$.
- 3) En yakın bu.
- 4) Grafikten belli olduğu için.

Category 4 (Deficient or not meaningful):

- 1) Sadece tahmin ettim, çünkü $30/65$ 'in altında olmalı.
- 2) Ani hız.
- 3) 10 t süre 15 hız yaklaşık bu.
- 4) Çizgi ani bir hareketle yükseldiği için ivmesi de yükselmiş demektir.
- 5) $x=at$.
- 6) $v=at$ $15=a.10$ $a=1,5$ $v=at=1,5 \times 65= 31,5$.
- 7) $a=v/t$ ve $a=25/60 + 25/65=41,...$
- 8) Hızını bulup artması için uyguladığım ivmenin ne olduğunu buldum ve hızının arttığını bildiğim için.
- 9) Bu soru yapılmaz, yanlış.
- 10) Grafikte parabol eğriler olduğu için ve 65 saniye tam olarak yeri olmadığı için çözülemez.

Question 8:

Category 1 (Konumu değişmediği için düz yüzeyde yuvarlanır. Konumu azaldığı için aşağıya yuvarlanır ve hızı azalır durur.):

- 1) Şekilde görülüyor.
- 2) Zamanla hız azalmış ve sonunda durmuş.
- 3) Çünkü cisim sabit olarak düz bir yolda hızlanır daha sonra hızı azalmaya başlar ve sonrada durur.
- 4) Cisim düz bir yüzeyde yuvarlandığı için konum değişmez. A şıkkı en uygundur.
- 5) Cisim başta yuvarlandıktan sonra aşağıya yuvarlanarak durur.

Category 2 (Konumu değişmediği için başta hareketsizdir; konumu azaldığı için aşağıya iner ve konum sıfıra indiğinde durur.):

- 1) En iyi açıklayan o.
- 2) Konum-zamanda cisim bu şekildeyken duruyordur.
- 3) Konum-zaman grafiğinde konum sabit ise cisim ilk başta hareketsizdir. Cisim aşağıya doğru indikçe konumu azalır. Cisim sıfıra indiğinde durur.
- 4) Konum hareketsiz olduğu için cisim hareketsizdir.
- 5) Konum hareketsiz olduğu için cisim hareketsizdir. Tepeden aşağı hızlanarak azaldığı için sonunda

- durur.
- 6) İlk durumda hep aynı şekilde gittiği için önce hareketsizdir sonra – yönde hızlanır sonrada durur.
- 7) Cisim konum-zaman grafiğinde hareketsizdir. Daha sonra aşağıya doğru hızla iner ve ivmesi aşağıya inerek sıfıra kadar iner.
- 8) Şekilden onu gördüm.
- 9) Şekil icabı.
- 10) En mantıklısı.

Category 3 (Cismin konumu sabitse hızı da sabittir; konum azalınca hızı da azalır ve konum sıfır olunca hızı da sıfır olur.):

- 1) Sıfırdan farklı hızda gitmiş, sonra yavaşlamış ve durmuş.
- 2) Cisim önce sabit bir hızla hareket eder. Ama daha sonra cisim yavaşlar ve sonunda durur.
- 3) $v=o(x/t'$ den). Fakat sıfır olmadığından sabit bir hızla hareket eder. Daha sonra hız negatif yönde olduğundan yavaşlayıp durur.
- 4) Böyle gördük.
- 5) Alınan yol yoksa durmuştur.
- 6) Öyle olduğu için.
- 7) Konuma bağlı olarak zaman tan alfaya göre yapılır.
- 8) En mantıklı şık bu.
- 9) Konum-zamandan hız-zaman grafiğine geçliğimizde cisim sabit hızla hareket eder ve yavaşlamaya başlar sonunda da durur.
- 10) Bana daha mantıklı geldi.
- 11) Düz sabit, yavaşlayan, - sabit.
- 12) Cisim sürtünmeli yüzeyde, sonra yavaşlıyor, duruyor.
- 13) Cisim ilk baste hareketsizdir, daha sonra hız azalır ve durur.
- 14) Cisim ilk baste hareketsizdir. Daha sonra hızı azalır ve durur.

Category 4 (Konumu sabit olduğundan başta hareketsizdir. Konumu negatif yönde düzgün azaldığı için geriye doğru sabit hızla gider ve sonunda konumu sabit olduğu için cisim hareketsizdir yani tekrar durur.):

- 1) Grafik onu anlatıyor.
- 2) Cisim önce hareketsiz, sonra negatif yönde hareket etmektedir, sonra yine hareketsizdir.
- 3) Geriye doğru gittiğinden durur.
- 4) Hareket ediyor, konum sabit, sonra geriye doğru gidip durmuş.
- 5) Geriye doğru gittiğinden dolayı durur, grafik negatif yönde.
- 6) Grafiğe göre başta cisim hareketsiz, daha sonra geri gitmekte ve sonra tekrar hareketsiz kalmaktadır.
- 7) Grafikten önce hareketsiz, sonra geri gidiyor, yine duruyor.
- 8) Cisim önce durgun.
- 9) Konum ilk başta sabit hareketsizdir.
- 10) İlk bölümde konum sabit olmasına karşın pozitif artmış, 2. Bölümde konum azalmış, daha sonrada durmuş.
- 11) Konum sabit hareketsizdir, sonra geriye doğru yavaşlayarak durur.
- 12) İlk başta sabit konumda sonrada konumu kısalmış.
- 13) Cisim hareketsizdir ve konum – yönde artış gösterir.
- 14) Konum çizgisi sabit ise cisim hareketsizdir, çizginin doğrusal olarak gitmesi ve sıfırda durması ters yönde gidip durduğunu gösterir.
- 15) Cisim yol almadığı için hareketsizdir, sonra geriye doğru yol almış ve durmuş.
- 16) Konum sabitse hareketsizdir.
- 17) Konum değişmediği için cisim ilk baste hareketsizdir.
- 18) İlk başta cismin aldığı yol yok, fakat sonra belli bir yol alıyor ve duruyor.
- 19) Cismin konumu uzun bir süre değişmemiş, onun için cisim ilk başta hareketsizdir, sonra cismin konumu başladığı yere gelmiş yani geri gitmiş ve sonunda durmuştur.
- 20) Geriye doğru gidiyor ve sıfır konumuna geliyor.
- 21) İlk başta konumu değişmiyor, sonra geri gidip duruyor.
- 22) İlk başta konum sabit, sonra cisim yavaşlıyor.
- 23) İlk önce konumu değişmiyor, sonra geriye gider.
- 24) Mantıklı olan bu.
- 25) Cisim sabit bir hızla ilerlerken, belli bir süre sonra hızını yavaşlatır, daha sonra belli bir yol kat ettikten sonra durur.
- 26) Çünkü böyle yorumladım.
- 27) Grafikten bunu yorumladım.
- 28) Böyle bildiğim için.
- 29) Daha mantıklı.
- 30) Konum azaldığı için.
- 31) Konum azaldığı için geriye doğru gider.

- 32) Grafiğe göre.
- 33) Cisim ilk basta hareketsiz, sonra yavaşlar ve durur.
- 34) Cisim ilk basta konumu değişmemiş, hareketsiz, sonra konumu azalmış geriye doğru gitmiştir.
- 35) Mantıklı.
- 36) Mantıklı.
- 37) Konum sabit ve hız yoktur.
- 38) Cisim ilk basta hareketsiz geri gider v azalır, sonra durur.
- 39) Konum sabit, konum azalıyor.
- 40) Konum sabitse hareketsiz.
- 41) Konum değişmemiştir, sonra geriye dönüp hareket etmiştir.
- 42) Konumun sabit durması lazım.
- 43) Konum sabit olduğundan duruyor daha sonra azaldığından geri gidiyordur.
- 44) İlk başta konum sabit hareketsizdir, geriye gitmiş.
- 45) Başta cisim yol almamıştır. Yani hareketsizdir. Aldığı yol azalmıştır. Geriye doğru gitmiştir. Sonra tekrar durur.
- 46) İlk başta konum değişmiyor ve azalmaya başlıyor. En sonda konum yine sıfırda sabit kalıyor.
- 47) Cisim önce hareketsizdir sonra geriye gider.
- 48) Çünkü cisim ilk başta sabittir, yer değiştirmemiştir. Daha sonra zıt yönde hareket etmiştir daha sonra durmuştur.
- 49) İlk önce konum değişmiyor, hareketsiz. Sonra geriye gitmiş.
- 50) İlk başta konum değişmediği için hareketsizdir. Daha sonra geriye hareket eder ve durur.
- 51) Konum değişmemiş daha sonra sıfıra kadar geri gelmiş ve tekrara durmuştur.
- 52) Konum önce değişmemiş daha sonra geriye gelerek sonra durmuştur.
- 53) Başta konum sabit, hareketsiz, sonra – yönde gider.
- 54) Grafiğe göre konum değişmediğinden ilk başta hareketsizdir.
- 55) Cisim önce hareketsizdir çünkü konumu değişmemiştir sonrada yavaşlamıştır.
- 56) Grafiği yorumlayarak yaptım.
- 57) Konumu değişmemiş belli bir süre sonra geriye hareket etmiş.
- 58) İlk konum değişmez duruyordur, sonra bu konumu alır, durur.
- 59) Cisim başta hareketsiz sonra geriye doğru gidiyor.
- 60) Cismin aldığı yol bir süre değişmemiş, yani araba durmuş. Daha sonra konumu zamanla azalmış yani geriye doğru hareket etmiş.
- 61) İlk başta hareketsiz.
- 62) Konum-zaman grafiğinde görüldüğü gibi cisim ilk başta hareketsiz sonra tepeden aşağıya inip duruyor.
- 63) Cevapta yazıyor.
- 64) Cismin konumu sabit olduğu için cisim hareketsizdir ve daha sonrada durmuştur.
- 65) Cisim başlangıç noktasına geri döner.
- 66) Başlangıç noktasına geri döndüğü için.
- 67) Cismin konumu sabit o zaman duruyor. Sonra – yönde hızlanır
- 68) x-t grafiğinde sıfıra yaklaşması cismin geriye gitmesidir.
- 69) Cisim başata hareketsizdir sonra konumda azalma görülür yani geriye doğru bir hareket başlar sıfıra gelip durur.
- 70) Şekilde görüldüğü gibi konum sabit olduğu için cisim hareketsizdir daha sonra yavaşlar ve durur.
- 71) Eğim kullanarak hız-zamana geçeriz ona göre daha kolayca yolum yaparız o halde cisim başlangıçta durmuş daha sonra hız negatif olmuştur o halde – yönde hareket etmiş.
- 72) İlk başta duruyor.
- 73) İlk başta hız yok yavaşlıyor ve en sonunda da hızı yok.
- 74) Çünkü konum-zaman grafiğindeki düz çizgi cismin hareketsiz olduğunu gösterir.
- 75) Konum zaman ve hızı zaman grafikleri birbirinin zıttı gibidir. Konum zamanda sabit çizgi hareketsizliği gösterir.
- 76) En mantıklı bu.
- 77) Çünkü cisim hareketsizken geri dönüyor.
- 78) Çünkü ilk başta sabit hızlı daha sonra yavaşlar ve en sonunda durur.
- 79) Önce hızlanır sonra cisim geriye doğru hızlanır sonra yine hız yok.
- 80) Başta cisim yol almamıştır. Yani hareketsizdir. Aldığı yol azalmıştır. Geriye doğru gitmiştir. Sonra tekrar durur.
- 81) Grafiğe göre.
- 82) Konum-zaman azalan geri geldiğini yönünü gösterir.

Category 5 (Başta düz yüzeyde hareket eder, sonra grafikten anlaşıldığı gibi geriye doğru bir tepeden aşağı iner ve sonunda konumu sabit olduğu için harekete devam eder.):

- 1) Durmuyor, sabit bir şekilde devam ediyor.
- 2) En uygun bu.
- 3) Grafikten böyle bir sonuç çıkardım.
- 4) Grafikte belirli bir düzlükten sonra çizgi düşmüştür. Buda e şıkkı için geçerlidir.

- 5) Konum-zaman grafiğinde görüldüğü gibi cisim önce düz bir bölgede daha sonra geriye doğru ve sonra tepeden aşağı iner.
- 6) Sabit pozitif ivmeyle hareket etmesi demek hızını devamlı arttırması demek. Hızı düzgün artan aracın grafiği parabol şeklinde olur. Sabit hızlı demekte konumun düzgün artması demektir.
- 7) Konum-zaman grafiğinde görüldüğü gibi cisim önce düz bir bölgede daha sonra geriye doğru ve sonra tepeden aşağı iner.
- 8) Cisim hareketinin sonunda durmaz sabit hızla devam eder.
- 9) Grafiğin son bölümüne bakıldığında cismin yuvarlandıktan sonrada konum değiştirdiği görülmektedir.
- 10) Düz bir alanda giderken aşağıya doğru gitmesi.

Category 6 (Cisim önce düz yüzeyde hareket eder sonra aşağı düşerken hızlanır sonra sürtünmeden dolayı durur.):

- 1) Cisim düz bir yüzeyde hareket eder, daha sonra aşağıya düşerken hızlanır ve sürtünmeden dolayı durur.

Category 7 (Deficient or not meaningful):

- 1) Neden yok.
- 2) Sabit hız kelimesi d şıkında eksik olduğu için.
- 3) Cisim ilk basta hareketsizdir, sonra tepeye doğru çıkar sonra sabit hızla hareket eder.
- 4) Cisim düz bir zeminde harekete başlar. Belli bir süre sonra tepeye çıkar ve durur.

Question 9:

Category 1 (Önce düzgün hızlanan doğrusal hareket yapar, konumu artar; sonra sabit hızla gider, konumu da sabit olur.):

- 1) Doğru cevap.
- 2) Pozitif ivme.
- 3) + yönde hızlanan.
- 4) + yönde artan ivme sonrasında sabit konum var.
- 5) İlk 10 saniyede ivmeli hareket yapmış. Düzgün hızlanan doğrusal hareket yapmış, daha sonra sabit hızla yer değiştirmemiştir.
- 6) Konum-zaman grafiğinde hareket bu olmalı.
- 7) v-t yi çizeriz buna göre yorum yapınca bu.
- 8) Sabit ve pozitif ivmeyle hareket ettiği için düz bir çizgiyle ilerler ve sonrada hız sabittir.
- 9) Şekilde görüldüğü gibi ilk 10 sn durgun sonra ivmesini yükseltiyor daha sonrada sabit hızla devam ediyor.
- 10) Soruda söylüyor.

Category 2 (Sabit ivme için grafik önce düzgün doğrusal artar, sonra sabit devam eder.):

- 1) Sabit dediği için konumda ve hızda sabit bir artış olur.
- 2) Önce hızlanmış, sonra sabit gitmiş.
- 3) Hız sabit.
- 4) İlk 10 saniye boyunca sabit bu şıkta.
- 5) On saniye hızlanıyor, sonra aynı hızla devam ediyor.
- 6) Hız-zaman grafiğini çizdim oradan yaptım.
- 7) 10 saniye boyunca hareket eden tek odur.
- 8) 10 saniye boyunca hareket eden tek o var.
- 9) Cisim durgun halden pozitif yöne doğru hızlanıp, 10 saniye sonrada hızını sabitliyor.
- 10) Cisim sabit ivmeyle hareket ediyor. Daha sonra sabit bir hızla devam ediyor.
- 11) Konum arttığı için hızda artar. Sıfırdan başlamış 10 sn' den sonrada sabit.
- 12) Hız sabit olursa ivme sıfır olur.
- 13) Bu cismin hareketini en iyi bu anlatıyor.
- 14) Böyle bildiğim için.
- 15) Sabit hızla hareket eden her araç eşit ivmelidir.
- 16) Verilenleri en iyi b şıkkı açıklamaktadır.
- 17) En doğrusu bu.
- 18) Sabit hızla hareket eden her araç eşit miktarda yer değiştirir.
- 19) 10 saniye boyunca + yönde hareket ettiği için.
- 20) Diğer grafiklerin ilk 10 saniyesinde sabit ivme yok ama bu şıkta sabit. 10 saniyeden sonrada sabit hızla dediği için.
- 21) Sabit ivmeyle demişse daha sonra sabit hızla gittiğinde – olur.
- 22) Grafikten grafiğe geçerse bunun yakın olduğunu düşünüyorum.
- 23) Çünkü diğerlerinde 10 sn sonunda sabit hızla ilerlememiştir.
- 24) Doğru orantılıdır. Sabit ivmede düzgün artış gözlenir.
- 25) Soruda açıklıyor.
- 26) Tanıma en uygun bu.

27) Soruda açıklıyor.

Category 3 (Grafik önce ivmeyle hızlanır; sonra sabit hızla dediği için eğimi azalır.):

- 1) Önce durgun, sonra ivmeyle hızlanıyor, sonra sabit hızla ilerliyor.
- 2) Konum sürekli artar, hareket sabitlenince eğim azalır ancak artmaya devam eder.
- 3) İvmeli hareket yapmıştır.
- 4) Önce duruyor sonra pozitif ivmeyle harekete geçiyor ve sabit ilerliyor.
- 5) İlk başta A şıkkı gibi ama durgun olan hareket grafikte görünmez.
- 6) 10 sn' lik pozitif bir ivmeyle hareket sabit hızla hareket yapmıştır.

Category 4 (Sabit ivme dediği için konum önce artar; sabit hız dediği için konum sonra sabit olur.):

- 1) Sabit hızla hareket ederse konum sabit gitmiş.
- 2) Sabit hızla yol almaya başladığında konumunu da buna bağlı olarak değiştirir.
- 3) Çünkü 10 saniye konum artar sonra sabit kalır.
- 4) Böyle.

Category 5 (Sabit ivmede hız düzgün artacağı için konum-zaman grafiği parabolik artar.

Sonra sabit hız için konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artar.):

- 1) Öyle yani.
- 2) Formülden.
- 3) İvme sabit olduğunda konumu parabolik olarak artar.
- 4) Pozitif ivme artan hız demektir, buda konumu parabolik şekilde arttırır, sonra sabit hızla artan konumdadır.
- 5) İvme sabit olduğunda konumu parabolik olarak artar.
- 6) Grafik 10-15 saniyeler arasında böyle olmak zorunda.
- 7) Konum zaman grafiğinin ilk önce artan parabolik çizilmesi, daha sonra iyice düzgün artan şekilde hareket etmelidir.
- 8) İlk önce konum yavaş yavaş artmalı, sonra sabit bir eğimle artmalıdır.
- 9) Sabit hızla gitmesi.
- 10) Sabit hızlı hareket.
- 11) İvme pozitif olduğu için ilk önce aldığı yol zamanla artar, sonra sabit kalır.
- 12) İlk önce konumun yavaş artması sonra sabit bir eğimle artması gerekir.
- 13) Cisim hızlanıyor sonra sabit.
- 14) İlk önce konum yavaş yavaş artmalı, sonra sabit bir eğimle artmalıdır.
- 15) 10 saniyeye kadar düzgün hızlanana hareket yapıyor. Daha sonra sabit hızla devam eder. Açıklamaya en uygun şık bu.
- 16) Çünkü öyle.
- 17) Bu şık bu özellikleri sağlıyor.
- 18) Grafikten.
- 19) Sadece sabit hızlı grafiğin konum grafiğinin böyle olduğunu hatırladım.
- 20) İvmeli harekette grafik konumu yatıktır. Sabit hızda doğru orantılıdır.
- 21) Pozitif ivme yapan harekette grafik konumu yatıktır. Sabit bir hızla gittikten sonra grafik düzgün doğrusal hızlanandır.
- 22) Hızlanan hareket diğer şıkların hepsi düşmüş.
- 23) Konumu yatık sonra sabit.
- 24) Sabit hızlı hareketse konum doğru orantı, başta hızlanan.
- 25) Konum sürekli artıyor.
- 26) Hızlanan hareket yaptığından x'e yatık, sonra sabit hızlı olduğundan düzgün grafikdir.
- 27) İvme pozitif.
- 28) Cisim hızlanan ivmeyle hareket eder.
- 29) İvmeli hareket ediyor, konum önce pozitif şekilde değişir daha sonra değişmez.
- 30) İvmeli hareket ettiği için cismin grafiği konumu yatık, parabol şeklindedir.
- 31) Sabit hızla harekete devam ediyorsa konum artar.
- 32) Durgun halde başladığı zaman v sıfır olduğu için yer değiştirmesi azalacaktır. Zaman çoğalacak ve daha sonra sabit yer değiştireceği için.
- 33) İvme pozitif daha sonra sabit hız olduğu için.
- 34) İfadelere göre 0-10 zaman aralığında hızlanan 10-15 t zaman aralığında sabit hızla harekete geçtiği için.
- 35) 10 sn sonrasında hızı arttığı için konumu da artar.
- 36) İkinci durumda konum artmış. Bu sadece bu şıkta var.
- 37) En fazla konumun arttığı şık.
- 38) İkinci durumda konum artmıştır. Bu durum burada.
- 39) 10 sn sonra sabit hızla gitmesi konumun düzgün olarak artmasını gösterir.
- 40) 10. saniyeden sonra sabit hızla hareket bu.
- 41) 10. saniyeden sonra sadece bu şık sabit hızla hareket ediyor.
- 42) Diğerlerinde konumları sabit olduğu için C şıkında da konumu değiştiği için.

- 43) Sabit hızlı olunca x-t grafiğinin sonu bu grafikteki gibi olmalı.
- 44) Başlangıçtan durgun halden sabit ivmeli harekete geçen 2 grafik var ama daha sonra sabit hızla harekete devam eden grafik sadece bu seçenektir.
- 45) Çünkü hızımız ilk başta artmaktadır alan alırsak x artar.
- 46) Bir cisim düzgün harekete başlar ve 10 sn sabit ivmelendikten sonra sabit hızla hareketini sürdürüyor.
- 47) İvmenin artmasıyla konumda artar.
- 48) En uygun şekil.
- 49) Diğer şıklarda cisim hareket sonunda durmuştur. Anacak bu şıkta harekete devam etmektedir.

Category 6 (Deficient or not meaningful):

- 1) Daha mantıklı.
- 2) Sabit ivme sabit hızla ilerler.
- 3) En mantıklısı.
- 4) İvme pozitif olduğu için zaman konum yatıktır.
- 5) On saniye sonunda sabit ivmeyle hareket eder.
- 6) $x/10=v$ $10v=x$.

Question 10:

Category 1 (İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hız değişimini verir.):

- 1) a-t grafiğinin altında kalan alan x'i verir.
- 2) İvme grafiğinin altında kalan alan hızı verir, en küçük bu şık.
- 3) İvme-zaman grafiğinin altında kalan alan hız değişimini verir ve bu alan en az bu şıkta.
- 4) İvme-zamanın altındaki alan hız-zamanı verir.
- 5) $a=v/t$ a şıkında en az.
- 6) Altta kalan alan hızı verir.
- 7) a-t grafiğinden dolayı.
- 8) a-t grafiğinden dolayı.
- 9) a-t grafiğinin altında kalan alan bize hızı verir.
- 10) Alanı en az.
- 11) İvme-zaman grafiğinin altında kalan alan hız değişimini verir.
- 12) Altta kalan daha azdır.
- 13) $a=v/t$, işlemle yaptım.
- 14) $v=at$. En az bundadır. Çünkü alan hızdaki değişmeyi verir.
- 15) Hız değişimini ivme-zaman grafiğinin alanına eşittir.
- 16) Formülden.
- 17) Taradığı alan en küçük bu.
- 18) İvme-zaman grafiğinin altında kalan alanın en az olduğu grafik.
- 19) Altta kalan alan en azdır.
- 20) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan en az olan en az hız değiştirmiştir.
- 21) Grafiğinin altındaki alan bize hız değişimini verir.
- 22) Alan.
- 23) a-t altındaki alan Δv .
- 24) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir.
- 25) Grafiğin altındaki alan hız değişimini verir.
- 26) $v=at$. Alanı en az bu.
- 27) a-t grafiğinin altında kalan alan bize hızı verir. En az bu.
- 28) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir.
- 29) En az hız değişimini burada.
- 30) İvme grafiğinin altındaki alan v' yi verir. Bu şıkta en az.
- 31) a-t çarpımları diğerlerinden daha da düşüktür.
- 32) Çünkü en az hız değişimini burada.
- 33) a-t grafiğinin altındaki alan $\Delta v'$ yi verir. En az hız değişimi buradadır.
- 34) İvme-zaman grafiğinin altında kalan alan hız değişimini verir.
- 35) Alan hız değişimini verdiği için seçtim.
- 36) Alan hız değişimini verir.
- 37) $\Delta v/3=a$.
- 38) $\Delta v/3=a$.
- 39) Alanı en küçük olan a şıkkıdır.
- 40) Alanı en az olan.
- 41) Alan hız değişimini vermektedir. Alanı en az olan bu.
- 42) Alan hız değişimini vermektedir. Alanı en küçük olan da bu.
- 43) Alanı en az olan.
- 44) İvme-zamanda alan hız değişimini verir. Bu yüzden en küçük olan bu.
- 45) Alan hız değişimini verir.
- 46) İvme-zamanda alan hız değişimini verdiği için en az alan bu.

- 47) İvme-zamanda alan hız değişimini verir.
- 48) Alandan yapılır en az hız değişimidir.
- 49) Altta kalan en az.
- 50) $v=at$.
- 51) $a-t$ alanı en küçük olan bu.
- 52) Birim zamandaki hız değişimi ivmeyi verir.
- 53) $a-t$ grafiğinin altındaki alandan $v-t$ grafiği oluşur.
- 54) En az hız değişimi bu şıktadır.
- 55) $v=at$ bu seçenekte hız değeri diğerlerine göre daha azdır.
- 56) Çünkü ivme zaman grafiğindeki alan hızı verir en az alan bu.
- 57) Çizgi altında kalan alan hız değişimini verir.
- 58) İvme zaman altında kalan alana hız değişimini verir.
- 59) İvme zaman grafiği hızı verir.
- 60) En az hız değişimi burada var.
- 61) Grafiklerden en az hız değişimi burada çıkıyor.
- 62) En az hızla sahip olduğu için.
- 63) En az hızla hareket ediyor.
- 64) $a-t$ alan $v-t$ hangisinde alan fazla ise hız değişimi de o kadar fazladır. Buna göre bu şık.

Category 2 (İvmesi en az olanın hızı da en azdır.):

- 1) En az ivmeyle, hız da en az artar.
- 2) İvmesi en az.
- 3) İvme değeri az.
- 4) İvmesi düşük.
- 5) İvmesi en az olan en az hız değişimi olur.
- 6) En az ivme yükseltisi diğerlerine göre a şıkkıdır.
- 7) İvme azalması hızı azaltır.
- 8) Saniyelik ivme artışı daha az olduğu için.
- 9) Diğerlerinin yer değiştirmesi daha az çünkü $x=vt$. Zaten ivme hız değişimini denmektedir. İvmesi en az bu.
- 10) Değer verirse en az o çıkıyor.
- 11) İvme azdır ve süreler sabit olduğu için az bir değişme olmuştur ivme ve hız doğru orantılıdır.
- 12) İvmesi en küçüktür.
- 13) İvmesi en düşük olduğu için.

Category 3 (İvme-zaman grafiğinde eğim hızı verir; hız sabittir.):

- 1) Bence sabit hızla hareket etmektedir.

Category 4 (İvme-zaman grafiğinde eğim hızı verir; eğim sıfırdır.):

- 1) İvme sabitse hız sıfırdır.
- 2) Eğim sıfır ve ivme sabittir.
- 3) Eğim sıfır olduğundan dolayı.
- 4) Eğim.
- 5) İvme sabitse hız değişimi yoktur.
- 6) $a=\Delta v/\Delta t$.
- 7) Böyle anladım.
- 8) Sabit ivmelidir hız değişimi yoktur.

Category 5 (İvme sabitse hız da sabittir.):

- 1) En mantıklı bu.
- 2) Sabit hızla artmış.
- 3) İvme sabit olduğu için hız değişimi artmadan yada azalmadan devam eder.
- 4) $a=v/t$, t sabit, $a=v$ çünkü ivme sabit hızda sabittir.
- 5) İvmesi sabit ise hızı da sabittir.
- 6) Çünkü bu sabit.
- 7) Sabit hızla gidiyor.
- 8) Çünkü grafik gayet açık.
- 9) Sabit hızla gidiyor.
- 10) En az hız değişimi burada.
- 11) Hiç hızı değişmemiş.
- 12) İvmeye değişim yoksa hız sabittir.
- 13) Sabit olduğu için.
- 14) Grafikten bu sonucu çıkarıyorum
- 15) Böyle anladığım için.
- 16) İvmenin sabit olması demek hızında sabit olması demektir.
- 17) Cisim sabit hızla gidiyor.

- 18) Çünkü ivme sabittir.
- 19) Sabit olduğundan en az bunda.
- 20) Çünkü sabit ivmeyle hareket etmiş.
- 21) İvme hiç değişmemiş.
- 22) Sabit hızlı.
- 23) En az hız değişimi burada.

Category 6 (Grafik negatif yönde hızlanmıştı.):

- 1) Diğerleri + yönde ve sabit hareketlidir ama bu – yönde hızlanmaktadır.
- 2) Bu negatif.

Category 7 (Deficient or not meaningful):

- 1) Daha yakın geldi.
- 2) İvmeye bağlı olarak zaman çoğalacaktır.
- 3) $a=v/t$, t sabit, ivme küçük olmalı.
- 4) $a=\Delta v/t$, t sabit, ivme küçük olmalı.
- 5) $v=a.t$.
- 6) İvmesi en çok hızlanan.
- 7) $v=a.t=5.3=15$.
- 8) $x=vt$ $v=x/t$.

Question 11:

Category 1 (Cismin hız-zaman ve konum-zaman grafikleri birbirlerinin aynısıdır.):

- 1) Grafikler aynıdır.
- 2) Gittiği yere geri döndüğü için v' leri eşit olacak.
- 3) Aynısı olduğu için.
- 4) Grafikten bu sonucu çıkarıyorum.
- 5) Konum-zaman ile hız-zaman grafikleri aynıdır.
- 6) İlk hızı yok.
- 7) Konum ve hız aynı olarak değiştiği için.
- 8) Yukarıdaki konum-zaman grafiği hız-zaman grafiği ile paralellik göstereceğinden.
- 9) En uygunu bu. İlk hızı yok.
- 10) Aynısı.
- 11) En iyi bu.
- 12) + yönde, sabit, - yönde.
- 13) Konum-zamanla hız-zaman doğru orantılı.

Category 2 (Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir ve ilk 2 saniyede daha çok yol almıştır.):

- 1) Grafik onu gösteriyor.
- 2) Önce hız sabit, sonra hızsız, sonra hız negatif yönde sabit.
- 3) Konumu artarken, sabit değişmezken, o hız geri giderken –'dir.
- 4) 1-2 arası hız pozitif sabit, 2-4 arası konum değişmemekte (cisim hareketsiz), 4-5 arası hız negatif sabit olmalıdır.
- 5) İlk 2 saniyedeki 4-5 saniyedekinden fazla olmalıdır.
- 6) Cisim 2-4 aralığında durmakta, 1-2 aralığında + yönde hareket etmekte, 4-5 aralığında – yönde hareket etmektedir.
- 7) İlk 2 saniyede durgun ve alınan yol daha çok, 4-5 saniyeleri arası negatif hız.
- 8) Grafik üzerinde yorum yaptım.
- 9) Grafiği derste öğrendiklerime göre yorumladım.
- 10) Öyle olması lazım.
- 11) 1-2 sn arası sabit hızla gitmiş, 3-4 sn arası $v=0$.
- 12) Önce sabit hız, hız yok, hız azalıyor.
- 13) Konum arttıkça doğru orantı grafiği şeklinde hız sabit kalmıştır, sonra cisim durmuş ve – x yönünde gelmiştir.
- 14) 2-4 sn arası konum değişmemiş hızı sıfırdır.
- 15) 2-4 arası konum sabit ise duruyordur. 0-2 aralığında sabit hızlı.
- 16) $x=vt$ $v=x/t$.
- 17) $v=x/t$.
- 18) $v=x/t$.
- 19) $x-t$ grafiğinde konum sabit artan ise hız sabittir. Hız sabit oldukça buna bağlı konumda sabit olarak arar. Konum sabit kalırsa hızda durma söz konusudur.
- 20) Cisim 2 sn kadar sabit hızlı, 2-4 arası hızı sıfır 4-5 – yönde sabit hızlı bu yüzden bu.
- 21) Konum zamandan eğimle vt ye geçtim.
- 22) 0-2 t arasında konum düzgün arttığı için v sabit. 2t-4t arası konum sabit olduğu için $v=0$ 4t-5t arasında konum azaldığı için cisim ters yönde hızlanır.

Category 3 (Konum-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir.):

- 1) Altında kalanın alanın hesabıyla hız bulunur.
- 2) Konum-zamandan hız-zamana geçerken alan hesaplanır.
- 3) x-t grafiğinin altında kalan alan v-t grafiğini verir.
- 4) Konum zamanda alan hızı verdiği için sonuca varabiliriz.
- 5) Konum-zaman dan hız-zamana geçerken alan aldım.
- 6) Konum-zaman altındaki alan hızı verir 2-3-4 ' te hız yoktur.

Category 4 (Önce hızı sabittir. Sonra hızı sabit azalmış ve yavaşlamıştır. En son sıfıra yaklaşmıştır.):

- 1) Önce hızı sabit daha sonra sabit azalan.
- 2) x hız sabitken konum değişir, x yokken sabit kalır, x geri giderken azalır.
- 3) Hareketi en iyi açıklıyor.
- 4) Hız-zaman grafiğine çevrildiğinde daha doğru.
- 5) En uygun bu.
- 6) Düzgün olan konum değişmesi sabit hızlı olarak gösterilir.
- 7) İlk önce sabit bir hızla gitmiştir, daha sonra sabit kalmıştır ve yavaşlamıştır sıfıra yaklaşmıştır.
- 8) En iyi grafik.

Category 5 (Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir ve 4-5 saniyeler arası hızı daha fazladır.):

- 1) Daha hızlı fakat ters yönde, yer değişimi yok.
- 2) Böyle hatırlıyorum.
- 3) Konum düzgün doğrusal arttığından hız sabittir.
- 4) Konum düzgün doğrusal arttığında hız sabittir.
- 5) Konum belli bir oranla artıyorsa hız sabittir, konum sabit ise hız sıfırdır, konum – yönde azalıyorsa hız – yönde artar.
- 6) 2 saniyede aldığı yolu 1 saniyede geriye döndüğü için 2-3 saniye arasında hızı daha fazla, ilk önce sabit hızlı, sonra hızı olmadığı için konumu artmıyor.
- 7) Sabit hızlı ilk başta sonra yavaşlamış, sonra durmuş, geri dönmüş.
- 8) İlk önce sabit hızla sonra durup hızla geri gidiyor.
- 9) Burada cisim sabit hızlı sonra durgun ve (-) yönde hızlanma hareketi yapar, ancak 4-5 arası daha çabuk yavaşladığı için hız değeri daha büyüktür.
- 10) Konum zaman grafiğini yorumlayarak hız-zaman grafiğini buldum.
- 11) 2ve 4 saniye arasında hız sıfırdır ve alan olarak uyan bu şık.
- 12) Alta kalan alanlar birbirine eşit olmak zorunda.
- 13) 2 sn' yeye kadar sabit hızlı, 2-4 arasında durgun, 4-5 sn arasında yavaşlayan hareket yapar. 0-2 sn arası eğim 4-5 arasına göre daha küçüktür.
- 14) İvme + yönde artmalı sonrada sabitleyip daha sonra – yönde azaltıyor.
- 15) Konum sonunda sıfır olmalı.
- 16) Çünkü gitmiş aynı noktaya geri dönmüş.
- 17) Konum-zaman grafiğini eğimi hızla eşittir.
- 18) Gitmiş geri dönmüş.
- 19) Konum-zaman grafiğinin eğimini alınca hız-zamanı buluruz.
- 20) v-t' lerin eşit olması lazım.
- 21) Hız-zaman grafiğinde alanlar toplamı sıfır olmalı.
- 22) En mantıklısı.
- 23) 4-5 arası aynı yolu daha kısa sürede alır, 2-3 arası duruyor.
- 24) 2-4 arası hızı sıfırdır.
- 25) Konum 2-4 arası sabit olduğu için durmuştur. 4-5' de daha hızlıdır. 0-2 arası hızı değişmemiştir.
- 26) Cisim 2 sn kadar konumu sabit artmış hız değişmemiştir. 2-4 arası cisim durmuştur. 4-5 sn arası cisim hızlı hareket etmiştir.
- 27) Alanı en düzgün budur. 2-4 arası da durmuştur. 4-5' te daha hızlı hareket etmiştir.
- 28) 2. saniyeye kadar konum sabit artmış hızda değişmemiştir. 2 ile 4 arasında durmuştur. 4 ve 5 arasında daha hızlı hareket etmiştir.
- 29) 2 sn kadar konum sabit artmış hız durmuştur. 4-5 te azalmıştır.
- 30) 2 ile 4 arasında durmuş 0'dan 2'ye hızını sabit 4-5 sabit ama daha hızlı.
- 31) 2-4 aralıklarında durmuş 2 sn kadar sabit gitmiş 4 sn' den sonra azalmış.
- 32) 2. saniyeye kadar konum sabit artmıştır hızda değişmiştir. 2-4 aralığında sabit kalmıştır.
- 33) Yer değiştirme 4'ten 5'e daha hızlı olduğu için ve 2-4 arasında durduğu için cevap bu
- 34) Başlangıçta sabit hızlı hareket gözlenir daha sonra cisim durur ve ters yönde harekete başlar buna uyan 2 seçenek var ama eğimle alakalı olarak d seçeneği uygun.
- 35) İlk 2 saniye sabit hızla sonra durmuş daha sonra geriye gitmiş.
- 36) Sabit hızlı hareket etmemiş hızlanmış.
- 37) Çünkü önce sabit hızla gidiyor duruyor ve sabit hızla yavaşlıyor.
- 38) 2-4 aralığında hız yok. A-C şıkları gider. 0-2 ve 4-5 aralarındaki hızlar zıt yönlüdür. 4-5 aralığı 0-2 aralığından daha büyük olmalıdır.
- 39) 4'ten sonra geri döndüğü için.

- 40) Cisim x-t grafiğinde cisim 2 sn az yol alırken sonra sabit ve sonrada 1 sn' de daha fazla yol almıştır.
- 41) Bu iyi anlatıyor.

Category 6 (Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir ve 4-5 saniye arası yol almıştır; hız yine (+) yönde sabittir.):

- 1) Açık bir şekilde belli.
- 2) Cisim önce yol almış sonra durup tekrar yol almış.
- 3) Eğim aldığımızda 1-2 sabit olarak devam eder 2-4 arasında x artmadığından hızımız sıfır değerindedir, 4-5 hızı sabit artıyor.
- 4) Cismin hızı – değer almamıştır buna göre en uygun şık bu.
- 5) 0-2 arası sabit hızlı 2-4 arası duruyor.
- 6) 0-2t aralığında sabit hızla hareket etmiştir. Daha sonra 2-4 zaman aralığında düzgün hızlanan ve sonuncu sabit yavaşlayan.
- 7) 2 sn kadar hızı yüksek 4 sn kadar hızı sabit 5 sn kadar geriye doğru hız biraz yüksektir.

Category 7 (Deficient or not meaningful):

- 1) Şıklardan buldum.
- 2) Daha uygun.
- 3) Altta kalan alanın eğiminden.

Question 12:

Category 1 (Hepsi düzgün doğrusal artıyor.):

- 1) Hepsi eşit olarak arttığı için.
- 2) Doğru gibi.
- 3) Hepsinde konum, hız ve ivmenin grafikleri sabit olduğu için.
- 4) Hepsinde sıfırdan doğrusal hareket yapmış.

Category 2 (Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artıyorsa hız sabittir; hız-zaman grafiği zaten sabit.):

- 1) Düzgün şekilde ilerliyorsa sabit hızla hareket ediyordur.
- 2) Formülden, $v=x/t$.
- 3) Konum düzgün doğrusal şekilde arttığından hız sabittir, III' te grafik zaten gösteriyor.
- 4) I' deki gibi konumda sabit olur, III zaten sabit.
- 5) I' de konum düzgün doğrusal şekilde arttığından hız sabittir, III' te grafik zaten gösteriyor.
- 6) Çünkü sadece 1. ve 3. grafikler sabit hız grafiği.
- 7) I: konum sabit artıyorsa hız sabittir; III: hız sabit.
- 8) I ve III sabit hızla hareket eder.
- 9) Sabit hız I ve III' dedir.
- 10) Konum belli oranla artıyorsa hız sabittir.
- 11) Sabit hızlı harekette ivme yoktur, IV ve V olmaz.
- 12) I' de konum sabit bir şekilde artıyor, III' te hız sabittir.
- 13) I şıkında hız sabit, II şıkında hız artıyor, III şıkında hız sabit, IV şıkında hız artıyor, V şıkında hız artıyor.
- 14) I' de konum sabit artıyor, hızı sabittir; III' te zaten hız sabittir.
- 15) Çünkü sabit hızlı her saniye aynı hız.
- 16) Fizik bilgilerim.
- 17) I sabit, II düzgün hızlanan, III sabit, IV düzgün hızlanan, V düzgün hızlanan.
- 18) Öyle olduğunu tahmin ediyorum.
- 19) III' ün sabit olduğu kesin görülüyor, şıklarda da sadece III burada.
- 20) Derste öğrendiklerimden.
- 21) Çünkü doğru cevap bu.
- 22) Formülden.
- 23) II' de düzgün hızlanan, IV' te de düzgün hızlanmış.
- 24) I' de eksen orantılı artıyor. Zaten III' te açıkça sabit hız.
- 25) Sadece III o şıkta.
- 26) İvmeye hız sabit değildir. III' de hız zaten artıyor.
- 27) $v-t$ nin eşit olması gerekmektedir.
- 28) Daha uygun.
- 29) III' ün olduğu tek şık.
- 30) Eşit zaman aralıklarına eşit yol alır.
- 31) I' de konum-zaman, III' te hız-zaman olduğundan.
- 32) $a=0$ olacak çünkü.
- 33) $x=vt$.
- 34) Konum-zaman doğru orantı ise v sabit.
- 35) $x=vt$ III: hız değişmemiş.

- 36) $x=vt$ den öyle.
- 37) Sabit hızda a değişimi olmaz, konum düzenli bir şekilde artar.
- 38) Sabit alan.
- 39) Hız sabitse yer değiştirme düzenli olarak artmış.
- 40) Konum doğru orantı grafiğidir hız sabittir III' te de hız sabittir.
- 41) Eşit zamanlarda eşit yol alınmış hızı sabit ivme sıfır.
- 42) Hız ve zaman eşit miktarda artmıştır, III' te hız sabittir.
- 43) I konum artarken hız sabittir, III hız sabit gösterilmiştir.
- 44) I. grafikte hız sabitken konum düzgün bir şekilde çizilir, III hız sabittir.
- 45) I' de eşit zaman aralıklarında eşit yol almıştır, III'te hız-zaman grafiğidir ve sabit hızı gösterir.
- 46) İvmesi olmayan ve konumu sabit değişen.
- 47) Zaman geçtikçe hızı değişmemiş.
- 48) I doğrusal III zaten sabit.
- 49) III kesin sabit ve sadece bu şıkta var.
- 50) Sabit hız çizgisi düz olacağından cevap b' dir.
- 51) III' te hız aynı yani sabit. I'de konumla zaman doğru orantılı olduğu için sabit hızlıdır.
- 52) İvme sabit hızda sıfırdır, konum grafiği de I' deki gibidir.
- 53) Grafikleri yorumladığımda doğru cevap bu.
- 54) Cevabı grafikte çok kolay biçimde gözükmemektedir.
- 55) Grafiklerden görülüyor.
- 56) Grafiklerden görülüyor.
- 57) I konum zaman grafiğinden hız sabit III hız zaman grafiğinden hız sabit.
- 58) Konumun sabit olarak artması cismin sabit hızla hareket etmesi demektir. III' te ise hız zaten sabit olarak gösterilmiştir.
- 59) I eğim sabit III hız sabit.
- 60) Grafiklerdeki sabit hızlara bakarsak bu grafikleri seçeriz.
- 61) I eğim sabit III hız sabit.
- 62) I de grafik v' nin sabit olduğunu gösterir. III' de zaten belli.
- 63) Sabit hız hiç miktarı değişmeyen hızdır.
- 64) Konumda düzgün olarak bir atma olduğu için 1. Seçenek hız-zaman eksenleriyle paralel olduğu için yani zaman içerisinde değişim göstermediği için 3. seçenek.
- 65) III sabit hız zaten I'de eğimle x-t ye geçileceğinden hız sabittir.
- 66) En uygun I ve III.
- 67) I aynı zamanda aynı yol III hız sabit.
- 68) Çünkü hız III' te zaten sabit, I' de eğim aldığımızda hızın sabit olduğunu görürüz.
- 69) Düzgün olan konum değişmesi sabit hızlıdır.
- 70) I grafikte konum düzgün olduğu için v sabit III. grafikte hızda değişme yok.
- 71) I. Grafik sabit.
- 72) Sabit hızlı hareketin ivme-zaman grafiği III gibidir.
- 73) Sabit hızlı hareketi gösterirler.
- 74) Çünkü konum-zaman grafiğinde eğim sabit hızla hız zaman grafiğindeki düz çizgide sabit hızla hareket ettiğini gösterir.
- 75) I zaten olacak IV olmaz.
- 76) I konum-zamanda bu şekil sabit hızı gösterir. III' te ise hız zaten sabit.
- 77) Sabit hızlıdır.
- 78) Sabit hızlıdır.
- 79) En mantıklısı.
- 80) Konum artınca hız artar.
- 81) III' te sabit hızlı olduğu görünmekte.
- 82) I hız-zaman grafiği sabit. III v-t grafiği sabit.
- 83) Konum-zaman grafiği I' deki gibi ise hız sabit III' te zaten sabit.
- 84) III' ün olduğu tek şık.

Category 3 (Hız-zaman grafiği zaten sabit ve ivme-zaman grafiği sabitse hız da sabit olur.):

- 1) Böyle.
- 2) İvme sabitse hızda sabittir.
- 3) Çünkü diğerleri hızını arttırırken, III ve V sabit hızlı gidiyor.
- 4) Sabit hızlı.
- 5) İvme sabit ve hız değişimi sıfırdır.
- 6) İvme sabit ise hız değişimi sıfırdır.
- 7) Hız sabit olduğu için III' ü seçtim ve hız ivmeye bağlı olduğu için V' te aynıdır.

Category 4 (Konum-zaman ve ivme-zaman grafiği düzgün doğrusal artıyorsa hız sabittir; hız-zaman grafiği zaten sabit.):

- 1) Öyle.
- 2) Grafikleri çizince böyle .

- 3) Konum zaman grafiği düzgün doğrusal hareket hızı sabit, hız-zamanda hız sabit, ivme-zamanda da ivme düzgün olarak artar bu yüzden sabit hızlı.
- 4) III. grafik kesinlikle sabit hızlı hareketi gösterir IV. grafikte ivme birim zamandaki hız değişimidir ve grafik sabit olduğu için sabit hızlı hareketi gösterir.

Category 5 (Deficient or not meaningful):

- 1) Çünkü emin değilim.
- 2) Böyle.
- 3) Hız sabitse ivme sıfırdır.
- 4) Diğerlerinde sabit ivme falan var, sabit hızla giden III.
- 5) Öyle.
- 6) Böyle düşündüm.
- 7) Öyle.

Question 13:

Category 1 (Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artarsa hız sabittir.):

- 1) Düzgün hızlanan.
- 2) Konum sabit şekilde arttığı için.
- 3) Sabit hızlı hareket olduğu için.
- 4) Konumun en fazla değiştiği şık.
- 5) En yüksek bu.

Category 2 (Başlangıçta anlık hız en büyüktür.):

- 1) Başlangıçta anlık hızı burada yüksek.

Category 3 (Anlık hız için $x=v/t$ formülünde $t=1$ s alınırsa hız konuma eşit olur.):

- 1) $v=x/t$. $t=1$ alırsak bu olur.

Category 4 (Konum-zaman grafiğinin altındaki alan en büyüktür.):

- 1) $x-t^2$ nin altında kalan en büyük alan.
- 2) Altında kalan en büyük alan.
- 3) Sabit gittiği için.

Category 5 (Konumu aniden artmış, hızı da aniden artmışdır.):

- 1) Çünkü bir süre sonra aniden hızlanıyor.
- 2) Araç bir süre sonra aniden hızlanma hareketi gösteriyor.
- 3) $v=x/t$. t^2 ler aynıysa v^2 yi en büyük yapacak değeri konumun en yüksek olduğu andır.
- 4) Çünkü öyle düşünüyorum.
- 5) Daha mantıklı.
- 6) Daha yakın geldi.
- 7) Ani konum değişikliği.
- 8) Aniden konumu artmış.
- 9) Aniden konumda ilerleme var.
- 10) En kısa sürede en çok hıza ulaşan grafikdir.
- 11) Konumun artış göstermesi hızının fazla olduğunu gösterir.
- 12) Aniden konumu artmış.
- 13) En mantıklı şık. Başlangıçta çok yavaş birden anlık hız yapıyor.
- 14) Sabit hızlı düzgün hızlanan.
- 15) En yüksek anlık hız sahip cismin konum zaman grafiği budur.
- 16) Çünkü duruyorken sabit hız geçmiş ve en yüksek ani hızı bulmuş.
- 17) Sabit hızla giderken aniden hızı yükseltmiş.
- 18) Birden hızlanmış.
- 19) Aniden harekete geçiyor.
- 20) En iyi gösteren grafik bu.
- 21) Sabitken hız kazanmış.
- 22) En fazla hız bu.
- 23) Sabit hızla giderken aniden hızını yükseltmiş.

Category 6 (Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir.):

- 1) Grafiğin eğimi diğer bütün şıklardan daha büyüktür.
- 2) Eğim.
- 3) Çizilen çizgi en dik o.
- 4) Parabolde hız en sonda en fazla düzeye çıkmıştır.
- 5) Parabol olarak artıyor, eğimi hızı verdiğinden hız en yüksek olur.
- 6) Hızlanan hareket yapıyor.
- 7) Parabol olarak artıyor, eğimi hızı verdiğinden hızı en yüksek olur.

- 8) Konum-zamanın eğimi hız zamanı verir. Eğimi en yüksek olan o.
- 9) Hızlanan grafik olduğu için.
- 10) x-t grafiği parabolikse ve parabolün ucu dikleşiyorsa hızı en yüksek olan odur ve hızlanıyordur.
- 11) Düzgün hızlanan hareket yapmış.
- 12) Daha yüksek hıza ulaşıyor.
- 13) A sabit hızlı, B hızsız, C belli bir yere hızlanıyor daha sonra aynı, D en yüksek değişim burada, E bir yavaşlayıp bir hızlanıyor.
- 14) Hızlanan grafik olduğundan.
- 15) Konum artmış hızda artmıştır.
- 16) + yönde hızlanan.
- 17) Düzgün hızlanan hareket vardır.
- 18) Eğim çizilir.
- 19) Çünkü ivmeli hareket yapmış.
- 20) Düzgün hızlanan doğrusal hareket.
- 21) Düzgün hızlanan doğrusal hareket yapmış, konuma yatık.
- 22) Konumu artan grafikte hız en fazladır, konuma yatık grafik hızlı olduğunu gösterir.
- 23) Çünkü konum grafiğinin parabol olması hızın sürekli arttığını gösterir.
- 24) Hızın sürekli arttığını gösterir.
- 25) Anlık hız konum zaman eğiminden bulunur.
- 26) Konum çok hızlı değişiyor.
- 27) Konum-zamandan hız-zamana geçildiğinde D şıkkının hızı daha yüksek.
- 28) Böyle olması gerekir.
- 29) Daha fazla yol aldığından.
- 30) A şıkkı sabit gitmektedir fakat bu şıkta hızlanarak gitmektedir.
- 31) En yüksek anlık hız için çizginin bir anda dik ve dibe yakın bir açıyla yükselmesi gerekmektedir.
- 32) Daha fazla yol aldığından.
- 33) Artan olduğu için.
- 34) $v=x/t$.
- 35) Eğim artıyor.
- 36) Grafiklerdeki teğetler çizilince ortaya çıkıyor.
- 37) Grafiklere çizilen teğetler hızın arttığını gösterir.
- 38) Konum-zamanda parabole çizdiğimiz teğetlerde en yüksek hıza ulaşılır.
- 39) Konum-zamanda yapılan teğetle.
- 40) Konum-zamanda parabole çizdiğimiz teğetlerde en yüksek hıza ulaşılır.
- 41) Konum-zamanda eğim en dik olan bu.
- 42) Parabole çizilen teğetler bunu gösterir.
- 43) Çizilen teğetlerden.
- 44) Hızlanan hareket yaptığı için.
- 45) Eğim fazla olduğu için.
- 46) Parabole çizilen teğetler bunu gösterir.
- 47) x-t eğim v-t eğim aldığımızda hız artmaktadır.
- 48) Sürekli hız arttığı için en yüksek hıza sahiptir.
- 49) Aldığı yol diğerlerinden fazla.
- 50) Eğim aldığımızda hızın sürekli arttığını görebiliriz.
- 51) Eğim alındığında en çok alan buradan çıkar.
- 52) Ani hız.
- 53) Düzgün hızlanan doğrusal hareket yapmış, konumu yatık.
- 54) Parabole çizilen teğetten dolayı.

Category 7 (Hızlanıp aniden durup yavaşlamış, kısa sürede çok yol almıştır.):

- 1) En fazla yer değiştiren ve aniden durup yavaşlayan.
- 2) Çok kısa bir zamanda belli bir yolu alıp durmuştur.
- 3) Kısa sürede daha çok yol almış çünkü.

Category 8 (Deficient or not meaningful):

- 1) $x=1/2at^2$.
- 2) $x=1/2at^2$.
- 3) O gibi geldi.
- 4) Böyle yorum yaptım.
- 5) Tahmin ettim.

Question 14:

Category 1 (Cismin hız-zaman grafiği ile ivme-zaman grafiği birbirlerinin aynısıdır.):

- 1) Aynısı olduğu için.
- 2) Hız-zaman eşittir ivme-zaman.
- 3) İvme ve hız grafikleri birbirlerini tamamlar, paraleldir.

- 4) Hızı azalmanın ivmesi negatiftir, sabit hızlı ise ivmesi sabittir.
- 5) İvme-zaman grafiği hız-zaman grafiği ile paralellik gösterdiği için.
- 6) Hız ile ivme doğru orantılı.
- 7) $a-t'$ den $v-t'$ ye geçince böyle.
- 8) İvme zamanla hız zaman aynıdır zaten.
- 9) Aynısı.
- 10) Birimler ve hareketleri aynı.
- 11) Birimler birbirine eşit olduğundan dolayı.

Category 2 (Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.):

- 1) Sabit hızlı harekette ivme sıfır olur, düzgün doğrusalda ivme sabittir.
- 2) İvme ilk sabit ve eksi yönde olduğundan.
- 3) Hız azalınca eksi ivme, sabit hız sıfır ivme, artan hız pozitif ivme.
- 4) İvme ilk başta sabit ve eksi yönde olduğundan.
- 5) 1-2 arası eksi ivme, 2-3 arası sıfır ivme, 3-5 arası pozitif ivme.
- 6) Hız sabit olarak düştüğü için ivmede negatif yöndedir ve sabittir.
- 7) 1-2'de cismin ivmesi eksi yönde sabit, 2-3 aralığında ivme sıfır, 3-5 aralığında ivme (+) yönde sabit.
- 8) İvme sadece ilk başta ekside.
- 9) İlk önce eksi yönde bir ivmeye(sabit) sahip olup hiç değiştirmeyip yine sabit ivmeyle artıyor.
- 10) (+) yönde yavaşlıyor, sonra ivme yok, sonra (+) yönde hızlanıyor.
- 11) Grafiği yorumladım.
- 12) Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.
- 13) Hızını – yönde azaltıp sabitleştirerek + yöne doğru hızlanıyor.
- 14) Önce negatif yönde gidiyor, sonra sıfırlanıp pozitif gidiyor.
- 15) 1-2 arası ivme– yönde artmış , 2-3 arası sabit olduğu için ivme, sıfır 3-5 arası ivme + yönde artmış.
- 16) Şekle uygun ivme grafiği.
- 17) Grafik üzerinde yorum yaptım. Uygun şık bu.
- 18) Çünkü doğru cevap b.
- 19) Hız-zaman grafiğinin eğimini alırsak buluruz.
- 20) En uygun cevap.
- 21) 0-2 sn arası azalan bir hız vardır ve ivme negatif yönde olması gerekir.
- 22) Çünkü $v-t'$ nin eğimi $a-t'$ yi verir.
- 23) Cevabı o.
- 24) Hız azalmış sabit ivmesi var.
- 25) 0-1 arası sabit.
- 26) 0-1 yavaşlamış, 2-3 sabit, 3-5 artmış.
- 27) 1-2 sn arası ivme -, cisim yavaşlamış, 2-3 sn arası v sabit $a=0$.
- 28) İvme sabit, sıfır, hız sabit.
- 29) Hız doğrusal ivme sabit.
- 30) 2-3 sn' de hız sabittir ivme sıfırdır.
- 31) İvmenin tek – olduğu grafik.
- 32) Hızı azaldığı için – yöndedir. 2 sn den sonra cisim hareket etmez.
- 33) 0-1 yavaşlamış, 1-3 sabit, 4-5 hızlanmış.
- 34) İlk zaman aralığında ivme negatif değerde sabittir.
- 35) İlk zaman aralığında negatiftir ve sabittir.
- 36) 0-2 zaman aralığında hız azalmış, ivme – dir, 2-3 zaman aralığında hız sabit olduğu için ivme sıfır sonra cisim hızlanmakta ivme + yönde sabittir.
- 37) 0-3 aralığında ivme olmayacak, 0-2 aralığı hız azalıyor ivme –; 3-4 te hız artıyor ivme +
- 38) En iyi bu.
- 39) Öyle anladım.
- 40) Hızı azalan ivmesi negatiftir. Sabit hızlı ise ivme sabittir. Hızı artarsa ivme pozitifdir.
- 41) $a=\Delta v/\Delta t$.
- 42) Eğim ivmeyi verir.
- 43) 0-3 arasında sabit, 0-2 arasında – yönde, 3-5 arasında artmıştır.
- 44) Sıfırdan 2'ye kadar eğim eksi yönde, 2 ile 3 arası sabit, 3-5 arası artmıştır.
- 45) Hız-zaman grafiğinden ivme-zamana geçtiğimizde en iyi bu seçenektir.
- 46) Sıfırdan 2'ye kadar eğim eksi yönde, 2'den 3'e kadar sabit, 3 ile 5 arası pozitif yöndedir.
- 47) Hız-zamanda eğim ivmeyi verir.
- 48) 0-2 arasında azalıyor, 2-3 arasında sabit olduğundan.
- 49) 2 ile 3 arasında hızın sabit olması ivmenin sıfır olmasıdır, 0'dan 2'ye kadar – dışarıda, 3'ten 5'e kadar + dışarıda.
- 50) 0'dan 2'ye kadar ivme -, 2-3 arası ivme sabit, 3-5 arası ivme artar.
- 51) Hız-zamanda eğim ivmeyi verir. Bu nedenle bu şık en iyi gösterir.
- 52) Düzgün yavaşlayan ivme sabit, düzgün hızlanan hareket ivme sabit, hız sabit ivme sıfır.

- 53) 0'dan 2'ye kadar ivme -, 2-3 arasında sabittir, 3'ten 5'e kadar sabittir.
- 54) 0-1 arası düzgün yavaşlayan için ivme sabit.
- 55) Hareket ilk bölgede düzgün yavaşladığı için düzgün yavaşlayan eğim – yönde orta bölgede sabit hız yani ivme yok. Son kısımda ise düzgün hızlanan artı yöne eğim.
- 56) v-t eğim a-t' yi verir ve en iyi b gösterir, hızımız negatif alana doğru sabit olarak azalmaktadır ivmede sabit kalmalıdır.
- 57) En uygun budur.
- 58) Azalan ivme yapmış sonra sabit sonrada aratan ivme yapmış.
- 59) – yöne gittikten sonra + yöne gitmiş.
- 60) Eğim alırsak 0-2 aralığında ivmenin eksi olduğunu görürüz. 3-5 arası ivme artıdır.
- 61) V-t den eğimle a-t ye geçilir.
- 62) Hız zaman grafiği ivmeyi verir.
- 63) Çünkü düzgün yavaşlıyor sabit ve düzgün hızlanıyor buna göre b olmalı.
- 64) Hız-zaman grafiği eğimi ivmeyi verir ilk ivme -1 olur.
- 65) Hız zaman eğimi ivmeyi verir.
- 66) Çünkü böyle olmalı.
- 67) Hız sabitse ivme sıfır.
- 68) Eğim ivmeyi verir.
- 69) Eğim al.

Category 3 (Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir. Düzgün hızlanan ve yavaşlayan harekette ivme sabit ve pozitifdir.):

- 1) Çünkü düzgün hızlananlarda ivme sabittir yada düzgün yavaşlayanlarda ivme sabittir.
- 2) $a = \Delta v / t$.
- 3) $a = \Delta v / t$.

Category 4 (Deficient or not meaningful):

- 1) Emin değilim ama böyle düşündüm.
- 2) Şıklardan gittim.
- 3) Böyle öğrendik biz.
- 4) Çünkü bence öyle.
- 5) En uygun grafik.
- 6) En iyi şık.
- 7) Bana göre en mantıklısı.

Question 15:

Category 1 (Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.):

- 1) Mantıklı.
- 2) Mantıklı.
- 3) İvme sıfır hız sabit, ivme eksi ise hız azalmakta, ivme artı ise hız artmaktadır.
- 4) İvme sıfır olduğunda cisim sabit hızla hareket eder.
- 5) İvme sıfır olduğu için hız ilk önce sabittir, daha sonra ivme negatif ve sabit olduğu için cismin hızı negatif azalır, sonra sabit, sonra – yönde yavaşlar.
- 6) Cismin hızı ilk başta sabit, sonra ivme eksi yönde sabit oluyor.
- 7) İvme zaman grafiği böyle oluyor.
- 8) Sabit hızlı, (+) yönde yavaşlayan sabit hızlı, (-) yönde yavaşlayan hareket yapmıştır.
- 9) Cevabı o.
- 10) 0-2' ye sabit, 2-3'e – yönde hızlanmış, 3-4 sabit.
- 11) Hız sabit, azalıyor, artıyor.
- 12) $v = at$.
- 13) İvme sıfır hız sabittir.
- 14) $v = 0$ ise ivme sabittir.
- 15) a sabit v sabit başlar, ivme – v azalır, ivme + hız artar.
- 16) Hız sabitse ivme sıfır.
- 17) İvme sıfır hız sabittir.
- 18) İvme 0-1 aralığında sıfırdır. Bu yüzden hızı sabittir.
- 19) İvme sıfır hız sabittir.
- 20) İvme sıfır olduğunda hız sabittir.
- 21) İlk zaman aralığında ivme sıfır hız sabittir.
- 22) İvme sıfırken hız sabit, ivme eksi iken cisim yavaşlar , ivme artı iken cisim hızlanır.
- 23) İvme sabit hız değişimi sıfır.
- 24) İvme sıfır sabit hızı gösterir.
- 25) İvmenin sıfır olduğu anada hız sabit olmalı.
- 26) 0-1 arası cisim sabit hızlı çünkü ivme sıfır olmalı, 1-3 arası ivme – hız azalan olmalı.
- 27) $a = \Delta v / \Delta t$.
- 28) Çünkü öyle.

- 29) Formülünden, $a=v/t$.
- 30) Hız azalınca eksi ivme, sabit hız sıfır ivme, artan hız pozitif ivme.
- 31) İvmeye göre yorumladım.
- 32) İvmenin sabit olduğu yerde cisim ya duruyordur ya da sabit hızlı hareket yapıyordur.
- 33) İvme zaman grafiğinin alanı hızı verir.
- 34) Cisim sabit hızla hızlanıp hızını azaltıyor ve sonrada sabitleştiriyor. + pozitif yönde hızlanmış.
- 35) Daha uygun.
- 36) $a-t'$ nin alanı $v-t'$ yi verir.
- 37) 0-1 sabit, 1-3 yavaşlayan, 3-4 sabit, 4-5 artan.
- 38) 0-1 ivme yok sabit, 2-3 sabit ivme hızlanır, 3-4 sabit hız.
- 39) 0-1 sabit, 1-3 yavaşlamış, 3-4 sabit, 4-5 artmış.
- 40) Böyle yorumladım.
- 41) İvme sabit ise hızda sabit olur. İvme azalırsa hız azalır.
- 42) En mantıklı şık.
- 43) 0-1 arası ivme sıfır yani hızımız sabittir. 2-3 arası hızımız azalmış 3-4 arası sabit hızlı 4-5 arası artmıştır.
- 44) İvme-zamandan hız-zamana geçtiğimizde en iyi bu gösterir.
- 45) Bir önceki sorudaki grafiğin tam tersi. Ama ilk hızı belli değil.
- 46) Grafiğin yorumundan.
- 47) 1-3 arası ivmenin negatif olması hızın azalması 3-4 sabit 0-1 arası ivme sabit 4-5 artıyor.
- 48) İvme zamanda alan hızı verir.
- 49) 1 sabittir, 2-3 arasında – yöndedir, 4'te sabittir, 4-5 arasıdır, sabit hızla hareket ediyor daha sonra sıfırdır.
- 50) 0-1 saniyede ivmenin sıfır olması hızının sabit olması demek.
- 51) 1 bölümünde hız değişmemiştir yani hız sabit ilerlemektedir, 1-3 aralığında, ivme negatif ise hızda negatif yönde artmaktadır 3-4 sabittir.
- 52) Alandan geçilir $a-t'$ den $v-t'$ ye.
- 53) İvme-zaman grafiği doğrultuları hız-zaman yönünü gösterir.
- 54) Çünkü sabit, düzgün yavaşlıyor, sabit, düzgün hızlanıyor.
- 55) Grafik böyle olur.

Category 2 (Cismin ivme-zaman grafiği ile hız-zaman grafiği birbirlerinin aynısıdır.):

- 1) Birbirinin simetrisinin olması.
- 2) Aynısı olduğu için.
- 3) Böyle anladım.
- 4) İvme-zaman grafiğine göre ilk hızsız olduğu için.
- 5) Paralellik gösterdiği için.
- 6) İvme zamanla hız zaman aynısıdır zaten.
- 7) Aynısı.

Category 3 (1-3 ile 4-5 saniyeler arası hız-zaman grafiği parabolik olmalıdır.):

- 1) 4-5 ve 1-3 parabolik olduğu için.
- 2) 4-5 ve 1-3 parabolik olmalıdır.

Category 4 (Deficient or not meaningful):

- 1) Şıklardan gittim.
- 2) Eğim hızı verir.
- 3) $a=\Delta v/t$, ivme sıfır, hız sabit.
- 4) Çünkü öyle tahmin ettim.

Question 16:

Category 1 (İvme-zaman grafiğinde eğim hızı verir.):

- 1) Çünkü cisim ilk 3 saniye sabit ivme ile hareket ediyor.
- 2) $\tan \alpha = 5/5 = 1$.
- 3) Şekilden anlaşılan bu.
- 4) Bu şekli en iyi b şıkkı açıklar.
- 5) $v=at$ $3/3=1$.

Category 2 (Hızdaki değişim ivmeye eşittir.):

- 1) Çünkü hız değişimi ivme değişimidir.
- 2) Hız değişimi=ivme x zaman=1.3=3.
- 3) Hız değişimi=a.t.
- 4) Hız değişimi=ivme.
- 5) 3 saniyede grafikteki gibi $a=3$.
- 6) Her saniyede birer ivme artmış.
- 7) Hız değişimi ivmeye eşit olur.

- 8) Hız değişimi ivmeye eşit olur.
- 9) İvme birim zamandaki hız değişimidir.
- 10) İvme hızdaki değişimdir.
- 11) İşlemlerimin sonucu böyle.
- 12) İşlemle yaptım.
- 13) $t=0$ $v=0$, $t=3$ $v=3$.
- 14) $\Delta v/\Delta t=a$.

Category 3 (İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hız değişimini verir.):

- 1) a-t' den alan aldım v-t çıktı.
- 2) İvme-zamanın alanı hızı verir.
- 3) Formülden, $v=a/t=9$, yarısı değişimi verir.
- 4) Formülden.
- 5) Formülden, $v=a/t=9$, yarısı değişimi verir.
- 6) İvme-zaman grafiğinin altında kalan alan hız değişimini verir.
- 7) $3.3/2=4.5$.
- 8) $3.3/2=4.5$.
- 9) Alan hesapladım.
- 10) a-t grafiğinin alanı bize hızı verir, $3.3/2=4.5$.
- 11) İvme-zaman grafiğinin altında kalan alan hızdaki değişimi verir, $3.3/2=4.5$.
- 12) $3.3/2=4.5$.
- 13) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir.
- 14) Sabit hızla hareket etmiş ilk 4 saat. Alan ne kadar hızda değişme $3.3/2=4.5$.
- 15) a-t alanı hızı verir.
- 16) a-t alanı Δv ' yi verir.
- 17) İvme-zaman grafiği hızı verir.
- 18) Formülden buldum.
- 19) Alandan. $3.3/2=4.5$.
- 20) $3.3/2=4.5$.
- 21) $3.3/2=4.5$.
- 22) $3.3/2=4.5$.
- 23) a-t' nin alanı v-t' yi verir. $3.3/2=4.5$.
- 24) Formülden.
- 25) $3.3/2=4.5$.
- 26) $3.3/2=4.5$.
- 27) $3.3/2=4.5$.
- 28) $3.3/2=4.5$.
- 29) $v=at$.
- 30) $v=at$.
- 31) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hız değişimini verir.
- 32) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan Δv ' yi verir $3.3/2=4.5$.
- 33) Alan.
- 34) $3.3/2=4.5$.
- 35) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan v' yi verir. $\Delta v/\Delta t$.
- 36) $at/2=3.3/2=4.5$.
- 37) Grafiğin altındaki alan $3.3/2$.
- 38) $a=v/t$.
- 39) $3.3/2=4.5$.
- 40) $v=a/t$ $3.3/2=4.5$.
- 41) $at/2=3.3/2=4.5$.
- 42) $at/2=3.3/2=4.5$.
- 43) $at/2=3.3/2=4.5$.
- 44) $3.3/2=4.5$.
- 45) Alandan $3.3/2=4.5$.
- 46) $3.3/2=4.5$.
- 47) $3.3/2=4.5$.
- 48) Alandan $3.3/2=4.5$.
- 49) Alandan buluruz. $3.3/2=4.5$.
- 50) Alandan $3.3/2=4.5$.
- 51) $3.3/2=4.5$.
- 52) $3.3/2=4.5$.
- 53) Alandan $3.3/2=4.5$.
- 54) $3.3/2=4.5$.
- 55) Alan hızı verir $3.3/2=4.5$.
- 56) İlk 3 saniyedeki alana bakarsak $3.3/2=4.5$.
- 57) Alandan.

- 58) $3.3/2 = 4.5$.
- 59) $3.3/2 = 4.5$.
- 60) Cismin v-t grafiği düzgün doğrusaldır ve alanı hız değişimini verir.
- 61) $\Delta v = at = 3.3/2 = 4.5$.
- 62) $3.3/2 = 4.5$.
- 63) Hız değişiminden ve alan alınarak.
- 64) $v = a/t$ $3.3/2 = 4.5$.
- 65) $v = a/t$ $3.3/2 = 4.5$.
- 66) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir. $3.3/2 = 4.5$.
- 67) $3.3/2 = 4.5$.
- 68) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hız değişimini verir.
- 69) İvme-t grafiğinden alan alınarak hız zaman geçilir.
- 70) $v = a/t$ $3.3/2 = 4.5$.
- 71) $v = a/t$ $3.3/2 = 4.5$.
- 72) En doğru şık.
- 73) Çünkü ivme-zaman grafiğinde alan hızı verir.
- 74) İvme-zaman çizgisinin altında kalan alan hızı verir.
- 75) İvme-zaman altındaki alan hızı verir.
- 76) $3.3/2 = 4.5$.
- 77) $3.3/2 = 4.5$.
- 78) $v = a/t$ $3.3/2 = 4.5$.
- 79) Formülünden $v = a/t$ $3.3/2 = 4.5$.

Category 4 (Hız, ivme ile zaman çarpımına eşittir. Yani $3 \cdot 3 = 9 \text{ m/s}^2$ dir.):

- 1) Formülünden, $v = a \cdot t$ formülünden $a = 3$ ve $t = 3$ yaklaşık bu çıkar.
- 2) Formülünden, $v = a \cdot t$.
- 3) $a = 3$ ve $t = 3$ yaklaşık bu çıkar.
- 4) $a = 3$ ve $t = 3$ yaklaşık bu çıkar.
- 5) $a = 3$ ve $t = 3$ yaklaşık bu çıkar.
- 6) $v/t = a$ $3 = v/3$ $v = 9$.
- 7) $\Delta v = a \Delta t = 3 \cdot 3 = 9$.
- 8) Formülünden $v/t = a$ $3 = v/3$ $v = 9$.

Category 5 (Deficient or not meaningful):

- 1) Sıfırdan 3'e gelmiş.

Question 17:

Category 1 (Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir.):

- 1) $x = 1/2 at^2$ $15 = 1/2 a \cdot 9$ $a = 10/3 = 3,3$. Cisim yavaşlıyor, dolayısıyla -3,3.
- 2) Bana öyle geldi.
- 3) Daha yakın geldi.
- 4) $10/3 = 3,3$.
- 5) v eğim bulunmalı. $10/3 = -3,3$.
- 6) $10/3$.
- 7) Grafikten öyle anladım.
- 8) Yaklaşık değer.
- 9) $v = x/t = 7-9/3-2 = 2/1 = 1$.
- 10) Tahmini $\Delta x/\Delta t = 7-10/1 = -3/1$.
- 11) Eğimden.
- 12) $10/3 = -3,3$.
- 13) Yaklaşık dediği için 10 ile 5 metreler arası bir değer alırsak ve eğime bakarsak -3 gibi bir sonuç çıkarırız ve en yakın 3,3.
- 14) $v = x/t = 6/3 = 2$.
- 15) $-7/3 = 2$.
- 16) Konum-zamanın eğimi hızı eşittir.
- 17) Ortalama hız $= \Delta x/\Delta t$.
- 18) Eğimden hesaplayarak hızı buldum.
- 19) Eğimden $6-12/3 = 6/3 = 2$.
- 20) $6-12/3 = 6/3 = 2$.
- 21) $6-12/3 = 6/3 = 2$.
- 22) $6-12/3 = 6/3 = 2$.
- 23) $6-12/3 = 6/3 = 2$.
- 24) $6/3 =$ yaklaşık 2.
- 25) $6-12/3 = -6/3 = -2$.
- 26) Eğimden hesaplayarak buldum.
- 27) Hız-zaman grafiğine çevrilerek yapıldı.

- 28) $\Delta x/\Delta t$ ' den dolayı.
- 29) x-t eğim v-t.
- 30) Çünkü konum-zaman grafiğindeki eğim hızı verir.
- 31) Konum-zaman eğimi hızı verir.
- 32) Eğimden.

Category 2 (Hız, konum / zaman formülünden bulunur. Yani $7\text{m} / 3\text{s} = \text{yaklaşık } 2\text{ m/s' dir.}$):

- 1) Grafikten 3'te 7,5 gider. Formülünden $v=x/t=7,5/3=2,5$.
- 2) $x=v.t$.
- 3) Konum=hız.zaman $5,2=3v$ $v=1,4$ en yakın cevap bu.
- 4) $v=x/\Delta t$.
- 5) $x=v/t$.
- 6) Cisim ters yönde hareket etmiştir ve yaklaşık hız yaklaşık 2.
- 7) Formülünden, $x=v.t$.
- 8) Hız formülünden yararlanılarak bulunur.
- 9) İçimden öyle geldi.
- 10) En uygun bu.
- 11) $x=1/2at^2$.
- 12) $x=1/2at^2$.
- 13) $x=1/2at^2$.
- 14) $x=1/2at^2$.
- 15) 2,5:
- 16) $75/30=2,5$.
- 17) Hız=konum/zaman= $7/3=-2,3$, negatif çünkü geri gidiyor.
- 18) $7/3=2,3$.

Category 3 (Konum sürekli negatif yönde azalıyor, hız da negatif ve çok küçük olmalıdır.):

- 1) – değerlerden biri olduğu kesindi.
- 2) Negatif olmalı.
- 3) Çünkü sürekli azalıyor.
- 4) Negatif yönde olduğu için hızda değişme olur. Çok küçük olmalı.

Category 4 (Deficient or not meaningful):

- 1) Hız değişimi 3-4 arası olmalıdır.
- 2) Ani hız.
- 3) Konum-zaman grafiğinin altındaki alan v' yi verir.
- 4) Konum-zaman altındaki alan hızı verir.
- 5) Altta kalan alan.
- 6) $6.3/2=9$ yaklaşık 7.
- 7) $3+2+x$ 5'den fazla.
- 8) Bana daha yakın geldi.
- 9) Emin değilim.
- 10) Yaklaşık bu çıktı.
- 11) Bilinmez.
- 12) Yorum yok.
- 13) Yorumlayamadım.

Question 18:

Category 1 (Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir.):

- 1) v-t grafiğinin altında kalan alan x'i verir.
- 2) Hızın altındaki alan yer değiştirmeyi verir.
- 3) Δx hız-zaman grafiğinin altında kalan alandır.
- 4) Şıkta açıklanmış zaten.
- 5) Alan hesaplaması mantıklı geldi.
- 6) $x=v.t$.
- 7) v-t grafiğinin alta kalan alanı bize yolu verir.
- 8) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan alınan yolu verir.
- 9) $x=v.t$ olduğundan bu şık.
- 10) Sabit hızla olduğundan dolayı.
- 11) $vt=\Delta x$ $5.2/2=5$.
- 12) v-t alanı Δx 'i verir.
- 13) Formülünden buldum.
- 14) Altındaki alan aldığı yolu verir.
- 15) Altta kalan alan.
- 16) Çünkü altta kalan alan konumu verir.
- 17) Çünkü altta kalan alan konumu verir.

- 18) Hız-zaman grafiğinin alanı yolu verir.
- 19) Çünkü hızdan konuma geçilirken alan alınır.
- 20) Mantıklısı.
- 21) Formülden.
- 22) Grafiğin altındaki alandır.
- 23) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan Δx 'i verir.
- 24) Alan.
- 25) $x=vt/2$.
- 26) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yolu verir.
- 27) Grafiğin altında kalan alan.
- 28) Alan alınan yolu verir.
- 29) $v-t$ alanı x' i verir.
- 30) Altındaki alan bize x' i verir.
- 31) 2 sn' deki üçgen alanından bulunur.
- 32) 2 sn' deki üçgen alanından bulunur.
- 33) 2 sn' deki üçgen alanından bulunur.
- 34) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan konumu verir.
- 35) $x=1/2at^2$.
- 36) Böyle yapıyor.
- 37) Alan alınan yolu verir.
- 38) Gördüğümde bu tan alfa formülü aklıma geldi.
- 39) Bu şık formülü doğrulamaktadır.
- 40) En mantıklı şık.
- 41) Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan x' i verir.
- 42) $x=vt/2$.
- 43) Hız-zamanda alan yolu verir.
- 44) Alan bulunur.
- 45) Alandan bulunduğu için.
- 46) Alandan bulmak gerekir.
- 47) Alandan dolayı.
- 48) Alandan.
- 49) Alandan buluruz.
- 50) Alandan.
- 51) Alandan.
- 52) Alandan.
- 53) Alandan.
- 54) Alan alınan yolu verir.
- 55) Alandan.
- 56) Alandandır.
- 57) Hız-zamanda alan yolu verir.
- 58) Çünkü, alınan yol $vt/2$.
- 59) Böylece yolu buluruz.
- 60) Alan alınan yolu verir.
- 61) $x=5.2/2$ $v-t$ grafiğinin altında kalan alan yolu verir.
- 62) Hız-zaman grafiğinde çizginin altında kalan kısmın alanı alınan yolu gösterir.
- 63) Alınan yol alandan bulunacağı için $vt/2$ alanı verir.
- 64) Çizginin altında kalan kısmın alanı alınan yolu gösterir.
- 65) $5.2/2=5$.
- 66) Altında kalan alan yolu verdiği için.
- 67) Çünkü hız-zaman grafiğindeki alan konumu verir.
- 68) $v-t$ altında kalan alan x' i verir.
- 69) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir.
- 70) Hız-zaman grafiğinde alınan konumu verir.
- 71) Çözüm böyle.
- 72) En mantıklı cevap bu.

Category 2 (Hız-zaman grafiğinde eğim alınan yolu verir.):

- 1) $5/2=2,5$. Formülden.
- 2) Grafikten böyle olduğunu düşündüm.
- 3) Eğim bulunmalıdır.
- 4) Eğimi bulduğu için.
- 5) İvmeyi bulacağımız için doğru.

Category 3 (Deficient or not meaningful):

- 1) Öyle düşündüm.
- 2) Öyle anladım.

- 3) Doğru olduğunu düşündüm.
- 4) Önce $a = \Delta v/t$ formülünden ivmeyi 2,5 olarak bulurdum sonrada $x = 1/2at^2$, formülünden cevabı 5 bulurdum
- 5) Öyle olması gerekir
- 6) İvmeyi bulup zamanla çarpardım.
- 7) Hiçbir fikrim yok:
- 8) $x = vt$ formülünden $x = 5 \cdot 2 = 10$.
- 9) Böyle olur.

Question 19:

Category 1 (Düzgün doğrusal artan grafiklerde eğim sabittir; sabit grafiklerde ise sıfırdır.):

- 1) Sabit hızlı cismin ivmesi olmaz.
- 2) Eğime bağlı.
- 3) Düzgün doğrusal hızlanan.
- 4) $a = v/t$ $v = x/t$.
- 5) Öyle anladım.
- 6) Diğerleri sıfır ivmeyi gösterir.
- 7) Böyle olması lazım.
- 8) Hareketsiz ise ivmesi olmaz.
- 9) Hız, konum, ivme artarsa ivme artar.

Category 2 (Konum-zaman grafiği düzgün artıyorsa hız-zaman grafiği sabittir; hız-zaman grafiği sabitse ivme de sabittir.):

- 1) Konum-zaman aynı hızlanıyor ivme sabit, hız sabit ise ivme sabit.
- 2) Grafikleri incelediğimde bunlar sıfırdan farklı bir ivmeyle gitmektedir.
- 3) İvme birim zamandaki hız değişimidir hız değişmiyorsa ivme sıfırdır öyleyse I ve III hız sabit.
- 4) $a = \Delta v/t$.
- 5) Öyle.
- 6) Öyle.

Category 3 (Hız-zaman grafiği düzgün doğrusal artıyorsa ivme sabittir; ivme-zaman grafiği zaten sabittir.):

- 1) Sabit hızla artıyor.
- 2) Hız azalınca eksi ivme, sabit hız sıfır ivme, artan hız pozitif ivme.
- 3) Çünkü II. grafikte hız sabit aralıklarla artmakta, parabolik değil, ivme sabit; V.'de grafiğe göre ivme sabittir.
- 4) I ve III: hız sabit, IV: ivme sabit değil.
- 5) II.'de hız sabit artarsa, ivme artar ve sabittir; V' de zaten belli.
- 6) Sıfırdan farklı ve sabit ivmeli.
- 7) I sabit hızlı, sıfır ivme, III sabit hızlı, sıfır ivme, IV ivme artıyor.
- 8) Diğerleri sabit ivmeli değil.
- 9) Çünkü grafikler gayet açık.
- 10) Çünkü belli.
- 11) Grafikleri çevirdim.
- 12) Sabit ivme var.
- 13) Hız sabit ise ivme sıfırdır. Yani hız düzgün bir şekilde artmalıdır.
- 14) I ve III' de $a=0$. IV' de a sabit değildir.
- 15) $x = vt$.
- 16) İvme sabit, v doğrusal.
- 17) Hız artar ama ivme sabittir.
- 18) Sabit ivmeliyse hız doğrusal olmalı.
- 19) $v = at$.
- 20) V sabit olmayacak.
- 21) İvme sabit sıfırdan farklı.
- 22) Hız doğru orantılı artar.
- 23) II' de hız sabit ivmede sabit, v' de zaten ivme sabit.
- 24) II' de hız sabit bir şekilde artar, v ivme sabit.
- 25) İvme ve hızla ilişkili.
- 26) Sabit ivmeli olanlar bu.
- 27) Grafikten.
- 28) Sabit ivmeli olanlar.
- 29) Grafik.
- 30) Sabit ivmeli olanlar.
- 31) Hızın doğrusal olarak artması ve ivmenin sabit olması.
- 32) II hız düzgün doğrusal hızlanan ivme sabit.
- 33) Yalnız bunlar sabit ivmeyi gösterir.

- 34) Sabit hızla hareket ettiği için.
- 35) Grafikten.
- 36) II' de hız sabit ivmede sabit.
- 37) V' de belli II' de hızlanan harekette a sabittir.
- 38) Çünkü her saniyede aynı hız değişimi olmuştur.
- 39) I olmaz zaten . Diğerlerine bakınca bu olduğuna karar verdim.
- 40) II hız zaman grafiğinde düzgün olarak artıyor bu yüzden ivme sabit v ivme-zaman grafiğinde ivme hep aynı yani sabit.
- 41) Çünkü hız-zaman grafiğindeki eğim ivmeyi verir ve V' de ivme zaman grafiğinden sabit olduğunu görüyoruz.
- 42) $a=v/t$.
- 43) En mantıklı cevap bu.
- 44) Sadece I ve III' de $a=0$. Diğerlerinde ivme sabit değil.

Category 4 (İvme sabit bir şekilde düzgün olarak artıyor.):

- 1) Çünkü sıfırdan farklı sabit ivmeyle hareket etmiş.
- 2) III' de sabit ivmeli, IV' de sabit ivmeli.

Category 5 (İvme-zaman grafiği sabittir.):

- 1) İvme yukarıdan düz bir çizgiyle başlamıştır.
- 2) Sabit ivmeli bu.
- 3) Sabit hareket ettiği için.
- 4) En mantıklısı.
- 5) Diğer şıklar sabit hızlanan hareket yaparken ivmede aynı hızla ilerliyor.
- 6) V. Şıkta ivme sabit.
- 7) Sabit ivmeyi gösterirler.

Category 6 (Deficient or not meaningful):

- 1) Şıklardan yaptım.
- 2) 1-3 aynı 2-5 aynı.
- 3) Konum-zaman grafiğinin altında kalan alan ivmeyi verir.
- 4) Alandan.
- 5) Alandan.
- 6) I' in ivmesi sıfırdır, II' ninki sabittir.
- 7) Çünkü konum-zamanda sabittir.
- 8) $a=v/t$. Grafik bir ivme olduğunu zaten gösteriyor.

Question 20:

Category 1 (Sabit hızla 4 metre yer değiştirmiş.):

- 1) Çünkü sabit hızla 4t yer değiştirmiş.
- 2) 4-8 arası 4m ilerler.

Category 2 (Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir.):

- 1) $\Delta t.v=4.3=12$.
- 2) $\Delta t.v=4.3=12$.
- 3) $4.3=12$.
- 4) $4.3=12$.
- 5) $4.3=12$.
- 6) $4.3=12$.
- 7) $4.3=12$.
- 8) Yer değiştirme= hız.zaman= $3.4=12$.
- 9) $3.4=12$.
- 10) $3.4=12$.
- 11) Alan yer değiştirmeyi verdiği için.
- 12) $3.4=12$.
- 13) Alan kadar yer değiştirir. $x=vt=3.4=12$.
- 14) Hız-zaman grafiğinin alanı x'i verir.
- 15) $vt=\Delta x$ $4.3=12$.
- 16) v-t alanı Δx 'i verir.
- 17) Alandan yaptım.
- 18) $4.3=12$.
- 19) Alanı aldığı yoldur. $4.3=12$.
- 20) Alttaki alan $4.3=12$.
- 21) Alttaki alan $4.3=12$.
- 22) Hız-zaman grafiğinin alanından.
- 23) Alttaki alan $4.3=12$.

- 24) $4.3=12$ yer değiştirir.
- 25) $Yol=zaman.hız.$
- 26) $4.3=12.$
- 27) $\Delta t \Delta v = x.$
- 28) $3.4=12.$
- 29) $x=vt.$
- 30) $x=vt.$
- 31) $x=vt$ $4.3=12.$
- 32) $4.3=12.$
- 33) $v-t$ grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir.
- 34) $x=vt.$
- 35) $x=vt.$
- 36) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan $4.3=12.$
- 37) $4.3=12.$
- 38) $x=vt$ $4.3=12.$
- 39) Hız-zaman yer değiştirmeyi verir.
- 40) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan
- 41) $x=vt$ $4.3=12.$
- 42) $4.3=12.$
- 43) Alandan.
- 44) $4.3=12.$
- 45) Alandan $4.3=12.$
- 46) $4.3=12.$
- 47) $4.3=12.$
- 48) Alan.
- 49) Alandan.
- 50) Alandan.
- 51) Alan yer değiştirmeyi verir. $4.3=12.$
- 52) Hız-zamanda alan yer değiştirmeyi verir. $4.3=12.$
- 53) Alandan.
- 54) Alandandır.
- 55) $4.3=12.$
- 56) Alan x' i verir.
- 57) $x=vt.$
- 58) $x=vt=3.4=12.$
- 59) Alan aldım 4-8 sn' ler arası.
- 60) Arada kalan kısmın alanı yer değiştirmeyi verir.
- 61) $x=vt=3.4=12.$
- 62) $x=vt=3.4=12.$
- 63) Çünkü hız-zaman grafiğindeki alan konumu verir.
- 64) Altında kalan alan yolu verdiği için.
- 65) Çünkü hız zaman grafiği yer değiştirmeyi verir.
- 66) $x=vt.$
- 67) $x=vt.$
- 68) $x=vt=3.4=12.$
- 69) $x=vt=3.4=12.$
- 70) Böyle çıkıyor.
- 71) Öyle hesapladım.
- 72) Mantıklısı.

Category 3 (Deficient or not meaningful):

- 1) $4.3/2=6.$
- 2) $4.3/2=6.$
- 3) Hız azalınca eksi ivme, sabit hız sıfır ivme, artan hız pozitif ivme.

Question 21:

Category 1 (Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.):

- 1) İvme hız değişimidir, hızı sabit azaldığına göre ivme sabittir.
- 2) Bu ama sabit olduğu kesin değil.
- 3) Hız düzgün şekilde azalıyorsa, ivme sabittir.
- 4) Cismin hızı doğrusal olarak azaldığı için ivme değişmez.
- 5) Çünkü öyle.
- 6) Sabit hızlı hareket ederse sabit ivme yapmış olur.
- 7) Düzgün yavaşlayan sabit ivme.
- 8) Düzgün yavaşlayan sabit ivme.
- 9) Çünkü sabit ivmeyle hareket ediyor.

- 10) Hız düzgün azalmış.
- 11) Hız doğrusal sabit ivme.
- 12) İvme sabit.
- 13) $a=v/t$ hız azalıyor t artıyorsa a sabit.
- 14) $a=v/t$ hız azalıyor t artıyorsa a sabit.
- 15) Tan alfa her zaman sabit.
- 16) Sabit ivmeli yavaşlayan hızla hareket etmiş.
- 17) Hızı doğrusal olarak azalmıştır ve ivmesi sabittir.
- 18) Hız düzgün doğrusal yavaşlayandır.
- 19) Düzgün doğrusal yavaşlayan hareket yaptığı için ivme – ve sabittir.
- 20) Seçeneklere baktığımızda hızın azaldığını yani ivmenin sabit olduğunu görürüz.
- 21) Düzgün yavaşlayan hareket yaptığı için.
- 22) Şekle göre bu çünkü hız düzgün olarak azalmakta ve ivme sabit.
- 23) Çünkü cismin hızı düzgün doğrusal sabit olarak azalıyor
- 24) Cisim düzgün olarak yavaşlamaktadır.
- 25) Cisim zamanla yavaşlamıştır.
- 26) Düzgün yavaşlayan doğrusal hareket.
- 27) Grafikten de anlaşılacağı gibi cisim yavaşlamaktadır.
- 28) Çünkü cisim düzgün biçimde yavaşlamaya başlamıştır.
- 29) Cisim - yönde yavaşlayan hareket yapıyor.

Category 2 (Hız düzgün doğrusal azaldığı için ivme de düzgün doğrusal azalır.):

- 1) Eksi yönde gidiyor.
- 2) Hız azalmakta parabolik değil.
- 3) $a=\Delta v/t$.
- 4) Çünkü ilk hızı var.
- 5) Çünkü böyle.
- 6) Güzel açıklamış.
- 7) Çünkü cismin ivmesi azalmaktadır.
- 8) Çünkü alfa açısı negatiftir ve yavaşlar.
- 9) Derste öğrendiklerimden.
- 10) Grafikten öyle anlıyorum.
- 11) Çünkü hızı azalmış.
- 12) Hızı azalmış.
- 13) Çünkü böyle.
- 14) Çünkü hızı azalmış.
- 15) a azalmış a negatif sabit.
- 16) İvme sabit, azalan veya artan hızla.
- 17) Eğim bize nasıl hareket ettiğini gösterir.
- 18) Hız azalmakta o zaman ivmede azalmaktadır.
- 19) İvme azaldığı için hızda azalır.
- 20) Hız azaldığı için yavaşlayan ivmeli hareket yapar.
- 21) Hız azalırsa ivmede azalır.
- 22) Grafikten bu anlaşılıyor.
- 23) Böyle.
- 24) Yavaşlayan hareket yapıyor ivme azalır.
- 25) Bu grafiği açıklayan en iyi şık.
- 26) Hızı azalan bir hareket yapıyor, ivmesi bu yüzden azalır.
- 27) Cisim düzgün doğrusal olarak azalan bir hız ve aynı şekilde bir ivmeye sahip.
- 28) Hızı azaldığından.
- 29) Hızı azaldığı için.
- 30) Hızı azalmış.
- 31) Hızı azalmaktadır.
- 32) Hızı azalmıştır.
- 33) Hız azalmış.
- 34) Hız azalmış.
- 35) Hız azalmakta.
- 36) En iyi açıklayan şık bu.
- 37) – yönde azalır.
- 38) Sabit hızla hareket etmiş ve hızı sabit hareket etmektedir.
- 39) Hız azaldığı için ivme de azalır.
- 40) Cisim eksi yönünde azalmayla hareket etmektedir.
- 41) Azaldığı için seçtim.
- 42) Çünkü cismin düzgün doğrusal azalan bir ivmeyle hareket ediyor.
- 43) Azalan ivmeyle yavaşlayarak hareket etmiştir. Düzgün doğrusal azalandır.
- 44) Çünkü hızın azaldığını belirtmektedir.

- 45) Yavaşlayan hareket yaptığı için.
- 46) Şekilden.
- 47) Çünkü hareket yönünden azalmıştır.
- 48) Azalan ivmesi var.

Category 3 (Deficient or not meaningful):

- 1) Emin değilim ama öğretmenim böyle çizmişti.

APPENDIX C

KINEMATICS GRAPHS THREE TIER TEST

KİNEMATİK GRAFİKLERİNİ ANLAMA TESTİ

CİNSİYETİNİZ: KIZ ☐ ERKEK ☐

Lütfen sınava başlamadan önce yukarıdaki yere cinsiyetinizi işaretleyiniz.

Bu test sizin Kinematik konusundaki grafikler ile ilgili kavramsal yanılgılarınızı ölçmek için hazırlanmıştır. Testin sonuçları bir Yüksek Lisans Tezi için veri olarak kullanılacak ve Fizik Dersinin daha iyi öğrenilmesine katkı sağlayacaktır. Bu testin sonuçları sizin ders notunuzu **etkilemeyeceği** için cevaplarınızın görüşlerinizi yansıtmamasına özen gösteriniz.

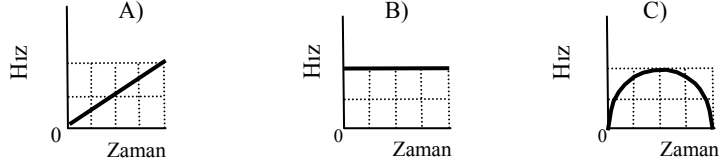
Test 21 sorudan oluşmaktadır ve her bir sorunun üç alt basamağı vardır. Soruların **ilk** basamaklarında grafikler ile ilgili fizik soruları, **ikinci** basamaklarında cevabınızın nedeni ve **üçüncü** basamaklarında emin olup olmadığınız sorulmuştur.

Soruları cevaplarken:

4. Her soruya cevap vermeye gayret ediniz.
5. Bu sorulara verdiğiniz cevaplar kadar bu cevapları neden seçtiğiniz de bizim için önemlidir. Bundan dolayı her sorunun **ikinci** basamaklarına da cevap vermeye lütfen gayret ediniz.
6. Verilen seçeneklerin sizin fikrinizi yansıtmadığını düşünüyorsanız lütfen boş bırakılan seçeneklere kendi fikrinizi yazınız.

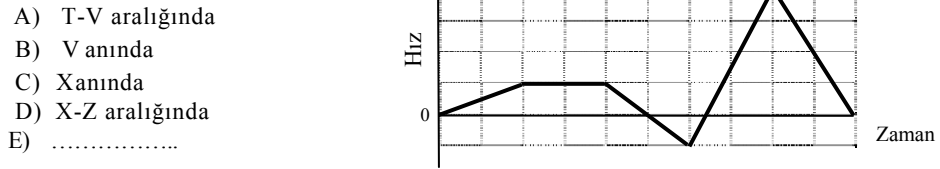
TEŞEKKÜRLER

- 1.1. Aşağıda üç cismin hız-zaman grafikleri verilmiştir. Tüm eksenler aynı ölçüye sahiptir. Verilen zaman aralığında **en fazla** yol alan cisim hangisidir?



- 1.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:
A) Cisim önce hızlanıp sonra yavaşlamıştır.
B) Cismin hızı, düzgün doğrusal biçimde sürekli artmaktadır.
C) Hız-zaman grafiğinde eğim alınan yolu verir.
D) Hız-zaman grafiği altındaki alan alınan yolu verir.
E)
- 1.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:
A) Eminim. B) Emin değilim.

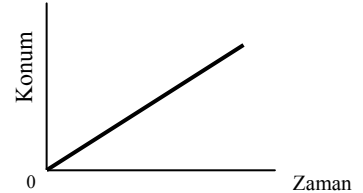
- 2.1. Aşağıda bir cismin hız -zaman grafiği verilmiştir. Hangi zaman aralığındaki **negatif** ivme **en** büyük değerdedir?



- 2.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:
A) Cismin hızı burada sıfırın altında, negatif ve en küçük değerdedir.
B) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir ve hızda negatif yöndeki en büyük değişim buradadır.
C) Cismin hızı negatif yönde artıyor.
D) Cismin hızı burada en büyük değerdedir.
E)
- 2.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:
A) Eminim. B) Emin değilim.

- 3.1. Sağ tarafta bir cismin konum-zaman grafiği verilmiştir. Aşağıdaki cümlelerden hangisi bu cismin hareketini **en iyi** açıklar?

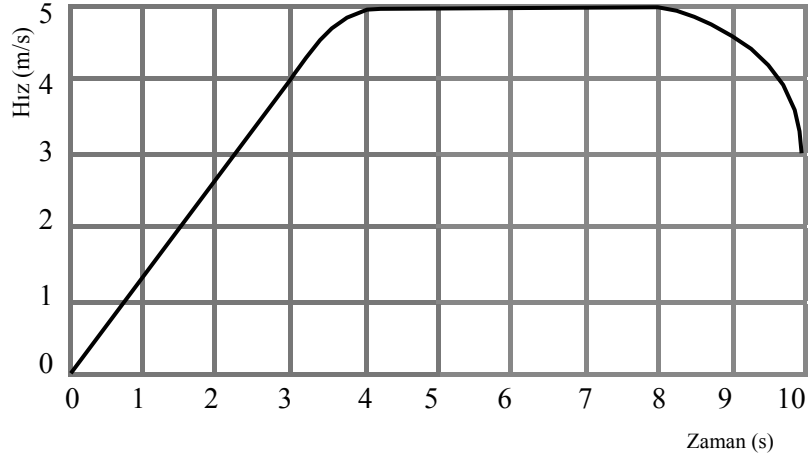
- A) Cisim sıfırdan farklı sabit bir ivmeyle hareket etmektedir.
B) Cisim düzgün artan bir hızla doğrusal hareket etmektedir.
C) Cisim sabit bir hızla hareket etmektedir.
D) Cisim düzgün artan bir ivmeyle doğrusal hareket etmektedir.
E)



- 3.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:
A) Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir; grafik düzgün doğrusal artıyorsa hız sabittir.
B) Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artarsa, ivme de düzgün doğrusal artar.
C) Konum-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir; burada ivme sabittir.
D) Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artarsa, hız da düzgün doğrusal artar.
E)
- 3.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:
A) Eminim. B) Emin değilim.

- 4.1. Bir binanın asansörü zemin kattan onuncu kata çıkmaktadır. Asansörün kütlesi 1000 kg olup asansör aşağıda verilen hız-zaman grafiğindeki gibi hareket etmektedir. Asansör, hareketinin ilk üç saniyesinde ne kadar yol almıştır?

- A) 1,33 m
B) 4,0m
C) 6,0 m
D) 12,0 m
E)



- 4.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

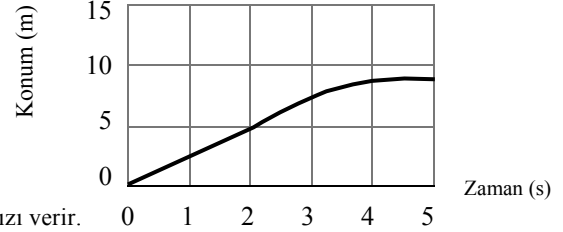
- A) Alınan yol, hız ve zaman çarpımına eşittir. Yani $3\text{ m/s} \cdot 4\text{ s} = 12\text{ m}$ 'dir.
B) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir.
C) Alınan yol, 3. saniyede grafikten okunan değerdir.
D) Hız-zaman grafiğinde eğim alınan yolu verir.
E)

- 4.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim.

- 5.1. Aşağıda bir cismin konum -zaman grafiği verilmiştir. Cismin 2. saniyedeki hızı kaç m/s 'dir?

- A) 0,4 m/s
B) 2,5 m/s
C) 5,0 m/s
D) 10,0 m/s
E)



- 5.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

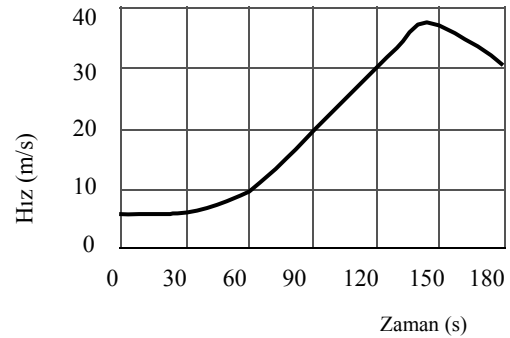
- A) Konum-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir.
B) Hız, konum ve zaman çarpımına eşittir. Yani $5\text{ m} \cdot 2\text{ s} = 10\text{ m/s}$ dir.
C) Konum-zaman grafiğinde eğim, hızı verir.
D) Hız, 2. saniyede grafikten okunan değerdir.
E)

- 5.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim.

- 6.1. Kütlesi 1500 kg olan bir aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Cismin 90. saniyede sahip olduğu ivmenin büyüklüğü nedir?

- A) $0,22\text{ m/s}^2$
B) $0,33\text{ m/s}^2$
C) $1,0\text{ m/s}^2$
D) 20 m/s^2
E)



6.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

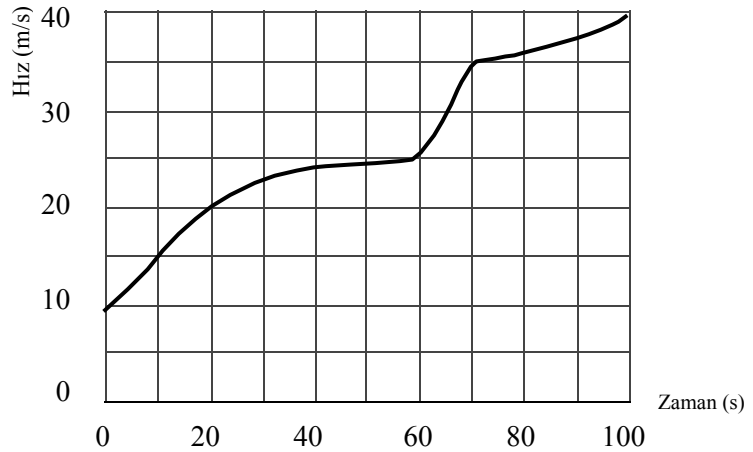
- A) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.
- B) İvme, 90. saniyede grafikten okunan değerdir.
- C) İvme, hız / zaman formülünden bulunur.
- D)

6.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

7.1. Doğrusal hareket yapan bir cismin hız-zaman grafiği aşağıda verilmiştir. $t=65$ s' deki anlık ivmenin büyüklüğü aşağıdaki değerlerden hangisine **en yakındır**?

- A) 1 m/s^2
- B) 2 m/s^2
- C) $+9,8 \text{ m/s}^2$
- D) $+30 \text{ m/s}^2$
- E) $+34 \text{ m/s}^2$
- F)



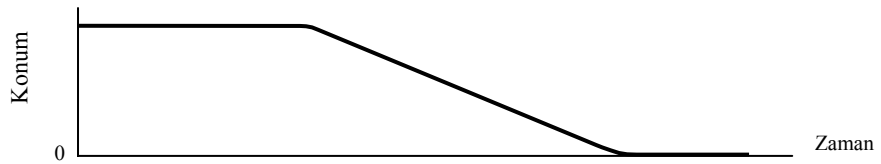
7.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Anlık ivme, hız / zaman formülünde $t=1$ s alınarak hıza eşit bulunur.
- B) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.
- C) İvme, hız / zaman formülünden bulunur.
- D) Anlık ivme yerçekimi ivmesine eşittir.
- E)

7.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

8.1. Bir cismin konum-zaman grafiği aşağıdaki gibidir. Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?



- A) Cisim düz bir yüzey üzerinde yuvarlanır. Daha sonra bir tepeden aşağı yuvarlanır ve sonunda durur.
- B) Cisim ilk başta hareketsizdir. Daha sonra bir tepeden aşağı yuvarlanır ve sonunda durur.
- C) Cisim sabit bir hızla hareket eder. Daha sonra yavaşlar ve durur.
- D) Cisim ilk başta hareketsizdir. Daha sonra geriye doğru gider ve sonunda durur.
- E) Cisim düz bir yüzeyde hareket eder, daha sonra geriye doğru bir tepeden aşağı iner ve ardından hareketini sürdürür.
- F)

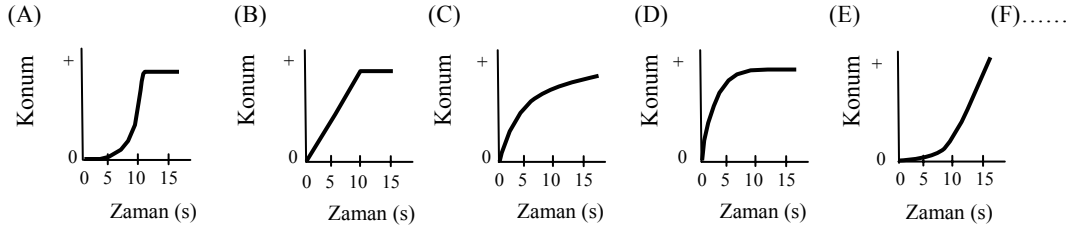
8.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Konumu sabit olduğundan başta hareketsizdir. Konumu negatif yönde düzgün azaldığı için geriye doğru sabit hızla gider ve sonunda konumu sabit olduğu için cisim hareketsizdir yani tekrar durur.
- B) Başta düz yüzeyde hareket eder, sonra grafikten anlaşıldığı gibi geriye doğru bir tepeden aşağı iner ve sonunda konumu sabit olduğu için harekete devam eder.
- C) Konumu değişmediği için düz yüzeyde yuvarlanır. Konumu azaldığı için aşağıya yuvarlanır ve hızı azalır durur.
- D) Konumu değişmediği için başta hareketsizdir; konumu azaldığı için aşağıya iner ve konum sıfıra indiğinde durur.
- E) Cismin konumu sabitse hızı da sabittir; konum azalınca hızı da azalır ve konum sıfır olunca hızı da sıfır olur.
- F)

8.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim.

9.1. Bir cisim durgun halden harekete başlar ve on saniye boyunca sabit pozitif bir ivmeyle hareket eder. Daha sonra sabit bir hızla hareketini sürdürür. Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu cismin konum-zaman grafiği olabilir?



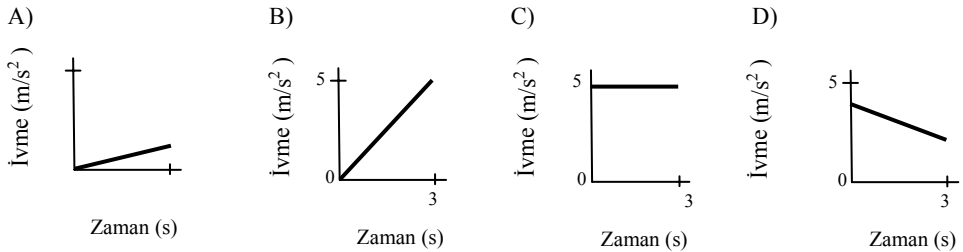
9.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Sabit ivme dediği için konum önce artar; sabit hız dediği için konum sonra sabit olur.
- B) Önce düzgün hızlanan doğrusal hareket yapar, konumu artar; sonra sabit hızla gider, konumu da sabit olur.
- C) Sabit ivmede hız düzgün artacağı için konum-zaman grafiği parabolik artar. Sonra sabit hız için konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artar.
- D) Grafik önce ivmeyle hızlanır; sonra sabit hızla dediği için eğimi azalır.
- E) Sabit ivme için grafik önce düzgün doğrusal artar, sonra sabit devam eder.
- F)

9.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim.

10.1. Dört cisim aşağıda verilen ivme-zaman grafiklerindeki gibi hareket etmektedir. Üç saniyelik zaman aralığındaki **en az** hız değişimi hangisindedir?

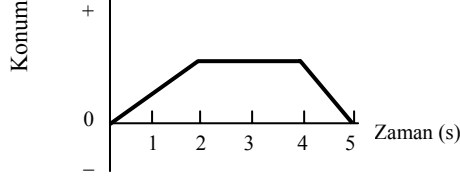


10.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) İvme-zaman grafiğinde eğim hızı verir.
- B) Grafik negatif yönde hızlanmıştır.
- C) İvmesi en az olanın hızı da en azdır.
- D) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hız değişimini verir.
- E) İvme sabitse hız da sabittir.
- F)

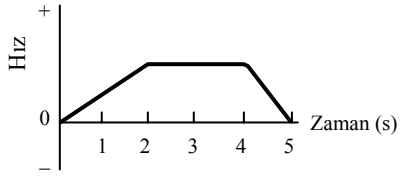
- 10.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:
A) Eminim. B) Emin değilim.

11.1. Aşağıda bir cismin 5 saniyelik zaman aralığındaki konum-zaman grafiği verilmiştir.

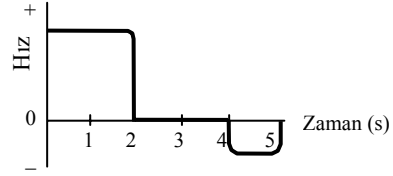


Buna göre aşağıdaki hız-zaman grafiklerinden hangisi cismin aynı zaman aralığındaki hareketini **en iyi** gösterir?

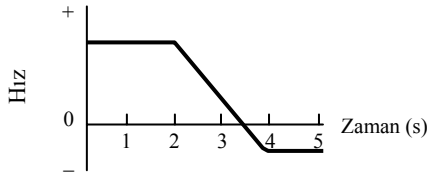
A)



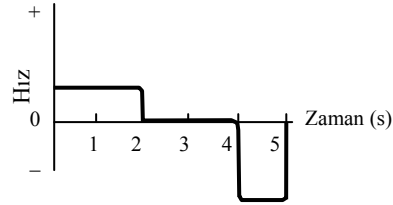
B)



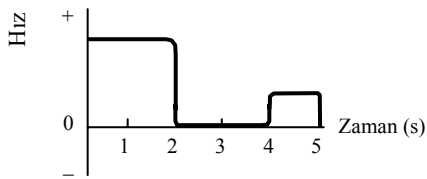
C)



D)



E)



F)

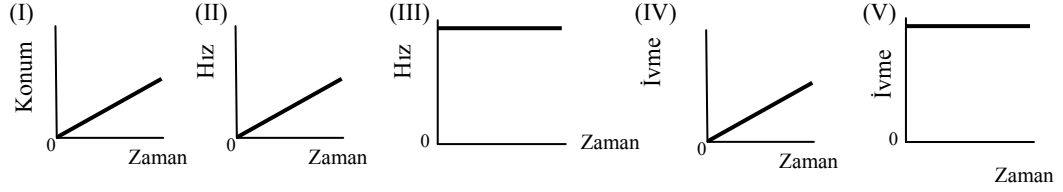
11.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Önce hızı sabittir. Sonra hızı sabit azalmış ve yavaşlamıştır. En son sıfıra yaklaşmıştır.
B) Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir.
C) Cismin hız-zaman ve konum-zaman grafikleri birbirlerinin aynısıdır.
D) Konum-zaman grafiğinin altındaki alan hızı verir.
E)

11.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim

12.1. Aşağıdaki grafikleri eksenlerdeki farklılıkları gözönüne alarak inceleyiniz:



Bunlardan hangisi/hangileri sabit hızla hareketi gösterir?

- (A) I, II, ve IV
- (B) I ve III
- (C) II ve V
- (D) Yalnız IV
- (E) Yalnız V
- (F)

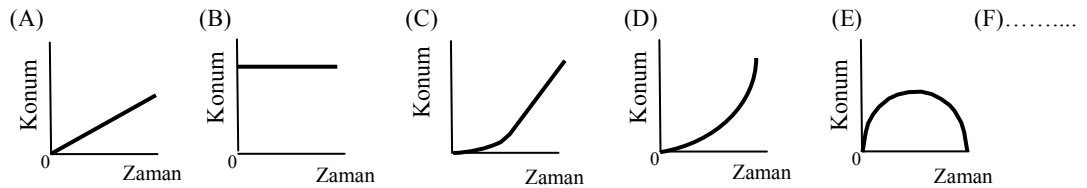
12.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Konum-zaman ve ivme-zaman grafiği düzgün doğrusal artıyorsa hız sabittir; hız-zaman grafiği zaten sabit.
- B) Hız-zaman grafiği zaten sabit ve ivme-zaman grafiği sabitse hız da sabit olur.
- C) Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artıyorsa hız sabittir; hız-zaman grafiği zaten sabit.
- D) Hepsı düzgün doğrusal artıyor.
- E) Hız-zaman grafiği sabit.
- F)

12.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

13.1. Aşağıda beş cismin konum-zaman grafikleri verilmiştir. Tüm eksenler aynı ölçüye sahiptir. Verilen zaman aralığındaki **en yüksek** anlık hıza sahip cisim hangisidir?



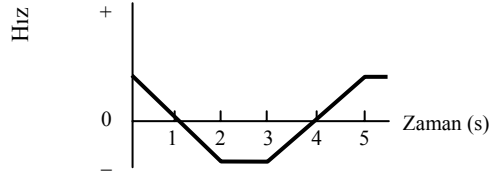
13.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Konum-zaman grafiğinin altındaki alan en büyüktür.
- B) Konumu aniden artmış, hızı da aniden artmıştır.
- C) Konum-zaman grafiği düzgün doğrusal artarsa hız sabittir.
- D) Hızlanıp aniden durup yavaşlamış, kısa sürede çok yol almıştır.
- E) Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir.
- F)

13.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

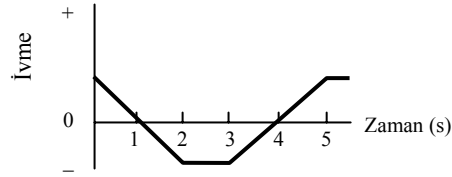
- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

14.1. Aşağıda bir cismin 5 saniyelik zaman aralığındaki hız-zaman grafiği verilmiştir.

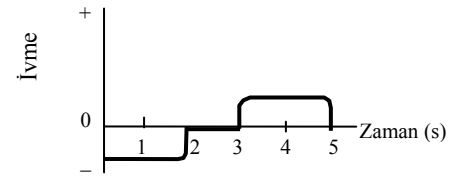


Buna göre aynı zaman aralığındaki aşağıdaki ivme-zaman grafiklerinden hangisi cismin hareketini en iyi gösterir?

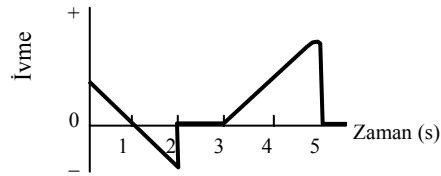
A)



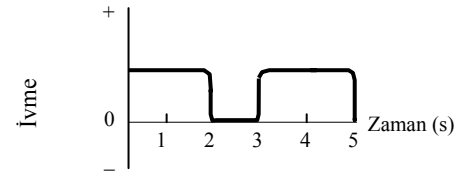
B)



C)



D)



E)

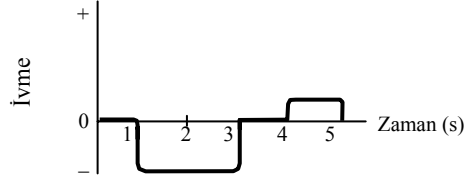
14.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.
- B) Hız azalırsa ivme de azalır; hız sabitse ivme de sabittir; hız artarsa ivme de artar.
- C) Cismin hız-zaman grafiği ile ivme-zaman grafiği birbirlerinin aynısıdır.
- D)

14.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

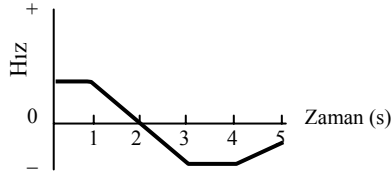
- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

15.1. Aşağıda bir cismin 5 saniyelik zaman aralığındaki ivme-zaman grafiği verilmiştir.

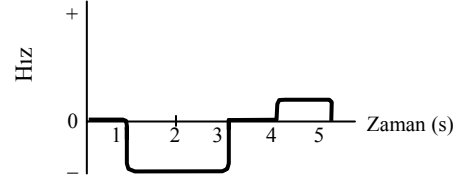


Buna göre aşağıdaki hız-zaman grafiklerinden hangisi cismin aynı zaman aralığındaki hareketini **en iyi** gösterir?

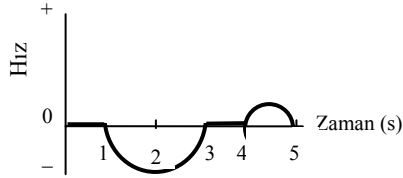
A)



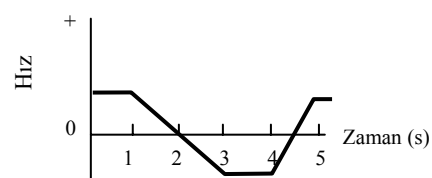
B)



C)



D)



E).....

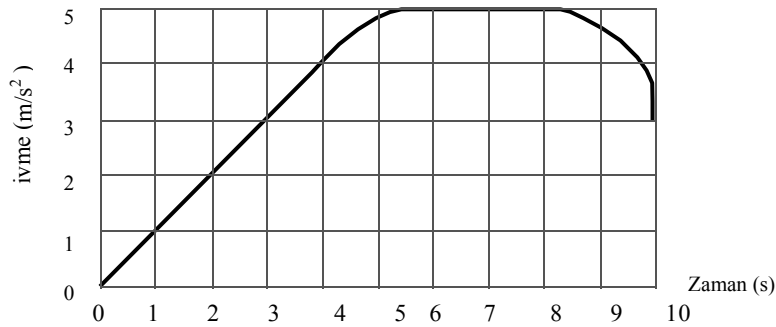
15.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Cismin ivme-zaman grafiği ile hız-zaman grafiği birbirlerinin aynısıdır.
 B) 1-3 ile 4-5 saniyeler arası hız-zaman grafiği parabolik olmalıdır.
 C) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.
 D)

15.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim.

16.1. Bir cisim aşağıdaki grafiğe göre hareket etmektedir:



Buna göre, hareketin ilk üç saniyesinde cismin hızındaki değişim ne kadardır?

- A) 1,0 m/s B) 3,0 m/s C) 4,5 m/s D) 9,0 m/s E).....

16.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

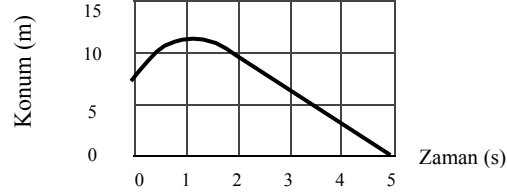
- A) İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hız değişimini verir.
 B) Hızdaki değişim ivmeye eşittir.
 C) İvme-zaman grafiğinde eğim hızı verir.
 D) Hız, ivme ile zaman çarpımına eşittir. Yani $3 \cdot 3 = 9 \text{ m/s}$ 'dir.
 E)

16.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim.

17.1. Üçüncü saniyedeki hız yaklaşık olarak ne kadardır?

- (A) -3,3 m/s
(B) -2,0 m/s
(C) -0,67 m/s
(D) 5,0 m/s
(E) 7,0 m/s
(F)



17.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

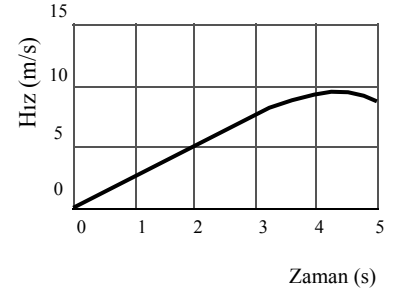
- A) Konum sürekli negatif yönde azalıyor, hız da negatif ve çok küçük olmalıdır.
B) Konum-zaman grafiğinde eğim hızı verir.
C) Hız, konum / zaman formülünden bulunur. Yani $7\text{m} / 3\text{s} = \text{yaklaşık } 2\text{ m/s}$ 'dir.
D) 3. saniyedeki konum, bu saniyedeki hıza eşittir.
E)

17.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim.

18.1. Eğer $t=0$ s ile $t=2$ s zaman aralığındaki alınan yolu bulmak isteseydiniz, aşağıdaki grafikte:

- A) Doğrudan dikey eksenden 5 değerini okurdunuz.
B) Doğru parçası ve zaman ekseni arasındaki alanı $(2 \times 5)/2$ 'den hesaplayarak bulurdunuz.
C) 5'i, 2'ye bölerek doğru parçasının eğimini bulurdunuz.
D)



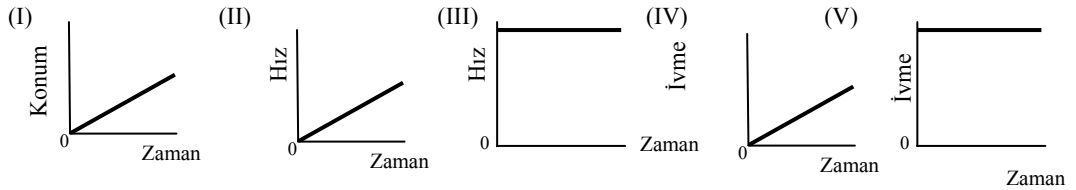
18.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Hız-zaman grafiğinde eğim alınan yolu verir.
B) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan alınan yolu verir.
C) Alınan yol 2. saniyedeki hıza eşittir.
D)

18.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim. B) Emin değilim.

19.1. Aşağıdaki grafikleri eksenlerdeki farklılıkları göz önüne alarak inceleyiniz:



Bunlardan hangisi/hangileri sıfırdan farklı sabit ivmeli bir hareketi gösterir?

- (A) I, II, ve IV
(B) I ve III
(C) II ve V
(D) Yalnız IV
(E) Yalnız V
(F)

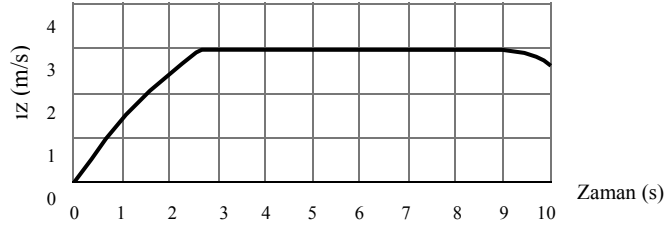
19.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) İvme sabit bir şekilde düzgün olarak artıyor.
- B) Hız-zaman grafiği düzgün doğrusal artıyorsa ivme sabittir; ivme-zaman grafiği zaten sabittir.
- C) Konum-zaman grafiği düzgün artıyorsa hız-zaman grafiği sabittir; hız-zaman grafiği sabitse ivme de sabittir.
- D) Düzgün doğrusal artan grafiklerde eğim sabittir; sabit grafiklerde ise sıfırdır.
- E) İvme-zaman grafiği sabittir.
- F)

19.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

20.1. Bir cisim aşağıdaki grafiğe göre hareket etmektedir:



Buna göre, $t=4$ s ile $t=8$ s zaman aralığında cisim ne kadar yer değiştirir?

- A) 0,75 m
- B) 3,0 m
- C) 4,0 m
- D) 8,0 m
- E) 12,0 m
- F).....

20.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

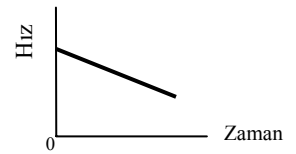
- A) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir.
- B) Hız-zaman grafiğinde eğim yer değiştirmeyi verir.
- C) Sabit hızla 4 metre yer değiştirmiş.
- D) Yer değiştirme hızı eşittir.
- E)

20.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

21.1. Sağ tarafta bir cismin hız-zaman grafiği verilmiştir. Aşağıdaki cümlelerden hangisi bu cismin hareketini **en iyi** açıklar?

- A) Cisim sabit bir ivmeyle hareket etmektedir.
- B) Cisim düzgün azalan bir ivmeyle hareket etmektedir.
- C)



21.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

- A) Hız düzgün doğrusal azaldığı için ivme de düzgün doğrusal azalır.
- B) Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.
- C)

21.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan:

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

APPENDIX D

ANSWER KEY OF KINEMATICS GRAPHS THREE-TIER TEST

1.1.B 1.2.D	8.1.D 8.2.A	15.1.A 15.2.C
2.1.D 2.2.B	9.1.E 9.2.C	16.1.C 16.2.A
3.1.C 3.2.A	10.1.A 10.2.D	17.1.A 17.2.B
4.1.C 4.2.B	11.1.D 11.2.B	18.1.B 18.2.B
5.1.B 5.2.C	12.1.B 12.2.C	19.1.C 19.2.B
6.1.B 6.2.A	13.1.D 13.2.E	20.1.D 20.2.A
7.1.A 7.2.B	14.1.B 14.2.A	21.1.A 21.2.B

APPENDIX E

ITEM CHOICES INDICATING THE DIFFICULTIES

Difficulty	Item Choices	Number of Item Choices
<u>D1: To see graphs as pictures:</u> Students think graphs as pictures or photographs of the objects in motion or situation of these objects without considering they are as an abstract mathematical representation and they can not separate the shape of a graph from the path of the motion	4.1.B, 4.2.C, 4.3.A 5.1.C, 5.2.D, 5.3.A 6.1.D, 6.2.B, 6.3.A 7.1.C, 7.2.D, 7.3.A 8.1.A, 8.2.C, 8.3.A 8.1.B, 8.2.D, 8.3.A 8.1.E, 8.2.B, 8.3.A 11.1.B, 11.2.B, 11.3.A 11.1.E, 11.2.B, 11.3.A 12.1.C, 12.2.E, 12.3.A 14.1.C, 14.2.B, 14.3.A 15.1.C, 15.2.B, 15.3.A 15.1.D, 15.2.C, 15.3.A	9
<u>D2: To confuse slope and height in graphs:</u> Students think slope as directly values off the axes:	2.1.B, 2.2.A, 2.3.A 5.1.A, 5.2.C, 5.3.A 6.1.A, 6.2.A, 6.3.A 6.1.C, 6.2.A, 6.3.A 6.1.A, 6.2.C, 6.3.A 6.1.B, 6.2.C, 6.3.A 6.1.C, 6.2.C, 6.3.A 7.1.A, 7.2.C, 7.3.A 7.1.B, 7.2.C, 7.3.A 7.1.C, 7.2.C, 7.3.A 7.1.E, 7.2.C, 7.3.A 7.1.B, 7.2.B, 7.3.A 7.1.C, 7.2.B, 7.3.A 7.1.E, 7.2.B, 7.3.A 7.1.D, 7.2.A, 7.3.A 17.1.B, 17.2.C, 17.3.A 17.1.D, 17.2.C, 17.3.A	5
<u>D3: Not to interpret area under the graphs:</u> Students can not interpreting the meaning of areas under kinematics graphs	1.1.A, 1.2.B, 1.3.A 1.1.C, 1.2.A, 1.3.A 4.1.D, 4.2.A, 4.3.A 11.1.A, 11.2.D, 10.3.A 11.1.B, 11.2.D, 10.3.A 11.1.E, 11.2.D, 10.3.A 13.1.B, 13.2.A, 13.3.A 20.1.C, 20.2.C, 20.3.A	5

<u>D4: Not to differentiate variables:</u> Students can not discriminate distance, velocity, and acceleration and also their negative values	1.1.A, 1.2.C, 1.3.A 2.1.A, 2.2.C, 2.3.A 2.1.C, 2.2.D, 2.3.A 2.1.D 2.2.C, 15.3.A 3.1.A, 3.2.C, 3.3.A 3.1.B, 3.2.D, 3.3.A 3.1.D, 3.2.B, 3.3.A 4.1.A, 4.2.D, 4.3.A 5.1.C, 5.2.A, 5.3.A 5.1.C, 5.2.D, 5.3.A 5.1.D, 5.2.B, 5.3.A 5.1.D, 5.2.A, 5.3.A 6.1.D, 6.2.B, 6.3.A 8.1.C, 8.2.E, 8.3.A 9.1.A, 9.2.A, 9.3.A 9.1.B, 9.2.A, 9.3.A 9.1.A, 9.2.B, 9.3.A 9.1.B , 9.2.B, 9.3.A 9.1.B, 9.2.E, 9.3.A 9.1.C, 9.2.D, 9.3.A 9.1.D, 9.2.A, 9.3.A 9.1.D, 9.2.D, 9.3.A 10.1.A, 10.2.C, 10.3.A 10.1.B, 10.2.A, 10.3.A 10.1.C, 10.2.A, 10.3.A 10.1.C, 10.2.E, 10.3.A 10.1.D, 10.2.A, 10.3.A 11.1.C, 11.2.A, 11.3.A 11.1.A, 11.2.D, 10.3.A 11.1.B, 11.2.D, 10.3.A 11.1.E, 11.2.D, 10.3.A 12.1.A, 12.2.D, 12.3.A 12.1.D, 12.2.A, 12.3.A 12.1.E, 12.2.B, 12.3.A 13.1.A, 13.2.C, 13.3.A 13.1.B, 13.2.A, 13.3.A 13.1.C, 13.2.B, 13.3.A 13.1.D, 13.2.B, 13.3.A 13.1.E, 13.2.D, 13.3.A 14.1.C, 14.2.B, 14.3.A 16.1.A, 16.2.C, 16.3.A 16.1.B, 16.2.B, 16.3.A 17.1.A, 17.2.A, 17.3.A 17.1.B, 17.2.A, 17.3.A 17.1.C, 17.2.A, 17.3.A 17.1.E, 17.2.D, 17.3.A 18.1.A, 18.2.C, 18.3.A 18.1.C, 18.2.A, 18.3.A 19.1.A, 19.2.D, 19.3.A	19
---	--	-----------

	19.1.B, 19.2.C, 19.3.A 20.1.A, 20.2.B, 20.3.A 20.1.B, 20.2.D, 20.3.A 21.1.B, 21.2.A, 21.3.A	
<u>D5:Not to relate one type of motion graph to another:</u> Students think graphs of distance, velocity, and acceleration are identical with each other in sign or shape namely they think syntactically	11.1.A, 11.2.C, 11.3.A 11.1.E, 11.2.B, 11.3.A 14.1.A, 14.2.C, 14.3.A 15.1.B, 15.2.A, 15.3.A	3
<u>D6:To confuse Area/Slope/Height:</u> Students can not interpret changes in height and changes in slope to calculate area and also the relevance of the positive and the negative areas of the graph.	1.1.A, 1.2.B, 1.3.A 1.1.C, 1.2.A, 1.3.A 4.1.D, 4.2.A, 4.3.A 10.1.B, 10.2.A, 10.3.A 10.1.C, 10.2.A, 10.3.A 10.1.D, 10.2.B, 10.3.A 11.1.B, 11.2.B, 11.3.A 11.1.E, 11.2.B, 11.3.A 14.1.C, 14.2.A, 14.3.A 14.1.D, 14.2.A, 14.3.A 15.1.C, 15.2.B, 15.3.A 15.1.D, 15.2.C, 15.3.A 16.1.A, 16.1.C, 16.3.A 16.1.D, 16.2.D, 16.3.A 18.1.C, 18.2.A, 18.3.A	8
<u>D7:Not to calculate nonorigin slope:</u> Students can not determine the slope of a line if it does not pass through origin	6.1.A, 6.2.A, 6.3.A 6.1.C, 6.2.A, 6.3.A 7.1.B, 7.2.B, 7.3.A 7.1.C, 7.2.B, 7.3.A 7.1.E, 7.2.B, 7.3.A 17.1.B, 17.2.B, 17.3.A 17.1.C, 17.2.B, 17.3.A 17.1.D, 17.2.B, 17.3.A 17.1.E, 17.2.B, 17.3.A	3
<u>D8:Not to match information with graphs features:</u> They think words should be exactly represented in graphs shapes	8.1.A, 8.2.C, 8.3.A 8.1.B, 8.2.D, 8.3.A 8.1.E, 8.2.B, 8.3.A 9.1.A, 9.2.A, 9.3.A 9.1.B, 9.2.A, 9.3.A 9.1.A, 9.2.B, 9.3.A 9.1.B, 9.2.B, 9.3.A 9.1.B, 9.2.E, 9.3.A 9.1.C, 9.2.D, 9.3.A 9.1.D, 9.2.A, 9.3.A 9.1.D, 9.2.D, 9.3.A 12.1.E, 12.2.B, 12.3.A 19.1.D, 19.2.A, 19.3.A 19.1.E, 19.2.E, 19.3.A	4

APPENDIX F

RAW DATA OF KINEMATICS GRAPHS THREE-TIER TEST

	ITEM NUMBERS																				
	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
STUDENTS																					
1	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
2	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
3	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	A	C	B	B	A	A	A	B	B
4	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
5	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	D	B	A	B	A	A	A	B	B
6	B	D	A	B	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	A	B	B	B
7	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
8	B	D	A	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	B	B	B	B
9	B	D	A	B	A	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	B	A	B	B
10	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
11	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	B	B	C	A	A	C	B	A	B	A
12	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	B	A
13	A	C	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	B	B	A
14	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
15	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	C	B	A	B	B
16	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
17	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
18	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
19	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	D	A	A	C	B	A	B	A
20	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
21	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
22	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
23	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
24	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
25	B	D	A	D	C	B	B	B	A	D	A	A	C	D	A	A	A	A	A	B	A
26	B	D	A	D	C	B	B	D	A	D	A	A	C	D	A	A	A	A	A	B	A
27	A	C	B	D	C	B	B	D	A	D	A	A	C	D	A	A	A	A	A	B	A
28	B	D	A	D	C	A	B	D	A	D	A	A	C	D	A	A	A	A	A	B	A
29	C	A	A	B	A	B	B	D	A	D	A	B	C	D	B	C	C	B	D	A	B
30	B	D	A	B	A	A	D	C	A	C	B	A	C	A	A	B	A	A	D	A	B
31	B	D	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
32	B	D	A	B	A	B	D	B	A	C	B	A	C	D	A	D	B	B	C	C	A
33	B	D	A	D	B	B	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A			
34	B	D	A	B	A	B	A	C	A	C	B	A	D	B	A	B	C	A	B	B	B
35	A	B	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	D	A	A	C	A	D	A	B
36	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	A	A	B	C	A	D	A	B
37	B	D	A	B	A	A	A	C	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	C	B
38	B	D	A	B	A	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	A
39	B	D	A	B	A	B	A	C	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	B	B
40	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	D	B	A	B	A	A	D	A	B

ITEM NUMBERS

STUDENTS	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
41	B	D	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
42	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	B	D	A	B
43	B	D	A	C	D	A	A	C	A	C	B	A	B	C	A	C	A	A	D	A	B
44	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	B	A	A	A	C	A
45	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	D	B	A	B	A	A	A	C	A
46	B	D	A	D	B	B	C	A	B	A	D	B	B	C	A	A	A	A	B	B	B
47	B	D	B	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	B	B	A	B	B	B	B
48	A	C	A	D	B	B	C	A	B	A	D	A	D	B	B	A	C	A	B	B	A
49	B	D	A	A	C	B	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	B	B	B
50	B	D	A	D	B	A	D	B	B	C	B	A	B	C	A	A	A	A	B	B	B
51	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
52	B	D	A	D	B	A	D	B	B	D	A	A	B	C	A	A	C	A	B	B	B
53	B	D	A	D	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	A	B	B	B
54	B	D	A	D	C	A	D	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	D	A	A
55	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	D	A	A
56	B	D	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	C	D	A	B	A	A	B	B	A
57	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	A	B	D	A	B
58	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	D	A	B
59	B	D	A	C	D	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	D	A	B
60	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	C	B	A
61	B	D	A	D	C	A	D	B	A	C	B	B	B	C	A	B	A	B	A	B	B
62	B	D	A	D	C	A	D	B	B	C	B	A	C	D	B	C	C	B	A	B	A
63	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	D	A	A
64	B	D	A	D	B	B	C	A	A	C	B	B	D	B	A	B	C	B	A	B	B
65	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	B	A	C	B
66	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	C	B
67	B	D	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	A	A	A	A	B	B
68	A	C	A	D	C	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A	D	A	A
69	B	D	A	D	C	A	A	C	B	A	D	B	C	D	B	C	C	B	A	B	A
70	B	D	A	D	B	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
71	C	A	A	A	C	A	C	A	A	C	B	A	C	D	A	A	C	A	D	A	B
72	B	D	A	D	B	A	C	A	A				D	B	A	D	B	B	D	A	B
73	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	D	A	B
74	B	D	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	D	B	B	A	C	B	D	A	B
75	B	D	A	D	C	A	A	C	A	C	B	A	C	D	A	B	C	A	A	B	A
76	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	D	A	A
77	B	D	A	B	A	A	A	C	A	C	B	A	B	C	A	D	B	A	D	A	A
78	B	D	A	D	B	A	A	C	A	D	A	A	C	D	A	A	C	A	B	B	A
79	B	D	A	A	C	A	B	D	A	A	D	A	D	A	A	D	B	A	C	D	A
80	A	C	A	B	A	A	B	D	A	D	A	A	D	A	A	A	C	A	A	C	A
81	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A
82	B	D	A	D	C	A	C	A	A	D	A	A	D	A	A	C	A	A	A	B	B
83	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	C	D	A	A	A	A	D	A	B
84	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	A	B	A	A	A	A	B	B
85	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	C	A	A	B	A
86	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	A	A	B	A
87	B	D	A	D	B	A	C	A	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	C	C	B
88	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	A	A	B	A
89	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	D	B	A	A	C	A	C	D	A
90	B	D	A	D	B	A	B	D	A	A	D	A	D	B	A	A	C	A	A	C	A
91	B	D	A	A	C	B	C	A	A	D	A	A	B	C	A	A	C	A	A	B	B

ITEM NUMBERS

STUDENTS	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
92	B	D	A	D	C	B	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
93	B	D	A	B	A	A	B	D	B	C	B	A	C	D	A	D	B	B	A	B	A
94	B	D	A	B	A	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	D	B	B	C	D	A
95	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	C	A	A	C	D	A
96	C	A	A	D	B	A	D	B	A	A	D	A	C	D	A	B	A	B	A	C	B
97	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	B	A	B	A	C	B
98	B	D	A	D	B	A	B	D	A	D	A	B	C	A	B	B	A	B	A	B	B
99	B	D	A	D	B	A	B	D	A	D	A	A	B	C	A	D	B	A	D	A	A
100	B	D	A	D	B	A	B	D	B	C	B	A	D	B	A	D	B	B	C	D	B
101	C	A	A	A	C	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	A	D	A	B
102	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	B	B
103	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	B
104	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	C	D	B
105	B	D	A	D	C	B	C	A	B	A	D	B	D	B	A	B	C	B	C	D	B
106	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A			
107	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	A	C	D	A
108	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	C	B	D	A	B
109	B	D	A	D	B	A	C	A	B	C	B	A	B	C	A	A	C	B	E	B	A
110	B	D	A	D	B	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	B	E	B	A
111	B	D	A	D	B	A	C	A	B				D	A	A	A	C	B	D	A	A
112	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	B	D	A	A
113	B	D	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	C	A	A	D	B	A	E	B	A
114	B	D	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	D	B	A	E	B	A
115	B	D	A	D	B	A	B	D	B	C	B	A	C	A	A	D	B	A	B	C	B
116	B	D	A	D	B	A	C	A	B	C	B	A	D	A	A	A	C	A	E	B	B
117	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	C	A	B	B	A
118	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	A	A	A	C	A	B	B	B
119	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	D	B	A	A	C	A	A	B	B
120	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B	D	A	A
121	B	D	A	A	C	B	A	C	A	A	D	A	C	A	A	B	A	A	C	D	A
122	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
123	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
124	B	D	A	B	A	B	B	D	B	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	C	A
125	B	D	A	B	A	A	C	A	B	A	D	B	B	C	A	B	A	A	D	A	A
126	B	D	A	D	B	A	C	A	C	B	A	C	A	B	B	C	B	E	B	B	B
127	B	D	A	D	B	B	C	A	A	C	B	B	B	C	A	B	A	A	A	B	B
128	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	D	A	A
129	B	D	A	B	A	B	C	A	A	C	B	A	C	D	B	D	B	A	D	A	A
130	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	A	E	C	A
131	B	D	A	D	C	A	C	A	A	C	B	A	C	A	A	A	C	B	A	B	A
132	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
133	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
134	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
135	B	D	A	D	C	A	B	D	B	C	B	B	C	A	A	A	C	A	B	C	B
136	B	D	A	A	C	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	D	B	B	B	A	B
137	B	D	A	B	A	B	A	C	B	B	C	A	B	C	A	D	B	B	B	B	B
138	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	D	B	B	B	A	B	D	A	B
139	B	D	A	B	A	A	B	D	A	A	D	A	C	D	A	B	C	B	E	C	A
140	B	D	A	D	B	B	D	B	A	C	B	A	B	C	A	A	A	B	B	B	A
141	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	D	A	B
142	B	D	A	D	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	D	A	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																							
	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.			
143	B	D	A	D	C	B	D	B	A	D	A	A	B	C	A	B	C	B	B	B	A			
144	A	C	A	D	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	D	A	A			
145	B	D	A	C	D	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	B	B			
146	B	D	A	C	D	A	B	D	A	D	A	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A			
147	B	D	A	C	D	A	B	D	B	C	B	A	B	C	A	A	C	A	C	D	A			
148	B	D	A	C	D	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	D	A	A			
149	B	D	A	C	D	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	D	A	A			
150	B	D	A	C	D	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	C	B	A	B	B			
151	B	D	A	B	A	A				D	A	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A			
152	B	D	A	D	B	A	B	D	A	D	A	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A			
153	B	D	A	B	A	B	C	A	A	C	B	A	C	D	B	B	A	A	B	B	A			
154	B	D	A	D	C	A	A	C	A	C	B	A	C	D	B	A	C	B	A	B	B			
155	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	C	B			
156	B	D	A	D	C	B	D	B	A	C	B	A	A	C	A	A	C	B	C	D	B			
157	A	B	A	D	B	A	C	A	A	B	C	B	C	D	A	A	C	A	A	B	A			
158	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	C	B			
159	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	C	A	B	A	C	A	A	C	B			
160	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	B	A	B	B			
161	A	B	B	D	B	B	C	A	B	A	D	B	B	C	B	B	A	B	A	B	B			
162	B	D	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	A	C	A	B	A	A	A	B	A			
163	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	C	B	B			
164	B	D	A	D	B	A	A	C	B	C	B	B	C	D	B	D	B	B	C	C	B			
165	B	D	A	D	B	A	C	A	B	C	B	B	D	B	A	D	B	B	D	A	B			
166	B	D	A	D	C	A	A	C	A	C	B	B	D	B	A	A	A	B	A	C	A			
167	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	A			
168	B	D	A	D	B	A	B	D	B	C	B	A	A	C	A	A	C	A	D	A	A			
169	A	C	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	A	D	A	A			
170	B	D	A	D	B	A	D	B	A	D	A	B	C	A	B	A	C	B	C	D	B			
171	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	C	B	C	D	A			
172	B	D	A	C	D	B	C	A	A	C	B	A	A	C	A	B	C	B	C	C	A			
173	B	D	A	D	B	A	B	D	A	A	D	A	D	B	A	A	A	A	B	B	A			
174	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	B	B			
175	B	D	A	B	A	A	B	D	B	C	B	A	D	B	A	A	C	B	B	B	A			
176	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	D	B	A	A	C	A	B	B	A			
177	A	B	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	A	C	A	B	B	A			
178	B	D	A	A	C	B	C	A	A	C	B	A				A	C	A	B	B	A			
179	B	D	A	D	C	B	C	A	A	D	B	A	A	C	B	A	C	A	D	A	B			
180	B	D	A	D	C	A	C	A	A	C	B	A	C	A	A	A	C	A	A	C	A			
181	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	C	A	A	B	A			
182	B	D	A	D	C	A	C	A	A	C	B	A	D	B	A	B	A	A	A	B	A			
183	B	D	A	D	C	A	C	A	A	B	C	A	C	A	A	B	A	A	A	B	A			
184	B	D	A	D	C	A	C	A	A	A	D	A	C	D	B	B	C	B	A	C	A			
185	B	D	A	C	D	A	C	A	A	C	B	A	D	B	A	B	C	B	D	A	B			
186	B	D	A	C	D	A	C	A	A	C	B	A	C	A	A	B	A	B	D	A	B			
187	B	D	B	C	D	B	D	B	B	C	B	A	B	C	A	B	A	B	D	A	B			
188	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	A	A	C	A			
189	B	D	A	D	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	A	A	B	A			
190	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A			
191	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A			
192	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	C	A	C	D	B			
193	B	D	A	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A			

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
194	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	B	A	B	A	B	A
195	B	D	A	D	B	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	B	C	C	B
196	B	D	B	C	D	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	A
197	B	D	A	D	B	A	D	B	B	C	B	A	B	C	A	A	C	B	B	C	B
198	B	D	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	B	C	A	A	C	B	C	D	B
199	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	C	D	B
200	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
201	B	D	A	A	C	A	C	A	A	C	B	B	B	C	A	A	C	A	C	D	B
202	B	D	A	C	D	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
203	B	D	A	D	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
204	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	C	A	A	B	A
205	B	D	A	D	B	A	C	A	A	B	C	A	D	B	B	A	A	A	A	B	A
206	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	B	B	C	A	B	A	A	D	A	B
207	B	D	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	B	A	A	C	D	B
208	B	D	A	D	B	A	D	B	A	D	A	B	C	D	B	B	A	A			
209	B	D	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
210	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
211	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	C	B	A
212	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
213	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
214	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	C	A	A	B	A
215	B	D	A	A	C	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	B	B	B
216	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	B	A	A	B	B	A
217	A	B	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	A	D	A	B
218	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	B	C	A	B	B	A
219	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	C	A	B	A	C	B
220	B	D	A	A	C	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	B	C	A	C	B	A
221	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	A	A	A	C	A	D	A	B
222	B	D	A	D	C	A	A	C	B	D	A	A	D	A	A	D	B	B	D	A	B
223	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
224	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	B	B	B	B
225	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	B	B	B	A
226	B	D	A	D	B	B	D	B	A	C	B	A	D	B	A	A	C	B	A	B	A
227	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	B	A
228	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	A	B	B
229	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	B	B	C	A	B	A	A	A	B	A
230	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	B	B	C	A	B	A	A	A	B	A
231	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	D	A	B	C	A	A	B	B
232	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	D	B	A	B	A	A	A	B	B
233	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	D	B	A	B	A	A	A	B	A
234	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
235	A	B	A	D	C	A	D	B	B	C	B	B	A	C	A	A	C	B	C	D	B
236	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	A	C	A	A	B	B
237	B	D	A	A	C	A				C	B	A	A	C	A	C	A	A	D	A	B
238	B	D	B	A	C	A	B	D	B	D	A	A	D	A	B	C	A	A	B	A	A
239	B	D	A	D	C	B	B	D	A	C	B	A				D	B	B	D	A	A
240	A	B	A	B	A	A	D	B	A	B	C	B	D	B	B	A	C	B	D	A	A
241	B	D	A	A	C	A	B	D	B	D	A	B	C	D	B	C	A	A	D	A	A
242	C	A	B	D	B	B	C	A	B	D	A	B	C	D	B	C	A	A	D	A	A
243	A	B	A	B	A	A	C	C	B	D	A	B	D	A	A	B	C	B	C	D	B
244	A	C	B	C	D	A	D	B	A	A	D	B	C	D	B	D	B	B	D	A	B

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
245	B	D	A	C	D	B	B	D	B	D	A	A	B	C	B	D	B	B	E	C	B
246	A	C	B	C	D	B	B	D	B	B	C	B	B	C	B	C	C	B	C	B	B
247	C	A	A	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	A	C	D	A
248	B	D	A	C	D	B	B	D	B	D	A	A	B	C	B	D	B	B	E	C	B
249	B	D	A	C	D	B	B	D	B	D	A	A	B	C	B	D	B	B	E	C	B
250	A	B	B	C	D	A	A	C	B	D	A	B	D	A	B	D	B	B	C	D	B
251	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
252	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
253	B	D	A	B	A	A	A	C	A	D	A	A	B	C	B	B	C	A	B	B	B
254	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
255	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	B
256	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A				A	C	A	B	B	B
257	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
258	B	D	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
259	B	D	A	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	B
260	A	B	A	B	A	B	B	D	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
261	B	D	A	B	A	A	B	D	B	C	B	A	D	B	B	A	C	A	B	B	B
262	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	B
263	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
264	B	D	A	B	A	A	B	D	A	D	A	A	C	D	A	A	C	A	B	B	B
265	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
266	B	D	A	B	A	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	B
267	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
268	A	B	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	B	C	A	B	C	B	C	D	B
269	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	C	B	B	B	A
270	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	C	A	C	C	A
271	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	B	B	B	B
272	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
273	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A
274	B	D	A	A	C	A	B	D	B	D	A	A	B	C	A	A	C	A	A	B	A
275	B	D	A	B	D	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	A	B	A
276	B	D	A	B	D	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	A	B	A
277	B	D	A	B	D	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
278	B	D	A	B	D	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
279	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
280	A	C	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
281	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	A	C	A	B	B	B
282	B	D	A	D	B	A	B	D	A	D	A	A	C	D	A	A	C	A	A	B	A
283	B	D	A	D	B	A	C	A	B	C	B	A	C	A	A	C	A	B	D	A	A
284	C	A	A	D	B	B	D	B	A	B	C	B	B	C	A	B	C	B	C	D	B
285	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
286	B	D	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A	C	D	B
287	B	D	B	D	B	B	A	C	B	B	C	B	D	A	B	B	A	A	C	D	B
288	B	D	B	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	A	A	A	C	D	B
289	B	D	A	D	B	A	B	D	A	D	A	A	B	C	B	A	A	A	E	C	A
290	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
291	A	C	B	A	C	B	A	C	A	A	D	B	A	C	B	D	B	B	A	C	A
292	B	D	A	A	C	A	A	C	A	C	B	B	B	C	A	B	C	A	A	C	A
293	C	A	A	A	C	A				D	A	A	B	C	A	B	C	A	A	C	A
294	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	A	A	E	B	A
295	A	C	B	C	D	B	C	A	B	A	D	B	D	B	B	B	C	B	C	D	B

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
296	B	D	A	B	A	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	C	B	C	D	B
297	B	D	A	D	B	A	A	C	A	D	C	B	A	C	A	B	C	A	C	B	B
298	A	C	A	D	B	A				C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A
299	A	B	A	B	A	A	C	A	A	A	D	A	D	B	A	A	C	A	C	C	B
300				A	C	A	A	C	B	C	B	B	D	B	B	C	A	A	C	C	A
301	A	C	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	D	A	A	D	B	A	C	C	A
302	A	B	B	A	C	B	D	B	B	D	A	B	C	D	B	D	B	B	D	A	B
303	A	B	A	D	B	B	A	C	B	B	C	B	C	D	B	D	B	B	E	C	B
304	A	B	B	B	A	A	C	A	A	B	C	B	D	A	A	C	C	A	C	D	B
305	B	D	A	A	C	A	B	D	A	B	C	B	B	C	A	A	A	A	B	B	B
306	B	D	A	D	B	A	C	A	B	C	B	B	C	A	B	D	B	B	C	B	A
307	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	B	A	A	A	B	A
308	B	D	A	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
309	B	D	A	D	B	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
310	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	B	A	B	B
311	B	D	A	C	D	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	A	B	A	B	B
312	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	C	C	A	D	A	A
313	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A				D	A	A
314	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	A	B	D	A	A
315	B	D	A	D	B	A	B	D	A	A	D	B	B	C	A	C	C	A	D	A	A
316	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	A	C	A				D	A	A
317	B	D	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	D	A	A	D	B	B	C	D	B
318	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
319	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
320	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	C	B
321	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	C	A
322	B	D	A	D	B	B	D	B	A	C	B	A	C	A	B	B	A	A	A	B	A
323	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
324	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	B	D	A	A
325	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	A	B	A	A	B	A	B	B
326	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
327	A	B	B	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
328	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	A	C	A	D	A	A
329	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	A	C	A	D	A	A
330	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	A	C	A	D	A	A
331	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	B	D	A	A
332	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
333	A	B	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	B
334	B	D	A	D	B	A	C	A	B	C	B	A	B	C	B	D	B	B	B	B	B
335	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	B	B	B	B
336	B	D	A	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	C	D	B
337	B	D	A	B	A	A	A	C	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	B	A
338	A	C	A	D	B	B	B	D	A	D	A	A	C	A	A	D	B	A	A	B	A
339	B	D	A	D	B	A	B	D	A	D	A	A	B	C	A	A	C	A	A	C	B
340	B	D	A	D	B	B	A	C	A	D	A	A	D	A	A	A	C	A	A	C	B
341	B	D	A	B	A	A	A	C	B	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	B	A
342	B	D	A	A	C	B	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	B
343	B	D	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	D	B	B	B	B	B
344	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	C	A	A	B	A	A	A	B	A
345	A	C	A	D	B	B	B	D	A	D	A	A	C	A	A	D	B	A	B	B	A
346	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
347	B	D	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	A	B	B	B	B
348	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
349	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	B	A
350	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	C	A	B	B	A
351	B	D	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	A	B	B	B	B
352	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
353	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	B	C	A	E	B	A
354	B	D	A	B	A	A	B	D	A	A	D	A	B	C	A	B	C	B			
355	C	A	A	D	B	A	B	D	A	D	A	A	C	D	A	C	A	A	B	A	A
356	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	B	C	D	A	D	B	B	B	B	B
357	B	D	B	C	D	A	D	B	A	D	A	B	C	D	A	D	B	B	B	B	B
358	B	D	A	A	C	B	B	D	A	B	C	B	C	A	A	D	B	B	B	C	B
359	A	B	A	B	A	A	C	A	A	D	A	B	C	D	B	D	B	A	B	C	A
360	C	A	A	D	B	A	B	D	A	D	A	A	C	D	A	C	A	A	C	D	A
361	C	A	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	B	C	D	B
362	B	D	A	D	B	A	B	D	A	D	A	A	D	A	A	D	B	B	B	C	A
363	C	A	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	D	B	B	C	C	A
364	B	D	B	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	D	B	B			
365	B	D	A	B	A	B	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	B	C	B
366	C	A	A				B	D	A	D	A	A	B	C	B	A	C	A	C	C	A
367	C	A	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	C
368	A	B	B	D	B	B	B	D	A	A	C	B	D	B	A	B	C	B	C	B	B
369	B	D	A	C	D	B	B	D	B	C	B	A	D	A	A	B	C	B	C	B	B
370	A	B	A	D	B	A	B	D	B	B	C	B	C	D	A	D	B	B	E	C	B
371	B	D	A	D	B	A	B	D	A	C	B	A	D	B	A	A	C	A	E	C	B
372	B	D	A	D	B	A	D	B	B	A	D	A	D	B	A	A	C	A	B	C	A
373	C	A	A	A	C	A	D	B	A	A	D	A	C	D	A	A	A	A	C	C	A
374	C	A	A	A	C	A	B	D	A	C	B	B	D	B	A	D	B	A	C	C	A
375	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	D	A	A	D	B	A	B	C	B
376	A	B	A	D	B	A	A	C	A				B	C	A	D	B	A	C	C	A
377	A	C	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	A	C	C	B
378	C	A	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A
379	C	A	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A
380	C	A	A	B	A	A	B	D	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A
381	B	D	B	B	A	A	D	B	B	C	B	A	B	C	B	D	B	A	B	B	A
382	B	D	B	D	B	B	B	D	B	D	A	A	D	B	A	D	B	A	B	B	A
383	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
384	A	C	A	D	B	A	D	B	B				B	C	A	B	A	A	B	B	A
385	B	D	A	D	B	A	D	B	B	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
386	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	C	D	B
387	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
388	B	D	A	D	B	A	D	A	A	C	B	B	B	C	B	B	A	B	A	B	B
389	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
390	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	A	A	A	B	B
391	A	C	A	D	B	A				D	A	A	B	C	A	B	A	A			
392	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
393	B	D	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	B	B	C	B	D	A	A
394	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	A	A	D	B	A	D	A	B
395	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	D	A	B
396	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	D	A	B
397	B	D	A	D	B	B	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	C	B	B	C	B

ITEM NUMBERS

STUDENTS	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
398	B	D	A	A	C	A	D	B	A	C	B	A	C	D	A	B	C	A	C	C	A
399	A	B	A	D	A	A	B	D	B	B	C	B	C	A	A	D	B	B	C	C	B
400	A	C	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	C	A
401	B	D	A	D	B	A	B	D	A	B	C	A	B	C	A	C	A	A	A	B	A
402	B	D	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A
403	B	D	A	D	B	A	A	C	A	C	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	B
404	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A
405	B	D	A	D	B	A	D	B	B	A	D	A	C	A	A	B	C	A	D	A	A
406	A	C	A	C	D	B	D	B	B	A	D	B	B	C	B	A	A	B	B	C	B
407	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
408	B	D	A	B	A	B	A	C	C	B	C	A	C	D	A	C	A	A	B	B	B
409	A	B	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	C	D	A
410	C	A	A	B	A	A	C	A	A	D	A	A	C	D	A	D	B	A	D	A	A
411	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	C	D	A	B	A	B	A	B	B
412	A	C	A	B	A	A	A	C	C	D	A	A	D	B	A	A	C	A	D	A	A
413	B	D	A	B	A	A	A	C	A	C	B	A	C	D	B	C	A	B	D	A	A
414	C	A	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	C	D	A	B	C	A	A	B	A
415	C	A	B	B	A	A	C	A	B	A	D	B	B	C	B	A	A	A	D	A	B
416	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	B	C	D	A	D	B	B	B	B	A
417	C	A	A	D	B	A				D	A	A	C	D	A	B	C	A	D	A	A
418	B	D	A	C	D	A	C	A	A	C	B	B	C	D	A	B	A	B	B	B	A
419	C	A	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	C	D	A	B	C	A	D	A	A
420	C	A	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	C	D	A	B	C	A	D	A	A
421	C	A	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	C	A	D	A	A
422	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
423	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
424	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
425	B	D	A	D	B	A	C	A	A	B	C	A	B	C	A	D	B	A	D	A	A
426	C	A	A	D	B	A	B	D	B	C	B	A	C	D	A	C	C	A	C	C	A
427	C	A	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	B	C	A	C	D	A
428	C	A	A	D	B	A	B	D	B	C	B	A	C	D	A	C	C	A	C	C	A
429	C	A	A	D	B	A	D	B	A	A	D	A	C	D	A	D	B	A	C	C	A
430	C	A	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	D	B	B	B	C	B
431	C	A	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	B	B	B	B	B	C	A
432	C	A	A	D	B	A	D	B	A	A	D	A	D	B	A	D	B	B	B	C	A
433	B	D	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	D	B	B	B	C	A
434	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	D	B	B	B	C	A
435	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
436	A	C	A	A	C	A	A	C	A	D	A	A	A	C	A	C	A	A	D	A	A
437	C	A	A	A	C	A	A	C	A	D	A	A	A	C	A	A	A	A	D	A	A
438	A	B	A	A	C	A	A	C	A	C	B	A	A	C	A	C	A	A	C	D	A
439	B	D	A				B	D	B	C	B	A	C	D	A	C	A	A	A	B	A
440	B	D	A	D	B	A	B	D	B	C	B	A	C	D	A	D	B	A	A	B	A
441	B	D	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	C	D	A	D	B	A	D	A	A
442	A	C	B	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	D	A	A	A	A	D	A	A
443	A	C	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	C	A	A	A	A	A	C	D	A
444	B	D	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	C	A	A	A	B	A
445	B	D	A	D	B	B	C	A	A	A	D	A	B	C	A	C	A	A	A	B	A
446	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	A	A	A	B	A
447	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	C	A	A	B	A	A			
448	B	D	A	B	A	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	B	A	A	C	D	A

	ITEM NUMBERS																				
	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.1.	6.2.	6.3.	7.1.	7.2.	7.3.
STUDENTS																					
449	B	D	A	B	A	B	D	B	A	B	C	A	A	C	A	B	A	A	C	D	A
450	C	A	B	B	A	B	D	B	A	B	C	A	A	C	A	A	A	A	C	D	A
451	C	A	A	B	A	A	D	B	A	D	A	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A
452	B	D	A	B	A	A	B	D	B	D	A	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A
453	B	D	A	B	A	A	B	D	B	C	B	A	B	C	A	C	A	A	A	B	A
454	B	D	A	B	A	B	D	B	A	C	B	A	D	B	A	C	A	A	A	B	A
455	B	D	B	D	B	A	D	B	A	D	A	A	A	C	A	B	A	A	A	B	A
456	B	D	A				D	B	A	D	A	A	A	C	A	B	A	A			
457	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	B	A	A	B	B	A
458	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	D	B	A	B	A	A	B	B	A
459	B	D	A	D	B	A	C	A	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A	B	B	A
460	B	D	A	B	A	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	B	A	A	C	C	A
461	A	B	B	B	A	B	C	A	A	D	A	A	B	C	A	D	B	A	C	C	A
462	A	B	A	B	A	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	D	B	A	C	C	A
463	A	B	A	B	A	A	C	A	A	B	C	A	C	A	A	D	B	A	A	B	A
464	B	D	A	D	B	B	C	A	A	B	C	A	D	B	A	A	A	A	A	B	A
465	B	D	B	D	B	A	C	A	A	D	A	A	D	B	A	A	A	A	A	B	A
466	B	D	A	D	B	A	C	A	A	D	A	A	D	B	A	A	A	A	A	B	A
467	B	D	A	D	B	B	A	C	A	B	C	A	C	D	A	A	C	A	A	B	A
468	A	C	A	B	A	A	A	C	A	C	B	A	C	D	A	A	C	A	A	B	A
469	A	C	A	B	A	B	A	C	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A
470	A	C	A	B	A	A	B	D	B	C	B	A	B	C	A	A	A	A	B	B	A
471	C	A	A	B	A	A	B	D	B	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	B	A
472	A	B	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	C	D	A	B	A	A	B	B	A
473	A	B	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	C	D	A	B	A	A	B	B	A
474	A	B	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	A	C	A	B	A	A	A	B	A
475	B	D	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	A	C	A	B	A	A	A	B	A
476	B	D	A	A	C	B	C	A	A	A	D	A	A	C	A	B	A	A	D	A	A
477	B	D	A	A	C	A	C	A	A	A	D	A	C	D	A	B	A	A	D	A	A
478	B	D	B	A	C	B	C	A	A	D	A	A	C	D	A	A	C	A	C	C	A
479	B	D	A	A	C	A	C	A	A	D	A	A	B	C	A	A	A	A	C	C	A
480	B	D	A	D	B	B	C	A	A	A	D	A	B	C	A	A	A	A	C	C	A
481	A	B	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	C	A	C	A	A	A	B	A
482	A	B	A	D	B	A	C	A	A	C	B	A	B	C	A	C	A	A	A	B	A
483	A	C	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	A	C	A	A	B	A
484	A	C	A	D	B	A	D	B	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A
485	B	D	A	A	C	A	B	D	B	C	B	A	C	A	A	A	A	A	A	B	A
486	B	D	A	A	C	A	B	D	B	C	B	A	A	C	A	A	A	A	A	B	A
487	B	D	A	A	C	B	A	C	A	B	C	A	A	C	A	D	B	A	C	D	A
488	B	D	A	D	B	A	A	C	A	B	C	A	A	C	A	D	B	A	C	D	A
489	B	D	A	D	B	A	A	C	A	B	C	A	D	B	A	D	B	A	C	D	A
490	B	D	A	D	B	A	D	B	A	B	C	A	B	C	A	D	B	A	C	D	A
491	B	D	A	D	B	A	B	D	B	B	C	A	B	C	A	A	A	A			
492	C	A	B	D	B	A	B	D	B	B	C	A	B	C	A	A	A	A	A	B	A
493	A	C	A	A	C	A	B	D	B	B	C	A	D	B	A	B	A	A	D	A	A
494	A	C	A	A	C	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A	D	A	A
495	C	A	B	A	C	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A	D	A	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	STUDENTS																				
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.	13.3.	14.1.	14.2.	14.3.
1	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	B	B	A	A
2	D	A	A	E	C	B	A	D	B	D	B	B	B	C	A	C	B	A	B	A	A
3	D	A	B	E	C	A	A	D	A	B	B	B	B	C	A	D	B	B	B	A	A
4	D	A	A	A	A	A	A	D	A	D	B	A	D	A	A	D	E	A	B	A	A
5	D	A	A	D	D	B	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	B	B	A	A
6	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
7	B	D	A	E	C	A	A	D	A	E	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A
8	D	A	B	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A
9	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A
10	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A
11	D	A	A	E	C	A	A	D	B	D	B	A	B	C	A	E	D	B	B	A	A
12	D	A	A	E	C	A	C	A	A	A	C	B	C	E	B	A	C	B	C	B	B
13	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	D	A	A	D	E	A	B	A	A
14	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A
15	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	B	B	A	A
16	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
17	D	A	A	E	C	A	A	D	A	C	A	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
18	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	B	B	A	A
19	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	B	A	A	B	A	A
20	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
21	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
22	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
23	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
24	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
25	D	A	A	A	A	A	A	D	A	D	B	A	C	E	A	A	C	A	C	B	A
26	D	A	A	A	A	A	A	D	A	D	B	A	C	E	A	A	C	A	C	B	A
27	D	A	A	A	A	A	A	D	A	D	B	A	C	E	A	A	C	A	C	B	A
28	D	A	A	A	A	A	A	D	A	D	B	A	C	E	A	A	C	A	C	B	A
29	B	D	A	E	C	A	D	A	A	C	A	A	A	D	A	B	A	A	B	A	A
30	B	D	A	B	E	A				B	B	A	B	C	A	D	E	B	B	A	A
31	B	D	A	D	D	A	C	A	A	D	B	A	B	C	A	D	E	B	B	A	A
32	A	C	A	B	B	A	A	D	A	C	A	B	C	E	A	D	E	B	D	A	B
33	C	E	A	B	A	A	C	E	B	A	C	B	E	B	A	C	B	B	B	A	B
34	E	B	B	E	C	A	A	C	B	E	B	A	B	C	A	C	B	B	B	A	A
35	D	A	A	B	E	A	A	D	B	B	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
36	A	C	A	B	A	A	C	A	A	B	B	A	B	C	A	C	B	A	B	A	A
37	D	A	A	E	C	B	A	D	A	A	C	A	B	C	A	D	B	B	B	A	A
38	E	B	A	C	D	A				C	A	B	D	A	A	A	C	B	D	A	B
39	B	D	A	E	C	A	C	E	A	A	C	B	D	A	A	E	D	B	A	C	B
40	C	E	A	A	A	A	A	D	A	E	B	A	D	A	A	D	B	A	B	A	A
41	C	E	A	A	B	B	A	D	A	A	C	A	B	C	A	D	B	B	B	A	A
42	D	A	A	A	B	A	C	E	A	C	A	A	A	D	A	C	B	A	B	A	B
43	D	A	A	E	C	B	A	D	A	B	D	A	B	C	A	D	B	A	B	A	B
44	C	E	A	D	A	A	A	D	B	A	C	A	B	C	A	D	B	A	B	A	B
45	C	E	A	A	A	A	A	D	B	A	C	A	B	C	A	D	B	B	B	A	A
46	D	A	B	B	E	B	C	E	B	D	B	B	B	C	A	C	B	A	B	A	B
47	D	A	B	E	C	B				D	B	B	B	C	A	D	B	B	B	A	B
48	D	A	A	E	C	A	C	E	A	D	B	A	D	A	A	E	D	B	B	A	B
49	C	E	A	B	B	B	A	C	A	A	C	A	B	C	A	C	B	B	B	A	A
50	D	A	A	A	B	A	A	C	A	D	B	B	B	C	A	D	B	B	B	A	B

		ITEM NUMBERS																				
STUDENTS																						
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.	13.3.	14.1.	14.2.	14.3.	
51	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	B	B	A	A	
52	D	A	A	A	B	A	A	C	A	C	A	A	D	A	A	D	E	A	B	A	B	
53	D	A	A	B	A	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A	
54	C	E	A	D	A	B	A	C	A	E	D	B	D	A	B	B	A	A	B	A	A	
55	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	D	A	A	D	E	A	C	B	A	
56	E	B	A	B	B	A	C	A	B	C	A	B	B	C	A	D	B	A	D	A	A	
57	C	E	B	D	A	B	A	C	A	A	C	B	D	A	A	C	B	B	A	C	B	
58	C	E	B	B	E	A	C	E	A	C	A	B	E	B	A	A	C	B	B	A	B	
59	C	E	A	B	E	A	B	A	A	C	A	A	E	B	A	B	A	A	B	A	A	
60	D	A	A	E	C	A	C	E	B	B	B	A	B	C	A	C	B	B	B	A	A	
61	A	C	A	C	D	A	A	D	A	C	A	A	D	A	A	E	D	B	B	A	A	
62	D	A	B	C	D	B	C	E	A	C	A	A	E	B	A	A	C	B	B	A	B	
63	C	E	A	A	A	A	A	D	A	A	C	A	C	E	A	D	E	A	B	A	A	
64	D	A	A				A	D	A	E	B	B	A	D	B	A	C	B	B	A	B	
65	D	A	A	E	C	B	A	D	A	C	A	B	E	B	A	D	B	B	B	A	B	
66	B	D	A	B	B	A	A	D	A	A	C	A	B	C	A	B	A	A	B	A	B	
67	D	A	A				A	D	A	C	A	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A	
68	D	A	A	B	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	B	D	E	A	B	A	A	
69	D	A	B	C	D	B	C	E	A	D	B	B	B	C	A	A	C	B	C	B	B	
70	B	D	A	D	A	A	C	E	A	C	A	A	B	C	A	D	E	A	D	A	A	
71	D	A	A	C	D	A	A	D	A	A	C	B	B	C	A	B	A	A	B	A	B	
72	B	D	A	B	E	A	A	D	A	A	C	A	C	E	A	C	B	A	A	C	A	
73	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	A	C	A	B	A	A	
74	B	D	A	C	D	B	A	D	A	C	A	B	D	A	B	C	B	B	B	A	B	
75	B	D	B	E	C	A	A	D	A	C	A	B	B	C	A	E	D	A	B	A	A	
76	D	A	A	E	C	A	C	E	A	C	A	A	B	C	A	A	C	A	A	C	A	
77	B	D	A	B	A	A	A	D	A	E	D	A	E	B	A	A	C	A	C	A	A	
78	C	E	B	A	B	B	A	D	A	D	B	B	B	C	A	D	E	B	A	C	B	
79	A	C	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A	
80	D	A	A	B	B	A	C	E	A	C	A	A	D	A	A	C	B	B	B	A	B	
81	D	A	A	B	E	A	C	E	D	D	B	B	D	A	A	D	E	B	D	A	A	
82	C	E	A	D	D	B	A	D	B	A	C	A	E	B	A	B	A	B	B	A	B	
83	C	E	A	E	C	A	A	D	A	E	B	A	D	A	A	D	B	A	B	A	A	
84	D	A	A	E	C	A	A	C	A	A	C	A	B	C	A	A	C	A	B	A	A	
85	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	A	A	B	A	A	
86	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A	
87	B	D	A	E	C	A	C	A	A	B	B	A	C	E	A	D	E	A	B	A	A	
88	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A	
89	D	A	A	C	D	A	C	E	A	B	D	A	B	C	A	B	A	A	B	A	B	
90	C	E	A	C	D	A	C	E	A	B	D	A	D	A	A	B	A	A	A	C	A	
91	D	A	A	C	D	A	C	E	A	A	C	A	D	A	A	D	B	A	C	B	B	
92	D	A	A	D	A	A	A	D	A	D	B	B	B	C	A	C	B	A	C	B	A	
93	C	E	B	B	E	A	C	E	A				A	D	A	C	B	A	C	B	A	
94	C	E	A				C	A	A	A	C	A	E	B	A	D	B	A	D	A	A	
95	D	A	A	C	D	A	A	C	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A	
96	D	A	A	B	A	A	C	E	A	B	B	A	C	E	A	A	C	A	C	B	B	
97	E	B	B	C	D	B	A	C	A	A	C	A	A	D	A	D	E	A	D	A	A	
98	D	A	A	E	C	A	A	D	B	B	B	B	E	B	A	D	E	A	C	B	B	
99	C	E	A	D	A	A	A	D	A	A	C	A	C	E	A	D	E	A	B	A	A	
100	A	C	A	D	A	B	C	E	A	A	C	A	A	D	A	D	E	A	A	C	A	

STUDENTS	ITEM NUMBERS																
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.
101	B	D	A	B	A	A	C	A	A	E	B	B	E	B	A	A	C
102	D	A	A	E	C	A	C	E	A	C	A	A	D	A	A	D	B
103	D	A	A	D	A	A	A	C	A				B	C	A	D	B
104	D	A	A	A	B	A	C	A	A	B	B	A	B	C	A	C	B
105	C	E	B	C	D	B	B	A	A	E	B	B	A	D	B	B	A
106	D	A	A	B	E	A	C	A	B	C	A	B	B	C	B	A	C
107	D	A	A	B	E	A	C	A	B	A	D	B	B	C	B	A	C
108	D	A	A	E	C	A	A	D	A	C	A	A	B	C	A	D	E
109	B	D	A	E	C	A	A	D	A	C	A	A	D	A	A	D	E
110	B	D	A	E	C	A	A	D	A	C	A	A	D	A	A	D	E
111	C	E	B	E	C	A	C	E	A	C	A	A	D	A	B	D	E
112	D	A	A	B	A	A	A	D	A	C	A	A	B	C	A	C	B
113	A	C	A	B	E	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	D	B
114	A	C	A	B	E	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	D	B
115	A	C	B	B	E	A	A	C	A	A	D	B	E	B	A	D	E
116	D	A	B	C	D	A	C	E	A	C	A	B	C	E	B	D	B
117	B	D	B	B	E	A	A	D	A	D	B	B	A	D	A	A	C
118	A	C	B	C	D	A	A	D	B	D	B	B	A	D	A	A	C
119	A	C	B	B	E	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	A	C
120	B	D	B	B	E	B	A	D	B	D	B	B	E	B	A	A	C
121	D	A	A	E	C	A	A	C	A	D	B	A	B	C	A	B	A
122	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
123	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
124	D	A	A	C	D	B	A	C	A	D	B	A	B	C	A	A	C
125	D	A	B	D	A	B	A	C	A	D	B	B	B	C	A	A	C
126	C	E	B	A	D	B	A	C	A	A	C	A	A	D	B	B	A
127	D	A	A	C	D	B	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
128	D	A	A	D	A	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
129	B	D	A	D	A	B	C	A	B	E	B	A	D	A	A	D	E
130	D	A	A	E	C	A	A	C	A	B	B	A	B	C	A	D	E
131	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	B	B	C	A	D	E
132	D	A	A	D	A	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
133	D	A	A	D	A	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
134	D	A	A	D	A	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
135	A	C	B										B	C	A	B	A
136	B	D	A	A	B	B	A	C	B	D	B	B	B	C	A	B	A
137	D	A	A	E	C	A	A	C	A	D	B		B	C	A	D	E
138	E	B	B				D	B	B	D	B	B	B	C	B	E	D
139	A	C	B	B	A	A	C	A	B	A	D	A	B	C	B	E	D
140	D	A	A	B	A	A	A	D	A				B	C	B	E	D
141	C	E	A	E	C	B	A	D	A	D	B	B	B	C	B	D	B
142	D	A	A	E	C	A	A	D	B	B	B	B	B	C	A	D	E
143	D	A	B	A	A	B	C	E	B	D	B	B	B	C	A	C	B
144	D	A	A				C	E	A	B	B	A	B	C	A	D	E
145	D	A	A	E	C	A	C	A	A	C	A	B	B	C	A	B	A
146	D	A	A	E	C	A	C	A	A				B	C	A	C	B
147	D	A	B	B	B	B	A	C	A	B	B	B	E	B	B	C	B
148	D	A	A	C	D	B	A	C	A	B	D	B	E	B	A	C	B
149	D	A	A	C	D	A	A	C	A	B	B	A	E	B	B	C	B
150	C	E	A	E	C	A	C	E	A	C	A	A	B	C	A	E	D

STUDENTS	ITEM NUMBERS																
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.
151	D	A	B	B	B	A	A	C	A	B	B	A	D	A	A	D	E
152	D	A	A	E	C	A				B	B	A	B	C	A	D	E
153	D	A	A										B	C	A	D	E
154	C	E	A	C	D	B	C	E	B	A	C	B	A	D	A	C	B
155	C	E	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
156	D	A	A	C	D	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
157	D	A	A	B	B	A	C	A	A	B	B	A	D	A	A	C	B
158	E	B	A	C	D	A	A	D	A	A	C	A	A	D	A	D	B
159	C	E	A	B	D	A	C	A	A	B	B	A	B	C	A	D	E
160	D	A	B	A	A	B	A	D	A	B	B	B	C	E	B	D	E
161	A	C	B	C	D	B	B	A	B	B	B	B	B	C	B	D	E
162	D	A	A	C	D	A	A	D	A	A	C	A	B	C	A	D	E
163	A	C	A	E	C	B	A	D	A	B	B	A	B	C	B	C	B
164	B	D	B	C	D	A	C	A	B	E	D	A	B	C	A	A	C
165	D	A	A	C	D	B	C	E	B	E	D	B	A	D	B	D	B
166	C	E	B	B	A	A	C	E	A	C	A	B	D	A	A	D	B
167	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
168	D	A	A	E	C	A	A	C	A	C	A	B	E	B	A	D	E
169	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
170	C	E	A	B	A	A	C	E	A	A	C	B	B	C	B	A	C
171	D	A	A	D	D	B	C	E	B	B	B	B	D	A	B	D	E
172	D	A	B	D	D	B	B	A	A	B	B	B	B	C	A	D	E
173	D	A	A	B	A	A	C	E	A	A	C	B	E	B	A	D	E
174	A	C	A	E	C	A	A	D	A	E	B	A	B	C	A	D	E
175	D	A	A	B	A	A	C	E	A	A	C	B	E	B	A	C	B
176	D	A	B	B	A	A	C	E	A	A	B	A	E	B	A	C	B
177	C	E	B	D	A	B	C	E	A	A	D	A	E	B	A	C	B
178	D	A	A	E	C	A	A	C	A	B	B	A	E	B	A	C	B
179	D	A	A	E	C	B				B	D	B	D	A	A	D	E
180	D	A	A				C	E	A				B	C	A	A	C
181	D	A	A	E	C	A	A	C	A	B	B	A	B	C	A	D	E
182	D	A	A	E	C	A	A	C	A	D	B	A	B	C	A	D	E
183	D	A	A	E	C	A	A	C	A	D	B	A	B	C	A	D	E
184	B	D	B	E	C	A	C	E	B	B	B	A	B	C	A	D	E
185	D	A	A	E	C	A	C	A	B	E	D	B	E	B	B	D	E
186	B	D	A	E	C	A	A	D	B	E	D	A	B	C	B	B	A
187	C	E	B	B	E	B	A	C	A	D	B	A	B	C	A	A	C
188	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
189	E	B	A	B	E	B	A	C	B	D	B	A	B	C	A	D	B
190	D	A	A	E	C	A	C	A	A	D	B	A	B	C	A	D	B
191	D	A	A	E	C	A	C	A	A	D	B	A	B	C	A	D	B
192	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	B
193	D	A	A	E	C	A	A	C	A	E	B	A	B	C	A	C	B
194	D	A	A	B	A	A	D	B	A	C	A	A	B	C	A	A	C
195	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
196	D	A	A	D	A	A	C	E	A	D	B	A	A	D	A	C	B
197	D	A	B	A	B	D	C	E	A	C	A	B	B	C	B	D	E
198	D	A	A	B	A	A	A	D	A	C	A	B	B	C	A	D	E
199	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
200	B	D	A	E	C	B	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B

STUDENTS	ITEM NUMBERS																						
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.	13.3.	14.1.	14.2.	14.3.		
201	C	E	B	C	D	A	C	E	A	C	A	B	B	C	A	D	E	A	D	A	B		
202	C	E	A	B	A	A	C	E	A	C	A	A	B	C	A	A	C	A	B	A	A		
203	D	A	A	A	B	A	C	E	A	C	A	B	B	C	A	D	E	A	B	A	A		
204	D	A	A	C	D	A	C	E	A	B	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A		
205	C	E	A	B	B	A	C	E	A	C	A	A	B	C	A	A	C	A	B	A	A		
206	B	D	A	E	C	A	A	D	A	E	D	B	B	C	A	E	D	A	B	A	A		
207	C	E	B	D	A	B	C	A	B	B	B	B	B	C	B	D	B	B	C	B	B		
208	A	C	B	B	A	B	C	E	A	D	B	B	E	B	A	A	C	B	C	B	A		
209	C	E	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A		
210	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	C	B	A	B	A	A		
211	B	D	B	E	C	A	A	D	A	B	D	A	B	C	B	B	A	B	B	A	B		
212	D	A	B	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A		
213	C	E	A	A	A	A	A	D	A	B	D	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A		
214	D	A	A	E	C	A	A	D	A	E	B	A	D	A	A	D	B	A	C	B	A		
215	D	A	A	D	A	A	C	A	B	C	A	A	B	C	A	C	B	A	C	B	B		
216	D	A	A	E	C	A	A	D	A	C	A	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A		
217	D	A	A	B	A	B	C	E	A	D	B	A	B	C	A	C	B	A	B	A	A		
218	D	A	A	E	C	B	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A		
219	B	D	B	E	C	B	A	C	B	B	D	A	B	C	A	D	B	B	B	A	A		
220	D	A	A	C	D	B	C	E	B	D	B	A	B	C	A	D	E	B	C	B	B		
221	D	A	A	E	C	A	A	D	B	B	B	B	B	C	A	D	B	B	C	B	A		
222	D	A	A	C	D	A	C	A	B	D	B	A	B	C	A	B	A	B	B	A	B		
223	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	B	B	C	A	D	E	A	B	A	A		
224	D	A	B	B	B	A	A	D	A	B	B	A	E	B	A	A	C	B	B	A	A		
225	D	A	A	E	C	A	C	A	B	B	B	A	B	C	B	D	E	A	C	A	A		
226	C	E	B	B	A	B	A	C	A	B	B	B	B	C	A	B	A	B	B	A	B		
227	E	C	A	B	E	A	A	C	A	A	C	A	D	A	A	C	B	B	B	A	B		
228	D	A	A	E	C	A	C	E	A	B	D	A	B	C	A	C	B	B	B	A	B		
229	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	C	B	B	B	A	A		
230	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	C	B	B	B	A	A		
231	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	E	D	B	B	A	A		
232	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A		
233	D	A	A	E	C	A	C	A	A	D	B	A	D	A	A	D	B	A	B	A	A		
234	D	A	A	C	D	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B	A	B	A	A		
235	C	E	A	C	D	B	C	E	A	B	B	A	C	E	B	D	E	A	B	A	B		
236	D	A	A	C	D	B	C	E	A	B	D	B	B	C	A	D	E	B	B	A	A		
237	D	A	B	C	D	B	D	B	B	A	C	A	D	A	A	D	E	B	C	B	B		
238	C	E	B	E	C	B	B	A	A	E	B	A	D	A	B	D	E	A	D	A	B		
239	E	B	A				D	B	A	B	B	A	B	C	A	B	A	B	A	C	B		
240	E	B	A										B	C	A	B	A	B	A	C	A		
241	A	C	A	C	D	B	C	E	A	C	A	B	C	E	A	B	A	B	A	C	A		
242	E	B	A				C	E	A				C	E	A	B	A	B	A	C	A		
243	B	D	B	B	E	A	A	C	B	E	B	B	A	D	B	B	A	B	B	A	A		
244	B	D	B	D	A	A	C	E	B	D	B	A	D	A	A	A	C	B	B	A	A		
245	A	C	B	C	D	A	B	A	A	D	B	B	A	D	B	C	B	B	A	C	B		
246	B	D	B	C	D	B	B	A	B	B	B	B	B	C	B	B	A	A	C	B	A		
247	A	C	B	D	D	B	C	A	B	B	B	A	E	B	A	B	A	A	A	C	A		
248	A	C	B	B	E	A	A	C	B	E	B	B	A	D	B	B	A	B	B	A	A		
249	A	C	B	D	A	A	B	A	B	D	B	A	D	A	A	A	C	B	B	A	A		
250	C	E	B	D	A	B	C	E	B	A	C	B	D	A	B	D	B	B	D	A	B		

STUDENTS	ITEM NUMBERS																
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.
251	E	B	A	A	B	A	A	C	A	B	B	A	B	C	A	D	E
252	E	B	A	A	B	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E
253	E	B	A	A	B	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E
254	E	B	A	A	B	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E
255	C	E	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
256	C	E	A	E	C	A	A	D	A	E	B	A	E	B	A	D	E
257				E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E
258				E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E
259	C	E	A	D	A	B	A	D	A	B	B	A	B	C	A	B	A
260	A	C	A				A	D	A	B	B	A	B	C	A	B	A
261	C	E	A	D	A	B	C	E	A	B	B	A	B	C	A	E	D
262							A	D	A	B	B	A	B	C	A	E	D
263	A	C	B	D	A	B	A	D	A	B	B	A	B	C	A	E	D
264	C	E	A				C	E	A	B	B	A	B	C	A	A	C
265	E	B	A				A	D	A	B	B	A	B	C	A	A	C
266	D	A	A				C	E	A	B	B	B	B	C	A	D	E
267	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
268	C	E	A	C	D	A	C	E	A	B	B	A	E	B	A	D	B
269	D	A	A	E	C	A	A	C	A				E	B	A	C	B
270	D	A	A	A	A	A	C	E	A	B	B	A	B	C	A	C	B
271	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	C	E	A	D	E
272	B	D	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	C	E	A	D	E
273	D	A	A	B	E	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	C	B
274	C	E	A	D	A	A	C	E	A	B	B	A	E	B	A	C	B
275	C	E	A	D	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
276	C	E	A	D	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
277	C	E	A	D	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
278	C	E	A	D	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
279	C	E	A				A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
280				E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E
281				E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E
282	C	E	A				C	E	A	B	B	A	B	C	A	D	E
283	C	E	A	D	D	A	B	A	B	A	C	A	D	A	B	A	C
284	B	D	B	C	D	B	B	A	B	A	C	A	B	C	A	A	C
285	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
286	A	C	A	B	A	A	A	C	A	D	B	A	C	E	A	D	B
287	C	E	B	C	D	B	C	A	B	D	B	B	D	A	B	D	E
288	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
289	B	D	B	A	B	A	A	D	B	D	B	A	B	C	A	D	E
290	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
291	E	B	B	C	D	A	D	B	B	B	B	B	E	B	B	A	C
292	B	D	A	A	B	A	D	B	B	D	B	B	B	C	B	B	A
293	B	D	A							D	B		B	C	A	B	A
294	B	D	A	E	C	A	D	B	A	D	B	A	B	C	A	D	E
295	B	D	B	C	D	B	B	A	B	B	B	B	A	D	B	B	A
296	B	D	B							B	B		A	D	B	B	A
297	A	C	A	C	D	B	C	A	A	D	B		C	E	A	B	A
298	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
299	B	D	B	C	D	A	C	A	B	B	B	B	E	B	A	C	B
300	A	C	A	C	D	B	B	A	A	B	B	A	C	E	A	C	B

STUDENTS	ITEM NUMBERS																
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.
301	B	D	A	A	B	A	D	B	A	E	D	A	C	E	A	E	D
302	B	D	B	B	B	B	C	E	B				C	E	A	E	D
303	C	E	A	B	E	A	D	B	A	C	A	A	A	D	A	B	A
304	A	C	B	B	E	A	A	D	B	B	B	B	A	D	A	E	D
305	B	D	A	A	B	A	A	C	A				A	D	A	E	D
306	E	B	B	A	B	B	A	D	B	D	B	A	B	C	A	C	B
307	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
308	D	A	A	E	C	A	C	E	A	D	B	A	B	C	A	D	E
309	D	A	A	E	C	A	A	C	A	B	B	B	B	C	A	C	B
310	D	A	A	E	C	A	C	E	A	B	B	A	B	C	A	D	E
311	D	A	A	B	A	A	C	A	A	D	B	A	D	A	A	D	B
312	D	A	A	C	D	A	C	A	B	D	B	A	D	A	A	D	B
313	D	A	A	C	D	A	C	A	B	D	B	A	B	C	A	E	D
314	D	A	A	C	D	A	C	A	B	D	B	A	D	A	A	E	D
315	C	E	A										D	A	A	E	D
316	C	E	A	B	B	A	A	C	A	A	C	A	E	B	A	D	E
317	D	A	A	B	B	A	A	C	A	C	A	B	E	B	A	D	E
318	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	B	B	A
319	D	A	A	C	D	A	A	D	A	D	B	A	B	C	B	C	B
320	D	A	A	C	D	A	C	E	A	B	B	A	D	A	B	D	B
321	D	A	A	C	D	A	A	C	B	B	B	A	C	E	A	D	E
322	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
323	C	E	B	D	A	A	A	D	A	A	C	B	C	E	B	D	E
324	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
325	B	D	A	D	A	A	D	B	A	A	C	B	B	C	A	D	E
326	B	D	A	E	C	A	A	C	A	D	B	A	B	C	A	D	B
327	A	C	B	E	C	A	A	C	A	C	A	A	E	B	B	D	B
328	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	E	B	A	D	B
329	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	E	B	A	D	B
330	B	D	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	E	B	A	D	B
331	D	A	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	B	C	A	D	E
332	D	A	A	E	C	A	A	D	A	C	A	A	B	C	A	D	E
333	D	A	A							C	A	A	B	C	A	D	E
334	C	E	B	B	A	A	A	D	A	B	B	B	B	C	A	C	B
335	E	B	B	B	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	C	B
336	D	A	A	E	C	A	C	E	B	B	B	A	B	C	A	D	E
337	C	E	A	B	B	B	A	D	A	C	A	B	E	B	B	D	E
338	E	B	A	E	C	A	A	C	A	B	B	A	C	E	A	D	E
339	E	B	B	B	B	A	C	D	A	D	B	A	E	B	A	C	B
340	C	E	A	B	B	A	C	D	A	D	B	A	E	B	A	B	A
341	C	E	A	B	B	A	A	D	A	C	A	A	E	B	A	B	A
342	D	A	A	E	C	A	C	E	B	B	B	A	B	C	A	D	E
343	C	E	B	E	C	A	C	E	A	D	B	A	E	B	A	D	E
344	D	A	A	B	A	A	A	D	A	C	A	A	D	A	A	D	E
345	E	B	A	E	C	A	A	C	A	B	B	A	B	C	B	E	D
346	C	E	B	E	C	B	C	A	A	C	A	B	E	B	A	C	B
347	B	D	B	E	C	A	C	E	A	D	B	A	E	B	A	C	B
348	D	A	A	B	E	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
349	D	A	A	B	A	A	C	A	A	C	A	B	B	C	A	D	E
350	E	B	A	E	C	A	C	E	A	E	D	A	B	C	A	D	E

STUDENTS	ITEM NUMBERS															
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.
351	B	D	A	E	C	A	C	E	A	E	D	A	E	B	A	C
352	D	A	A	E	C	A	C	E	A	E	D	A	B	C	A	C
353	E	B	A	E	C	A	C	E	A	E	D	A	E	B	A	E
354	C	E	B	D	A	A	C	A	B	D	B	B	E	B	A	D
355	A	C	A	B	A	A	C	E	A	B	B	A	E	B	A	D
356	E	B	A	B	E	A	C	E	A	D	B	A	E	B	A	B
357	E	B	A	A	A	A	C	E	A	B	B	A	E	B	A	B
358	C	E	B	D	A	A	A	C	B	B	D	A	E	B	B	B
359	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	E	B	A	D
360	A	C	A	B	A	A	C	E	A	B	B	A	E	B	A	D
361	D	A	B	A	B	A	C	E	A	A	C	B	E	B	A	B
362	A	C	B	B	A	A	A	D	A	D	B	B	E	B	B	B
363	C	E	B	A	B	B	A	D	B	A	C	B	E	B	B	B
364	E	B	A	B	B	A	C	E	A	A	C	B	E	B	A	D
365	D	A	A	D	A	B	A	C	A	B	B	A	E	B	A	D
366	E	B	A	B	A	B	C	E	B	A	C	B	E	B	A	D
367	E	B	A	A	B	A	A	C	A	A	C	A	E	B	A	B
368	A	C	B	C	D	B				E	D	B	C	E	B	C
369	A	C	A	B	A	A	A	C	B	D	B	B	B	C	B	C
370	A	C	B	B	A	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	C
371	A	C	B	B	E	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	B
372	C	E	A	B	E	A	C	A	A	E	B	A	E	B	A	E
373	A	C	A	A	B	B	A	C	B	E	B	A	C	E	B	B
374	C	E	A	D	A	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	C
375				B	A	A	A	D	A	A	C	A	E	B	A	B
376	C	E	A	A	B	B	D	B	B	C	A	B	A	D	B	B
377	D	A	A	A	B	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	B
378	C	E	A	A	B	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	D
379	C	E	A	A	B	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	D
380	C	E	A	A	B	A	C	E	A	A	C	A	E	B	A	D
381	A	C	A							A	C	A	A	D	A	C
382	C	E	A	D	D	B	C	A	A	B	B	A	C	E	A	C
383	D	A	A	E	C	A				D	B	A	D	A	A	C
384	D	A	A							D	B		D	A	A	C
385	B	D	A	B	A	A	A	C	A	D	B	A	C	E	A	D
386	A	C	A	B	A	A	A	C	A	D	B	A	C	E	A	D
387	B	D	A	E	C	A	A	C	A	D	B	A	B	C	A	A
388	B	D	A	E	C	A	A	C	A	D	B	A	B	C	A	A
389	B	D	A	A	B	A	A	C	A	D	B	A	C	E	A	D
390	D	A	A	E	C	B	C	A	A	B	D	A	E	B	A	D
391	D	A	A										E	B	A	D
392	B	D	A	B	A	A	A	C	A	D	A	A	C	E	A	D
393	C	E	A				D	A	A	B	B	A	C	E	A	C
394	E	B	B	C	D	A	A	C	A	B	D	A	A	D	A	E
395	C	E	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	B
396	C	E	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	B
397	D	A	A	E	C	B	A	D	B	B	B	A	B	C	A	B
398	D	A	B			A	C	B	B	B	D	A	E	B	A	C
399	E	B	A	B	E	A	A	C	B	A	C	B	E	B	B	C
400	D	A	A	E	C	A	A	D	A	E	B	A	B	C	A	D

STUDENTS	ITEM NUMBERS																
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.
401	D	A	A				C	E	A	B	B	A	D	A	A	D	E
402	D	A	A	E	C	A	C	E	A	B	B	A	B	C	A	D	E
403	D	A	A	E	C	A	A	C	A	B	B	A	B	C	A	D	E
404	D	A	A	E	C	A	A	C	A	B	B	A	B	C	A	C	B
405	B	D	B	B	E	A	B	A	A	A	C	A	D	A	A	C	B
406	A	C	B	D	D	B	A	C	B	A	C	B	E	B	B	B	A
407	D	A	A	B	E	A	A	D	A	E	B	A	B	C	A	C	B
408	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	A	D	A	D	E
409	C	E	A	A	B	A	A	D	A	A	C	A	D	A	A	E	D
410	B	D	A	C	D	A	A	C	A	A	C	A	A	D	A	B	A
411	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	A	D	A	D	E
412	B	D	A	B	A	A	B	A	A	B	B	A	E	B	A	C	B
413	C	E	A	A	B	B	C	A	B	B	B	A	D	A	A	E	D
414	B	D	A	C	D	A	A	C	A	A	C	A	A	D	A	B	A
415	D	A	B	C	D	A	A	C	A				A	D	A	D	E
416	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
417	B	D	A	C	D	A	A	C	A	A	C	A	B	C	A	B	A
418	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
419	B	D	A	C	D	A	A	C	A	A	C	A	A	D	A	B	A
420	B	D	A	C	D	A	A	C	A	A	C	A	B	C	A	B	A
421	B	D	A	C	D	A	C	A	A	A	C	A	A	D	A	B	A
422	A	C	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
423	A	C	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	C	B
424	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	B
425	C	E	A	D	A	A	B	A	A	D	B	A	D	A	A	B	A
426	C	E	A	D	A	A	B	A	A	D	B	A	D	A	A	B	A
427	C	E	A	D	D	A	B	A	A	D	B	A	D	A	A	B	A
428	C	E	A	D	A	A	B	A	A	D	B	A	D	A	A	B	A
429	C	E	A	D	D	A	B	A	A	D	B	A	D	A	A	B	A
430	D	A	B	D	D	B	B	A	B	B	B	B	A	D	B	D	E
431	C	E	A	D	D	A	B	A	A	D	B	A	B	C	A	D	E
432	C	E	A	D	D	A	B	A	A	D	B	A	D	A	A	B	A
433	C	E	A	D	D	A	B	A	A	D	B	A	D	A	A	B	A
434	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
435	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E
436	E	B	A	B	E	A	A	D	A	A	C	A	C	E	A	E	D
437	E	B	A	B	E	A	A	D	A	D	B	A	C	E	A	E	D
438	E	B	A	B	E	A	D	B	B	D	B	A	C	E	A	C	B
439	D	A	A	B	E	A	D	B	B	D	B	A	B	C	A	E	D
440	D	A	A	B	A	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	E	D
441	B	D	A	B	A	A	A	D	A	D	B	A	C	E	A	C	B
442	C	E	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	C	E	A	C	B
443	C	E	A	E	C	A	D	B	B	D	B	A	B	C	A	D	E
444	B	D	A	D	A	A	D	B	B	D	B	A	B	C	A	D	E
445	D	A	A	A	B	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	A	C
446	D	A	A	A	B	A	A	D	A	D	B	A	C	E	A	E	D
447	D	A	A	B	E	A	A	D	A	A	C	A	C	E	A	E	D
448	D	A	A	B	E	A	D	B	B	A	C	A	B	C	A	C	B
449	A	C	A	B	E	A	D	B	B	A	C	A	B	C	A	C	B
450	A	C	A	B	E	A	D	B	B	A	C	A	C	E	A	C	B

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	8.1.	8.2.	8.3.	9.1.	9.2.	9.3.	10.1.	10.2.	10.3.	11.1.	11.2.	11.3.	12.1.	12.2.	12.3.	13.1.	13.2.	13.3.	14.1.	14.2.	14.3.
451	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	E	B	A	D	E	A	B	A	A
452	D	A	A	E	C	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
453	D	A	A	B	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A				C	B	A
454	B	D	A	B	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A				B	A	A
455	C	E	A	B	A	A	A	D	A	B	B	A	B	C	A	D	E	A	D	A	A
456	C	E	A	A	B	A	A	D	A	E	B	A	B	C	A	D	E	A	D	A	A
457	E	B	A	A	B	A	A	D	A	E	B	A	E	B	A	A	C	B	B	A	A
458	E	B	A	A	B	A	D	B	B	A	C	A	E	B	A	A	C	B	B	A	A
459	E	B	A	D	A	A	D	B	B	A	C	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
460	D	A	A				D	B	B	E	B	A	B	C	A	D	E	A	C	B	A
461	D	A	A	E	C	A	C	A	A	E	B	A	E	B	A	A	C	B	C	B	A
462	D	A	A	E	C	A	A	D	A	E	B	A	E	B	A	A	C	B	C	B	A
463	D	A	A	E	C	A	A	D	A	E	B	A	E	B	A	E	D	A	B	A	A
464	D	A	A	E	C	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	E	D	A	C	B	A
465	D	A	A				A	D	A	D	B	A	B	C	A				C	B	A
466	D	A	A	C	D	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	E	D	A	B	A	A
467	A	C	A	C	D	A	A	D	A	D	B	A	E	B	A	E	D	A	A	C	A
468	A	C	A	B	E	A	A	D	A	D	B	A	E	B	A	D	E	A	A	C	A
469	B	D	A	B	E	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
470	C	E	A	B	E	A	A	D	A	D	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
471	C	E	A	D	A	A	A	D	A	D	B	A	D	A	A	D	E	A	B	A	A
472	C	E	A	A	B	A	C	A	A	B	B	A	D	A	A	D	E	A	B	A	A
473	A	C	A				C	A	A	B	B	A	D	A	A	D	E	A	B	A	A
474	A	C	A	E	C	A	C	A	A	A	C	A	D	A	A	D	E	A	D	A	A
475	E	B	A	E	C	A	C	E	A	E	B	A	D	A	A	D	E	A	D	A	A
476	E	B	A	E	C	A	C	E	A	E	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
477	E	B	A	E	C	A	C	E	A	E	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
478	E	B	A	E	C	A	C	E	A	A	B	A	B	C	A	C	B	A	C	B	A
479	B	D	A	C	D	A	C	A	A	E	B	A	B	C	A	C	B	A	C	B	A
480	D	A	A	C	D	A	A	D	A	A	C	A	D	A	A	E	D	A	C	B	A
481	D	A	A	B	E	A	A	D	A	B	B	A	E	B	A	E	D	A	B	A	A
482	D	A	A	B	E	A	A	D	A	B	B	A	E	B	A				A	C	A
483	D	A	A	B	E	A	A	D	A	B	B	A	D	A	A	D	E	A	A	C	A
484	D	A	A	D	A	A	A	D	A	A	C	A	B	C	A	D	E	A	A	C	A
485	B	D	A	A	B	A	C	A	A	B	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
486	C	E	A	A	B	A	C	A	A	B	B	A	B	C	A				B	A	A
487	C	E	A	A	B	A	C	A	A	D	B	A	D	A	A	E	D	A	D	A	A
488	B	D	A	D	A	A	C	A	A	A	C	A	D	A	A	E	D	A	D	A	A
489	D	A	A	E	C	A	C	E	A	A	C	A	D	A	A	C	B	A	D	A	A
490	D	A	A	E	C	A	C	E	A	A	C	A	C	E	A	C	B	A	D	A	A
491	D	A	A	E	C	A	C	E	A	A	C	A	C	E	A	D	E	A	B	A	A
492	D	A	A	E	C	A	C	E	A	A	C	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
493	C	E	A	B	E	A	C	E	A	B	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
494	B	D	A	B	E	A	C	E	A	B	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A
495	E	B	A	B	E	A	B	A	A	B	B	A	B	C	A	D	E	A	B	A	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
1	A	C	A	C	A	A	C	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
2	A	C	A	C	A	B	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
3	A	C	A	C	A	A	D	B	B	B	B	A	D	A	B	D	A	A	A	B	A
4	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	E	E	B	D	A	A	A	B	A
5	A	C	A	C	A	A	D	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
6	A	C	A	C	A	A	C	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
7	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
8	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
9	D	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
10	D	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
11	A	C	A	C	A	A	B	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
12	A	C	B	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
13	C	B	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
14	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
15	A	C	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
16	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
17	D	C	A	C	A	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
18	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
19	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
20	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
21	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
22	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
23	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
24	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
25	D	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
26	D	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
27	D	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	B
28	D	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
29	C	B	A	C	A	A	A	A	B	B	B	A	C	B	B	C	C	B	B	A	A
30	D	C	A	C	A	A	A	A	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	B
31	D	C	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	C	B	B	C	C	A	B	A	A
32	D	C	B	C	A	B	A	A	B	B	B	B	B	C	B	D	A	A	B	A	A
33	A	C	A	C	A	B	E	D	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
34	A	C	A	B	B	B	B	C	B				C	B	A	A	B	B	A	B	A
35	B	A	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	E	E	A	D	A	A	B	A	A
36	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	B
37	A	C	A	C	A	A	A	A	B	B	B	B	C	B	A	D	A	A	A	B	A
38	C	B	A	D	D	B	B	C	A	B	B	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
39	B	A	B	D	D	B	B	C	A				C	B	B	C	C	A	B	A	A
40	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
41	A	C	A	A	C	A	A	B	B	B	B	B	B	C	A	D	A	A	A	B	B
42	A	C	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
43	A	C	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
44	A	C	A	C	A	A	A	A	A				A	D	A	A	B	A	B	A	A
45	A	C	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
46	A	C	A	C	A	A	A	A	B	B	B	A	C	B	A	A	B	A	A	B	A
47	A	C	A	B	B	A	A	A	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
48	A	C	A	B	B	A	B	C	B				C	B	A	A	B	A	A	B	A
49	C	B	A	B	B	A	B	C	B	B	B	B	B	C	A	A	B	A	B	A	A
50	A	C	A	C	A	A	A	A	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
51	A	C	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	STUDENTS																				
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
52	A	C	A	C	A	B	A	A	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
53	A	C	B	B	B	B	A	A	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
54	C	B	A	B	B	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
55	B	A	A	B	B	A	B	C	A	B	B	A	E	E	A	D	A	A	A	B	A
56	D	C	A	C	A	A	E	D	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
57	C	B	B	D	D	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	B
58	A	C	B	C	A	A	B	C	B	B	B	B	C	B	B	D	A	B	B	A	A
59	B	A	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	B	D	A	A	B	A	A
60	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
61	D	C	A	B	B	B	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
62	D	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	B	C	B	A	D	A	A	A	B	A
63	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
64	D	C	B	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	B	D	A	A	A	B	B
65	A	C	B	A	C	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
66	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	C	C	A	A	B	A
67	A	C	A	B	B	A	E	D	A	B	B	A	E	E	A	D	A	A	A	B	A
68	D	C	A	A	C	A	C	B	B				C	B	A	D	A	A	B	A	A
69	D	C	B	C	A	A	C	B	B	B	B	A	C	B	B	D	A	B	A	B	B
70	B	A	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
71	B	A	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
72	D	C	A	B	B	A	D	B	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
73	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
74	C	B	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	B	D	A	A	A	B	B
75	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	E	E	B	D	A	A	A	B	A
76	A	C	A	B	B	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
77	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
78	A	C	A	A	C	A	C	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
79	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
80	B	A	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
81	B	A	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	B	D	A	A	B	A	B
82	D	C	B	C	A	A	A	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
83	C	B	A	C	A	A	A	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
84	A	C	A	A	C	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
85	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
86	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
87	A	C	B	D	D	B	B	C	B	C	A	B	D	A	A	D	A	A	A	B	A
88	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
89	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
90	B	A	A	C	A	A	C	A	B	C	A	A	A	D	A	A	B	A	B	A	A
91	D	C	A	B	B	A	A	A	A	B	B	A	A	D	A	C	C	A	A	B	B
92	C	B	B	B	B	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
93	B	A	A	D	D	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	C	C	A	B	A	A
94	D	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
95	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	D	A	A	D	A	A	A	B	A
96	D	C	B	A	C	B	D	B	A	C	A	A	B	C	A	D	A	B	A	B	B
97	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	B	C	A	D	A	A	B	A	A
98	D	C	B	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	B	D	A	A	B	A	B
99	A	C	A	D	D	A	B	C	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
100	B	A	B	D	D	A	B	C	A	B	B	A	D	A	A	D	A	A	A	B	A
101	D	C	A	A	C	A	E	D	B	C	A	B	B	C	A	D	A	A	B	A	A
102	A	C	A	C	A	A	B	C	A	C	A	B	C	B	A	D	A	A	B	A	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
103	B	A	A	D	D	A	A	B	A	B	B	A	E	E	B	D	A	A	B	A	A
104	A	C	A	D	D	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
105	B	A	A	D	D	A	D	B	B	C	A	A	E	E	B	B	D	A	B	A	A
106	C	B	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	A	D	A	B	D	B	A	B	B
107	C	B	B	B	B	B	E	D	B	A	C	B	B	C	A	D	A	B	B	A	A
108	A	C	B	A	C	A	A	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
109	A	C	B	C	A	B	E	D	B	C	A	B	C	B	B	A	B	B	A	B	A
110	A	C	B	C	A	B	E	D	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
111	A	C	B	C	A	B	E	D	B	B	B	A	C	B	B	D	A	A	B	A	B
112	A	C	B	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	B	B	D	A	A	B	B
113	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	A	B	B	B	A	A
114	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
115	D	C	A	D	D	A	B	C	A	A	C	A	A	D	A	D	A	A	B	A	B
116	A	C	B	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	B	D	A	A	A	B	B
117	B	A	A	C	A	A	D	B	A	C	A	B	B	C	B	A	B	A	A	B	A
118	D	C	A	C	A	B	D	C	B	A	C	A	C	B	B	D	A	B	B	A	B
119	D	C	A	C	A	B	D	B	A				C	B	B	B	D	A	B	A	B
120	B	A	A	C	A	A	D	B	A	C	A	B	C	B	B	D	A	A	B	A	B
121	A	C	A	A	C	A	C	A	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
122	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
123	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
124	C	B	B	D	D	A	B	C	A	B	B	A	A	D	B	D	A	A	A	B	B
125	D	C	B	C	A	A	B	C	A	C	A	A	E	E	B	D	A	A	A	B	B
126	A	C	B	B	B	A	B	C	B	A	C	B	C	B	B	B	D	A	A	B	B
127	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
128	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
129	B	A	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	E	E	B	C	C	B	B	A	A
130	A	C	A	B	B	B	E	D	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
131	A	C	A	C	A	A	B	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
132	A	C	A	C	A	A	B	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
133	A	C	A	C	A	A	B	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
134	A	C	A	C	A	A	B	B	A	C	A	B	C	B	A	D	A	A	B	A	B
135	A	C	A	C	A	A	E	D	B	C	A	B	C	B	A	B	D	A	B	A	B
136	D	C	A	C	A	A	E	D	B	B	B	B	B	C	A	A	B	A	A	B	B
137	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	B	C	B	A	D	A	A	A	B	A
138	D	C	B	C	A	B	E	D	B	B	B	B	D	A	B	C	C	B	A	B	B
139	D	C	A	B	B	B	E	D	B	C	A	B	B	C	A	C	C	B	A	B	B
140	A	C	A	B	B	B	E	D	B	C	A	B	B	C	A	D	A	A	B	A	A
141	A	C	A	D	D	A	B	C	A	C	A	B	C	B	A	D	A	A	B	A	A
142	B	A	A	B	B	A	B	C	B	A	C	B	C	B	A	C	C	A	A	B	A
143	D	C	B	C	A	B	B	C	B	B	B	B	C	B	B	C	C	B	B	A	B
144	D	C	A	A	C	A	C	B	B	B	B	B	C	B	A	D	A	A	A	B	A
145	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	B	C	B	A	D	A	A	A	B	B
146	D	C	A	A	C	A	B	C	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	A	B	A
147	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	B	A	D	A	C	C	A	B	A	B
148	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	B	A	D	A	C	C	A	B	A	B
149	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	B	A	D	A	C	C	A	B	A	B
150	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
151	D	C	A	B	B	A	A	A	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
152	A	C	A	B	B	A	A	A	A	A	C	A	C	B	B	D	A	A	B	A	A
153	A	C	A	B	B	A	A	A	A	A	C	A	C	B	B				B	A	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
154	A	C	B	B	B	B	A	A	B	A	C	A	A	D	A	A	B	A	A	B	B
155	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
156	D	C	A	C	A	A	B	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
157	A	C	A	A	C	A	A	B	A	A	C	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
158	D	C	A	B	B	B	E	D	A	C	A	A	A	D	A	C	C	A	B	A	A
159	D	C	A	B	B	A	C	B	B	A	C	A	A	D	A				B	A	A
160	A	C	B	C	A	A	D	B	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	B
161	C	B	A	D	D	B	D	B	B	B	B	A	C	B	B	D	A	B	A	B	B
162	A	C	A	A	C	A	E	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
163	A	C	B	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
164	D	C	A	B	B	A	A	B	B	A	C	A	A	D	B	C	C	B	A	B	A
165	A	C	B	B	B	B	A	B	B	A	C	A	A	D	B	C	C	B	B	A	B
166	D	C	A	C	A	A	B	B	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	B
167	A	C	A	C	A	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
168	D	C	B	C	A	A	E	D	A	A	C	A	C	B	B	D	A	B	A	B	A
169	D	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
170	D	C	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	A	D	B	D	A	A	B	A	B
171	D	C	A	B	B	B	A	B	A	B	B	A	A	D	B	D	A	A	B	A	A
172	D	C	A	B	B	B	A	B	A	B	B	A	B	C	A	D	A	B	B	A	B
173	A	C	A	C	A	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
174	D	C	B	C	A	A	E	D	A	B	B	A	C	B	B	D	A	A	B	A	A
175	D	C	A	B	B	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
176	D	C	A	B	B	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
177	D	C	A	C	A	B	A	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
178	D	C	B	C	A	B	E	D	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
179	D	C	B	C	A	B	E	D	B	B	B	A	B	C	B	D	A	A	B	A	A
180	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	B	C	B	D	A	A	B	A	A
181	D	C	A	C	A	A	B	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
182	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
183	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
184	A	C	B	C	A	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	C	C	B	B	A	A
185	A	C	A	D	D	A	B	C	B	B	B	A	C	B	B	D	A	A	A	B	B
186	D	C	B	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	B	D	A	B	A	B	B
187	A	C	A	B	B	B	D	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
188	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
189	A	C	A	C	A	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
190	A	C	A	C	A	A	B	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
191	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
192	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
193	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
194	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
195	C	B	A	D	D	A	E	B	A	A	C	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
196	C	B	A	C	A	A	E	B	A	B	B	B	A	D	A	D	A	A	B	A	A
197	C	B	B	A	C	B	C	A	B	C	A	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
198	C	B	B	A	C	B	C	A	B	C	A	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
199	C	B	B	B	B	A	C	A	B	B	B	A	C	B	B	D	A	A	B	A	A
200	A	C	B	B	B	A	C	A	B	B	B	A	C	B	B				B	A	A
201	D	C	A	B	B	A	B	C	B	B	B	A	B	C	A	D	A	A	B	A	A
202	A	C	A	B	B	A	A	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
203	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
204	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS																					
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
205	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
206	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A				B	A	A
207	D	C	B	A	C	A	B	C	B	C	A	A	C	B	B	D	A	A	B	A	B
208	D	C	A	A	C	A	A	B	A	C	A	A	C	B	B	D	A	A	B	A	B
209	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
210	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
211	C	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
212	D	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
213	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
214	A	C	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
215	A	C	A	B	B	B	E	D	B	B	B	A	E	E	B	D	A	A	B	A	B
216	A	C	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
217	D	C	A	C	A	A	E	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
218	A	C	A	C	A	A	A	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
219	A	C	B	D	D	B	B	C	B	B	B	A	C	B	B	D	A	A	B	A	B
220	A	C	B	C	A	A	A	A	A	A	C	B	C	B	B	D	A	B	B	A	A
221	D	C	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	C	B	B	D	A	A	A	B	A
222	B	A	B	D	D	B	B	C	B	C	A	B	C	B	A	D	A	A	A	B	B
223	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
224	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
225	A	C	A	C	A	A	B	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
226	A	C	A	B	B	A	A	A	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	B
227	D	C	B	D	D	A	E	D	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
228	A	C	A	B	B	A	E	D	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
229	A	C	A	C	A	A	B	B	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
230	A	C	A	C	A	A	B	B	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
231	D	C	A	C	A	A	D	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
232	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
233	C	B	B	C	A	B	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
234	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
235	B	A	A	B	B	A	E	D	B	C	A	B	D	A	A	A	B	B	B	A	A
236	B	A	A	B	B	A	D	B	B	C	A	B	D	A	A	C	C	A	B	A	A
237	B	A	A	D	D	B	D	B	B	C	A	B	B	C	B	C	C	A	A	B	A
238	D	C	A	D	D	A	D	B	B	A	C	B	A	D	A	D	A	A	A	B	A
239	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	B	D	A	A	A	B	A	A	B	A
240	D	C	A	B	B	A	E	B	B	C	A	B	D	A	A	C	C	B	A	B	A
241	D	C	A	B	B	A	E	B	B	C	A	B	D	A	A	C	C	B	A	B	A
242	D	C	A	B	B	A	E	B	B	C	A	B	D	A	A	C	C	B	A	B	A
243	D	C	A	B	B	B	E	B	B	B	B	B	C	B	B	C	C	B	A	B	A
244	B	A	A	B	B	A	D	C	A	C	A	B	E	E	A	D	A	A	B	A	A
245	B	A	B	D	D	A	E	D	A	C	A	B	A	D	A	C	C	B	A	B	B
246	B	A	A	C	A	A	D	C	A	B	B	B	C	B	A	A	B	B	A	B	B
247	A	C	A	A	C	A	C	B	B	A	C	A	D	A	A	A	B	B	A	B	B
248	D	C	A	B	B	B	E	D	A	C	A	B	A	D	A	C	C	B	A	B	B
249	B	A	A	B	B	A	D	C	A	B	B	B	C	B	A	B	D	B	A	B	B
250	D	C	B	A	C	B	E	D	A	C	A	B	C	B	B	B	D	B	B	A	B
251	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
252	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
253	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	C	C	A	A	B	A
254	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
255	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
256	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	C	C	A	A	B	A
257	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
258	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
259	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	D	A	B	D	A	A	A	B	A
260	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
261	A	C	A	D	D	A	B	C	A	C	A	A	A	D	A	C	C	A	B	A	A
262	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
263	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	C	C	A	A	B	A
264	A	C	B	D	D	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	C	C	A	B	A	A
265	A	C	A	D	D	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
266	A	C	B	D	D	A	A	B	A	C	A	B	C	B	A	B	D	A	B	A	B
267	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
268	A	C	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
269	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
270	D	C	A	D	D	A	D	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
271	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	E	E	A	D	A	A	A	B	A
272	D	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
273	A	C	A	A	C	A	A	A	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
274	B	A	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
275	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
276	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
277	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
278	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
279	A	C	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
280	A	C	A	D	D	A	B	C	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
281	A	C	A	D	D	A	B	C	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
282	A	C	A	D	D	A				C	A	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
283	B	A	B	C	A	A	C	B	A	C	A	B	E	E	A	C	C	A	A	B	A
284	C	B	B	B	B	A	A	B	B	B	B	B	E	E	B	C	C	A	A	B	B
285	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
286	A	C	A	A	C	A	B	C	A	B	B	A	D	A	A	D	A	A	A	B	A
287	C	B	B	C	A	B	B	A	B	A	C	B	E	E	B	B	D	B	A	B	A
288	D	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	E	E	A	D	A	A	A	B	A
289	D	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
290	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
291	B	A	A	B	B	B	E	B	B	A	C	B	E	E	B	A	B	B	A	B	B
292	B	A	A	B	B	A	E	B	A	B	B	A	D	A	B	B	D	B	A	B	B
293	B	A	A	C	A	A	E	B	A				D	A	B				B	A	A
294	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
295	B	A	B	B	B	B	D	C	B	B	B	B	B	C	B	B	D	B	A	B	B
296	B	A	A	C	A	A	D	C	B				B	C	B	C	C	A	A	B	B
297	B	A	A	C	A	A	D	C	B	C	A	A	D	A	B	C	C	A	A	B	B
298	A	C	A	C	A	A	B	B	A	B	B	A	C	B	A	C	C	A	A	B	A
299	A	C	A	C	A	B	B	B	A				C	B	A				B	A	A
300	D	C	A	B	B	A	B	A	B	A	C	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
301	A	C	A	C	A	A	B	A	A	A	C	A	A	D	A	C	C	A	B	A	A
302	D	C	A	C	A	A	B	A	A	A	C	A	A	D	A	C	C	A	B	A	A
303	D	C	B	C	A	B	B	C	B	A	C	A	A	D	A	A	B	B	A	B	B
304	A	C	A	B	B	B	E	D	A	C	A	A	A	D	A	C	C	B	A	B	A
305	B	A	A	B	B	A	E	D	A	C	A	A	D	A	A	C	C	A	B	A	A
306	D	C	A	C	A	A	A	A	A	B	B	A	C	B	B	D	A	A	A	B	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS																					
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
307	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	B	A	D	A	A	D	A	A	A	B	A
308	D	C	A	C	A	A	C	B	A	B	B	A	D	A	A				B	A	B
309	A	C	B	C	A	A	C	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
310	B	A	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
311	A	C	B	B	B	A	A	B	A				E	E	A				B	A	B
312	D	C	B	D	D	B	A	B	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
313	A	C	A	D	D	A	A	B	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
314	A	C	A	D	D	A	A	B	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
315	C	B	A	B	B	A	D	B	A	B	B	B	A	D	A	C	C	A	B	A	A
316	C	B	A	D	D	A	E	D	A	A	C	A	C	B	A	B	D	A	B	A	A
317	D	C	B	C	A	A	A	A	B	A	C	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
318	A	C	A	C	A	B	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
319	A	C	A	C	A	B	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
320	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
321	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
322	A	C	A	C	A	A	D	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	B
323	A	C	A	C	A	A	D	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
324	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
325	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
326	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
327	B	A	A	D	D	A	B	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
328	A	C	B	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
329	A	C	B	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
330	A	C	B	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
331	D	C	A	C	A	A	B	A	B	B	B	B	E	E	B	D	A	A	A	B	A
332	D	C	A	C	A	A	B	A	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
333	B	A	A	C	A	A	E	D	A	A	C	A	E	E	A	C	C	B	A	B	A
334	D	C	A	C	A	A	E	D	A	A	C	A	E	E	A	C	C	B	B	A	B
335	D	C	A	C	A	A	E	D	A	A	C	A	E	E	A	C	C	B	B	A	B
336	D	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	B	B	A	B
337	D	C	A	D	D	A	A	B	A	A	C	A				C	C	A	B	A	B
338	D	C	B	A	C	B	A	B	A	A	C	A	E	E	A	C	C	A	A	B	A
339	D	C	A	C	A	A	A	B	A	A	C	A	E	E	A	C	C	A	B	A	B
340	D	C	A	B	B	A	A	B	A	A	C	A	E	E	A	C	C	A	B	A	B
341	D	C	A	D	D	B	A	B	A	A	C	A	E	E	A	C	C	A	B	A	B
342	B	A	B	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	B	D	A	A	B	B
343	A	C	B	B	B	B	E	D	A	B	B	A	B	C	A	C	C	B	A	B	A
344	D	C	A	B	B	A	C	A	A	B	B	A	B	C	A	D	A	A	A	B	A
345	A	C	B	A	C	B	A	B	A	C	A	A	C	B	A	C	C	A	A	B	B
346	B	A	B	A	C	A	E	D	A	A	B	A	C	B	B	B	D	B	A	B	A
347	D	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	B
348	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
349	D	C	B	C	A	B	A	A	B	B	B	B	E	E	B	D	A	A	B	A	A
350	D	C	B	C	A	A	A	A	B	C	A	A	B	C	B	B	D	A	B	A	B
351	D	C	A	C	A	A	B	B	B	C	A	A	D	A	A	C	C	A	B	A	A
352	D	C	A	C	A	A	B	B	A	B	B	A	B	C	A	B	D	A	A	B	B
353	D	C	A	C	A	A	A	B	A	C	A	A	A	D	A	C	C	B	A	B	A
354	B	A	A	C	A	A	B	A	B	C	A	B	E	E	B	D	A	A	B	A	A
355	B	A	A	C	A	A	B	C	A	A	C	A	A	D	A	D	A	A	A	B	A
356	D	C	A	C	A	A	E	B	B	A	C	B	D	A	B	C	C	B	A	B	B
357	D	C	A	C	A	A	E	B	B	A	C	B	D	A	B	C	C	B	A	B	B

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
358	D	C	B	C	A	A	A	A	B	B	B	A	E	E	A	C	C	B	B	A	B
359	B	A	A	B	B	A	E	D	B	C	A	B	B	C	A	B	D	A	A	B	B
360	B	A	A	C	A	A	D	B	A	A	C	B	D	A	B	C	C	B	A	B	B
361	D	C	A	A	C	A	D	B	B	C	A	A	D	A	A	D	A	A	B	A	A
362	C	B	A	A	C	A	D	B	B	C	A	A	E	E	B	C	C	B	B	A	B
363	D	C	A	A	C	A	D	B	B	C	A	B	E	E	B	C	C	B	B	A	A
364	B	A	B	B	B	B	D	B	B	C	A	B	C	B	A	D	A	A	B	A	A
365	B	A	A	B	B	B	D	B	B	A	C	B	C	B	B	C	C	B	A	B	A
366	C	B	B	B	B	B	B	C	B	A	C	B	D	A	A	B	D	B	B	A	A
367	D	C	A	A	C	A	B	C	B	C	A	B	D	A	A	C	C	A	B	A	A
368	C	B	B	A	C	B	C	D	B	C	A	B	A	D	B	C	C	D	B	A	B
369	A	C	B	A	C	A	B	C	B	B	B	B	B	C	B	A	B	B	B	A	B
370	C	B	A	D	D	B	E	D	B	C	A	B	E	E	A	C	C	B	B	A	A
371	C	B	B	D	D	B	E	D	B	C	A	B	A	D	A	A	B	A	A	B	B
372	C	B	A	D	D	A	C	A	A	C	A	B	A	D	A	D	A	A	B	A	A
373	C	B	A	B	B	A	A	A	A	A	C	B	A	D	A	B	D	A	B	A	A
374	B	A	A	B	B	A	A	A	A	A	C	B	A	D	A	B	D	A	B	A	A
375	D	C	A	D	D	A	A	A	A	A	C	B	E	E	A	D	A	A	A	B	A
376	D	C	A	A	C	C	D	B	B	A	C	B	D	A	A	A	B	A	A	B	B
377	D	C	A	A	C	A	D	B	B	C	A	B	D	A	A	D	A	A	B	A	A
378	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	B	D	A	A	C	C	A	B	A	B
379	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	B	D	A	A	C	C	A	B	A	B
380	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	B	D	A	A	C	C	A	B	A	B
381	B	A	A	B	B	B	E	D	A	A	C	B	D	A	B	A	B	B	B	A	A
382	B	A	A	D	D	B	E	D	A	A	C	B	D	A	B	C	C	A	B	A	A
383	B	A	A	C	A	B	E	D	A	B	B	B	D	A	A	D	A	A	A	B	A
384	B	A	A	C	A	A	E	D	A	B	B	B	D	A	A	B	D	A	A	B	A
385	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	B	D	A	A	D	A	A	A	B	A
386	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	B	D	A	A	D	A	A	A	B	A
387	A	C	A	C	A	A	C	B	A	B	B	B	C	B	A	D	A	A	A	B	A
388	A	C	A	C	A	A	B	B	A	B	B	B	C	B	A	D	A	A	A	B	A
389	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	B	D	A	A	D	A	A	A	B	A
390	D	C	A	C	A	A	B	C	A	C	A	B	D	A	A	D	A	A	A	B	A
391	A	C	A	C	A	A	B	C	A	C	A	B	D	A	A	B	D	A	A	B	A
392	A	C	A	C	A	A	B	C	A	C	A	A	D	A	A	D	A	A	A	B	A
393	C	B	B	B	B	A	C	B	A	C	A	A	B	C	B	C	C	A	A	B	B
394	B	A	A	B	B	A	D	B	B	C	A	B	B	C	A	D	A	A	A	B	A
395	B	A	B	B	B	B	B	A	B	A	C	A	B	C	B	C	C	B	A	B	A
396	A	C	A	B	B	B	A	B	A	C	A	B	A	D	A	C	C	A	A	B	A
397	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
398	A	C	A	C	A	A	D	C	A	A	C	A	A	D	A	B	D	A	A	B	A
399	B	A	B	A	C	B	D	C	B	A	C	B	B	C	B	D	A	A	B	A	A
400	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
401	C	B	A	B	B	A	A	B	B	B	B	A	B	C	A	D	A	A	A	B	A
402	D	C	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	B	C	A	D	A	A	A	B	A
403	D	C	A	B	B	A	B	B	A	B	B	A	B	C	A	D	A	A	A	B	A
404	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
405	C	B	A	A	C	A	D	C	B	A	C	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
406	C	B	B	B	B	B	E	D	B	A	C	B	C	B	A	C	C	A	A	B	A
407	D	C	A	C	A	B	A	B	B	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
408	C	B	A	C	A	A	A	B	B	B	B	A	E	E	A	D	A	A	B	A	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
409	C	B	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	E	E	A	D	A	A	B	A	B
410	C	B	A	B	B	A	A	B	B	C	A	B	A	D	B	D	A	A	A	B	A
411	C	A	B	A	C	A	E	D	B	C	A	B	B	C	B	C	C	A	B	A	B
412	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
413	D	C	A	B	B	A	B	B	A	A	C	B	B	C	A	C	C	B	A	B	A
414	D	C	A	B	B	A	B	C	B	A	C	A	B	C	B	D	A	A	A	B	A
415	D	C	A	B	B	A	B	C	B	B	B	A	C	B	B	A	B	A	A	B	A
416	A	C	A	C	A	A	B	C	B	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
417	B	A	B	B	B	A	E	D	A	B	B	A	A	D	B	D	A	A	A	B	A
418	B	A	A	C	A	A	E	D	A	B	B	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
419	C	B	A	B	B	A	E	D	A	C	A	A	A	D	A	C	C	A	B	A	A
420	C	B	A	B	B	A	E	D	A	C	A	A	A	D	B	D	A	A	A	B	A
421	C	B	A	B	B	A	E	D	A	A	C	A	A	D	B	D	A	A	A	B	A
422	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
423	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
424	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
425	C	B	A	B	B	A	E	D	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
426	C	B	A	B	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
427	C	B	A	B	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
428	C	B	A	B	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
429	C	B	A	B	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
430	C	B	A	B	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
431	C	B	A	C	A	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
432	C	B	A	B	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
433	C	B	A	B	B	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
434	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
435	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
436	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	E	E	A	D	A	A	A	B	A
437	A	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	D	A	A	D	A	A	A	B	A
438	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	D	A	A	D	A	A	A	B	A
439	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	D	A	A	A	B	A	A	B	A
440	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	D	A	A	A	B	A	A	B	A
441	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	D	A	A	A	B	A	A	B	A
442	A	C	A	C	A	A	A	B	A	B	B	A	D	A	A	A	B	A	A	B	A
443	A	C	A	D	D	A	A	A	A	B	B	A	E	E	A	A	B	A	A	B	A
444	A	C	A	D	D	A	A	A	A	B	B	A	E	E	A	A	B	A	A	B	A
445	D	C	A	D	D	A	A	B	A	B	B	A	E	E	A	C	C	A	B	A	A
446	A	C	A	D	D	A	A	B	A	A	C	A	D	A	A	D	A	A	B	A	A
447	A	C	A	D	D	A	A	A	A	C	A	A	D	A	A	D	A	A	B	A	A
448	D	C	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	D	A	A	D	A	A	B	A	A
449	A	C	A	A	C	A	B	C	A	A	C	A	E	E	A	D	A	A	B	A	A
450	A	C	A	A	C	A	E	D	A	A	C	A	E	E	A	C	C	A	B	A	A
451	C	B	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	C	B	A	A	B	A	B	A	A
452	D	C	A	C	A	A	A	B	A	C	A	A	D	A	A	A	B	A	B	A	A
453	C	B	A	C	A	A	A	B	A	C	A	A	C	B	A	A	B	A	B	A	A
454	C	B	A	A	C	A	A	B	A	A	C	A	E	E	A	A	B	A	B	A	A
455	C	B	A	A	C	A	A	A	A	A	C	A	E	E	A	A	B	A	B	A	A
456	C	B	A	A	C	A	A	A	A	C	A	A	C	B	A	A	B	A	B	A	A
457	D	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
458	D	C	A	C	A	A	E	D	A	C	A	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
459	C	B	A	C	A	A	A	B	A	C	A	A	A	D	A	C	C	A	B	A	A

ITEM NUMBERS

STUDENTS	ITEM NUMBERS																				
	15.1.	15.2.	15.3.	16.1.	16.2.	16.3.	17.1.	17.2.	17.3.	18.1.	18.2.	18.3.	19.1.	19.2.	19.3.	20.1.	20.2.	20.3.	21.1.	21.2.	21.3.
460	C	B	A	C	A	A	A	B	A	A	C	A	C	D	A	C	C	A	A	B	A
461	C	B	A	C	A	A	A	B	A	A	C	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
462	D	C	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
463	D	C	A	C	A	A	A	A	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
464	C	B	A	B	B	A	A	A	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
465	C	B	A	D	D	A	B	C	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
466	C	B	A	D	D	A	B	C	A	C	A	A	E	E	A	B	D	A	B	A	A
467	B	A	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	E	E	A	C	C	A	B	A	A
468	B	A	A	D	D	A	B	C	A	B	B	A	C	B	A	C	C	A	A	B	A
469	B	A	A	D	D	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	C	C	A	B	A	A
470	D	C	A	B	B	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	B	D	A	B	A	A
471	D	C	A	A	C	A	A	B	A	B	B	A	E	E	A	B	D	A	B	A	A
472	B	A	A	A	C	A	A	B	A	B	B	A	E	E	A	A	B	A	A	B	A
473	C	B	A	A	C	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	A	B	A	A	B	A
474	B	A	A	B	B	A	A	B	A	B	B	A	A	D	A	A	B	A	A	B	A
475	D	C	A	B	B	A	E	D	A	B	B	A	A	D	A	A	B	A	A	B	A
476	C	B	A	D	D	A	E	D	A	C	A	A	E	E	A	A	B	A	B	A	A
477	C	B	A	D	D	A	B	C	A	A	C	A	E	E	A	A	B	A	B	A	A
478	D	C	A	D	D	A	E	D	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
479	A	C	A	D	D	A	E	D	A	C	A	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
480	A	C	A	D	D	A	A	B	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
481	A	C	A	C	A	A	A	B	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
482	A	C	A	C	A	A	E	D	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
483	D	C	A	C	A	A	E	D	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
484	A	C	A	A	C	A	B	C	A	C	A	A	C	B	A	D	A	A	A	B	A
485	A	C	A	A	C	A	B	C	A	A	C	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A
486	A	C	A	C	A	A	E	D	A	A	C	A	A	D	A	D	A	A	B	A	A
487	A	C	A	C	A	A	B	C	A	A	C	A	A	D	A	B	D	A	B	A	A
488	A	C	A	C	A	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	B	D	A	B	A	A
489	A	C	A	A	C	A	E	D	A	B	B	A	C	B	A	B	D	A	B	A	A
490	D	C	A	A	C	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	B	D	A	B	A	A
491	D	C	A	A	C	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	B	D	A	A	B	A
492	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	A	B	A	A	B	A
493	D	C	A	C	A	A	B	C	A	B	B	A	A	D	A	B	D	A	A	B	A
494	D	C	A	C	A	A	E	D	A	A	C	A	A	D	A	B	D	A	A	B	A
495	D	C	A	C	A	A	B	C	A	A	C	A	A	D	A	B	D	A	A	B	A

APPENDIX G

PERMISSION OF THE TURKISH MINISTRY OF NATIONAL EDUCATION

T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

25 Ekim 2007

Sayı : B.08.4 MEM.4.20.00.09.010/32057
Konu : Anket Onayı.

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğünün 03/09/2007 tarih ve 0925-2922 sayılı yazıları.
b) Orta Doğu Teknik Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 18/09/2007 tarih ve 400-6957 sayılı yazıları.

Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek lisans öğrencisi Şerife ÖZTÜRK, Pamukkale Üniversitenin ilgi a) yazıları gereği Müdürlüğümüze bağlı merkez İlköğretim Okulu Müdürlüklerinde “İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen Teknoloji dersinde öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar” konulu araştırma yapmak istemektedir.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Yüksek Lisans öğrencilerinden Özlem AYDIN, Orta Doğu Teknik Üniversitesinin ilgi b) yazıları gereği ekli listede adı geçen ortaöğretim okullarında öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerine “Kinematik Grafiklerindeki Kavram yanlışlarını Üç Basamaklı Bir Test ile ölçme” konulu araştırma yapmak istemektedir.

Ayrıca Hacettepe Üniversitesi Doktora öğrencisi Fatma Kasap ÇOBANOĞLUN'a (Fatma ÇOBANOĞLU) Valilik Makamın 15/03/2007 tarih ve 7204 sayılı onayları ile 01/07/2007 tarihine kadar verilen araştırma süresinin yetmediğini 15/10/2007 tarihli dilekçesinde belirtmektedir.

Adı geçen Yüksek Lisans ve Doktora öğrencisinin belirlenen okullarda, konuları ile ilgili anket çalışmalarını 2007-2008 Eğitim Öğretim yılı 1. döneminin sonuna kadar yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde OLUR'larınıza arz ederim.

Ekrem EKİCİ
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
.../10/2007

H.İsmail ERTEKİN
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER :
1-İlgi yazı (2 Sayfa)
2-Anket Formu (... Sayfa)

	Saltık Mh. Oğuzhan Cd. No: 76 20100 DENİZLİ Bilgi için : VHKİ H. ÇEPNİ Telefon: (0 258) 265 55 54 / 617 -- 262 23 53 Faks: (0 258) 265 01 69 egitim20@meb.gov.tr			
---	--	--	---	---