

אולימפיאדה במתמטיקה של רשת יב"ע

כיתות ט' – י'

שלב א', סיבוב ג'

משימה 1

שאלה 1

מוקדם בבוקר ביום ראשון, ישראל חזר לישיבה מביתו ברכבת. כשהוא עבר בדיוק מחצית מהדרך, ישראל נרדם. אהרן הצטרף לנסיעה והעיר את ישראל ברגע שבו נותר לישראל לנסוע חצי מהמרחק שעבר בזמן שישן. איזה חלק מכל הדרך ישראל ישן?



שאלה 2

סבתא לאה לקחה על עצמה ללוות את נכדיה לחוגים. סבתא לאה היא עולה חדשה מצרפת ולכן היא משתמשת בלוח שנה לועזי. כדי לא לשכוח, היא סימנה בלוח השנה את כל הימים שבהם יש לנכדיה חוגים. הסתבר כי סבתא עסוקה עם החוגים של הנכדים מדי שבוע בימי רביעי ושישי, וכן בכל תאריך אי-זוגי במהלך השנה. מהו מספר הימים הרצופים המקסימלי שבהם סבתא תיקח את נכדיה לחוגים?



משימה 2

משפחת כהן מתכננת את הוצאות הקניות החודשיות שלה ומחלקת את התקציב על פי הקטגוריות הבאות:

- מזון: 40% מהתקציב.
- מוצרי ניקיון: 15% מהתקציב.
- ביגוד: 10% מהתקציב.
- הוצאות נוספות: 35% מהתקציב.

בסך הכול התקציב החודשי לקניות עומד על 8,000 ש"ח.

שאלה 1

משפחת כהן החליטה להפחית את הוצאות נוספות ב-10% ולהעביר את הסכום שנחסך לקטגוריית המזון. מהו הסכום החדש המוקצה לקטגוריית המזון?

שאלה 2

לאחר השינוי, משפחת כהן מגלה שמחירי המזון עלו ב-5%, דבר שדורש תוספת תקציבית לקטגוריית המזון. כדי לכסות את עליית המחירים, הם יכולים לבחור בין שתי אפשרויות:

- להגדיל את התקציב החודשי ב-500 ש"ח.
- להפחית 10% מהסכום שמוקצה לביגוד ולהעביר אותו לקטגוריית המזון.

תבחרו משתי האופציות האלה זו שתאפשר למשפחת כהן להקצות סכום גבוה יותר לקטגוריית המזון. מהו הסכום שילך למזון במקרה זה?



מטרה 3

מדענים מפתחים ציפוי כביש חדש. עליהם לבדוק את איכות אחיזת גלגלי הרכב בכביש שבו מונח הציפוי. לשם כך מודדים את מרחק הבלימה - המרחק שעובר הרכב מהרגע שבו לוחצים על הבלם ועד לעצירה מוחלטת. ככל שמרחק הבלימה קצר יותר, כך הציפוי טוב יותר. מרחק הבלימה תלוי במצב הציפוי בתנאי מזג אוויר שונים ובמהירות ההתחלתית של הרכב. בפועל משתמשים בנוסחה הבאה בקירוב:

$$S = \frac{v^2}{254k}$$



כאשר S - הוא מרחק הבלימה במטרים; v - היא מהירות הרכב בתחילת הבלימה בקמ"ש, ו k הוא מקדם החיכוך עם הכביש.

שאלה 1

הבדיקה על כביש רטוב הראה את התוצאות הבאות: עבור רכב שנסע במהירות של 80 קמ"ש, מרחק הבלימה היה 55 מטרים. מהו ערכו של מקדם החיכוך k בכביש רטוב?

שאלה 2

בטבלה מוצגים תוצאות הבדיקות של הציפוי החדש בתנאי מזג אוויר קשים וערכי k של הציפוי הישן.

תנאי מזג האוויר	תוצאות הבדיקה עם הציפוי החדש (k)	k של הציפוי הישן
כביש רטוב	0.42	0.4
שלג על הכביש	0.21	0.2
קרח על הכביש	0.13	0.1

בטבלה מוצגים שלוש טענות שהועלו על בסיס המידע הנ"ל. עבור כל טענה תחליטו אם היא נכונה או לא. אם הטענה נכונה, רשמו 1. אם הטענה לא נכונה, רשמו 0. בתשובה רשמו את הספרות 0 ו-1 ללא רווחים משמאל לימין. לדוגמה, אם הטענה הראשונה נכונה והשנייה והשלישית לא נכונות, רשמו 100.

טענה	נכון	לא נכון
על פי תוצאות הבדיקות, עבור כל סוגי תנאי הדרך ובאותה מהירות בתחילת הבלימה, מרחק הבלימה של הרכב על כביש עם הציפוי החדש קצר יותר ממרחק הבלימה על כביש עם הציפוי הישן.		
בכביש עם הציפוי החדש באתה מהירות, מרחק הבלימה על כביש רטוב כפול ממרחק הבלימה על כביש מכוסה שלג		
ההבדל במרחק הבלימה במהירות של 80 קמ"ש על כביש רטוב בין הציפוי הישן לציפוי החדש הוא כ-3 מטרים.		

נשימה 3

עומס יתר ברשת החשמל עלול להוביל לשריפה. כדי למנוע זאת, מחברים לרשת החשמל מפסק אוטומטי אשר מנתק את הרשת כאשר הזרם מגיע לערך מסוים (זרם ההפעלה של המפסק האוטומטי). חישוב זרם ההפעלה של המפסק האוטומטי המותקן בדירות מתבצע לפי הנוסחה:

$$I = \frac{P}{U}$$

I - זרם ההפעלה של המפסק האוטומטי (באמפרים)

P - העוצמה המרבית של העומס ברשת (בוואטים)

U - מתח הרשת (בוולטים).



העוצמת העומס המרבי ברשת מחושב כסכום העוצמות המרביות של כל המכשירים החשמליים ברשת זו, עם תוספת ביטחון של 20%. ברשת חשמל עם מתח של 220 וולט מתקינים מפסקים אוטומטיים בעלי ערכי הפעלה סטנדרטיים: 6 אמפר, 10 אמפר, 16 אמפר, 20 אמפר, 25 אמפר, 40 אמפר. המפסק האוטומטי נקבע כך: עבור זרם ההפעלה המחושב לפי הנוסחה, נבחר הערך הסטנדרטי הקרוב ביותר שעולה עליו.

שאלה 1

אלקנה חישוב שגודל זרם ההפעלה של המפסק האוטומטי במטבח בביתו במתח של 220 וולט הוא 22.4 אמפר. איזה מפסק אוטומטי סטנדרטי יש להתקין ברשת עבור המטבח בבית הזה?

שאלה 2

בטבלה מוצגות שלוש טענות. אם הטענה נכונה תמיד, סמנו אותה ב-2. אם הטענה אף פעם לא נכונה, סמנו אותה ב-0. אם הטענה נכונה לעיתים, סמנו אותה ב-1. בתשובה רשמו מספר בן שלוש ספרות משמאל לימין ללא רווחים. לדוגמה, אם הטענה הראשונה נכונה תמיד, השנייה אף פעם לא נכונה והשלישית נכונה לעיתים, תשובתכם תהיה 201. הניחו שמתח רשת החשמל הוא 220 וולט.

לפעמים	אף פעם	תמיד	טענה
--------	--------	------	------

1. אם סכום העוצמות המרביות של כל המכשירים החשמליים ברשת הוא פחות מ-1100 וואט, יש להתקין מפסק אוטומטי של 6 אמפר.			
2. אם העוצמת העומס המרבית היא פחות מ-8800 וואט, יש להתקין מפסק אוטומטי של 40 אמפר.			
3. אם העוצמת העומס המרבי היא לא פחות מ-2200 וואט, יש להתקין מפסק אוטומטי של 10 אמפר.			

שאלה 3

בטבלה מוצגות טענות נכונות ושגויות. אם הטענה נכונה, סמנו אותה ב-1, אם הטענה שגויה, סמנו אותה ב-0. רשמו את התשובה משמאל לימין ללא רווחים. לדוגמה, אם שתי הטענות הראשונות נכונות, והשתי האחרונות שגויות, התשובה תהיה 1100. הניחו שמתח רשת החשמל הוא 220 וולט.

טענה	לא נכון	נכון
העוצמה של המקרר היא 300 וואט. הוא הוחלף במקרר חדש בעוצמה של 395 וואט. האם נכון, שכתוצאה מההחלפה, גודל זרם ההפעלה של המפסק האוטומטי עלה ב-0.43 אמפר?		
העוצמה של מכונת הכביסה היא 700 וואט. היא הוחלפה במכונת כביסה חדשה בעוצמה של 1500 וואט. בחדר שבו הותקנה מכונת הכביסה, הותקן מפסק אוטומטי עם ערך סטנדרטי של 16 אמפר. האם נכון, שכתוצאה מההחלפה של מכונת הכביסה, יהיה צורך להחליף את המפסק האוטומטי?		
האם נכון, שאם העוצמה המרבי על רשת במתח של 220 וולט הוא 4300 וואט, יש להתקין מפסק אוטומטי של 20 אמפר?		
האם נכון, שאם מתקינים מפסק אוטומטי של 16 אמפר ברשת חשמל עם מתח של 220 וולט, סכום		

ההספקים של כל המכשירים החשמליים ברשת לא אמור לעלות על 2640 וואט?		
--	--	--

משימה 4

שאלה 1

ליום הולדת של ידידיה הגיעו ארבעה חברים: ינון, מלאכי, טוביה ואלרועי. אימא של ידידיה הכינה עוגה יפה וטעימה. היא נתנה לינון $\frac{1}{6}$ מהעוגה. מלאכי קיבל $\frac{1}{5}$ ממה שנשאר. אחר כך טוביה קיבל $\frac{1}{4}$ ממה שנשאר. $\frac{1}{3}$ ממה שנשאר אחרי זה קבל אלרועי. את פרוסת העוגה האחרונה ידידיה חילק שווה בשווה בינו לבין אחותו חירות.

מי קיבל חתיכה הכי גדולה של העוגה? (בחר תשובה נכונה)

1. ידידיה (ברור, כי זה יום הולדת שלו)
2. חירות (הגיוני, כי הבת היחידה שהייתה ביום הולדת)
3. אף אחד, כולם קיבלו אותו דבר (בטח, אימא של ידידיה רצתה שכולם יהיו מרוצים)
4. אלרועי (כי שלישי גדול גם מי רבע, גם מחמישית וגם משישית. וזו תשובה מתמטית).

