

חוברת עבודה לחופשת הקיץ: למסיימי כיתה י' 3 יח"ל

נושאי העבודה: סדרה חשבונית, סטטיסטיקה והסתברות, טריגונומטריה במישור.

מטרת העבודה: חזרה על הנושאים השונים שנלמדו במהלך השנה, ושיילמדו גם

בכיתה י"א.

הנחיות:

1. עליך לענות על כל השאלות.
2. עליך להראות דרך פתרון בכל אחת מהשאלות.
3. עליך להגיש את העבודה בשיעור הראשון לאחר חופשת הקיץ.
4. בתחילת שנה י"ל הבאה (בשבוע הראשון או בשבוע השני) יתקיים מבחן על עבודת הקיץ.

אנחנו מקווים שתדעו לנצל את החופשה היטב.

תהנו, תנוחו ותאזרו כוחות לקראת שנה הבאה.

בברכה חופשה נעימה,

צוות מתמטיקה ☺

נוסחאות:

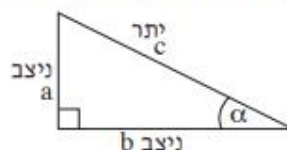
סדרות:

סדרה חשבונית	
$\begin{cases} a_1 = a \\ a_{n+1} = a_n + d \end{cases}$	כלל נסיגה:
$a_n = a_1 + (n-1)d$	איבר n-י:
$S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}$ $S_n = \frac{n \cdot [2a_1 + d \cdot (n-1)]}{2}$	סכום:

טריגונומטריה וגאומטריה

פונקציות טריגונומטריות במשולש ישר-זווית:

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}, \quad \cos \alpha = \frac{b}{c}, \quad \tan \alpha = \frac{a}{b}$$



$$a^2 + b^2 = c^2 \quad \text{משפט פיתגורס:}$$

צורות במישור:

$$S = \frac{\text{צלע} \cdot \text{גובה לאותה צלע}}{2} \quad \text{שטח משולש:}$$

$$(a \text{ גובה לצלע } h) \quad S = a \cdot h \quad \text{שטח מקבילית:}$$

$$(a, b \text{ בסיסי הטרפז, } h \text{ גובה}) \quad S = \frac{(a+b) \cdot h}{2} \quad \text{שטח טרפז:}$$

סטטיסטיקה והסתברות

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{N} \quad \text{כאשר } f_1, f_2, \dots, f_n \text{ הן השכיחויות} \quad \text{ממוצע:}$$

$$N = f_1 + f_2 + \dots + f_n \quad \text{בהתאמה, } x_1, x_2, \dots, x_n \quad \text{של}$$

סטטיסטיקה והסתברות

שאלה 1

- לפניכם רשימת הציונים של 9 תלמידים בכיתה יב בשני מקצועות שונים א ו- ב.
- התפלגות הציונים במקצוע א היא: 4, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 10.
- התפלגות הציונים במקצוע ב היא: 4, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 10.
- א. מהו הציון השכיח בכל אחד מהמקצועות?
- ב. מהו חציון הציונים בכל אחד מהמקצועות?
- ג. מהו הציון הממוצע בכל אחד מהמקצועות האלה?

תשובות:

- (א) השכיח במקצוע א הוא 7, והשכיחים במקצוע ב הם 4 ו-10. (ב) בכל אחד מהמקצועות החציון הוא 7. (ג) בכל אחד מהמקצועות הממוצע הוא 7.

שאלה 2

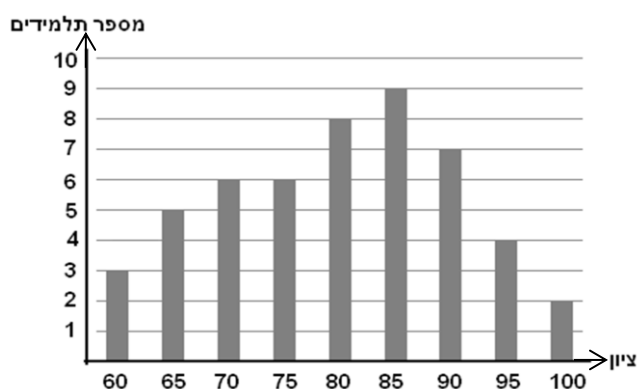
- יובל חוגג את יום הולדתו השישי עם כל בני משפחתו: הוריו משה ומרים בני ה-35, אחיו ניר בן ה-8 ואחותו הדס בת ה-4.
- א. מהו הגיל השכיח במשפחה?
- ב. מהו הגיל הממוצע במשפחה?
- ג. מהו חציון הגילים של המשפחה?
- ד. מאוחר יותר הגיעו לחגיגת יום ההולדת סבא וסבתא של יובל.
- סבא וסבתא של יובל נולדו באותה שנה.
- הגיל הממוצע החדש של החוגגים הוא 30.
- (1) מה הגיל של סבא וסבתא של יובל?
- (2) האם הגיל השכיח של הנוכחים במסיבה השתנה? נמקו.
- (3) האם חציון הגילים של הנוכחים במסיבה השתנה? נמקו.

תשובות:

- (א) הגיל 35 (ב) גיל 17.6 (ג) גיל 8 (ד) (1) 61 (2) כן. עכשיו יש שני שכיחים: 35 ו-61. (3) כן, החציון הוא 35.

שאלה 3

דיאגרמת העמודות שלפניכם מתארת את התפלגות הציונים בבילוגיה שקיבלו תלמידים בתיכון "קסטל":



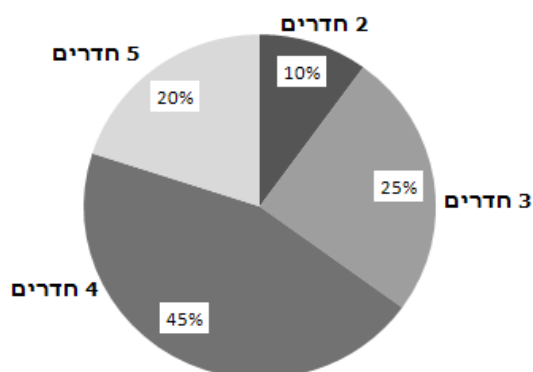
- מהו הציון השכיח?
- מהו מספר התלמידים שלומדים ביולוגיה בתיכון "קסטל"?
- חשבו את ממוצע הציונים של התלמידים.
- מהו חציון ציוני התלמידים?
- חמישה תלמידים הגישו ערעור על הציונים שקיבלו. המורה קיבל את הערעור רק של שלושה מהתלמידים שציוניהם היו 70, 75 ו-80, ושלושת הציונים תוקנו ל-85.
- (1) האם יש שינוי בחציון הציונים לאחר התיקון? נמקו.
- (2) האם יש שינוי בממוצע הציונים לאחר התיקון? נמקו.

תשובות:

(א) 85 (ב) 50 תלמידים (ג) $\bar{x} = 79.8$ (ד) 80 (ה) (1) כן, החציון החדש הוא 82.5. (2) כן, הממוצע החדש הוא 80.4.

שאלה 4

חברת הבנייה "מגורים" בנתה פרויקט שבו היו דירות למגורים בנות שניים, שלושה, ארבעה, וחמישה חדרים. הדיאגרמה שלפניכם מתארת את התפלגות הדירות בפרויקט זה:



- א. מהו מספר החדרים השכיח בפרויקט?
 ב. מהו החציון של מספר החדרים בדירה בפרויקט?
 ג. חשבו את מספר החדרים הממוצע בדירה בפרויקט.

בטבלה שלפניכם מוצגים מחירי הדירות בנות 4 חדרים :

מחיר הדירה	900,000 ₪	1,000,000 ₪	1,150,000 ₪	1,300,000 ₪
מספר דירות	9	36	27	18

- ד. חשבו את המחיר הממוצע של דירה בת 4 חדרים בפרויקט.
 ה. מהו החציון של מחירי הדירות בנות 4 חדרים בפרויקט?
 ו. מהו המספר הכולל של דירות בפרויקט?

תשובות:

(א) 4 חדרים (ב) 4 חדרים (ג) 3.75 חדרים (ד) 1,095,000 ₪ (ה) 1,075,000 ₪ (ו) 200 דירות.

שאלה 5

ביישוב "מרום" יש 120 תלמידים המתנדבים במקומות שונים בקהילה.
 לפניכם התפלגות התלמידים המתנדבים במקומות השונים :

מקום ההתנדבות	מספר המתנדבים	אחוז מבין המתנדבים
חברה להגנת הטבע	30	
צער בעלי-חיים		15%
עזרה לקשישים		10%
מד"א		
מוסדות ציבוריים	48	
סה"כ	120	

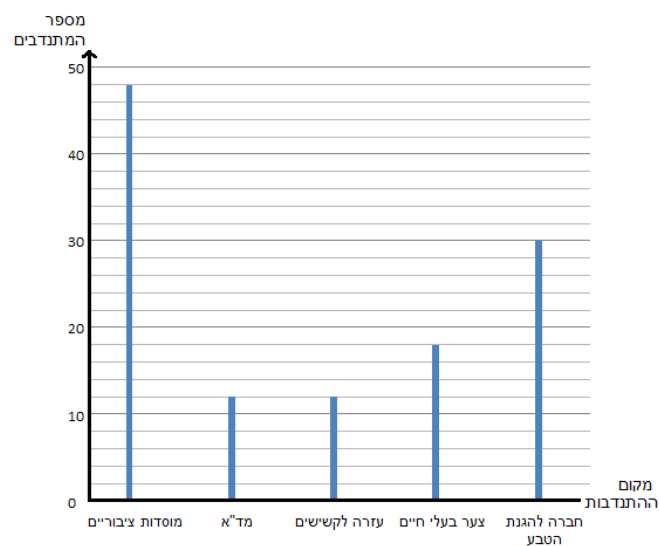
- א. מלאו את המשבצות הריקות בטבלה. פרטו את החישובים.
 ב. סרטטו דיאגרמת מקלות המייצגת את הנתונים שבטבלה.
 ג. מהו מקום ההתנדבות השכיח?
 ד. מהי ההסתברות שאם נבחר באקראי מתנדב, הוא מתנדב בצער בעלי-חיים או מתנדב בחברה להגנת הטבע?

תשובות:

(א)

מקום ההתנדבות	מספר המתנדבים	אחוז מבין המתנדבים
חברה להגנת הטבע	30	25%
צער בעלי-חיים	18	15%
עזרה לקשישים	12	10%
מד"א	12	10%
מוסדות ציבוריים	48	40%

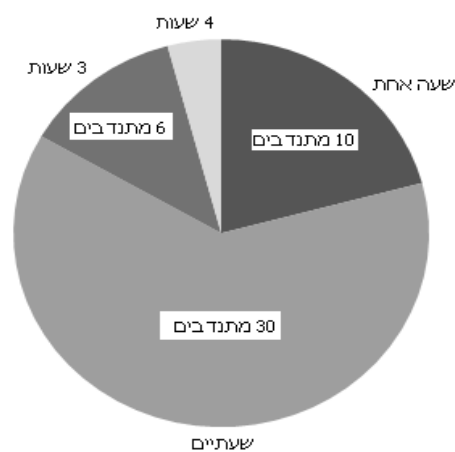
(ב)



(ג) מוסדות ציבוריים (ד) 0.4.

שאלה 6

דיאגרמת העיגול שלפניכם מציגה את מספר שעות ההתנדבות בשבוע של 48 תלמידים המתנדבים במוסדות ציבוריים:



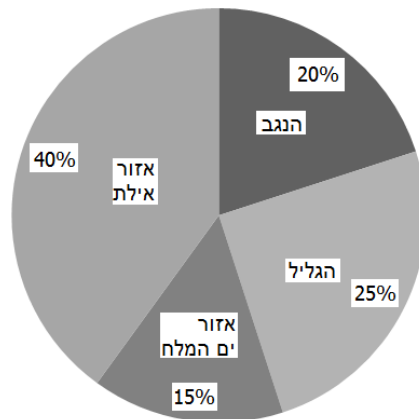
- א. כמה תלמידים מתנדבים במשך 4 שעות?
 ב. חשבו את הממוצע של מספר שעות ההתנדבות במוסדות ציבוריים.
 ג. מהו מספר שעות ההתנדבות השכיח? מהי משמעותו?
 ד. מהו החציון של מספר שעות ההתנדבות?

תשובות:

(א) 2 מתנדבים (ב) שעתיים (ג) השמעות: הכי הרבה תלמידים מתנדבים במשך שעתיים במוסדות הציבוריים. (ד) שעתיים.

שאלה 7

קבוצה של תלמידים, חברי תנועת הנוער, מתכננת טיול בחופשת חג. בתנועה ערכו סקר בקרב תלמידים אלה, כדי להחליט לגבי מיקום הטיול. דיאגרמת העיגול שלפניכם מציגה את תוצאות הסקר:



- א. מהו מיקום הטיול השכיח בקרב תלמידים אלה?
 ב. פי כמה גדול מספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לאזור אילת, ממספר התלמידים שהעדיפו לנסוע לנגב?
 ג. ידוע כי מספר התלמידים שהעדיפו לטייל בנגב הוא 28.
 מהו מספר התלמידים המתכננים לצאת לטיול?

בסקר נשאלו התלמידים גם לגבי מספר ימי הטיול שהם מעדיפים. להלן התוצאות:

מס' ימים	2	3	4	5
מס' התלמידים	32			32

- ד. ידוע כי החציון של מספר ימי הטיול המועדף הוא 3.5 ימים.
 כמה תלמידים העדיפו 3 ימים וכמה העדיפו 4 ימים? (השלימו את הטבלה).
 ה. תלמיד אחד, שבהתחלה העדיף טיול של 3 ימים, שינה את דעתו ל-4 ימים.
 האם החציון של מספר ימי הטיול המועדף השתנה? אם כן, מהו החציון החדש. אם לא, נמקו.

תשובות:

(א) אזור אילת (ב) פי 2 (ג) 140 תלמידים
(ד)

מס' ימים	2	3	4	5
מס' התלמידים	32	38	38	32

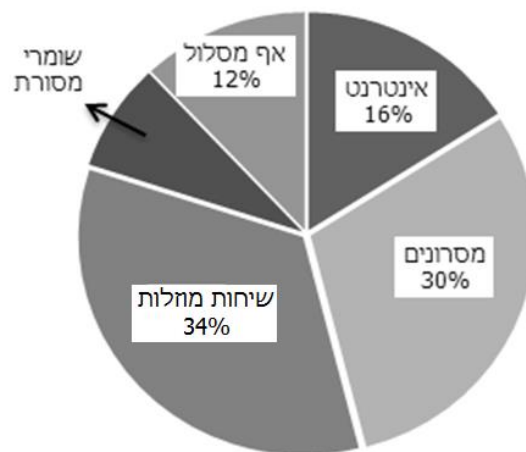
(ה) כן. החציון לאחר השינוי הוא 4 ימים.

שאלה 8

חברת טלפונים סלולריים מציעה ללקוח לבחור באחד ממסלולי ההטבות:

- גלישה חינם באינטרנט,
- מספר מסרונים בלתי מוגבל,
- שיחות מוזלות,
- מסלול לשומרי מסורת,
- אף מסלול.

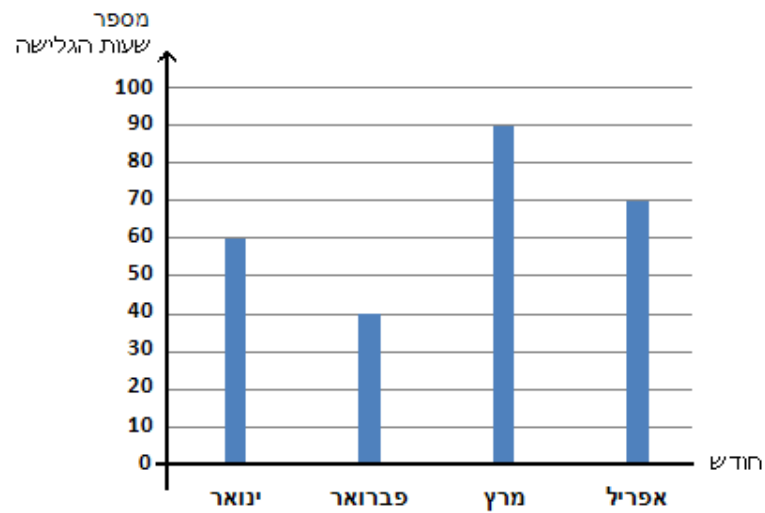
החברה בדקה את המסלולים אותם בחרו 250 מבין הלקוחות שלה. לפניכם התוצאות:



א. מהו המסלול השכיח?

- ב. מהי ההסתברות שאם נבחר באקראי אחד מהלקוחות האלה, הוא יהיה הלקוח שבחר במסלול של שומרי מסורת או הלקוח שבחר במסלול של המסרונים?
- ג. כמה לקוחות בחרו במסלול האינטרנט?

לפניכם התפלגות מספר שעות הגלישה באינטרנט של דני בארבעת החודשים
ינואר עד אפריל:



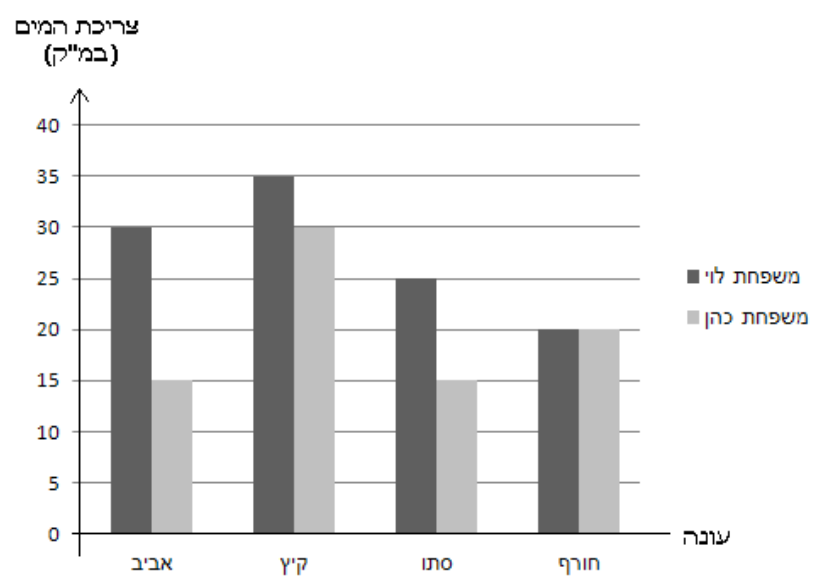
- ד. מהו ממוצע שעות הגלישה של דני בארבעת החודשים?
ה. מהו חציון שעות הגלישה של דני בארבעת החודשים האלו?

תשובות:

(א) מסלול שיחות מוזלות (ב) 0.38 (ג) 40 לקוחות (ד) 65 שעות (ה) 65 שעות.

שאלה 9

לפניכם צריכת המים (במ"ק) של משפחת לוי ושל משפחת כהן, בכל אחת מן העונות:



- א. (1) באיזו עונה צרכה משפחת לוי את הכמות הגדולה ביותר של מים?
 (2) באיזו עונה צרכה משפחת כהן את הכמות הגדולה ביותר של מים? האם זו אותה עונה?
 ב. האם באחת העונות צריכת המים של משפחת לוי ושל משפחת כהן שווה?
 ג. באיזו משפחה ממוצע צריכת המים בשנה היה גדול יותר? נמקו.

תשובות:

- (א) שתי המשפחות צרכו בעונת הקיץ את הכמות הגדולה ביותר של מים. (ב) כן, בחורף.
 (ג) צריכת המים הממוצעת של משפחת לוי גדולה יותר מהצריכה הממוצעת של משפחת כהן.
 הנימוק: בכל אחת מן העונות, צריכת המים של משפחת כהן קטנה או שווה לצריכת המים של משפחת לוי, ולכן גם ממוצע צריכת המים של משפחת לוי קטן מממוצע צריכת המים של משפחת כהן. נימוק אפשרי אחר: ממוצע צריכת המים של משפחת לוי הוא 27.5 מ"ק, ושל משפחת כהן הוא 20 מ"ק.

שאלה 10

- זורקים קובייה הוגנת שעל שש פאותיה רשומים המספרים 1, 2, 3, 4, 5, 6, ומסובבים סביבון שעל ארבע פאותיו רשומים המספרים 1, 2, 3, 4.
 א. מהי ההסתברות שהקובייה והסביבון יראו אותו מספר?
 ב. מהי ההסתברות שהסביבון יראה מספר גדול יותר מהמספר שתראה הקובייה?

תשובות:

$$(א) \frac{1}{6} \quad (ב) \frac{1}{4}$$

שאלה 11

- זורקים שתי קוביות משחק הוגנות.
 א. מהי ההסתברות שבכל אחת משתי הקוביות יתקבל מספר זוגי?
 ב. מהי ההסתברות שלפחות באחת משתי הקוביות יתקבל מספר זוגי?
 ג. מהי ההסתברות שבדיוק באחת משתי הקוביות יתקבל מספר זוגי?
 ד. מהי ההסתברות שבכל אחת משתי הקוביות יתקבל מספר זוגי גדול מ-2?

תשובות:

$$(א) \frac{1}{4} \quad (ב) \frac{3}{4} \quad (ג) \frac{1}{2} \quad (ד) \frac{1}{9}$$

שאלה 12

נתונים שני כדים. בכד אחד יש 10 כדורים לבנים ו-5 כדורים שחורים.
בכד השני יש 8 כדורים לבנים ו-12 כדורים שחורים.
זורקים קובייה.
אם המספר שמתקבל הוא 1 או 2, בוחרים באקראי כדור מהכד הראשון.
אם מתקבל מספר אחר בוחרים באקראי כדור מהכד השני.
א. מהי ההסתברות שנבחר כדור לבן מהכד הראשון?
ב. מהי ההסתברות שנבחר כדור לבן?

תשובות:

$$(א) \frac{2}{9} \quad (ב) \frac{22}{45}$$

שאלה 13

בכד יש 5 כדורים: 2 לבנים ו-3 שחורים.
מוציאים באקראי כדור אחד מהכד.
אם הוא לבן משאירים אותו בחוץ, ואם הוא שחור מחזירים אותו לכד.
לאחר מכן מערבבים, ושוב מוציאים באקראי כדור אחד.
מהי ההסתברות ששני הכדורים שמוציאים יהיו בצבעים שונים?

תשובה:

$$\frac{27}{50}$$

שאלה 14

בכד יש 2 כדורים לבנים ו-3 כדורים שחורים.
מוציאים באקראי כדור אחד ומשאירים אותו בחוץ.
מערבבים ומוציאים באקראי כדור שני.
א. מהי ההסתברות ששני הכדורים שמוציאים יהיו שחורים?
ב. מהי ההסתברות ששני הכדורים שמוציאים יהיו באותו צבע?
ג. מהי ההסתברות שהכדור הראשון יהיה לבן והכדור השני יהיה שחור?

תשובות:

$$(א) \frac{3}{10} \quad (ב) \frac{4}{10} \quad (ג) \frac{3}{10}$$

סדרה חשבונית

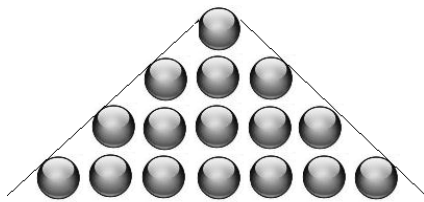
שאלה 1

- מפעל, המייצר חלקי חילוף למכוניות, ייצר בחודש הראשון (חודש ינואר) 1,000 פריטים. בגלל דרישות השוק, הגביר המפעל את הייצור בכל חודש ב- 100 פריטים יותר מאשר בחודש הקודם.
- א. כמה פריטים ייצר המפעל בחודש ה- 12 (חודש דצמבר)?
- ב. כמה פריטים ייצר המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?
- ג. הרווח הנקי מכל פריט הוא 850 ₪.
- כמה הרווח המפעל במהלך השנה (מחודש ינואר עד חודש דצמבר)?

תשובות:

- (א) 2,100 פריטים (ב) 18,600 פריטים (ג) 15,810,000 ₪.

שאלה 2



- על שולחן מסדרים כדורים בצורת משולש באופן הבא :
- בשורה הראשונה - כדור אחד, בשורה השנייה - 3 כדורים, בשורה השלישית - 5 כדורים וכן הלאה (ראו סרטוט).
- א. כמה כדורים יהיו בשורה העשירית?
- ב. מהו מספר הכדורים הדרוש ליצירת משולש שבו 10 שורות?
- ג. לבניית משולש משתמשים ב- 289 כדורים. כמה שורות של כדורים יהיו במשולש זה?

תשובות:

- (א) 19 (ב) 100 (ג) 17.

שאלה 3

- דני צריך לשלוח בדואר 4 חבילות במשקלים שונים. עלות הבולים למשלוח החבילה תלויה במשקל החבילה.
- מחירי הבולים הנ"ל יוצרים סדרה חשבונית. מחיר הבול היקר ביותר גדול פי 3 מהבול הזול ביותר.
- סך הכול שילם דני 120 ₪.
- א. מהו מחיר הבול הזול ביותר?
- ב. מהו מחיר הבול היקר ביותר?

תשובות:

- (א) 15 ₪ (ב) 45 ₪.

שאלה 4

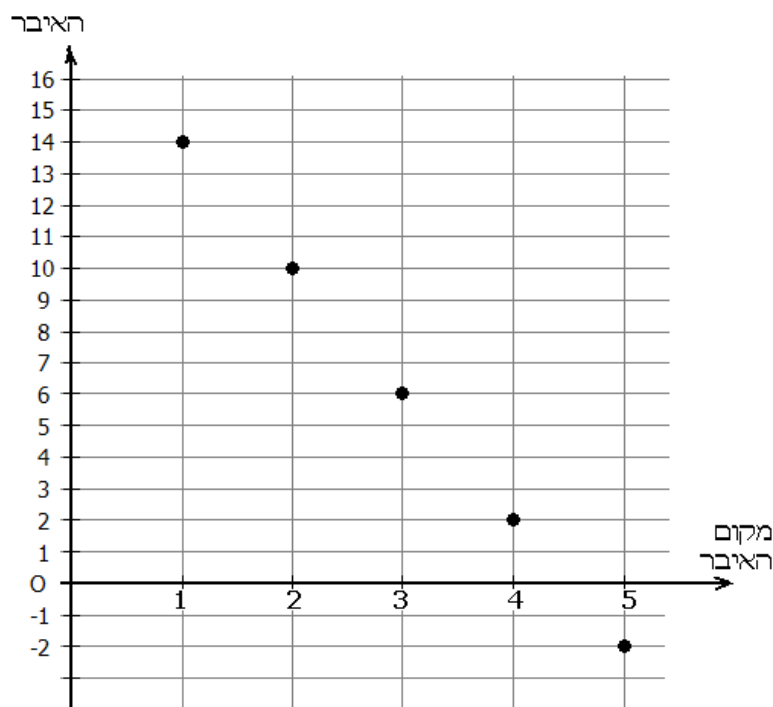
אלון ונדב מתכוננים לבחינה הפסיכומטרית.
כל אחד מהם צריך ללמוד 580 מילים חדשות.
אלון החליט שילמד מדי יום 20 מילים.
נדב בנה תכנית עבודה כך, שביום הראשון ילמד 10 מילים ומדי יום ילמד שתי מילים יותר מאשר ביום הקודם.
א. כמה ימים למד אלון לבחינה?
ב. מי מבין השניים יסיים את לימוד המילים מוקדם יותר? נמקו.

תשובות:

(א) 29 ימים (ב) נדב יסיים את למידת המילים במשך 20 יום, ולכן הוא יסיים את למידת המילים לפני אלון.

שאלה 5

בגרף שלפניכם מתוארים חמשת האיברים הראשונים של סדרה חשבונית.



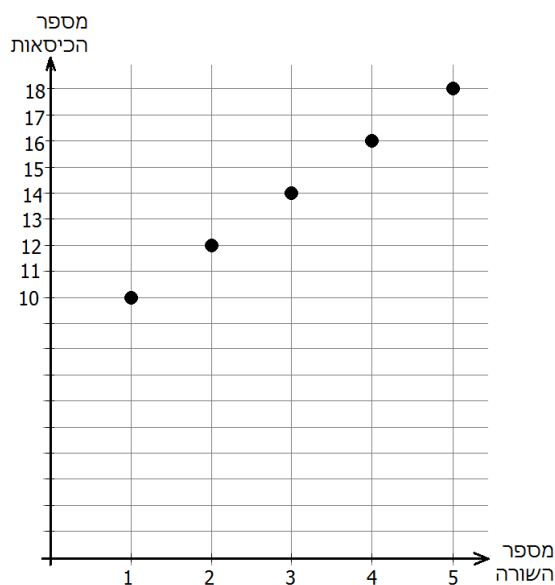
- א. מצאו על-פי הגרף את האיבר הראשון בסדרה, ואת הפרש הסדרה.
ב. חשבו את סכום עשרת האיברים הראשונים של הסדרה.
ג. סכום של כמה איברים ראשונים בסדרה שווה ל-0?

תשובות:

(א) $d = -4$, $a_1 = 14$ (ב) -40 (ג) 8 איברים.

שאלה 6

הגרף הבא מתאר את מספר הכיסאות באולם קולנוע, בכל אחת מחמש השורות הראשונות באולם.



א. עבור חמש השורות הראשונות, קבעו בכמה כיסאות גדולה כל שורה מהשורה הקודמת לה.

ב. בהנחה שההפרש שמצאת בסעיף א' נשאר קבוע, מצאו :

(1) כמה כסאות יש בשורה ה-15?

(2) באולם הקולנוע יש 400 מקומות ישיבה.

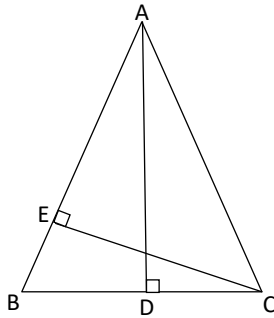
מהו מספר השורות באולם?

תשובות:

(א) 2 כיסאות (ב) (1) 38 כיסאות (2) 16 שורות.

טריגונומטריה

שאלה 1

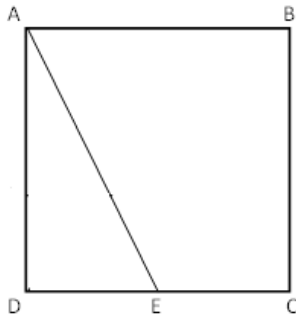


במשולש שווה-שוקיים ABC ($AB = AC$), זווית הבסיס היא 65° בת 65° .
ואורך הגובה (AD) לבסיס (BC) הוא 10 ס"מ (ראו סרטוט).
א. חשבו את אורך הבסיס BC .
ב. מהו אורך הגובה לשוק (CE) מהו (CE) ?

תשובות:

(א) 9.33 ס"מ (ב) 8.45 ס"מ.

שאלה 2

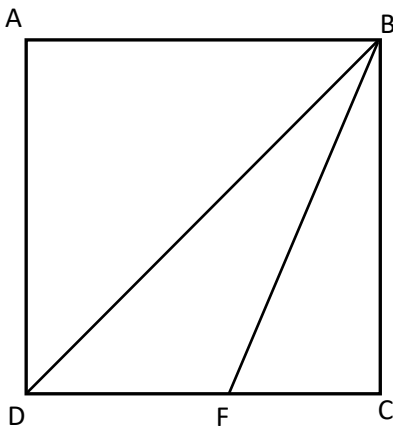


נתון ריבוע $ABCD$ שבו $AB = 10$ ס"מ.
 E היא אמצע הקטע DC .
א. חשבו את זווית המשולש ADE .
ב. חשבו את אורך הקטע AE .

תשובות:

(א) 26.57° , 90° , 63.43° (ב) 11.18 ס"מ $\approx \sqrt{125}$.

שאלה 3

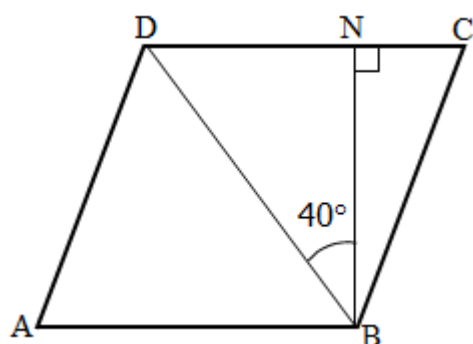


נתון ריבוע $ABCD$. נקודה F נמצאת על הצלע DC .
ידוע כי $FC = 4$ ס"מ.
שטח המשולש BFC שווה ל- 20 סמ"ר (ראו סרטוט).
א. מצאו את אורך צלע הריבוע.
ב. מצאו את אורך אלכסון הריבוע (BD) .
ג. מצאו את זווית המשולש BFC .
ד. מצאו את שטח המשולש BFD .

תשובות:

(א) 10 ס"מ (ב) 14.14 ס"מ (ג) 90° , 21.8° , 68.2° (ד) 30 סמ"ר.

שאלה 4

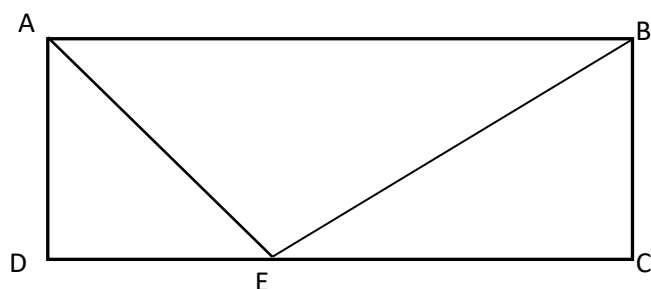


- נתון מעוין ABCD.
 גובה המעוין, BN, שווה ל-10 ס"מ.
 אלכסון המעוין, BD, יוצר זווית של 40° עם הגובה BN ($\angle DBN = 40^\circ$).
 א. חשבו את אורך האלכסון BD.
 ב. חשבו את זוויות המשולש BDC.
 ג. חשבו את אורך הצלע של המעוין.

תשובות:

(א) 13.05 ס"מ (ב) 50° , 50° , 80° (ג) 10.15 ס"מ.

שאלה 5

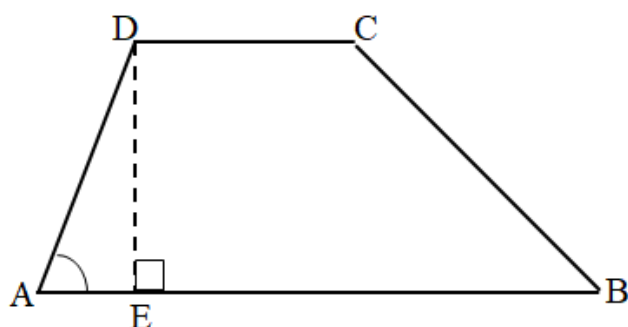


- נתון מלבן ABCD.
 AE הוא חוצה-הזווית DAB.
 שטחו של משולש ADE הוא 4.5 סמ"ר.
 אורכו של הקטע EC הוא 4 ס"מ.
 א. (1) חשבו את זוויות המשולש ADE.
 (2) מצאו את אורכי צלעות המלבן ABCD.
 ב. חשבו את זוויות המשולש BEC.

תשובות:

(א) (1) 90° , 45° , 45° (2) 3 ס"מ, 7 ס"מ (ב) 90° , 53.13° , 36.87° .

שאלה 6

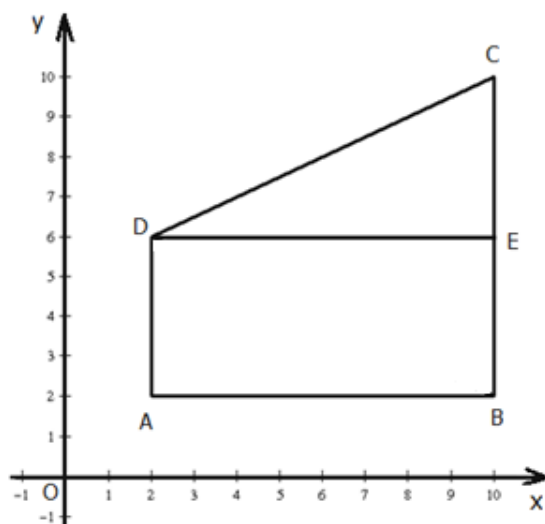


- בטרפז $ABCD$ ($AB \parallel CD$) נתון:
- 6 ס"מ $AD =$, 4 ס"מ $DC =$,
 - 17 ס"מ $CB =$, $\angle DAB = 75^\circ$.
 - DE הוא גובה הטרפז (ראו סרטוט).
 - א. מצאו את האורך של גובה הטרפז.
 - ב. מצאו את אורך הקטע AE.
 - ג. מצאו את גודל הזווית $\angle CBA$.
 - ד. מצאו את אורך הבסיס הגדול AB.
 - ה. חשבו את שטח הטרפז.

תשובות:

(א) 5.8 ס"מ (ב) 1.55 ס"מ (ג) 19.95° (ד) 21.53 ס"מ (ה) 74.04 סמ"ר.

שאלה 7



- במערכת צירים נתון טרפז $ABCD$.
- קדקודיו של הטרפז הם: $A(2,2)$, $B(10,2)$, $C(10,10)$ ו- $D(2,6)$ (ראו סרטוט).
- DE הוא גובה בטרפז.
- א. (1) מצאו את אורכי בסיסי הטרפז AD ו-BC.
 - (2) מצאו את גובה הטרפז DE.
 - (3) חשבו את שטח הטרפז ABCD.
 - ב. חשבו את גודל הזווית החדה של הטרפז ($\angle C$).

תשובות:

(א) (1) 4 יח' $AD =$, 8 יח' $BC =$ (2) 8 יח' $DE =$ (3) 48 יח"ר (ב) 63.43° .