השאלות

בשאלון זה שש שאלות. תשובה מלאה על שאלה מזכה ב־20 נקודות. מותר לכם לענות, באופן מלא או חלקי, על מספר שאלות כרצונכם, אך סך הנקודות שתוכלו לצבור בשאלון זה לא יעלה על 100.

שימו לב: יש להסביר את כל הפעולות, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.

חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

אין לצרף דפים למחברת הבחינה, אם יש צורך השתמשו במחברת בחינה נוספת.

אשכול חברה ומדע

1. בטבלה שלפניכם מוצגת ההתפלגות של כל המשפחות בבניין מגורים מסוים, לפי מספר המכוניות למשפחה.

מספר המכוניות למשפחה	0	1	2	3
מספר המשפחות	3	18	7	4

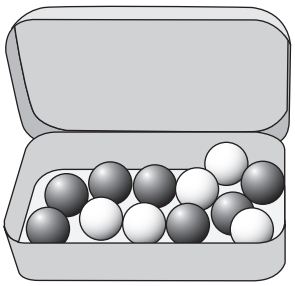
א. כמה משפחות יש בבניין?

ב. חשבו את מספר המכוניות הממוצע למשפחה בבניין.

ג. מהו המספר השכיח של מכוניות למשפחה? נמקו.

ד. מבין כל המשפחות בבניין, מהו אחוז המשפחות שיש להן לכל היותר 2 מכוניות?

2. רוני קיבלה קופסה שיש בה 12 כדורים.



7 מן הכדורים שבקופסה הם בצבע שחור, ושאר הכדורים הם בצבע לבן.

א. מהי ההסתברות להוציא באקראי מן הקופסה כדור אחד בצבע לבן?

רוני הוציאה באקראי מן הקופסה כדור אחד.

לאחר מכן היא החזירה את הכדור לקופסה והוציאה באקראי כדור שני מן הקופסה.

ב. מהי ההסתברות שהכדור הראשון שרוני הוציאה היה בצבע לבן והכדור השני היה בצבע שחור?

ג. מהי ההסתברות ששני הכדורים שרוני הוציאה היו באותו צבע?

/המשך בעמוד 3/

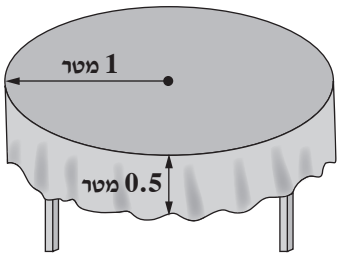
אשכול התמצאות במישור ובמרחב

3. בחוג תפירה תלמידים מכינים מפת אירוח עגולה לשולחן אוכל עגול.

רדיוס השולחן הוא 1 מטר.

רדיוס המפה גדול מרדיוס השולחן ב־ 0.5 מטר, כמתואר בסרטוט.

השולחן מכוסה במפה



א. **(1)** חשבו את רדיוס המפה.

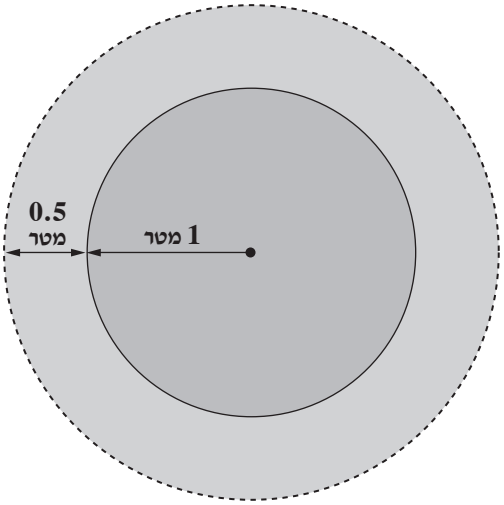
(2) מהו שטח הבד הדרוש להכנת מפת שולחן אחת?

על התלמידים לתפור סרט קישוט לאורך שולי המפה כולה.

ב. חשבו את האורך של סרט הקישוט

(הקו המקווקו בסרטוט).

המפה



המפה עשויה מבד קטיפה.

המחיר של 1 מ"ר בד קטיפה הוא 30 שקלים,

והמחיר של 1 מטר סרט קישוט הוא 10 שקלים.

ג. כמה שקלים סך הכול משלמים בעבור בד קטיפה וסרט קישוט שמספיקים להכנת מפה אחת?

/המשך בעמוד 4/

4. בבית משפחת לוי רוצים לרצף באריחים את הקיר מעל השיש במטבח.

הקיר הוא מלבן באורך 4 מטרים וברוחב 60 ס"מ.

נבחרו אריחים בצורת ריבוע, המונחים בזה אחר זה, כמתואר בסרטוט.

אורך צלע של אריח הוא 20 ס"מ.

א. כמה אריחים סך הכול צריך כדי לרצף את הקיר כולו?

מספר האריחים שקנתה משפחת לוי היה גדול ב־ 15% ממספר האריחים שמצאתם בסעיף א.

ב. כמה אריחים קנתה משפחת לוי?

המחיר של אריח אחד הוא 14 שקלים.

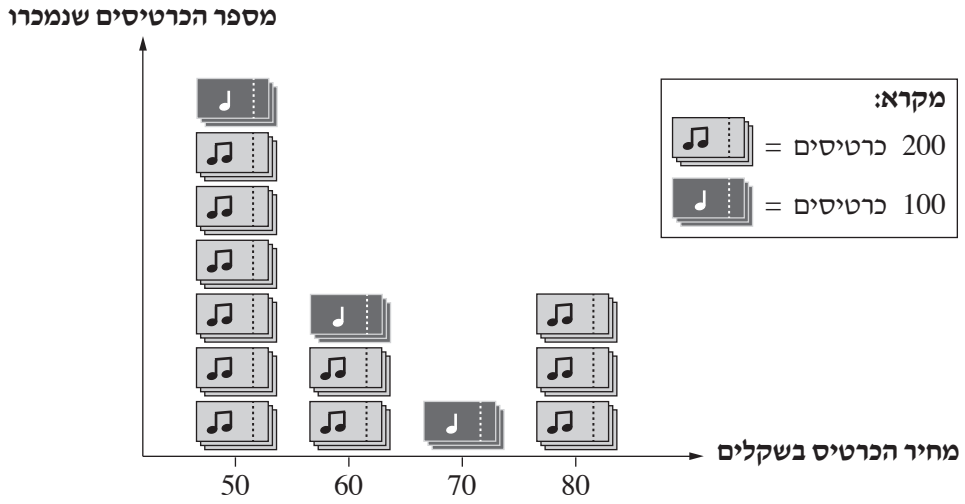
ג. מצאו מהו ההפרש בין המחיר ששילמה משפחת לוי בעבור כל האריחים שקנתה ובין המחיר של האריחים שנדרשו כדי לרצף את הקיר כולו.

/המשך בעמוד 5/

אשכול פיננסי כלכלי

5. להופעה מסוימת נמכרו כרטיסים במחירים שונים.

בגרף שלפניכם מוצגת התפלגות הכרטיסים שנמכרו להופעה, לפי מחיר הכרטיס.



א. העתיקו את הטבלה שלפניכם למחברת הבחינה והשלימו אותה על פי הנתונים מן הגרף.

מחיר הכרטיס בשקלים	50	60	70	80
מספר הכרטיסים שנמכרו				

ב. כמה כרטיסים סך הכול נמכרו להופעה?

ג. מהו הסכום הכולל שבו נמכרו כל הכרטיסים להופעה?

ד. מבין כל קוני הכרטיסים להופעה, מהו האחוז של האנשים שקנו את הכרטיס היקר ביותר?

/המשך בעמוד 6/

6. שחר ולירון צריכים להגיש עבודת גמר בסיום הלימודים לתואר ראשון. לצורך הגשת עבודת הגמר, הם חיפשו בית דפוס להדפסה ולכריכה שלה.

הם קיבלו שתי הצעות מחיר שונות:

הצעה 1 – מחיר הדפסה 2 שקלים לכל עמוד, ועוד 50 שקלים עבור הכריכה.

הצעה 2 – מחיר הדפסה 3 שקלים לכל עמוד, ואין תשלום נוסף עבור הכריכה (הכריכה בחינם).

בעבודת הגמר של שחר יש 48 עמודים.

א. איזו הצעה כדאי לשחר לבחור כדי שהתשלום בעבור ההדפסה והכריכה יהיה נמוך יותר? נמקו.

לירון בחרה בהצעה 1 ושילמה בעבור ההדפסה והכריכה 166 שקלים סך הכול.

ב. כמה עמודים יש בעבודת הגמר של לירון? נמקו.

נסמן ב־ x את מספר העמודים בעבודת הגמר, ונסמן ב־ y את המחיר הכולל בעבור הדפסת עבודת הגמר והכריכה שלה.

ג. כתבו בעבור כל אחת מן ההצעות איזה מן הביטויים I–III שלפניכם מתאר את המחיר הכולל בעבור ההדפסה והכריכה.

I. $y = 50x$

II. $y = 3x$

III. $y = 2x + 50$

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

השאלות

בשאלון זה שש שאלות. תשובה מלאה על שאלה מזכה ב־20 נקודות. מותר לכם לענות, באופן מלא או חלקי, על מספר שאלות כרצונכם, אך סך הנקודות שתוכלו לצבור לא יעלה על 100.

שימו לב: יש להסביר את כל הפעולות, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.

חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

אין לצרף דפים למחברת הבחינה. אם יש צורך השתמשו במחברת בחינה נוספת.

אשכול חברה ומדע

1. ב**מפעל א'** ממחזרים בקבוקים.

מספר הבקבוקים שממחזרים במפעל א' גדֵל בכל שנה ב־ 3% .

בשנת 2000 מִחזרו במפעל א' $500,000$ בקבוקים.

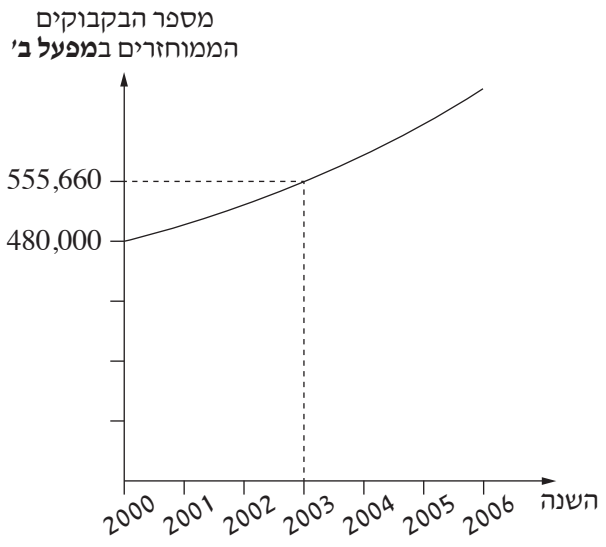
א. כמה בקבוקים מִחזרו במפעל א' בשנת 2006?

גם ב**מפעל ב'** ממחזרים בקבוקים.

מספר הבקבוקים שממחזרים במפעל ב' גדל באחוז קבוע בכל שנה.

לפניכם גרף המתאר את מספר הבקבוקים שמִחזרו במפעל ב', לפי השנים.

היעזרו בגרף, וענו על הסעיפים ב–ד שאחריו.



ב. **(1)** כמה בקבוקים מִחזרו במפעל ב' בשנת 2000?

(2) כמה בקבוקים מִחזרו במפעל ב' בשנת 2003?

ג. בכמה אחוזים גדל מספר הבקבוקים שממחזרים במפעל ב' בכל שנה?

בתחילת שנת 2006 הודיע המשרד להגנת הסביבה כי מפעל שימחזר באותה השנה יותר מ־ $600,000$ בקבוקים יקבל מענק.

ד. קבעו בנוגע לכל אחד מן המפעלים א' ו־ב', אם הוא יקבל את המענק. נמקו.

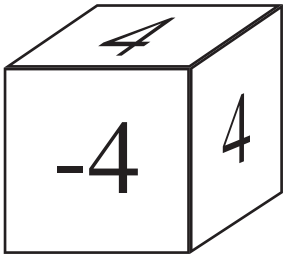
/המשך בעמוד 3/

2. לפניכם קובייה מאוזנת שלה 6 פאות.

על כל אחת מן הפאות של הקובייה רשום מספר.

על 5 מן הפאות של הקובייה רשום המספר 4 ,

ועל פאה אחת של הקובייה רשום המספר -4 .



א. מטילים את הקובייה פעם אחת. מהי ההסתברות שיתקבל המספר 4 ?

מטילים את הקובייה פעמיים.

ב. מהי ההסתברות שסכום שני המספרים שיתקבלו יהיה 8 ?

ג. מהי ההסתברות שסכום שני המספרים שיתקבלו יהיה 0 ?

ד. מהי ההסתברות שהמכפלה של שני המספרים שיתקבלו תהיה 16 ?

/המשך בעמוד 4/

אשכול התמצאות במישור ובמרחב

3. רוני מדדה את הגובה של בניין מסוים.

הנקודה C נמצאת בתחתית הבניין.

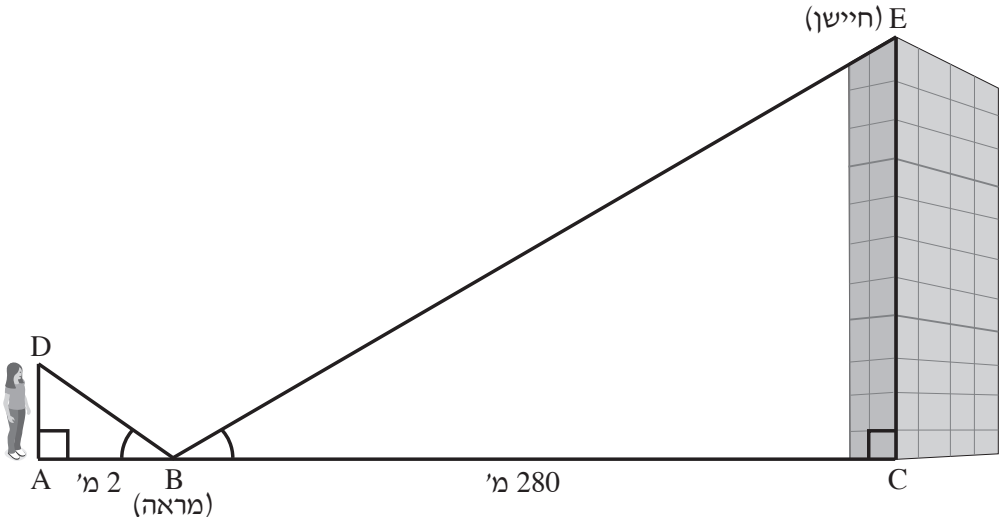
רוני הניחה מראָה על הקרקע בנקודה B , המרוחקת 280 מטרים מן הנקודה C .

רוני נעמדה בנקודה A , הנמצאת על המשך הקטע CB , במרחק של 2 מטרים מן המראה.

רוני ירתה קרן לייזר מנקודה D לכיוון המראה. קרן הלייזר פגעה במראה, ולאחר מכן פגעה בחיישן שנמצא על גג הבניין בנקודה E (ראו סרטוט).

נתון: הקטע EC מאונך לקטע BC והקטע AD מאונך לקטע AB .

$\sphericalangle ABD = \sphericalangle CBE$.



א. **(1)** הוכיחו: המשולש CBE דומה למשולש ABD .

(2) חשבו את יחס הדמיון בין המשולש CBE ובין המשולש ABD .

רוני ירתה את קרן הלייזר מגובה של 1.6 מטרים מן הקרקע (AD).

ב. מצאו את הגובה של הבניין (CE).

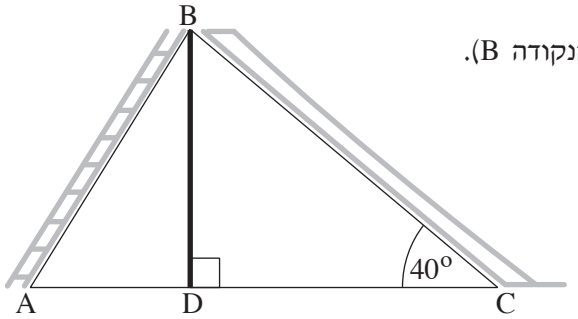
מקומת הקרקע ועד לגג הבניין פועלת ללא עצירה מעלית נוסעים.

מהירות המעלית היא 8 מטרים לשנייה.

ג. בכמה זמן המעלית עולה מקומת הקרקע לגג הבניין?

/המשך בעמוד 5/

4. בגן שעשועים הציבו מתקן בצורת משולש ABC .



הצלע AB במשולש היא סולם שבו עולים מן הקרקע לראש המתקן (הנקודה B).

הצלע BC במשולש היא מגלשה שבה יורדים מראש המתקן לקרקע.

BD הוא עמוד תמיכה המאונך לצלע AC במשולש (ראו סרטוט).

נתון: 5 מטרים = BD , 3.5 מטרים = AD .

א. מצאו את אורך הסולם, AB .

המגלשה מוקמה בזווית של 40° מן הקרקע.

ב. מצאו את אורך המגלשה, BC .

העירייה החליטה להתקין רשת טיפוס על חזית אחת של המתקן (המשולש ABC).

ג. **(1)** מצאו את אורך הצלע AC .

(2) מצאו כמה מטרים רבועים (מ"ר) של רשת דרושים לכיסוי שטח המשולש ABC .

עלות 1 מ"ר (מטר רבוע) של רשת טיפוס היא 38 שקלים.

נוסף על כך שילמה העירייה לפועלים שהתקינו את הרשת סכום של 2,600 שקלים בעבור העבודה.

ד. מהו הסכום הכולל ששילמה העירייה בעבור התקנת הרשת?

/המשך בעמוד 6/

אשכול פיננסי כלכלי

5. יובל, תלמידת כיתה י"ב, מעוניינת ללמוד נהיגה.

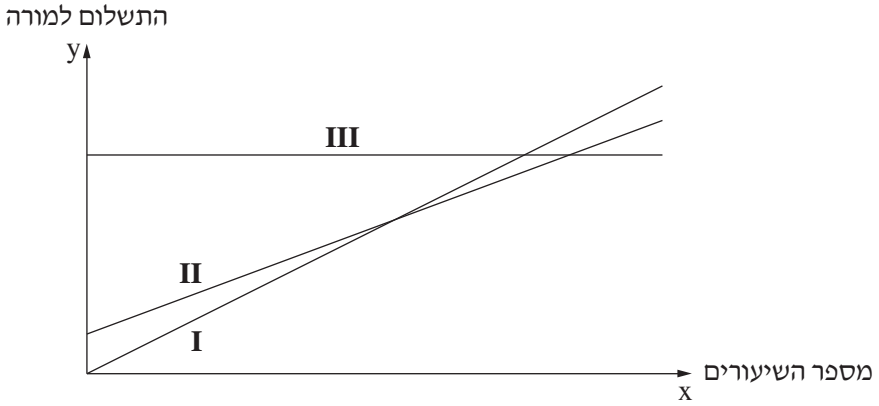
המורה לנהיגה הציע לה לבחור באחת משלוש אפשרויות תשלום:

אפשרות א': סכום כולל של 7,350 שקלים ללא הגבלת מספר השיעורים.

אפשרות ב': תשלום חד־פעמי בסך 1,280 שקלים, ונוסף עליו תשלום של 160 שקלים לכל שיעור.

אפשרות ג': תשלום של 200 שקלים לכל שיעור.

הישרים I–III בגרף שלפניכם מתארים את הקשר בין התשלום שמקבל המורה ובין מספר השיעורים שהתלמיד לומד.



א. בנוגע לכל אחד מן הישרים I–III , כתבו איזו אפשרות תשלום הוא מתאר. נמקו.

ב. שלוש מן המשוואות (1)–(4) שלפניכם מתארות את הישרים I–III המוצגים בגרף.

בעבור כל אחד מן הישרים I–III , העתיקו את המשוואה המתארת אותו.

(1) $y = 1,280 + 160x$

(2) $y = 200x$

(3) $y = 7,350x$

(4) $y = 7,350$

כדי לגשת למבחן נהיגה מעשי (טסט), יש ללמוד 28 שיעורים לפחות. יובל חושבת שתצליח לעבור את המבחן לאחר שתלמד 28 שיעורים בלבד.

ג. באיזו אפשרות תשלום כדאי ליובל לבחור, אם היא רוצה לשלם את הסכום הנמוך ביותר בעבור לימודי הנהיגה? נמקו.

ד. חשבו כמה שיעורים צריך ללמוד כדי שסכום התשלום לפי אפשרות ב' יהיה שווה בדיוק לסכום התשלום לפי אפשרות ג'.

/המשך בעמוד 7/

6. ביישוב מסוים פורסמה המודעה שלפניכם.

היכונו... היכונו...
מסיבת סיום הקיץ בבריכה!

מחירי כרטיסי הכניסה למסיבה:

בני 3 עד 12: 30 שקלים

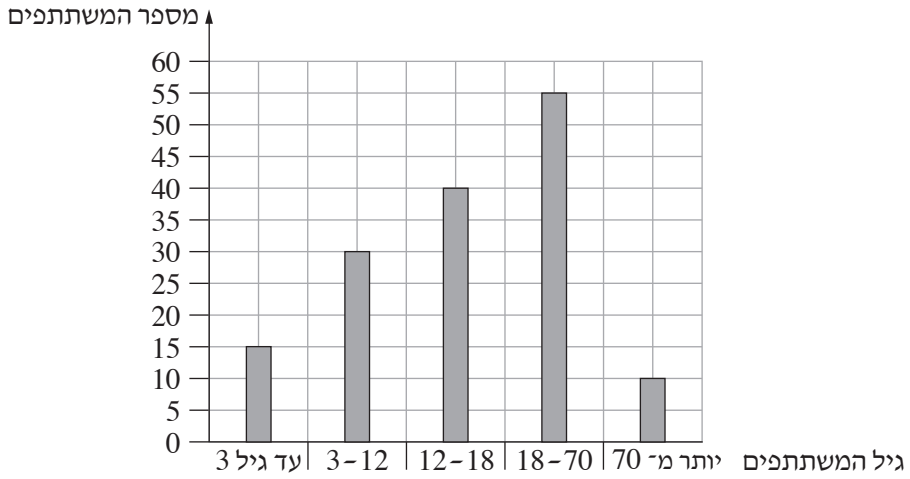
בני 12 עד 18: 35 שקלים

בני 18 עד 70: 45 שקלים

לילדים עד גיל 3 ולמבוגרים בני יותר מ־ 70 הכרטיסים חינם.

כל משתתף חייב להבאין כרטיס!

לפניכם דיאגרמה המציגה את מספר המשתתפים שהזמינו כרטיסים מראש, לפי גיל המשתתפים.



א. חשבו את המספר הכולל של המשתתפים שהזמינו כרטיסים מראש.

ב. כמה משתתפים הזמינו כרטיס חינם?

ג. העתיקו את הטבלה שלפניכם למחברת הבחינה, והשלימו אותה על פי הדיאגרמה.

מחיר כרטיס הכניסה (בשקלים)	0	30	35	45
מספר המשתתפים שהזמינו כרטיסים מראש				

ד. חשבו את המחיר הממוצע של הכרטיסים שהוזמנו מראש.

דנה בת 16 וסבא שלה, בן 74 , לא הזמינו כרטיסים מראש. הם הזמינו ביום המסיבה.

ה. האם לאחר הצטרפותם למסיבה מחיר כרטיס הכניסה הממוצע גדל, קטן או לא השתנה? נמקו.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

השאלות

בשאלון זה שש שאלות. תשובה מלאה על שאלה מזכה ב־20 נקודות. מותר לענות, באופן מלא או חלקי, על מספר שאלות כרצונכם, אך סך הנקודות שתוכלו לצבור בשאלון זה לא יעלה על 100.

אשכול חברה ומדע

1. הציון הממוצע של דני ב- 5 מבחנים הוא 72 .

דני ניגש למבחן שישי. הוא רצה שממוצע הציונים שלו בששת המבחנים יהיה 75 .

א. האם הציון שלו במבחן השישי צריך להיות גדול, קטן או שווה לממוצע של 5 המבחנים? נמקו.

דני קיבל במבחן השישי ציון 96 .

ב. מהו ממוצע הציונים שלו ב- 6 המבחנים?

דני הגיש ערעור על ציון המבחן שבו קיבל את הציון הנמוך ביותר.

המורה קיבלה את הערעור והעלתה את הציון ב- 6 נקודות.

ג. מהו ממוצע הציונים של 6 המבחנים לאחר הערעור?

2. נתונות שתי קוביות מאוזנות וזהות.

על כל אחת מן הפאות של הקוביות כתוב אחד מן המספרים האלה: 1, 2, 3, 4, 5, 6 .

מטילים את שתי הקוביות.

א. מהי ההסתברות שאותו מספר יתקבל בשתי הקוביות?

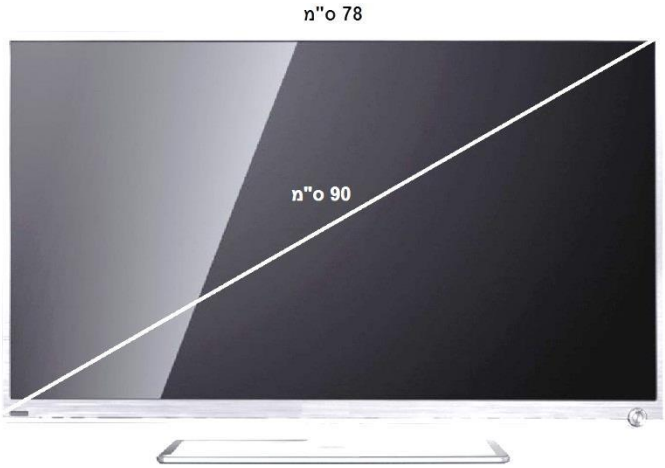
ב. מהי ההסתברות שסכום המספרים שיתקבלו בשתי הקוביות יהיה 3?

ג. מהי ההסתברות שסכום המספרים שיתקבלו בשתי הקוביות יהיה קטן מ- 3?

ד. מהי ההסתברות שסכום המספרים שיתקבלו בשתי הקוביות יהיה גדול מ- 10?

אשכול התמצאות במישור ובמרחב

3. אלכסון מסך הטלוויזיה הוא 90 ס״מ ואורכו של המסך 78 ס״מ.



א. חשבו את רוחבו של המסך.

ב. חשבו את שטח המסך.

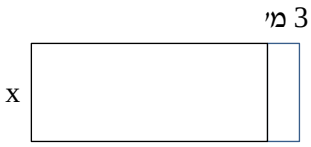
ג. על המסך הופיעה תמונה בצורת ריבוע, שאורך הצלע שלה 40 ס״מ. איזה אחוז מהווה שטח התמונה משטח המסך?

4. בבית משותף יש מגרש משחקים בצורת מלבן, שאחת מצלעותיו גדולה ב- 12 מטר מהצלע השנייה (ראו סרטוט).
מסביב למגרש יש גדר.
נסמן ב- x את הצלע הקצרה של המגרש.

המגרש לפני ההגדלה

א. בטאו באמצעות x את אורך הגדר המקיפה את המגרש.

דיירי הבית החליטו להגדיל את אורך הצלע הגדולה של מגרש המשחקים ב- 3 מטר (מבלי לשנות את אורך הצלע הקטנה של המגרש), באופן המתואר בציור, ולגדר את מגרש המשחקים מחדש.



המגרש לאחר ההגדלה

ב. בטאו באמצעות x את אורך הגדר המקיפה את מגרש המשחקים, לאחר ההגדלה.

ג. כמה מטרים התווספו לגדר לאחר הגדלתו?

ד. היקף כל הגדר לאחר ההגדלה הוא 60 מטר. מצאו את x .

אשכול פיננסי כלכלי

5. אבנר הוא ראש ועד הבית בבניין שבו 8 משפחות.

כשאבנר התחיל בתפקיד היה לוועד חוב של 1,000 שקלים (-1,000).

הדיירים החליטו שכל משפחה תשלם 50 שקלים לחודש, בנוסף לסכום הרגיל שנועד להוצאות השוטפות של הבניין. הסכום הנוסף ייאסף בקופה נפרדת לכיסוי החוב וכן לשיפוץ חיצוני של הבניין.

נסמן ב- x את מספר החודשים שבהם נאסף הסכום הנוסף מהדיירים.

א. אילו מבין התבניות 1- 4 מתארת את הסכום הנוסף שהצטבר בקופת הוועד?

1) $y = 50x + 1{,}000$ 2) $y = 50x - 1{,}000$

3) $y = 400x - 1{,}000$ 4) $y = 400x + 1{,}000$

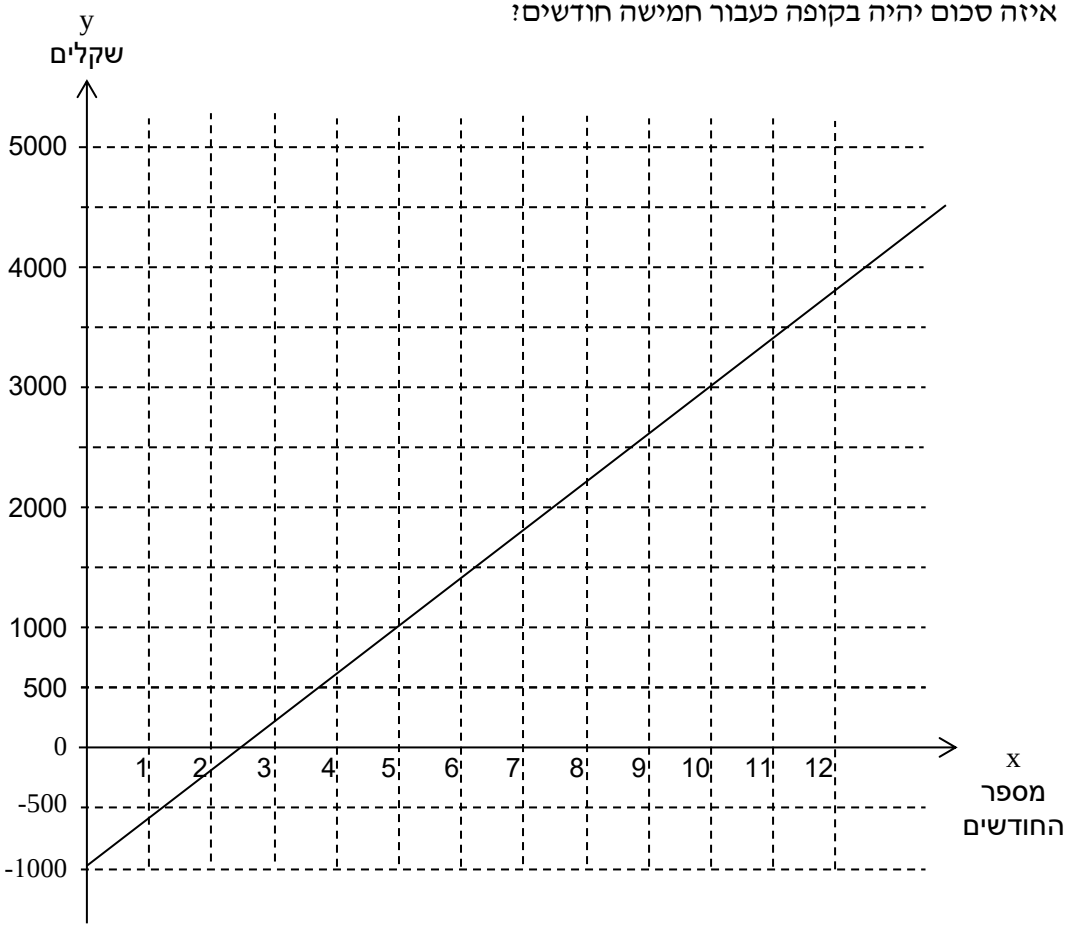
ב. כעבור כמה חודשים יכוסה החוב ומאזן הקופה יעמוד על 0 שקלים או יותר?

ג. אבנר בירר ומצא ששיפוץ המבנה יעלה 5,000 שקלים. כעבור כמה חודשים יהיה בקופה סכום כסף מספיק לשיפוץ?

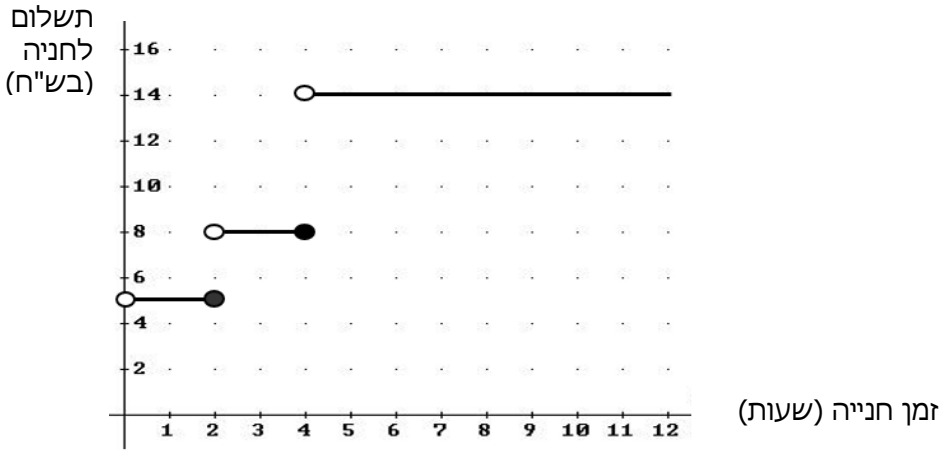
הגרף הבא מתאר את הסכום הנוסף בקופת הוועד. היעזרו בגרף וקיבעו:

ד. כעבור כמה חודשים יהיה בקופה סכום של 3,000 שקלים?

ה. איזה סכום יהיה בקופה כעבור חמישה חודשים?



6. מר לוי נוסע מביתו למרכז העיר ברכב פרטי, ושם הוא מחנה את רכבו.
במרכז העיר יש שני חניונים שמיקומם נוח במיוחד.
בחניון א׳ : התעריף אינו תלוי באורך זמן החניה, והוא 12 שקלים ליום.
בחניון ב׳ : התעריף הוא כמתואר בגרף המצורף.
הגרף מתאר את הקשר בין מספר שעות החנייה ובין התשלום לחנייה.



א. ביום א החנה מר לוי את רכבו בחניון ב׳ בשעה 7^{00} בבוקר, ועזב את החניון בשעה 10^{00} בבוקר. כמה שילם מר לוי באותו בוקר עבור חנייה?

ב. ביום ב מר לוי ידע כי יישאר במרכז העיר 5 שעות, והוא בחר בחניון שתעריפו ל- 5 שעות הוא הזול יותר. כמה ישלם מר לוי עבור חנייה זאת?

ג. ביום ג החליט מר לוי להחנות את רכבו בחניון ב׳, כי על-פי חישוביו מחיר החנייה בחניון זה יהיה עבורו זול יותר. מה תוכלו לומר על מספר השעות שבכוונתו לשהות במרכז העיר?

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

מתמטיקה, קיץ תשפ"ד, מס' 35371 + נספח

השאלות

בשאלון זה שש שאלות. תשובה מלאה על שאלה מזכה ב־23 נקודות. מותר לענות, באופן מלא או חלקי, על מספר שאלות כרצונכם, אך סך הנקודות שתוכלו לצבור לא יעלה על 100.

אשכול חברה ומדע

1. מספר התושבים בעיר א' גדֵל בכל שנה ב־ 6% .

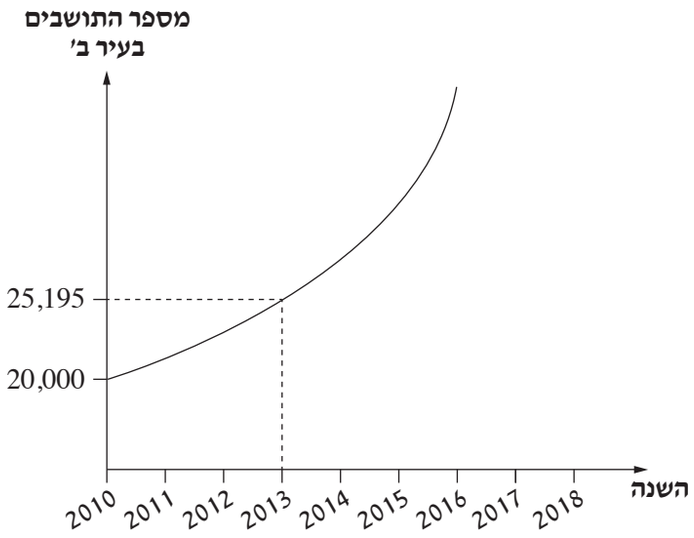
א. בתחילת שנת 2010 היו בעיר א' 24,000 תושבים.

(1) כמה תושבים היו בעיר א' בתחילת שנת 2015?

(2) כמה תושבים היו בעיר א' בתחילת שנת 2008?

מספר התושבים בעיר ב' גדֵל בכל שנה באחוז קבוע.

לפניכם גרף המתאר את מספר התושבים בעיר ב', לפי שנים.



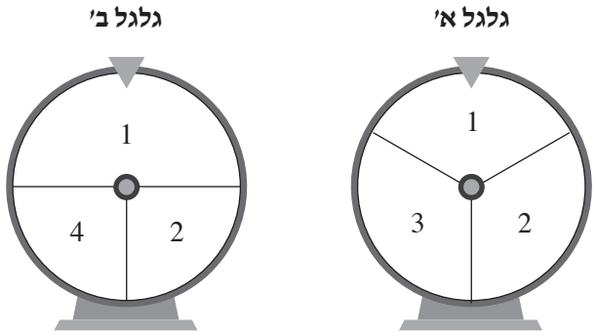
היעזרו בגרף, וענו על הסעיפים ב–ג.

ב. מה היה מספר התושבים בעיר ב' בתחילת שנת 2013?

ג. באיזו עיר, א' או ב', מספר התושבים גדֵל באחוז גדול יותר בכל שנה? נמקו את תשובתכם.

/המשך בעמוד 5/

2. בציור שלפניכם שני גלגלים, גלגל א' וגלגל ב'.



גלגל א' מחולק לשלוש גזרות שוות בגודלן: על כל גזרה רשום אחד מן המספרים $1, 2, 3$.

גלגל ב' מחולק לשלוש גזרות: גזרה אחת שגודלה $\frac{1}{2}$ עיגול ועליה רשום המספר 1,

ושתי גזרות נוספות שהגודל של כל אחת מהן הוא $\frac{1}{4}$ עיגול, ועל כל אחת מהן רשום אחד מן המספרים $2, 4$

(ראו ציור).

מסובבים כל גלגל פעם אחת. כל אחד מן הגלגלים נעצר באקראי על אחד מן המספרים (הוא לא נעצר על הקווים המפרידים בין הגזרות).

א. מהי ההסתברות שגלגל א' ייעצר על מספר גדול מ־ 1 ?

ב. מהי ההסתברות ששני הגלגלים ייעצרו על המספר 2 ?

ג. מהי ההסתברות ששני הגלגלים ייעצרו על אותו המספר?

ד. מהי ההסתברות שסכום המספרים שעליהם ייעצרו שני הגלגלים יהיה 5 ?

/המשך בעמוד 7/

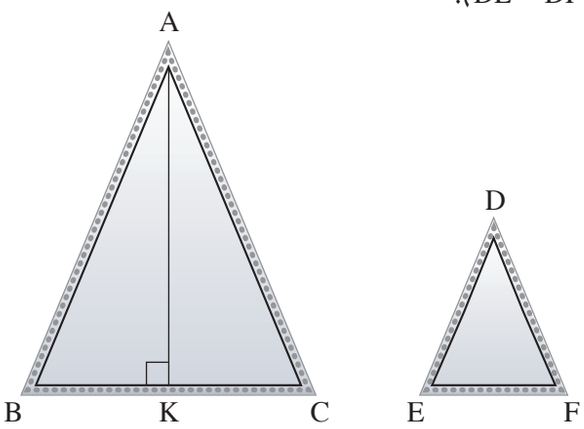
אשכול התמצאות במישור ובמרחב

3. ברחבת הכניסה של בית ספר תיכון הציבו שתי מראות בצורת משולשים שווי שוקיים: ABC ו־DEF ($DE = DF$, $AB = AC$).

שני המשולשים דומים זה לזה (ראו סרטוט).

נתון: אורך הבסיס של המראה ABC הוא 40 ס"מ,

ואורך השוק שלה הוא 52 ס"מ.



א. מצאו את האורך של AK , הגובה לבסיס BC .

ב. מצאו את שטח המראה ABC .

יחס הדמיון בין המשולש ABC

ובין המשולש DEF הוא 2 .

ג. מצאו את אורך הבסיס EF .

ד. מצאו את שטח המראה DEF .

תלמידי מגמת אומנות מצאו שרשרת נורות באורך של 2 מטרים.

הם החליטו לקשט בה את ההיקף של שתי המראות.

ה. האם אורך השרשרת שמצאו הספיק לקישוט כל ההיקף של שתי המראות? נמקו את תשובתכם.

/המשך בעמוד 9/

4. רוני ומיכל יצאו לשחייה בים.

רוני יצאה מנקודה A ומיכל יצאה מנקודה B .

שתיהן שחו בקו ישר, אל מצוף בים הנמצא בנקודה C .

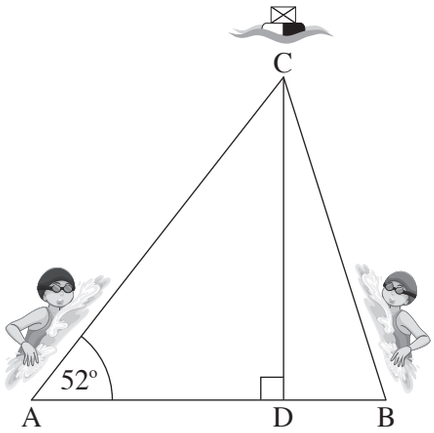
הנקודה D נמצאת על הקטע AB כך ש־ CD מאונך ל־ AB

(ראו סרטוט).

נתון כי המרחק ששחתה רוני עד למצוף (AC) הוא 180 מטרים.

גודל הזווית שבין מסלול השחייה של רוני

לבין הקטע AB הוא 52° .



א. מצאו את המרחק של המצוף מן הקטע AB (CD).

נתון כי המרחק בין נקודת היציאה של מיכל ובין הנקודה D (BD) הוא 45 מטרים.

ב. מצאו את גודל הזווית שבין מסלול השחייה של מיכל לבין הקטע AB (∢CBD).

ג. מצאו את המרחק בין הנקודות שמהן יצאו רוני ומיכל לשחות.

לאחר שמיכל הגיעה למצוף, היא חזרה בשחייה לנקודה B בדיוק באותו המסלול.

ד. מצאו כמה מטרים סך הכול שחתה מיכל.

/המשך בעמוד 11/

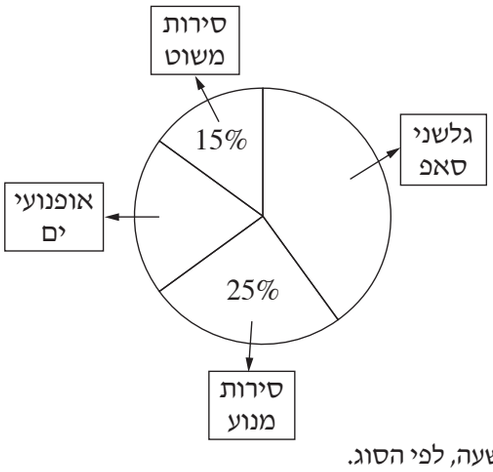
אשכול פיננסי כלכלי

5. בחברה להשכרת כלי שַׁיִט משכירים ארבעה סוגים של כלי שיט.

לחברה יש 40 כלי שיט להשכרה סך הכול.

בדיאגרמת העיגול שלפניכם מתוארת ההתפלגות של כלי השיט לפי כל סוג.

נתון כי מספר גלשני הסאפ גדול פי 2 ממספר אופנועי הים.



א. מהו אחוז אופנועי הים?

בטבלה שלפניכם מוצגים המחירים של השכרת כלֵי שיט אחד לשעה, לפי הסוג.

סוג כלי השיט	סירת מנוע	אופנוע ים	סירת משוט	גלשן סאפ
המחיר לשעת השכרה (בשקלים)	400	280	150	120
מספר כלֵי השיט				

ב. השלימו בטבלה את מספר כלֵי השיט מכל סוג.

ג. חשבו את המחיר הממוצע של השכרת כלֵי שיט אחד לשעה.

חברת ההשכרה קנתה 4 אופנועי ים נוספים.

ד. האם לאחר ההוספה של אופנועי הים החדשים המחיר הממוצע של השכרת כלי שיט אחד לשעה גדל, קטן או לא השתנה? נמקו את תשובתכם.

באחד הימים שכרה קבוצה של תיירים 10 כלי שיט סך הכול למשך שעה אחת.

הקבוצה שכרה רק סירות מנוע וסירות משוט.

המחיר הממוצע של השכרת סירה אחת לשעה, ששילמה הקבוצה, היה 350 שקלים.

סמנו ב־ x את מספר סירות המנוע שהקבוצה שכרה.

ה. מצאו את x .

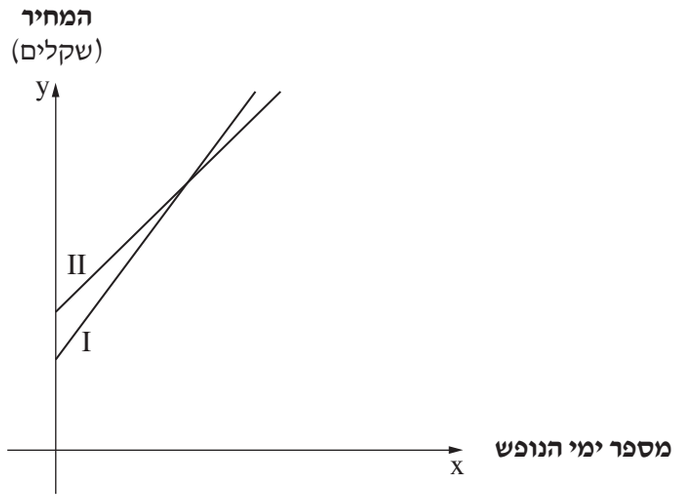
/המשך בעמוד 13/

6. בחברת תיירות מציעים שתי חבילות נופש: חבילה א' וחבילה ב'. כל אחת מן החבילות כוללת טיסה וימי נופש במלון.

המחיר של חבילה א' הוא 946 שקלים בעבור הטיסה, ונוסף על כך 317 שקלים בעבור כל יום נופש.

המחיר של חבילה ב' הוא 1,450 שקלים בעבור הטיסה, ונוסף על כך 293 שקלים בעבור כל יום נופש.

לפניכם שני גרפים I–II . כל אחד מהם מתאר אחת מן החבילות – א' או ב'.



א. קבעו איזה גרף מתאר את חבילה א'.

נעמה הזמינה מחברת התיירות נופש של 9 ימים לפי חבילה א'.

ב. כמה שילמה נעמה לחברת התיירות סך הכול?

סמנו ב־ x את מספר ימי הנופש.

ג. כתבו ביטוי אלגברי מתאים למחיר של נופש לפי כל אחת מן החבילות.

אהוד הזמין מחברת התיירות נופש לפי חבילה ב'. הוא שילם לחברת התיירות 6,431 שקלים סך הכול.

ד. כמה ימי נופש הזמין אהוד?

ה. בעבור נופש של כמה ימים המחיר בשתי החבילות זהה?

/המשך בעמוד 15/

השאלות

ענו על ארבע מן השאלות 1–8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 25 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מארבע שאלות, ייבדקו רק ארבע התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1. במשתלה מסוימת האורכים של גבעולי פרחים מתפלגים נורמלית. הממוצע של אורך גבעולי הפרחים במשתלה הוא 20 ס"מ.

במשתלה ממיינים את הפרחים לשלוש קבוצות:

קבוצה א' – פרחים שאורך הגבעול שלהם קצר מ־ 22 ס"מ.

קבוצה ב' – פרחים שאורך הגבעול שלהם בין 22 ס"מ ל־ 26 ס"מ.

קבוצה ג' – שאר הפרחים.

נתון כי שיעור הפרחים בקבוצה א' הוא 65.5% .

א. מצאו את סטיית התקן של אורך גבעולי הפרחים במשתלה.

ב. מצאו מהו אחוז הפרחים שבקבוצה ג' מתוך כל הפרחים במשתלה.

יום אחד היו במשתלה 2,000 פרחים סך הכול.

במשתלה החליטו להכין זרים מכל הפרחים שבקבוצה ב' כך שבכל זר יהיו 10 פרחים.

ג. על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה זרים הכינו במשתלה ביום זה?

במשתלה אחרת, שגם בה האורכים של גבעולי הפרחים מתפלגים נורמלית, אחוז הפרחים שאורך הגבעול שלהם ארוך מ־ 24 ס"מ שווה לאחוז הפרחים שבקבוצה ב'.

נתון כי סטיית התקן של אורך גבעולי הפרחים בשתי המשתלות זהה.

ד. מצאו את הממוצע של אורך גבעולי הפרחים במשתלה האחרת.

/המשך בעמוד 3/

2. לפניכם שלוש טבלאות שבהן מוצגים ערכים של שני משתנים, שנמדדו בתצפיות שונות: משתנה x ומשתנה y.

טבלה 1

x	y
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10

טבלה 2

x	y
4	9
5	11
6	19
7	22
8	17

טבלה 3

x	y
16	35
17	34
18	33
19	32
20	31

נסמן את מקדם המתאם בין x ל־ y ב־ r.

א. התאימו כל אחד מן ההיגדים I–III שלפניכם לטבלאות 1–3:

I. $0 < r < 1$

II. $r = 1$

III. $r = -1$

הנתונים בטבלה 2 מתייחסים לקבוצה של 5 ספורטאים.

בטבלה מתואר הקשר בין מספר הפעמים בשבוע שכל אחד מן הספורטאים מתאמן (המשתנה x) ובין מספר השעות בשבוע שהוא מתאמן (המשתנה y).

נתון כי משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x היא $y = 2.7x + b$, b הוא פרמטר.

ב. מצאו כמה פעמים בשבוע בממוצע מתאמן ספורטאי בקבוצה זו, וכמה שעות בשבוע בממוצע הוא מתאמן.

ג. מצאו את ערך הפרמטר b.

נתון כי היחס בין סטיות התקן של הנתונים בטבלה 2 הוא $\frac{s_y}{s_x} = 3.45$.

ד. חשבו את הערך של r.

3. גלית ורועי משחקים משחק. כל סיבוב במשחק יכול להסתיים באחת משלוש האפשרויות האלה:

ניצחון של גלית, ניצחון של רועי או תיקו.

ההסתברות שגלית תנצח בסיבוב כלשהו גדולה פי 3 מן ההסתברות שרועי ינצח בסיבוב כלשהו.

ההסתברות שסיבוב יסתיים בתיקו היא 0.28.

א. מצאו את ההסתברות שגלית תנצח בסיבוב כלשהו במשחק.

במשחק שגלית ורועי משחקים יש שני סיבובים. התוצאות של הסיבובים אינן תלויות זו בזו.

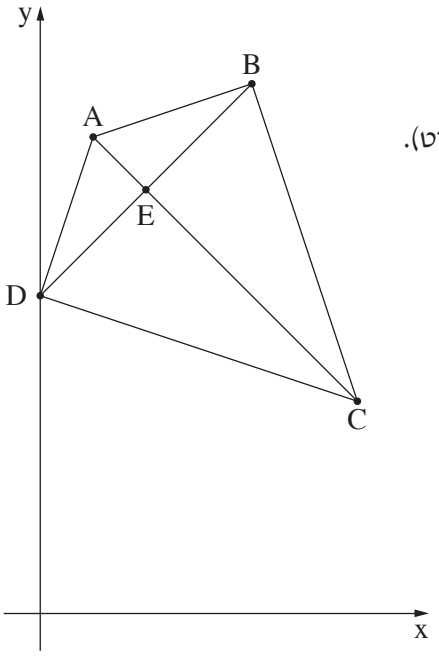
ב. מהי ההסתברות ששום סיבוב לא יסתיים בתיקו?

ג. מהי ההסתברות שגלית תנצח לפחות באחד מן הסיבובים?

ד. ידוע שגלית ניצחה לפחות באחד מן הסיבובים. מהי ההסתברות שאחד מן הסיבובים הסתיים בתיקו?

/המשך בעמוד 4/

פרק שני – גאומטרייה



4. נתון דלתון $ABCD$ $(CB = CD\ ,\ AB = AD)$.

הקודקוד D מונח על ציר ה־ y, שיעור ה־ y של הקודקוד D קטן מ־ 9 (ראו סרטוט).

נתון: $A(1,9)$, $C(6,4)$.

אורך הצלע AD הוא $\sqrt{10}$.

א. **(1)** מצאו את שיעורי הקודקוד D.

(2) מצאו את משוואת הישר BD.

E היא נקודת החיתוך של אלכסוני הדלתון.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה E.

הנקודה F נמצאת על הקטע EC.

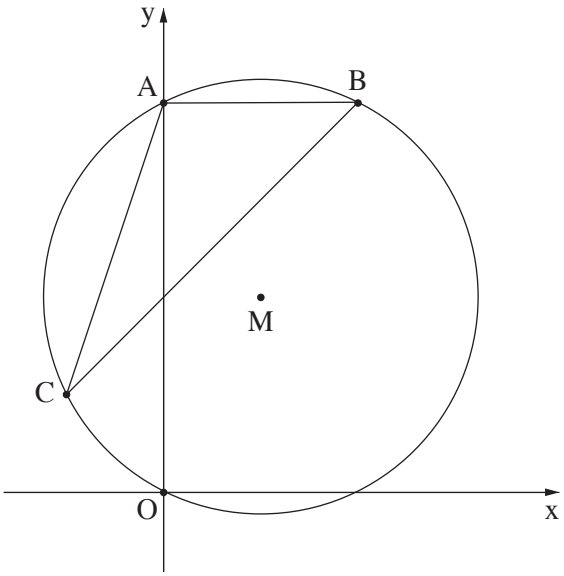
ג. הוכיחו כי $\Delta ABF \cong \Delta ADF$.

ד. מצאו את שיעורי הנקודה F שעבורה המרובע $FBAD$ הוא מעוין.

ה. לפניכם שתי טענות I–II. קבעו בעבור כל טענה אם היא נכונה או לא נכונה. נמקו את קביעותיכם.

I. המשולש ABC הוא ישר זווית.

II. הדלתון $ABCD$ הוא בר חסימה במעגל.



5. המשולש ABC חסום במעגל.

נתון כי מרכז המעגל M נמצא בנקודה $(4,8)$.

המעגל עובר דרך ראשית הצירים O (ראו סרטוט).

הנקודה A היא אחת מנקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה־ y.

א. **(1)** מצאו את משוואת המעגל.

(2) מצאו את שיעורי הנקודה A.

הצלע AB מקבילה לציר ה־ x.

נתון כי שיפוע הישר BC הוא 1.

ב. **(1)** מצאו את משוואת הישר BC.

(2) מצאו את שיעורי הקודקוד C.

ג. מצאו את גודל הזווית ACB.

הנקודה E היא אמצע הצלע BC.

ד. מצאו את אורך רדיוס המעגל החוסם את המשולש AEC.

/המשך בעמוד 5/

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש

6. נתונה הפונקצייה $f(x)=\frac{x+4}{5x-x^2}-b$. b הוא פרמטר.

א. מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

ב. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקצייה $f(x)$, וקבעו את סוגן (הביעו באמצעות b , אם יש צורך).

נתון כי הישר $y=-1$ משיק לגרף הפונקצייה $f(x)$ בנקודת המינימום שלה.

ג. מצאו את b .

הציבו $b=2$ בפונקצייה $f(x)$ וענו על סעיפים ד–ה.

ד. **(1)** מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקצייה $f(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).

(3) סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$.

נתונה הפונקצייה $g(x)$, שפונקציית הנגזרת שלה מקיימת $g'(x)=f(x)+1$.

תחום ההגדרה של הפונקצייה $g(x)$ זהה לתחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

ה. קבעו אם לפונקצייה $g(x)$ יש נקודות קיצון. נמקו את קביעתכם.

/המשך בעמוד 6/

7. נתונה הפונקצייה $f(x) = x^2 \cdot \sqrt{-\frac{1}{2}x + 5}$.

א. מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקצייה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$.

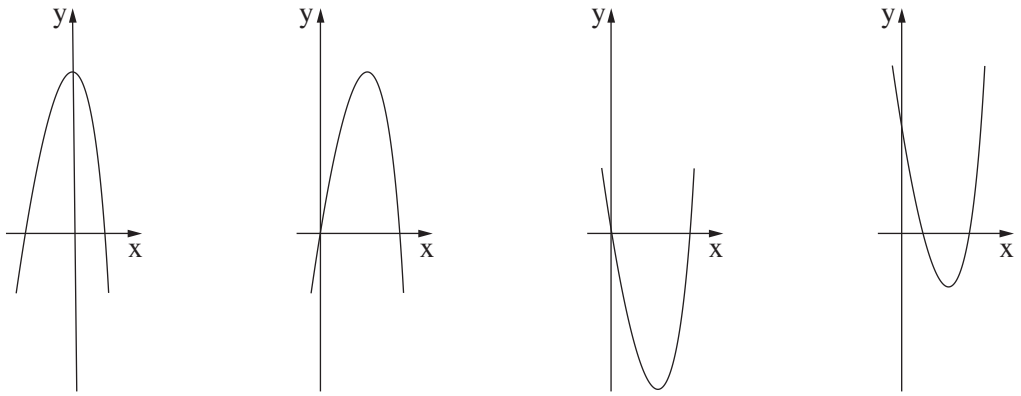
ה. אחד מן הגרפים I–IV שבסוף השאלה מתאר את גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

קבעו איזה מהם, ונמקו את קביעתכם.

נתון כי השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי גרף הפונקצייה $a \cdot f'(x)$, שווה ל־ 160 .

a הוא פרמטר שלילי.

ו. מצאו את הערך של a .



I II III IV

8. בסרטוט שלפניכם מתואר גרף הפונקצייה $f(x) = 3 - \frac{6}{x}$,

בתחום $x > 0$.

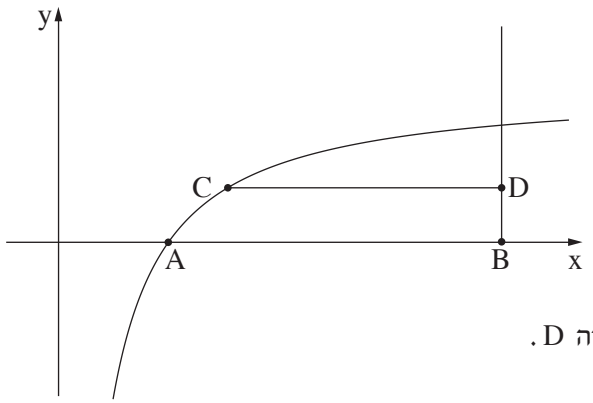
גרף הפונקצייה $f(x)$ חותך את ציר ה־ x בנקודה A .

מן הנקודה $B(8, 0)$ העבירו אנך לציר ה־ x .

C היא נקודה כלשהי על גרף הפונקצייה $f(x)$.

נסמן ב־ t את שיעור ה־ x של הנקודה C , $2 < t < 8$.

מן הנקודה C העבירו ישר המקביל לציר ה־ x וחותך את האנך בנקודה D .



א. מצאו את שיעורי הנקודות A , C ו־ D .

הביעו את תשובותיכם באמצעות t , אם יש צורך.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה C שבעבורה שטח המשולש ACD הוא מקסימלי.

ג. קבעו אם ייתכן ששטח המשולש ACD שווה ל־ 1 . נמקו את קביעתכם.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

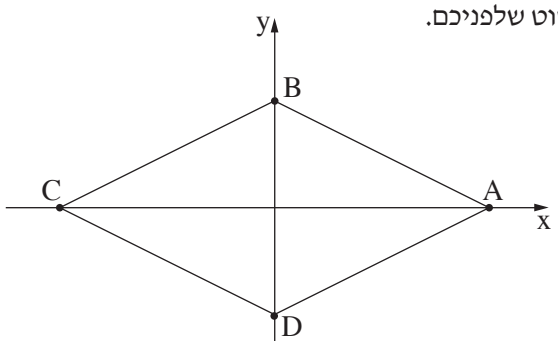
השאלות

ענו על שלוש מן השאלות 1–5 (לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – גאומטרייה אנליטית, וקטורים, טריגונומטרייה במרחב, מספרים מרוכבים

1. נתון מעוין ABCD . אלכסוני המעוין מונחים על הצירים, כמתואר בסרטוט שלפניכם.



נתון: אורך האלכסון AC הוא 10 .

המרחק של כל אחת מצלעות המעוין מראשית הצירים הוא $\sqrt{5}$.

א. מצאו את משוואת הצלע AB .

בתוך המעוין חסום מעגל.

ב. מצאו את משוואת המעגל.

הנקודה M היא נקודת ההשקה של המעגל והמעוין ברביע הראשון.

ג. מצאו את שיעורי הנקודה M .

מן הנקודה M מורידים אנך לציר ה־ x החותך אותו בנקודה $K(a, 0)$.

על הישר $x = -a$ מסמנים נקודה E ומעבירים דרכה ישר המקביל לציר ה־ x .

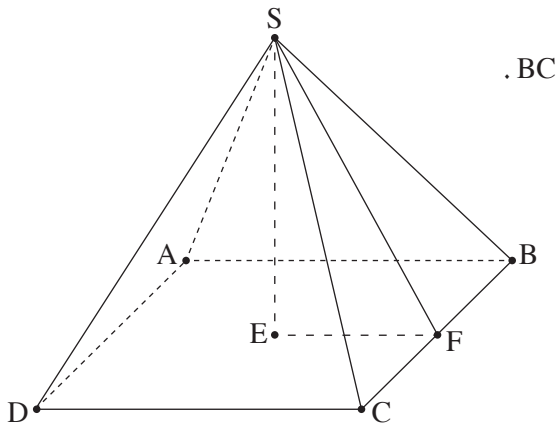
הישר המקביל חותך את האנך האמצעי לקטע EK בנקודה G .

ד. הראו כי המקום הגאומטרי של כל הנקודות G המתקבלות באופן זה נמצא על פרבולה, ומצאו את משוואתה.

הנקודה N נמצאת ברביע הראשון על הפרבולה שאת משוואתה מצאתם. שיעור ה־ x של הנקודה N הוא 5 .

ה. מצאו את משוואות שני המעגלים שמרכזם בנקודה N והם משיקים למעגל החסום במעוין.

/המשך בעמוד 3/



2. בסרטוט שלפניכם פירמידה SABCD שבסיסה ABCD הוא ריבוע.

הנקודה E היא מפגש אלכסוני הבסיס, והנקודה F היא אמצע המקצוע BC .

נסמן: $\overrightarrow{SB} = \underline{w}$, $\overrightarrow{SF} = \underline{v}$, $\overrightarrow{SE} = \underline{u}$.

א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו־ $\underline{w}$ את הווקטורים $\overrightarrow{BC}$ ו־ $\overrightarrow{DC}$.

הקטע SE הוא גובה הפירמידה.

נתון: $|\underline{u}| = 7$.

ב. מצאו את הערך של $\underline{u} \cdot \underline{w}$.

נתון: $\overrightarrow{BA} = (-3, 4, 5)$.

ג. מצאו את גודל הזווית שבין SB ובין הבסיס של הפירמידה.

נתון: $E(0, 4, 5)$, מישור הבסיס ABCD מקביל לציר z .

ד. מצאו את משוואת המישור שעליו מונח הבסיס של הפירמידה.

נתון: שיעור ה־ x של הקודקוד B הוא 3 .

ה. מצאו את שיעורי הקודקוד B .

3. **א.** **(1)** מצאו את פתרונות המשוואה: $z^6 + 64i = 0$ (z הוא מספר מרוכב).

(2) מצאו את ארבעת הפתרונות של המשוואה: $\frac{z^6 + 64i}{z^2 - 4i} = 0$ (z הוא מספר מרוכב).

הפתרונות שמצאתם בתת־סעיף א(2) מייצגים קודקודים של מרובע במישור גאוס.

ב. מצאו את שטח המרובע.

מסובבים את המרובע (סביב הראשית) בזווית α נגד כיוון השעון, $0^o < \alpha < 90^o$.

ג. מהו הערך של מכפלת כל המספרים המייצגים את קודקודי המרובע בעבור $\alpha = 45^o$? נמקו את תשובתכם.

ד. **(1)** מצאו את שני הערכים של α כך שמכפלת כל המספרים המייצגים את קודקודי המרובע לאחר הסיבוב תהיה מספר מדומה טהור.

(2) מהו הערך של המכפלה בעבור כל אחד מן הערכים של α שמצאתם?

/המשך בעמוד 4/

פרק שני – גדילה ודעיכה, פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות

4. נתונה הפונקצייה $k(x) = xe^x$, ונתונה הפונקצייה $m(x) = 2e^x - 1$, המוגדרות לכל x .

א. **(1)** מצאו את משוואת האסימפטוטה המאונכת לציר ה־ y בעבור כל אחת מן הפונקציות $k(x)$ ו־ $m(x)$.

(2) מצאו את תחומי העלייה והירידה של כל אחת מן הפונקציות $k(x)$ ו־ $m(x)$ (אם יש כאלה).

(3) מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של כל אחד מן הגרפים של הפונקציות $k(x)$ ו־ $m(x)$ עם ציר ה־ y .

הגרפים של הפונקציות $k(x)$ ו־ $m(x)$ נחתכים בשתי נקודות בדיוק, נקודה אחת שבה $x = a$
ונקודה נוספת שבה $x = b$, $b > a$.

ב. סרטטו באותה מערכת צירים סקיצה של גרף הפונקצייה $k(x)$ ושל גרף הפונקצייה $m(x)$.

נתונה הפונקצייה $f(x) = \frac{e^x - 1}{x - 1}$, המוגדרת לכל $x \neq 1$.

ג. **(1)** מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקצייה $f(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם ציר ה־ x .

ד. הסבירו מדוע למשוואה $f'(x) = 0$ יש בדיוק שני פתרונות.

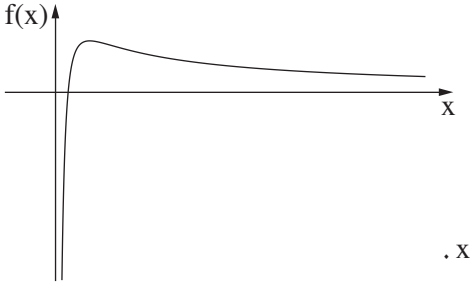
ה. **(1)** הסבירו מדוע $1 < b$.

(2) הביעו באמצעות a ו־ b את תחומי העלייה והירידה של הפונקצייה $f(x)$.

ו. סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$.

/המשך בעמוד 5/

5. בסרטוט שלפניכם מתואר גרף הפונקצייה $f(x)=\frac{2\ell n(x)-1}{x}$, המוגדרת בתחום $x>0$.



א. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם ציר ה־ x .

נתונה הפונקצייה $g(x)$ המוגדרת בתחום $x>0$ ומקיימת: $g'(x)=f(x)$.
שיעור ה־ y של נקודת הקיצון של הפונקצייה $g(x)$ הוא $-\frac{1}{4}$.

ב. **(1)** מצאו את הפונקצייה $g(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $g(x)$ עם ציר ה־ x .

(3) סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $g(x)$.

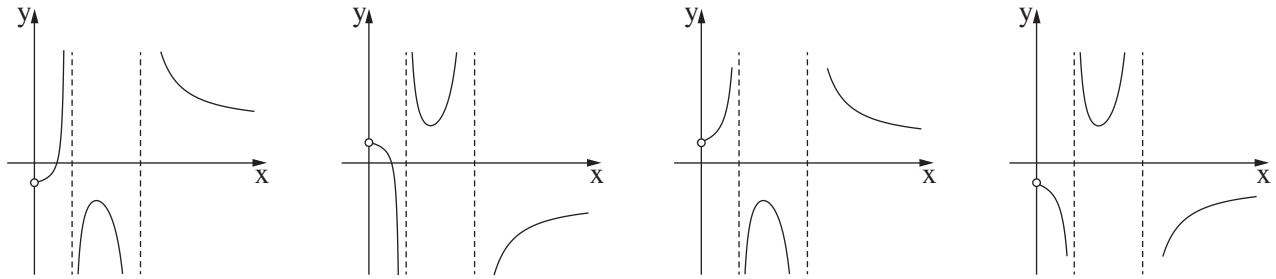
נתונה הפונקצייה $h(x)$ המוגדרת כך: $h(x)=1+\frac{b}{g(x)}$, b הוא פרמטר גדול מ־ $\frac{1}{4}$.

ג. **(1)** מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $h(x)$.

(2) קבעו אם גרף הפונקצייה $h(x)$ חותך את ציר ה־ x . נמקו את קביעתכם.

ד. מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקצייה $h(x)$, וקבעו את סוגה. הביעו את תשובתכם באמצעות b , אם יש צורך.

ה. קבעו איזה מן הגרפים $I-IV$ שלפניכם מתאר את הפונקצייה $h(x)$.



I **II** **III** **IV**

בהצלחה!
זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

השאלות

יש לענות על ארבע מן השאלות 1–6 (לכל שאלה – 28 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מארבע שאלות, ייבדקו רק ארבע התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – גאומטרייה אנליטית, תכנון ליניארי

אשכול פיננסי כלכלי

1. בסרטוט שלפניכם משולש שווה שוקיים ABC $(AB = AC)$.

AE הוא הגובה לבסיס BC.

הקודקוד C נמצא על ציר ה־ x.

נתון: $A(4\,,14)$, $E(0\,,2)$.

א. **(1)** מצאו את השיפוע של AE.

(2) מצאו את משוואת הישר BC.

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

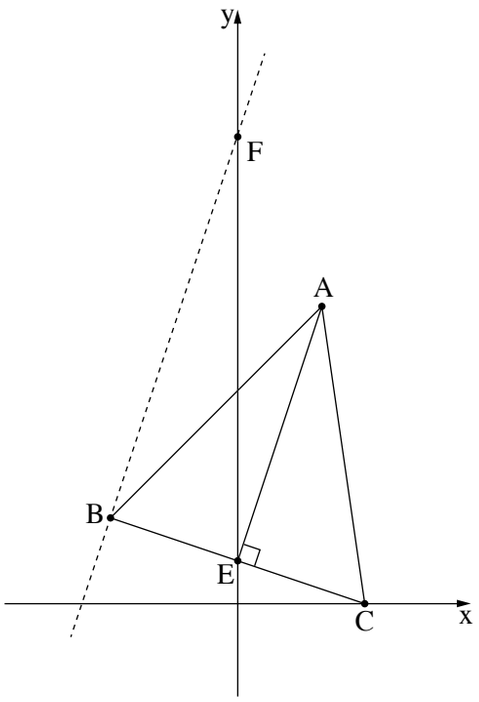
ג. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

דרך הקודקוד B העבירו ישר המקביל לגובה AE (הישר המקווקו בסרטוט).

ישר זה חותך את ציר ה־ y בנקודה F.

ד. מצאו את משוואת הישר BF.

ה. מצאו את היקף המשולש FBE.



/המשך בעמוד 5/

2. בחנות למוצרי קוסמטיקה מוכרים מארזי מתנה משני סוגים, א' ו־ ב'. המארזים מורכבים מסבונים וקרמים.
בטבלה שלפניכם מוצגים מספר הסבונים ומספר הקרמים, על פי סוג המארז.

	מספר הסבונים	מספר הקרמים
מארז א'	12	3
מארז ב'	8	6

בכל יום יש בחנות 240 סבונים לכל היותר ו־ 132 קרמים לכל היותר שמהם אפשר להרכיב מארזים.
הרווח מכל מארז מסוג א' הוא 25 שקלים ומכל מארז מסוג ב' 20 שקלים.
סמנו ב־ x את מספר המארזים מסוג א' וב־ y את מספר המארזים מסוג ב'.

א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

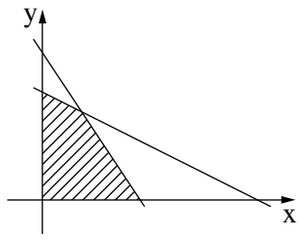
ב. כתבו את פונקציית המטרה.

ג. קבעו איזה מן הסרטוטים 1–3 שבסוף השאלה מתאר את התחום האפשרי של הבעיה (השטח המקווקו).

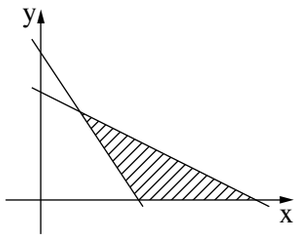
ד. מצאו כמה מארזים מכל סוג צריך למכור ביום אחד כדי שהרווח ממכירת המארזים יהיה מקסימלי.

ביום מסוים התברר שיש במחסן של החנות מספר גדול של קרמים שהתוקף שלהם עומד לפוג.
לכן באותו היום החליטו לארוז 132 קרמים לפחות (האילוץ של מספר הסבונים לא השתנה).

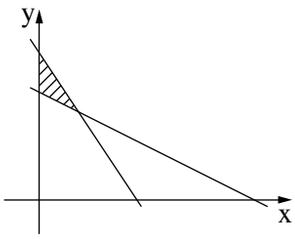
ה. קבעו איזה מן הסרטוטים 1–3 שבסוף השאלה מתאר את התחום האפשרי ביום זה.



1



2



3

/המשך בעמוד 7/

פרק שני – התפלגות נורמלית, מודל ריבועי, גופים במרחב, ראייה מרחבית

אשכול חברה ומדע

3. המשקל של הביצים בלול מסוים מתפלג נורמלית, והממוצע הוא 58 גרם.

המשקל של 31% מן הביצים הוא פחות מ־ 53 גרם.

א. מצאו את סטיית התקן של משקל הביצים בלול.

את הביצים בלול ממיינים לשלוש קבוצות: ביצים קטנות, ביצים בינוניות וביצים גדולות.

ביצים שמשקלן קטן מ־ 53 גרם נחשבות ביצים קטנות.

ביצים שמשקלן בין 53 גרם ובין 63 גרם נחשבות ביצים בינוניות.

כל השאר נחשבות ביצים גדולות.

ב. מצאו מהו אחוז הביצים הבינוניות בלול.

ביום מסוים היו בלול 1,824 ביצים בינוניות.

ג. **(1)** מצאו כמה ביצים סך הכול היו בלול ביום זה, על פי גרף ההתפלגות הנורמלית.

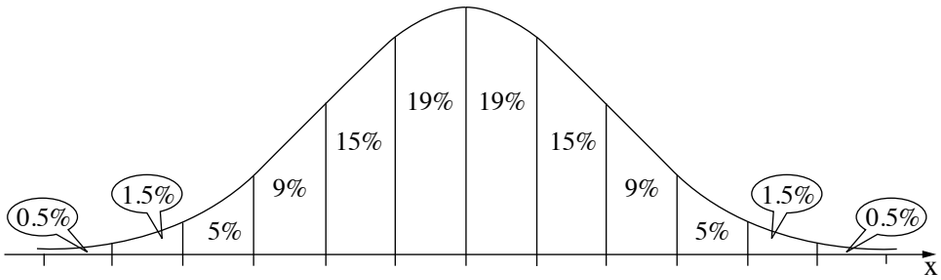
(2) את הביצים הגדולות אורזים בתבניות של 12 ביצים.

על פי גרף ההתפלגות הנורמלית, בכמה תבניות נארזו ביצים גדולות ביום זה?

נתון כי ציון התקן של המשקל של אחת הביצים בלול הוא 0.2 .

ד. מצאו אם ביצה זו נחשבת קטנה, בינונית או גדולה. נמקו את תשובתכם.

לפניכם גרף ההתפלגות הנורמלית מִדף הנוסחאות. השתמשו בו בחישוביכם.



4. הפונקצייה $y = x^2 - 8x + 17$ מתארת את כמות המוצרים שייצרו במפעל מסוים לפי הזמן, במשך תקופה מסוימת.

לפניכם גרף המתאר את כמות המוצרים שייצרו במפעל בתקופה זו.

נקודת החיתוך של הגרף עם ציר ה־ y היא תחילת התקופה.

א. מה הייתה כמות המוצרים שייצרו במפעל בתחילת התקופה?

ב. מצאו את כמות המוצרים שייצרו במפעל כעבור 7 שנים מתחילת התקופה.

ג. מצאו כעבור כמה שנים מתחילת התקופה כמות המוצרים שייצרו במפעל הייתה הקטנה ביותר.

ד. כעבור כמה שנים מתחילת התקופה ייצרו במפעל 2 מיליון מוצרים?

מצאו את שתי האפשרויות.

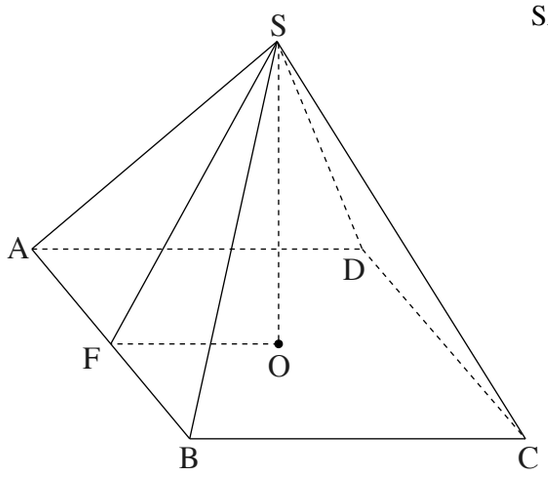
/המשך בעמוד 11/

אשכול התמצאות במישור ובמרחב

5. רינה מכינה ממתקי שוקולד בצורת פירמידה ישרה SABCD שבסיסה ריבוע ABCD (ראו סרטוט).

נתון כי אורך צלע הבסיס הוא 4 ס"מ

וגובה הפירמידה SO הוא 3.75 ס"מ.



א. מצאו את הנפח של ממתק שוקולד אחד.

רינה עוטפת כל ממתק שוקולד ברדיד אלומיניום,

ועל אחת מן הפאות הצדדיות היא מדביקה

מדבקה צבעונית המכסה אותה בדיוק.

ב. **(1)** מצאו את SF , גובה הפאה הצדדית.

(2) מצאו את שטח המדבקה.

לרֶגל החג החליטה רינה להכין ממתקי שוקולד בצורת חרוט.

הרדיוס של בסיס החרוט שווה לחצי צלע של בסיס הפירמידה, וגובהו שווה לגובה הפירמידה.

ג. מצאו את הנפח של ממתק שוקולד אחד בצורת חרוט.

רינה מכינה מארזי מתנה של ממתקי שוקולד. בכל מארז היא מכניסה 2 ממתקי שוקולד בצורת פירמידה

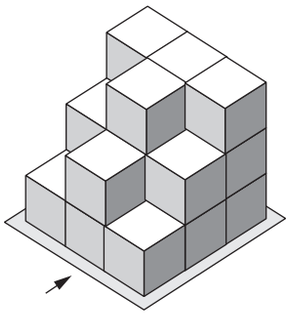
וממתק שוקולד אחד בצורת חרוט. לרינה יש שוקולד מומס בנפח של 170 סמ"ק.

ד. כמה מארזים לכל היותר אפשר להכין מן השוקולד שיש לרינה?

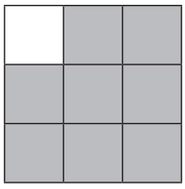
/המשך בעמוד 13/

6. בסרטוט שלפניכם מתואר מבנה מקוביות זהות. החץ בסרטוט מסמן את הכיוון של המבט מלפנים.

כל קובייה במבנה מונחת על המשטח או על קובייה אחרת.

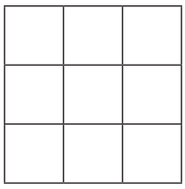


לפניכם תרשים המתאר את אחד המבטים של המבנה.



א. איזה מבט של המבנה התרשים מתאר?

ב. השלימו בתבנית שלפניכם את המבט משמאל של המבנה.



ג. סרטטו תרשים מספרים של המבנה.

על גבי הקוביות שבמבנה הוסיפו קוביות, עד שנוצר מבנה חדש בצורת קובייה.

ד. כמה קוביות הוסיפו למבנה הנתון?

/המשך בעמוד 15/

השאלות

ענו על שלוש מן השאלות 1–5 (לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סדרות, וקטורים וגדילה ודעיכה

1. במפעל אלקטרוניקה החלו לייצר מחשבים.

בכל שבוע כמות המחשבים שייצרו הייתה גדולה במספר קבוע מכמות המחשבים שייצרו בשבוע שלפניו.

בשבוע הראשון ייצרו 900 מחשבים.

הייצור נמשך 50 שבועות. בתקופה זו ייצרו 167,500 מחשבים סך הכול.

א. בכמה הייתה גדולה כמות המחשבים שייצרו בכל שבוע מן הכמות שייצרו בשבוע שלפניו?

בגמר הייצור מכר המפעל את המחשבים במשך כמה חודשים.

כמות המחשבים שנמכרו בכל חודש הייתה גדולה פי q מכמות המחשבים שנמכרו בחודש שלפניו.

בחודש ה־ 4 נמכרו 160 מחשבים. בחודש ה־ 7 נמכרו 1,280 מחשבים.

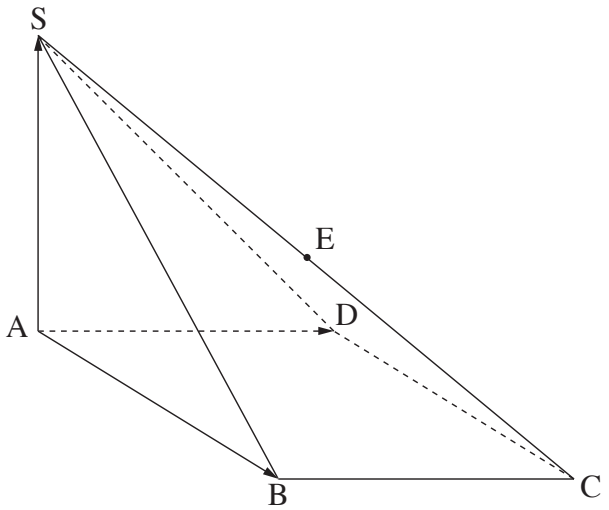
ב. כמה מחשבים נמכרו בחודש הראשון?

החודש ה־ 7 היה החודש האמצעי של חודשי המכירה.

ג. כמה חודשים נמשכה המכירה?

ד. כמה מן המחשבים שייצרו במפעל לא נמכרו?

2. בסרטוט שלפניכם פירמידה מרובעת SABCD שבסיסה ABCD הוא מעוין.



הנקודה E היא אמצע המקצוע SC .

AS מאונך לבסיס הפירמידה.

נסמן: $\overrightarrow{AB}=\underline{u}$, $\overrightarrow{AD}=\underline{v}$, $\overrightarrow{AS}=\underline{w}$.

א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$, ו־ $\underline{w}$ את הווקטורים $\overrightarrow{EB}$ ו־ $\overrightarrow{ED}$.

נתון: $|\underline{u}|=|\underline{w}|$, $\sphericalangle BAD=60^{o}$.

ב. הוכיחו כי $\overrightarrow{EB}$ מאונך ל־ $\overrightarrow{ED}$.

נתון: $A(0,0,0)$, $B(2\sqrt{3},2,0)$.

הקודקוד D נמצא על החלק החיובי של ציר ה־ y .

שיעור ה־ z של הקודקוד S הוא חיובי.

ג. **(1)** מצאו את אורך המקצוע AB ואת שיעורי הקודקוד S .

(2) חשבו את נפח הפירמידה SABCD .

/המשך בעמוד 3/

3. בים הצפוני יש שני קרחונים A ו־ B .

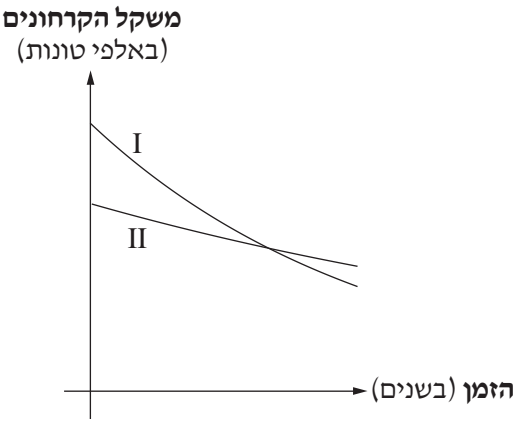
במשך השנים הקרחונים מפשירים ומאבדים ממשקלם.

חוקרת מדדה את המשקל של כל אחד מן הקרחונים

בכל קיץ במשך 10 שנים.

לפניכם סרטוט המתאר את המשקל

של כל קרחון (באלפי טונות) לפי שנים.



א. מבין הגרפים II–I , קבעו איזה גרף מתאים

לקרחון שקצב הפשרתו מהיר יותר.

נמקו את קביעתכם.

הפונקצייה $f(t) = 7 \cdot (0.96)^t$ מתארת את המשקל של קרחון A בכל שנה.

הפונקצייה $g(t) = 10 \cdot (0.91)^t$ מתארת את המשקל של קרחון B בכל שנה.

ב. קבעו בנוגע לכל פונקצייה מהו הגרף המתאר אותה. נמקו את קביעותיכם.

ג. המשקל של איזה משני הקרחונים היה גדול יותר לאחר 7 שנים מתחילת המדידות?

ד. מצאו לאחר כמה שנים מתחילת המדידות היה המשקל של קרחון A שווה למשקל של קרחון B .

החוקרת בדקה גם את מספר כלבי הים באזור זה.

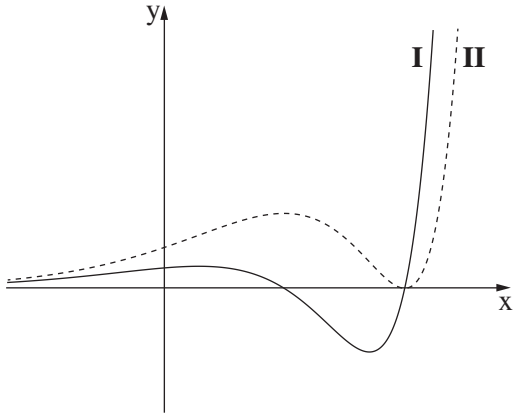
היא גילתה שמספר כלבי הים באזור זה גדל בכל שנה באחוז קבוע.

לאחר 10 שנים מתחילת המדידות היה מספר כלבי הים גדול פי 1.5 ממספרם בתחילת המדידות.

ה. מצאו בכמה אחוזים גדל מספר כלבי הים בכל שנה.

/המשך בעמוד 4/

פרק שני – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות



4. בסרטוט שלפניכם מוצגים הגרפים I ו־ II .

אחד מן הגרפים הוא הגרף של פונקצייה $f(x)$,

והאחר הוא הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

א. איזה מן הגרפים I–II מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$?

נמקו את תשובתכם.

נתון כי $f(x) = (x-4)^2 \cdot e^{x-3}$.

ב. **(1)** מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם הצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקצייה $f(x)$, וקבעו את סוגן על פי הגרף.

ג. חשבו את השטח המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי ציר ה־ x .

נתונה הפונקצייה $g(x) = -f'(x)$.

ד. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקצייה $g(x)$ ועל ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$. נמקו את תשובתכם.

/המשך בעמוד 5/

5. נתונה הפונקצייה $f(x)=\dfrac{3x^2}{2\ell n(x)+1}$.

א. **(1)** מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

(2) האם גרף הפונקצייה $f(x)$ חותך את ציר ה־ x ? נמקו את תשובתכם.

(3) מצאו את משוואת האסימפטוטה המאונכת לציר ה־ x של הפונקצייה $f(x)$.

ב. מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקצייה $f(x)$, וקבעו את סוגה.

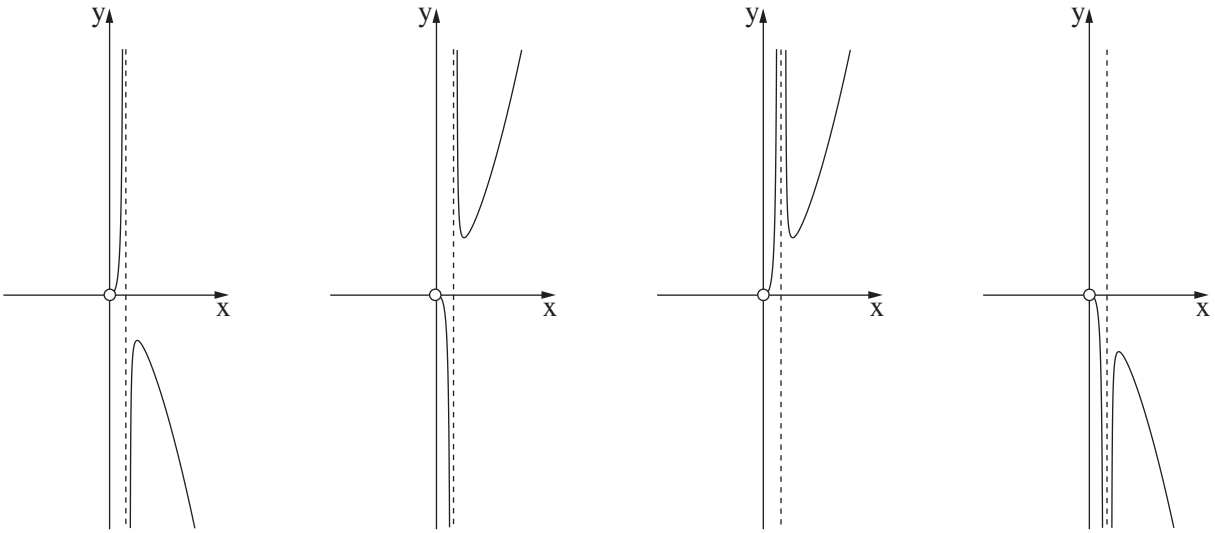
ג. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקצייה $f(x)$.

ד. קבעו איזה מן הגרפים $\text{I}-\text{IV}$ שבסוף השאלה הוא גרף הפונקצייה $f(x)$.

הישר $y=t$ משיק לגרף הפונקצייה $f(x)$.

ה. האם הישר $y=t-5$ חותך את גרף הפונקצייה $f(x)$?

אם כן – מצאו בכמה נקודות הוא חותך. אם לא – נמקו.



IV **III** **II** **I**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

השאלות

ענו על ארבע מן השאלות 1–8, לפחות על שאלה אחת מכל אחד מן הפרקים השני, השלישי והרביעי (לכל שאלה – 25 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מארבע שאלות, ייבדקו רק ארבע התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – שאלות קצרות

1. ענו על שניים מארבעת הסעיפים א–ד שלפניכם. אם תענו על יותר משני סעיפים, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתכם.

א. הוכיחו באינדוקציה או בדרך אחרת שלכל n טבעי זוגי מתקיים:

$$48 + 144 + 288 + ... + 6n(n+2) = n(n+2)(n+4)$$

ב. המרובע $BCED$ חסום במעגל.

המשך המיתר BD והמשך המיתר CE נפגשים בנקודה A (ראו סרטוט).

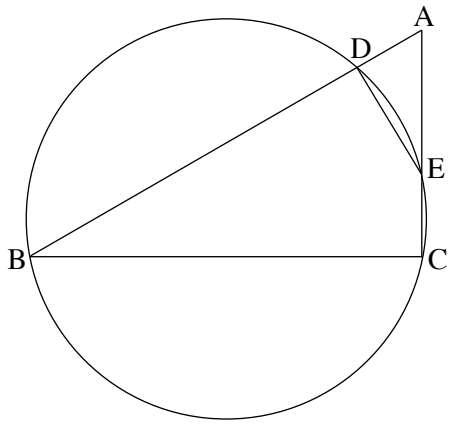
נתון: $AE = 2CE$, $AD = CE$.

(1) הוכיחו: $\triangle AED \sim \triangle ABC$.

(2) מצאו את היחס $\frac{AB}{AC}$.

(3) נתון: $\sphericalangle DEC = 150^o$.

האם BE הוא קוטר במעגל הנתון? נמקו את תשובתכם.



ג. לפניכם סרטוט של גרף הפונקצייה $f(x)$.

לפונקצייה $f(x)$ יש שתי אסימפטוטות מאונכות לציר ה־ x ושתי אסימפטוטות מאונכות לציר ה־ y .

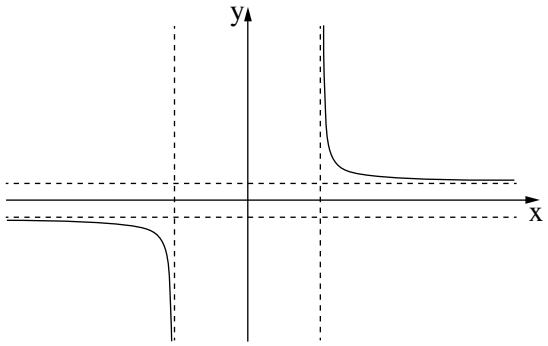
אחד מן הביטויים I–IV שלפניכם מתאר את הפונקצייה $f(x)$.

I. $\frac{x}{\sqrt{x^2+16}}$

II. $\frac{x}{\sqrt{x^2-16}}$

III. $\frac{x^2}{\sqrt{x^2+16}}$

IV. $\frac{x^2}{\sqrt{x^2-16}}$



(1) קבעו איזה מן הביטויים I–IV מתאר את הפונקצייה $f(x)$. נמקו את קביעתכם.

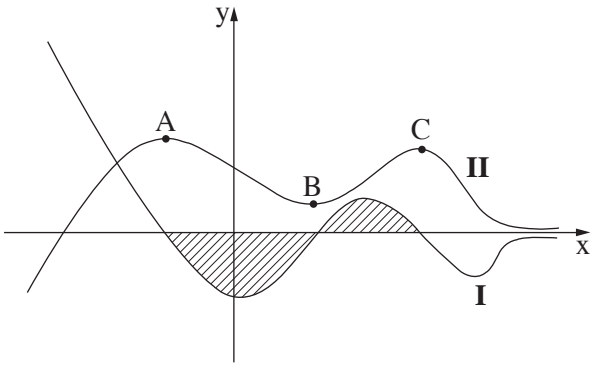
נתונה הפונקצייה $g(x)$, המוגדרת באותו התחום כמו הפונקצייה $f(x)$.

פונקציית הנגזרת $g'(x)$ מקיימת: $g'(x) = f(x) + \frac{5}{3}$.

(2) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקצייה $g(x)$.

/המשך בעמוד 3/

ד. הגרפים I–II בסרטוט שלפניכם מתארים את הפונקצייה $f(x)$ ואת פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
כל נקודות הקיצון של הפונקציות $f(x)$ ו־ $f'(x)$ מתוארות בסרטוט.



(1) קבעו איזה גרף, I או II , מתאר את הפונקצייה $f(x)$. נמקו את קביעתכם.

(2) כמה נקודות פיתול יש לפונקצייה $f(x)$? נמקו את תשובתכם.

הנקודות A , B ו־ C הן נקודות הקיצון של גרף II , כמתואר בסרטוט.
נתון: $y_A = 6$, $y_B = 2$.
השטח המוגבל על ידי גרף I ועל ידי ציר ה־ x (השטח המקווקו בסרטוט) שווה ל־ 7 .

(3) מצאו את שיעור ה־ y של הנקודה C .

/המשך בעמוד 4/

פרק שני – סדרות והסתברות

2. בסדרה חשבונית A נתון: $a_1 = -4 - 4k$, $a_3 = -16 + 2k$. k הוא פרמטר.

א. מצאו עבור אילו ערכים של k :

(1) הסדרה A עולה, (2) הסדרה A יורדת, (3) הסדרה A קבועה.

נתון כי $a_{17} = -232$.

ב. מצאו את הערך של k .

הציבו את הערך של k שמצאתם וענו על הסעיפים ג–ד.

נתונה סדרה חדשה, B , שאיבריה מוגדרים כך: לכל n טבעי, $b_n = a_n + 24n + 17$.

ג. הוכיחו כי הסדרה B היא חשבונית.

ד. חשבו את הסכום: $b_1^2 - b_2^2 + b_3^2 - b_4^2 + \ldots + b_{29}^2 - b_{30}^2$.

3. ביישוב מסוים הוחלט לערוך סקר בנוגע להקמת פארק ביישוב.

בסקר השתתפו תושבים מבוגרים וצעירים בלבד.

כל אחד מן התושבים שהשתתף בסקר כתב אם הוא תומך בהקמת הפארק או מתנגד להקמתו (לא היו נמנעים).

כל התושבים המבוגרים שהשתתפו בסקר תמכו בהקמת הפארק.

בחרו באקראי בתושב אחד מבין התושבים שהשתתפו בסקר.

נסמן ב־ p את ההסתברות שהתושב שנבחר היה צעיר.

נסמן ב־ k את ההסתברות שהתושב שנבחר תמך בהקמת הפארק.

א. הביעו באמצעות p ו־ k את ההסתברות שהתושב שנבחר היה צעיר התומך בהקמת הפארק.

מחצית מן התושבים הצעירים שהשתתפו בסקר תמכו בהקמת הפארק.

$\frac{3}{7}$ מן המשתתפים בסקר שתמכו בהקמת הפארק היו צעירים.

ב. מצאו את p ואת k .

יוסי, כתב חדשות מקומי, ריאיין באקראי 6 מן התושבים הצעירים שהשתתפו בסקר.

ג. מהי ההסתברות שלפחות אחד מהם תמך בהקמת הפארק ולפחות אחד מהם התנגד להקמת הפארק?

לאחר מכן ריאיין יוסי באקראי, בזה אחר זה, 5 תושבים שהשתתפו בסקר.

ד. מהי ההסתברות שבדיוק 3 מן המרואיינים האלה היו צעירים, ושהמרואיין האחרון מהם היה צעיר?

/המשך בעמוד 5/

פרק שלישי – גאומטרייה וטריגונומטרייה במישור

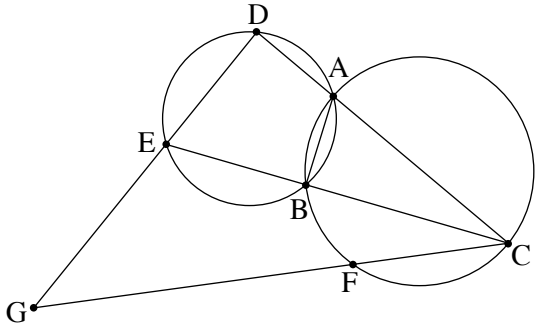
4. שני מעגלים נחתכים בנקודות A ו־ B . C היא נקודה על המעגל הימני.

המשכי הקטעים CA ו־ CB חותכים את המעגל השמאלי

בנקודות D ו־ E בהתאמה.

הנקודה F נמצאת על הקשת BC , כמתואר בסרטוט.

המשכי הקטעים CF ו־ DE נפגשים בנקודה G .



א. הוכיחו: $\sphericalangle EDA = \sphericalangle CBA$.

ב. הוכיחו: המרובע $GDAF$ הוא בר חסימה במעגל.

המיתרים AF ו־ BC נפגשים בנקודה H .

נתון: $\sphericalangle GEC = \sphericalangle CHA$.

ג. הוכיחו: $\frac{CG}{CD} = \frac{GE}{DE}$.

נתון: CE מאונך ל־ AB .

$CD = 36$, $DE = 18$.

ד. חשבו את אורכי הקטעים EG ו־ CG .

5. נתון מעגל שמרכזו O והרדיוס שלו R .

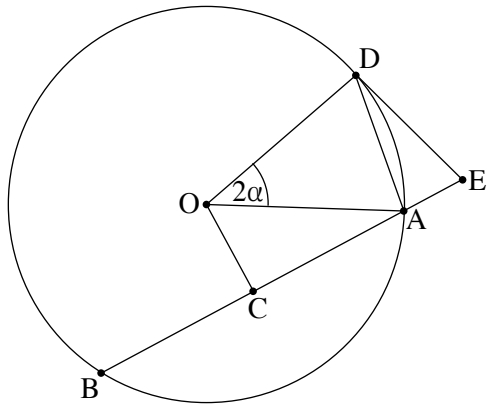
מנקודה E , הנמצאת מחוץ למעגל, העבירו ישר החותך את המעגל

בנקודות A ו־ B , כמתואר בסרטוט.

הנקודה D נמצאת על הקשת הגדולה AB ,

כך שהקטע ED משיק למעגל.

הנקודה C היא אמצע המיתר AB .



נסמן את הזווית בין הרדיוסים OD ו־ OA ב־ 2α $(\alpha < 60^o)$.

נתון: המרחק של הנקודה O מן המיתר AB הוא $0.5R$.

א. מצאו את זוויות המרובע $DOCE$. הביעו באמצעות α אם יש צורך.

ב. הביעו באמצעות R ו־ α את אורך הקטע DE .

נתון כי רדיוס המעגל החוסם את המשולש AOD הוא $\frac{4}{7}R$.

ג. מצאו את α .

ד. מצאו את היחס בין שטח המעגל החוסם את המרובע $DOCE$ ובין שטח המעגל הנתון.

/המשך בעמוד 6/

פרק רביעי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

6. נתונה הפונקצייה: $f(x)=\frac{\sqrt{x}-4}{(\sqrt{x}-2)^2}$.

א. **(1)** מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקצייה $f(x)$.

(3) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם הצירים.

(4) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקצייה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ב. סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$.

נתונה הפונקצייה: $g(x)=\frac{2x}{\sqrt{x}-2}$ המוגדרת באותו התחום כמו הפונקצייה $f(x)$.

ג. הראו כי לכל $x>0$ בתחום ההגדרה של הפונקציות מתקיים $f(x)=g'(x)$.

ד. לפניכם טענות I–II . קבעו בנוגע לכל טענה אם היא נכונה או לא נכונה. נמקו את קביעותיכם.

I. יש משיק לגרף הפונקצייה $g(x)$ ששיפועו הוא 2 .

II. לפונקצייה $g(x)$ יש נקודת פיתול אחת בלבד.

ה. חשבו את ערך הביטוי $\int_{0.25}^{1} g(x)\cdot f(x)\,dx$.

7. נתונה הפונקצייה: $f(x)=\frac{\sin(x)-a}{\sin(x)+a}$. a הוא פרמטר חיובי.

הפונקצייה $f(x)$ מוגדרת לכל x המקיים $\sin(x)\neq -a$.

נתון כי הגרף של הפונקצייה $f(x)$ משיק לציר x בכל נקודות הקיצון שלה.

א. מצאו את הערך של a .

הציבו $a=1$, וענו על הסעיפים ב–ה עבור התחום $-2\pi\le x\le 2\pi$.

ב. **(1)** מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם הצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקצייה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$.

ד. כמה פתרונות יש למשוואה $f(x)=-1$ בתחום הנתון? נמקו את תשובתכם.

ידוע כי הפונקצייה $f(x)$ קעורה כלפי מטה בכל אחד מחלקי תחום הגדרתה.

ה. קבעו אם הטענה שלפניכם נכונה או לא נכונה. נמקו את קביעתכם.

$$\int_{0}^{\pi}(f(x)+1)\,dx>\frac{\pi}{2}$$.

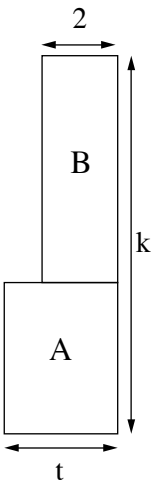
/המשך בעמוד 7/

8. נתונות שתי גינות מלבניות הצמודות זו לזו, גינה A וגינה B .

הרוחב של גינה A הוא t מטרים.

הרוחב של גינה B הוא 2 מטרים ושטחה הוא $2t+2$ מ"ר, כמתואר בסרטוט שלפניכם.

האורך הכולל של שתי הגינות הוא k מטרים. k הוא קבוע.



א. הביעו באמצעות k ו־t את שטח הגינה A .

ב. הביעו באמצעות k את הערך של t שבעבורו היחס בין שטח הגינה B ובין שטח הגינה A הוא מינימלי.

ג. הביעו באמצעות k את הערך של t שבעבורו היחס בין שטח הגינה A ובין שטח הגינה B הוא מקסימלי. נמקו את תשובתכם.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

השאלות

ענו על שלוש מן השאלות 1–5 (לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – גאומטרייה אנליטית, וקטורים, טריגונומטרייה במרחב, מספרים מרוכבים

1. במשולש ישר זווית ABC $(\sphericalangle BAC = 90^o)$, שיעורי הקודקוד A הם $(a , 0)$, a הוא פרמטר שונה מאפס.

שיעור ה־ x של הקודקוד B הוא $-a$. הצלע BC מקבילה לציר ה־ x.

הנקודה M היא אמצע הצלע BC.

א. הביעו באמצעות a את משוואת המקום הגאומטרי שעליו נמצאות כל הנקודות M.

ב. סרטטו את העקום המתואר על ידי המשוואה שמצאתם בסעיף א.

סרטטו את שתי האפשרויות במערכת צירים אחת.

באחת מן הנקודות M, שנמצאת ברביע הראשון, העבירו ישר ℓ המשיק למקום הגאומטרי שמצאתם בסעיף א.

ג. הוכיחו כי הישר ℓ מקביל לישר AC.

נתון גם כי $AM = 10$ (הנקודה M נמצאת ברביע הראשון), והקודקוד B נמצא על הישר $x = -2$.

ד. מצאו את שיעורי הקודקודים B ו־ C.

דרך הקודקוד A העבירו מעגל המשיק לישרים ℓ ו־ AC.

ה. מצאו את שיעורי מרכז המעגל.

/המשך בעמוד 3/

.2 נתונים הישר ℓ והמישור π .

ההצגה הפרמטרית של הישר ℓ היא $\underline{x} = (-1, 5, -11) + t \cdot (m-1, 5-m, -2)$.

משוואת המישור π היא $3x + my + (m+6)z + 4 = 0$.

m הוא פרמטר.

א. הראו כי לכל ערך של m הישר ℓ אינו מקביל למישור π .

נתון כי הישר ℓ ניצב למישור π וחותך אותו בנקודה A .

ב. מצאו את הערך של הפרמטר m .

ג. מצאו את שיעורי הנקודה A .

ד. לפניכם טענה:

קיים מישור אחד בלבד המכיל את הישר ℓ ועובר דרך הנקודה $(5, -5, -9)$.

קבעו אם הטענה נכונה או לא נכונה. נמקו את קביעתכם.

.3 $z = x + yi$ הוא מספר מרוכב (x ו־y הם מספרים ממשיים).

א. הראו כי המקום הגאומטרי של כל הנקודות (x, y) במישור גאוס המקיימות:

$|6 - \bar{z} - 8i|^2 - |10i| = |9 + 12i|$ הוא מעגל.

הנקודה M היא מרכז המעגל המתואר בסעיף א.

המספרים המרוכבים z_A ו־z_M מייצגים את הנקודות A ו־M, בהתאמה.

נתון: למספרים z_A ו־z_M יש אותו ארגומנט (זווית).

$2|z_A| = |z_M|$.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה A .

נתונה סדרה הנדסית $z_1, z_2, z_3, \ldots$.

האיבר הראשון בסדרה מייצג את הנקודה A, והאיבר החמישי בסדרה מייצג את הנקודה M .

ג. מצאו את מנת הסדרה (כל האפשרויות).

ד. חשבו את הסכום: $z_1 \cdot \overline{z_1} + z_2 \cdot \overline{z_2} + \ldots + z_{10} \cdot \overline{z_{10}}$.

/המשך בעמוד 4/

פרק שני – גדילה ודעיכה, פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות

4. נתונות הפונקציות: $f(x)=\frac{a-x^2}{e^x}$, $g(x)=\frac{(x+1)^2}{e^x}$ המוגדרות לכל x .
a הוא פרמטר.

א. מצאו את הערך של a שבעבורו $f(x)=g'(x)$ לכל ערך של x .

הציבו את הערך של a שמצאתם, וענו על הסעיפים ב–ה שלפניכם.

ב. **(1)** מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם הצירים.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $g(x)$ עם הצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של כל אחת מן הפונקציות $f(x)$ ו־ $g(x)$, וקבעו את סוגן.

ג. סרטטו באותה מערכת צירים סקיצות של גרף הפונקצייה $f(x)$ ושל גרף הפונקצייה $g(x)$.

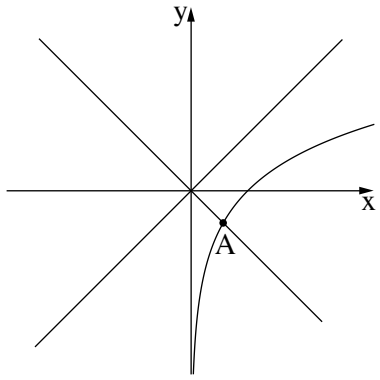
ד. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקצייה $f(x)$ ועל ידי ציר ה־ x .

ה. חשבו את הערך של הביטוי: $\int_1^2 \left(\frac{e^{2x}}{(x+1)^4}\right)\cdot\left(\frac{x^2-1}{e^x}\right)dx$.

/המשך בעמוד 5/

5. בסרטוט שלפניכם מתואר הגרף של הפונקצייה $f(x) = \ell n(x)$ המוגדרת בתחום $x > 0$,

ומתוארים הישרים $y = x$ ו־ $y = -x$.



הנקודה A היא נקודת החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם אחד מן הישרים.

נסמן את שיעור ה־ x של הנקודה A ב־ a .

היעזרו בסרטוט, וענו על הסעיפים א–ה שלפניכם.

הביעו את תשובותיכם באמצעות a אם יש צורך.

נתונה הפונקצייה: $g(x) = \dfrac{\ell n(x) - x}{\ell n(x) + x}$.

א. **(1)** מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $g(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $g(x)$ עם ציר ה־ x (אם יש כאלה).

(3) מצאו את משוואת האסימפטוטה המקבילה לציר ה־ x של הפונקצייה $g(x)$.

ב. הסבירו מדוע מתקיים $0 < a < 1$.

ג. **(1)** מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקצייה $g(x)$, וקבעו את סוגה.

(2) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקצייה $g(x)$.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $g(x)$.

ה. סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $h(x) = e^{g(x)}$.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך