



אשכול מדעים וחברה

כיתה י'

יחידה ראשונה: הסקת מסקנות ממידע

תוכן עניינים

סעיף 1: טבלאות, גרפים ועוד ייצוגים	2
נתונים ומידע	2
טבלאות	3
סימון נקודות במישור	7
מספר גרפים באותה מערכת	11
דיאגרמת עמודות	14
גובה מים, זמן וקצב	15
עוד גרפים שונים ומשונים	17
תרגילים	22
סעיף 2: גרפים, נוסחאות ומשוואות	35
גרף, נוסחה ושינוי נושא נוסחה	35
שיפוע	40
שיפוע ומשוואת ישר	43
נקודות חיתוך	45
תרגילים	48

סעיף 1: טבלאות, גרפים ועוד ייצוגים

נתונים ומידע

הידעת כי?

1. בעולם קיימות כ- 7,000 שפות (על המספר המדויק אין הסכמה).
2. בשנת 2012 היו בעולם כ- 773,000,000 כלי רכב פרטיים רשומים וכ- 341,000,000 משאיות ואוטובוסים.
3. ב- 2017 חיים על כדור הארץ כ- 7,200,000,000 (7.2 מיליארד) אנשים.
4. כ- 98% מהמים על פני כדור הארץ הם מים מלוחים שמקורם בימים ובאוקיינוסים.
5. יותר ממחצית הכמות העולמית של קקאו (ליצירת שוקולד) מופקת באפריקה.
6. בחודש יוני (בכל שנה) בתל-אביב עוברות כ- 15 שעות בין הזריחה לשקיעה.
7. המקום הכי יבש בעולם הוא בצפון צ'ילה ובו יורדים 10 מ"מ גשם בממוצע בשנה. יש כמה מקומות שנחשבים הכי גשומים בעולם (בהודו, בקולומביה ועוד) ובהם יורדים בממוצע כ- 12,000 מ"מ גשם בשנה. בישראל, מצפה חרשים בגליל העליון, זכה כמה פעמים בכמות הגשם השנתית הממוצעת הגדולה ביותר, כ- 950 מ"מ.

כל המשפטים הקודמים מציגים נתונים מספריים (או נתונים המתוארים במלים) על עובדות או תופעות שונות בעולם. אוסף ידיעות ועובדות נקרא **מידע**. בימינו, כמות המידע המצטבר היא עצומה בכל מיני תחומים (כלכלה, חברה, מדע, תזונה, רפואה, תרבות, דתות, דמוגרפיה, אקלים, שיטות ממשל, בחירות ועוד).



עידית

המידע בכול מיני תחומים עוזר לנו להכיר ולהבין את העולם סביבנו. לעתים, מידע ועיבודו תומכים בתהליך מושכל של קבלת החלטות אישיות ולכן חשוב שנדע להתמודד אתם לטובתנו. המידע מגיע אלינו בצורות שונות: במלים ובמשפטים, בטבלאות, בנוסחאות, ובגרפים מסוגים שונים. לצורות אלה נקרא **ייצוגי מידע**. ביחידה זו נכיר בפירוט את המבנה של ייצוגי מידע שונים, נלמד לקרוא מהם נתונים ולחלץ מידע סמוי, נקשר בין ייצוגים שונים ונלמד על היתרונות של כל ייצוג. כמו כן, נסיק ממידע מסקנות ומגמות שונות, ונלמד גם ייצוגים בעצמנו.



טבלה הוא סוג נפוץ של ארגון נתונים, בדרך כלל נתונים מספריים (אך לפעמים גם נתונים מילוליים). בטבלה טורים ושורות, המצטלבים בתאים בהם מצויים נתונים. למשל, טבלת מרחקים בין מספר ערים בישראל:

מרחק בק"מ	אילת	באר-שבע	מצפה-רמון	דימונה
תל-אביב	350	107	196	145
ירושלים	319	106	192	97
חיפה	439	196	281	234
קריית-שמונה	512	269	354	308

1. א. איזה מידע נותן התא אשר בו המספר 106?

א. מה המרחק מקרית שמונה לדימונה?

ב. תאר במלים כיצד אפשר למצוא את המרחק בין באר שבע לחיפה?

ג. דוד נסע מירושלים למצפה רמון, ומשם לתל-אביב, איזה מרחק הוא עבר?

ד. האם ניתן למצוא מטבלה זו את המרחק בין קריית-שמונה לחיפה?

2. הטבלה הבאה מציגה אף היא נתונים של מרחקים בין ערים בישראל.

נסיעה בכביש בק"מ	אילת	באר-שבע	מצפה-רמון	דימונה	תל-אביב	ירושלים	חיפה	קריית-שמונה
אילת		226	141	201	350	319	439	512
באר-שבע	226		76	45	107	106	196	269
מצפה-רמון	141	76		76	196	192	281	354
דימונה	201	45	76		145	97	234	308
תל-אביב	350	107	196	145		80	100	209
ירושלים	319	106	192	97	80		140	194
חיפה	439	196	281	234	100	140		102
קריית-שמונה	512	269	354	308	209	194	102	

א. האם בטבלה זו ניתן למצוא את המרחק בין קריית שמונה לחיפה?

ב. טלילה רצתה לנסוע מתל-אביב לאילת דרך מצפה רמון. חשבו את מרחק נסיעתה. האם נסיעה מתל-

אביב לאילת דרך מצפה-רמון ארוכה או קצרה מהדרך שמרחקה מצוין בטבלה?

ג. המרחק 209 מופיע פעמיים בטבלה – מדוע?

ד. למה לדעתך יש תאים ריקים בטבלה זו והיכן הם נמצאים?

ה. השוו את הטבלה בשאלה 1 עם הטבלה בשאלה זו. מה היתרון ומה החיסרון של כל אחת מהן?

3. להלן טבלת מרחקים נוספת בין ערים בארץ

אילת											
באר-שבע											226
באר-שבע										162	405
חדרה									49	196	439
חיפה								70	86	248	491
טבריה							198	140	112	106	319
ירושלים						51	152	112	66	98	341
לוד					216	262	64	122	150	292	538
מטולה				96	122	135	32	38	56	238	461
נצרת			296	390	176	135	326	286	240	78	187
סדום		362	57	48	188	234	36	74	122	280	521
צפת	171	191	105	199	18	63	135	95	49	107	350
תל-אביב											

- מה מציין המלבן המודגש?
- דני טען כי הטבלה מייצגת רק מרחק ליעד אחד מבאר-שבע, ואילו מתל-אביב יש בטבלה מרחקים ל-14 יעדים. האם הוא צודק? נמקו.
- נדב אמר: את המרחק מטבריה לחדרה אמצא בשורה בה רשום טבריה. סמנו את המשבצת המתאימה.
- נדב הוסיף: את המרחק מטבריה לצפת אמצא בטור שמעליו רשום טבריה. סמנו את המשבצת המתאימה לנתון זה.
- הסבירו מדוע הטבלה בצורת "משולש".
- השוו את הטבלה בשאלה 2 עם הטבלה בשאלה זו. במה הן דומות ובמה הן שונות?
- איזו טבלה עדיפה לדעתכם? הסבירו.
- על נהג משאית לנסוע מטבריה לצפת, ומשם לחיפה. כמה ק"מ עליו לנסוע? האם בדרכו חזרה מחיפה לטבריה, כדאי לו לנסוע דרך צפת?
- מה מציין הסכום $286+70$ בטבלה זו?

קריקר עם שיבולת-שועל

הרכב תזונתי	פרוסה	100 גרם
קלוריות (קק"ל)	20	310
חלבון	0.8 ג'	12.0 ג'
פחמימות	4.0 ג'	62.0 ג'
שומן	0.1 ג'	1.5 ג'
סיבים תזונתיים	1.1 ג'	17.5 ג'
כולסטרול	0 ג'	0 ג'
נתרן	20.0 מ"ג	300 מ"ג
סידן	6.5 מ"ג	100 מ"ג
מגנזיום	23.0 מ"ג	350 מ"ג

לאחר הפתיחה רצוי לשמור במיכל אטום רכיבים: שיבולת שועל וסיבים משיבולת-שועל, קמח חיטה מלאה, קמח חיטה, סוכרים, מלח, שמן חמניות, סידן. משקל נקי: 200 גרם. כשר פרווה בהשגחת הרבנות, ערד.

4. הטבלה הבאה מציגה נתונים של קרקרים. הסברים למונח "קלוריה"

תוכלו למצוא למשל בקישור:

<https://he.wikipedia.org/wiki/קלוריה>

א. כמה קלוריות יש בפרוסה אחת?

השאלות הבאות מתייחסות למידע שאיננו מופיע באופן מפורש בטבלה, אך ניתן להסיק אותו מהנתונים:

ב. כמה פרוסות יש ב- 100 גרם קרקרים? הסבירו כיצד מצאתם.

ג. כמה פרוסות יש בקופסה? הסבירו כיצד מצאתם.

ד. מה המשקל של כל פרוסה? הסבירו כיצד מצאתם.

5. פרס נובל הוא הפרס היוקרתי ביותר המוענק כל שנה מאז 1901 לאנשים או ארגונים על הישגים והצטיינות ברפואה, כימיה, פיסיקה, ספרות ושלוה. לפני כמה עשורים, התחילו להעניק את הפרס גם בתחום הכלכלה. בכל תחום יכולים לזכות זוכה יחיד, שנים או שלושה (היו שנים שלא זכה אף אחד בתחום מסוים). הטבלה המציגה את מספר הזוכים בתחומים השונים עד שנת 2016 (כולל).

	מספר הפרסים	מספר הזוכים	זוכה יחיד	שני זוכים	שלושה זוכים
פיסיקה	110	204	47	32	31
כימיה	108	175	63	?	23
רפואה	107	211	39	31	37
ספרות	109	113	105	4	-
שלוה	97	130		29	2
כלכלה	48		24	18	6
ס"ה	579	911	344	136	

א. באיזה תחום חולק הפרס לשלושה זוכים הכי הרבה פעמים?

ב. באיזה תחום יש הכי הרבה זוכים בפרס?

להלן שאלות אשר התשובות להן לא נמצאות באופן מפורש בטבלה, אך ניתן למצוא אותן הן על ידי התבוננות בנתונים והן ידי חישובים פשוטים.

ג. כיצד ניתן לקבל את כל המספרים הנמצאים בתאים של העמודה הראשונה (מספר הפרסים) בעזרת תאים אחרים בטבלה?

ד. כיצד ניתן לקבל את כל המספרים הנמצאים בתאים של העמודה השנייה (מספר הזוכים) בעזרת תאים אחרים בטבלה?

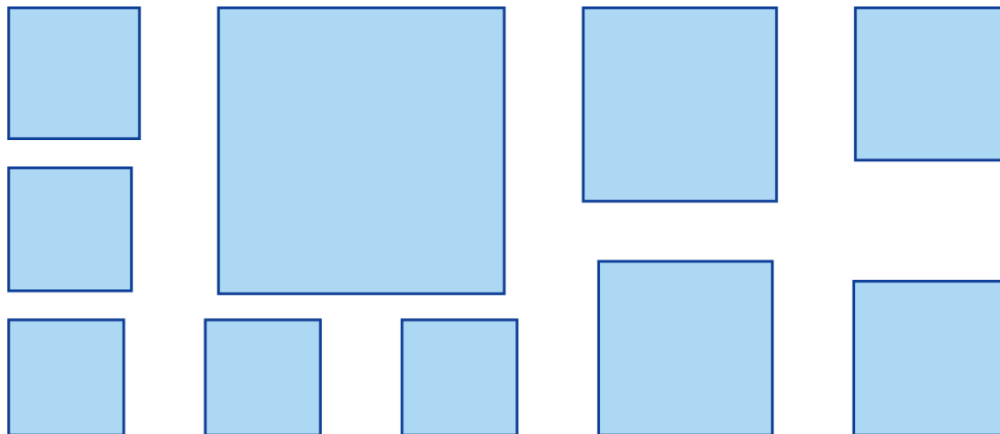
ה. היעזרו בתשובותיכם לסעיפים ג ו- ד על מנת למלא את הנתונים החסרים בטבלה.

ו. פרס נובל לכלכלה הוא יחסית חדש. האם תוכל להסיק מהטבלה את השנה הראשונה בה הוא הוענק?

6. להלן טבלה עם מידע על עשר השפות המדוברות ביותר בעולם.

דירוג	שפה	מספר (במיליונים) של הדוברים בה כשפת אם בשנים 2007 (2010)	אחוז מאוכלוסיית העולם (2007)
1	מנדרינית (סינית)	935 (955)	14.1%
2	ספרדית	390 (405)	5.85%
3	אנגלית	365 (360)	5.52%
4	הינדית (הודית)	295 (310)	4.46%
5	ערבית	280 (295)	4.23%
6	פורטוגזית	205 (215)	3.08%
7	בנגלית	200 (205)	3.05%
8	רוסית	160 (165)	2.42%
9	יפנית	125 (125)	1.92%
10	פנג'אבי	95 (100)	1.44%

- באלו שפות חלה ירידה במספר הדוברים בה כשפת אם בין 2007 ל-2010?
- מה דעתכם על הטענה "ככל שיש יותר מדינות בהן מדברים את השפה כך יש יותר דוברים בה"?
- מצאו סימוכין בנתונים לטענה "אחד מכל חמישה אנשים בעולם דובר שפה של מדינה ביבשת אסיה".
- כיצד תוכל למצוא בטבלה זו מה הייתה אוכלוסיית העולם בשנת 2007?
- שייך כל שפה לריבוע אחד בהתאם לגודל אוכלוסיית הדוברים אותה.



- השווה את היתרונות ואת החסרונות של כל אחד מהייצוגים (הטבלה והריבועים).

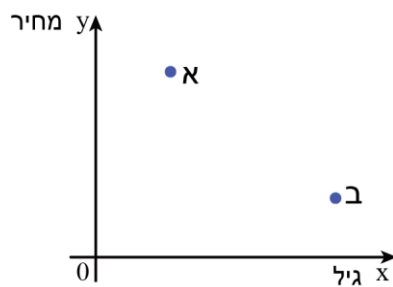
סימון נקודות במישור



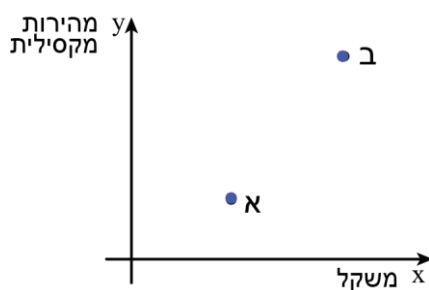
מערכת צירים "קרטזית" במישור היא דרך מקובלת במתמטיקה כדי למקם נקודות. למיקום של נקודה יהיו שני נתונים: השיעור הראשון הוא הנתון הקשור לציר האופקי (ציר ה- x) והשיעור השני לציר האנכי (ציר ה- y). המיקום יסומן כ"זוג סדור" של מספרים, לדוגמא $(3,7)$ מציין נקודה בה שיעור ה- x הוא 3 ושיעור ה- y הוא 7. נשתמש במערכות צירים בעיקר ככלי לייצג מידע שקושר בין שני נתונים. ברוב ייצוגי המידע בהם נעסוק, נתמקד ב"רביע" הראשון של מערכת הצירים, כלומר ברביע בו המידע הכמותי עושה שימוש במספרים חיוביים בלבד. במקרים מסוימים נשתמש גם ברביעים אחרים.

7. בגרפים הבאים מובאים נתונים שונים על שתי מכוניות א ו-ב. שימו לב: ניתן להסיק מידע מהגרף גם בהיעדר נתונים מספריים (מדוע?).

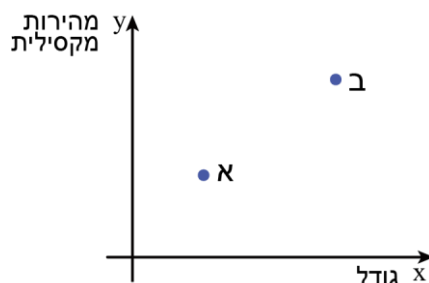
א. איזו מכונית זולה יותר? הסבירו כיצד מצאתם. איזה מידע נוסף ניתן להסיק על המכונית הזולה?



ב. איזו מכונית חסכונית יותר בדלק? מה ניתן ללמוד על הקשר בין צריכת הדלק למשקל המכוניות לפי נתונים אלה?



ג. איזה קשר ניתן להסיק מהגרף בין מהירות מכסימלית של מכונית לגודלה?

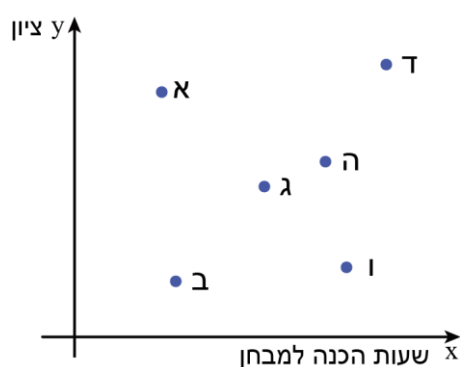


אתגר



ד. סמנו שתי נקודות א' ו-ב' בגרף הבא כך שיתאר את הנתונים של שתי המכוניות.

8. הגרף הבא מתאר נתוני שעות הכנה למבחן במתמטיקה של ששה תלמידים והציונים שהם קיבלו בו.

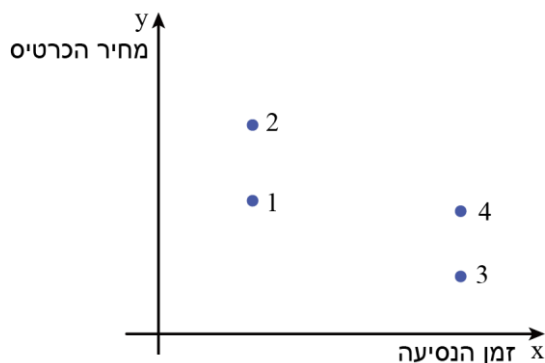


- איזה תלמיד למד הכי הרבה שעות?
- איזה תלמיד קיבל את הציון הכי נמוך?
- לאיזה מהתלמידים הכי מתאימה האמירה: "למרות כל מה שהשקעתי, לא כל כך הצלחתי"?
- לאיזה מהתלמידים הכי מתאימה ההטענה: "הצלחתי מבלי ללמוד הרבה"?
- על מי יהיה נכון להגיד "ככל שלמדו יותר למבחן זה, כך הצליחו יותר"? הסבירו כיצד ניתן לראות זאת בגרף.

בשאלות 7, 8 ו-9 מסומנות נקודות בודדות המייצגות מידע על גבי מערכות צירים שונות. באלו מקרים יש משמעות לחבר את הנקודות בקו, ומה משמעות חיבור זה?

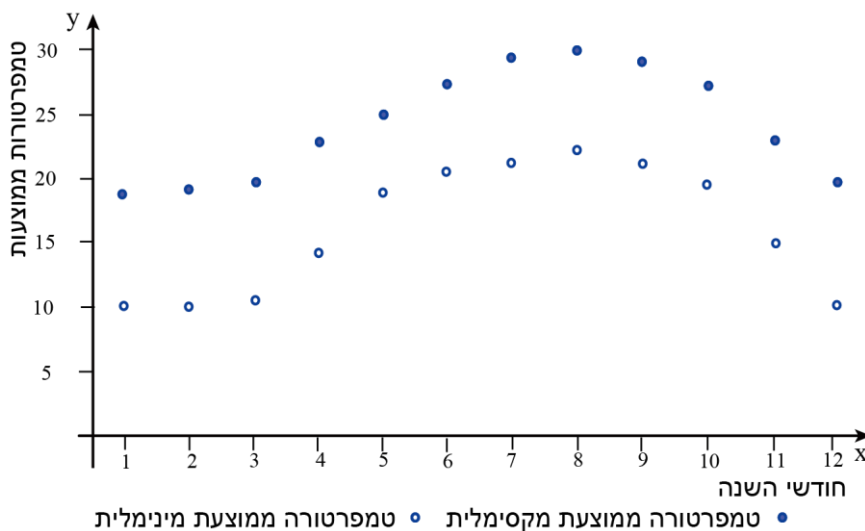


9. הגרף הבא מתאר זמן ועלות של נסיעה של ארבעה אנשים מ-A ל-B במטוס וברכבת. הן במטוס והן ברכבת ניתן לנסוע במחלקת תיירות (זולה יותר) והן במחלקת עסקים. נסיעה ברכבת זולה מנסיעה במטוס, אך אורכת יותר זמן.

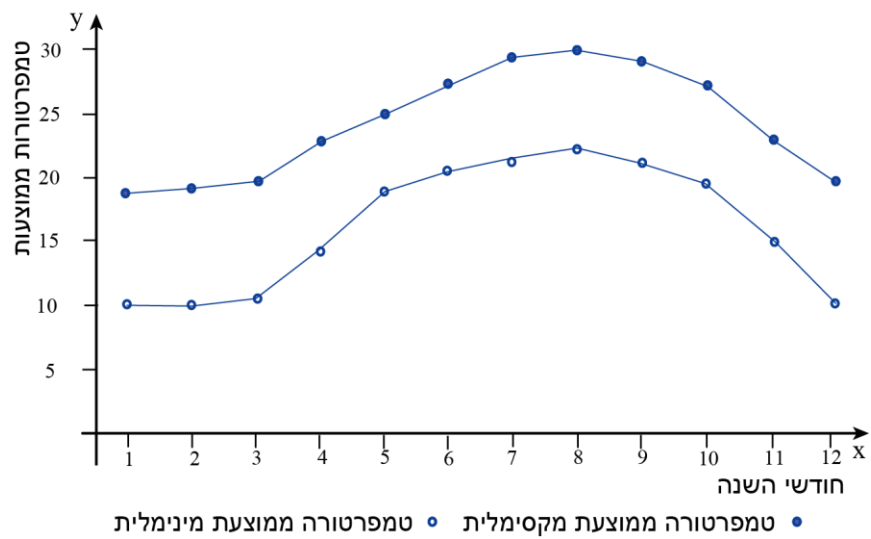


- דינה טסה במחלקת תיירות. איזו נקודה בגרף מתארת את הזמן והעלות של נסיעתה? הסבירו.
- איזה כרטיס הוא היקר ביותר? הסבירו.
- אילו שני כרטיסים עולים כמעט אותו מחיר? הסבירו כיצד מצאתם.
- הסבירו מה המשמעות שהנקודות 1 ו-2 נמצאות על אותו ישר אנכי.
- פנינה החליטה לנסוע באוטובוס (יותר איטי ויותר זול מרכבת ויש בו רק מחלקה אחת). סמנו נקודה שיכולה לתאר את זמן ועלות נסיעתה. הסבירו.

10. הגרף הבא מייצג את הטמפרטורות הממוצעות בכל חודש בתל אביב (1 - ינואר, 12 - דצמבר).



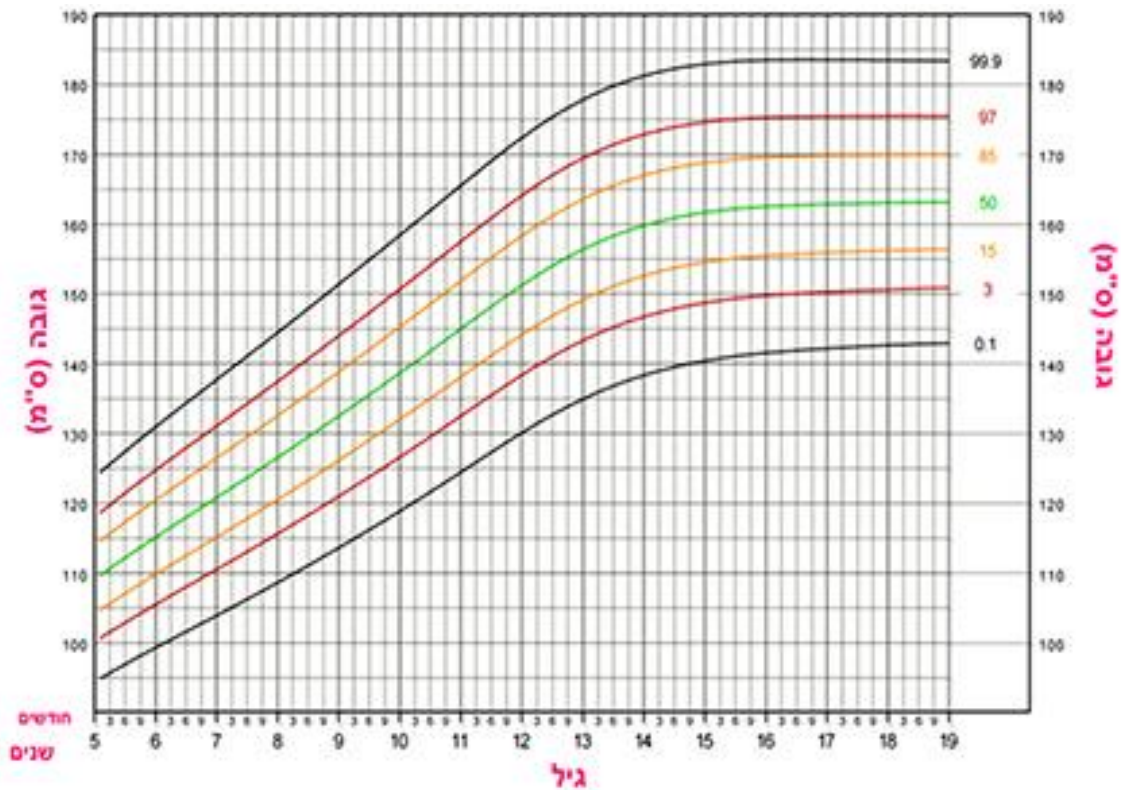
- מה הוא החודש החם ביותר בשנה בתל אביב?
- מתי הטמפרטורה הממוצעת היא הנמוכה ביותר ומה היא?
- גם מי שלא מכיר את מזג האוויר בתל-אביב יוכל להסיק מגרף זה שבתל-אביב לא יורד שלג. הסבירו כיצד ניתן לדעת.
- מה לדעתך היתרונות של חיבור הנקודות (ראה בגרף הבא).



ה. מה המשמעות לכך ששתי העקומות המתקבלות הן כמעט "מקבילות" (כלומר שומרות על מרחקים אנכיים שווים)?

מספר גרפים באותה מערכת

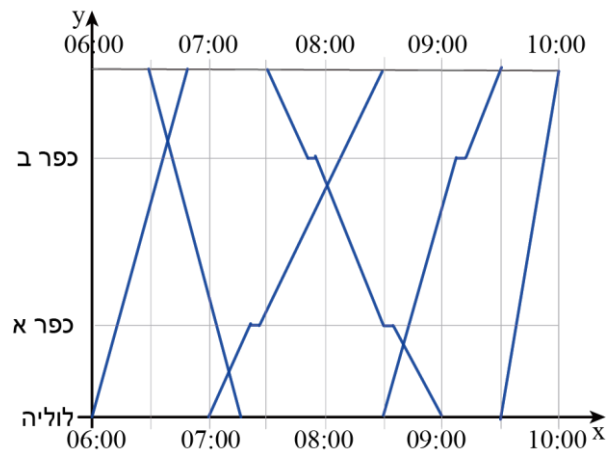
11. במהלך כשני עשורים נאספו נתונים רבים על השתנות הגובה של ילדות מיום הולדתן. לפניכם גרפים המייצגים ממוצעים של גבהים אלה מגיל 5 ועד גיל 19.



מקור: WHO Growth Reference 2007

- מה טווח הגבהים של ילדות בגיל 5?
- מה טווח הגבהים של ילדות בגיל 19?
- דפנה בת 5. אימא של דפנה מדדה ומצאה שהגובה של דפנה 110 ס"מ. היכן עליה לחפש מה גובהה הצפוי בשנים הבאות?
- בגיל 6 היה הגובה של נעמה 120 ס"מ מה צפוי להיות הגובה שלה בגיל 10.5? (רמז: תחילה מצאו את הקו המתאים).
- מה עשוי להיות הגובה של נעמה בגיל 19?
- החל מאיזה גיל (בערך), הגובה אינו משתנה? הסבירו.
- באיזו תקופה קצב הגידול בגובה גדול יותר: בין גיל 9 לגיל 12, או בין גיל 12 לגיל 15? הסבירו איך קבעתם.
- מה המשמעות, לדעתכם, הקווים הם "מקבילים"?
- המספרים הנמצאים בצד הימני העליון של הגרף מבטאים אחוזים. נסו להסביר מה משמעותם.

12. להלן לוח זמנים של רכבות הבוקר בין הערים לוליה וטוגין (עם תחנות ביניים בכפר א ובכפר ב). לוחות מסוג זה היו נהוגים באירופה במאה ה-19.

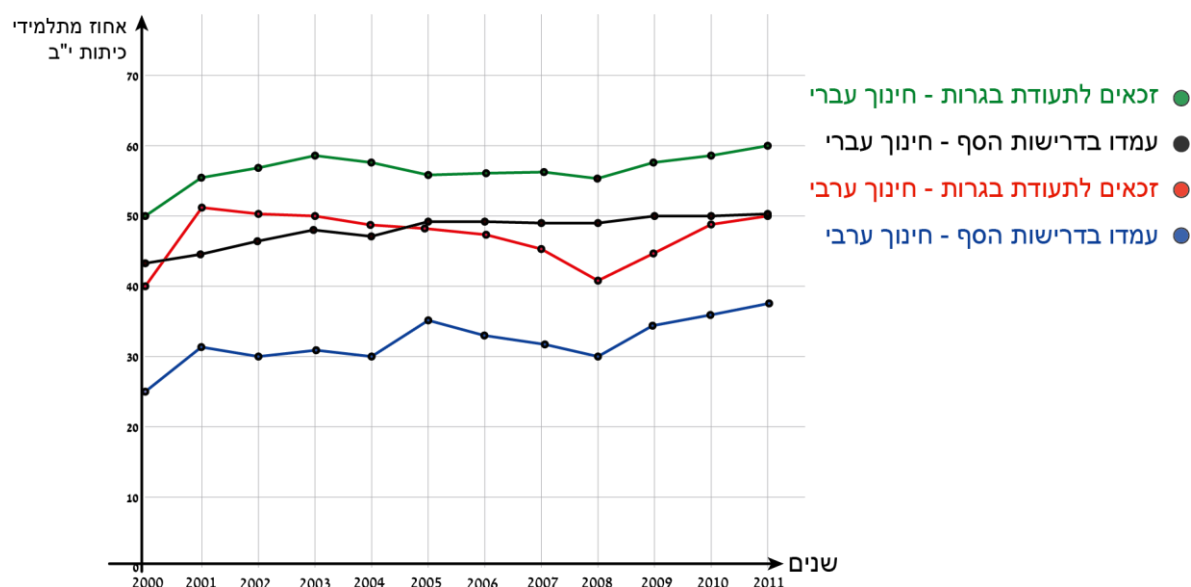


- באיזו שעה מגיעה לטוגין רכבת שיוצאת מלוליה בשעה 7:00?
- באיזו שעה מגיעה ללוליה רכבת שיצאה מטוגין בשעה 7:30?
- ציינו ליד כל גרף האם הוא מייצג זמני נסיעה של רכבת ישירה או מאספת והסבירו.
- דני רוצה לנסוע מלוליה לכפר א. יש רק רכבת אחת מתאימה. באיזו שעה עליו לצאת?
- יונה רוצה לנסוע מלוליה לכפר ב. יש רק רכבת אחת מתאימה. באיזו שעה עליו לצאת?
- איזו רכבת יותר מהירה: זו שיוצאת מלוליה ב- 7:00 או זו שיוצאת ב- 8:30? הסבירו.
- מצאו את הרכבת המהירה ביותר. הסבירו.
- כמה זמן נוסעת הרכבת שיוצאת מטוגין ב- 7:30 עד שהיא פוגשת את הרכבת שיצאה מלוליה ב- 7:00? כיצד ניתן לראות זאת בגרף?

אתגר

- המרחק בין שתי הערים הוא 90 ק"מ. מה היא מהירות הממוצעת של הרכבת שיוצאת מטוגין ב- 7:30?

13. לפניכם תרשים ובו ארבעה גרפים המייצגים **זכאות לבגרות ועמידה בדרישות הסף** של האוניברסיטאות, במגזר העברי ובמגזר הערבי, בשנים 2000 – 2011. (לקוח מנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה). עמידה בדרישות סף של האוניברסיטאות מבוססת על בחינות הבגרות וגם על מבחן פסיכומטרי או מבחן כניסה מסוג אחר.

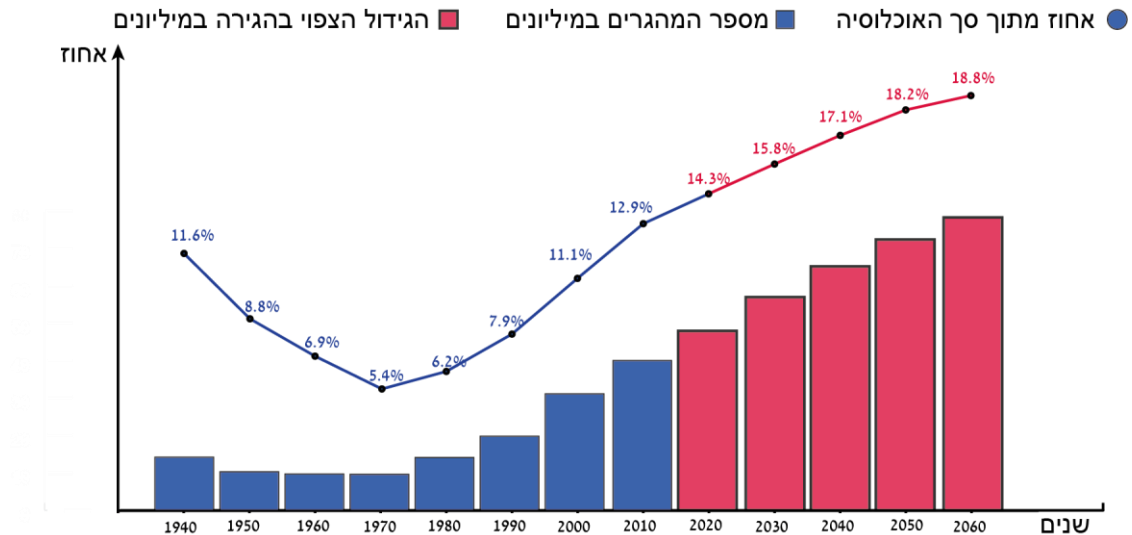


- האם לדעתכם דרישות הסף גבוהות או נמוכות מהזכאות לבגרות? הסבירו כיצד זה מתבטא בגרפים?
- איזה אחוז מתלמידי כיתות י"ב במגזר העברי היו **זכאים לתעודת בגרות** בשנת 2000?
- ואיזה אחוז במגזר הערבי?
- בין אלו שנים הייתה עליה בזכאות לתעודת בגרות במגזר הערבי ובין אלו שנים הייתה ירידה באחוז הזכאים במגזר הזה?
- בכמה גדל אחוז הזכאים לתעודת בגרות במגזר העברי משנת 2000 לשנת 2011?
- בכמה גדל אחוז הזכאים בשנים אלה במגזר הערבי?
- האם בכל שנה אחוז אלה שעמדו בדרישות הסף של האוניברסיטאות קטן מאחוז הזכאים לתעודת בגרות? ובמגזר הערבי?
- אם כן, נסו להסביר למה.
- באיזה מגזר ההפרש בין הזכאים לתעודת בגרות לבין העומדים בדרישות הסף של האוניברסיטאות גדול יותר במגזר העברי או במגזר הערבי? הסבירו איך קבעתם.
- באיזה מהגרפים ההשתנות במשך השנים הייתה קטנה ביותר?

דיאגרמת עמודות

14. לפניכם גרף המתאר את מספר המהגרים החוקיים לארה"ב, את שיעורם (האחוז מכלל האוכלוסייה), וגם הגידול הצפוי בהגירה.

הנתונים הם במיליונים.



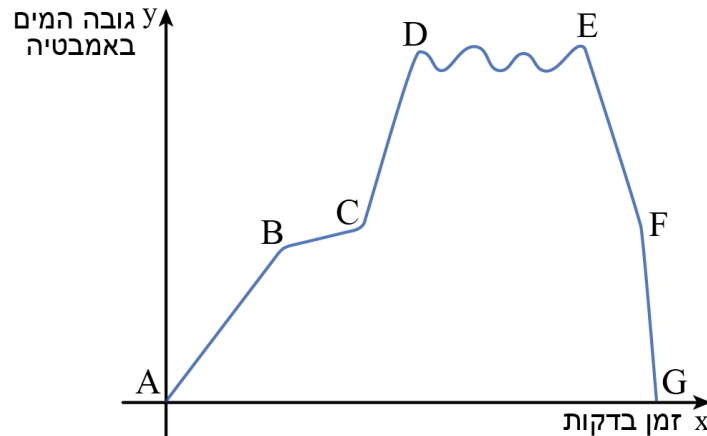
- כמה מהגרים חוקיים הגרו לארה"ב בשנת 1940? (שימו לב! הנתונים במיליונים)
- כמה מהגרים חוקיים הגרו לארה"ב בשנת 2000? (שימו לב! הנתונים במיליונים)
- מאיזו שנה התחיל מספר המהגרים לגדול?
- באיזו שנה עד 2000, היה אחוז המהגרים גדול ביותר?
- האם הציפייה היא שאחוז המהגרים מתוך כלל האוכלוסייה יגדל בכל עשור?
- באילו עשורים צפוי מספר המהגרים לגדול בערך באותו מספר?

דיאגרמת עמודות (היסטוגרם) מתאימה לייצוג נתונים בהם אין משמעות להשתנות בין נתון לנתון, אך יש משמעות וחשיבות לגובה של כל נתון.

גובה מים, זמן וקצב

15. גם מהגרף הבא לא ניתן לקרוא ערכים מספריים, אך ניתן לתאר איכותית מה קרה. אימא רוחצת את שירה באמבטיה.

הגרף מתאר את גובה המים באמבטיה מרגע פתיחת הברז, ועד שהאמבטיה התרוקנה.

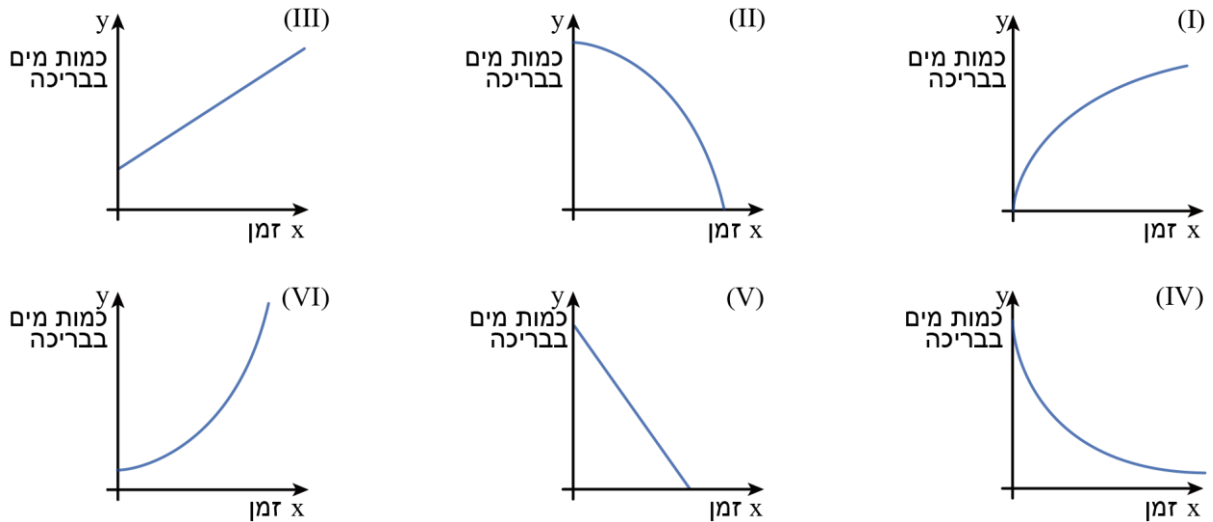


- א. מה לדעתכם קרה בכל אחת מהנקודות A, B, C?
- ב. אלו מהקטעים יכולים לתאר מילוי של האמבטיה? ואלו קטעים יכולים לתאר זמן בו האמבטיה מתרוקנת?
- ג. סמנו כל הגרף שתי נקודות בהן גובה המים זהה.

קצב זרימת המים לאמבטיה וקצב הוצאת המים ממנה הוא למעשה המהירות בה מוכנסים המים לאמבטיה או יוצאים ממנה. לכן הקצב מתבטא בגרף בשיפוע (בתלילות) הגרף.

- ד. איזה מהקטעים מתאר את קצב זרימת המים הגדול ביותר? (מילוי או הרקה).
- ה. מה לדעתכם קרה בין הנקודות D - E?

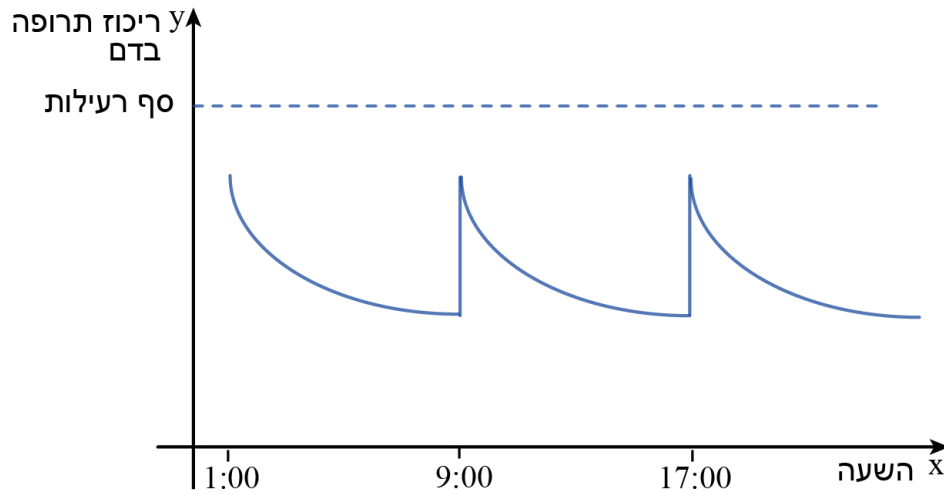
16. הגרפים הבאים מתארים כמות מים בבריכה במשך זמן.



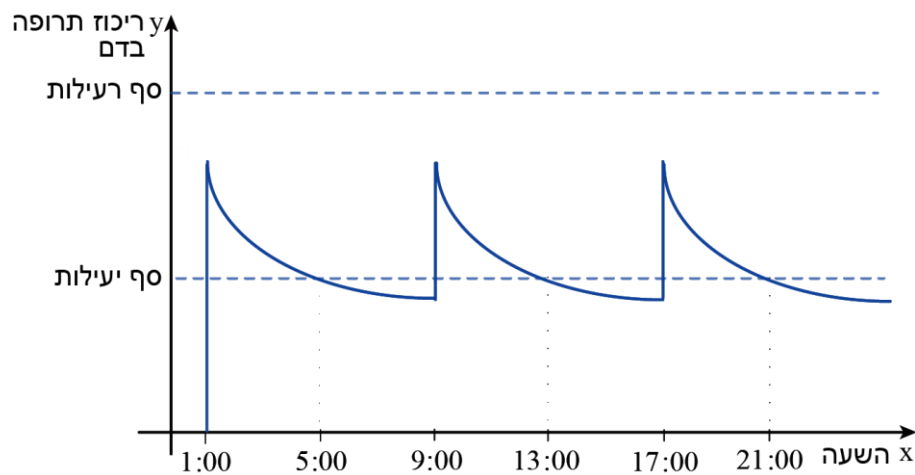
- א. אילו מהגרפים מתארים בריכה המתמלאת במים?
- ב. אילו מהגרפים מתארים בריכה מתרוקנת?
- ג. איזה גרף מתאר בריכה המתרוקנת בקצב קבוע?
- ד. איזה גרף מתאר בריכה המתמלאת בקצב הולך וגדל?
- ה. איזה גרף מתאר בריכה המתרוקנת בקצב הולך וגדל?
- ו. אילו גרפים מתארים בריכה מתמלאת שהיו בה מים לפני תחילת המילוי?

עוד גרפים שונים ומשונים

17. הגרף הבא מתאר ריכוז של תרופה בדם לאורך זמן. הריכוז עולה עם מתן התרופה והוא יורד אחר כך עם פינוי התרופה מהגוף.



- לפי גרף זה, כל כמה שעות נוטל המטופל את התרופה? הסבירו כיצד מצאתם.
- מתי יורד ריכוז התרופה בדם יותר מהר: שעה אחרי או שעה לפני נטילת התרופה? הסבירו.
- האם ניתן להגדיל את מינון התרופה מבלי שהיא תהיה רעילה? הסבירו.
- בגרף הבא התווסף נתון על יעילות התרופה: כמה שעות לאחר נטילת התרופה היא מפסיקה להיות יעילה? הסבירו.

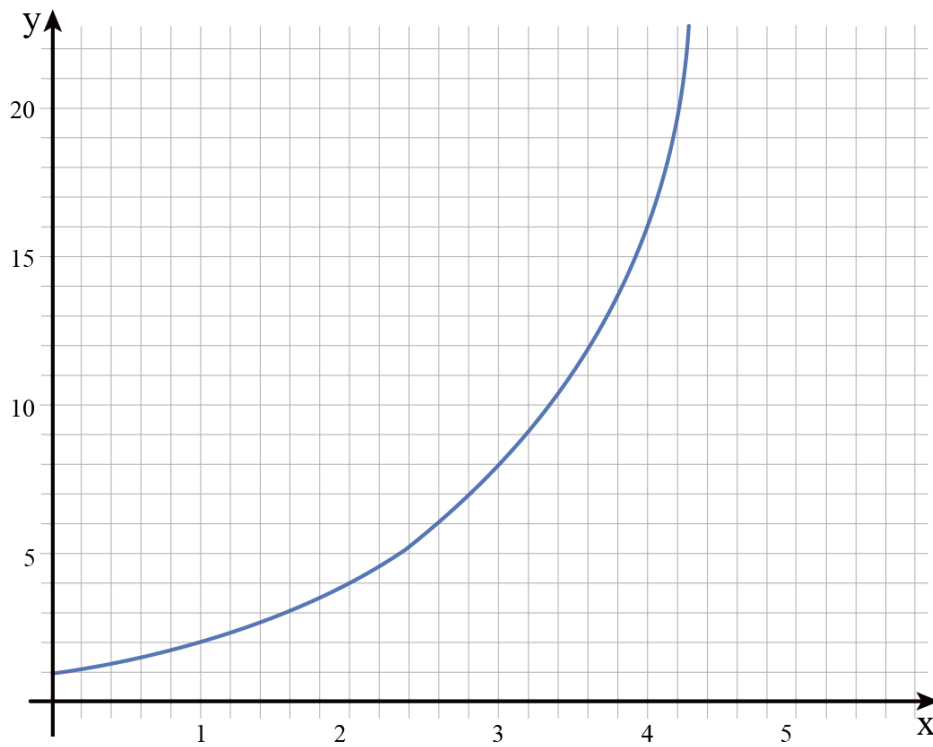


אתגר

- בעקבות הנתון החדש והגרף, הוחלט **לקצר** את טווחי הזמן בין כל נטילה של התרופה. שרטטו סקיצה של גרף חדש שמתאר את ריכוז התרופה לפי הזמנים החדשים.

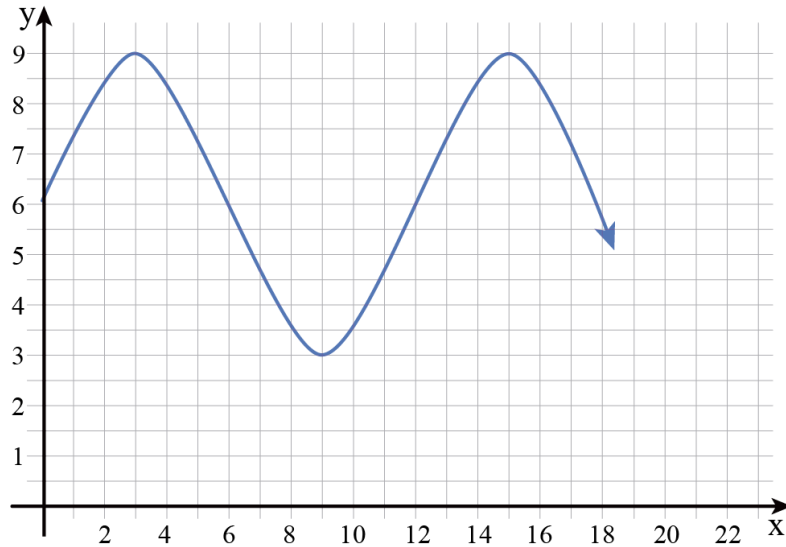
18. כתם נפט מתפשט בים.

הגרף מתאר את שטח הכתם בקמ"ר לפי מספר הימים, שעברו מתחילת המדידה.



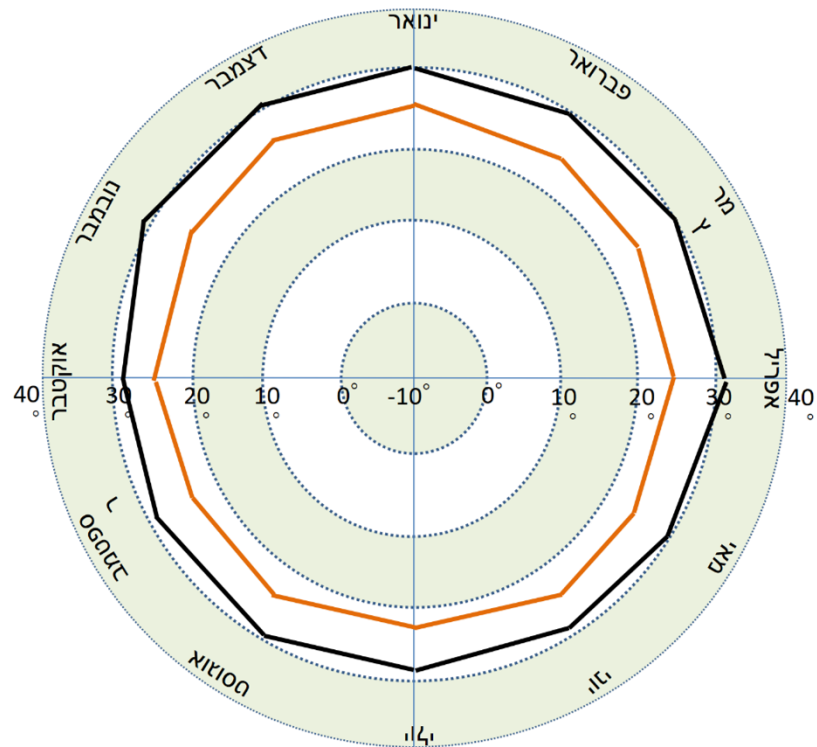
- א. מה היה שטח הכתם לאחר יומיים?
- ב. לאחר כמה ימים כיסה הכתם שטח של 16 קמ"ר?
- ג. - פי כמה גדל שטח הכתם ביום הראשון?
- פי כמה גדל שטח הכתם ביום השני?
- פי כמה גדל שטח הכתם ביום הרביעי?
- ד. האם קצב ההתפשטות קבוע או שהוא גדל עם הזמן? הסבירו.
- ה. אמדו מה היה גודל הכתם לאחר 4.5 ימים.

19. הגרף מתאר גובה מים בכניסה למעגן סירות במקום בו יש גאות ושפל.

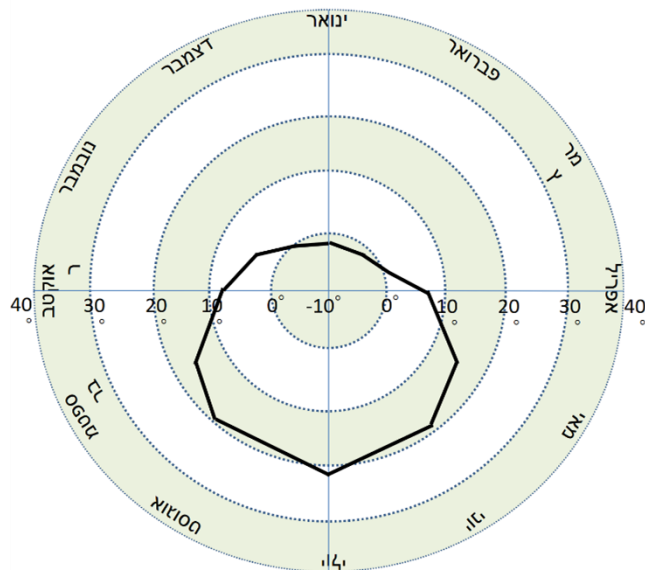


- א. מה גובה המים בזמן שיא הגאות?
- ב. מהו הפרש הגבהים הגדול ביותר בין שפל לגאות?
- ג. באלו שעות במשך יממה גובה המים 7 מטר?
- ד. ספינה מסוימת יכולה להיכנס למעגן רק כאשר גובה המים 8 מטר ומעלה.
- ה. בין אלו שעות היא יכולה להיכנס למעגן?
- ו. באיזו שעה, בפעם הראשונה לאחר חצות, יהיה גובה המים נמוך ביותר? מתי תהיה נקודת השפל הבאה?

20. הגרף מתאר את הטמפרטורות הממוצעות בכל חודש במדינה מסוימת. אחד הקווים מתאר את הטמפרטורה הממוצעת בימים והשני הטמפרטורה הממוצעת בלילות.

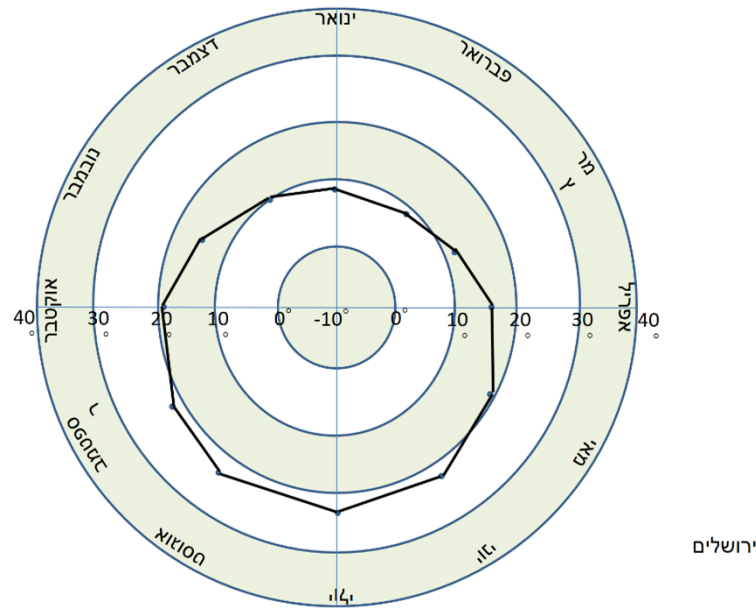


- איזה קו מתאר את הממוצעים ביום ואיזה קו הממוצעים בלילה?
- כיצד ניתן לראות בגרף זה שהטמפרטורות הממוצעות (הן ביום והן בלילה) אינן יורדות מ-20 מעלות באף תקופה?
- מה תוכל להגיד על האקלים במדינה זו?
- המדינה היא סיישל (באפריקה) מצא מידע על האקלים במדינה זו והשווה אותו לגרף.
- מה המשמעות לכך ששני הקווים כמעט "מקבילים"?

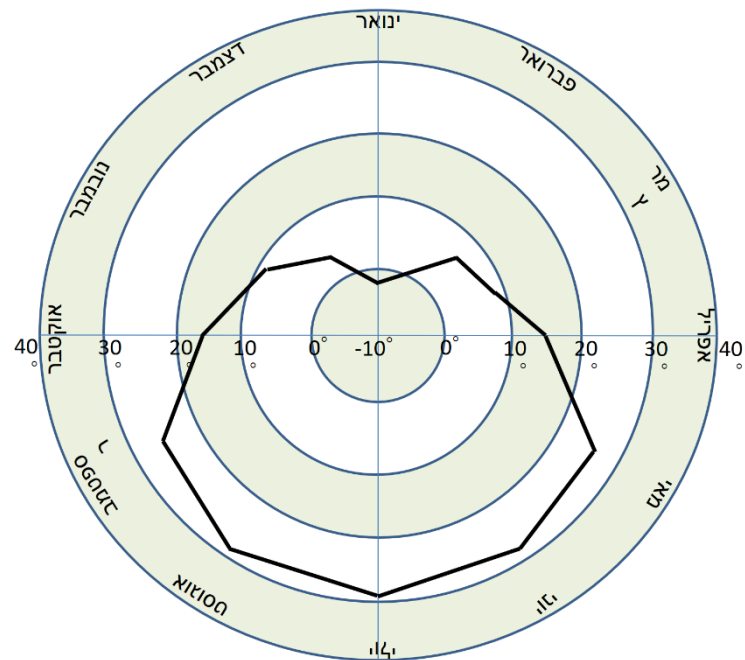


- הגרף הבא מתאר את הטמפרטורה באיסלנד. איסלנד היא מדינה בצפון של האוקיינוס השקט והיא קרובה יחסית לקוטב הצפוני, והאקלים שלה קר. הסבר כיצד זה מתבטא בגרף ומהו חודש ה"חם" ביותר?

21. וכעת הגרף המתאר את הטמפרטורה בירושלים.

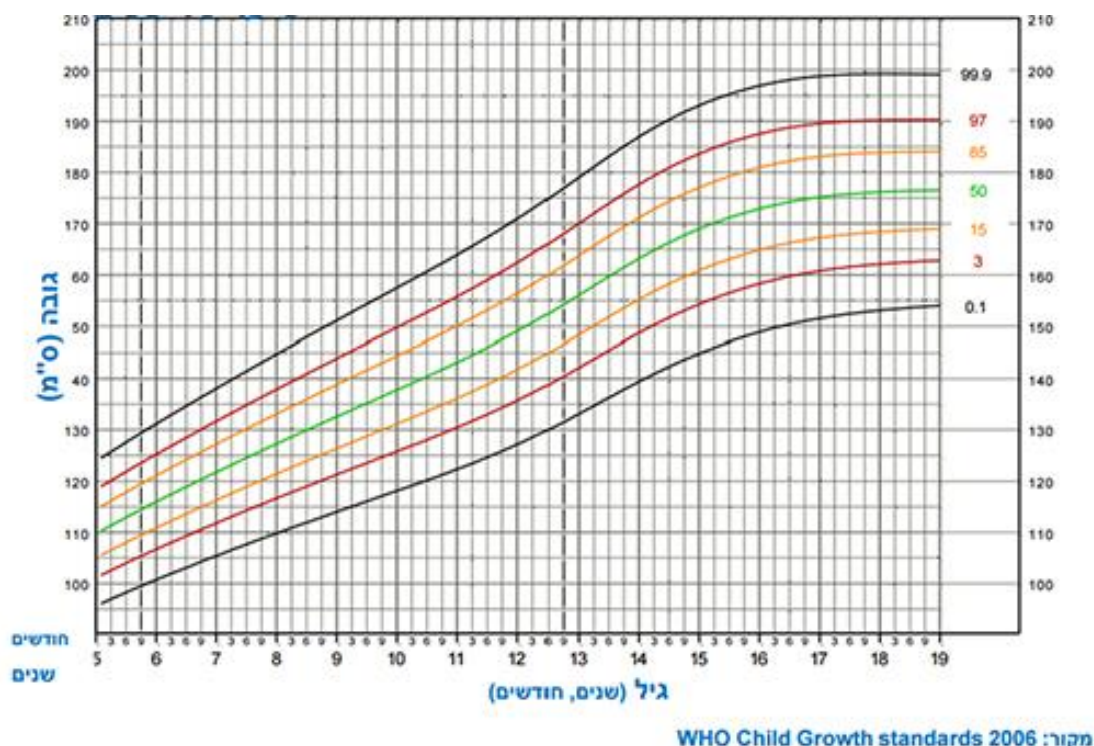


- באיזה חודש הטמפרטורה הממוצעת בירושלים נמוכה ביותר ומהי בערך?
- באיזה חודש הטמפרטורה הממוצעת בירושלים גבוהה ביותר ומהי בערך?
- באיזה חודשים הטמפרטורה הממוצעת בירושלים היא בערך 20°C ?
- ולהשוואה הגרף המתאר את הטמפרטורה בשיקגו שבארה"ב.



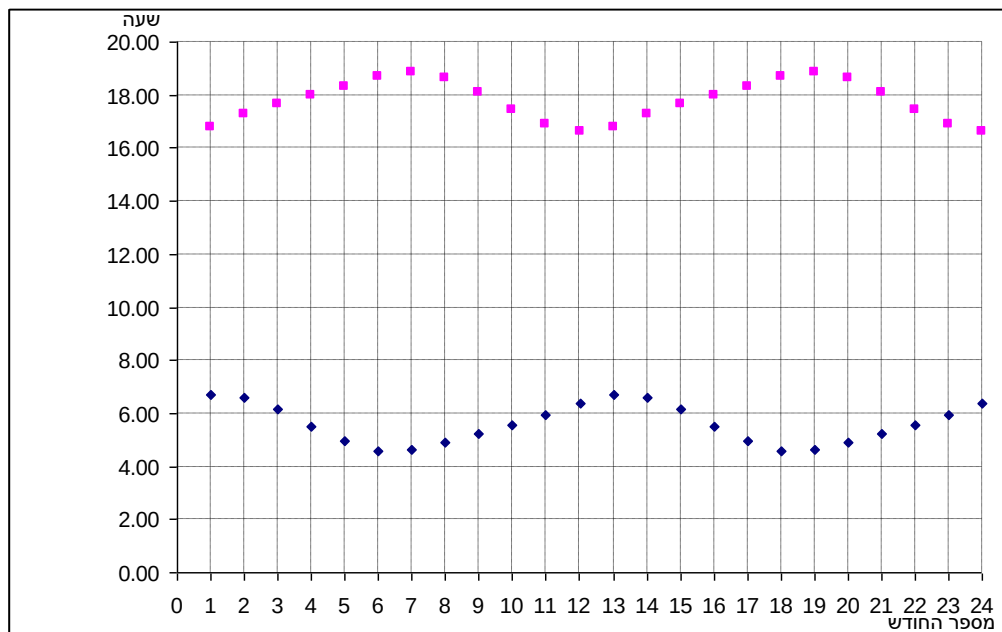
- מה הפרש הטמפרטורות הממוצעות בין ירושלים ושיקגו בחודש ינואר? ואיפה יותר קר?
- מה הפרש הטמפרטורות הממוצעות בין ירושלים ושיקגו בחודש יולי? ואיפה יותר חם?

22. לפניכם גרפים המייצגים גבהים של בנים מגיל 5 ועד גיל 19. (לפי משרד הבריאות).



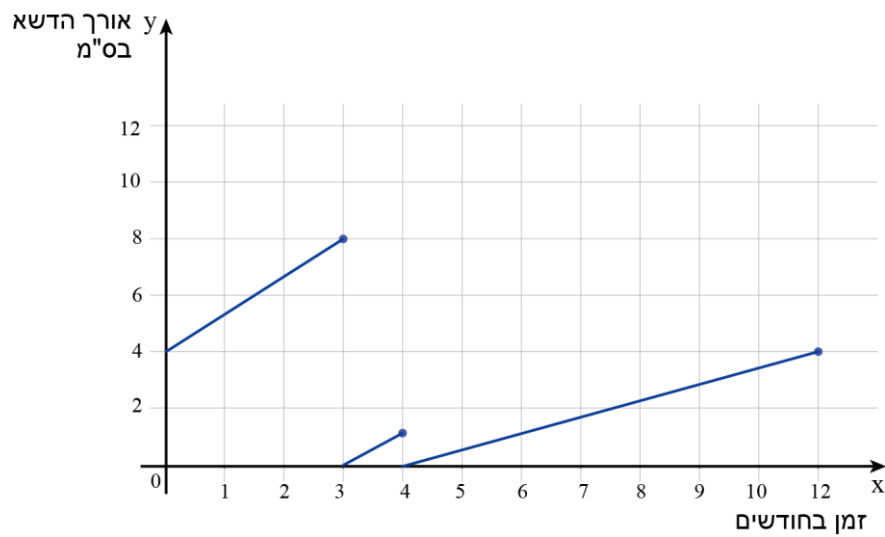
- האם בנים בגיל 5 בדרך כלל גבוהים מבנות בגיל 5? ובגיל 19? היעזרו גם בגרפים המייצגים גבהים של בנות שהופיעו בשאלה קודמת והסבירו כיצד קבעתם.
- מאיזה גיל בערך, הגובה של הבנים כמעט ואינו משתנה?
- מה הפרש הגבהים בין שני בנים שגובהם בגיל חמש 100 ס"מ ו-125 ס"מ? מה עשוי להיות הפרש הגבהים בין שני הבנים האלה בגיל 19?
- בין אילו שנים קצב השינוי בגובה של בנים הוא הגדול ביותר? הסבירו כיצד קבעתם.
- באיזו תקופה קצב הגידול בגובה של בנים גדול יותר: בין גיל 11 לגיל 14, או בין גיל 14 לגיל 17? הסבירו איך קבעתם.
- כמה אחוזים מהבנים גובהם בגיל 19 פחות מ-185 ס"מ?
- האם ייתכן שיש בנים שגובהם בגיל 19 יותר מ-2 מטר? אם כן, כיצד זה מתבטא בגרף?

23. הגרפים הבאים מתארים את זמני הזריחה והשקיעה של השמש בתל אביב ב-1 לכל חודש, במשך שנתיים, החל מה-1 בינואר.



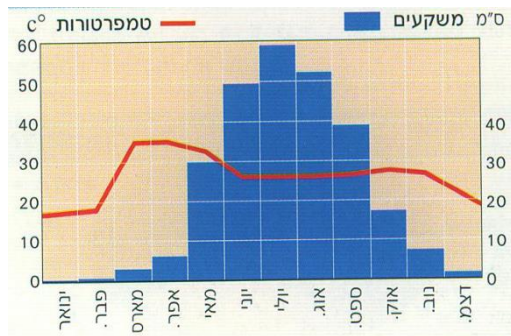
- א. בתחילת איזה חודש השמש זורחת הכי מאוחר?
- ב. בתחילת איזה חודש יש הכי פחות שעות אור? הסבירו כיצד מצאתם.
- ג. מצאו שני תאריכים בהם יש יותר מ-12 שעות אור?
- ד. ציינו תקופה כלשהי בה הימים מתארכים. הסבירו כיצד מצאתם.
- ה. מצאו בגרף את הזמן שעובר בין שני ערכי המינימום של גרף הזריחה. הסבירו ממצא זה.

24. הגרף מתאר את גובה הדשא בגינה במהלך השנה. מדידת הגובה נעשתה באחד לכל חודש.

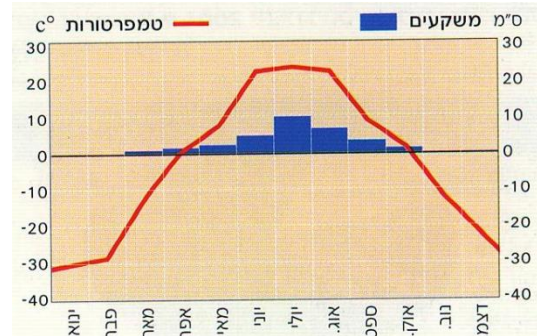


- כמה פעמים ומתי כיסחו את הדשא במהלך השנה?
- מהו משך הזמן הקצר ביותר בשנה זו בין שני "כיסוחים" רצופים?
- מהו גובה המכסימלי שאליו הגיעה הדשא?
- מתי היה הדשא נמוך מ-2 ס"מ?
- באיזו תקופה גדל הדשא בקצב האיטי ביותר? הסבירו.
- בתום החודש ה-12 הוחלט לכסח את הדשא רק כאשר הוא יגיע לגובה 6 ס"מ. בהנחה שהוא ימשיך לצמוח באותו קצב, כמה זמן יעבור עד הכיסוח הבא?

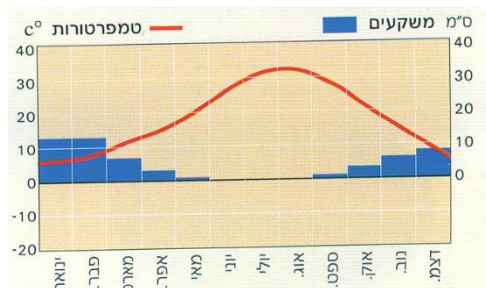
25. הגרפים מתארים ממוצעים של טמפרטורות וכמויות משקעים בארבע מדינות במשך שנה שלמה.



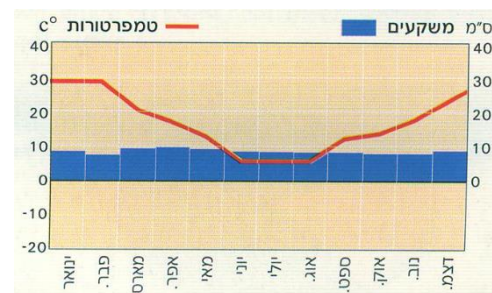
מדינה 2



מדינה 1



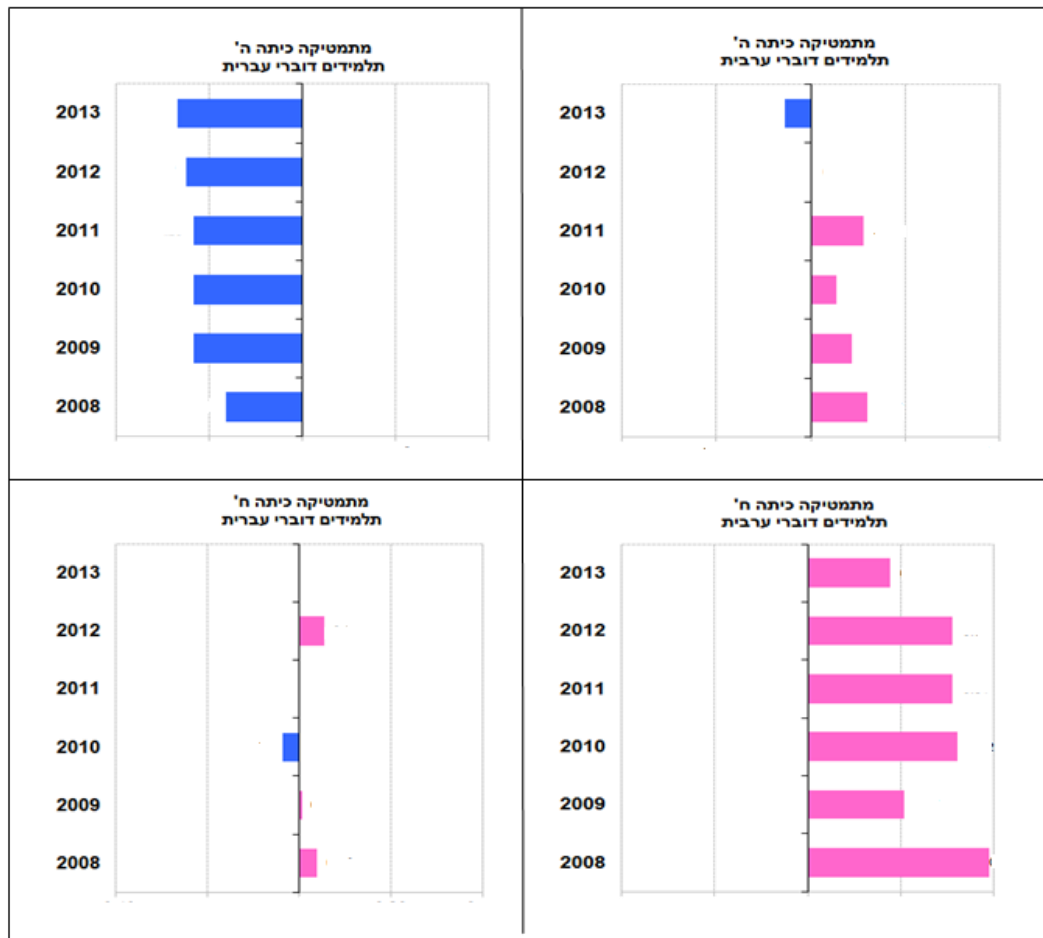
מדינה 4



מדינה 3

- א. באיזו מדינה ההפרש בין הטמפרטורה הגבוהה ביותר לנמוכה ביותר, הוא הגדול ביותר?
- ב. איזה גרף מתאר את הנתונים של מדינת ישראל? הסבירו.
- ג. במונגוליה החורף קר מאד וארוך, ורוב המשקעים יורדים בקיץ שהוא יחסית קצר. איזה גרף מתאר את הנתונים של מדינה זו?
- ד. אורוגוואי היא מדינה הנמצאת בחצי הדרומי של כדור הארץ, בו החורף הוא בחודשים יוני-יולי-אוגוסט. איזה גרף מתאים למדינה זו?
- ה. מיאנמר היא המדינה הגשומה ביותר מבין הארבע. ציינו איזה גרף מתאים לה ומה הם שלושת החודשים הכי גשומים בה?

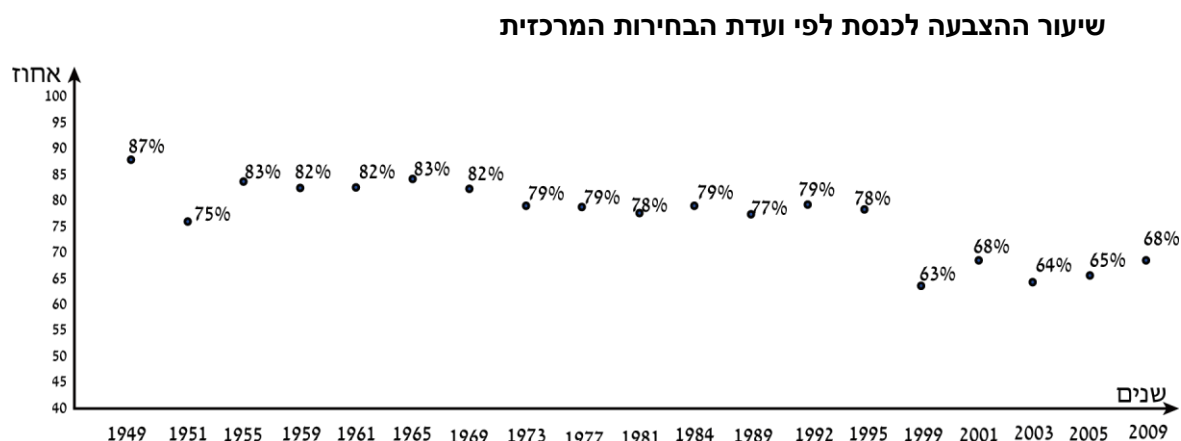
26. בדיאגרמות מוצגים פערים בין הישגי בנים ובנות במתמטיקה במבחני המיצ"ב בכיתות ה' ו-ח. עמודות הפונות ימינה מייצגות יתרון לטובת הבנות ושמאלה לטובת הבנים.



* הנתונים האלה נלקחו מתוך פרסום של ראמ"ה (הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך) באוגוסט 2014.

- א. האם לפי הדיאגרמה היו פערים בהישגים במתמטיקה בכיתה ח במגזר הערבי ואם כן לטובת הבנות או הבנים?
- ב. האם לפי הדיאגרמה היו פערים בהישגים במתמטיקה בכיתה ח במגזר העברי ואם כן לטובת הבנות או הבנים?
- ג. באיזו כיתה, באיזה מגזרים ובאילו שנים, לא היו פערים בין בנים ובנות בהישגים במתמטיקה במגזר העברי?
- ד. באיזו כיתה, באיזה מגזר ובאיזו שנה היה הפער בהישגים גדול ביותר? לטובת הבנים או הבנות?
- ה. מה תוכלו לומר על הפערים בין בנים לבנות בהשוואה בין הישגי המיצ"ב במתמטיקה במגזר העברי ובמגזר הערבי?

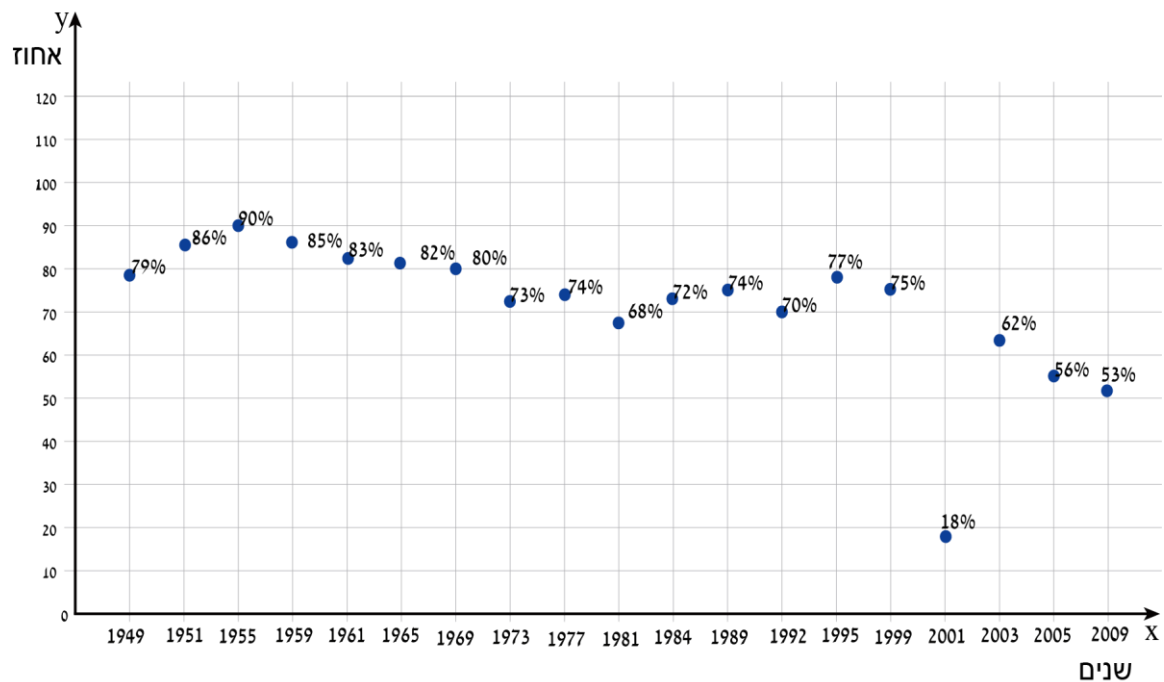
27. לפניכם גרף המתאר את אחוז המצביעים לכנסת מתוך כלל בעלי זכות הבחירה, מאז קום המדינה.



- א. באיזו שנה היה אחוז המצביעים גבוה ביותר? מה היה אחוז המצביעים בשנה זו? נסו להסביר מדוע.
- ב. באיזו שנה היה אחוז המצביעים נמוך ביותר? מה היה אחוז המצביעים בשנה זו?
- ג. בין אלו שתי בחירות הייתה ירידה גדולה ביותר באחוז המצביעים.
- ד. בין אילו שנים הייתה יציבות יחסית באחוז המצביעים?
- ה. האם נראה שכעת יש מגמת עלייה באחוז המצביעים?

28. לפניכם גרף המתאר את אחוז המצביעים הערבים לכנסת מתוך כלל בעלי זכות הבחירה, מאז קום המדינה.

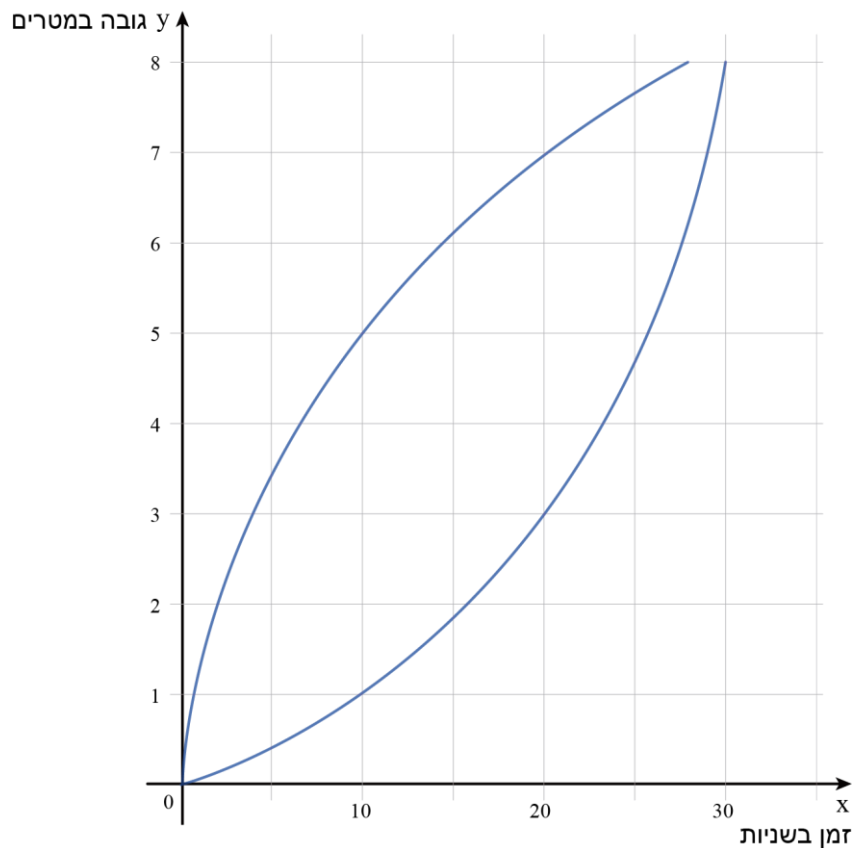
שיעור ההצבעה לכנסת של הערבים לפי ועדת הבחירות המרכזית



- באיזו שנה היה אחוז המצביעים גבוה ביותר? מה היה אחוז המצביעים בשנה זו?
- בכמה אחוזים ירד שיעור המצביעים הערבים משנת 1955 ועד לשנת 1981
- * אם נתעלם מאחוז המצביעים הערבים בשנת 2001, בה הנתון מתייחס רק לבחירות לראשות הממשלה, באיזו שנה היה אחוז המצביעים הערבים נמוך ביותר.
- האם נכון לומר שאחוז המצביעים הערבים במגמת ירידה?

* רק בשנת 2001 הייתה הצבעה לראשות הממשלה בנפרד מההצבעה לכנסת, והנתון בגרף לא מתייחס לאחוז ההצבעה לכנסת.

29. הגרפים מתארים גובה של שני לולינים, לולי זריזי, המטפסים על חבלים. לולי התחיל בטיפוס איטי, ואחר-כך הגביר את מהירות הטיפוס. זריזי התחיל בטיפוס מהיר, ואחר-כך האט את מהירות הטיפוס.

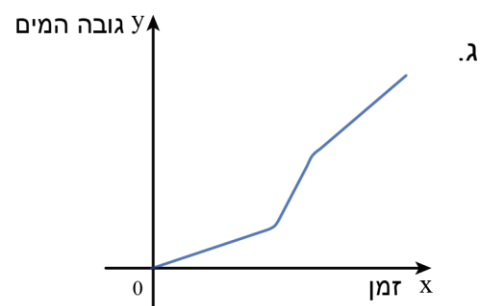
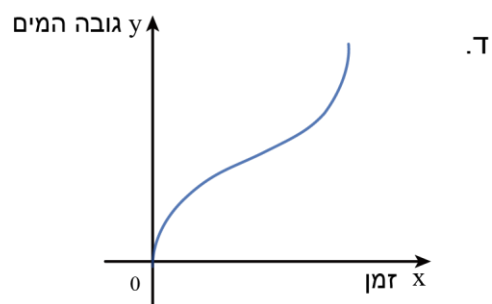
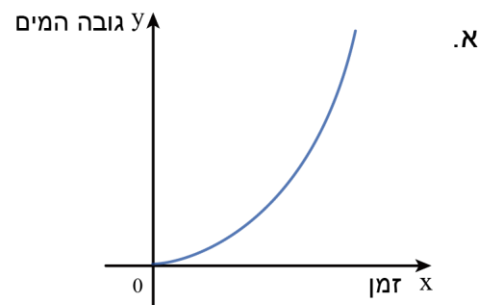
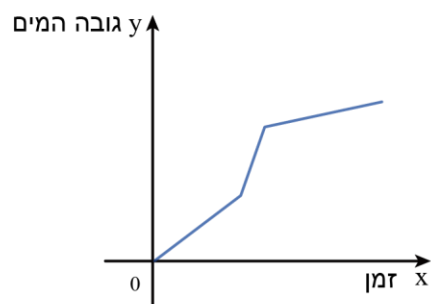
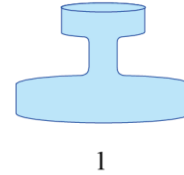
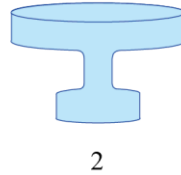
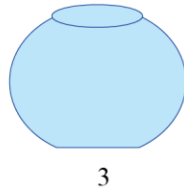
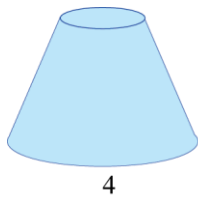


- א. התאימו לכל לולין את הגרף המתאים לו.
- ב. עד לאיזה גובה טיפסו הלוליינים?
- ג. אחרי כמה זמן הגיע כל אחד מהם למחצית מגובה הטיפוס?
- ד. מה היה הפרש הגבהים ביניהם לאחר 10 שניות?
- ה. אחרי כמה שניות בערך היה הפרש הגבהים ביניהם גדול ביותר?

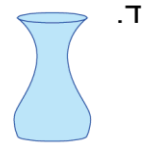
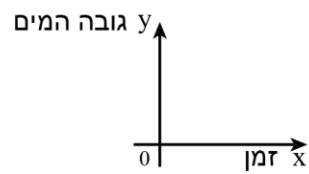
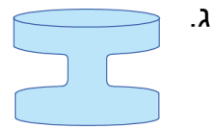
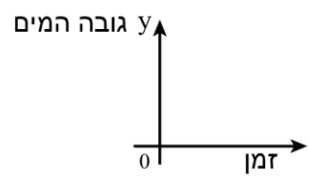
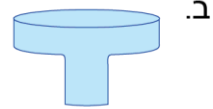
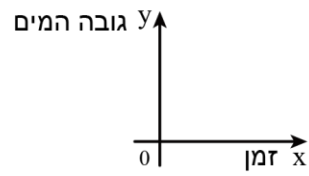
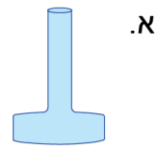
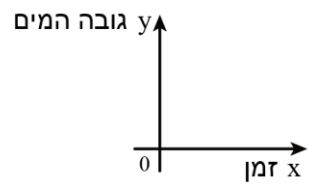
30. לפניהם ארבעה כלים.

הגרפים הבאים מתאימים לזמן המילוי של כלי את גובה המים בכלי. (קצב זרימת המים קבוע).

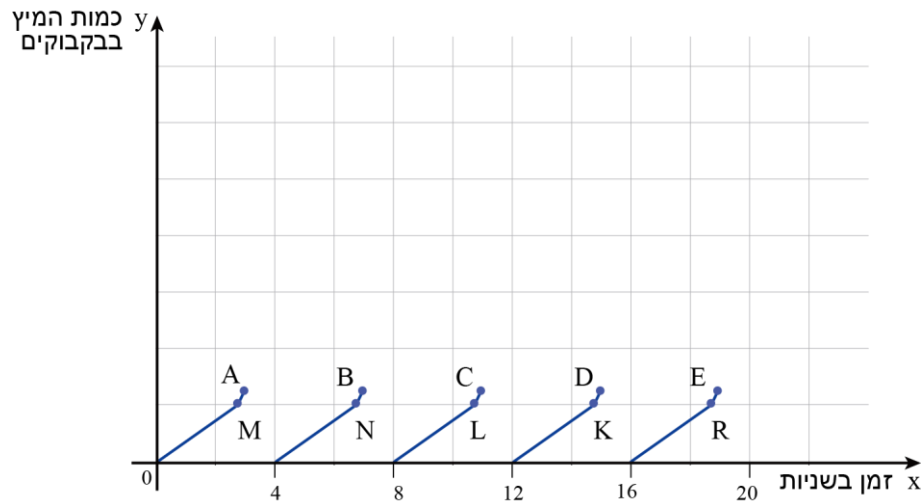
התאימו לכל כלי את הגרף המתאים לו.



31. ממלאים כלים בקצב קבוע. שרטטו גרף המתאים לזמן, את גובה המים בכל כלי בעת המילוי.



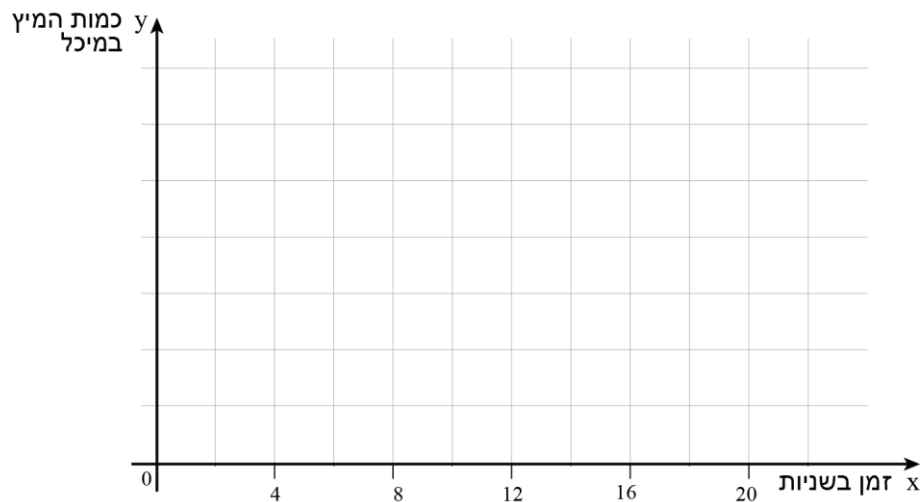
32. במפעל המייצר מיצים, ממלאים בקבוקים בסרט נע. הגרף מתאר את גובה המיץ בבקבוקים המתמלאים לאורך הזמן.



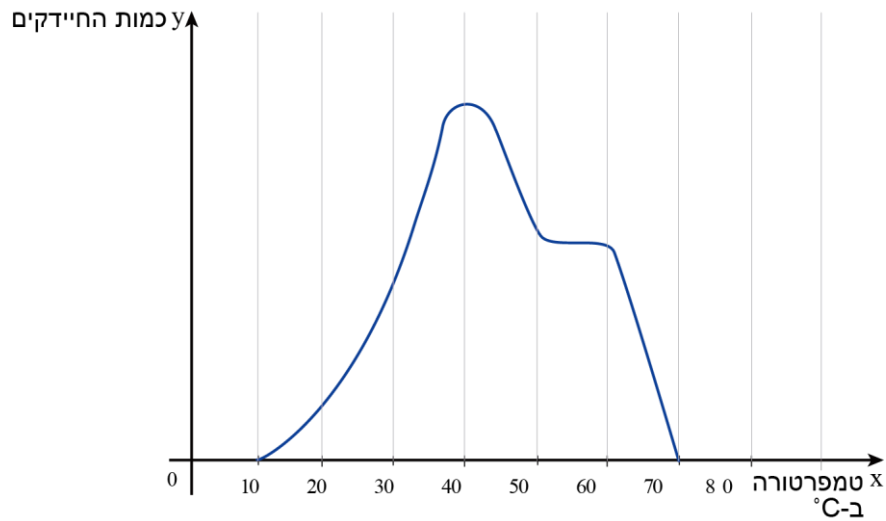
- הסבירו מה קורה בנקודות A, B, C, וכו'.
- הסבירו מה קורה בנקודות M, N, L, וכו'.
- נסו לצייר את צורת הבקבוק.
- כמה זמן עובר מתחילת מילוי של בקבוק עד לתחילת מילוי הבקבוק הבא? האם קצב המילוי של הבקבוקים זהה? הסבירו.

אתגר

- נסו לשרטט גרף המתאר את השתנות כמות המיץ במיכל ממנו ממלאים את הבקבוקים.

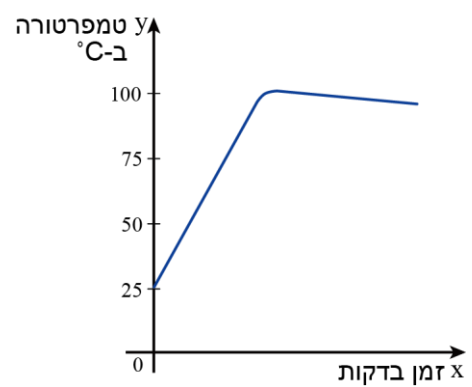
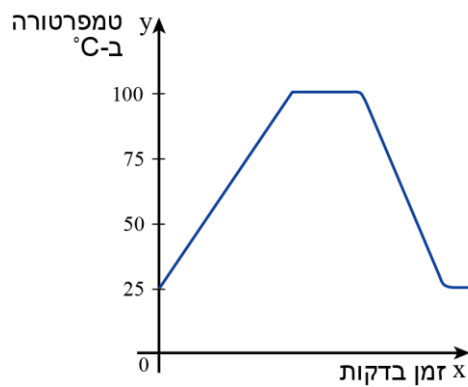


33. הכניסו מספר חיידקים למיכל בטמפרטורה של 10°C .
הגרף מתאר את כמות החיידקים שנמדדה במיכל בהתאם לטמפרטורה.



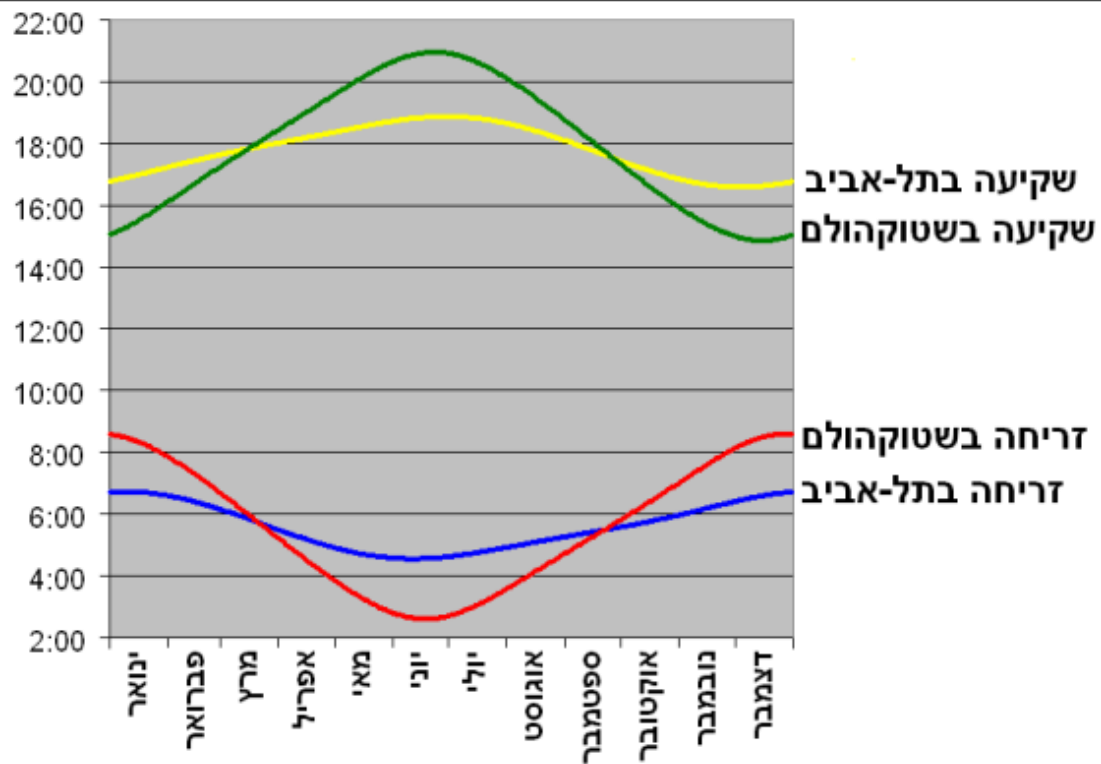
- מהו תחום הטמפרטורה בו מתרבים החיידקים?
- באיזו טמפרטורה הייתה כמות מקסימלית של חיידקים במיכל?
- מה תוכלו לומר על התרבות החיידקים בין 40°C ל- 50°C ? בין 50°C ל- 60°C ?
- מה קרה בטמפרטורה של 70°C ?

34. הגרפים מתארים את שינוי הטמפרטורה במשך זמן הכנתו של תבשיל.



תארו את תהליך החימום/קירור המתואר בכל גרף.
התייחסו גם להשתנות קצב העלייה/ירידה של הטמפרטורה.

35. הגרפים הבאים מתארים שעות זריחה ושקיעה של השמש בשטוקהולם (שוודיה) ובתל אביב.



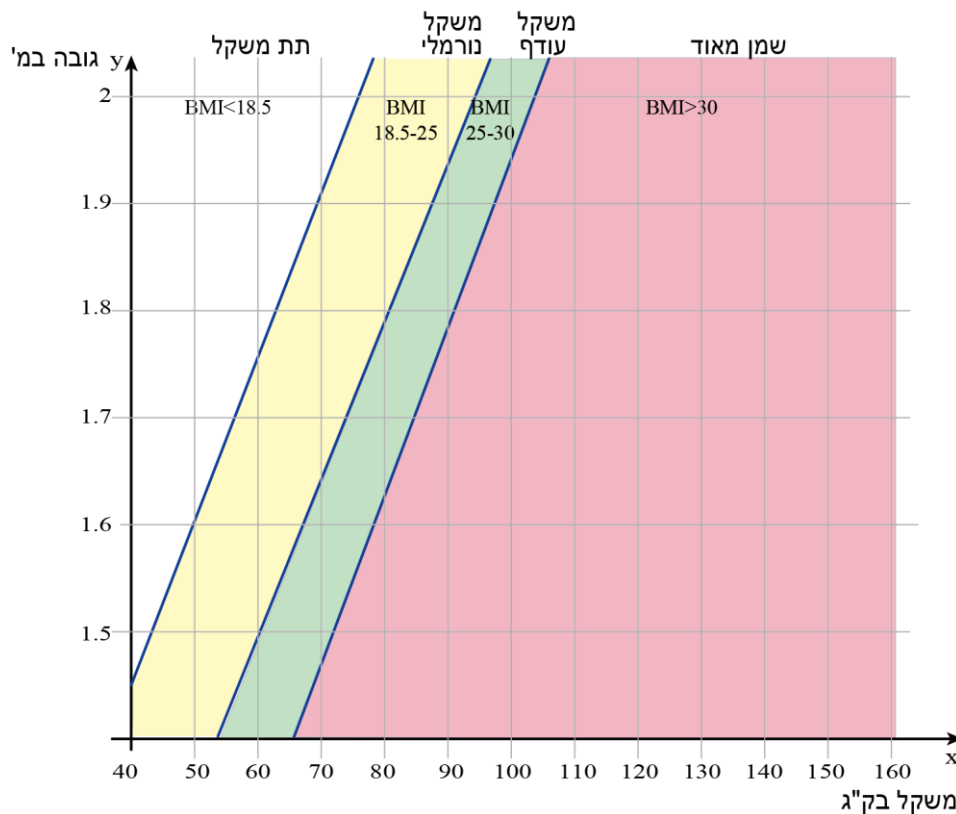
- באיזו שעה בערך, שוקעת השמש בשטוקהולם בחודש ינואר? ובאיזו שעה בערך בתל-אביב?
- באיזו שעה בערך, זורחת השמש בשטוקהולם בחודש יוני? ובאיזו שעה בערך בתל-אביב?
- כמה שעות בערך, בין הזריחה לשקיעה בחודש ינואר בתל-אביב? וכמה שעות בשטוקהולם?
- האם יש חודשים בהן השמש בתל-אביב ובשטוקהולם זורחת באותה שעה? אם כן באיזה חודשים ובאיזו שעה?
- מה מציינות נקודות החיתוך של הגרף הצהוב והירוק?

סעיף 2: גרפים, נוסחאות ומשוואות

גרף, נוסחה ושינוי נושא נוסחה

1. מדד מסת הגוף (BMI - Body Mass Index) הוא **מדד** הנותן הערכה כמותית האם **אדם** נמצא **במשקל** תקין, **בעודף משקל**, או **בתת משקל**. המדד מחושב באמצעות נתוני **הגובה** **במטרים** והמשקל ב- **ק"ג**.

מדד מסת גוף



- א. בדקו בגרף:
- באיזה תחום נמצא אדם שמשקלו 60 ק"ג וגובהו 1.7 מ'?
 - באיזו קבוצה נמצא אדם שמשקלו 60 ק"ג וגובהו 1.9 מ'?
 - משקלו של זרובבל 100 ק"ג וגובהו 1.8 מ'. כמה ק"ג צריך זרובבל להוריד כדי שמשקלו יהיה בתחום הנורמלי?
 - גובהה של עמנואלה 1.7 מ' ומשקלה 45 ק"ג. כמה ק"ג עליה להעלות ב כדי שמשקלה יהיה בתחום הנורמלי?
- ב. הנוסחה לחישוב ה-BMI היא: $BMI = \frac{\text{משקל}}{\text{גובה}^2}$ כלומר, משקל חלקי ריבוע הגובה. באמצעות הנוסחה ניתן לחשב במדויק את ערכי ה-BMI.
- הציבו בנוסחה וחשבו את ערך ה-BMI של אדם שגובהו 1.7 מ' ומשקלו 90 ק"ג. באיזה תחום הוא נמצא?

ג. - חשבו משקל של אדם שגובהו 1.65 מ' כדי שערך ה- BMI שלו יהיה 25 (הערך הגבוה ביותר בתחום הנורמלי).

- חשבו משקל של אדם שגובהו 1.65 מ' כדי שערך ה- BMI שלו יהיה 18.5.

ד. שנו את נושא הנוסחה כך שאפשר יהיה לחשב ישירות משקל לפי הגובה וערך ה- BMI: $\text{משקל בק"ג} = \underline{\hspace{2cm}}$

ד. חשבו משקל של אדם שגובהו 1.9 מ' כדי שערך ה- BMI שלו יהיה בגבול התחתון של משקל עודף (BMI=25). חשבו גם את משקלו כך שערך ה- BMI שלו יהיה בגבול העליון של משקל עודף (לפני שמן מאד).

ה. יוסי בן 15 והוא מעוניין לשמור על משקלו גם כשגובהו יגדל. כיצד ישתנה ה- BMI שלו?

ו. אברהם הוא אדם מבוגר שגובהו אינו משתנה, אך משקלו גדל. כיצד השתנה ה- BMI שלו?

ז. גילה גילתה שה- BMI שלה לא השתנה למרות שהגובה גדל. מה תוכלו לומר על משקלה?

BMI הומצא במאה ה-19 על ידי המתמטיקאי והסטטיסטיקאי הבלגי אדולף קטלה, במהלך קורס על פיזיולוגיה שהעביר באוניברסיטה. בתחילת שנות ה-80 של המאה ה-20 הוא אומץ כתקן רפואי למדידת השמנה.

בשנות ה-90 נקבע מדד מסת הגוף כתקן הבינלאומי בתחום, שגם ארגון הבריאות העולמי (WHO) משתמש בו. כיום הוא משמש כמדד המרכזי והפופולרי ביותר בו רופאים נעזרים כדי לזהות אנשים הסובלים מעודף משקל או מתת-משקל.



2. הביטוי $y = 1.5x + 3$ מקשר (בקירוב) בין אורך כף רגל בס"מ (x) לבין המידה של נעליים (y) בה משתמשים באירופה ובארץ.

א. אורך כף הרגל של נורית הוא 20 ס"מ. מה מידת הנעליים שלה?

ב. אורך כף הרגל של אברהם הוא 36 ס"מ. מה מידת הנעליים שלו?

ג. כשקנו לנדב נעל ראשונה בגיל שנה מצאו שאורך כף הרגל של שלו 12 ס"מ. מה מידת הנעליים שלו?

ד. אחרי חודשיים רגלו התארכה ב- 1 ס"מ מה מידת נעליו לאחר החודשיים?

ה. בכמה גדלה מידת הנעליים שלו?

ו. כשאורך כף הרגל גדל ב-1 ס"מ, בכמה גדל מספר הנעל? הסבירו כיצד מצאתם.

ז. האם ייתכן שמספר הנעליים יהיה שווה לאורך הרגל בס"מ? הסבירו.

ח. גד נועל נעליים במידה 45, מה אורך כף רגלו?

ט. שנו את נושא הנוסחה $x = \underline{\hspace{2cm}}$ והסבירו באיזה מקרה כדאי לשנות את נושא הנוסחה.

3. דן ביקר בניו-יורק ושמע בחדשות שהטמפרטורה למחרת תהיה 32 מעלות (פרנהייט). למחרת ראה מהחלון שירד שלג.

הנוסחה לפיה מחשבים את הטמפרטורה במעלות פרנהייט F (מידות בהן משתמשים בארה"ב) לפי הטמפרטורה במעלות צלסיוס C (מידות בהן משתמשים בארץ) היא: $F = 32 + 1.8 \times C$

א. חשבו את הטמפרטורה בניו-יורק במעלות צלסיוס כשהטמפרטורה לפי פרנהייט הייתה 32 מיעלות.
ב. ג'וני מארה"ב ביקר בארץ ושמע שהטמפרטורה למחרת תהיה 40°C . מה הטמפרטורה במעלות פרנהייט?

ג. שנו את נושא הנוסחה: בטאו את C באמצעות F .

ד. מה הטמפרטורה במעלות צלסיוס כאשר לפי פרנהייט הטמפרטורה 0 מעלת?

ה. בתמונה מד טמפרטורה המאפשר מדידה לפי צלסיוס ופרנהייט.

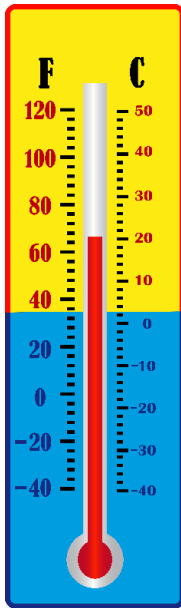
ו. איזה מהסקלות מתארת מעלות צלסיוס ואיזה מעלות פרנהייט? הסבירו איך קבעתם.

ז. בדקו את תשובותיכם לסעיף ד באמצעות מד הטמפרטורה.

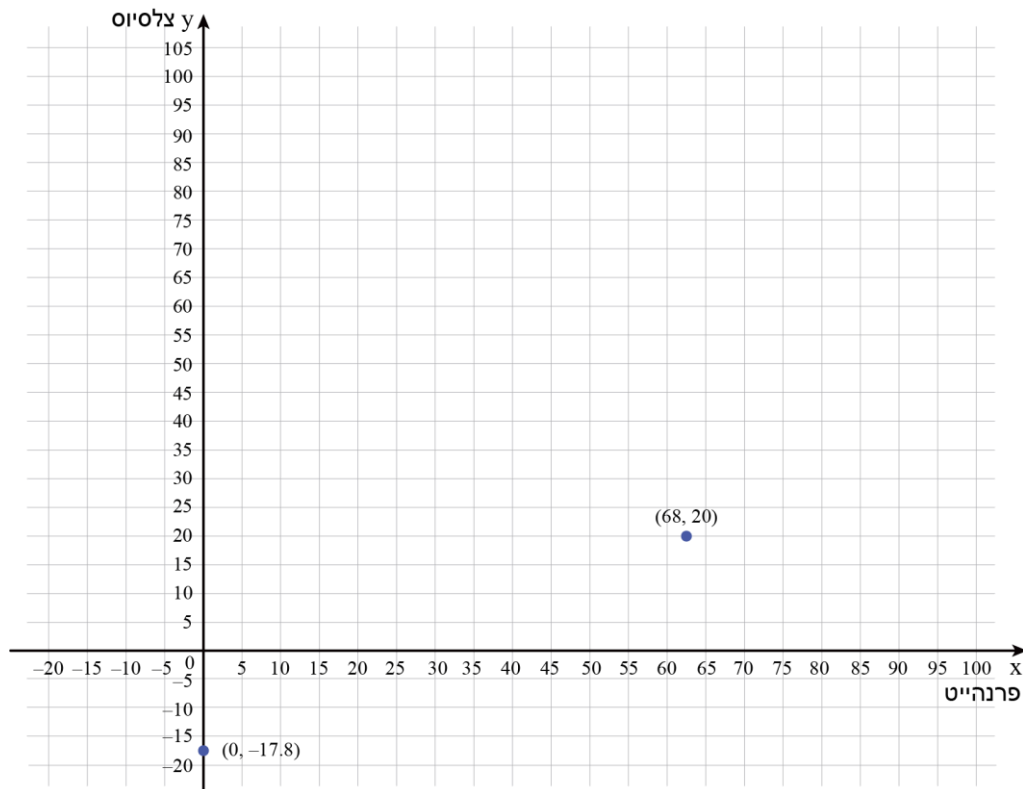


4. מד החום בתמונה, מאפשר להשוות מידות חום לפי פרנהייט וצלסיוס. היעזרו במד החום וסמנו עוד 3 נקודות במערכת הצירים.

חברו בקו.



- הטמפרטורה לפי פרנהייט עלתה ב- 18° . בכמה מעלות עלתה הטמפרטורה לפי צלסיוס?
- כיצד שינוי זה מתבטא בגרף?
- האם קיים מספר המציין טמפרטורה במעלות צלסיוס השווה למספר המציין את אותה הטמפרטורה במעלות פרנהייט?



- ריי בדרבורי (1920-2012) היה סופר אמריקאי שכתב ספרי מדע בדיוני. אחד מספריו נקרא "פרנהייט 451". חפשו מה עלול לקרות בטמפרטורה גבוהה זו וכמה הן במעלות צלזיוס?
- אבי טוען שהמספר המציין את הטמפרטורה בפרנהייט הוא תמיד גדול יותר מהמספר שמציין את אותה טמפרטורה בצלזיוס האם הוא צודק? נמקו

5. מגזין רכב משתמש בשיטת דירוג כדי להעריך מכוניות חדשות, ומעניק את הפרס "מכונית השנה" למכונית בעלת הציון הכולל הגבוה ביותר. המגזין העריך חמש מכוניות חדשות, והדירוגים שלהן מוצגים בטבלה.

מכונית	מאפייני בטיחות (S)	יעילות ניצול דלק (F)	מראה חיצוני (E)	אבזור פנימי (T)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	2
KK	3	2	3	2

משמעות הדירוג היא: 3 נקודות – מצוין, 2 נקודות – טוב, 1 נקודה – סביר.

כדי לחשב את הציון הכולל של כל מכונית, השתמש מגזין הרכב בנוסחה הבאה שמתארת את הסכום המשוקלל של הנקודות בדירוגים השונים:

$$3S + F + E + T = \text{הציון הכולל}$$

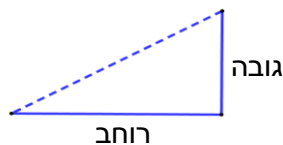
- הסבירו מדוע כופלים את S ב-3.
- חשבו את הציון הכללי של מכונית Ca, ושל מכונית N1.
- הסתכלו בטבלה ושערו איזו מכונית קיבלה את הציון הגבוה ביותר. חשבו את הציון הכולל שלה.
- מסוכנות רכב חדשה טלפנו ואמרו שהמכונית שלה יכולה לזכות בציון 20. אם זה אפשרי רשמו דירוגים מתאימים ואם לא, הסבירו.
- היצרן של מכונית Ca טען שהנוסחה שלפיה נקבע הציון הסופי לא הוגנת. כתבו כלל לחישוב הציון שלפיו המכונית Ca תנצח.

$$(_S + _F + _E + _T = \text{הציון הכולל: דירוגים:})$$

תזכורת: שיפוע הוא מדד של תלילות. המספר המציין שיפוע מחושב באמצעות מספר יחידות אורך שעולים או יורדים **על כל יחידה** של התקדמות. ב"שפת המדרגות" נגיד כי:

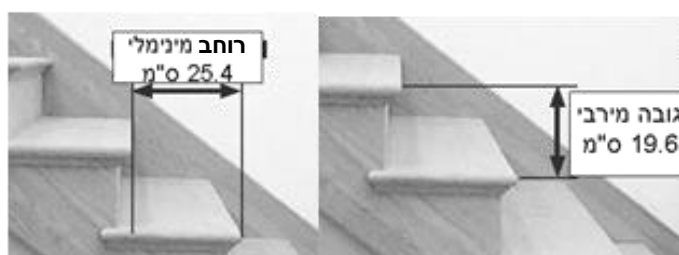
רוחב מדרגה מתאר בכמה מתקדמים

גובה מדרגה מתאר בכמה עולים (או יורדים).



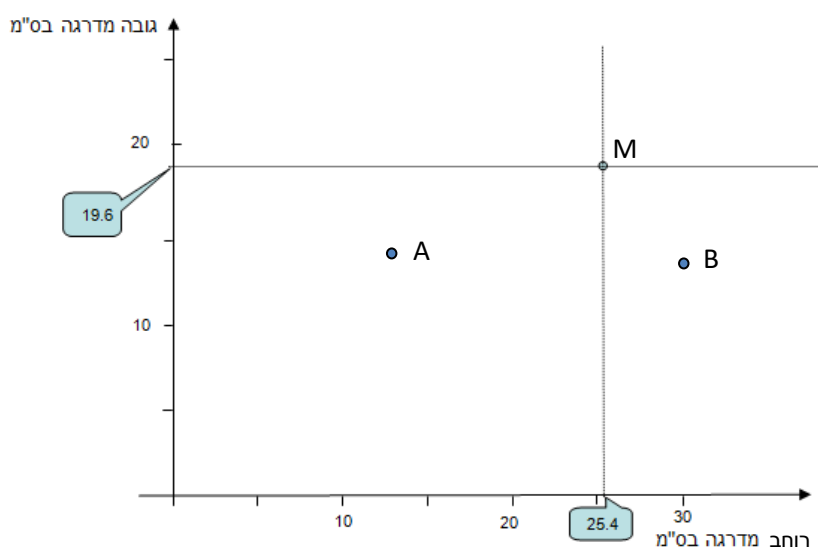
לכן: $\text{שיפוע המדרגה} = \frac{\text{גובה}}{\text{רוחב}}$

6. הנתונים הבאים לקוחים מספר הוראות לבנייה תקנית ובטיחותית של גרמי מדרגות בארה"ב.

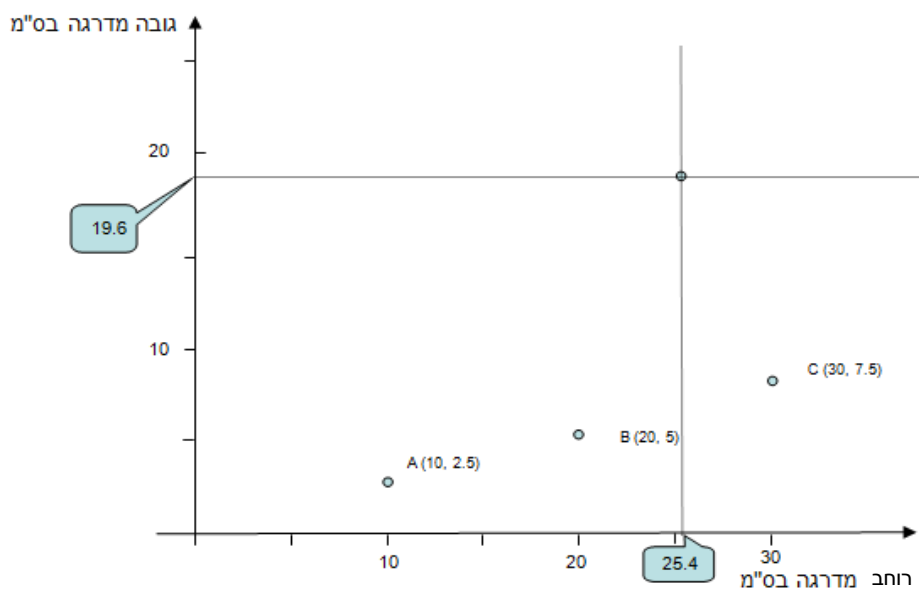


- א. הסבירו מדוע, לדעתכם, התקן קובע גובה מרבי ורוחב מינימלי של מדרגה.
- ב. מה השיפוע של מדרגה שגובהה 15 ס"מ ורוחבה 20 ס"מ? האם המדרגה תיקנית?
- ג. מה השיפוע של גרם מדרגות שנבנה על פי גובה מרבי ורוחב מינימלי?
- ד. הסבירו מדוע לא תיתכן מדרגה תקנית בעלת שיפוע של 1?
- ה. תנו דוגמא של מדרגה תקנית עם שיפוע 0.5
- ו. האם קיימת מדרגה בעלת שיפוע 0.5 עם גובה לא תקני? אם כן תנו דוגמא אם לא הסבירו מדוע?
- ז. האם קיימת מדרגה בעלת שיפוע 0.5 עם רוחב לא תקני? אם כן תנו דוגמא אם לא הסבירו מדוע?
- ח. שנו את נושא הנוסחה $\text{שיפוע} = \frac{\text{גובה}}{\text{רוחב}}$. בטאו את גובה המדרגה באמצעות השיפוע ורוחבה.
- ט. מה הגובה של מדרגה אם השיפוע שלה 0.7 ורוחבה 20 ס"מ?
- י. שנו את נושא הנוסחה $\text{שיפוע} = \frac{\text{גובה}}{\text{רוחב}}$. בטאו את רוחב המדרגה באמצעות השיפוע וגובהה.
- יא. מה הרוחב של מדרגה אם השיפוע שלה 0.7 וגובהה 14 ס"מ?

7. לפניכם ייצוג במערכת צירים של נתוני מדרגות. (תזכורת: ההוראות לבנייה תקנית: גובה מירבי 19.6 ס"מ ורוחב מינימלי 25.4 ס"מ)



- האם הנקודה A מייצגת מדרגה תקנית? הסבירו.
- האם הנקודה B מייצגת מדרגה תקנית? הסבירו.
- הסבירו מה משמעות הנקודה M המסומנת בגרף.
- סמנו 3 נקודות המייצגות מידות (רוחב וגובה) של מדרגה תקנית. רשמו את שיעוריהן.
- הנקודות A, B ו-C בגרף הבא נמצאות על אותו ישר. מצאו את שיפוע הישר.



- האם מסומנות במערכת הצירים נקודות שאינן תקניות? אם כן, אילו הן. נמקו.
- סמנו בגרף את האזור של המדרגות התקניות.
 - רשמו רוחב וגובה של שלוש מדרגות ששיפועם 0.5 וסמנו אותן במערכת הצירים. האם יש ביניהן מדרגות שאינן תקניות?

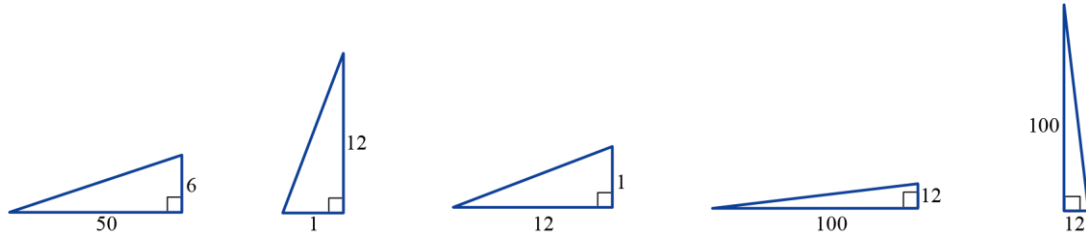


8. בדרכים קיימים תמרורים המראים את מידת התלילות של כביש באמצעות אחוזים (ראו תמונה). תלילות של כביש מחושבת כמו שיפוע של ישר במערכת צירים.

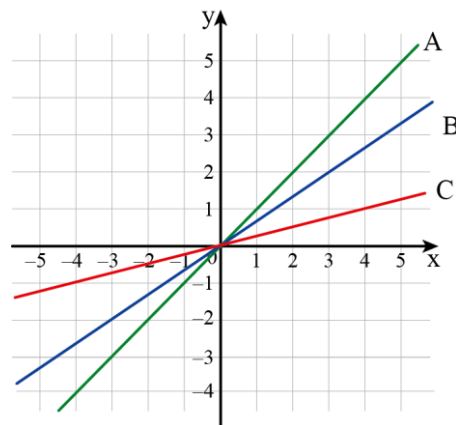
א. מה לדעתכם המשמעות של שיפוע 12%?

ב. מה המשמעות של שיפוע 100%?

ג. להלן סקיצות של קטעי כביש אילו מהן מתאימות לשיפוע של 12%? סמנו אותן והסבירו.



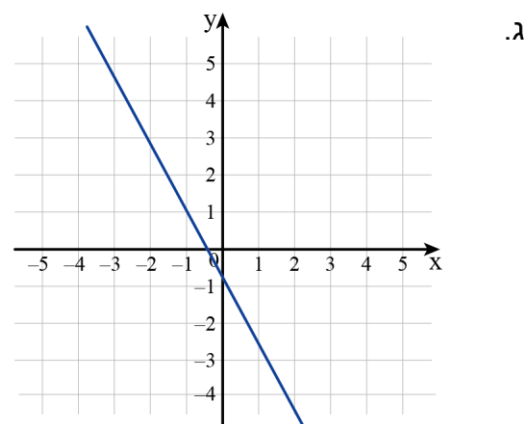
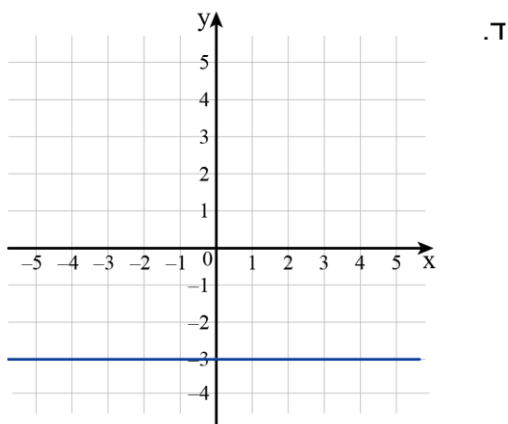
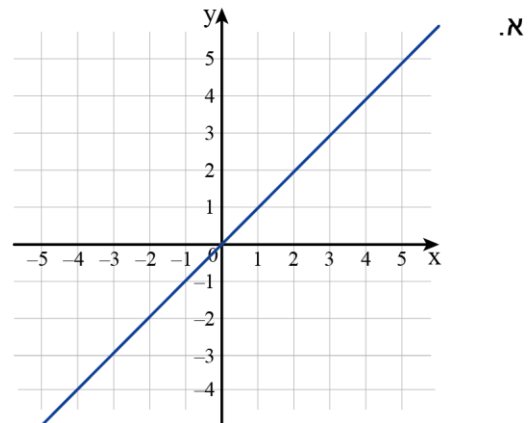
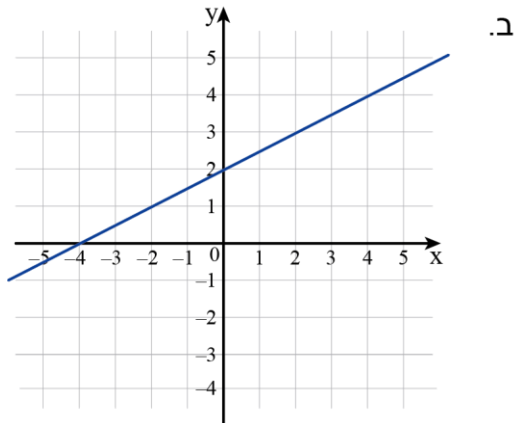
ד. בטאו את השיפועים של הישרים המשורטטים באמצעות אחוזים.



שיפוע ומשוואת ישר

תזכורת: שיפוע של ישר פרושו כמה יחידות עולים או יורדים במקביל לציר y , על כל יחידת התקדמות במקביל לציר x .

9. מצאו את השיפוע של כל אחד מהישרים המפורטים, ורשמו ליד הישר.



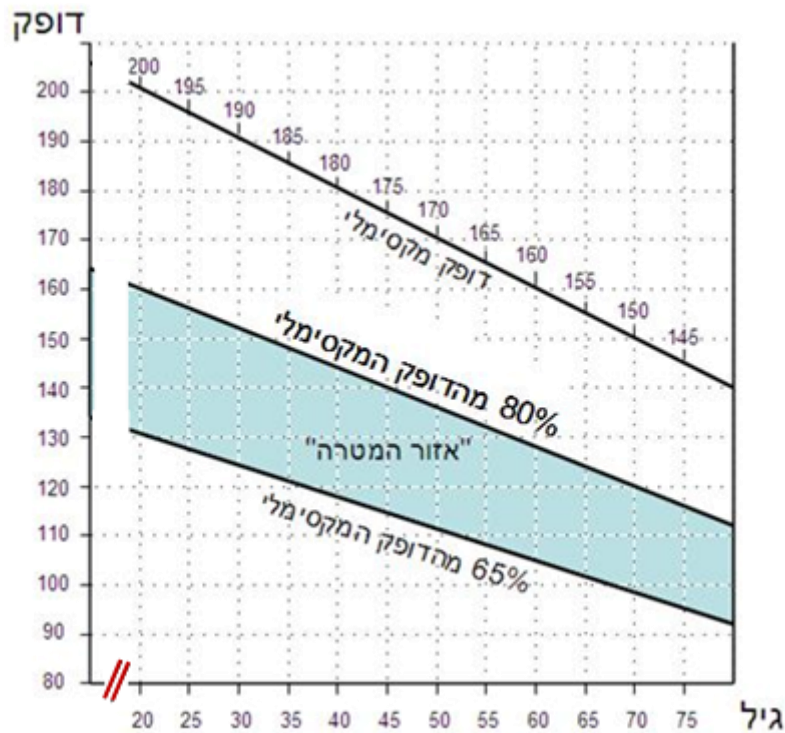
10. משוואות הישרים בשאלה הקודמת הן: $Y = -3$, $Y = 0.5x + 2$, $Y = x$, $Y = -2x - 1$.

- א. התאימו לכל ישר את משוואתו.
- ב. כיצד מתבטא שיפוע הישר במשוואתו?
- ג. מהי נקודת החיתוך של כל אחד מהישרים עם ציר y ?

בישרים שהמשוואה המתאימה להם היא מהצורה $y = ax + b$
a מייצג את שיפוע הישר,
b מייצג את שיעור y של נקודת החיתוך של הישר עם ציר y .

11. בכל גיל נתון, יש לבני אדם דופק מקסימלי (ערך הדופק הגבוה ביותר אליו ניתן להגיע).

- הסבירו מה משמעות הסימון // על הציר האופקי.
- מהו הדופק המקסימלי בגיל 20?
- מהו הדופק המקסימלי בגיל 70?
- מה שיפוע הישר? ומה משמעותו בהקשר של דופק מקסימלי?
- משוואת הישר הזה היא: $y = -x + 220$. (x מייצג את הגיל ו-y את הדופק המקסימלי).
הציבו את הערכים שמצאתם בסעיף ב, ובדקו שאכן הם מקיימים את המשוואה.



באימון גופני מומלץ שהדופק יהיה בין 65% לבין 80% של ערכו המקסימלי. הגרף מתאר את הערכים לפי גיל: שני הקווים התוחמים את השטח התכול מגדירים "אזור מטרה" (ערכים מומלצים של הדופק לפי גיל).

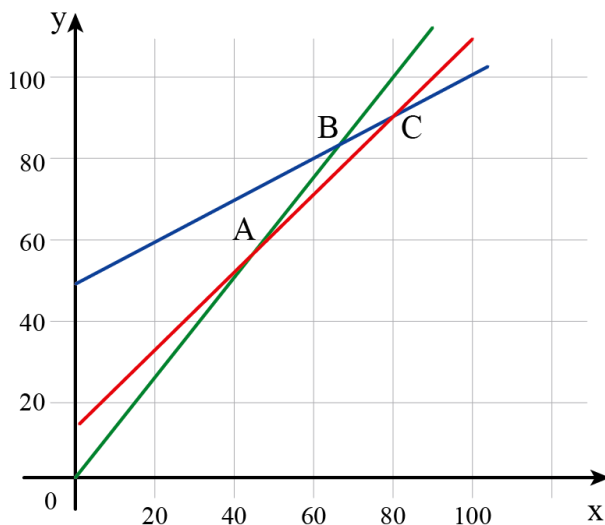
- הדס בת 20. בעת האימון הדופק שלה עלה ל-175. האם דופק זה נמצא בטווח המומלץ בעבורה?
- מה הוא טווח הדופק הרצוי לאימון גופני של הדס, אם היא בת 20?
- רבקה בת 60. מהו הדופק המקסימלי עבורה? בעת אימון, הדופק שלה עלה ל-120. לאיזה אחוז של הדופק המקסימלי היא הגיעה? האם זה בטווח הרצוי?
- תוצאות מדידת הדופק של שלושה אנשים בני 25, 65 ו-75 במהלך אימון גופני היו: 100, 110 ו-150. התאימו לכל אחד את הדופק, אם ידוע כי שלושת הערכים הם ב"אזור המטרה" (לכל אחד מתאים רק ערך אחד).

נקודות חיתוך

12. בעיה מהחיים

מורה בדקה מבחן וגילתה שהוא קשה מדי. היא החליטה לשפר את ציוני התלמידים אך התלבטה בין שלוש הדרכים הבאות:

- להוסיף לכל תלמיד 10 נקודות.
 - להוסיף לכל תלמיד 20% מציונו.
 - לתת לכל תלמיד את הממוצע בין ציונו ל-100.
- א. לפי בדיקת המורה חגי קיבל 60. באיזו דרך כדאי לו לבחור? הסבירו.
- ב. לפי הבדיקה נועה קיבלה 70. איזה משלושת התיקונים עדיף מבחינתה?
- ג. איזה תיקון יעדיף תלמיד שקיבל 80?
- ד. רשמו ביטוי אלגברי (פונקציה) לכל תיקון.
- (א מייצג את הציון לפי בדיקת המורה, ו- y מייצג את הציון לאחר התיקון.)
- ה. יעל אמרה: לפי תיקון (i) אקבל 84 מה היה ציונה לפי הבדיקה?
- ו. רחל אמרה לפי תיקון (ii) אקבל 96. מה היה ציונה לפי הבדיקה?
- ז. רחל הוסיפה לפי תיקון (i) ולפי תיקון (iii) אקבל אותו ציון. מה הציון שלה לפני התיקון?
- ח. דני אמר: אני אקבל אותו ציון לפי תיקון (i) ו-(ii). מצאו מה היה ציונו לפני התיקון.



מה יהיה ציונו של דני לפני תיקון ולאחר

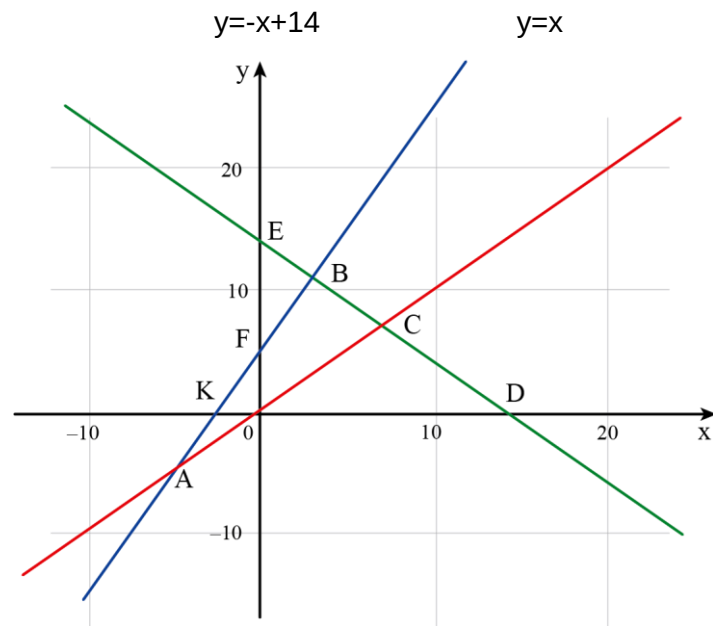
התיקון?

- ט. יואב ונעמה חישובו ומצאו שיקבלו 90 לפי התיקון שבחרו. האם ייתכן שהציון שלהם לפני התיקון היה שונה? הסבירו.
- י. הגרפים המשורטטים מתארים את שלוש הצעות התיקון. התאימו לכל הצעה את הגרף המתאים.
- י. רשמו את המשוואה המתאימה ליד הישר המתאים.
- יא. הסבירו מה משמעות נקודות החיתוך של הישרים.

יב. פתרו את המשוואה: $x + 10 = \frac{x + 100}{2}$. איזו נקודת חיתוך מצאתם?

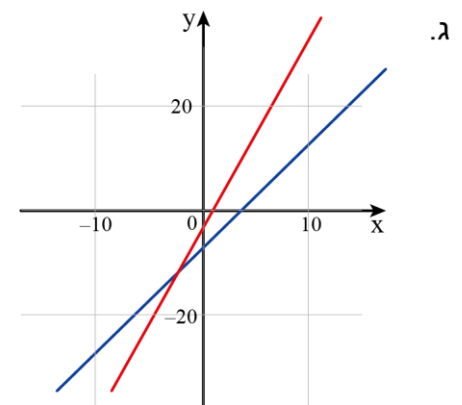
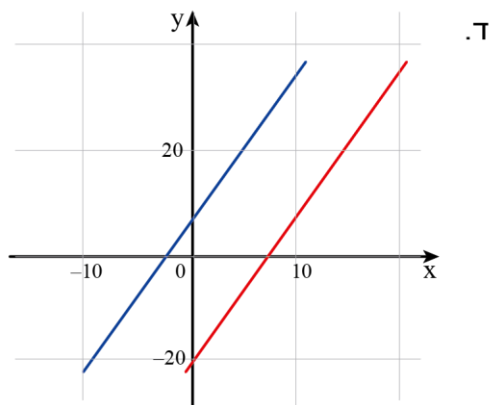
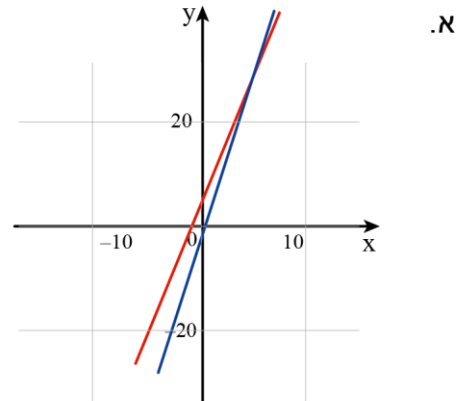
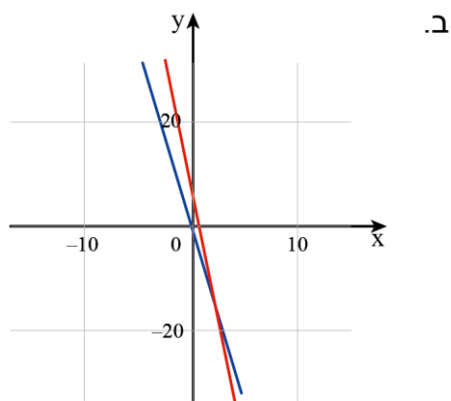
יג. פתרו את המשוואה: $x + \frac{20x}{100} = x + 10$. איזו נקודת חיתוך מצאתם?

13. לפניהם 3 משוואות ושלושה ישרים משורטטים במערכת צירים.



- התאימו לכל ישר את משוואתו.
- מצאו את שיעורי כל הנקודות המסומנות על הגרף.
- מצאו את השטחים של המשולשים EBF ו-KBD.

14. אורי רשם משוואות ל- 4 זוגות של ישרים, במטרה למצוא נקודות חיתוך



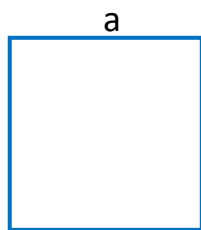
י) פתרו את מערכות המשוואות.

א. $Y=3x-5$	ב. $Y=7x-2$	ג. $Y=2(x-7)$	ד. $Y=7-6x$
$Y=2x-7$	$Y=6+6x$	$Y=2x+5$	$Y=3-5x$

(ii) לאחת ממערכות המשוואות אין פתרון. באיזה מערכת צירים משורטטים הישרים המתאימים למערכת הזו? הסבירו.

(iii) התאימו כל אחת משלוש מערכות המשוואות האחרות למערכת הצירים בה משורטטים הישרים המתאימים, ובדקו אם הפתרון שקיבלתם הגיוני.

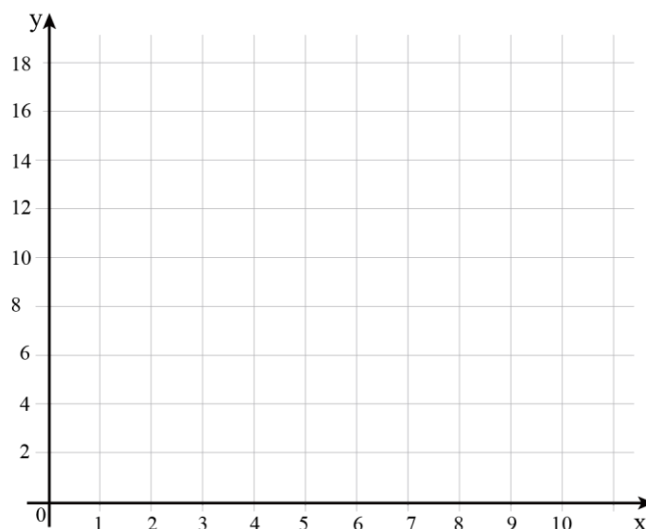
תרגילים



1. א. רשמו נוסחה להיקף ריבוע כאשר: a מייצג את אורך צלע הריבוע ו- y את היקפו.

ב. מה היקף ריבוע שאורך צלעו 6 ס"מ? 7 ס"מ? 10 ס"מ?

ג. סמנו במערכת הצירים, נקודות מתאימות להיקפים שמצאתם בסעיף ב, ושרטטו גרף מתאים.

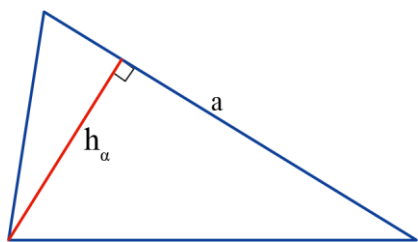


ד. מה צלע ריבוע אם היקפו 16 ס"מ? 20 ס"מ? 80 ס"מ?

ה. שנו את נושא הנוסחה: בטאו את אורך צלע הריבוע a באמצעות היקפו y .

ו. מה יהיה צלע הריבוע אם היקפו 120 ס"מ?

ז. p מייצג היקף של ריבוע, רשמו נוסחה למציאת השטח שלו s באמצעות p .



2. הנוסחה לחישוב שטח משולש היא: $S = \frac{a \cdot h_a}{2}$ כאשר:

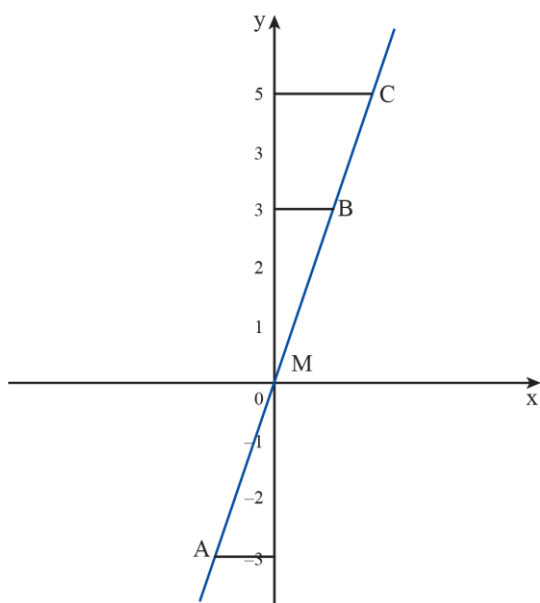
a אורך צלע של המשולש ו- h_a אורך הגובה לצלע a.

א. מה שטח משולש אם: $a = 6$ ס"מ ו- $h_a = 5$ ס"מ?

ב. חשבו את h_a אם $S = 12$ סמ"ר ו- $a = 8$ ס"מ.

ג. שנו את נושא הנוסחה: בטאו את h_a באמצעות S ו- a.

ד. שנו את נושא הנוסחה: בטאו את צלע המשולש a באמצעות S ו- h_a .



3. משוואת הישר שבשרטוט היא: $y = 3x$.

א. חשבו ורשמו את שיעורי הנקודות A, B, ו- C.

ב. שנו את נושא הנוסחה: $x =$

ג. חשבו את שטחי המשולשים AMD ו- CMK.

4. משוואת הישר שבשרטוט היא:

$$y = \frac{1}{2}x + 2$$

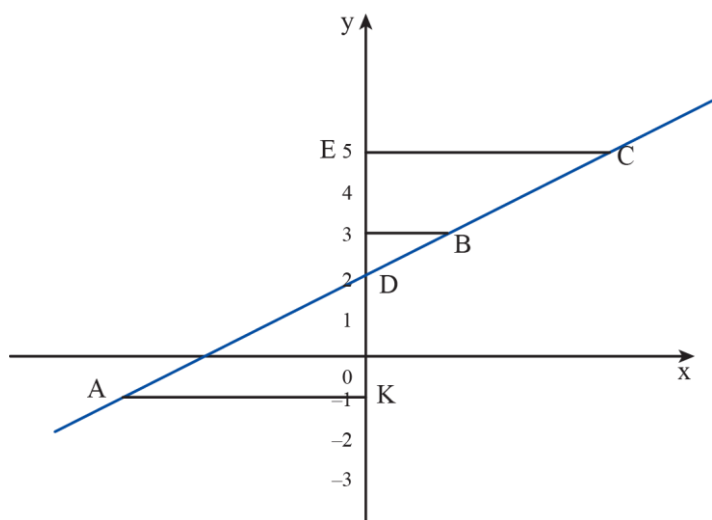
א. חשבו ורשמו את שיעורי הנקודות

A, B, ו- C.

ב. שנו את נושא הנוסחה: $x =$

ג. הראו בדרכים שונות שהמשולשים

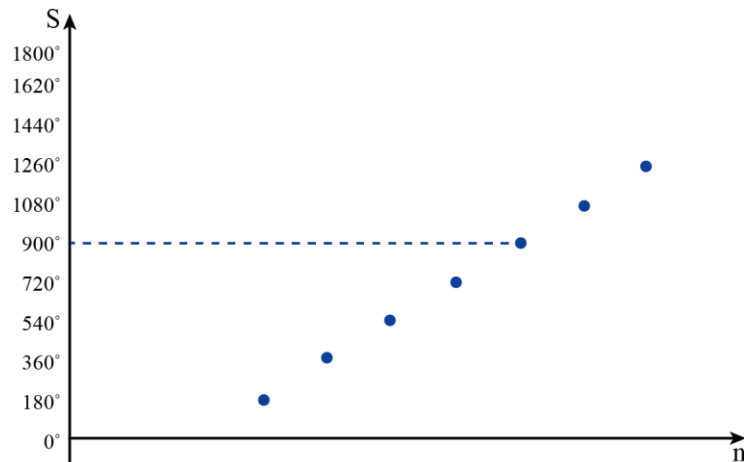
EDC ו- KDA הם בעלי אותו שטח.



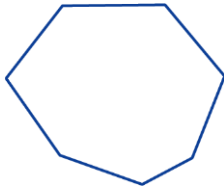
5. גרף הנקודות מתאר סכום זוויות במצולע S לפי מספר הצלעות n.

$$S = 180^\circ(n-2)$$

הנוסחה המתאימה היא:

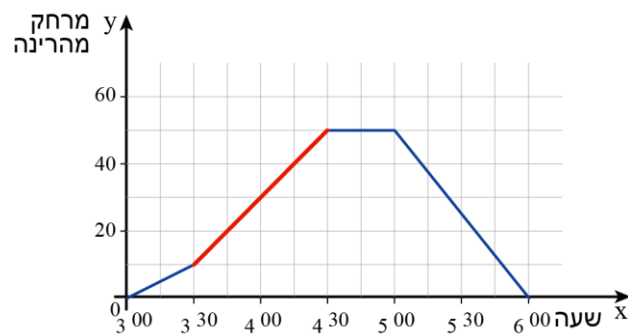


- מה מספר הצלעות במצולע אם סכום זוויותיו 900° ?
- מה מספר הצלעות במצולע אם סכום זוויותיו 2160° ?
- שנו את נושא הנוסחה: בטאו את מספר הצלעות המצולע n לפי סכום זוויותיו.
- הנקודות נמצאות על קו ישר. מצאו מה שיפוע הישר ומה משמעותו בהקשר לבעיה.
- שרטטו אלכסונים מאחד הקדקודים של המצולע והסבירו באמצעותם את הנוסחה.



6. הגרף מתאר את מרחקה של סירת מנוע מהמרינה החל מהשעה 3:00.

(מרחק לאורך מסלול השייט).

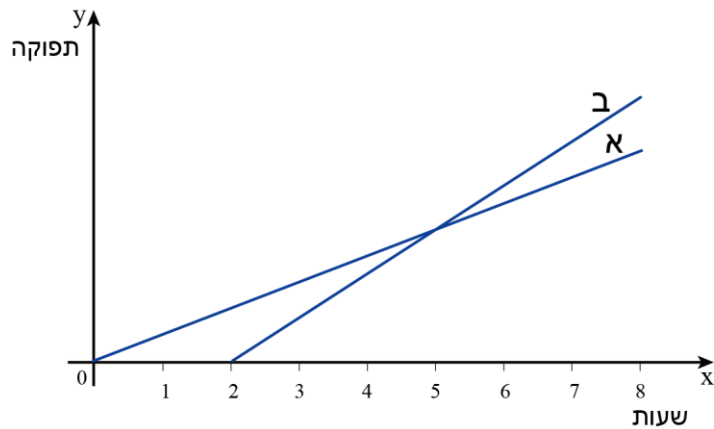


- מה הייתה מהירות הסירה ב- $\frac{1}{2}$ השעה הראשונה?
- מה מתאר שיפוע הקטע האדום?
- מה הייתה מהירות הסירה בדרכה חזרה למרינה?
- מה לדעתך קרה בין השעות 4:30 ו- 5:30? נסו לתאר שתי אפשרויות.

7. מנהל מפעל צריך לרכוש מכונה המייצרת פריט מסוים.

הגרפים מתארים תפוקה של שתי מכונות המוצעות למנהל. (מחיר שתי המכונות זהה).

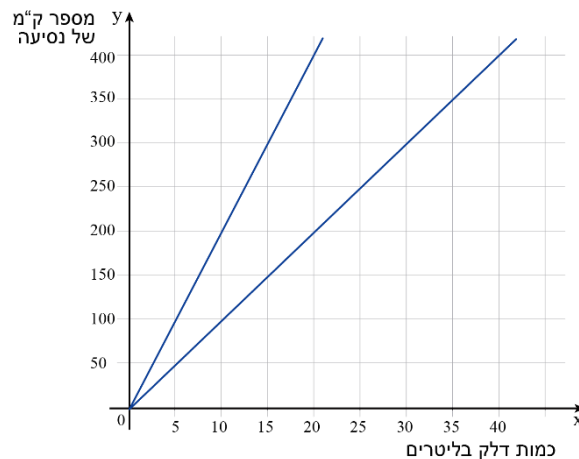
אחת המכונות זקוקה לטיפול יומי לכן היא מתחילה לעבוד יותר מאוחר מהמכונה האחרת.



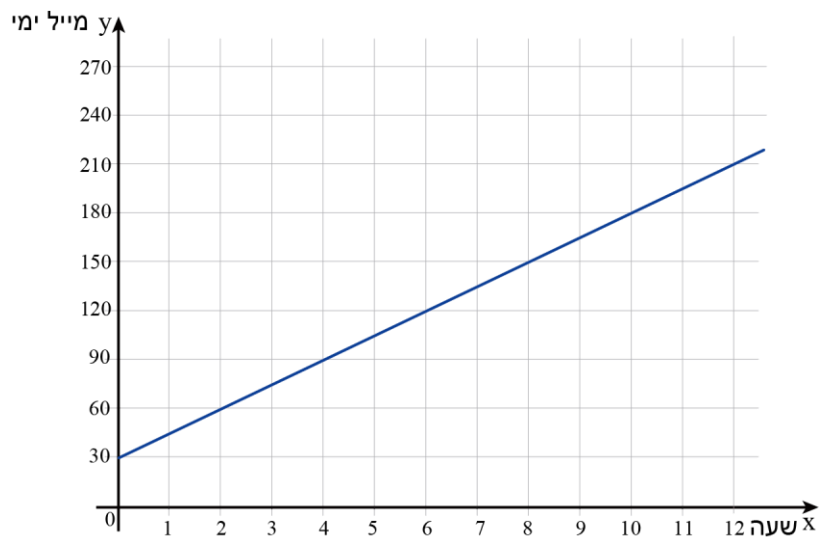
- איזו משתי המכונות זקוקה לטיפול יומי לפני תחילת הפעלתה וכיצד רואים זאת בגרף?
- לאיזו משתי המכונות תפוקה גבוהה יותר כאשר שתיהן פועלות? הסבירו.
- מה מייצג השיפוע של כל גרף?
- יום עבודה במפעל הוא בן 8 שעות. איזו מכונה כדאי למנהל לרכוש? הסבירו מדוע.
- האם קיצור יום העבודה יכול להשפיע על החלטת המנהל? הסבירו.

8. במערכת הצירים משורטטים ישרים המתארים צריכת דלק של מכונית בתוך העיר ומחוץ לעיר. מחוץ לעיר מכוניות נוסעות יותר מהר ובמהירויות פחות או יותר קבועות ולכן, צריכת הדלק שלהן קטנה בהשוואה לצריכת הדלק בעיר.

- צבעו את הישר המתאר את צריכת הדלק מחוץ לעיר והסבירו.
- כמה ק"מ לליטר צורכת המכונית מחוץ לעיר?
- כמה ק"מ לליטר צורכת המכונית בתוך לעיר?
- מה מתארים שיפועי הישרים?

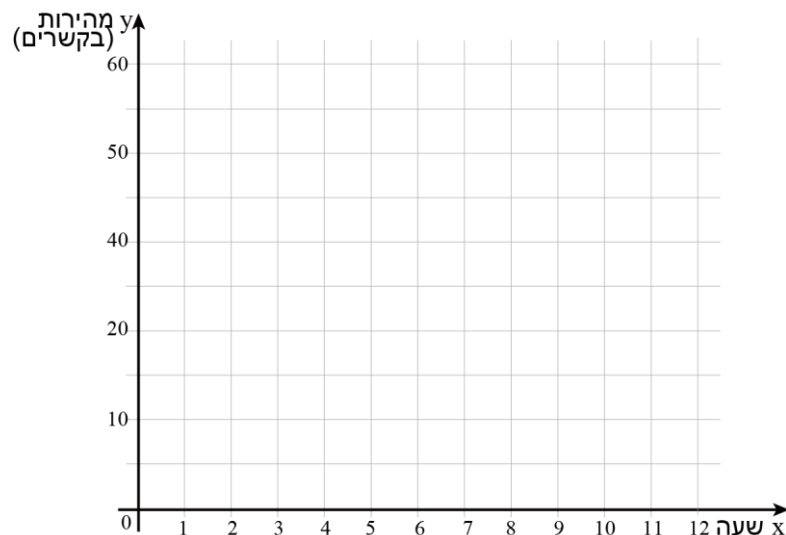


9. הגרף מתאר את מרחקה של אניית נוסעים הנמצאת בלב ים מחיפה משעה 12:00 בלילה. מרחקים בים נמדדים במיילים ימיים (מייל ימי = ק"מ 1.852)



מהירות ספינות בים נמדד בקשרים. "קשר" הוא מהירות של 1 מייל ימי בשעה. ולכן, 1 קשר = 1.85 קמ"ש.

- מה היה מרחק האונייה מחיפה בשעה 2:00?
- באיזו שעה היה מרחקה מחיפה 150 מייל ימי?
- מה מתאר שיפוע הישר? ומה משמעותו בהקשר של הבעיה?
- באיזה מרחק תהיה האנייה אחרי 10 שעות אם תמשיך לנסוע באותה מהירות?
- באיזו שעה עברה ליד חיפה?
- שרטטו גרף המתאר את מהירות האנייה לפי השעה.



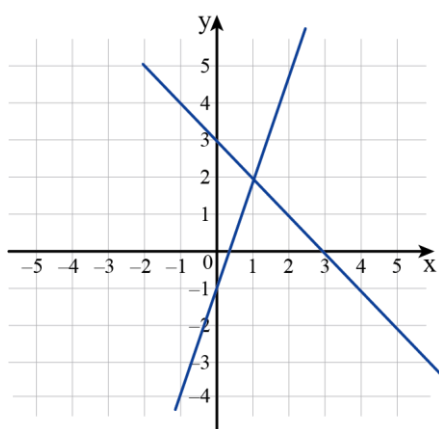
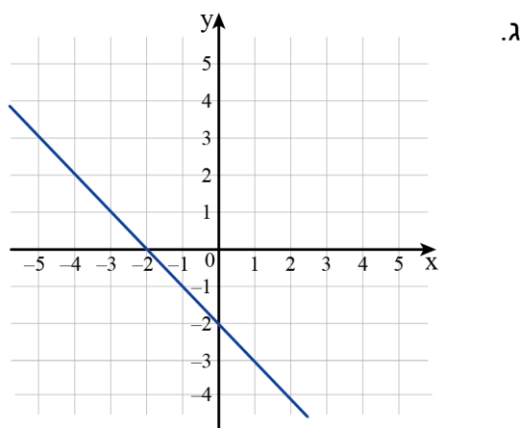
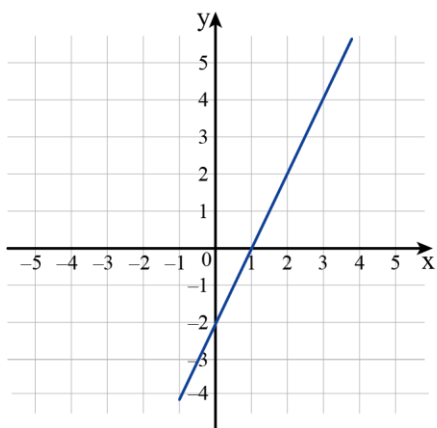
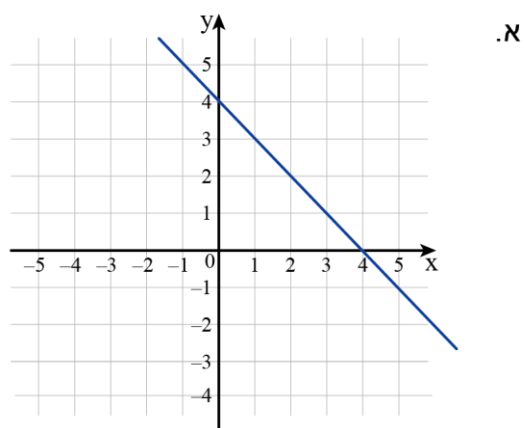
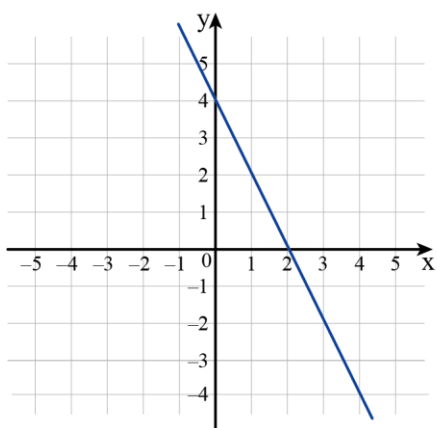
10. התאימו לכל ישר את משוואתו

ד. $y = -2x + 4$

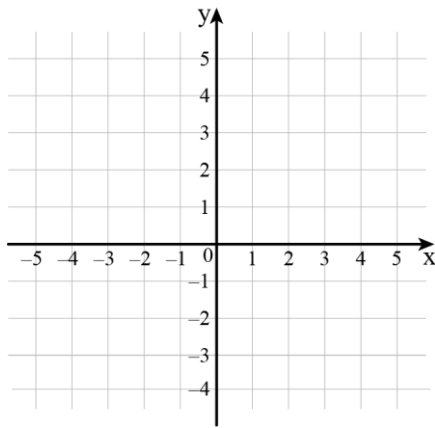
ג. $y = -x + 4$

ב. $y = -x - 2$

א. $y = 2x - 2$



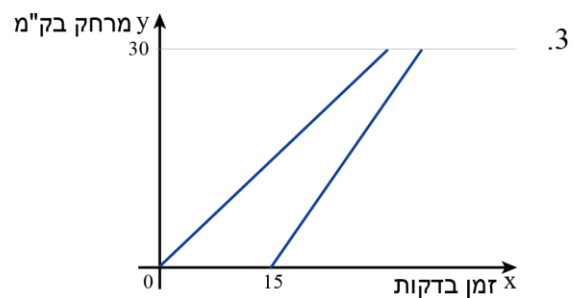
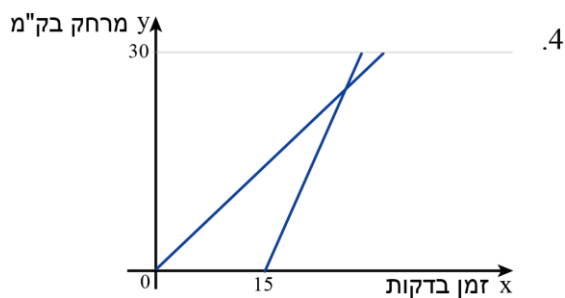
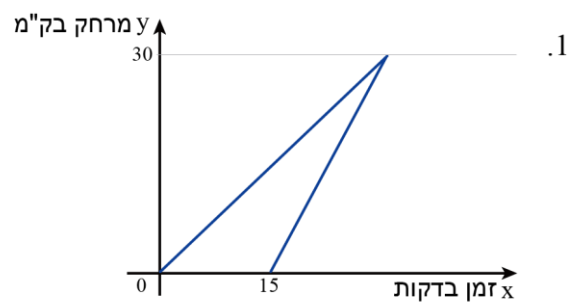
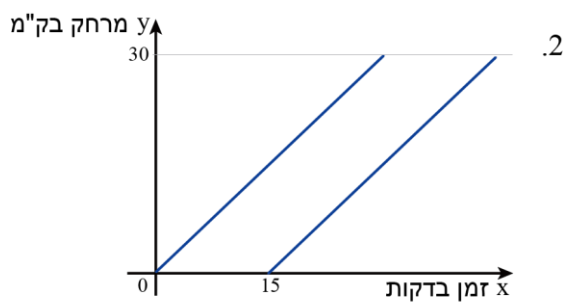
11. א. רשמו את משוואות הישרים המשורטטים
 ב. מהם שיעורי נקודת החיתוך של שני הישרים?



12. א. מה משוואת ישר ששיפועו 1.5 והוא חותך את ציר y בנקודה $(0,1)$?
- ג. שרטטו את הישר.
- ז. שרטטו גם את הישר שמשוואתו: $y=3x-2$
- ח. מהי נקודת החיתוך של שני הישרים?
- ט. פתרו את מערכת המשוואות המתקבלת ובדקו.

13. גלי יצאה מרחובות לתל-אביב (מרחק של כ-30 ק"מ). לאחר 15

דקות, רמי יצא בעקבותיה. הגרפים הבאים מתארים מצבים אפשריים של נסיעתם (בהנחה שנסעו במהירות קבועה).



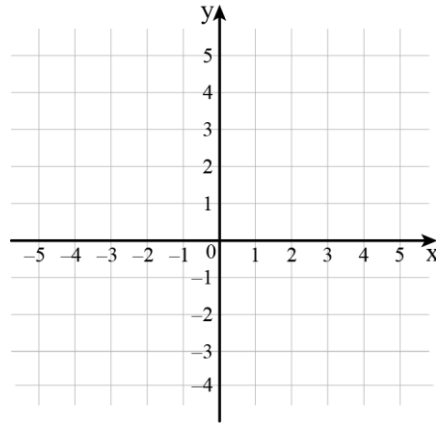
- א. בכל גרף, סמנו איזה משני הישרים מתאר את הנסיעה של רמי ואיזה ישר מתאר את הנסיעה של גלי. הסבירו.
- ב. אילו גרפים מתארים שהמהירות של רמי גדולה מזו של גלי. הסבירו.
- ג. איזה גרף מתאר שרמי נסע מהר יותר אך הגיע כמה דקות אחרי גלי? הסבירו.
- ד. איזה גרף מתאר שרמי הגיע לת"א 15 דקות אחרי גלי? הסבירו.

14. לאילו ממערכות המשוואות אין פתרון? נמקו.

(תוכלו להיעזר ברישום כל משוואה בצורה $y=ax+b$)

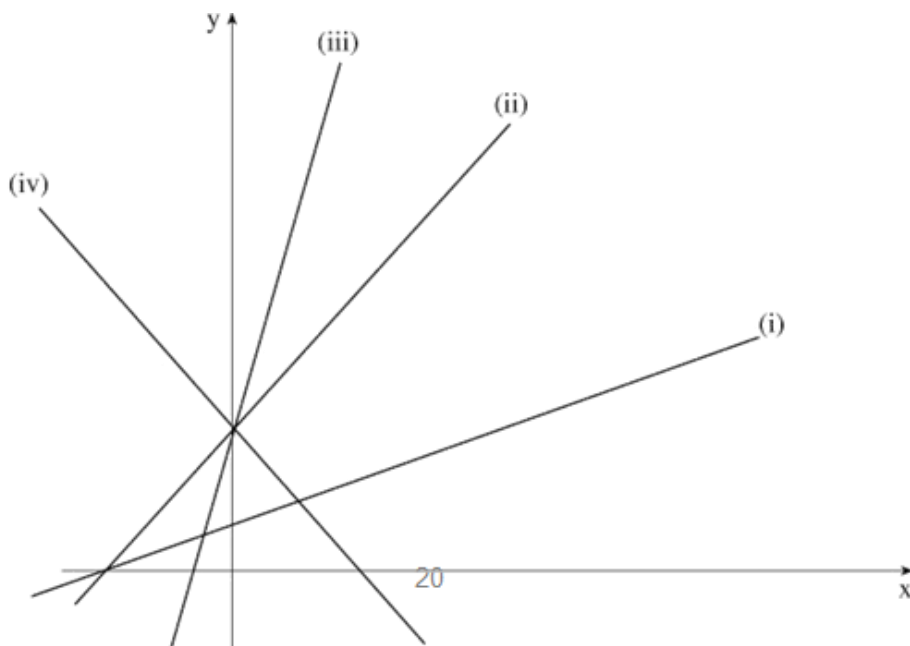
א. $y=2x$	ב. $y+x=8$	ג. $y=2.5x$	ד. $y=-0.5x$
$y=x$	$y=-x$	$2y-5x=8$	$y-0.5x=4$

15. רשמו מערכת משוואות שאין לה פתרון ושרטטו את הישרים שאת משוואותיהם רשמתם.



16. (I) התאימו משוואה לגרף.

א. $y=x+3$	ב. $y+x=3$	ג. $2x-y=-3$	ד. $2y-x=3$
------------	------------	--------------	-------------



(II) - מצאו את נקודת החיתוך של הישרים (i) ו-(iii).

- מצאו את נקודת החיתוך של הישרים (i) ו-(iv).

- מצאו את נקודת החיתוך של הישרים (ii) ו-(iii).

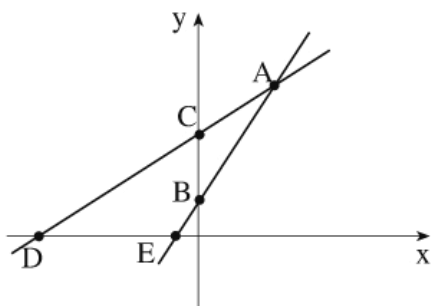
17. הגרפים בשרטוט מתאימים למשוואות

$$3x-2y+2=0$$

$$2y-x=10$$

התאימו משוואה לגרף ומצאו את שיעורי הנקודות A, B, C,

D, ו-E.



18. פתרו את מערכות המשוואות

א.	$\begin{cases} y=x+4 \\ y=-2x+7 \end{cases}$	ב.	$\begin{cases} Y=2x+5 \\ 2x+4y=30 \end{cases}$	ג.	$\begin{cases} 2x+y=5 \\ y-x=2 \end{cases}$	ד.	$\begin{cases} 2y+x=-3 \\ 0.2x-y=12 \end{cases}$
----	--	----	--	----	---	----	--