

התמודדות עם קשיי תלמידים באמצעות חומרי הלמידה והגישה העומדים בבסיס פרויקט של"ב



ד"ר רוני קרסנטי
סמינר מדריכים, לביא 19.7.11

מה יוצג בהרצאה?



- פתיחה: דוגמא
- אפיונים טיפוסיים לתלמידים מתקשים
- עקרונות הוראה מותאמים לאפיונים, ע"פ גישת ש"י
(שלוש יחידות, חומרי למידה שנכתבו במחלקה
להוראת המדעים של מכון ויצמן למדע)



- דוגמאות על קצה המזלג שלמדו ע"פ עקרונות ש"י.
- הצגת מודל ההדרכה בפרויקט של"ב

קטע מתוך ראיון עם הגר, תלמידת כיתה ט', הקבצה נמוכה

רקע: הגר טוענת ש- $\frac{3}{4}$ ניתן לכתוב כ- 3.04, ומיד מתקנת ל- 3.4.

מ.: 3.4 זה יותר מ- 1 או פחות מ- 1?

הגר: יותר.

מ.: ו- $\frac{3}{4}$ זה יותר או פחות מ- 1?

הגר: יותר.

מ.: $\frac{3}{4}$ זה יותר מ- 1?

הגר: לא, פחות.

מ.: אז איך יכול להיות ש- $\frac{3}{4}$ זה 3.4 אם 3.4 זה יותר מ- 1

ו- $\frac{3}{4}$ זה פחות מ- 1?

הגר: עוד פעם? לא הבנתי.

מ.: אמרת ש- $\frac{3}{4}$ זה 3.4.

הגר: כן, נכון.

מ.: אז שאלתי אותך אם זה יותר מ- 1 אז אמרת לי כן...

הגר: לא, כן. כי $\frac{3}{4}$ זה כמו בשעון [משרטט מעגל].

בשעון, 1 נגיד זה ככה [הספירה 1 על לוח השעות]

ו- $\frac{3}{4}$ זה ככה [שלושת רבעי סיבוב], הבנת?



מ.: עוד פעם תסבירי לי.

הגר: בשעון אז 1 זה ככה, זה שעה, ו- $\frac{3}{4}$ זה ככה [חוזרת על הטיעון].

מ.: אז מה את מסיקה מזה?

הגר: שזה יותר. $\frac{3}{4}$ יותר.

מ.: בואי נגיד, אם מציעים לך $\frac{3}{4}$ פרוסת עוגה או פרוסת עוגה שלמה,

מה את מעדיפה?

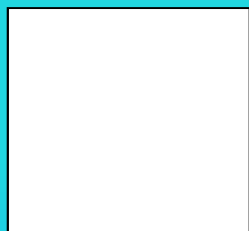
הגר: $\frac{3}{4}$... אה.... פרוסת עוגה.

מ.: למה?

הגר: כדי לא להשמין [צוחקת].

מ.: כי פרוסת עוגה זה יותר קטן מאשר $\frac{3}{4}$ פרוסת עוגה?

הגר: כן.



מ.: אז אם עכשיו אני אגיד לך ככה. הנה קופת
חיסכון. [משרטטת ריבוע]. יש בפנים מאה
דולר. את רוצה את כל הקופה או שלושת רבעי
מהקופה?

הגר: כל הקופה.

מ.: אבל אמרת שאחד זה יותר קטן מ- $\frac{3}{4}$.

הגר: אה, $\frac{3}{4}$ מהקופה.

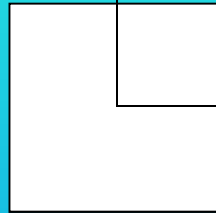
מ.: את רוצה $\frac{3}{4}$ מהקופה?

הגר: [צועקת] לא, אני רוצה את כל הקופה!

מ.: אז מה יותר, $\frac{3}{4}$ או הכל?

הגר: אה... $\frac{3}{4}$ זה נגיד אה... ככה [מחלקת את הקופה בציור

כר:]



[בנימה של גילוי] אה! זה יותר. אחד זה יותר. כי אחד זה שלם.

אני רוצה את כל הקופה, לא $\frac{3}{4}$.

מ.: אה. אז $\frac{3}{4}$ יכול להיות שלוש ומשהו?

הגר: כן. לא.

מ.: כן או לא?

הגר: $\frac{3}{4}$ זה... כן. לא.

מ. [בחיוך]: את מבלבלת אותי, תחליטי.

הגר: לא. זה אפס נקודה... שלוש נקודה... שלוש נקודה
ארבע. לא, שלוש נקודה אפס ארבע. [לבסוף רושמת]:

0.3|4

סוף קטע

אפיון מס' 1:

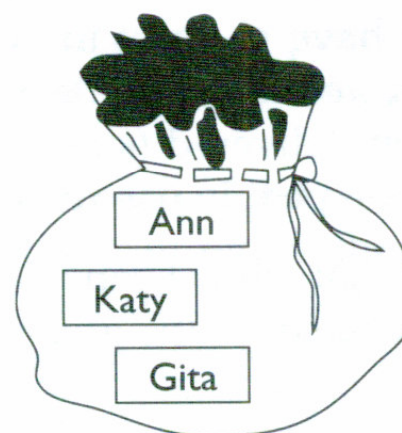
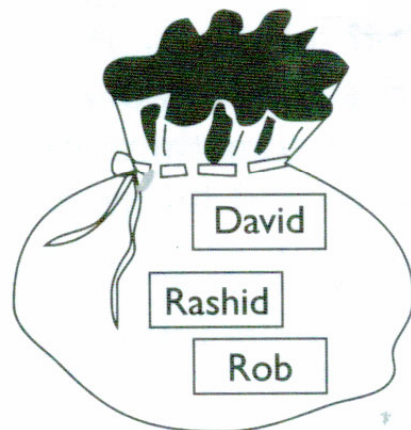
מציאת עוגן להבנה מתוך ההיכרות עם
אלמנטים מחיי היומיום.
עוגן כזה יכול להוות **מכשול** או **תמיכה**
במהלך פתרון בעיות.

Assessing Children's Mathematical Knowledge

(Cooper & Dunne, 2000)

David and Gita's group organize a mixed doubles tennis competition. They need to pair a boy with a girl.

They put the three boys' names into one bag and all the three girls' names into another bag.



Find all the possible ways that boys and girls can be paired.

Write the pairs below. One pair is already shown.

Rob and Katy

תשובות תלמידים לשאלת הטניס

(תרגום חופשי מעמ' 107, מ = מראיין, ת = תלמיד)

מ. אוקיי, תוכל להסביר לי איך הגעת לתשובה?

ת. טוב, רוב וקייטי, אלה כאילו שמות נורמליים, והם יהיו בסדר יחד.
ואלה נשמעים כמו שמות מארץ אחרת.

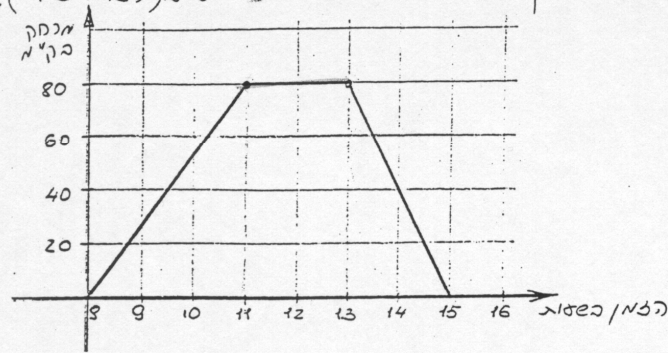
מ. מי, ראשיד וגיטה?

ת. כן, ואז, הם יהיו מרוצים להיות זוג כי הם באים מארץ אחרת ויש
להם את השמות האלה אז נשים אותם ביחד.

מ. אוקיי, אני רואה שכתבת ראשיד ואן.

ת. ראשיד וגיטה, נשמע כמו שמות מארץ אחרת אז זה לא יהיה ממש
פייר אם ראשיד וגיטה יהיו ביחד, בגלל שצריך לתת להם הזדמנות
להכיר אנשים אחרים.

②. הכסף הכא מחלק מרחק של מכונית מהם - אביב (כאן ציור).



ענה עם פי הכסף:

(א) בין איש שצוה המכונית חנה? 11-13

(ב) בין איש שצוה היה מהירות המכונית לפחות 80 ק"מ ומה היה מהירות זו?

בין הוצא 13-15 זה יוצא 2 שעות ובו המכונית עברה 80 ק"מ ומ-
עברה 80 ק"מ 11-13 זה יוצא 3 שעות ואומר שעדיף לנסוע ב-
2 שעות ולא ב- 3 שעות."

"בין השעות 13-15 זה יוצא 2 שעות ובו המכונית עברה 80 ק"מ ומ-
8-11 זה תוך 3 שעות שהיא עברה 80 ק"מ זה אומר שעדיף לנסוע ב-
2 שעות ולא ב- 3 שעות."

כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

עיקרון מנחה בחומרי ש"י:

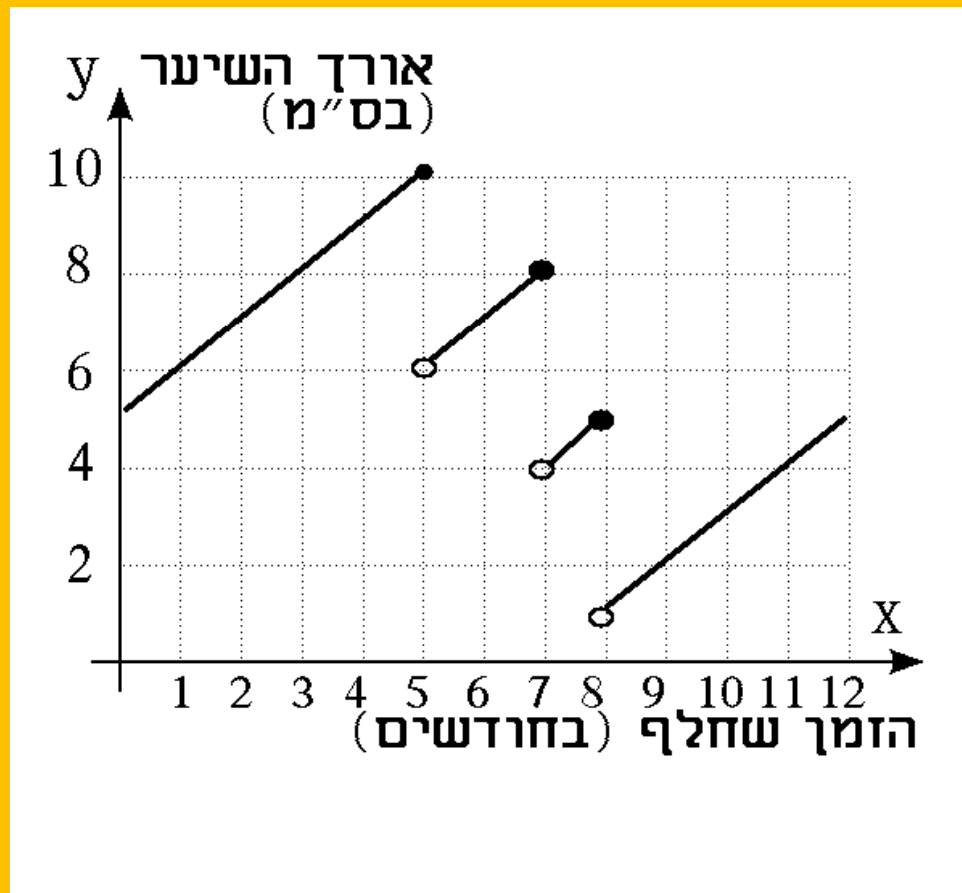
רצוי לרתום את ההבנה היומיומית ואת ההיגיון
המציאותי של התלמידים לטובת קידום הבנת
מושגים מתמטיים.

אחד הכלים המוצעים למורים: שאילת שאלות לא מתמטיות

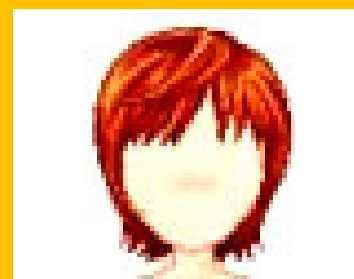
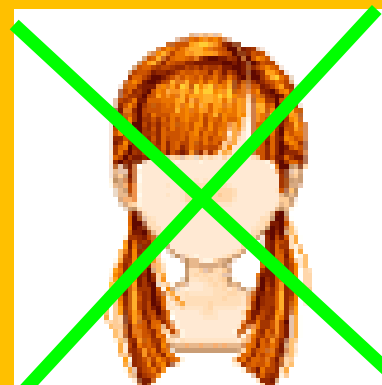
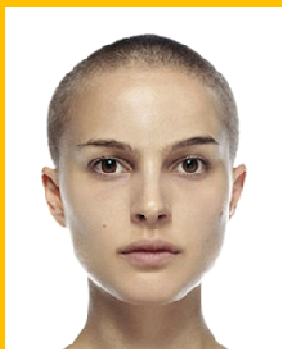
המטרות המושגות:

- התייידדות עם הנושא
- יצירת חיבורים עם ידע חוץ-מתמטי (תמיכה בזיכרון)
- מתן אפשרות ביטוי ללא "הסתכנות" בשגיאה פומבית

לפניכם גרף המתאר את אורך השיער של ליאת במהלך שנת 2006.
ידוע כי ליאת לא הסתפרה בתחילת השנה הזאת, ולא בסופה.



1. מה היה אורך השיער של ליאת בתחילת השנה?
2. כמה פעמים הסתפרה ליאת במשך השנה?
3. מהו אורך השיער המקסימלי שאליו הגיעה ליאת?
4. מהו משך הזמן הארוך ביותר בשנה זו שבו ליאת לא הסתפרה?
5. בכמה ס"מ מתארך השיער של ליאת בכל חודש?
6. בשנת 2007 לא הסתפרה ליאת במשך ארבעת החודשים הראשונים. קצב הגידול של שיערה לא השתנה. בכמה ס"מ התארך שיערה במהלך ארבעה חודשים אלה?



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

כלי נוסף: התלמידים מתייחסים לדוגמאות מעולמם.

למשל - בשיעור הפתיחה לסטטיסטיקה כדאי לערוך סקר כיתתי בנושא כלשהו (מספר אחים ואחיות של כל תלמיד).

המטרה:

התלמידים יגיעו לבד לצורך בארגון נתונים.

קטגוריות לעיבוד נתונים מתוך סקר 1992-1993 שערך תלמידים בכיתת האלגברה של חזן:

1. א. מספר הבנות שהיו בהריון.
- ב. מספר הבנים שהכניסו בנות להריון.
- ג. מספר הבנות שהיו בהריון והשתמשו בסמים בתקופת הריון.
2. מספר התלמידים שמקיימים יחסי מין בטוחים.
3. מספר התלמידים שהנושא של מחלות מין מעסיק אותם.
4. מספר התלמידים שהשתמשו בסמים.
5. מספר התלמידים שהיו תחת השפעת סמים או אלכוהול בשעות בית הספר.
6. מספר התלמידים שהיו תחת השפעת אלכוהול או סמים אחרים בשעת נהיגה.
7. מספר התלמידים התומכים בהיותו של בית הספר Holt High School סביבה ללא עישון.
8. מספר התלמידים שחשבו או ניסו להתאבד.

דוגמאות לתרגילים בנושא הסתברות מתוך הספר לשאלון א' בסדרת ש"י (עמ' 5-354)

קו סיכוי

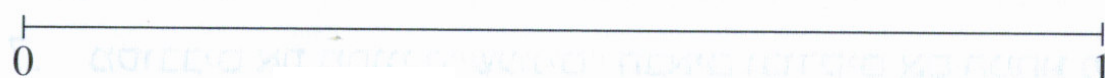
1.  משה זורק קוביית משחק רגילה ומתכנן כך:
אם יצא 6, אלך לשחק כדורגל.
אם יצא מספר קטן מ-6 אלך לקולנוע.
אם יצא מספר גדול מ-6, אתחיל לעשות שיעורי בית.

רשמו ליד כל מאורע אם הוא **יכול לקרות**, **חייב לקרות**, או **בלתי אפשרי**.

- משה יכין שיעורי בית.
- משה יצא מהבית.
- משה ילך לקולנוע.



4. מיינו את המאורעות הבאים וסמנו את האות המציינת את הסעיף על קו הסיכוי לפי ההסתברות שלו להתגשם. (בחלק מהמקרים יכולות להתקבל תשובות שונות).

קו הסיכוי: 

- (א) בן אדם יחיה חודשיים בלי נוזלים.
- (ב) שמים קוביית קרח על השולחן ביום קיץ והיא תימס.
- (ג) התינוק הבא שיוולד בבית החולים "שיבא" יהיה בן.
- (ד) תקבלו 100 במבחן הבא במתמטיקה.
- (ה) יצא 4 כשתזרקו קוביית משחק.

אפיון מס' 2:

לתלמידים פערים וחסרים מהעבר, מושגים רבים אינם "יציבים". המהלך התקין של מעבר משלמים לשברים ומארייתמטיקה לאלגברה לא התרחש אצל תלמידים רבים.

הם מתקשים בהבנת ייצוגים עתירי סמלים מופשטים, ושוגים לעתים קרובות כאשר הם נדרשים להשתמש בנוסחאות ובמשוואות.

עיקרון מנחה בחומרי ש"י:

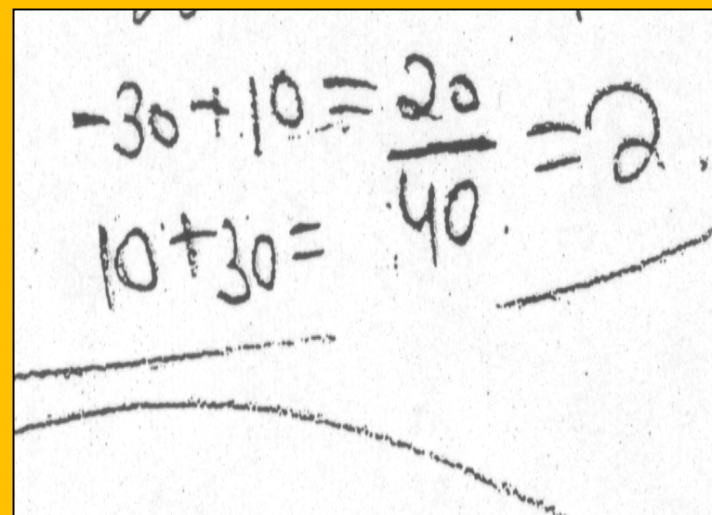
מוטב לחשוף את התלמידים לכלים אינטואיטיביים וויזואליים עליהם יוכלו להישען, מאשר לכפות עליהם שימוש בנוסחאות שאצל רבים עתיד להיות מיושם באופן שגוי.

דוגמאות:

- גיאומטריה אנליטית
- סדרות

הנקודות $(-1, 10)$ ו- $(19, -30)$ נמצאות על ישר נתון.
א. מצאו את שיפוע הישר הנתון.
ב. מצאו את משוואת הישר.

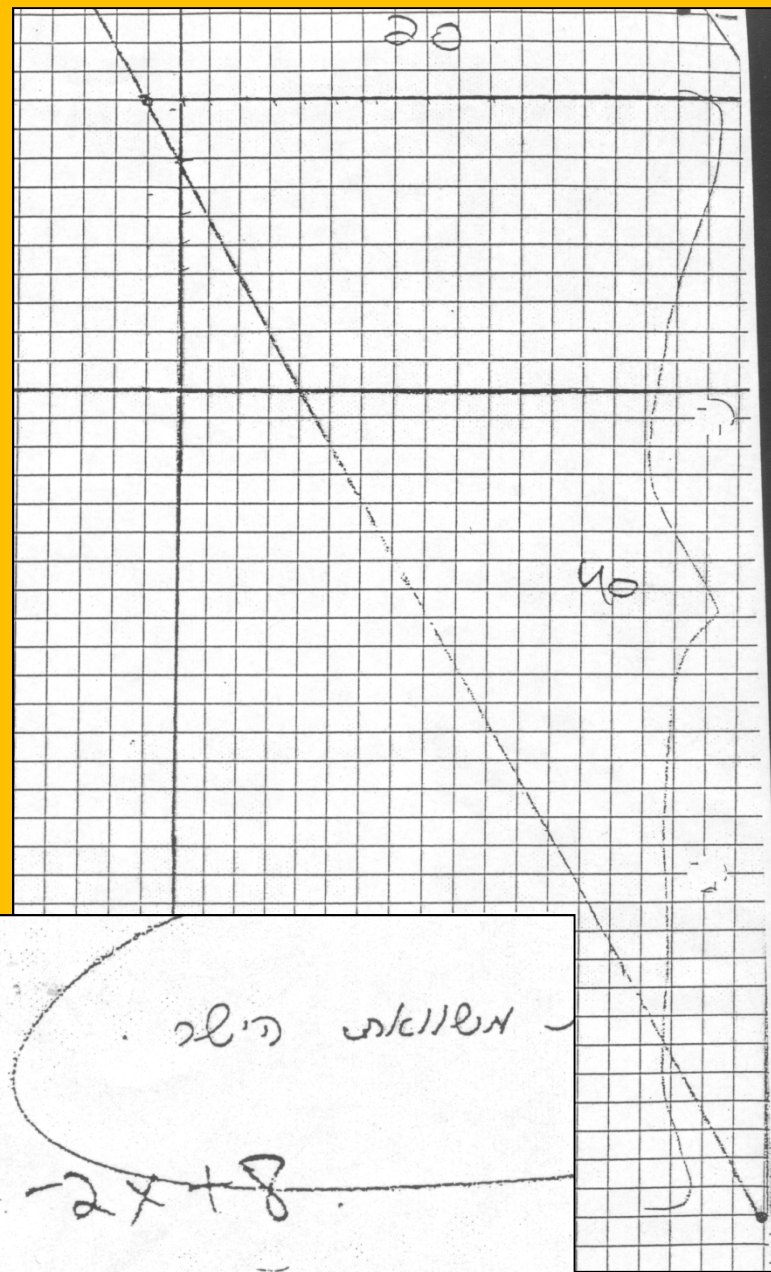
$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$


$$\frac{-30 + 10}{10 + 30} = \frac{-20}{40} = -0.5$$

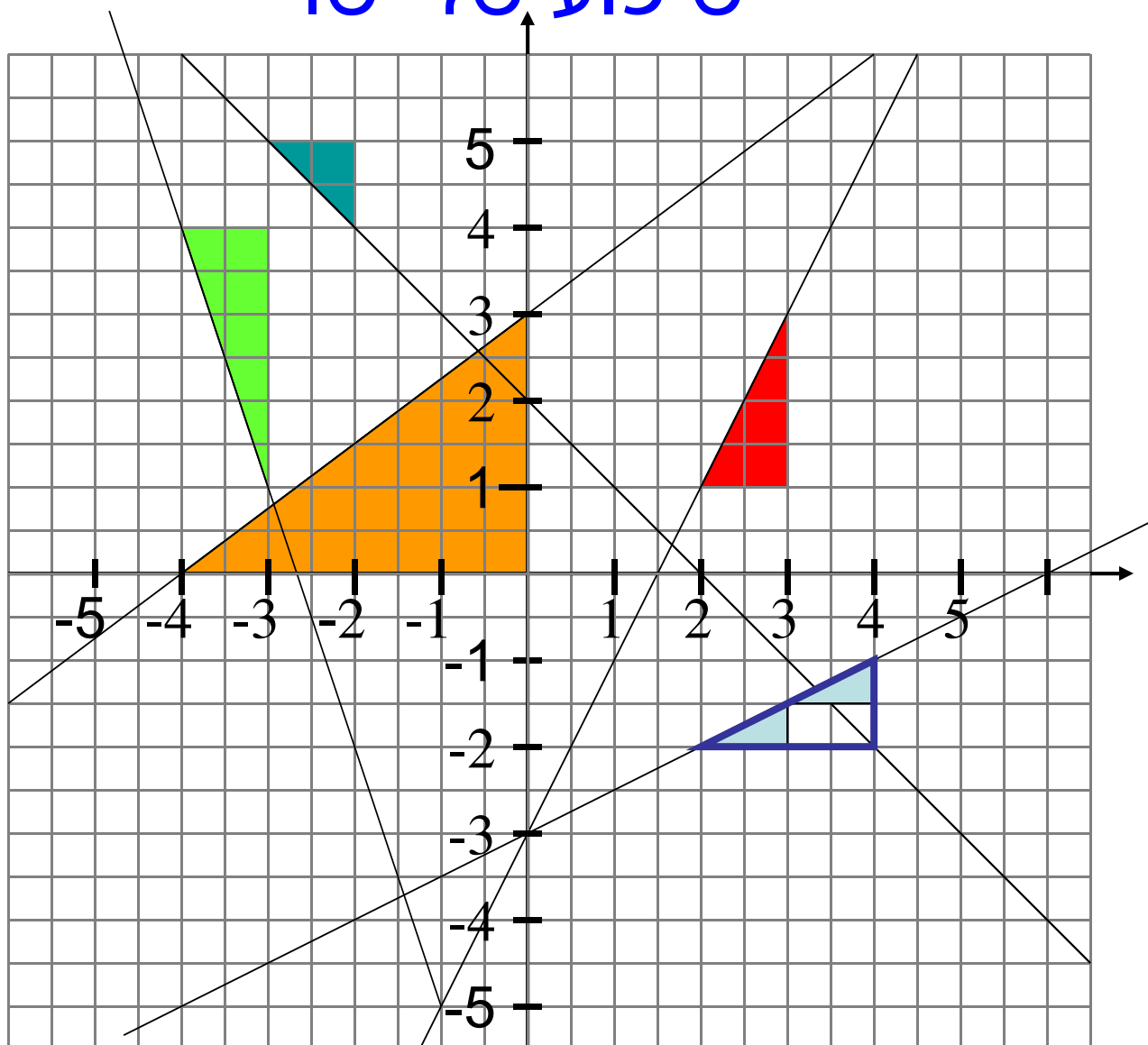
הנקודות $(-1, 10)$ ו- $(19, -30)$
נמצאות על ישר נתון.

א. מצאו את שיפוע הישר
הנתון.

ב. מצאו את משוואת הישר.

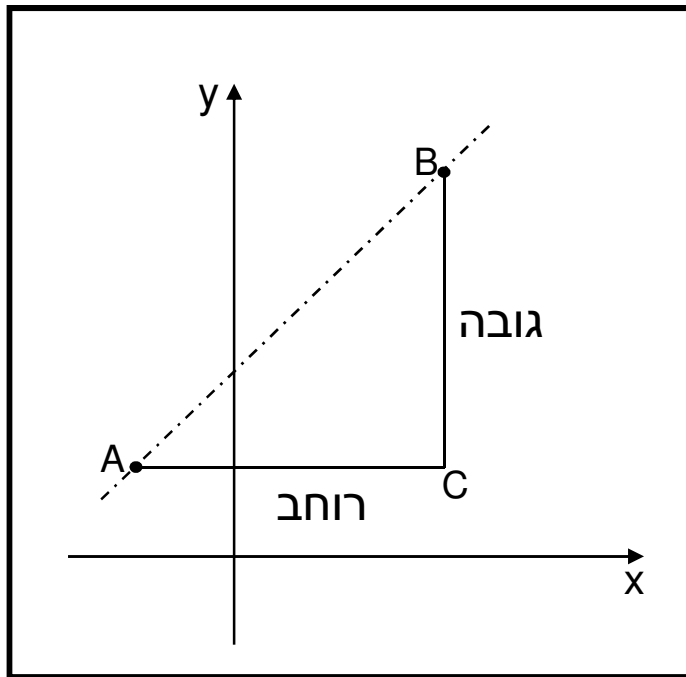


שיפוע של ישר



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

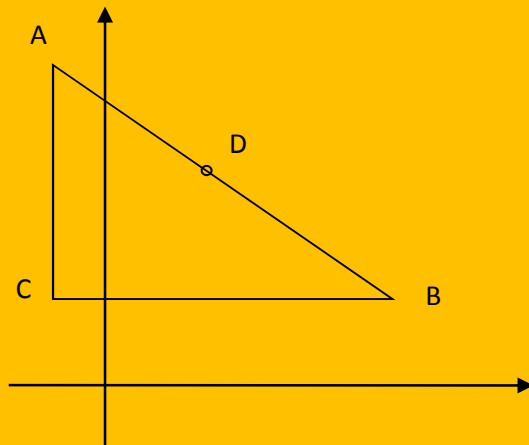
רוחב המדרגה מתאר בכמה מתקדמים.
 גובה המדרגה מתאר בכמה עולים (או יורדים).
 ניתן לחשב את שיפוע הישר באופן הבא:
 קובעים את הסימן ואחר כך מחשבים את
 היחס:



$$\frac{\text{גובה המדרגה}}{\text{רוחב המדרגה}} = \text{כמה עולים או יורדים על "כל צעד".}$$

כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

תשובות תלמידי של"ב מתוך מבחני המתכונת תשע"א

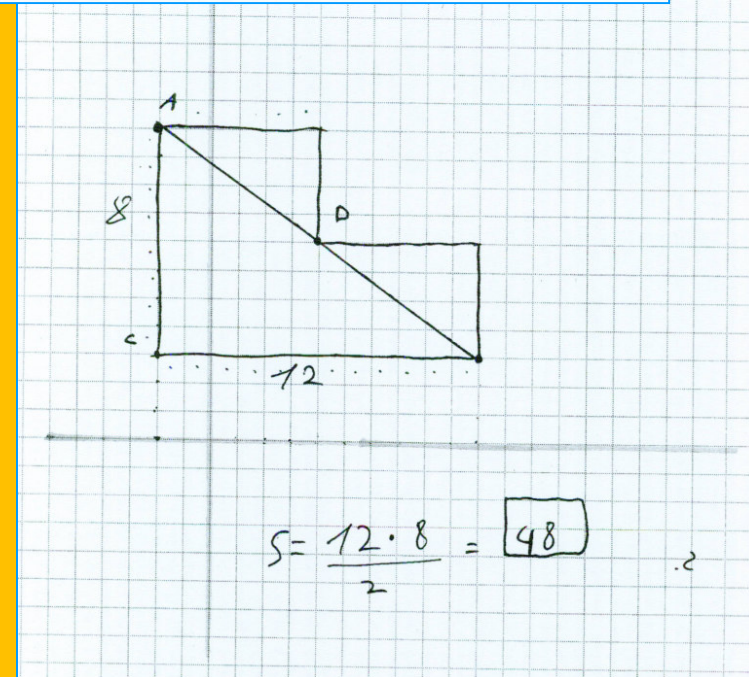
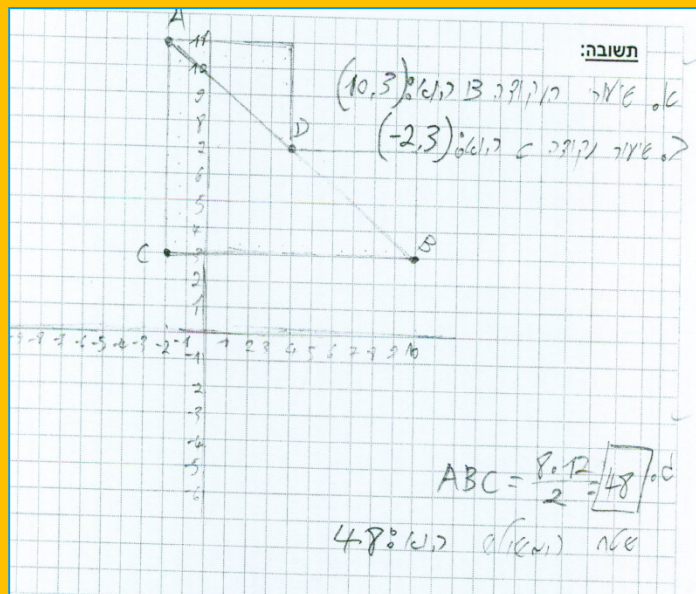


5. במשולש ישר זווית ABC נתון כי D אמצע AB.

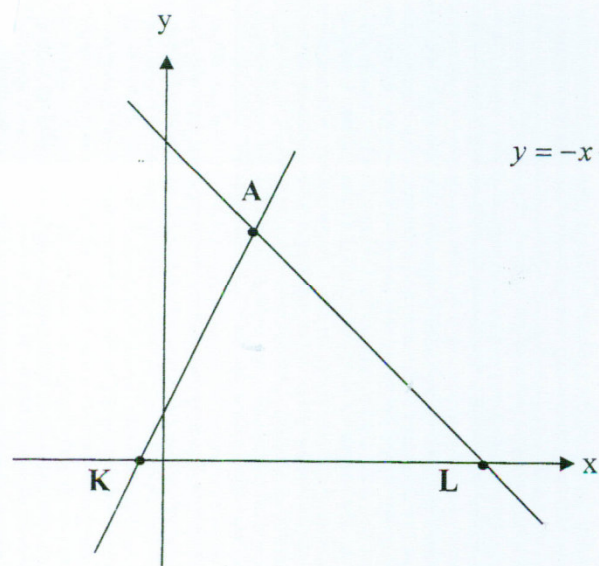
$$A = (-2, 11)$$

$$D = (4, 7)$$

- א. מצאו את שיעורי הנקודה B. $B = (10, 3)$
 ב. מצאו את שיעורי הנקודה C (הניצבים מקבילים לצירים)
 ג. חשבו את שטח המשולש ABC. 48



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע



5. הישר שמשוואתו $y = 2x + 2$ והישר שמשוואתו $y = -x + 11$ יוצרים עם ציר ה-x משולש KAL (ראו שרטוט).

- מצאו את שיעורי הקדקודים K, A, L.
- מצאו את המרחק בין שני קדקודי המשולש K ו-L.
- חשבו את שטח המשולש KAL.

א. $A(3, 8)$ ✓

$K(-1, 0)$ ✓

$L(11, 0)$ ✓

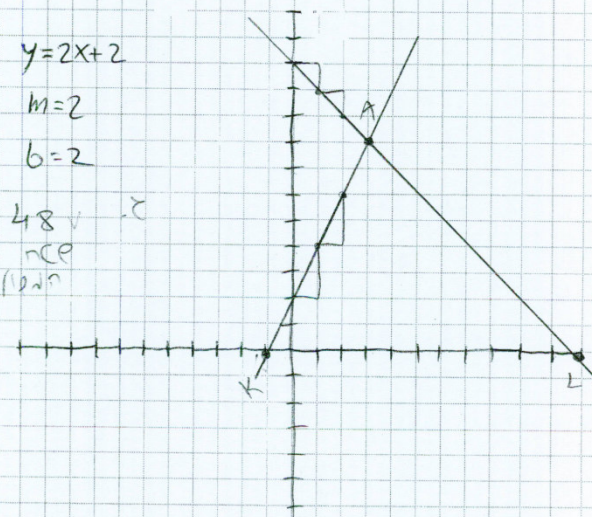
ב. המרחק בין K ל-L
12 יחידות

$$y = -x + 11 \quad y = 2x + 2$$

$$m = -1 \quad m = 2$$

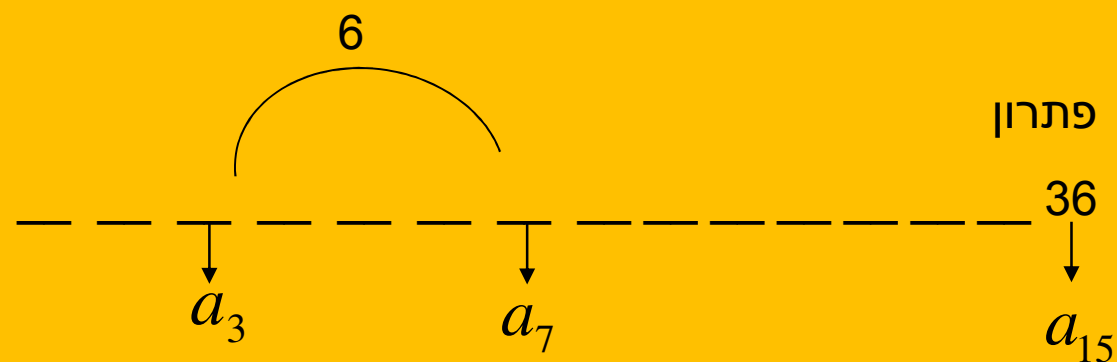
$$b = 11 \quad b = 2$$

$$c. \quad \frac{8 \cdot 12}{2} = 48 \quad \text{שטח}$$



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

בסדרה חשבונית האיבר השביעי גדול ב- 6 מן האיבר השלישי.
האיבר החמישה עשר הוא 36.
מהו האיבר הראשון בסדרה?

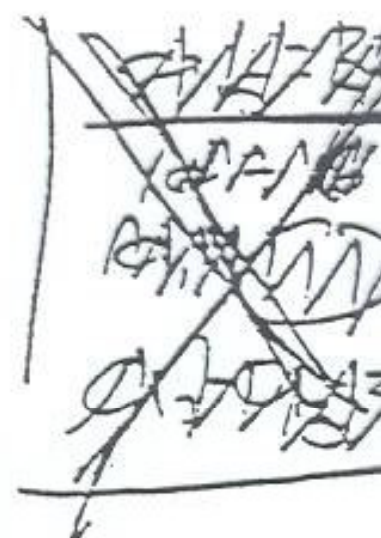


$$\begin{aligned} 36 - 6 &= 30 \\ 30 - 6 &= 24 = a_2 \\ 24 - 6 &= 18 = a_3 \end{aligned}$$

$$\frac{6}{4} = 1.5$$

$$d = 1.5 \quad \checkmark$$

$$a_1 = 15$$



$$\begin{array}{cccccccccccccccc} \underline{15} & \underline{16.5} & \underline{18} & & & & \underline{24} & & & & \underline{30} & & & & \underline{36} \\ & & & & & & & & & & & & & & \end{array}$$

כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

תשובת תלמידת של"ב מתוך מבחן המתכונת תשע"א

$$a_1 + a_8 = 32$$

2. בסדרה חשבונית שמונה איברים. נתון כי:

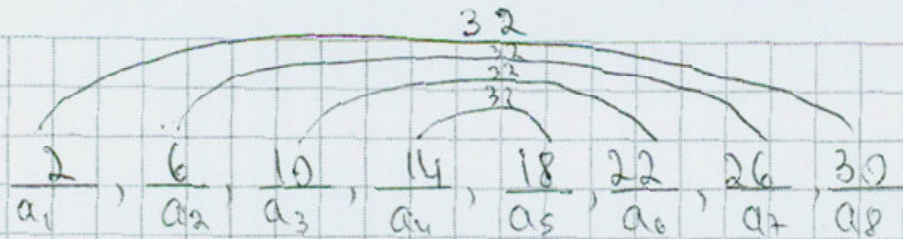
$$a_5 = 18$$

א. מצאו את הפרש הסדרה.

ב. מצאו את האיבר הראשון בסדרה.

ג. מצאו את סכום כל שמונה האיברים בסדרה.

תשובה:



$$32 - 18 = 14$$

$$d = 18 - 14 \Rightarrow d = 4 \quad \checkmark \quad \text{א.}$$

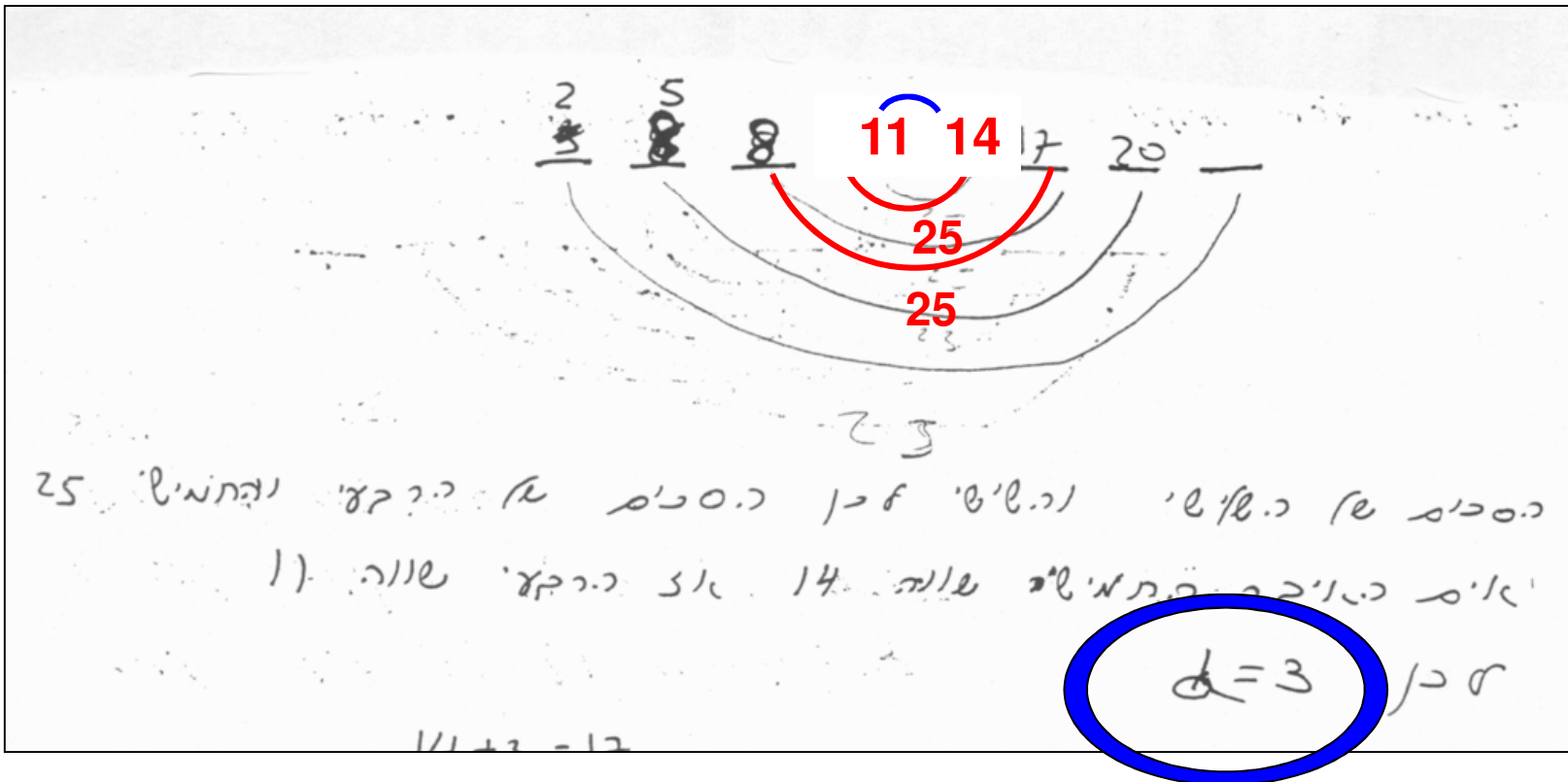
$$a_1 = 2 \quad \checkmark \quad \text{ב.}$$

~~$$S_8 = \frac{8}{2} (2a_1 + 7d) = 4(2 + 28) = 120$$~~

$$S_8 = 32 \cdot 4 = 128 \quad \checkmark \quad \text{ג.}$$

כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

6. בסדרה חשבונית סכום האיברים השלישי והשישי הוא 25. האיבר החמישי הוא 14.
- א. מצאו את האיבר הראשון בסדרה.
- ב. חשבו את הסכום של חמשת האיברים הראשונים בסדרה.



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

אפיון מס' 3:

התלמידים מסוגלים "להשלים" פערי ידע באמצעות חשיבה יצירתית ואף מסוגלים ליצור תוצרים מתמטיים לא פורמליים המשקפים הבנה.

לקחתי מספר וכפלתי אותו ב- 3. הורדתי 16 וקיבלתי בחזרה את המספר. מה המספר?

תשובת אורי (כיתה ח', הקבצה ג'), תוך כחצי דקה: 8.
הנימוק בעל פה מבוסס על הרעיון הבא:

16 זה שתי פעמים שמונה מתוך שלוש פעמים המספר.

תשובת אורי בכתב:

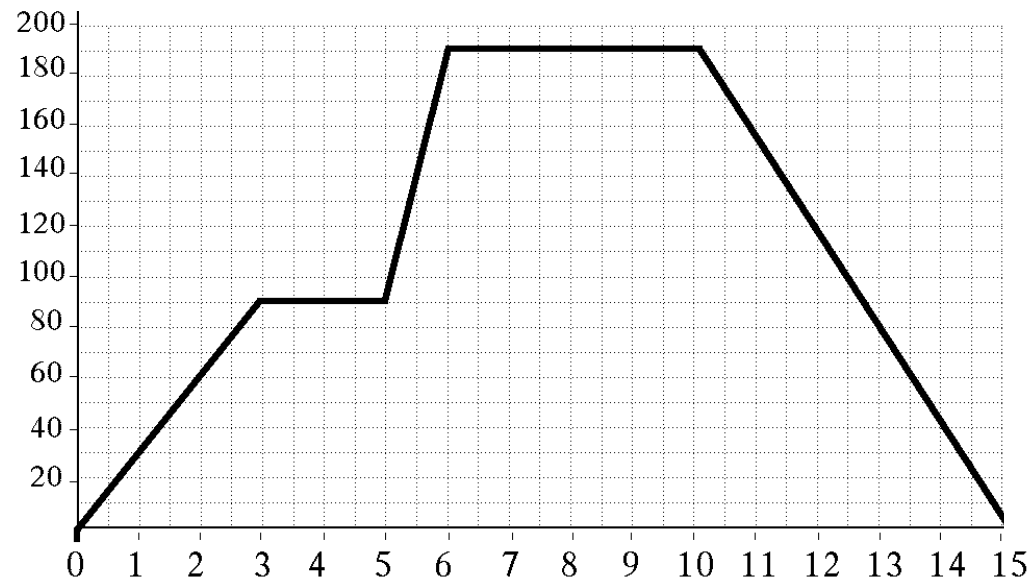
8 כפול 8 שווה 16
אם ספרתי 8 אז 8 שווה 24
כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

עיקרון מנחה בחומרי ש"י:

מתן לגיטימציה לשימוש בכל כלי הגיוני
וזמין שעולה בדעת התלמידים.

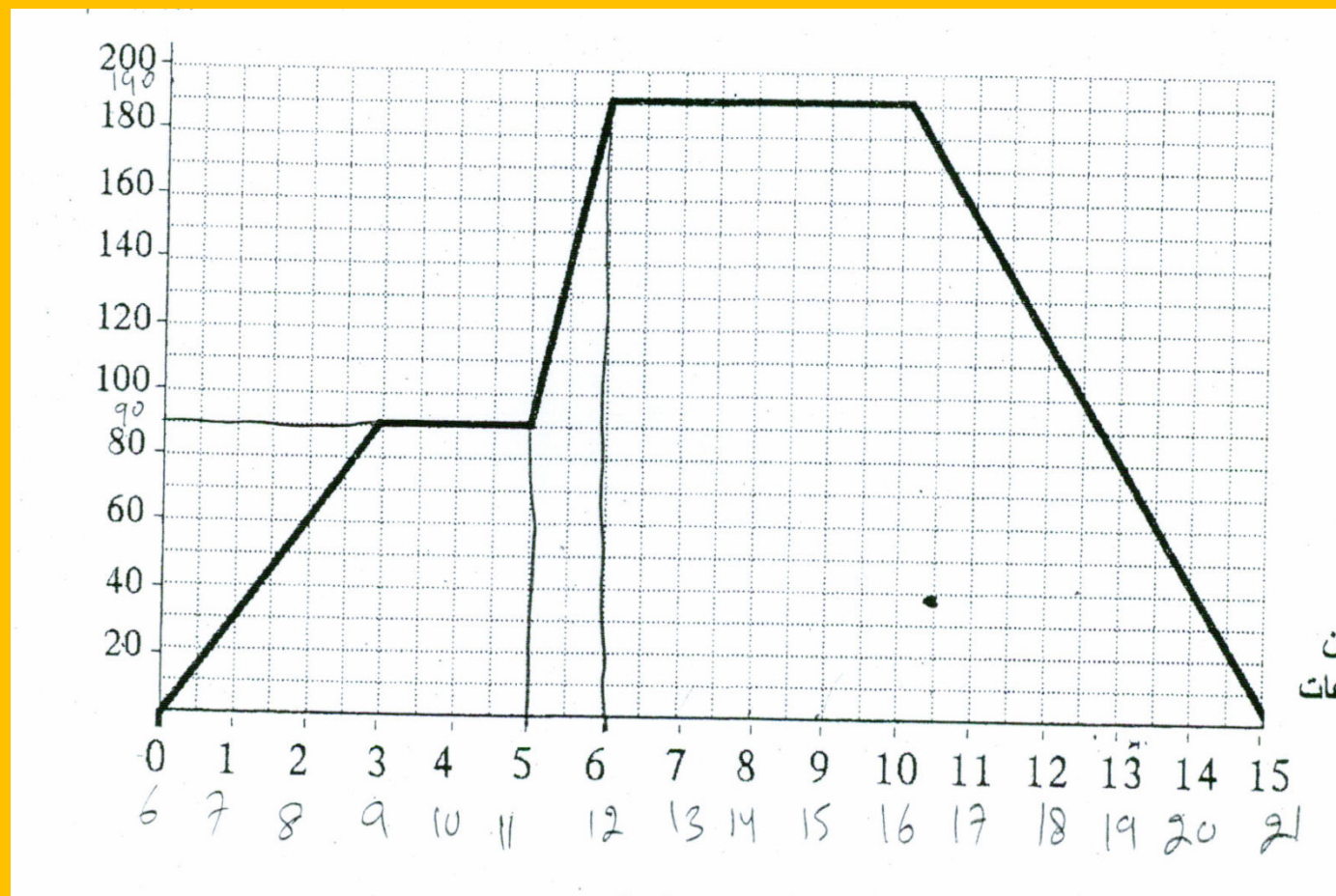
המרחק מתל

אביב



הזמן
בשעות

- לאחר כמה שעות עצר הרוכב בפעם הראשונה?
- כמה זמן חנה הרוכב בחניה הראשונה?
- כמה זמן חנה הרוכב בחניה השנייה?
- מה המרחק שעבר הרוכב בין שתי החניות?
- באיזו מהירות נסע הרוכב בשלוש השעות הראשונות?
- הרוכב יצא מביתו בשעה 6:00 בבוקר. מה היתה השעה כשחזר לביתו?



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

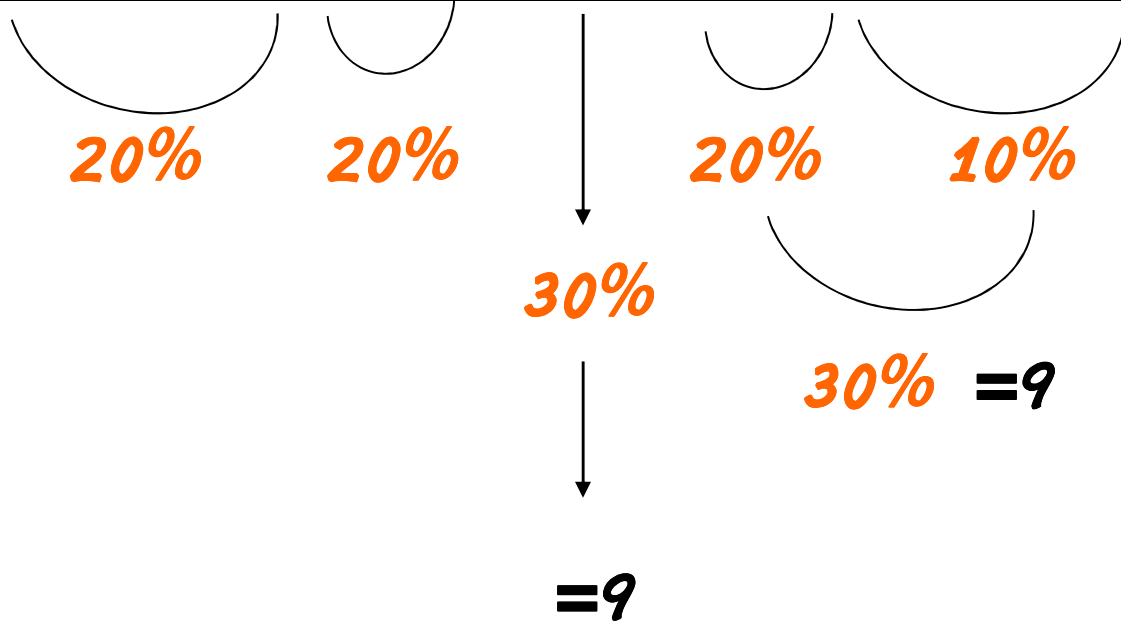
בטבלה שלפניך מתוארת התפלגות הציונים של תלמידים בכיתה מסוימת:

ציון	4	5	6	7	8	9	10
מספר התלמידים	2	1	6	X	6	2	4

השכיחות היחסית של התלמידים שקבלו ציון 6 היא 20%.

- חשב את מספר התלמידים בכיתה.
- חשב את מספר התלמידים שקבלו ציון 7.
- חשב את ממוצע הציונים בכיתה.
- מהי השכיחות היחסית של התלמידים שקיבלו ציון 9?
- מהו חציון הציונים? נמק.
- מהו הציון השכיח? נמק.

10	9	8	7	6	5	4	הציון
4	2	6	X	6	1	2	מס' תלמידים



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

38. בטבלה הבאה מוצגת התפלגות מספר הילדים במשפחה באחד הקיבוצים.

מספר הילדים במשפחה	0	1	2	3	4	5
השכיחות - מספר המשפחות	6	7	20	?	8	2

20%

40%

40%

$$20 - 13 = 7$$

$$= 20$$

$$40\% = 20$$

א. השכיחות היחסית של המשפחות שיש להן 2 ילדים היא 40%. כמה משפחות בקיבוץ?

אפיון מס' 4:

למרבית התלמידים המתקשים כושר זיכרון
נמוך. לכן קל להם יותר לפתור בעיות כאשר
הם **מבינים**, ולא דווקא **זוכרים** מתוך שינון
מה צריך לעשות.

עיקרון מנחה בחומרי ש"י:

הוראה שמטרתה השגת הבנה, תתבסס על המרכיבים הבאים:

1. בניית התהליך יחד עם התלמידים, כאשר משתדלים להציג תמונה שלמה של הנושא כבר בתחילת ההוראה, ובהדרגה להוסיף פרטים ופרוצדורות.

2. דירוג המיומנויות הדרושות לתלמידים בכל נושא, והוראתן בצורה רוחבית כאשר בכל פעם נוספת מיומנות חדשה על קודמותיה.

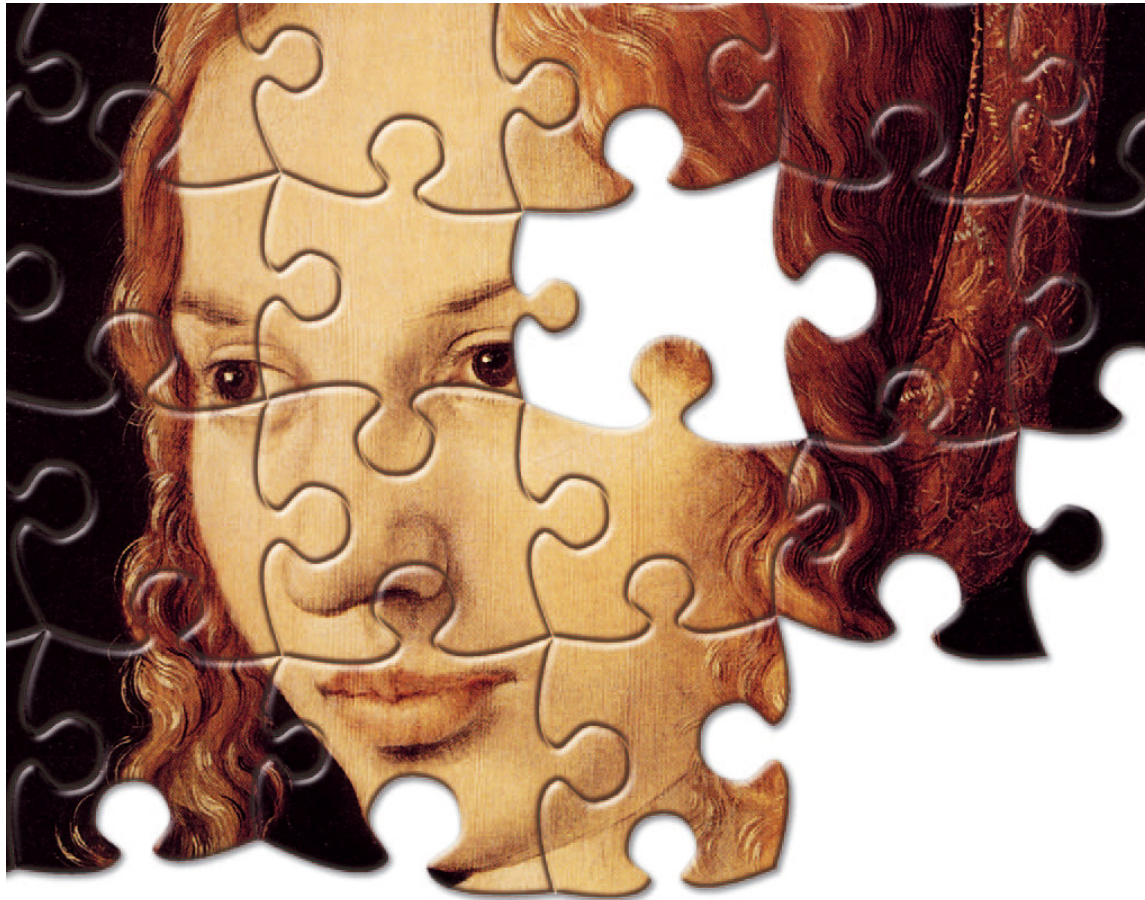
3. הוראה ספירלית - אין צורך "לסיים את הנושא בגוש אחד".

4. קיום דיון קצר בהשתתפות התלמידים בתחילת כל עיסוק במושג חדש.

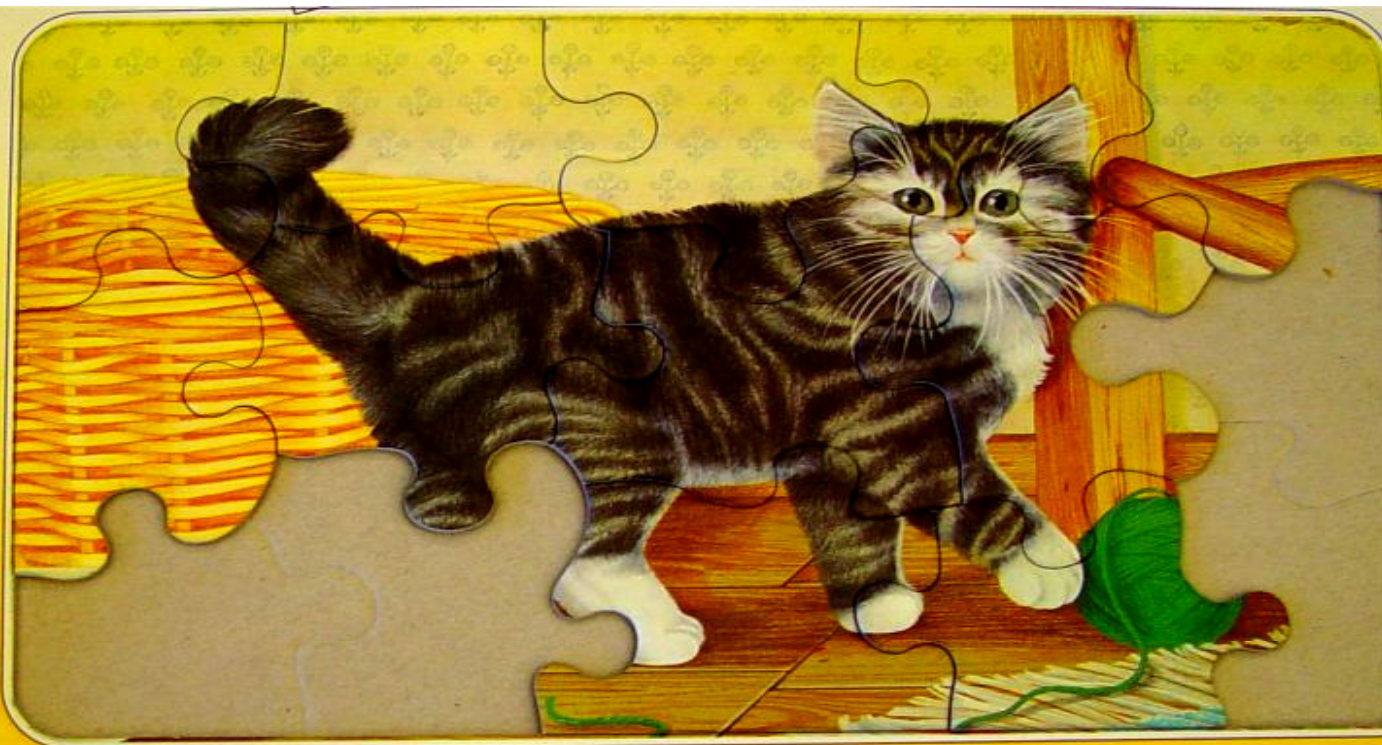
א'ק
מתחילים?...?



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע



© 1985 Ravensburger Spielverlag Design: Katrin Lindley



No. 06 302 4 **15** Teile/pcs./pzs.

Das Kätzchen
Le chaton
Il gattino

The Kitten
Het katje
El gatito

®

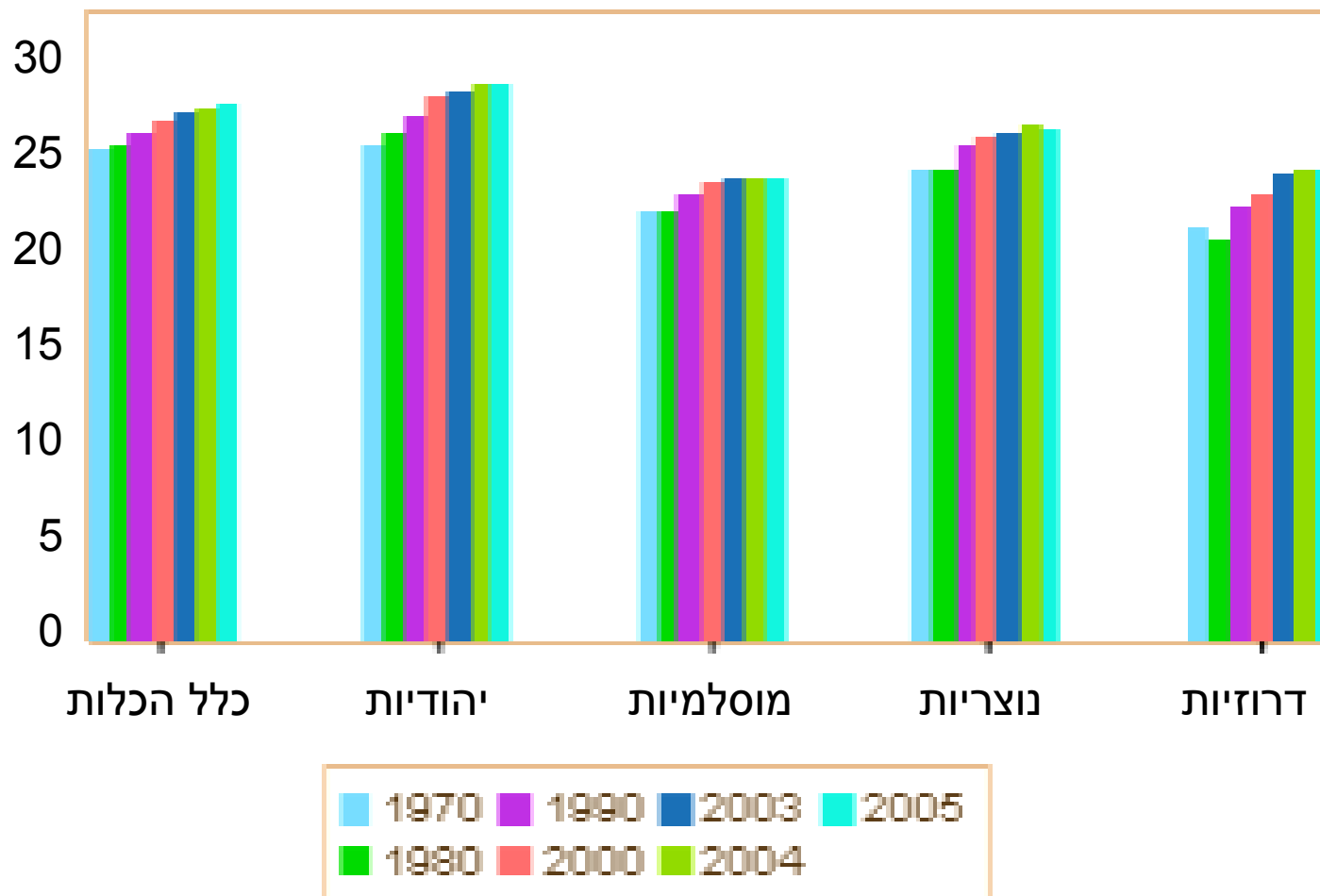


כלכליסט

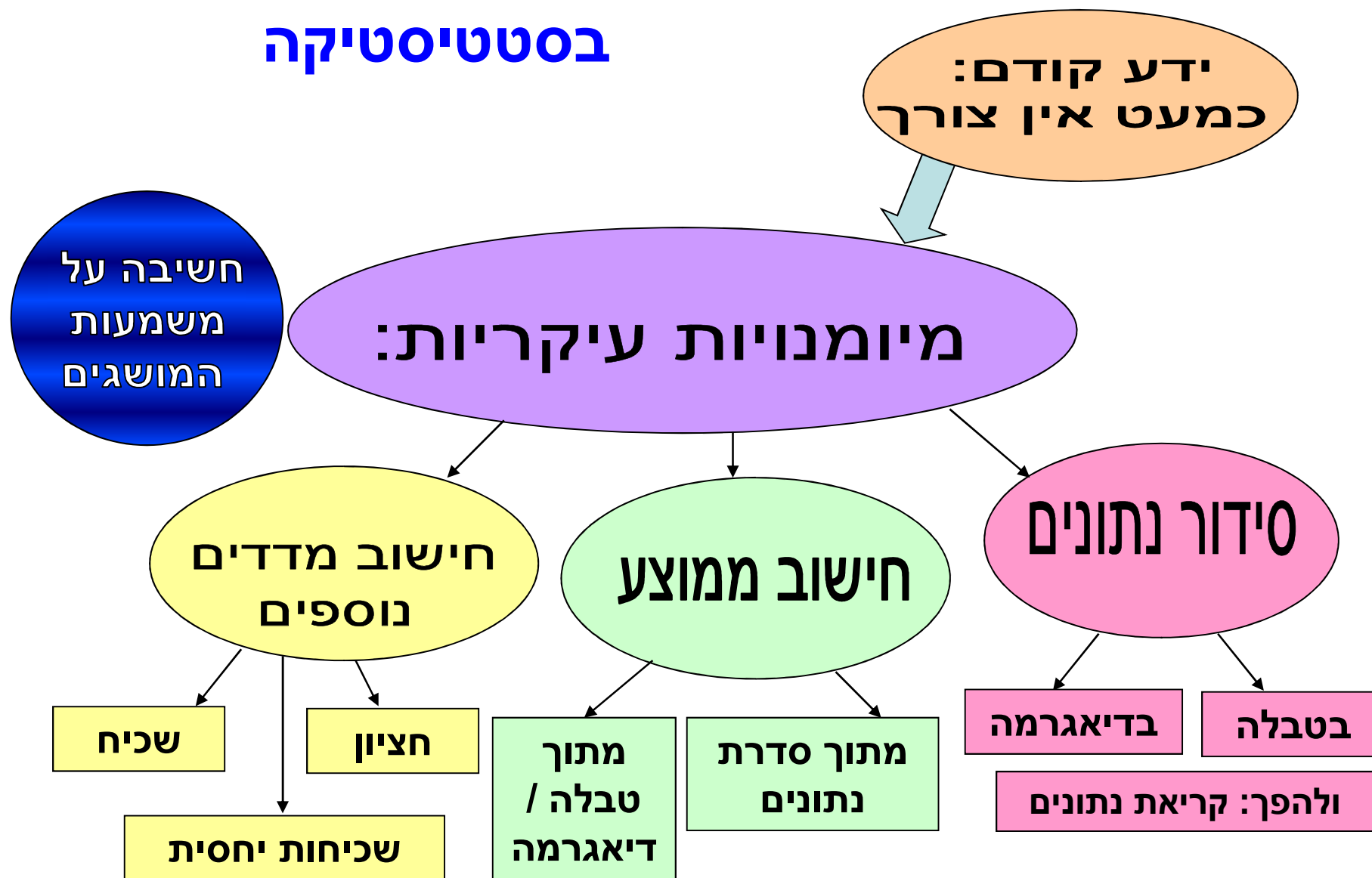
כדורגלנים בישראל מרוויחים פי 1.3 מכדורסלנים
כך עולה מבדיקת "כלכליסט" בקרב 97 כדורסלנים ו-206 כדורגלנים.

מהסקר עולה כי השכר הממוצע של כדורגלן בליגת העל עומד על 37 אלף שקל בחודש ברוטו, בעוד שממוצע שכרו של כדורסלן בליגת העל עומד על 28.2 אלף שקל בחודש.

גיל הנישואין הממוצע של כלות בישראל, 1970-2004



פתרון שאלות בסטטיסטיקה

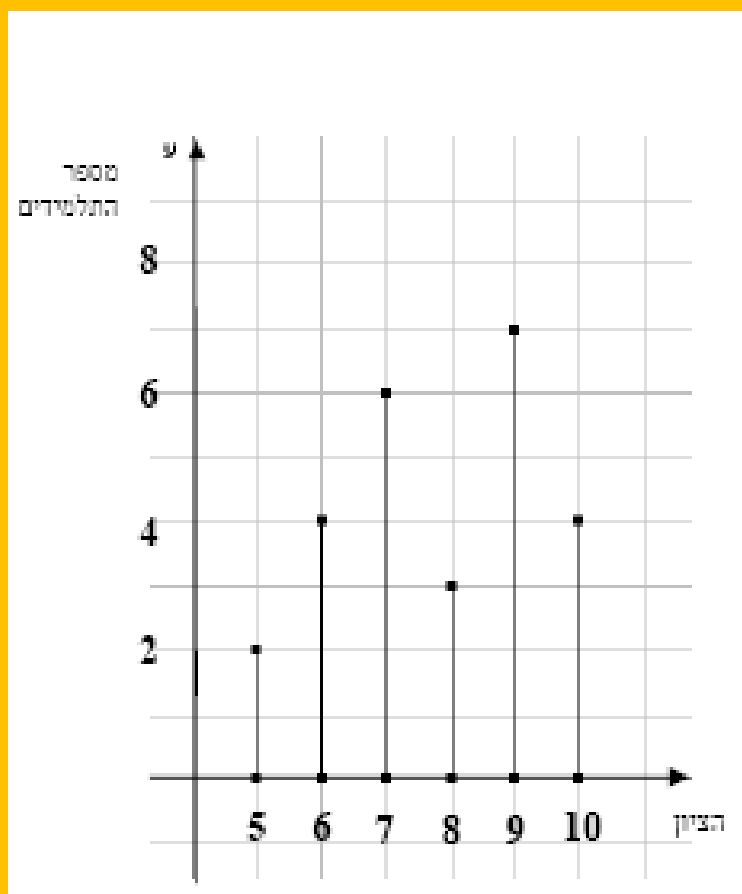


כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

דוגמא 1:

- 1.** לפניכם רשימה של ציונים שהתקבלו בכיתה מסוימת:
- 10 , 8 , 2 , 7 , 6 , 6 , 6 , 2 , 8 , 8 , 6 , 7 , 8 , 2
- א. סדרו את הציונים בטבלת שכיחויות.
- ב. מהו חציון הציונים? נמקו.
- ג. חשבו את ממוצע הציונים בכיתה.
- ד. סרטטו דיאגרמת מקלות של התפלגות הציונים.
- ה. בוחרים באקראי תלמיד אחד מהכיתה. מהי ההסתברות שציונו גבוה מ- 7?

דוגמא 2:

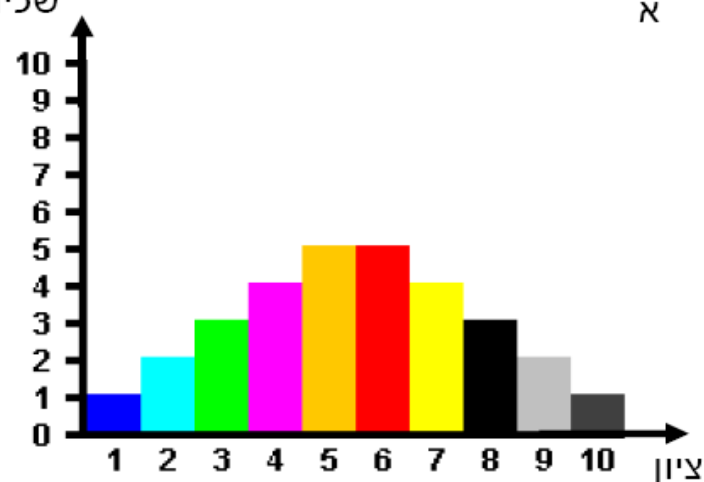


בדיאגרמת המקלות שלפניך
מוצגת התפלגות הציונים
במבחן במתמטיקה, בכיתה
מסוימת .

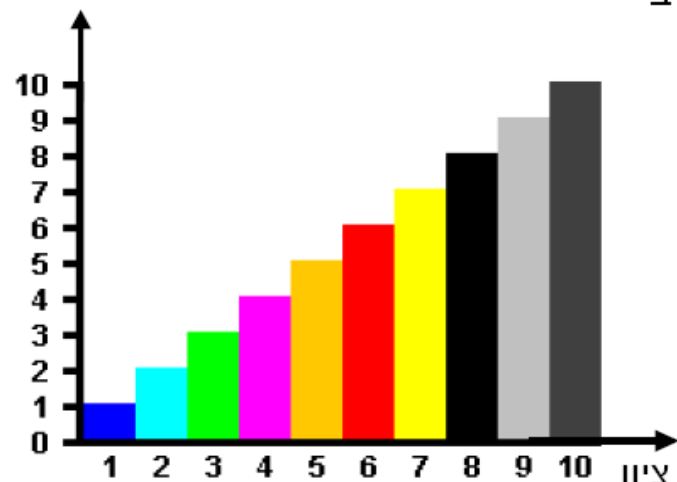
- כמה תלמידים קבלו ציון 10?
- כמה תלמידים בכיתה?
- מהו הציון הממוצע במתמטיקה בכיתה?
- בוחרים באקראי תלמיד אחד בכיתה, מה ההסתברות שהציון שלו גבוה מהממוצע?

דוגמא 3: 27. לפניכם 4 דיאגרמות המתארות שכיחות של ציונים מ-1 עד 10 בארבע קבוצות:

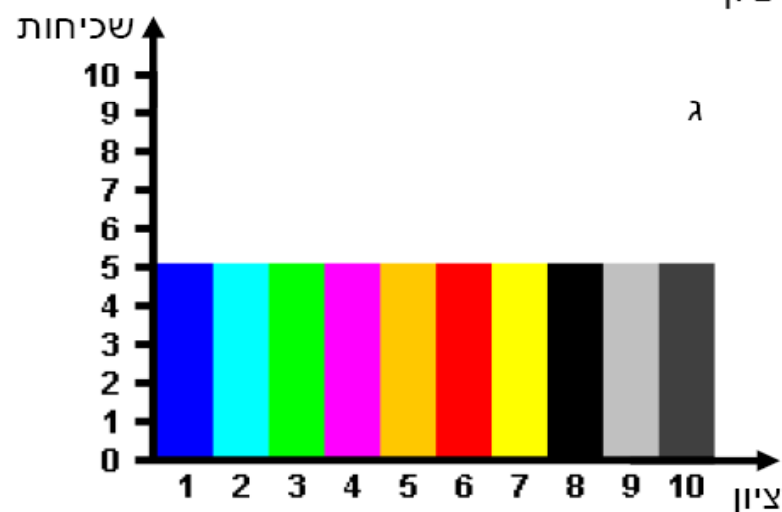
א



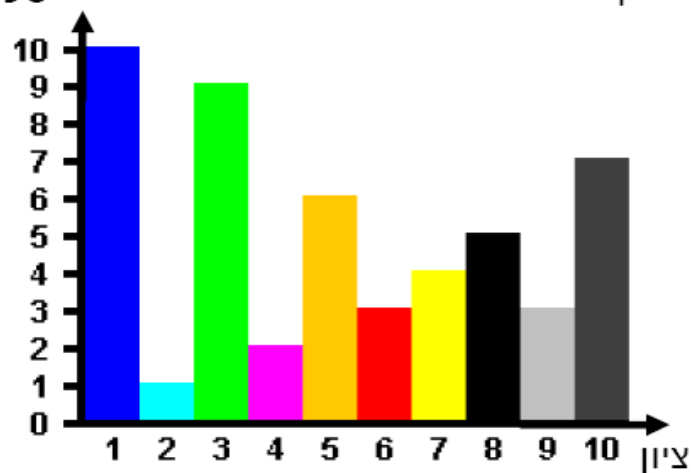
ב שכיחות



ג



שכיחות



א. רשמו את הציון של השכיח/שכיחים בכל אחת מהקבוצות.

ב. מהו מספר הנבדקים בכל אחת מהקבוצות?

ג. מהו החציון בכל קבוצה?

ד. מהו ממוצע הציונים בקבוצה א, ומהו ממוצע הציונים בקבוצה ב?

דוגמא 4:

30. בבית ספר "הארבעה" נערכים **ארבעה** מבחנים במהלך השנה. כדי לקבל תעודת הוקרה,

על התלמיד לקבל ציון ממוצע של **75% לפחות**.

א. יוסי קיבל 40% במבחן הראשון. הציעו שתי אפשרויות לציונים בשלושת המבחנים הבאים כדי שהממוצע של יוסי יהיה 75% או יותר.

ב. לכל אחת משתי האפשרויות שהצעתם בסעיף א מצאו את החציון ואת השכיח.

ג. משה נעדר במבחן הראשון, ונאמר לו כי ציונו במבחן זה ייחשב ל- 0%. האם הוא יוכל להגיע לממוצע של 75% הסבירו.

ד. שלושת הציונים הראשונים של גיל הם: 60%, 72%, 80%. מה הציון במבחן האחרון אם הממוצע שלו הוא 78%?

חשיבה על
משמעות
המושגים

קריאת גרפים



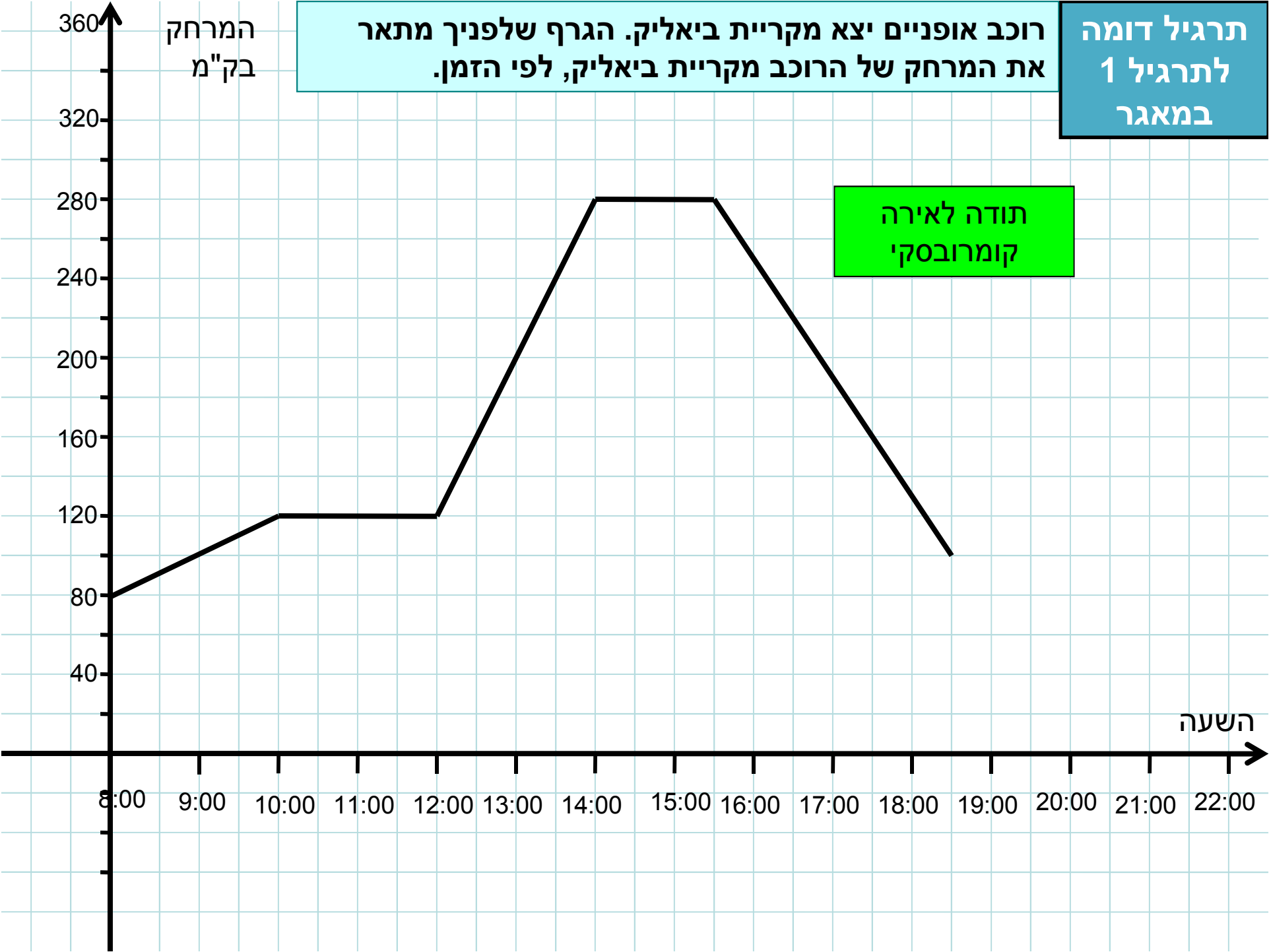
כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

תרגיל דומה
לתרגיל 1
במאגר

רוכב אופניים יצא מקריית ביאליק. הגרף שלפניך מתאר את המרחק של הרוכב מקריית ביאליק, לפי הזמן.

המרחק
בק"מ

תודה לאירה
קומרובסקי



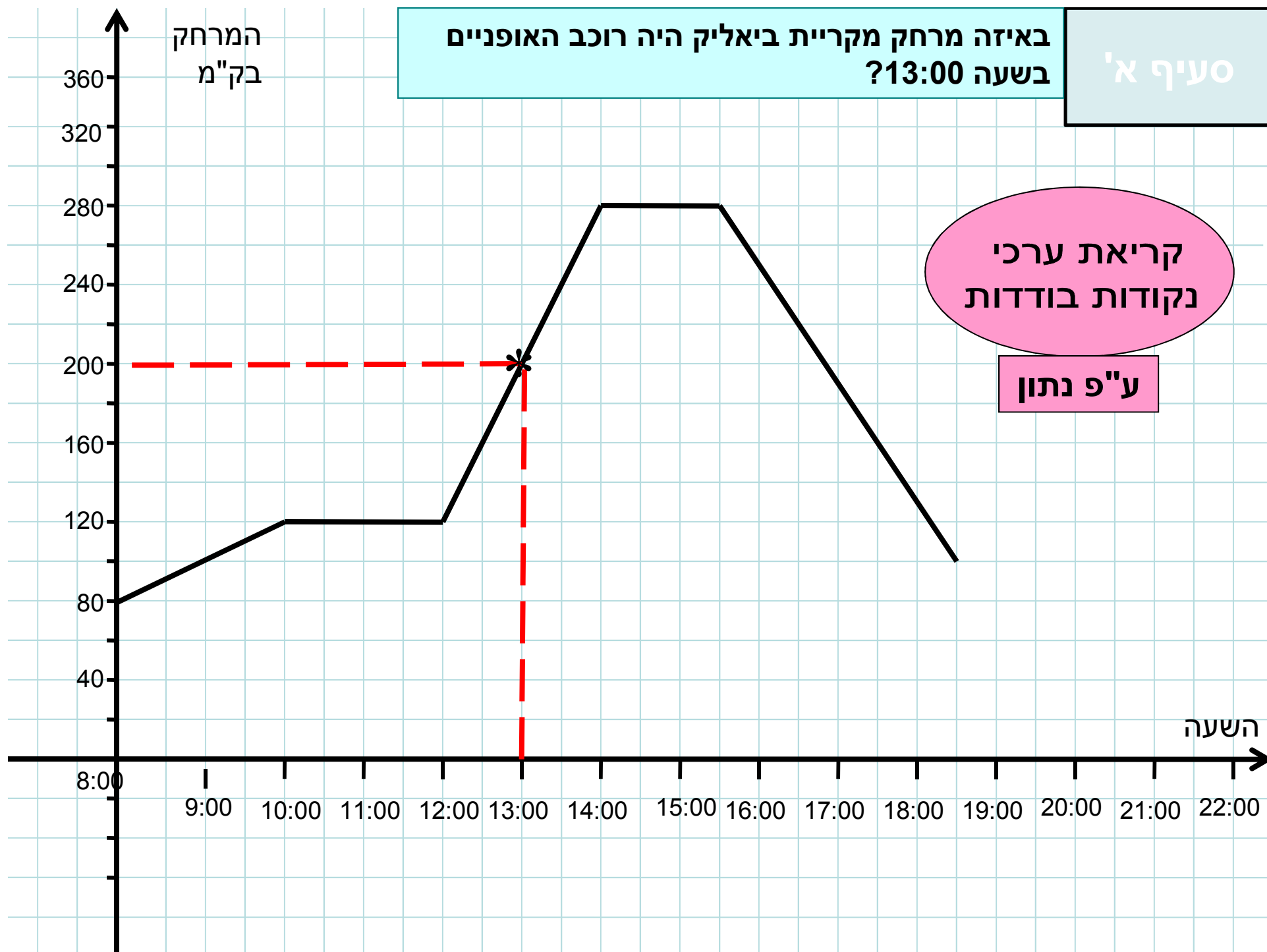
סעיף א'

באיזה מרחק מקריית ביאליק היה רוכב האופניים
בשעה 13:00?

המרחק
בק"מ

קריאת ערכי
נקודות בודדות

ע"פ נתון



סעיף ג'

כמה פעמים נח רוכב האופנוע, וכמה זמן נמשכה כל מנוחה?

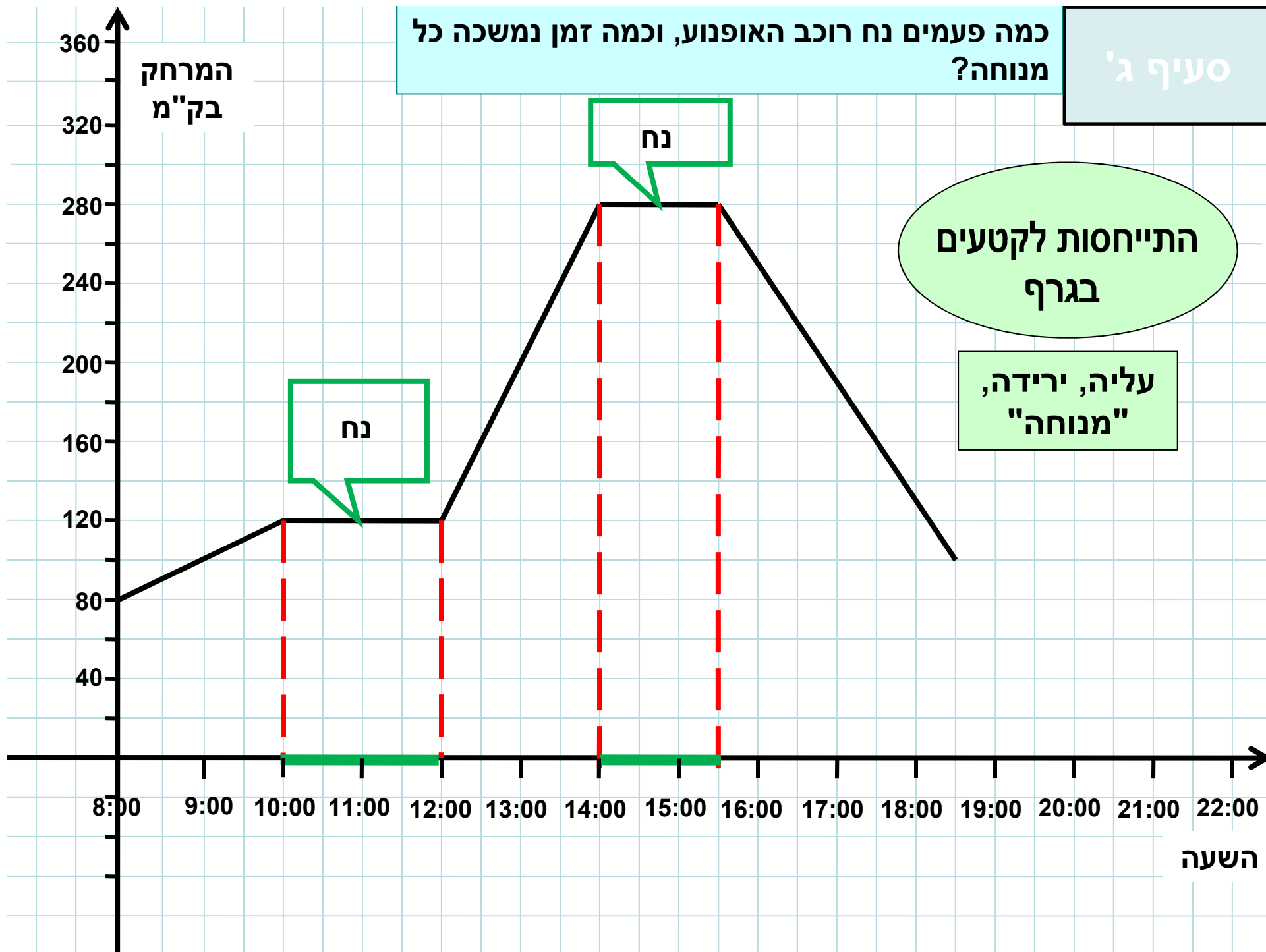
נח

נח

התייחסות לקטעים
בגרף

עליה, ירידה,
"מנוחה"

המרחק
בק"מ



באיזו מהירות נסע רוכב האופנוע בין השעות
15:30 ל- 18:30?

סעיף ה'

המרחק
בק"מ

התייחסות לשיפוע
הגרף

קביעת
שיפוע

זמן נסיעה

360

320

280

240

200

160

120

80

40

8:00

9:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

22:00

השעה

בין אילו שעות נסע רוכב האופנוע במהירות
הגדולה ביותר?

סעיף ז'

התייחסות לשיפוע
הגרף

השוואת
שיפועים

דרך

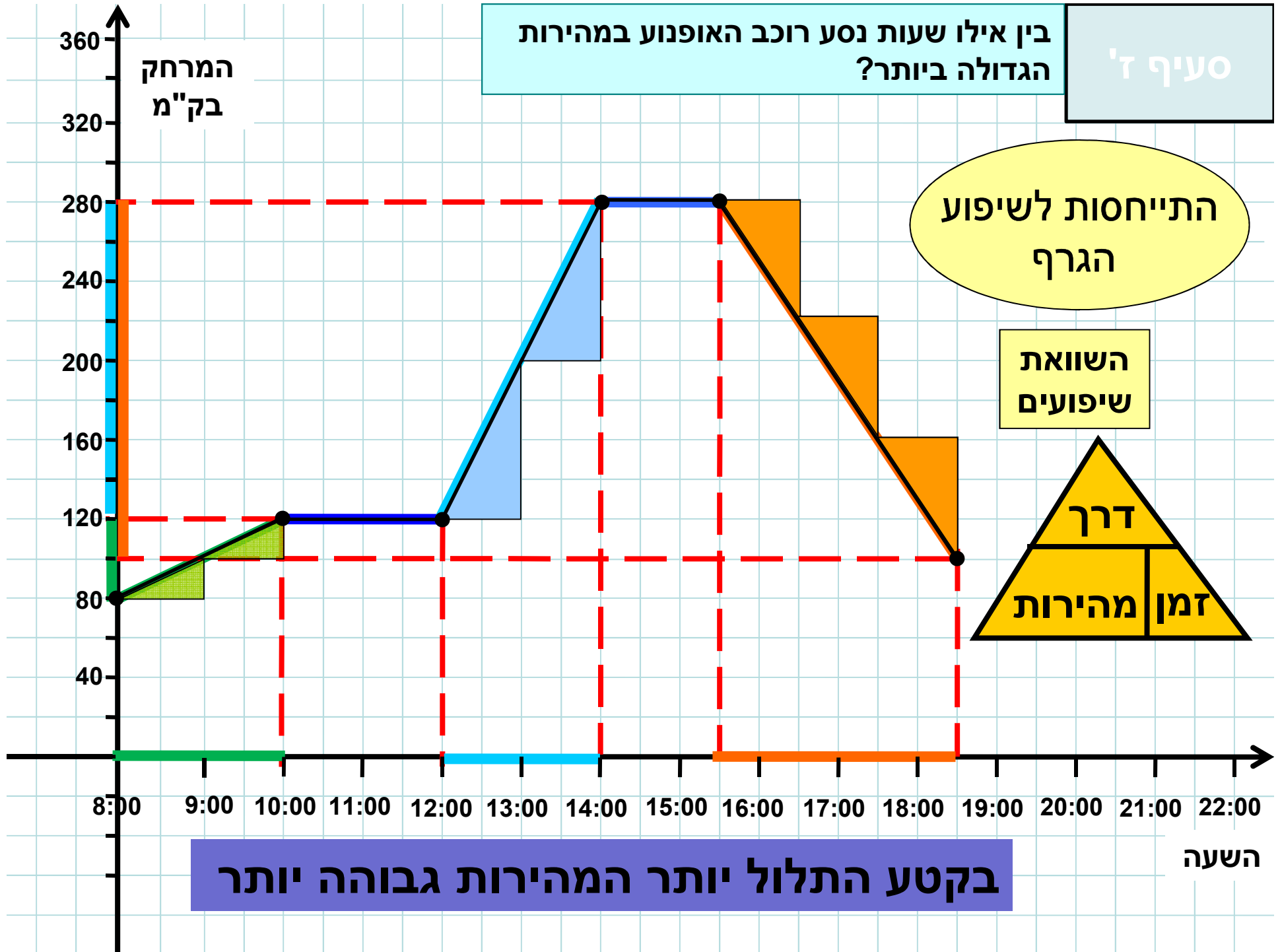
מהירות

זמן

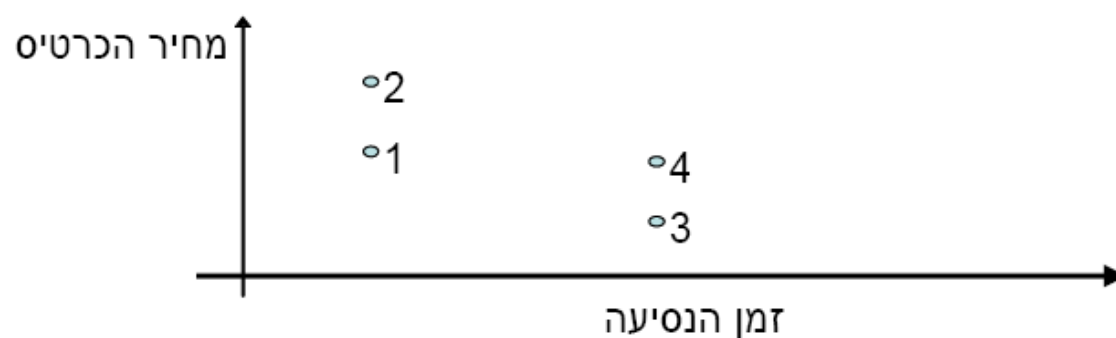
בקטע התלול יותר המהירות גבוהה יותר

השעה

המרחק
בק"מ



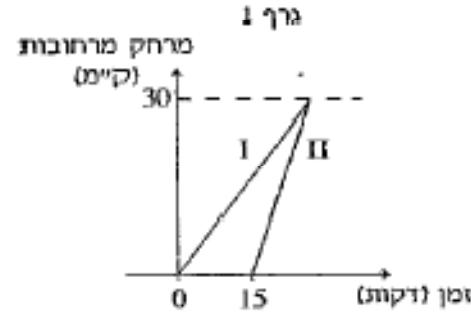
27. הגרף הבא מתאר זמן ועלות של נסיעה מ-A ל-B של ארבעה אנשים במטוס וברכבת. נסיעה ברכבת זולה מנסיעה במטוס, אך אורכת זמן רב יותר.



**חשיבה
והסקת
מסקנות**

- א. יוסי נסע ברכבת במחלקה ראשונה (היקרה ביותר). איזו נקודה בגרף מתארת את הזמן והעלות של נסיעתו? הסבירו.
- ב. דינה טסה במחלקת תיירות (הזולה ביותר). איזו נקודה בגרף מתארת את הזמן והעלות של נסיעתה? הסבירו.
- ג. איזה כרטיס הוא היקר ביותר? הסבירו.
- ד. אילו שני כרטיסים עולים כמעט אותו מחיר? הסבירו כיצד מצאתם.
- ה. פנינה החליטה לנסוע באוטובוס (יותר איטי ויותר זול מרכבת). סמנו נקודה שיכולה לתאר את זמן ועלות נסיעתה. הסבירו.

2. גלי ורמי יצאו מרחובות לתל אביב (מרחק של כ- 30 ק"מ). רמי יצא לדרך 15 דקות אחרי גלי. בגרפים 1-4 שלפניך מוצגים מצבים אפשריים של כסיעתם (בהנחה שנסעו במהירות קבועה).



- א. קבע איזה מבין הישרים I-II מציג את הנסיעה של גלי, ואיזה את הנסיעה של רמי. כמק.
- ב. איזה גרף מציג מצב שבו רמי וגלי מגיעים לתל אביב באותו זמן?
- ג. איזה גרף מציג מצב שבו רמי מגיע לתל אביב לפני גלי? הסבר.
- ד. איזה גרף מציג מצב שבו רמי נסע מהר יותר מגלי אך הגיע כמה דקות אחריה? הסבר.

סיכום העקרונות בקצרה:

- גיוס ההבנה היומיומית וההיגיון המציאותי של התלמידים לטובת קידום הבנת מושגים מתמטיים.
- טיפוח כלים אינטואיטיביים וויזואליים בכל מקום בו ניתן לעקוף שימוש בנוסחאות.
- מתן לגיטימציה לשימוש בכל כלי הגיוני וזמין שעולה בדעת התלמידים.
- בניית התהליך יחד עם התלמידים, כאשר משתדלים להציג תמונה שלמה של הנושא כבר בתחילת ההוראה.
- הוספת מושגים, פרטים ופרוצדורות תיעשה באופן מדורג וע"פ מיומנויות רוחביות, תוך דיון עם התלמידים עד כמה שניתן.

מודל ההדרכה בפרויקט של"ב

ש"יפור
למידה
במתמטיקה

יזמה של מכון דוידסון והמחלקה
להוראת המדעים במכון ויצמן

מטרות הפרויקט:

1. לשפר את איכות הוראת המתמטיקה לאוכלוסיות תלמידים שהישגיהם בינוניים ומטה.
2. לאפשר למספר רב יותר של תלמידים לגשת לבחינת הבגרות במתמטיקה.

הפרויקט מבוסס על ניסיון של כ- 20 שנות מחקר, פיתוח והשתלמויות בנושא של הוראת מתמטיקה על-יסודית לתלמידים חלשים, שהתבצעו במחלקה להוראת המדעים.

ה"אני מאמין" שלנו:

- ילד בעל חשיבה נורמטיבית מסוגל להבין מושגים בסיסיים במתמטיקה תיכונית ולפתור בעיות מתמטיות ברמת שלוש יחידות לימוד **תוך כדי הבנה**, גם אם בעברו כשלונות ופערים.
- הצלחה במתמטיקה עשויה לדחוף קדימה את הדימוי העצמי והמוטיבציה של תלמידים גם לגבי תחומי לימוד אחרים.
- בלב הגישה: עידוד לשימוש בשכל ישר, באינטואיציה, בידע יומיומי ובאמצעים מוחשיים.

אוכלוסיית יעד:

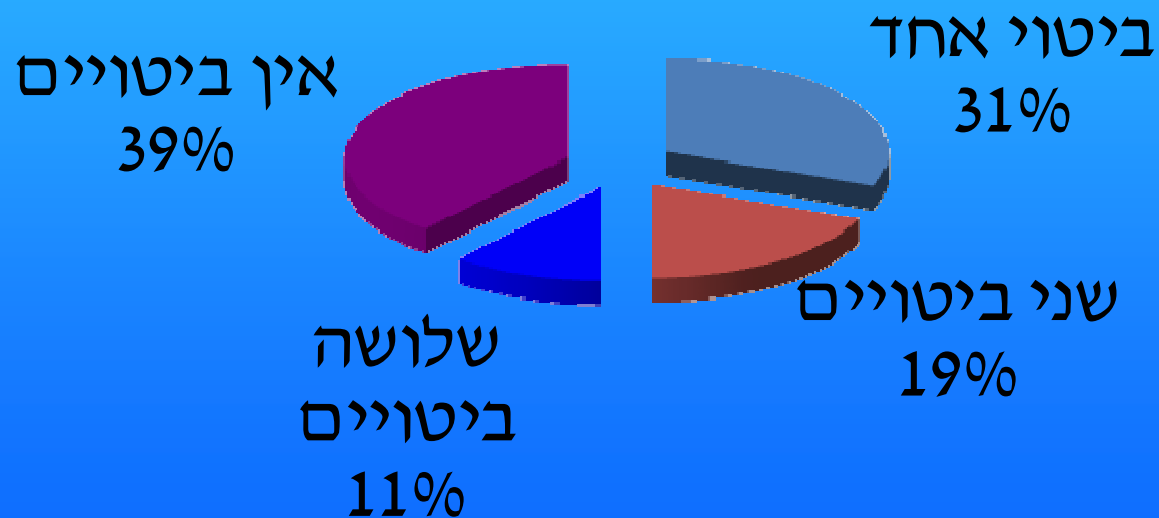


- מב"ר
- אתגר
- אומץ
- מרכזים טכנולוגיים

מדד משולב של נשירה סמויה

ארבעה ביטויים לנשירה סמויה:

- בעיות ביקור סדיר
- הישגים נמוכים
- תחושת ניכור
- בעיות התנהגות ובעיות חברתיות



כהן-נבות, אלנבוגן-פרנקוביץ וריינפלד (2001). הנשירה הגלויה והסמויה בקרב בני נוער:
דו"ח מחקר. הכנסת וג'וינט-מכון ברוקדייל, ירושלים.

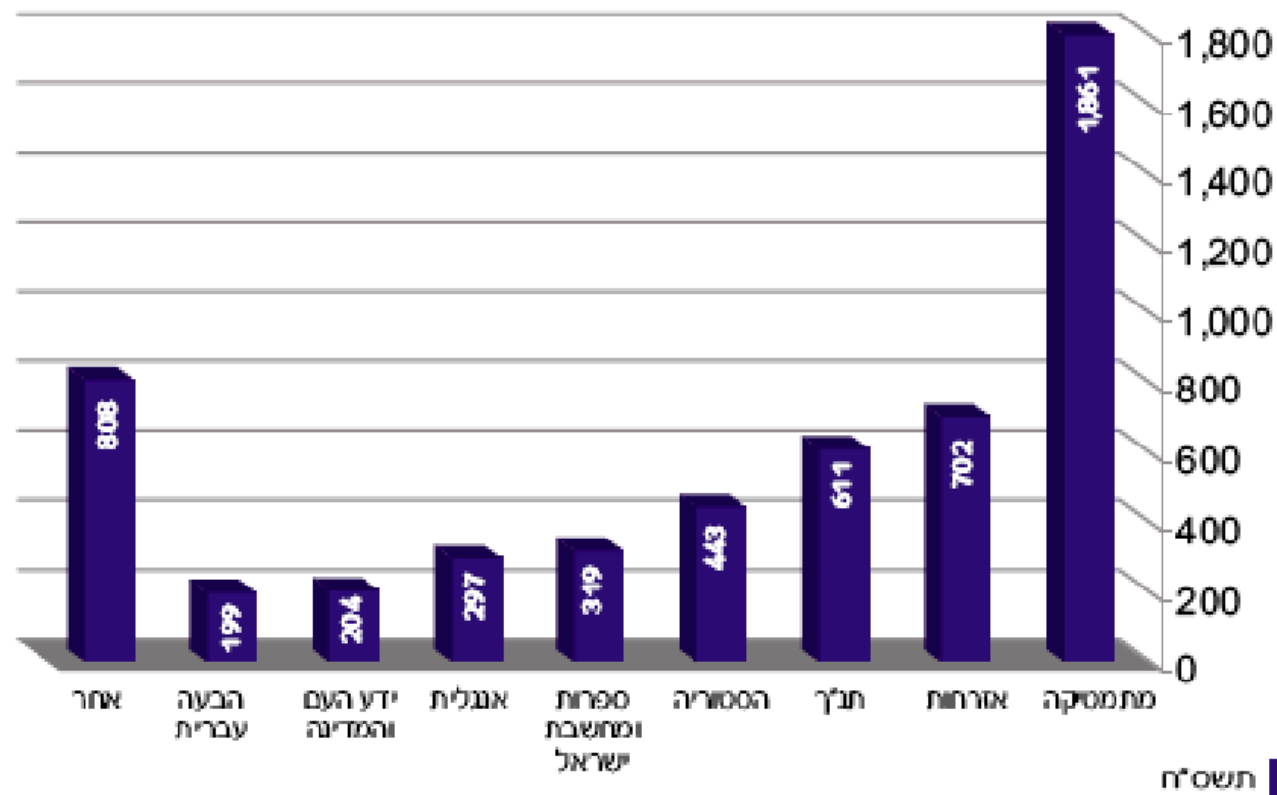
לוח 18: סיבות לאי-זכאות על פי מגזר

לא השלימו די יחידות לימוד		איך מקצוע מוגבר		איך אנגלית		איך מתמטיקה		N	
71%	35,235	40%	19,853	39%	19,444	67%	33,190	49,626	יהודי
74%	6,658	45%	4,057	68%	6,149	64%	5,754	8,998	ערבי
55%	852	30%	465	75%	1,170	74%	1,149	1,550	דרוזי
66%	1,106	60%	497	36%	601	65%	1,092	1,675	אחר
71%	43,910	40%	24,872	44%	27,364	67%	41,185	61,849	סך הכול

שי, אוליצקי, בן שטרית ומירוניצ'ב (2005). זכאות ואי-זכאות לתעודת בגרות. סדרת ניירות עמדה בנושאי הצדק החברתי, מכון ון ליר, ירושלים.

אי-זכאות לתעודת בגרות - חסרי מקצוע אחד במחזור סיום תשס"ח

התפלגות חסרי מקצוע אחד לפי המקצוע החסר



משרד החינוך (2009). נתוני בחינות בגרות תשס"ח.

http://meyda.education.gov.il/files/owl/hebrew/bagrut_2008_internet.pdf

תלמידים בסיכון מבחינת הישגים במתמטיקה:
תלמידים אשר ללא התערבות ותמיכה מיוחדים,
קיים ספק אם יהיו זכאים לבגרות במתמטיקה
ברמת 3 יחידות



מודל ההפעלה של פרויקט של"ב



הגדרת תפקיד המנחה:

המנחה נצמד/ת לבית הספר אליו שובץ/ה להדרכה ופועל/ת בו במשך יום עבודה שבועי.

פעילויות ההדרכה כוללות:

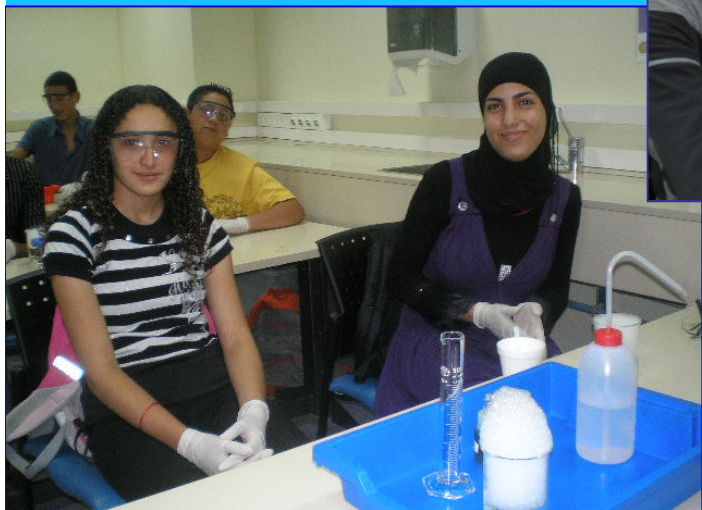
- איתור תלמידים בעלי הישגים נמוכים שהם בעלי פוטנציאל להצליח בבחינת הבגרות במתמטיקה ברמת שלוש יחידות.
 - צפייה בכיתות ומתן משוב אישי למורה.
 - הדרכת המורים: תכנים מתמטיים, אסטרטגיות הוראה, תכנון מערכי שיעור, הכנת מבחנים, עיבוד תוצאות המבחנים והפקת לקחים, תמיכה מתמשכת בהתמודדות עם משימות.
 - הכשרת מתנדבים.
 - טיפול פרטני בתלמידים.
- בנוסף, המנחה עומד/ת בקשר קבוע עם הצוות במכון דוידסון, מבצע/ת מעקב שוטף אחרי הישגי התלמידים ומדווח/ת על כך באמצעות המייל, ונעזר/ת בצוות לפתרון בעיות בשטח.

פוקוס על התלמידים:

- היכרות אישית ועבודה צמודה עם התלמידים
- מתן תשומת לב להיבטים רגשיים וחברתיים
- בניית קשר של התלמידים עם מכון דוידסון (מרתונים, ביקורים)
- ניסיון לטפח תחושה של מצוינות

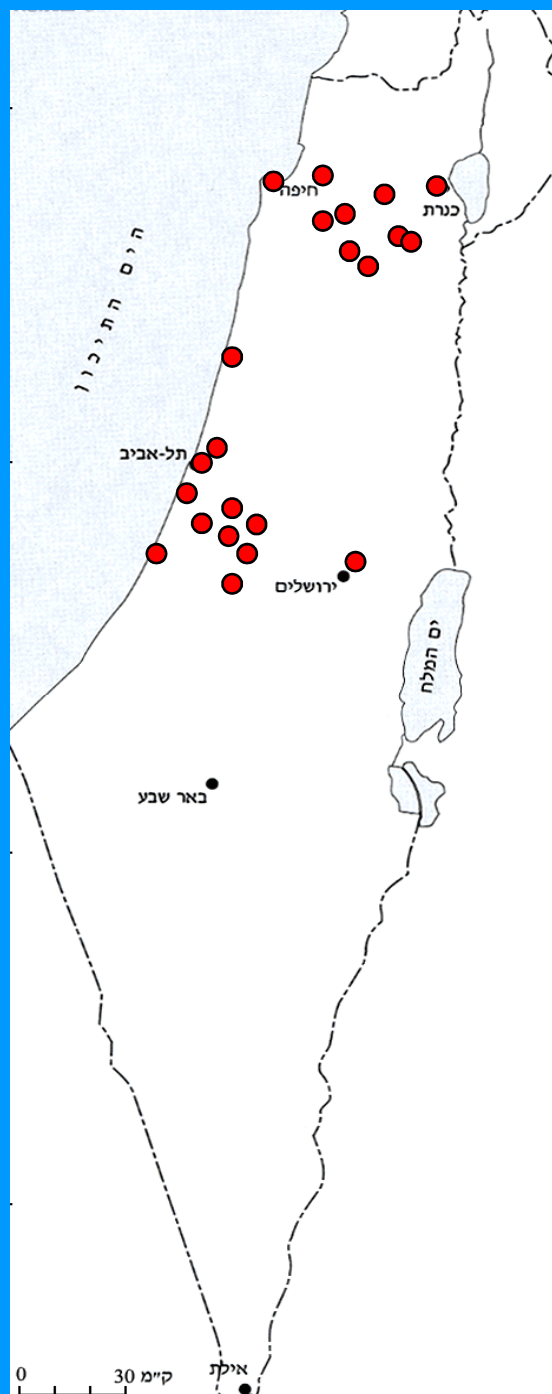


כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע



כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

מפת בתי הספר של של"ב - פריסה גיאוגרפית משנת 2004 ועד היום:



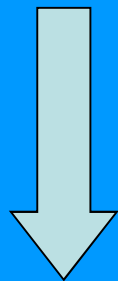
- אשדוד
- מעלה אדומים
- ראשון לציון
- רחובות
- בית שמש
- לוד
- רמלה
- בית חשמונאי
- בסיס בן-עמי
- תל-אביב
- בני ברק
- נתניה
- עפולה
- בסיס רמת-דוד
- נצרת
- נצרת עילית
- חיפה
- טבריה
- בסיס שמשון
- שפרעם
- כעביה
- זרזיר

כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

מחקר ההערכה להפעלת פרויקט של"ב

נתונים כמותיים

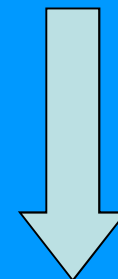
- הישגים -
- ברמת תלמיד
- ברמת כיתה
- ברמת מערכת ארצית



ציונים בבחינות מחצית,
מתכונות, בגרות

נתונים איכותניים

- תיעוד עמדות מורים
- תיעוד עמדות תלמידים
- הערכת תהליך ההתפתחות המקצועית של המורים



שאלונים

ראיונות

ניתוח תצפיות
בכיתה

כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

מבחן פברואר	סיכום מחצית	מקוצץ עד 100	מבחן המחצית 801 תשע"א	מבחן כתתי שלישי	מבחן כתתי שני	מבחן כתתי ראשון	ציון מבחן האיתור	שם התלמיד	מורה	כיתה	ב"ס
62		68	68	57	50	34	87	מור	נועם	י' 1	אגמים
135		100	121	90	100	92	96	ספיר	נועם	י' 1	אגמים
141		100	143	72	100	97	68	יובל	נועם	י' 1	אגמים
98		100	116	70	100		93	דוד	נועם	י' 1	אגמים
132		100	136	60	100	58	66	מור	נועם	י' 1	אגמים
92		100	120	77	100	40	74	יוסף	נועם	י' 1	אגמים
לא הגיעה		100	137	100	100	0	86	חן	נועם	י' 1	אגמים
42		42	42	25	50	39	55	נועה	נועם	י' 1	אגמים
93		100	106	10	90	27	69	הדר	נועם	י' 1	אגמים
95		100	119	100		43	52	רוני	נועם	י' 1	אגמים
121		100	112	35	80	40	95	גיא	נועם	י' 1	אגמים
47		32	32	50	80	23	50	קורל	נועם	י' 1	אגמים
81		97	97	75	100	20	77	עומר	נועם	י' 1	אגמים
99		46	46	80	100	20	55	גל	נועם	י' 1	אגמים
124		100	141	100	100	90	77	דניאל	נועם	י' 1	אגמים
141		100	150	100	100	102	86	יהודית	נועם	י' 1	אגמים
68	בקבוצה: 25	100	119		78	42	73	לינוי	נועם	י' 1	אגמים
47	מאותרים: 21	77	77	100	87	32	48	ליז	נועם	י' 1	אגמים
104	עברו: 21	100	111	100	100	71	72	ירדן	נועם	י' 1	אגמים
129	ממוצע:	100	143	100	50	91	81	משה	נועם	י' 1	אגמים
108	102.6923077	100	139	40	85	55	82	גיא	נועם	י' 1	אגמים
61	ממוצע מתוך 100	91	91	82		29	76	אריאל	נועם	י' 1	אגמים
13	85.23076923	36	36	40	50	20	61	שי	נועם	י' 1	אגמים
40	ממוצע עוברים:	53	53	30	50	34	90	לירון	נועם	י' 1	אגמים
72	117.1904762	74	74	56	50	41	66	עמרי	נועם	י' 1	אגמים

כל הזכויות שמורות למכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן למדע

- כ- 90% מתלמידי הפרויקט ניגשים בסופו של דבר לבחינת הבגרות במתמטיקה.
- ממוצע הציונים הארצי של תלמידי של"ב דומה מאד לממוצע הציונים הארצי הכללי ולעתים אף גבוה ממנו.
- אחוז המצטיינים (ציון 85 ומעלה) מבין תלמידי של"ב דומה לאחוז המצטיינים הארצי, ולעתים אף גבוה ממנו. זאת, למרות נתוני הפתיחה הנמוכים יותר של תלמידי של"ב.

תודה!

