

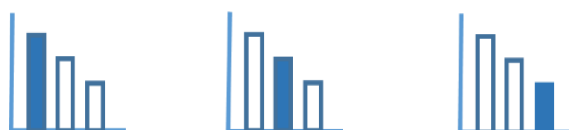
# מאור

## מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



### מכון כושר

המשימה מתאימה לכל הרמות



כל הזכויות שמורות ל  
אולשר ש. וצוות מודלים לחשיבה, אוניברסיטת חיפה

אין להעתיק, לצלם או לשכפל חוברת זו  
או קטעים ממנה בשום אמצעי

פרטי התקשרות:

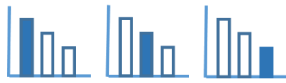
[maor@labs.edu.haifa.ac.il](mailto:maor@labs.edu.haifa.ac.il)

04-8288351



## תעודת זהות של המשימה

פונקציה ריבועית (קצב השתנות משתנה)	נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה
ט'	כיתה
* המשימה מתאימה לכל הרמות – המורה בוחר עד כמה להתעמק במשימה לפי רמת הכיתה שלו	
45 דקות	זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות)
<ul style="list-style-type: none"> <li>היכרות עם מערכת הצירים</li> <li>קריאת גרפים</li> <li>הבנת משמעות שיפוע של פונקציה קווית</li> <li>אפיון של קצב שינוי שאינו קבוע בפונקציה ריבועית</li> </ul>	ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה
נושא הפעילות הוא תכניות אימון במכון כושר כאשר מרימים משקולות במשקלים שונים. משקל המשקולות משתנה בין אימון למשנהו.	אוריינות קונטקסטואלית
<ul style="list-style-type: none"> <li>מעבר מסיפור/תיאור מילולי לייצוג גרפי של פונקציה המתארת שינוי בקצב משתנה (פונקציה ריבועית).</li> <li>הבנת המעבר בין ייצוגים שונים (מילולי, מספרי, גרפי).</li> <li>משמעות של קצב השינוי בייצוגים שונים.</li> </ul>	ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם
<p>הפעילות עוסקת בייצוגים שונים של פונקציה קווית ופונקציה ריבועית (גרף, טבלה, מילולי), ובנוסף במשמעות שיפוע הגרף בתוך הסיפור הנתון (תיאור מילולי).</p> <p>בכל המשימות נתונים היגדים מילוליים כך שהתלמיד מתבקש להתאים להם גרפים ע"י שינוי הנתונים ביישומן.</p> <p>היישומן כולל ייצוג גרפי בעזרת נקודות, ייצוג טבלאי ואפשרות להצגת שיפוע הגרף בעזרת מדרגות.</p> <p>חשוב להדגיש את הייצוגים השונים שמאפשרים בדיקה עצמית.</p>	הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה



## משימה - מכון כושר

### פתרו את הבעיה הבאה

#### הקדמה לכל המשימות

חדר כושר רכש מכונת הרמת משקולות חדשה ומתוחכמת. המכונה יכולה לנהל תוכנית אימון בה משתנה משקל המשקולות מאימון אחד למשנהו. ניתן להרים משקולות במשקל מקסימלי שהוא פי 1.5 מהמשקל של האדם.

#### משימה 1: תוכנית אימון עם קצב משתנה

דני, ששוקל 70 ק"ג, הצטרף למכון הכושר החדש. בשונה מהחברים שלו, דני בחר במכונה אחרת שכוללת תוכנית המאפשרת לשנות את קצב הרמת משקל המשקולות. הוא מעוניין להגיע באימון משקולות למשקל שלא יעלה על המשקל המקסימלי האפשרי. תנו שלוש דוגמאות לתוכניות אימונים אפשריות.



#### משימה 2: תוכניות אימון שונות של נועה

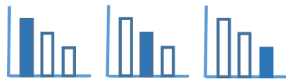
נועה נרשמה למכון הכושר החדש. המאמנת הציעה לה מספר תוכניות אימון המתוארות למטה. לכל אחת מהתוכניות התאימו גרף.

א- להעלות את משקל המשקולות בקצב קבוע ולהגיע למשקל גדול תוך זמן קצר.

ב- להתחיל במשקל משקולות נמוך ולהעלות את המשקל במהירות.

ג- בתחילת האימונים להוריד את משקל המשקולות ואחר כך להעלות במהירות.

ד- להעלות לאט את משקל המשקולות בקצב קבוע.



**משימה 3: דנה ובני מתאמנים ביחד**

דנה ובני נרשמו למכון הכושר החדש. המאמן הציע להם תוכניות אימון שונות.

צרפו לכל תיאור גרפים מתאימים.

א- באימון הראשון בני ודנה הרימו אותו משקל, וגם באימון השני הרימו אותו משקל, אך החל מהאימון השלישי בני הרים משקל גדול יותר.

ב- באימון הראשון בני ודנה הרימו אותו משקל, וגם באימון השלישי הרימו אותו משקל, אך החל מהאימון הרביעי בני הרים משקולות במשקל גבוה יותר מדנה.

ג- באימון הראשון בני ודנה הרימו אותו משקל, וגם באימון השלישי הרימו אותו משקל. באימון השני דנה הרימה משקל יותר גדול ובאימון הרביעי בני הרים משקל יותר גדול.

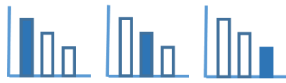
ד- המשקל ההתחלתי שבני ודנה הרימו באימון הראשון היה שונה, אך בהמשך הם הגיעו לאותו משקל באותו אימון.



**קישור לאתר המשימה**

קוד כיתה: 64בבפד (או [קישור לכיתה](#))

יש להזין את קוד הכיתה באתר: [stepfa.com](http://stepfa.com)

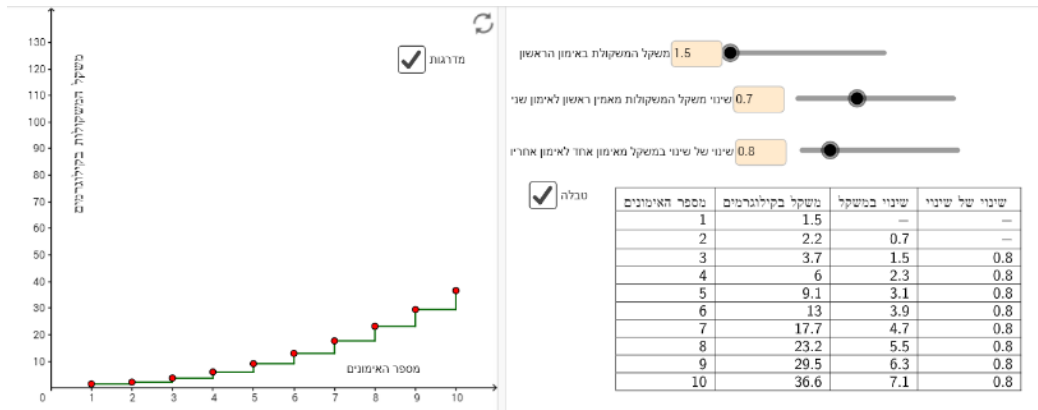


## פתרונות אפשריים

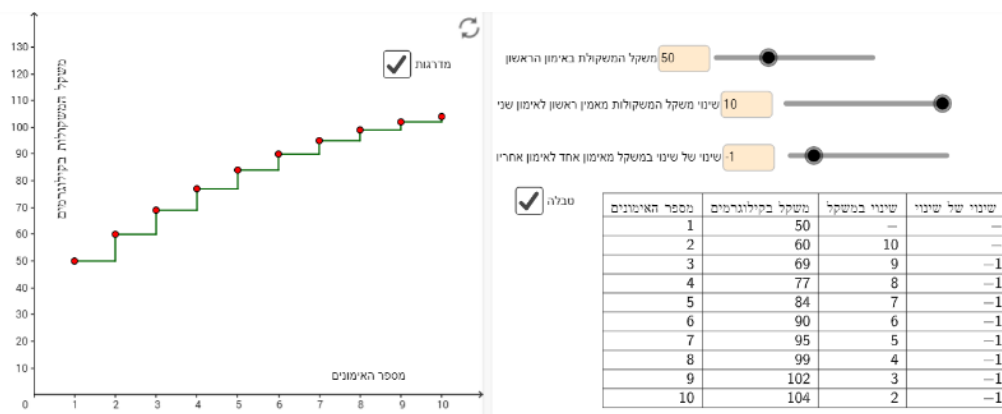
### משימה 1: תוכנית אימון עם קצב משתנה

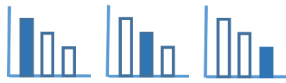
דני שוקל 70 ק"ג, ולכן המשקל המקסימלי של המשקולות שהוא יכול להרים הוא 105 ק"ג (פי 1.5 מהמשקל שלו).

דוגמה שבה השינוי בהתחלה קטן ואחר כך גדל:



דוגמה שבה דני מגיע למשקל משקולות 104 ק"ג באימון ה-10 (קרוב למשקל המקסימלי). במקרה הזה כדאי לדון עם התלמידים בשאלה "מה קורה אחרי האימון העשירי?"

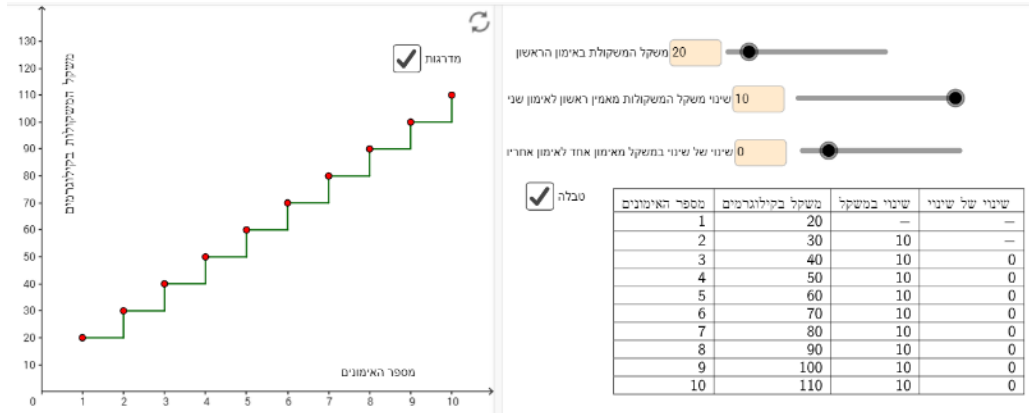




**משימה 2: תוכניות אימון שונות של נועה**

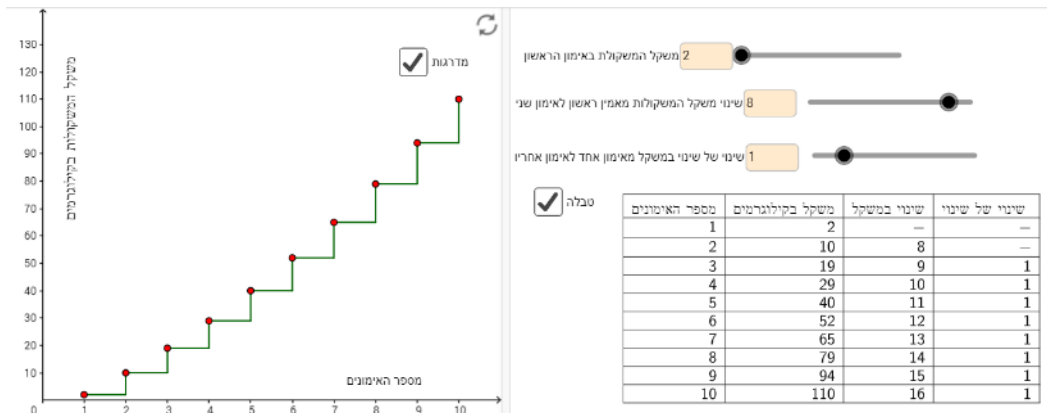
**תיאור א:** להעלות את המשקל בקצב קבוע ולהגיע למשקל גדול תוך זמן קצר.

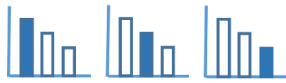
במקרה הזה, פרמטר "השינוי של השינוי" צריך להיות 0, ופרמטר "שינוי משקל מאימון ראשון לאימון שני" צריך להיות גדול מ-7 ק"ג, למשל:



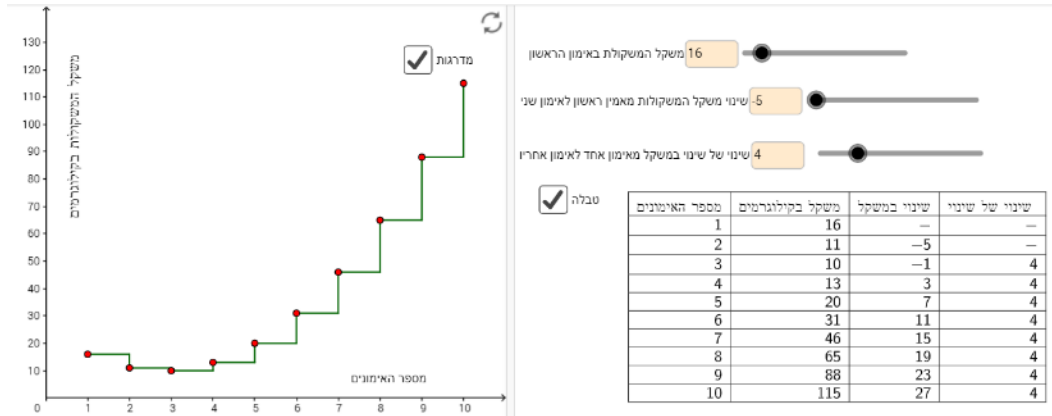
**תיאור ב:** להתחיל במשקל נמוך ולהעלות את המשקל במהירות.

משקל המשקלות ההתחלתי קטן מ-20 ק"ג, ופרמטר "השינוי של השינוי" גדול מ-0:



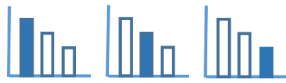


**תיאור ג:** בתחילת האימונים להוריד את המשקל ואחר כך להעלות במהירות במקרה הזה, פרמטר "השינוי של השינוי" צריך להיות גדול מ-0, ופרמטר "שינוי משקל מאימון ראשון לאימון שני" צריך להיות קטן מ-0, למשל:



**תיאור ד:** להעלות לאט את המשקל בקצב קבוע. במקרה הזה, פרמטר "השינוי של השינוי" צריך להיות 0, ופרמטר "שינוי משקל מאימון ראשון לאימון שני" צריך להיות קטן מ-7, למשל:

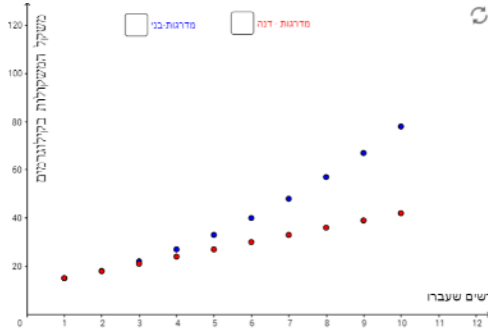




**משימה 3: דנה ובני מתאמנים ביחד**

**תיאור א:** באימון הראשון בני ודנה הרימו אותו משקל, וגם באימון השני הרימו אותו משקל, אך החל מהאימון השלישי בני הרים משקל גדול יותר.

בדוגמה הזו, באימון הראשון בני ודנה הרימו אותו משקל 15 ק"ג, גם באימון השני הרימו אותו משקל 18 ק"ג, והחל מהאימון השלישי בני הרים משקל גדול יותר.



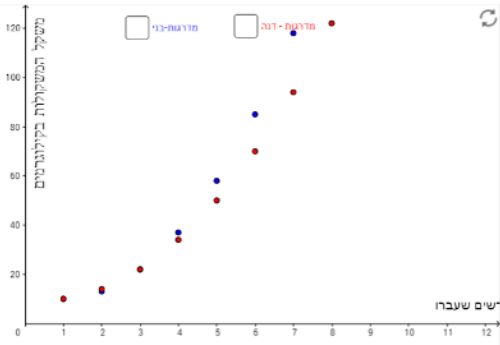
	דנה	בני
משקל משקולות התחלתי	15	15
שינוי משקל המשקולות מחודש ראשון לחודש שני	3	3
שינוי של שינוי במשקל מחודש אחד לחודש אחריו	0	1

טבלה

מספר האימונים	בני	דנה
1	15	15
2	18	18
3	22	21
4	27	24
5	33	27
6	40	30
7	48	33
8	57	36
9	67	39
10	78	42

**תיאור ב:** באימון הראשון בני ודנה הרימו אותו משקל, וגם באימון השלישי הרימו אותו משקל, אך החל מהאימון הרביעי בני הרים משקולות במשקל גבוה יותר מדנה.

בדוגמה הזו, באימון הראשון בני ודנה הרימו אותו משקל 10 ק"ג, גם באימון השלישי הרימו אותו משקל 22 ק"ג, והחל מהאימון הרביעי בני הרים משקולות במשקל גבוה יותר מדנה.

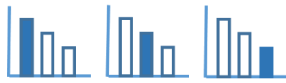


	דנה	בני
משקל משקולות התחלתי	10	10
שינוי משקל המשקולות מחודש ראשון לחודש שני	4	3
שינוי של שינוי במשקל מחודש אחד לחודש אחריו	4	6

טבלה

מספר האימונים	בני	דנה
1	10	10
2	13	14
3	22	22
4	37	34
5	58	50
6	85	70
7	118	94
8	157	122
9	202	154
10	253	190



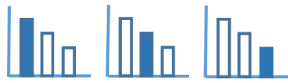


**תיאור ג:** באימון הראשון בני ודנה הרימו אותו משקל, וגם באימון השלישי הרימו אותו משקל. באימון השני דנה הרימה משקל יותר גדול ובאימון הרביעי בני הרים משקל יותר גדול. בדוגמה הזו, באימון הראשון גם דנה וגם בני הרימו 5 ק"ג, באימון השלישי גם דנה וגם בני הרימו 15 ק"ג, באימון השני דנה הרימה 15 ק"ג ובני הרים 9.5 ק"ג, ובאימון הרביעי בני הרים 21.5 ק"ג ודנה הרימה 5 ק"ג. (שימו לב, יש לדון עם התלמידים במה קורה עם דנה אחרי האימון ה-4)



**תיאור ד:** המשקל ההתחלתי שבני ודנה הרימו באימון הראשון היה שונה, אך בהמשך הם הגיעו לאותו משקל באותו אימון. בדוגמה הזו, באימון הראשון דנה הרימה 12 ק"ג ובני הרים 2 ק"ג, ושניהם הגיעו לאותו משקל משקולות באימון ה-6.





## נקודות לדיון

### במשימה 1:

- יש לדון במשמעות שלוש הפרמטרים והערכים השונים שלהם (שקובעים את סוג הפונקציה: קבועה, קווית, ריבועית)
- ניתן להתייחס לעניין המשך האימונים, כלומר מה קורה אחרי האימון העשירי לפי הערכים שהוזנו.
- אם רוצים להעלות את רמת הדיון – אפשר להגיע לביטוי האלגברי המתאים לגרף ע"י חישובים.

### במשימה 2:

- האם התלמידים לקחו בחשבון בתשובות שלהם את הנתון שהמשקל המקסימלי שניתן להרים הוא בערך 1.5 ממשקל האדם?
- מה סוג נקודת הקיצון במקרה המתואר? ומה קורה באימונים העוקבים?

### במשימה 3:

- לפי הגרפים – בלי השימוש בטבלה – איך יודעים שבאותו אימון הם הרימו אותו משקל? (נקודות מתלכדות)