

תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה  
בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה קדמי  
(א/כב)  
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

התלמיד המסכם-  
אלרואי לוי

ש"ז 8 מאותו אכזב זמקל מאכניקה : חוק' (יוטון - ג'ינליקה : נפילה)  
 עם חיכוך עם האוויר, תנועת גליל - זניטו' - חוק חוק:

מאנה 2013 סאלה 2

2. גוף נופל ממנוחה מראש מגדל גבוה. גודלו של כוח החיכוך עם האוויר נתון על ידי הביטוי  $f = kv^2$ .

k הוא קבוע התלוי במאפייני הגוף, v הוא מהירות הגוף.

א. מה הן היחידות של k ? (4 נקודות)

ב. הגדר מהי "נפילה חופשית", וקבע אם תנועת הגוף הנתון היא נפילה חופשית.

נמק את קביעתך.

(5 נקודות)

ג. סרטט במחברתך תרשים של כל הכוחות הפועלים על הגוף במהלך נפילתו, והסבר

בעזרתו מדוע ייתכן שהחל מרגע מסוים הגוף נע במהירות קבועה. (6 נקודות)

נתון:  $k = 0.25$  (ביחידות שחישבת בסעיף א.).

$$m = 10 \text{ kg}$$

החל מרגע מסוים הגוף נע במהירות קבועה.

ד. חשב את גודל המהירות הקבועה של הגוף מרגע זה. (5 נקודות)

ה. סרטט במחברתך גרף של מהירות הגוף כפונקציה של הזמן, מרגע שחרורו של הגוף

ועד רגע פגיעתו בקרקע. בגרף זה אל תציין ערכים על ציר הזמן. (5 נקודות)

2.

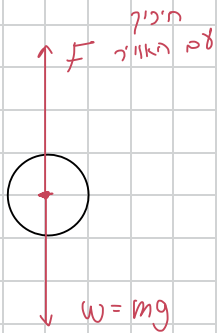
א.  $F = k \cdot V^2$   
 חיכוך עם האוויר  
 מתייחסים למהירות

$$k = \frac{F}{V^2} = \frac{N}{m^2/s^2} = \boxed{\frac{N \cdot s^2}{m^2}}$$

ב. נשאלה חוסטית - היא יהיה הנשלה חוסטית אם הינו היחיד שסיעל על החול היא כוח הכבידה.

החול נשאלה זו אינו הנשלה חוסטית כי סעל עליו גם כוח חיכוך עם האוויר ולא רק כוח הכבידה.

ג.



החיכוך עם האוויר הוא כוח שמהירותו גדלה וזכור סכים הכמות הולך וקטן ולכן מאוצת החול קטנה אחר מהירותו גדלה.

הוא מחזיק מהירות מקבילה שהולך וקטן עד שמאוצתו אישם ואז היא מהירות מהירות קבולה.

$$\Sigma F = m \cdot a$$

$$mg - F_{\text{חיכוך}} = ma$$

נספיר הדבר (נוסחה):

ככל שהמאן קטן כוח החיכוך עם האוויר גדל עד שהוא מתמיה לכות הכבידה: אז  $\Sigma F = 0$  והחול מהירות מהירות קבולה.

ד.

$$k = 0.25 \frac{\text{N} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^2}$$

$$m = 10 \text{ kg}$$

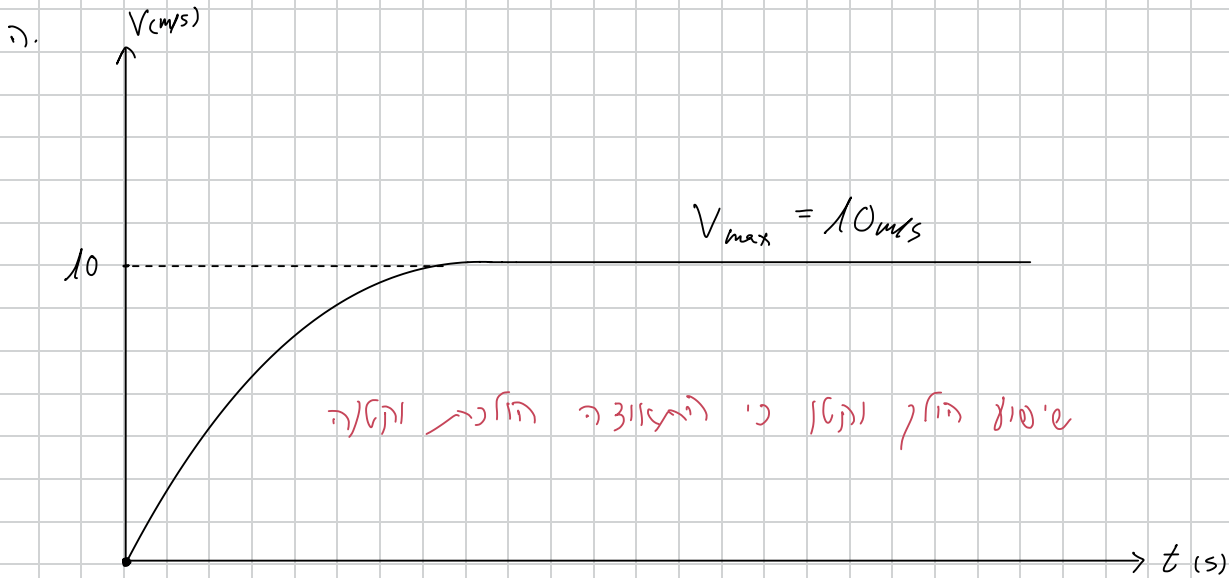
הגוף יגיע למהירותו המקסימלית כאשר כוחם הבלתי נכחד יהיה אפס:

$$\sum F = 0$$

$$F = mg$$

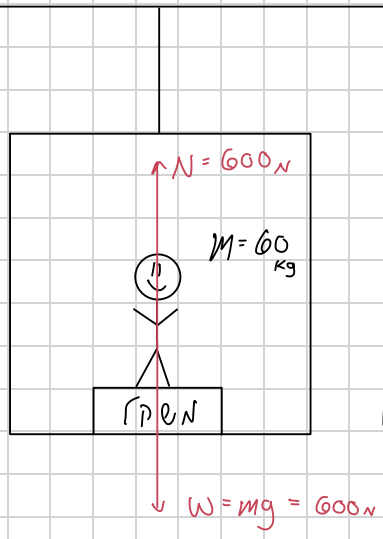
$$k \cdot v^2 = mg$$

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{mg}{k}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 10}{0.25}} = \boxed{20 \text{ m/s}}$$



שינוע הגוף מהירות כשונה אל זמן שווה למאוצה. מאוצה הגוף הולכת וקטנה וזמן שינוע הגוף הולך וקטן עד ששינוע אפס יש מאוצה הגוף אפס והמהירות מקסימלית וקטנה.

חישוב מעלית:



לסת האיש היא  $60\text{kg}$  אך הוא שוקל  $600\text{N}$ .

מה הישקף מכאנה?

המשקל מכאנה אף כוח הוחל שאנו אוחזים עליו שהוא כוח הינוכה.

כאשר מעלית מתחילה למצבה - מהיכח הבולעה או אנוחה:

$$\sum F = 0$$

$$N - mg = 0$$

$$N = mg = 600\text{N}$$

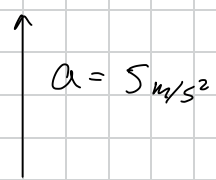


$$m = \frac{600}{g} = 60\text{kg}$$

הינוחה שווה לכוח הכבידה כאשר  $\sum F = 0$ .

המשקל מוגד אף הנוחה ומחוק את התוצאה  $g$  - נבי אהראל אנו את הנוחה.

המשקל מכאנה אף לסת האיש האמיתי כאשר האובד המעלית אינם.



\* מצב זה האובד המעלית היא כלם מעלה: נהחר כיוון חיובי והאובד.

או שהמעלית עולה ומקדימה אהירוף או שהיא יורדת ומקטינה אהירוף - שני המקרים נכונים לעבור האובד מעלה.

$$\sum F = m \cdot a$$

$$N - mg = m \cdot a$$

$$N = mg + ma \quad (N > mg) \Rightarrow N = 600 + 60 \cdot 5$$

$$\text{מהיכש נבי יורד} \quad \underline{\underline{= 900\text{N}}}$$

\* נמצה היו תאוצה המעלית היא כלפי מטה:  
 נבחר כיוון חיובי תמיד התאוצה.

$a = 5 \text{ m/s}^2$

או שהמעלית יורדת והעלית או שהיא עולה והקטנה הירידה של התקנים (כוננים) עבור תאוצה מטה.

$\Sigma F = m \cdot a$

$mg - N = ma$

$N = mg - ma \quad (N < mg) \Rightarrow N = mg - ma$   
 מרגיש קל יותר  $= 600 - 60 \cdot 5$   
 $= \underline{\underline{300 \text{ N}}}$

המשקל זנח את  $N$  שמצד ימין  $g$  ולכן הוא יראה:

$\frac{300}{10} = 30 \text{ kg}$   $\rightarrow$  לא אמיץ!

אם נעקוב היחס היקוש את המעלית לתורה - כמה שווה נוכח?

כל היחסים כולל המעלית נעים התאוצה של  $g$  כלפי מטה

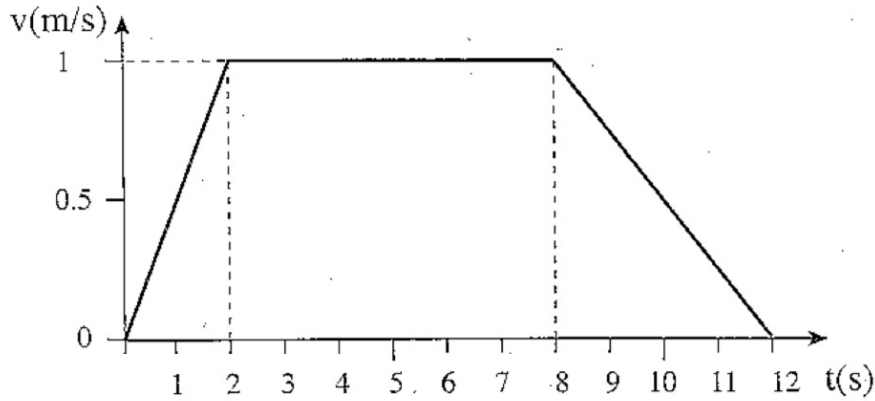


$\Sigma F = m \cdot a$   
 $mg - N = mg$   
 $N = 0$

המנה ציה האדם לא ירגיש את הקרקע אומרת על רגליו - הוא ירגיש נחת מתק המעלית.

אמרי? כי תאוצה המעלית והאדם היא אומרי התאוצה וצה ממש כמו החלל.

2. לפניך גרף המתאר מהירות של מעלית כפונקציה של הזמן, במהלך תנועתה מקומת הקרקע לקומה העליונה. מהירות המעלית נקבעה ביחס לציר מקום שכיוונו החיובי מצביע כלפי מעלה.



א. חשב את הגובה של הקומה העליונה (הנח כי קומת הקרקע בגובה אפס).  
(9 נקודות)

ב. צופה א, הנמצא במעלית, תלה אבטיח שמסתו 5 ק"ג על דינמומטר שבידו, וקרא את הוראת הדינמומטר (כלומר הוא שקל את האבטיח) בכל אחד משלושת פרקי הזמן:  $0 < t < 2$  s,  $2 < t < 8$  s,  $8 < t < 12$  s. מצא את הוראת הדינמומטר (כלומר את תוצאות השקילה של האבטיח) בכל אחד משלושת פרקי הזמן. (12 נקודות)

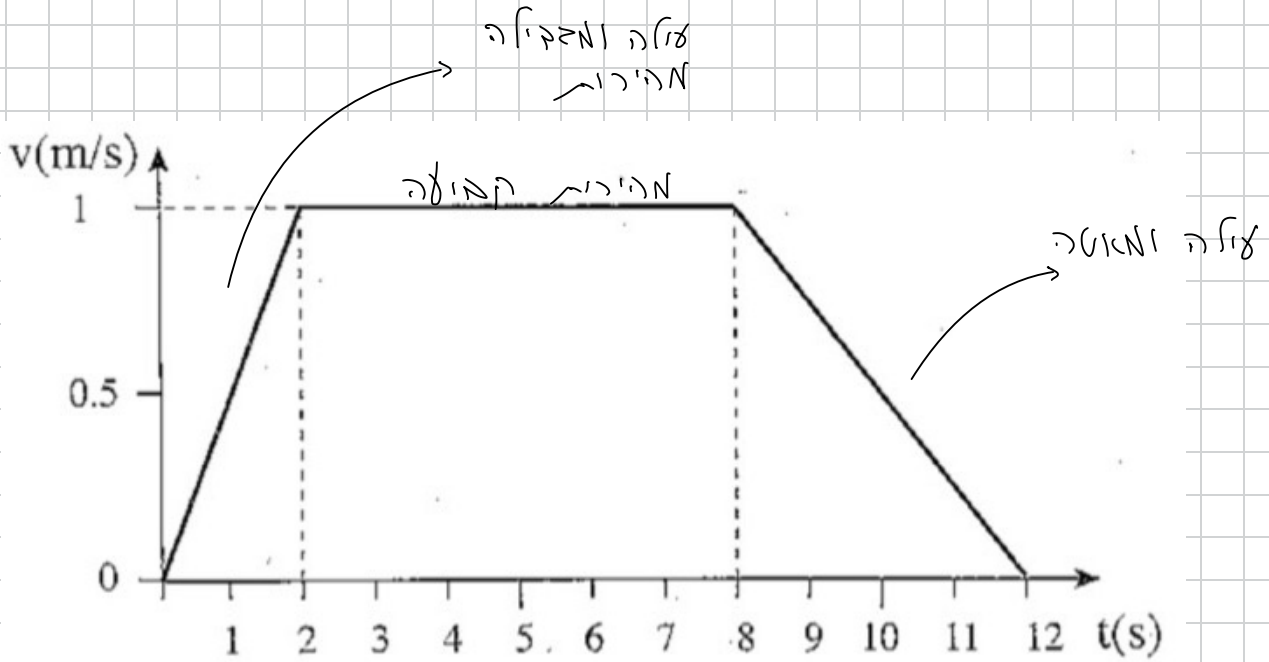
ג. אילו היה נקרע כבל המעלית, המעלית הייתה נופלת נפילה חופשית. מה הייתה הוראת הדינמומטר במהלך הנפילה החופשית של המעלית? נמק. (7 נקודות)

2.

א. היטהר לרצף מהירות כסופה של כחן זה היתק זכין (חלה) כה

$$s_{\text{כח}} = \frac{(6+12) \cdot 1}{2} = \frac{18}{2} = \underline{\underline{9 \text{ m}}}$$

ב.



שיטת החישוב מהירות כסופה של כחן זה היתק זכין:

$$0 < t < 3$$

$$a = m = \frac{1}{3} \text{ m/s}^2$$

$$3 < t < 8$$

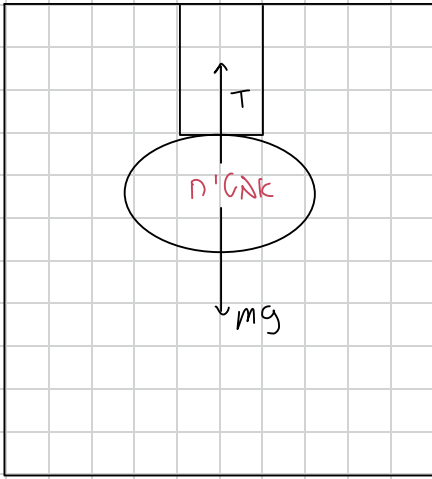
$$a = m = 0 \text{ m/s}^2$$

מהירות קבועה

$$8 < t < 12$$

$$a = m = -\frac{1}{4} \text{ m/s}^2$$





היבט נוסף למכאניקה - עוצר אישכך (סקיור) על קמרים ע"י חר"ים.

מהו ד הפל אחר הפסקי הזמן?

נחזק כ"יון חיובי כלפי מעלה:

$$\Sigma F = m \cdot a$$

$$T - mg = ma$$

$$T = mg + ma$$

$$T = m(g + a)$$

$$0 < t < 3$$

$$a = m = \frac{1}{3} \text{ m/s}^2$$

$$T = 5 \cdot \left(\frac{1}{3} + 10\right) = 51.66 \text{ N}$$

$$3 < t < 8$$

$$a = m = 0 \text{ m/s}^2$$

שינוי מהירות והוא 0

$$T = 5(0 + 10) = 50 \text{ N}$$

$$8 < t < 12$$

$$a = m = -\frac{1}{4} \text{ m/s}^2$$

$$T = 5\left(-\frac{1}{4} + 10\right) = 48.75 \text{ N}$$

הנסיגה חופשית  $g = -10 \text{ m/s}^2$ , היה אובה מינים כי הכיוון החיובי שמחזינו הוא ז. כלפי מעלה והיא אובה למטה:

$$T = m(a + g)$$

$$T = m \cdot \underline{\underline{10 - 10}} = \underline{\underline{0 \text{ N}}}$$

האוביה מכה במוק המעלה

# כוח של קפיץ וניסוי חוק הוק:

כוח אופטי  
של קפיץ

$$F_{el} = k \cdot \Delta l$$

$\Delta x = \Delta l \equiv$  שינוי כיוון או התמיהה של הקפיץ ממצב של קפיץ נינו.

$k \equiv$  קבוע הקפיץ - ככל שקשה יותר לתמוך או לכניס קפיץ כך הקבוע של הקפיץ יהיה גדול יותר וההיפך.

ניסוי:  $k = 100 \text{ ניוטון/מטר}$  אורך שבניק זהבועל על הקפיץ כוח של 100 ניוטון  
כדי לתמוך או לכניס אותו נחשב אורך.

$k = 2 \text{ ניוטון/מטר}$ , בניק זהבועל רק כוח של 2 ניוטון כדי לתמוך או לכניס אותו נחשב אורך.

היחידות של k:

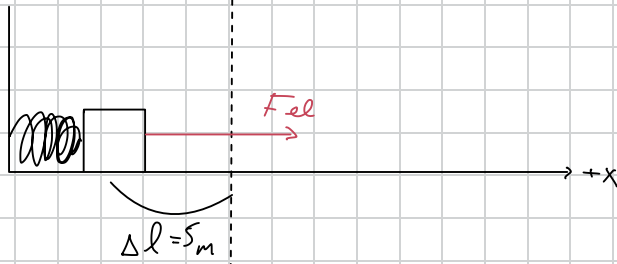
$$k = \frac{F_{el}}{\Delta l} = \frac{N}{m} = \text{ניוטון/מטר}$$

אם כיוונו או לתמוך את אותו האורך אז נפעל אותו גודל של כוח. ככל שתתחם או לכווץ את הקפיץ יותר כך יהיה יותר קשה להחשיק לתמוך או לכניס.

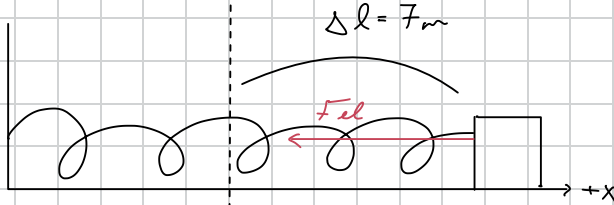
הקפיץ תמיד מחזיר ממצב של קפיץ נינו.

קפיץ הוא אופטי - אם לתמוך או כיוונו אותו וא שמרכזו הוא יחשוב ממצב של קפיץ נינו. זאת אומרת שהוא יחשוב ממצבו היקודם את אב לתמוך או כיוונו את הקפיץ ממצבו היכולת שלו אז הקפיץ כבר לא יחזיר ממצבו היקודם כי הוא איננו מהאופטיים שלו והוא קפץ אופטיים אחרת.

$$K = 2 \text{ N/m} \quad : \text{פונקציה}$$

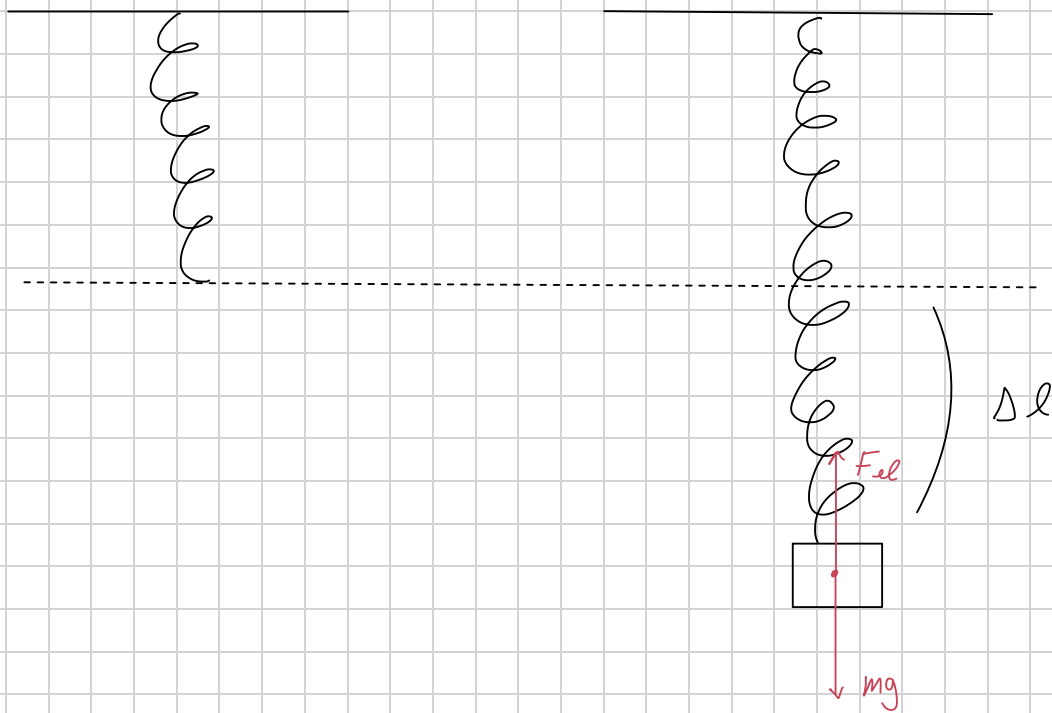


$$F_{el} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ N}$$



$$F_{el} = 2 \cdot 7 = 14 \text{ N}$$

מציאת קבוע הקפיץ של חבל קפיץ:



אם הילוכו של קפיץ :  $\Sigma F = 0$

$$F_{el} = mg$$

$$k \cdot \Delta l = mg$$

$$k = \frac{mg}{\Delta l}$$

$$m = 0.1 \text{ kg}$$

$$\Delta l = 7.5 \text{ cm} = 0.075 \text{ m}$$

$$k = \frac{0.1 \cdot 10}{0.075} = 13.33 \text{ N/m}$$

כדי להשיג את הילוך של 13.33 ניוטון כבי  
למרחק או זכוכית אחת אחר.

$$\Sigma F = 0$$

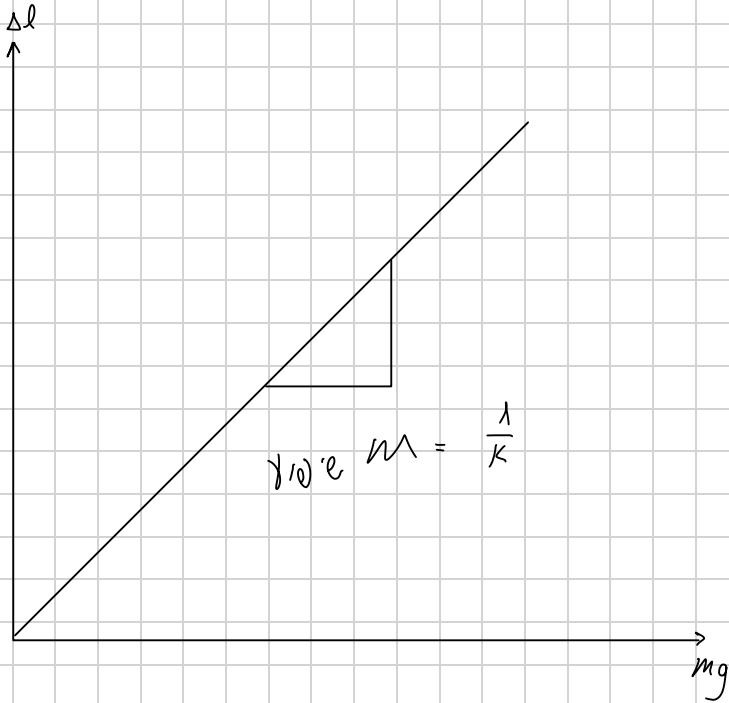
$$k \cdot \Delta l = mg$$

$$\Delta l = \frac{1}{k} \cdot mg$$

$$y = m \cdot x + b$$

$\frac{1}{k}$  שיפוע היקו היא

| y ז'ב | $\Delta l_{(cm)}$ | x ז'ב | mg | ס'ל<br>מקויל |
|-------|-------------------|-------|----|--------------|
|       |                   |       |    | 0            |
|       |                   |       |    | 1            |
|       |                   |       |    | 2            |
|       |                   |       |    | 3            |
|       |                   |       |    | 4            |
|       |                   |       |    | 5            |



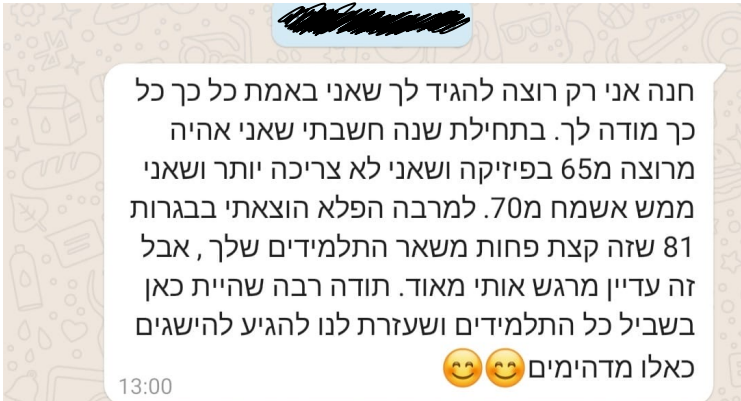
העצמה הישירה  
היא שיפוע היקו

# תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

## חנה קדמי

(חנא) לומדים בניתה מהבית

### קורסי הכנה לבגרות און-ליין



התלמיד המסכם -  
אלרואי לוי