

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 חיכוכ עם האוויר, תנועת אציל זניסוי - חוק חוק:

מאי 2013 שאלה 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.

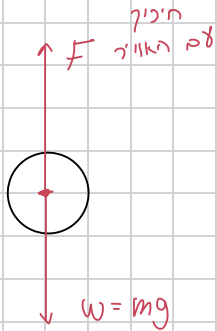
א. $F = k \cdot v^2$
 חיכוך עם האוויר
 מתייחסים למהירות

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

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 סכום הכוחות הוא וקטן ולכן מאוצת החול קטנה אחר מהירותו גדלה.

הוא מחזיק מהירות מקבילה שהוא וקטן עד שמאוצתו אישם ואז הוא מחזק מהירותו הקבועה.

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

$$mg - F_{\text{חיכוך}} = ma$$

נספיר הדבר (נוסחה):

ככל שהמאן קטנה כוח החיכוך עם האוויר גדל עד שהוא מתמיה לכות הכבידה: אז $\Sigma F = 0$ והחול מחזק מהירותו המקסימלית שהיא קבועה.

ד.

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

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

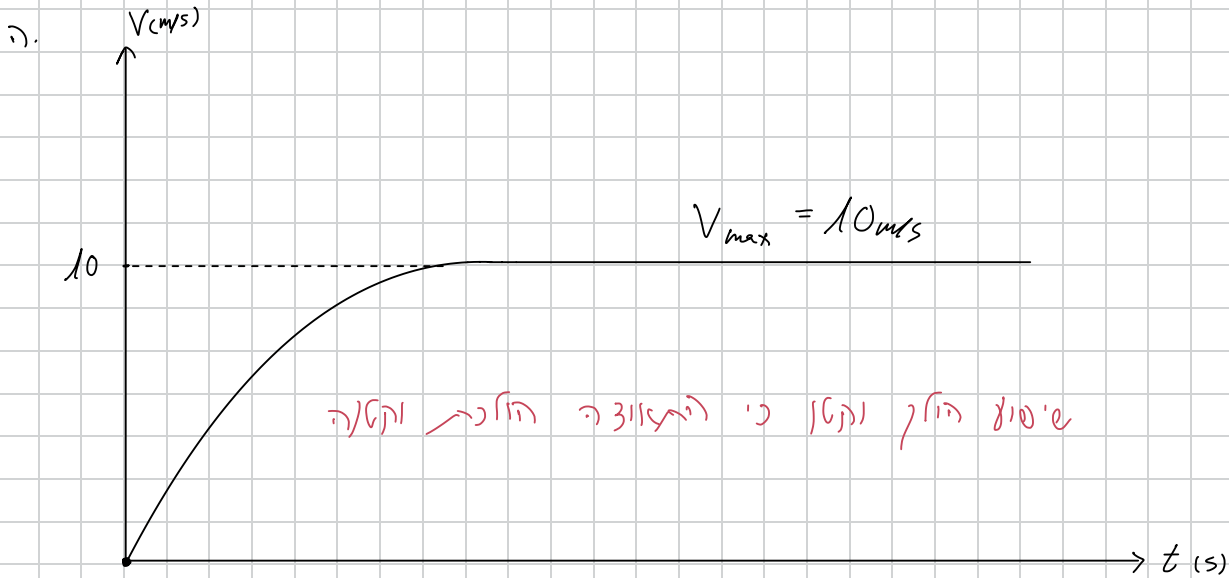
הגוף יגיע למהירותו המקסימלית כאשר כוחם הבלתי-מנוחה יהיה אפס:

$$\sum F = 0$$

$$F = mg$$

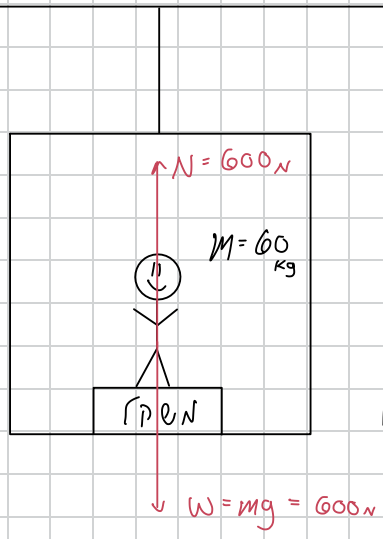
$$k \cdot v^2 = mg$$

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



שינוי מהירות מהירות כשונה אל זמן שווה להתאוצה. מאונכת הגוף הולכת וקטנה וזמן שינוי הולך וקטן עד ששינוי אפס שם התאוצה הולכת וקטנה. אפס והמהירות מקסימלית זקנה.

חישוב מעלית:



לסת האיש היא 60kg אך הוא שוקל 600N .

מה הישקף מכאנה?

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

כאשר מעלית מתחילה למצבה - מהיכרם הנועה או מנוחה:

$$\sum F = 0$$

$$N - mg = 0$$

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

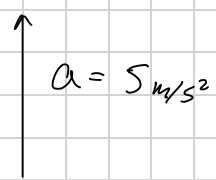


$$m = \frac{600}{g} = 60\text{kg}$$

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

המשקל מוגד אף הנוחה ומחוק את המוצאה g - נק' אהראר אנו את הוסה.

הישקף מכאנה אף לסת האיש היא יותר כאשר מאובר המעלית איס.



* מצב זה מאובר המעלית היא כלס מעלה: נהחר כיוון חי'ובי הכיוון והמאובה

או שהמעלית עולה ומקבלת מהירות או שהיא יורדת ומקטינה מהירות - שני המקרים נכונים עבור המוצבה מעלה.

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

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

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

$$\text{מדיש נהר יותר} \quad \underline{\underline{= 900\text{N}}}$$



* נמצה היו תאוצה המעלית היא כאלו נמצה:
 נבחר כיוון חיובי תמיד התאוצה.

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

או שהמעלית יורדת והעלית או שהיא עולה והקטנה להיורד.
 של התקנים (כונים צמודי תאוצה נמצה).

$\Sigma F = m \cdot a$

$mg - N = ma$

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

המשקל אנחנו את N שמעבד יחזיק ב- g ולכן הוא יכאה:

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

אם נעקוב היחס היקוש את המעלית לתקרה - למה שווה נוכח?

כל היחסים כולל המעלית נעים התאוצה של g כלפי נמצה

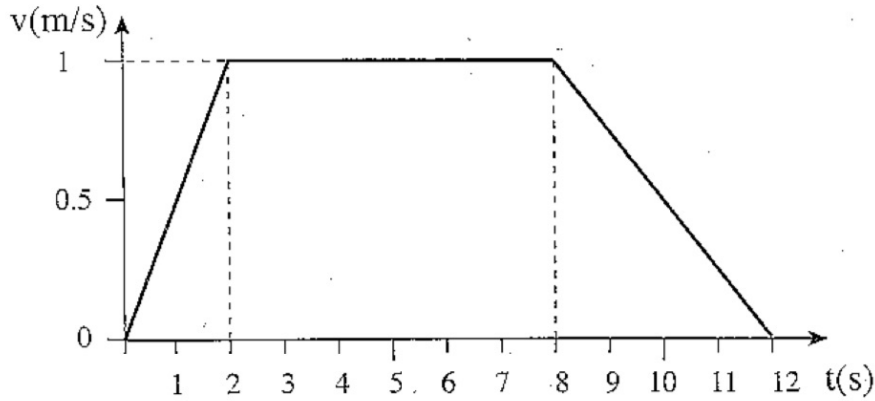


$\Sigma F = m \cdot a$
 $mg - N = mg$
 $N = 0$

ממצה ציה האדם לא ירגיש את התקוע
 אומצת על רגליו - הוא ירגיש נחת מתק
 המעלית.

למה? כי תאוצת המעלית והאדם היא
 אותה התאוצה וצה למש 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)

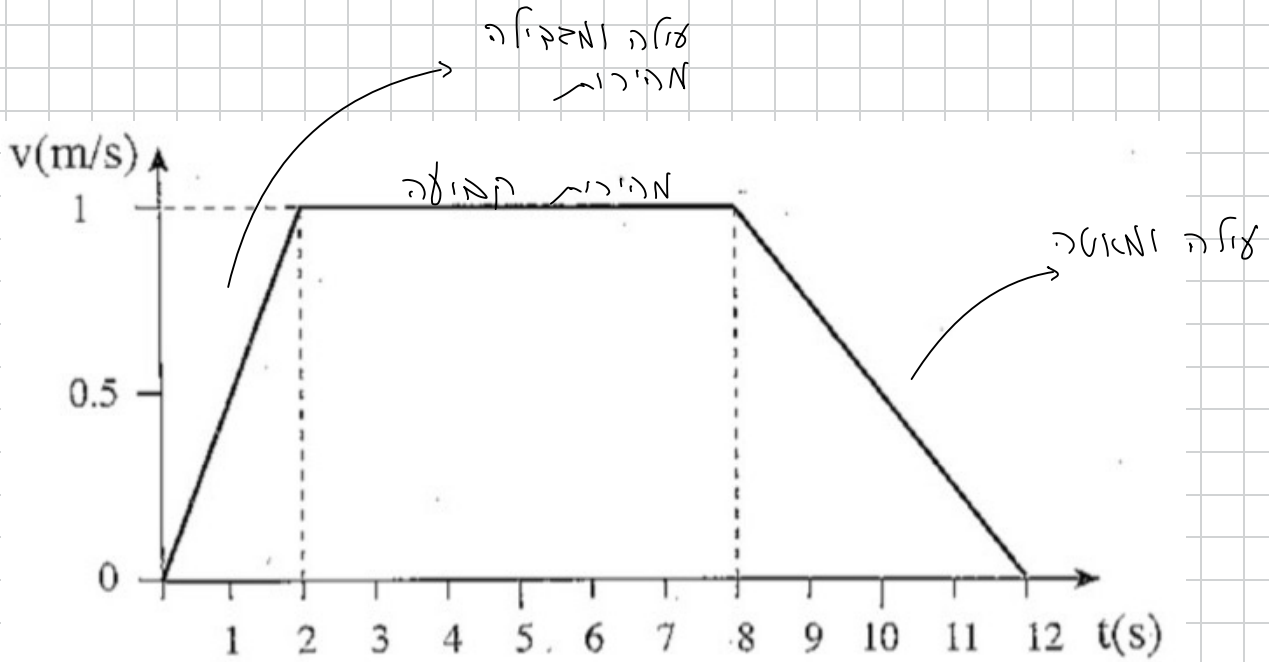
ג. אילו היה נקרע כבל המעלית, המעלית הייתה נופלת נפילה חופשית. מה הייתה הוראת הדינמומטר במהלך הנפילה החופשית של המעלית? נמק. (7 נקודות)

2.

א. היטה של \vec{r} מהיכרות כסיונה של כמות שהייתה זזתה (הטה) כע 50 כס:

$$s_{50\text{כס}} = \frac{(6+12) \cdot 1}{2} = \frac{18}{2} = \underline{\underline{9\text{ מ}}}$$

ב.



שיטת ההיטה מהיכרות כסיונה של כמות שהייתה זזתה:

$$0 < t < 2$$

$$a = \mu = \frac{1}{2} \text{ מ/ס}^2$$

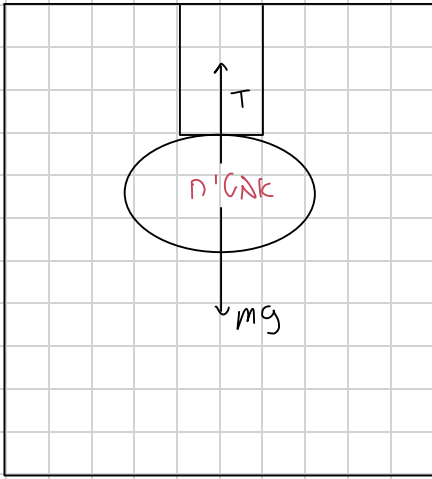
$$2 < t < 8$$

$$a = \mu = 0 \text{ מ/ס}$$

מהיכרות קבועה

$$8 < t < 12$$

$$a = \mu = -\frac{1}{4} \text{ מ/ס}^2$$



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

מהו ד המכאניקה אחת למסקי המסמן?

למה כיוון חיובי כלפי מעלה:

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

$$T - mg = ma$$

$$T = mg + ma$$

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

$$0 < t < 3$$

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

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

$$3 < t < 8$$

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

ש"ס
מהירות המנועה

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

$$8 < t < 12$$

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

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

הנסיגה חופשית $g = -10 \text{ m/s}^2$, והיא אובדת ח"ים כ"י הכיוון החיובי שמחזרנו הוצא. כל מעלה והיא אובדת למטה:

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

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

האבטיח 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:

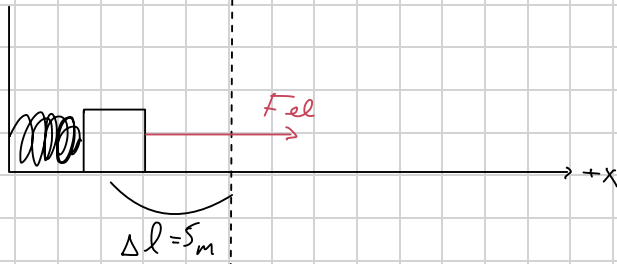
$$k = \frac{F_{el}}{\Delta l} = \frac{N}{m} = \text{ניוטון/מטר}$$

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.

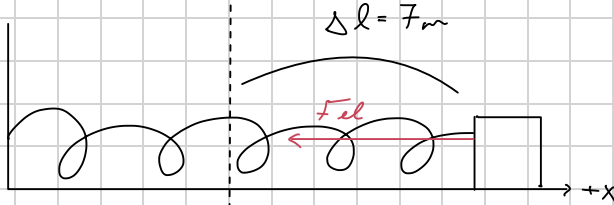
הקפיץ תמיד מחזיר למצב של קפיץ נינו.

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

$$K = 2 \text{ N/m} \quad : \text{ (10)}$$

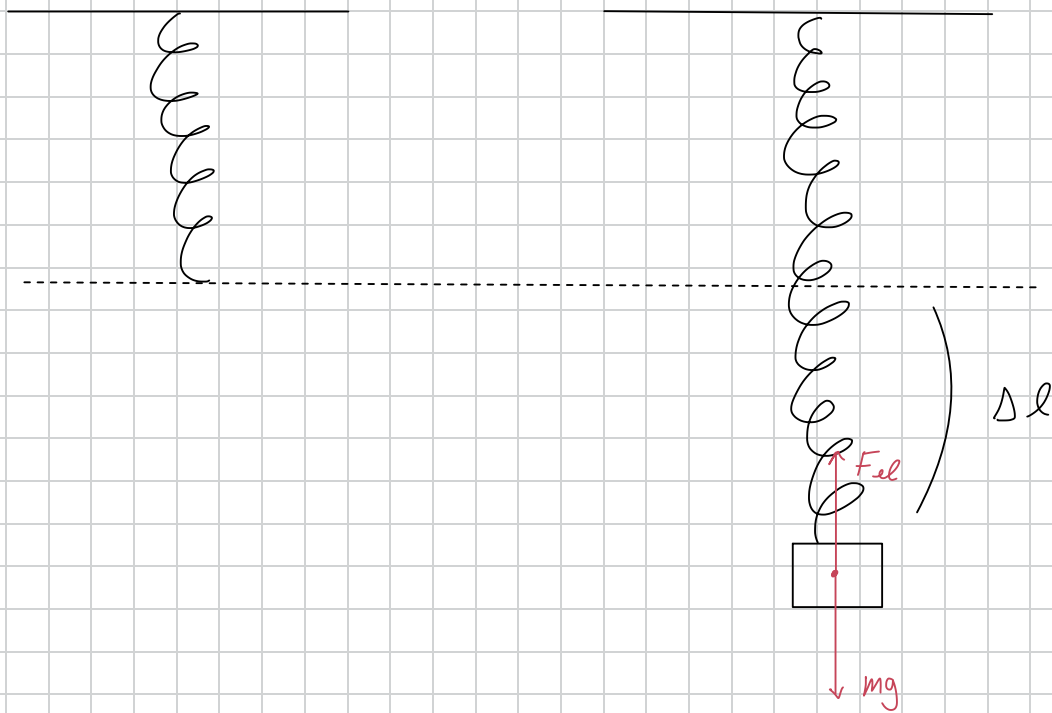


$$F_{el} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ N}$$



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

מציא את קבוע היקום א המסתמך הישיקה של חנה קצחי:



אם הילסה לא סד סא : $\Sigma F = 0$

$$F_{el} = mg$$

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

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

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

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

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

צביק אישעיל על היקום נוח של 13.33 ניוטון כ"י
למחור או זכוף אולי ממטו אחר.

$$\Sigma F = 0$$

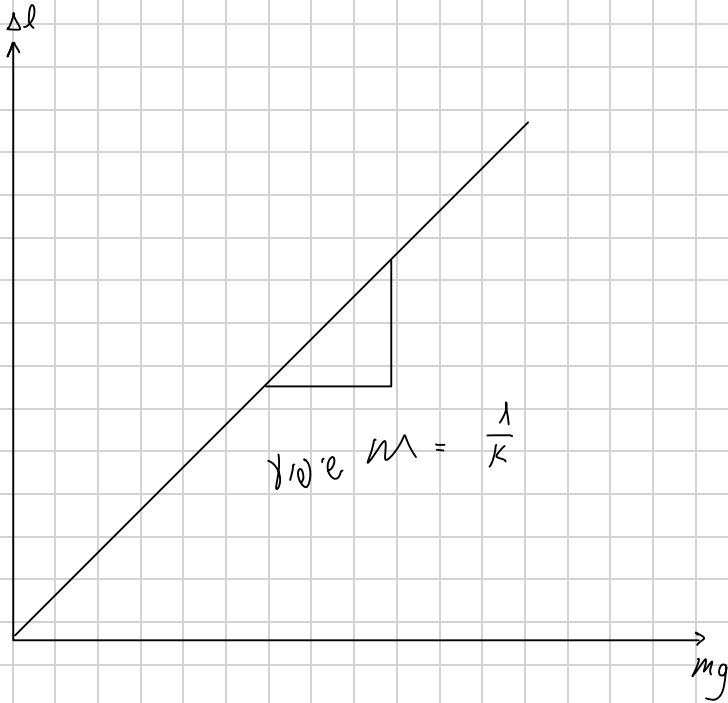
$$k \cdot \Delta l = mg$$

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

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

$\frac{1}{k}$ שיפוע היקו היא

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

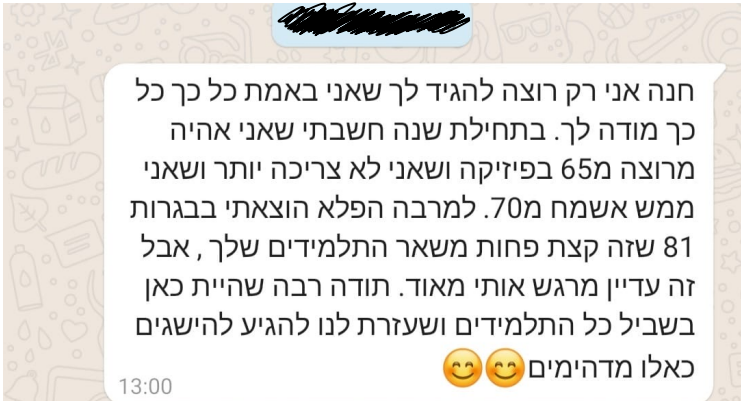


העצמה הישירה
היא שיפוע היקו

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

חנה קדמי
(חנה קדמי)
לומדים בניתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



התלמיד המסכם -
אלרואי לוי