

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

חנה קדמי  
(חל"ב)  
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

סוכם על ידי-  
אלרואי לוי

ש"ע 5 מאריתון קצר מתכניקה: עמידה ואנרגיה - כל הנושא השיעור אחד באחד

אנרגיה = כסל

אם יש לנו כסל אנני יכולים לעשות שני ואם יש לנו אנרגיה אנני גם יכולים לעשות שני.

אנרגיה קינטית - אנרגיה קינטית:

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

\* ככל שמתרחק מהאדמה יותר כק יש לו יותר אנרגיה קינטית.  
\* אם נקבל את המהירות ש 2 האנ הקינטית תהיה ש 4!

אנרגיה גרביטציונלית - אנרגיה פוטנציאלית כוחית:

$$E_p = U_g = \overbrace{m \cdot g \cdot h}^{\text{כוח כבידה}}$$

\* ככל שמונחים את הגוף גבוה יותר כק הוא ילשי יותר חום הקינטית נשיעל אליה.

\* ככל שמתרחק הגוף גבוה יותר, כק הגוף ילשי יותר חום מקינטית - האנרגיה שלו תהיה גבוהה יותר.

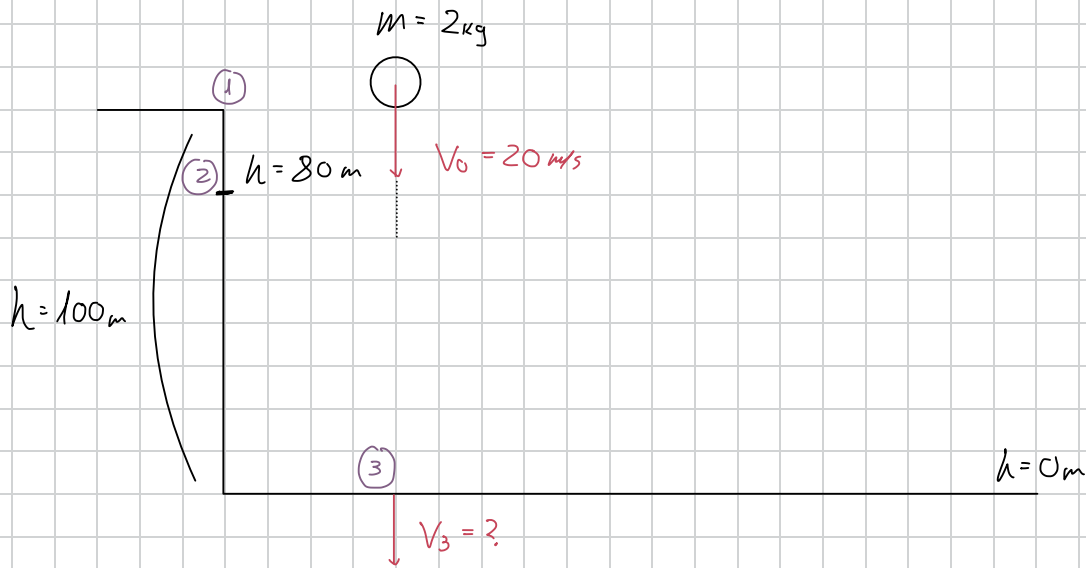
\* האנרגיה תלויה ב-g, המכונה הכבידה. ככל שהכובד גבוה יותר כק כוח החשיבה אלו גבוה יותר ואז אנן הגוף תהיה גבוה יותר.

חוק שימור אנרגיה:

האנרגיה הקינטית לא הולכת לאיבוד - היא מוארת לאן אחרת. לדוגמה: אם נצרכו נקיב כלב לעלה אש האנרגיה הקינטית תהיה אנרגיה גרביטציונלית.

אנרגיה היא סקלר - אין לה כיוון - למינוס יש למעלה הקובל במקרה של סקלר.

$$\text{אנרגיה אנני} = \text{אנ קינטית} + \text{אנ גרביטציונלית} + \text{אנ אלוטת} + \dots$$



\*  $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2 = 400 \text{ J}$  → אנרגיה קינטטית

$E_p = m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \cdot 100 = 2000 \text{ J}$

$E_{T(1)} = E_{K(1)} + E_{P(1)} = 400 + 2000 = \underline{\underline{2400 \text{ J}}}$

\*  $E_{P(2)} = m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \cdot 80 = 1600 \text{ J}$

$E_{T(1)} = E_{T(2)} = E_{K(2)} + E_{P(2)}$

$2400 = E_{K(2)} + 1600$

⇓

$E_{K(2)} = 800$

$\frac{1}{2} m \cdot V_{(2)}^2 = 800$

$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot V_{(2)}^2 = 800$

$V_{(2)} = 28.28 \text{ m/s}$

\*

$$E_{T(1)} = E_{T(2)} = E_{T(3)} = E_{K(3)} + E_{P(3)}^0$$

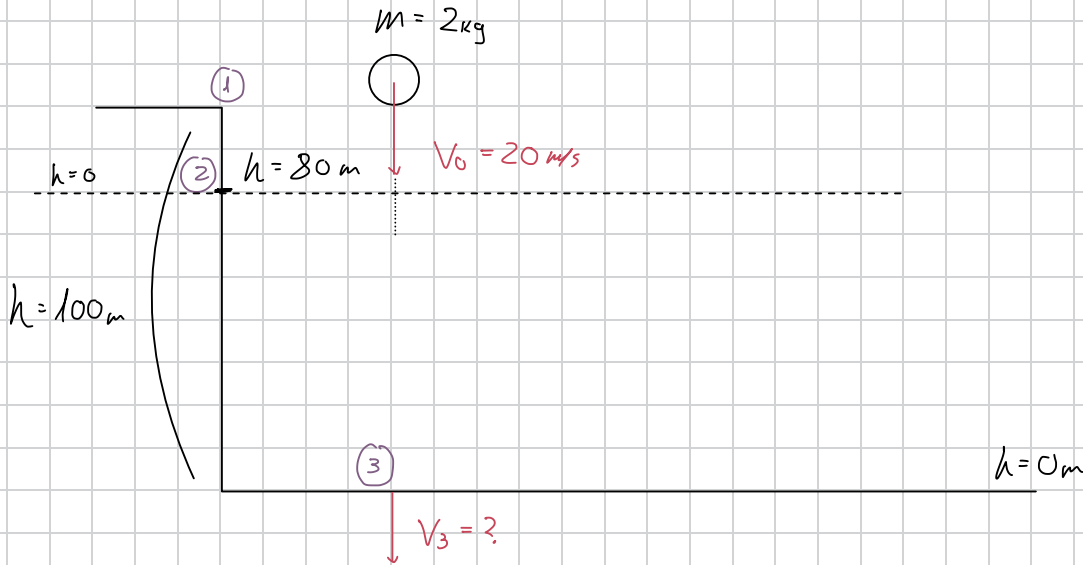
$$2400 = E_{K(3)} + 0$$

$$2400 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_{(3)}^2$$

$$2400 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot V_{(3)}^2$$

$$V_{(3)} = 48.98 \text{ m/s}$$

המהירות הגבוהה ביותר



$$* \quad \left. \begin{aligned} E_{K(1)} &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2 = 400 \text{ J} \\ E_{P(1)} &= mgh_{(1)} = 2 \cdot 10 \cdot 20 = 400 \text{ J} \end{aligned} \right\}$$

$$E_{T(1)} = E_{K(1)} + E_{P(1)} = 400 + 400 = 800 \text{ J}$$

$$* \quad E_{T(1)} = E_{T(2)} = E_{K(2)} + E_{P(2)} = 800$$

$$800 = E_{K(2)} + E_{P(2)}^0$$

$$E_{K(2)} = 800$$

$$* \quad E_{P(3)} = mgh_{(3)} = 2 \cdot 10 \cdot (-80) = -1600 \text{ J}$$

$$E_{T(3)} = E_{P(3)} + E_{K(3)} = 800$$

$$800 = -1600 + E_{K(3)} \Rightarrow E_{K(3)} = 2400 \text{ J}$$

סוכם על ידי-  
אלרואי לוי

מתי האנרגיה המכנית, הנלקחת של הזף משתנה?

כאשר נופע על הזף כוח מ'צנין לאורך זמן - האנרגיה הנלקחת של הזף משתנה מה שנקרא: עבודה של כוח:

$$W = F \cdot \Delta X$$

עבודה של כוח

ככל שהכוח לאורך זמן גדול יותר כך האנ' הנלקחת של הזף משתנה יותר - יסעל על הזף יותר עבודה של כוח.

\* עבודה חיובית: הכוחות כסל - האנ' הנלקחת גדלה.

\* עבודה שלילית: הכוחות כסל - האנ' הנלקחת קטנה.

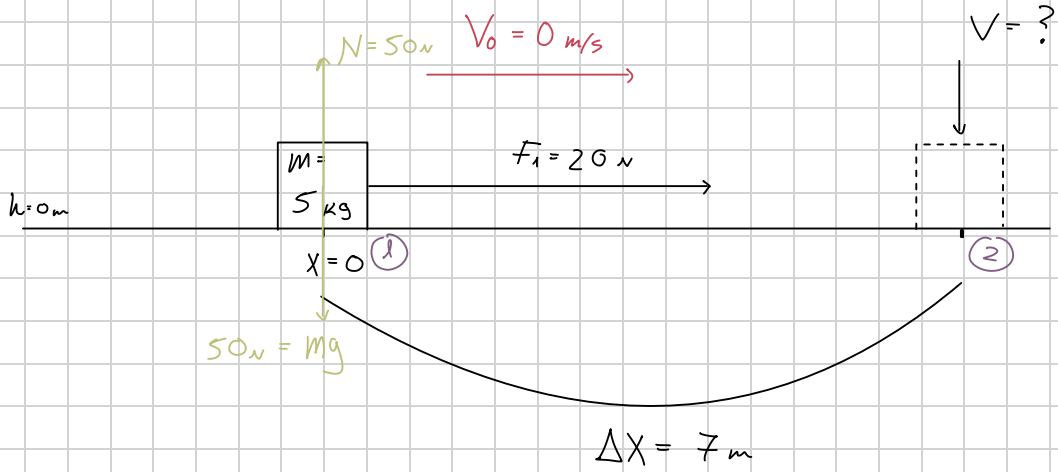
עבודה של כוח מ'נוק:

$$W = F_r \cdot \Delta X$$

עבודה  
כוח מ'נוק  
קינט'

ראו:

נתון גוף של  $m = 5 \text{ kg}$ , מושך את הגוף כוח חיצוני  $F_1 = 20 \text{ N}$ .  
 נתון כי מהירות הגוף היא  $V_0 = 0 \text{ m/s}$ ,  $\Delta x = 7 \text{ m}$  על  $F_1 = 20 \text{ N}$ ,  
 מהי מהירות הגוף לאחר  $\Delta x = 7 \text{ m}$ ?



$$W = \Delta E = F \cdot \Delta x = 20 \cdot 7 = 140 \text{ J}$$

$$E_{T(1)} + \text{אנרגיית שווייץ} - \text{אנרגיית שווייץ} = E_{T(2)}$$

$$0 + 140 - 0 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{(2)}^2$$

אין חיכוך:

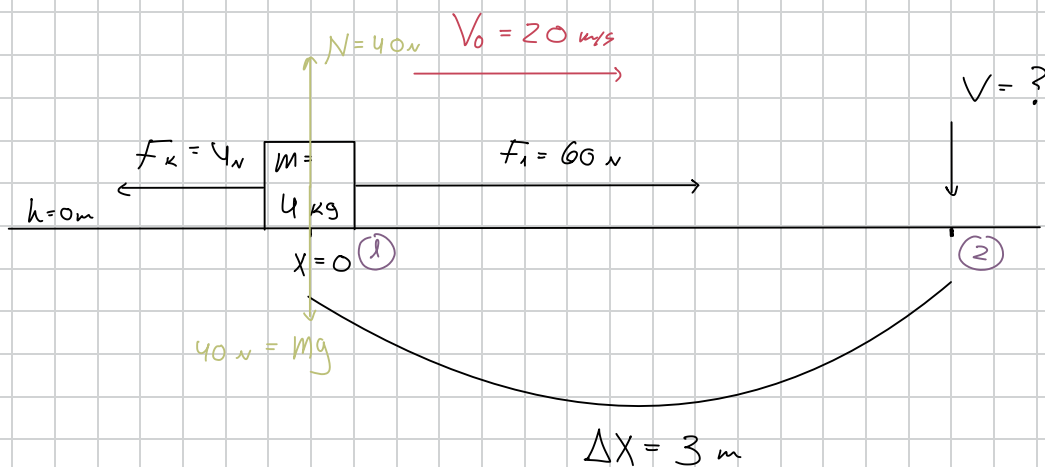
$$140 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{(2)}^2$$

$$140 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot v_{(2)}^2$$

$$v_{(2)} = 7.48 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

שאלה:

נתון גוף שמסתו  $m = 4 \text{ kg}$ , מושק אור הגוף כוח תיזוני  $F_1 = 5 \text{ N}$ , מקדם החיכוך בין הגוף אל המשטח הוא  $\mu = 0.1$ .  
 נתון כי מהירותו ההתחלתית של הגוף היא  $V_0 = 20 \text{ m/s}$ , לאורך דרך של  $\Delta x = 3 \text{ m}$ ,  
 מהי מהירותו אחר כך?



$$F_k = N \cdot \mu_k = 40 \cdot 0.1 = 4 \text{ N}$$

נוסחת עבודה אנרגטית - נוסחת הכנסה:

אנרגיה קינמית סופית = אנרגיה קינמית ראשונית + עבודה שהוכנסה - עבודה שהוכנסה

$$\frac{1}{2} m V_{(2)}^2 + F \cdot \Delta x - F_k \cdot \Delta x = \frac{1}{2} m V_{(1)}^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 20^2 + 5 \cdot 3 - 4 \cdot 3 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot V_{(2)}^2$$

$$800 + 15 - 12 = 2 \cdot V_{(2)}^2$$

$$803 = 2 V_{(2)}^2$$

$$V_{(2)} = 20.037 \text{ m/s}$$

אם הינה תנועת האנרגיה, עבודה חיובית כי הכוח מוסף אנרגיה.  
 אם הכוח שלילי, עבודה שלילית כי הכוח מוסף אנרגיה.

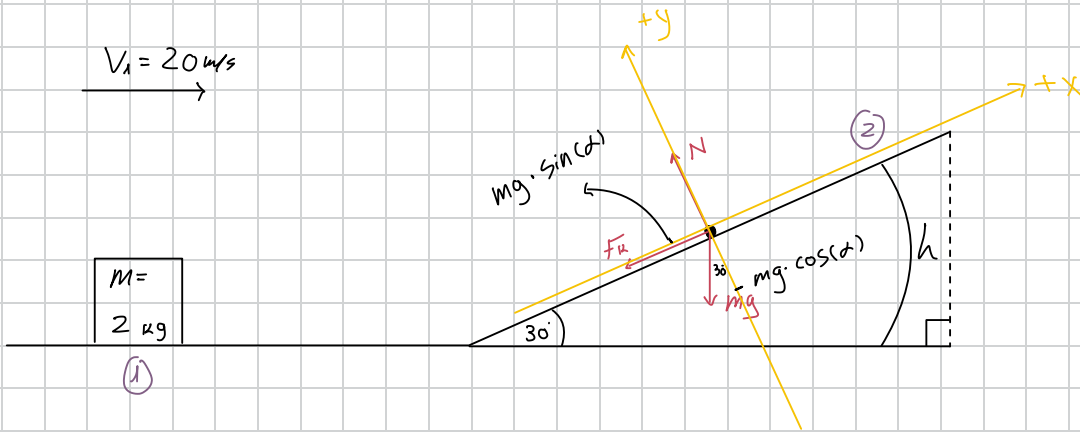




שאלה:

מנוחה מסה  $m = 2 \text{ kg}$ , מהירותה הוורטיקלית הנק' 1 היא  $V_1 = 20 \text{ m/s}$ .  
נמוך כ' נקודת החיכוך שבין המסה למשטח הנשיב הוא  $\mu = 0.1$ , וכי  
המשטח הישר חלק.

עם אייפה גובה תגיע המסה?



(נצא את כוח החיכוך):

$$F_k = N \cdot \mu_k$$

$$F_k = mg \cdot \cos(\alpha) \cdot 0.1$$

$$= 2 \cdot 10 \cdot \cos(30) \cdot 0.1 = \sqrt{3} \text{ N}$$

(נצא את עבודת החיכוך):

$$W = F_k \cdot \Delta x = 2 \cdot \Delta x$$

$$\sin(\alpha) = \frac{h}{\Delta x}$$

$$\Delta x = \frac{h}{\sin(\alpha)}$$

$$W = \sqrt{3} \cdot \frac{h}{\sin(\alpha)}$$

(נצא את  $\Delta x$  מהגובה h):

עבודת הבית - פתרון

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{rel}^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 20^2$$

$$400 \text{ J}$$

+

0

-

$\sqrt{3}$

$$\frac{h}{\sin \alpha}$$

=

השדה המגנטי  
הוא 20 ק"מ  
הוא 20 ק"מ

כאשר נוסדה אנ' זהו

$$m \cdot g \cdot h$$

לא היה כוח משק  
אולי הכיוון המהיר

$$20 \cdot h$$

$$400 + 0 - \sqrt{3} \cdot \frac{h}{\sin(30)} = 20h$$

⇓

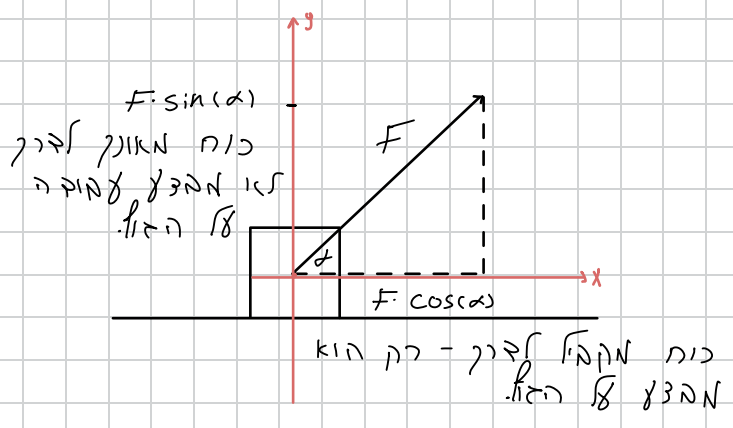
$$h = \quad \text{m}$$

עבודה כוח המוטה כפונקציה של  $\alpha$

רק כוח שמותיר למובאה - כוח לאורך קרקע, כך הוא מבצע עבודה על הגוף וזורים לשינוי אנרגיה.

אבל כוח שמאונק למותיר - מאונק לזרז לא מבצע עבודה על הגוף כי הוא לא זורם לשינוי על הגוף.

לכן, אם הכוח מוטה כפונקציה:



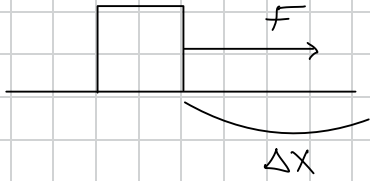
נאמר שהכוח המוטה הוא  $F$  והזיז הוא  $\Delta x$ . הכוח המקביל לזרז הוא  $F \cdot \cos(\alpha)$  ולכן רק הוא מבצע עבודה על הגוף. הכוח המקביל לזרז הוא  $F \cdot \sin(\alpha)$  ולכן הוא לא מבצע עבודה על הגוף.

$$W = F_{\parallel} \cdot \Delta x$$

$$W = F \cdot \cos(\alpha) \cdot \Delta x$$

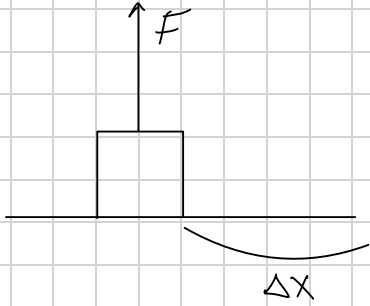
כאשר  $\alpha$  בין  $\Delta x$  לכוח  $F$

\*  $\alpha = 0^\circ$  הכוח בכיוון  $\Delta x$ :



$$W = F \cdot \overbrace{\cos(0)}^1 \cdot \Delta x$$

$$W = F \cdot \Delta x$$



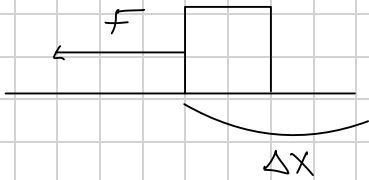
\*  $\alpha = 90^\circ$  הכוח מאונקן לדרך:

$$W = F \cdot \overbrace{\cos(90)}^0 \cdot \Delta x = \underline{\underline{0}}$$

כוח שמאונקן (מאונקת) - עובדת היא אפס ולכן היא לא משנה את האנ' הקינטי של הגוף.

\*  $\alpha = 180^\circ$

הכוח נגד כיוון  $\Delta x$ :



$$W = F \cdot \overbrace{\cos(180)}^{-1} \cdot \Delta x$$

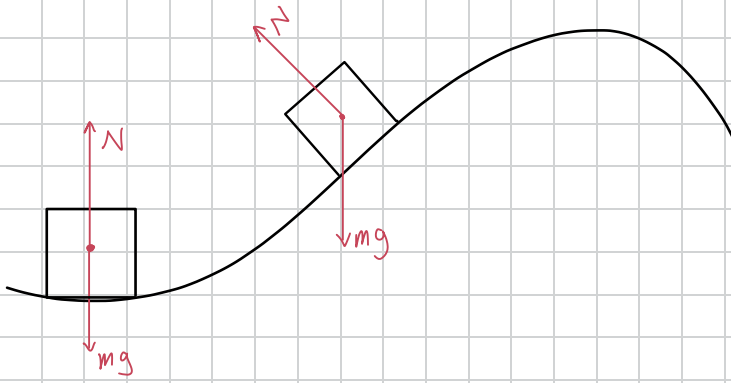
$$W = -F \cdot \Delta x$$

כוח שהוא נגד כיוון התנועה, עובדתו שלילית כי הכוח מרחיב את מהירות.

\* כאשר הכוח מתקבל לדרך אז עובדתו חיובית כי הוא מוסיף אנ' לגוף

\* כאשר הכוח מאונקן לדרך אז עובדתו אפס! הוא לא משנה את האנ' הקינטי של הגוף.

נתון הר תדק, הוכח כי האנ' הכולל של הגוף נשמר:



נ' שיכול לשנות אנרגיה זה רק כוח זכנ' זכיר, להסתכל על כל כוח הנסרד ולהבין האם הוא משנה את האנ' הכולל של הגוף.

על הגוף הפה פעלים שני כוחות:  $mg$ ,  $N$ .

$mg$  הוא כוח משמר המשנה את האנ' הכולל של הגוף - אנרגיה של כוח משמרים יכולים להפוך אנ' אחת לדומה - כדור הנלצה מטה אנ' הזווה תוספת תנועה אצל האנ' המנוף לא תלכת לאיבוד.

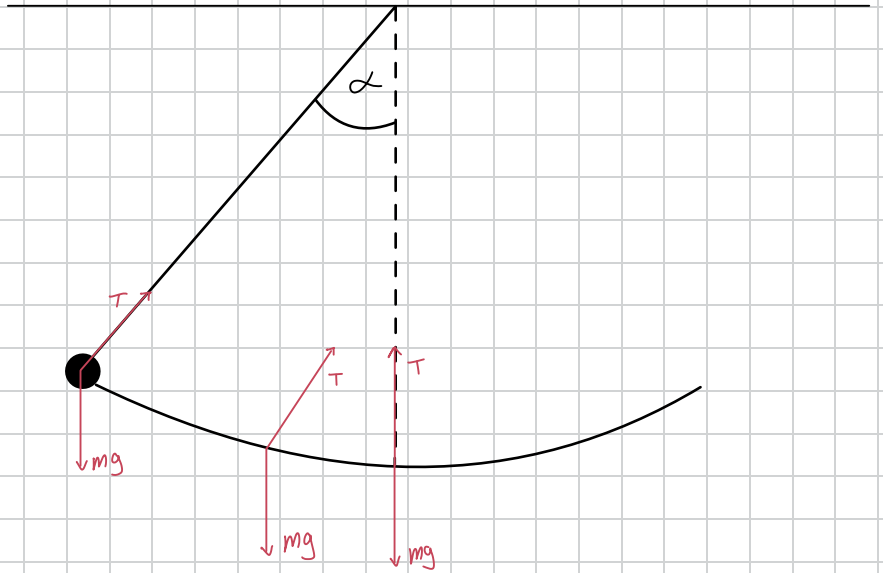
מוסף, יש לו עוד תכונה שלמדידתו איננה תלויה במסלול אלא מה שמנון את העמידה שלו זה אק ורק השינוי מחובה שיהיה עמך - רק זווה ולא זכר, אם סוף הכל העולם וכדומה אחרים הנה' עמוק כוח הכובד הוא אס

כוח משמרים: כוח הכובד  $mg$ , כוח של קפיץ  $F_{el}$  וכוח משלל.

$N$  הוא לא כוח משמר הוא יכול לשנות אנ' כלומר של גוף אם יהיה הכיוון מקביל למרידתו וכאן הוא מאונק למרידת הכל נה' ולכן עמוק כוח תנועתו הוא אסם ולכן הוא לא משנה את האנ' הכולל של הגוף.

$$W = F \cdot \cos(\alpha) \cdot \Delta x$$

$$W_N = N \cdot \cos(90) \cdot \Delta x = \underline{\underline{0}}$$



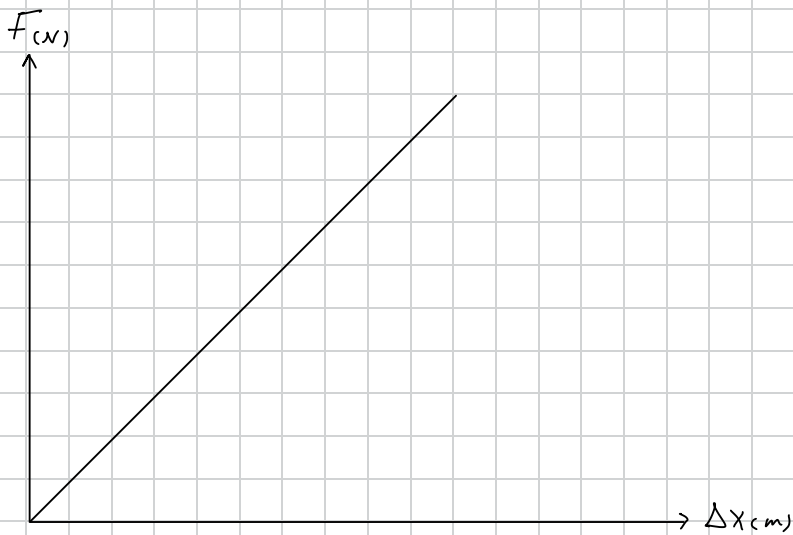
mg הוא כוח משמרי, כוח שממיר את האנרגיה הפוטנציאלית של החץ ולכן היא לא ממבצע עבודה על החץ.

ד מחקרנו שבה מאונק א- $\Delta x$ , מאונק המהירות הכל נק' כי ה- $\Delta$  מניין הרקיוס והמהירות משיקה למסלול וכדיוס ימשיק מאונכים זכה זכה הנה הוסיקה ז'ין ד לא ממבצע עבודה על החץ ולכן הוא לא משנה את האנרגיה הפוטנציאלית של החץ.

$$W = F \cdot \cos(\alpha) \cdot \Delta x$$

$$W_T = F \cdot \cos(90) \cdot \Delta x = \underline{\underline{0}}$$

# עבודה של כוח כפונקציה של זיז



$$x \cdot \text{כ"כ} = \text{עבודה}$$

$$\Delta x \cdot F = W$$

עבודה

העבודה של כוח כפונקציה של זיז שונה לעומת הכוח שהיא שיינוי הזמן שהכוח עשה עבודה.

$$W = F \cdot \Delta x = \text{עבודה של כוח כפונקציה של זיז}$$

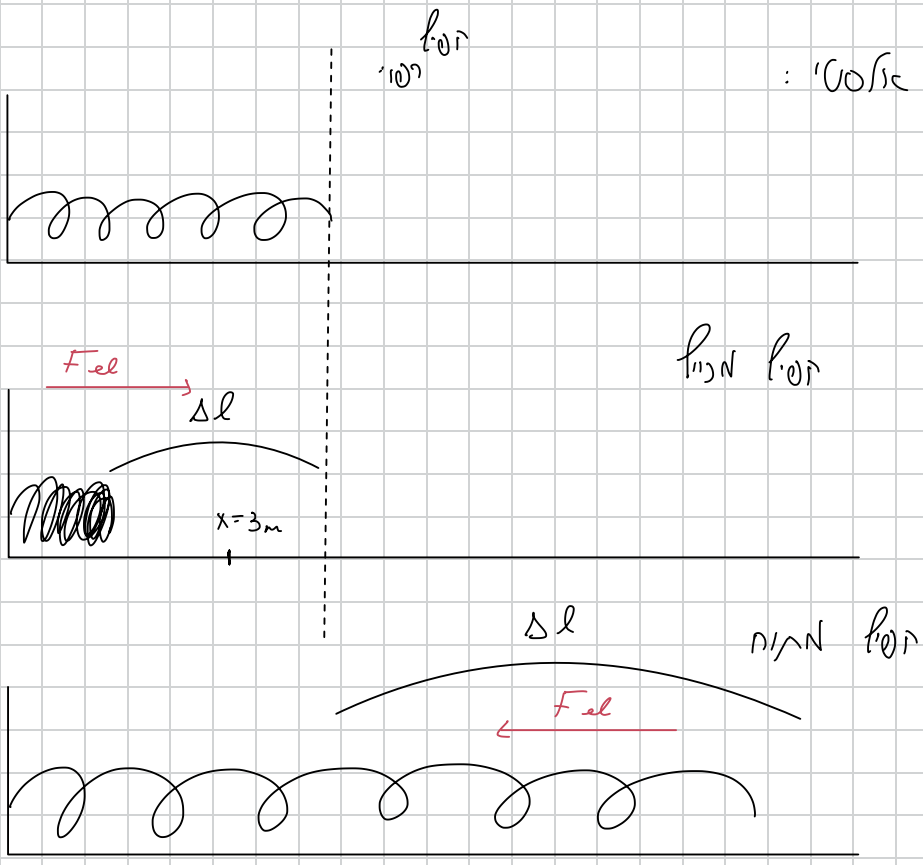
נכון רק הכוח קבוע או מתחיל.

$$= \left( \int F dx \right)$$

העבודה של כוח כפונקציה של זיז

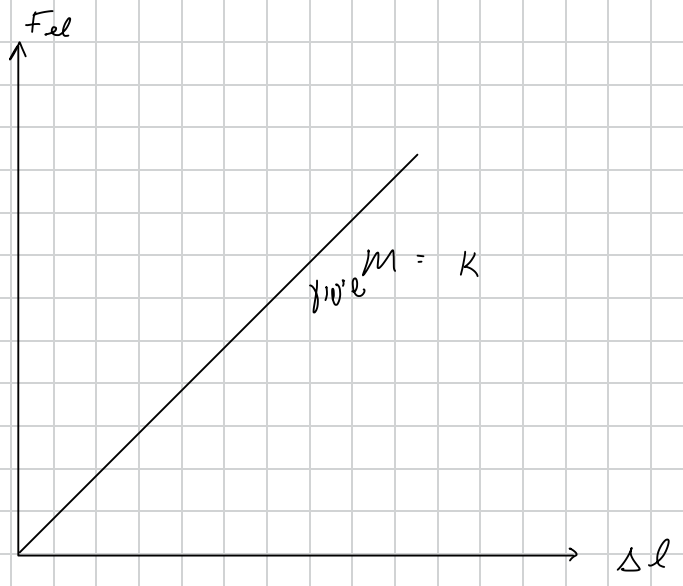
אנרגייה אלוסטית - אנרגייה של קפיץ:

כוח של קפיץ - כוח אלוסטי:



כוח אלוסטי  
קפיץ  $F_{el} = k \cdot \Delta l$

$y = m \cdot x + b$



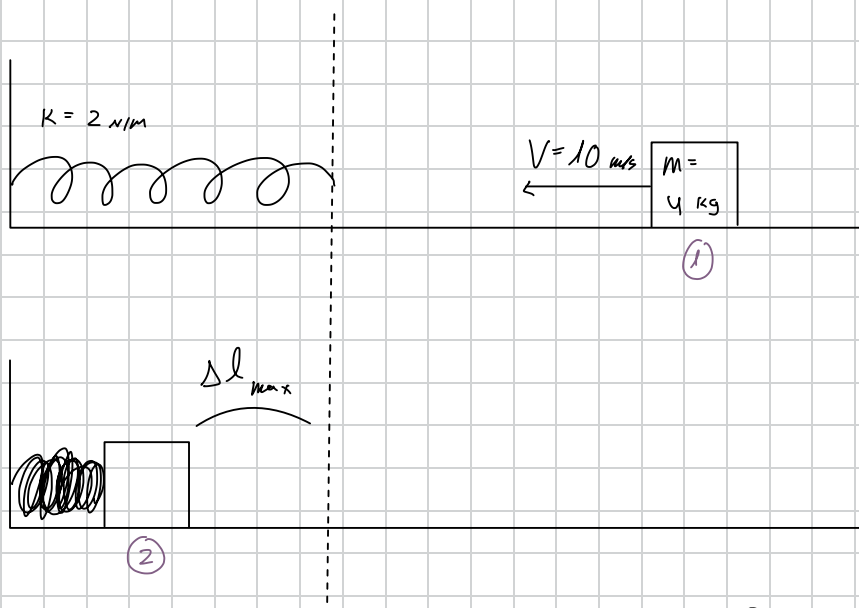
מזהה כוח כפינה של קיבוק הטיחה הוא צמודה וכאן הטיחה זה צמודה הקפיץ שהיא שניו וזאג של הקפיץ.

עבודה קפיץ  $W = \text{נשיא} = \frac{\Delta l \cdot F_{el}}{2} = \frac{1}{2} k \cdot \Delta l^2$

אנרגיה אלוסטית של קפיץ  $E_{el} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta l^2$



נתון הזריק וכי קטיוס הקוסיל  $k = 2 \text{ נ/מ}$ . מהו הכיוון המוקטילי ל הקוסיל?



ככיוון המוקטילי,  $E_k = 0$ , יש רק אלסטית

$$E_{T(1)} = E_{T(2)}$$

$$E_{K(1)} = E_{el(2)}$$

$$\frac{1}{2} m v_{in}^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta l^2$$

$$4 \cdot 10^2 = 2 \cdot \Delta l^2 \Rightarrow$$

$$\Delta l_{\text{max}} = 200 \text{ מ}$$

הכיוון המוקטילי

הערה: זקטיל יש מכונה שאם לא מתחננו או כיווננו אולט יותר מיק' אס הוטא חוסכ למצבו הקודם אפא אס כיווננו או מתחננו מצמח איכולר לו אס הוטא יאחפ מתיאסטיק לו וטא יחפג למצבה הקודם.

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

## חנה יקראי (ח' יקראי) לומדים בכיתה מהבית

### קורסי הכנה לבגרות און-ליין



חנה היקרה!

רציתי להודות לך על הזכות ללמוד אצלך בשנה האחרונה, מעבר לחומר שהעברת בצורה מוחשית ומרתקת, למדת אותנו כלים לחיים, בתחום האנושי - חברתי ובתחום הפיננסי..

את נוסחאות הפיזיקה אפשר לשכוח במהלך הזמן (ומקווה שלא), אבל את האווירה הטובה בשיעורים, המעבר החד בשיעור בין התמדה שבחוק הראשון של ניוטון לבין התמדה בחיים, אקח איתי לתמיד.

תודה על ההשקעה שלך בכל תלמיד, הגמישות בשיעורים, היחס האישי והמענה לכל שאלה.

זכות הלמידה בקורס השנתי ובמרתונים עברתי תהליך השנה בלימודי הפיזיקה והצלחתי במבחנים והגעתי להישגים.

מאחל לך שתמשיכי להפיץ את הידע שלך לעוד הרבה תלמידים חדשים שיזכו ללמוד ממך.

תודה רבה על הכל 🙏👑

נערכה 21:27

חנה יקרה,

תודה על הזכות שהיתה לבני ללמוד איתך. הלמידה איתך הגבירה אצלו מוטיבציה ואהבה למקצוע. המורה הגישה אותו על 100 ומחר איה יגש לבחינת הבגרות.

**מודה לך בשמי ובשם מאות הורים ותלמידים על חדוות הלמידה בחן ומרץ.** בטוחה שבני לא ישכח את חוויית הלמידה המשמעותית.

שוב...תודה על הזכות 🙏🌹

14:44

חנה המלכההההה!!!! רוצה להודות לך על השנה הזו, סיימתי חשמל על 100!!!! הצלת אותי בשנה הזאת מכל בחינה אפשרית.

מעבר לחומר הלימוד הקשה שאת מעבירה בצורה מושלמת, גרמת לי להאמין בעצמי ולדעת שאני מסוגלת לצלוח פיזיקה למרות הקושי שלי

כל מבחן רגיל השנה בחשמל - 100 בגרות מעבדה - 100 מתכונת - 99

בגרות חשמל פנימית - 97

תודה רבה רבה רבה על הכל 🙏❤️❤️❤️



14:22

סוכם על ידי-  
אלרואי לוי