

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"ע 7 מהמתן אכזר ומתן המכניקה: חוקי ניוטון - דינמיקה: וקטורים, מדת אצורה ומישור משייטע:

עוד הסבר לגבי כוח החיכוך הסטטי:

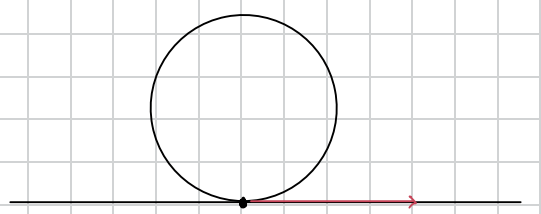
מהו הכוח החיכוכי הגורם לראצת המכניקה - שינוי גודל מהירות? תשובה: כוח החיכוך הסטטי.

כדי להבדיל מהירות מהאיכה אנו פורכים על הרצפה - דוחסים בעצמנו כוח החיכוך הסטטי את הרצפה מינה ומגלל חוק סעולה וקצובה של ניוטון הרצפה פוחסת את הכח שמאלי וכן אנו מאיצים ומשלים מהירות. זהו חיכוך סטטי כי טושה הכח פורכת הרצפה היא לא נעה ביחס לרצפה - אב היא מצוץ אני נחליק.

אזני הקבר קורה בגלל של מכניקה נעה. משקל מנוע המכניקה היא אסובא את גלגלי המכניקה - מכח העצ נק אחת בגלל פונקציה על הרצפה - ונק' זו אינה מחליקה על הרצפה והיא פוחסת את הרצפה ורצפה פוחסת אלה.

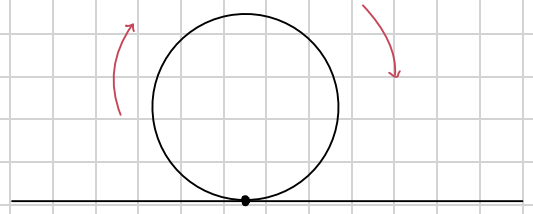
מסמן של החלקה, גלגלי המכניקה נעצרים ולא מסתובבים, והנה בגלל ממש נעה ויש מהירות מינה אמין היכה'ש.

מהחלקה - הגלגל נעצר



הנקודה אינה מסתובבת ולא מסתובבת

אין החלקה

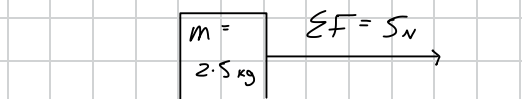
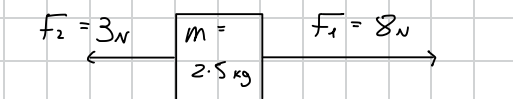


הנקודה לא נעה ביחס לכביש

\* סקלר זה כל דבר שיש לו גודל אבל אין לו כיוון.  
 דוגמאות: מסה, מקדם חיכוך, אנרגיה, זמן, זרם.

\* וקטור זה כל דבר שיש לו גודל וגם כיוון.  
 דוגמאות: כוח, תאוצה, העתק, מהירות, גובה, מחיר.

והיקף כוח שקול:  $\Sigma F$ , סכום כוחות - כוח שקול הוא הכוח היחיד שיכול  
 להחליף את כל הכוחות המערכת ואינו נקבל את אותה התאוצה.



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

$$8 - 3 = 2.5 \cdot a$$

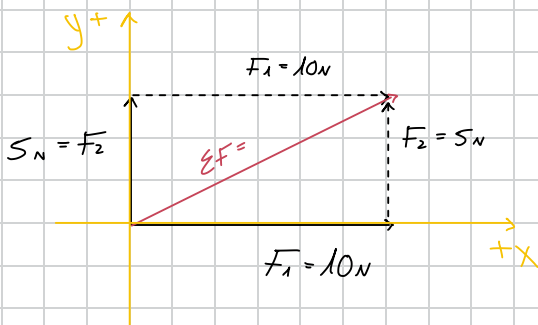
$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\Sigma F = 5 \text{ N} = m \cdot a$$

$$5 = 2.5 \cdot a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ ימינה}$$

8 ו-5 נ"ל  $F_1, F_2$  שיתר המקומות ואם הוא כסוף הוא הכוח השקול. עי' סרטונים  
 מוצגים את גודל הכוח השקול וזו  $\tan(\alpha)$  מוצגים את הצווים (הכיוון).



$$(\Sigma F)^2 = F_1^2 + F_2^2$$

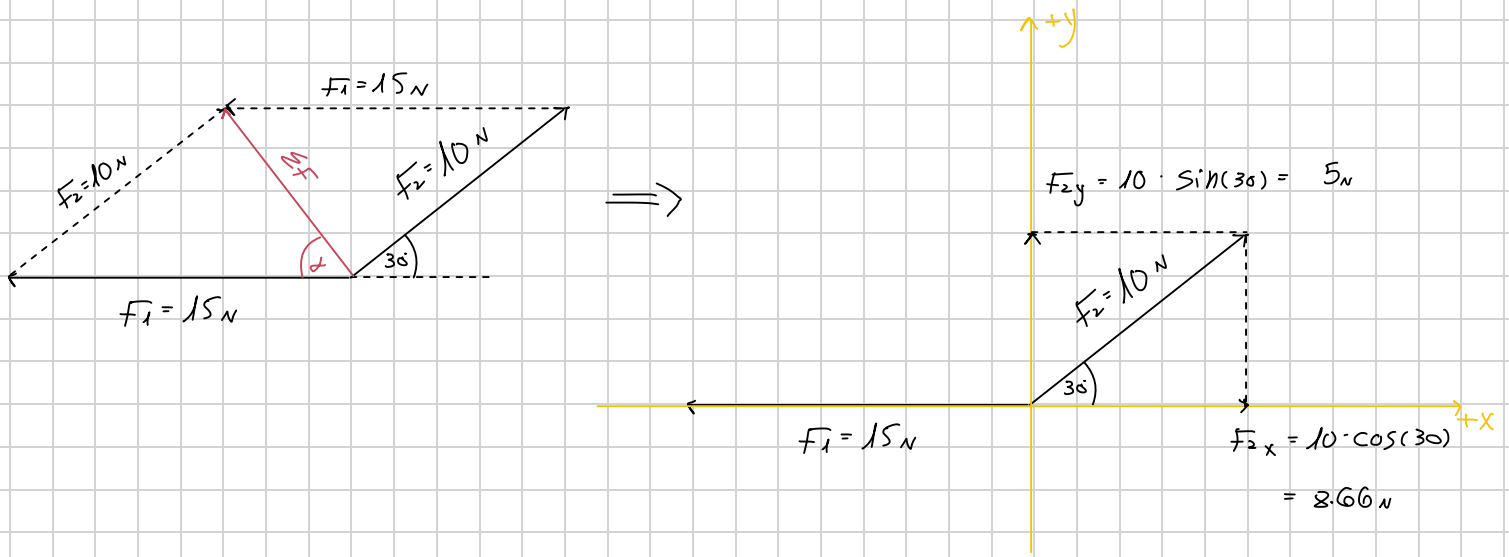
$$\Sigma F = \sqrt{10^2 + 5^2}$$

$$\Sigma F = 11.18 \text{ N}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{5}{10}$$

$$\alpha = 26.56^\circ$$



$$\cos(30) = \frac{F_{2x}}{10}$$

$$\sin(30) = \frac{F_{2y}}{10}$$

$$F_{2x} = 10 \cdot \cos(30)$$

וקוטר      סינ/קוסי

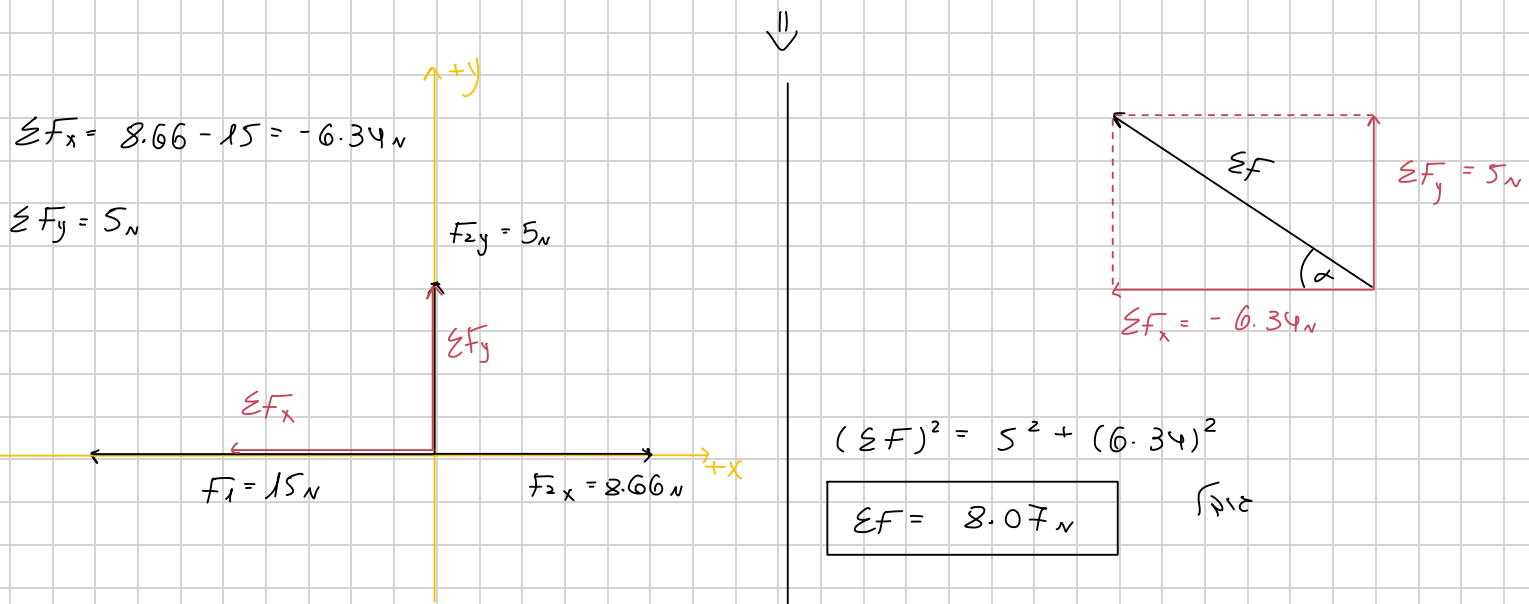
$$F_{2y} = 10 \cdot \sin(30)$$

קוסי      סינ/קוסי

כאשר אנו מחליטים על הצירים אנו בוחרים את הכיוון של הצירים. הוקטור (כיוון סינוס או קוסינוס).

איך נבחר בין סינוס או קוסינוס?

במשולש ישרי זווית  $\alpha$  - כאשר  $\cos(\alpha)$  כאשר  $\alpha$  כפואה בין הוקטור לצד אחרו אנו רוצים להסתמך.   
 במשולש ישרי זווית  $\alpha$  - כאשר  $\sin(\alpha)$  כאשר  $\alpha$  מחולף הוקטור ולצד שאחרו אנו רוצים להסתמך.



$$(\Sigma F)^2 = 5^2 + (6.34)^2$$

$$\Sigma F = 8.07 \text{ N}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{5}{6.34} \Rightarrow$$

$$\alpha = 38.17^\circ$$

כאשר הוקטורים אינם נמצאים על הצירים - נטילים כל וקטור על הצירים ואז  
עושים  $\vec{F}_x$  ונטילים רק עם שני וקטורים שיש 90 מעלות ואז  
עושים סכום נמצאים את גודל הוקטור הישקול וצ' נמצאים את  
הצויות.

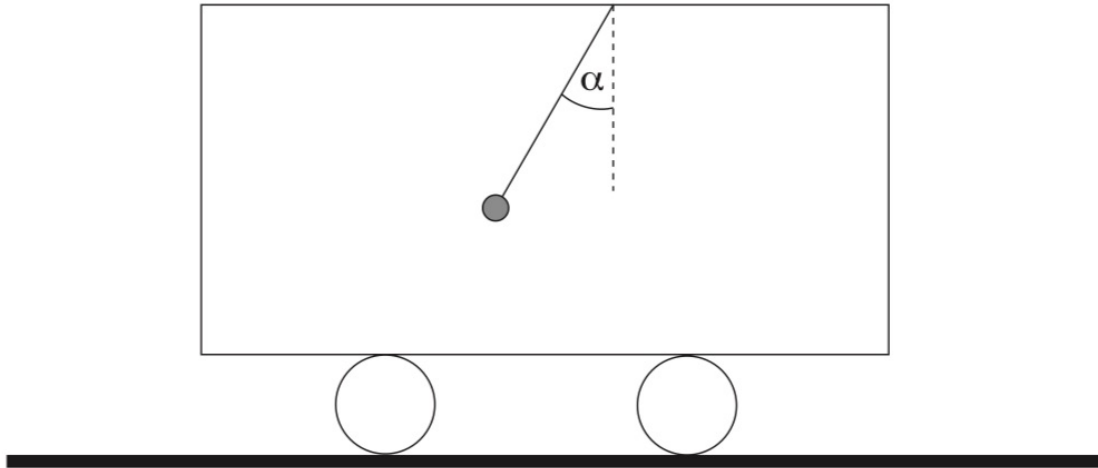
מד תאוצה:

אחת היסודות הקדמית מהי תאוצה הקול היא למקוב את צויות הסכימה שהי  
(כיש היחס - המהירות) מתוך המכניות מלא המראה:

הקול (כיש הצויות כי הוא מתקד מתאוצה - מתקד אשנוי המהירות בגוף חוק  
ההתאוצה - אכן, כיוון הצויות שהקול (כיש הוא נכד כיוון התאוצה: ככל  
מתאוצת הקול גדולה יותר כך הקול מתקד יותר אשנוי המהירות וכך הוטו  
(כיש הצויות גדולה יותר.)

2. בתרשים שלפניך מוצגת מכונית הנוסעת לאורך כביש ישר ואופקי.

אל תקרת המכונית קשורה משקולת באמצעות חוט, שמסתו זניחה ביחס למסת המשקולת. החוט יוצר עם הכיוון האנכי זווית קבועה של  $\alpha = 30^\circ$  (ראה תרשים).



א. סרטט במחברתך את המשקולת, וסמן בסרטוט את הכוחות הפועלים עליה. (התייחס רק לכוחות הפועלים במערכת ייחוס אינרציאלית, ולא לכוחות הפועלים במערכת הייחוס המואצת הנעה עם המכונית.) (6 נקודות)

ב. מהו כיוון הכוח השקול הפועל על המשקולת? נמק. (6 נקודות)

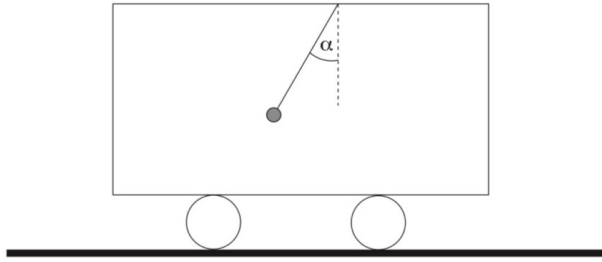
ג. חשב את תאוצת המכונית (גודל וכיוון). (10 נקודות)

ד. אילו תאוצת המכונית הייתה כפולה מהתאוצה שחישבת בסעיף ג, מה הייתה הזווית  $\alpha$ ? (5 נקודות)

ה. האם ייתכן שהמכונית נוסעת שמאלה? נמק. (3 נקודות)

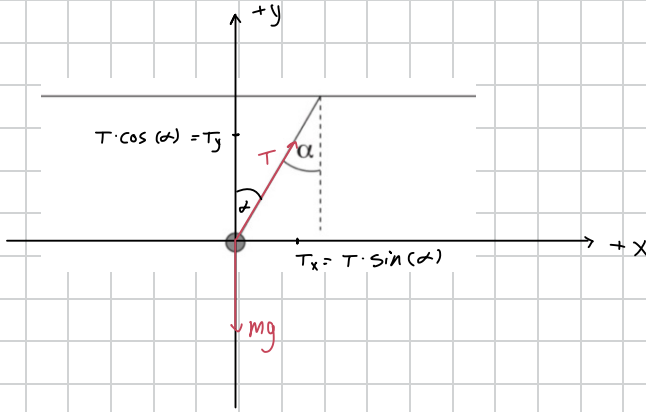
ו. האם הזווית  $\alpha$  תלויה במסת המשקולת? נמק. ( $3\frac{1}{3}$  נקודות)

2.



האובדן המכני הוא ימניה כי  
 והוא מנסה להורג את האובדן.  
 והוא סטה שמאלה ומשאל חוק התמזזה  
 הוא מתקדם זשינוי המהירות זשינוי  
 המהירות מסלול סה האובדן.

א.



ב.

עם חוק שני של ניוטון - כיוון הרכוח היסקול הכיוון המכני והאובדן וכיוון הרכוח  
 והאובדן הכיוון הרכוח היסקול אכא והאובדן ימניה אכא כיוון הרכוח  
 היסקול הוא זכא ימניה:

$$\vec{\Sigma F} = m \cdot \vec{a}$$

ג.

כ"ר י:

כ"ר X:

$$\Sigma F_y = 0$$

$$\Sigma F_x = m \cdot a$$

$$T_y - mg = 0$$

$$T_x = m \cdot a$$

$$T \cdot \cos(\alpha) = mg$$

$$T \cdot \sin(\alpha) = m \cdot a$$

$$T = \frac{mg}{\cos(\alpha)}$$

$$\frac{mg \cdot \sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = m \cdot a$$

$$mg \cdot \tan(\alpha) = m \cdot a$$

$$a = g \cdot \tan(\alpha)$$

$$a = 10 \cdot \tan(30)$$

ימניה

$a = 5.77 \text{ m/s}^2$

ד.

$$a = 2.5.77$$

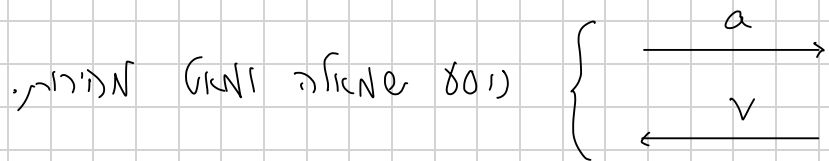
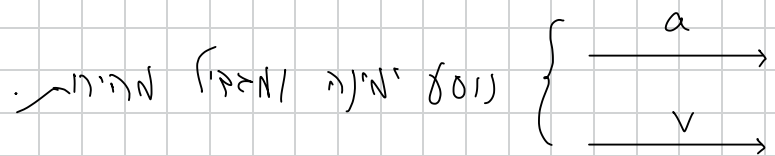
$$a = g \cdot \tan(\alpha)$$

$$\tan(\alpha) = \frac{a}{g} = \frac{2.5.77}{10.5} \Rightarrow \boxed{\alpha = 49.08^\circ}$$

ה.

אנטיטרוייר - נטיח היתאוצה ימינה:

שתי האנטיטרוייר אנטיטרוייר  
אנו לא זיזקלים אהמקיל  
אז הכול נוסע ימינה  
אז שמאלה אנך מה שמאלה  
זה שמאלה הכול ימינה!



לכן, יתכן כי היתאוצה נוסעת שמאלה!

1.  $mg \cdot \tan(\alpha) = m \cdot a$  אנו רואים כי מסת הכול היתאוצה והיתאוצה היתאוצה  
היא:  $a = g \cdot \tan(\alpha)$

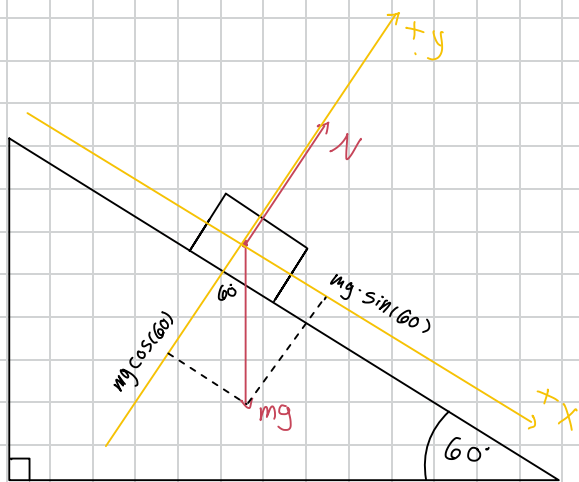
והיא לא תאונה מסתה לכן היתאוצה  $a$  לא תאונה מסתה היתאוצה.



מישור משופע:

מהי תאוצת הגוף?  $\alpha = 60^\circ$

איך נע על מישור משופע שזווית שיפועו (נתון מטרה תוק אלו תיכין).



ניתן מאוד לנתח את הכיוון היחידה הכיוון המקביל לתאוצה, כיוון התאוצה המישיב משופע היא הכיוון מורד התקבון או מעלה התקבון שיש נוח תיכין השולל עליו. וכן נחזר את אחד התיכים הכיוון המקביל לתקבון והזכיר הישני מאונק לתקבון.

ציר y:

ציר x:

$$\sum F_y = 0$$

$$m \cdot \cos(60) = N$$

$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$m g \cdot \sin(60) = m \cdot a$$

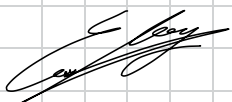
$$g \cdot \sin(60) = a$$

$$a = 10 \cdot \sin(60) = 8.66 \text{ m/s}^2$$

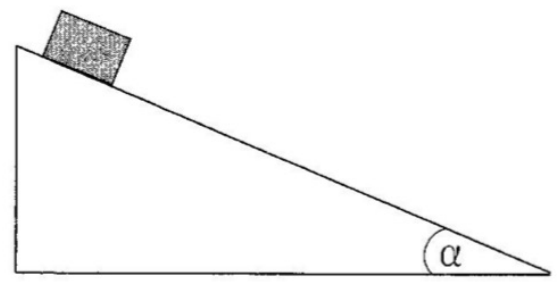
כאשר  $\alpha = 0$  אז התאוצה אפס.

כאשר  $\alpha = 90^\circ$  אז התאוצה היא g. תאוצה מקסימלית - נפילה חופשית.

כאשר אין תיכין - זה לא משנה מה כיוון התאוצה - התאוצה היא הכיוון מורד התקבון, אלא תאוצה הכיוון התאוצה את כשם התיכין יש גוף מכיוון התאוצה כי כיוון כוח התיכין היקניטי הוא תמיד נגד כיוון התאוצה.



2. בניסוי בשיעור פיזיקה מדדו תלמידים את התאוצה של גוף הנע במורד מדרון שזווית שיפועו  $\alpha$  (ראה איור).



התלמידים חזרו על המדידה כמה פעמים, ובכל פעם שינו את מקדם החיכוך בין הגוף למדרון. הנח שמקדם החיכוך הסטטי שווה למקדם החיכוך הקינטי, והתנגדות האוויר זניחה. תוצאות המדידות מוצגות בטבלה שלפניך.

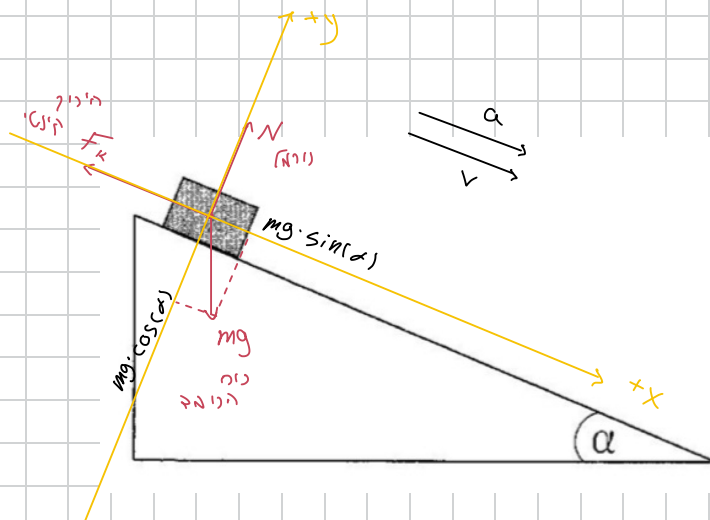
$\mu$	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
$a \left( \frac{m}{s^2} \right)$	2.5	2.0	1.6	1.1	0.6

- א. העתק למחברתך את האיור, והוסף לו תרשים של הכוחות הפועלים על הגוף בעת תנועתו במורד המדרון. רשום ליד כל כוח את שמו. (3 נקודות)
- ב. השתמש בתרשים הכוחות שסרטטת בתשובתך על סעיף א, ובטא את תאוצת הגוף (a) כפונקציה של מקדם החיכוך ( $\mu$ ). פרט את השלבים בפיתוח הביטוי. בביטוי הסופי השתמש בפרמטרים g ו- $\alpha$  בלבד. (6 נקודות)
- ג. על פי הנתונים שבטבלה, סרטט במחברתך גרף המתאר את תאוצת הגוף (a) כפונקציה של מקדם החיכוך ( $\mu$ ). (5 נקודות)
- ד. הסבר את המשמעות הפיזיקלית של נקודות החיתוך של הגרף עם שני הצירים. (6 נקודות)
- ה. חשב את זווית השיפוע ( $\alpha$ ) של המדרון. (5 נקודות)



2.

lc.



2.

צ'ב י

צ'ב x

$$\sum F_y = 0$$

$$N = mg \cdot \cos(\alpha)$$

$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$mg \cdot \sin(\alpha) - F_k = m \cdot a$$

$$mg \cdot \sin(\alpha) - N \cdot \mu_k = m \cdot a$$

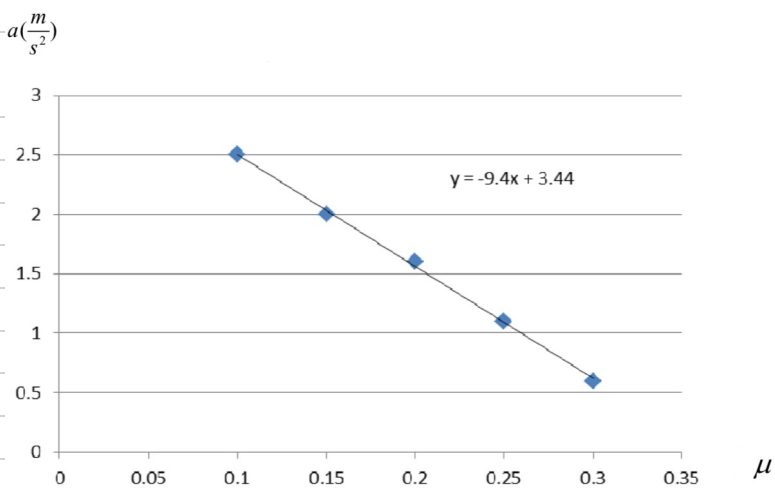
$$mg \cdot \sin(\alpha) - mg \cdot \cos(\alpha) \cdot \mu_k = m \cdot a$$

$$a = -g \cdot \cos(\alpha) \cdot \mu_k + g \cdot \sin(\alpha)$$

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

שיוני

2.



ד. חיכוך עם ציב  $\mu$  :  $\mu = 0.4$  שהי מחזרים החיכוך הידרוס כק שהאוצר והיזל ג'ייה אלס ואלס והיזל יתאים במצבו - מנוחה או מתיכור קבוע.

חיכוך עם ציב  $\mu$  :  $\mu = 0$  אין חיכוך - האוצר והיזל מתקיימים והיא חסר  $3 \text{ m/s}^2$  בסוף התהווה.

ה.

$$\text{שינוי היקון} = -g \cdot \cos(\alpha) \quad \text{הואים את זה מתייחסו בקיבולנו}$$

$$\left. \begin{array}{l} (0.1, 2.5) \\ (0.3, 0.6) \end{array} \right\} \text{שינוי } \mu = \frac{0.6 - 2.5}{0.3 - 0.1} = -9.5 \text{ m/s}^2$$

$$+ 9.5 = + g \cdot \cos(\alpha)$$

$$\cos(\alpha) = \frac{9.5}{g}$$

$$\cos^{-1}(\alpha) = \frac{9.5}{10}$$

$$\alpha = 18.19^\circ$$

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

**חנה קדמי**  
(חנה קדמי)  
לומדים בניתה מהבית

**קורסי הכנה לבגרות און-ליין**



היי חנה היה לנו היום הצגה לכיתות ט למגמות  
ואני הצגתי להם את מגמת פיזיקה ולא הפסקתי  
להגיד כמה שווה ללכת לפיזיקה כי רק למגמת  
פיזיקה יש את חנה אלבו שזה כמובן הצלה ❤️

18:52

וואו איזה כיף לשמוע  
תודה ששיתפת אותי

את מאשרת לי לשלוח את ההודעה הזאת בעילום  
שם?  
תרגישי חופשי להגיד לי לא

✓ 19:32

היה שאלות בבגרות ממש דומות למה שעשינו  
הלך לי ממש טוב ברוך ה' והרבה בזה בזכותך  
תודה על הכל ❤️

12:44

איזה כיף לשמוע  
תעדכני כשתקבלי את הציון  
ותשמרי על קשר

✓ 13:01

המורה רציתי להגיד לך תודה על הכל  
השיעורים השנה גרמו לי להבין הרבה יותר טוב  
את החומר וקיבלתי 92 בבגרות ❤️

13:10

חנה חייבת לשתף אותך  
הבן שלי ממש סרב להיכנס לקורס, אמרתי לו מה  
אכפת לך ספטמבר חינם תנסה, לא תרצה לא  
תהיה. באמצע השיעור הוא יורד למטה אומר לי  
תקשיבי אמא אני בטוח נשאר, היא פשוט תותחית  
על, מסבירה את החומר מעולה ואנחנו כבר  
מתרגלים שאלות בגרות. בקיצור את אלופה 🏆

14:17

תודה ממש 🥰🥰

