



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

חנה קדמי
(א/ס) 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



שיעור 16 מהירות, אכזר, ומקיל המכניקה: תנועה מעגלית אנכית - תאוצה סנטימטר ריבועי ושקולה והמרחק 2005 שאלה 2:

מהירות היא וקטור

$$a_R \neq 0$$

כיוון

+

זווית

$$a_T \neq 0$$

תאוצה ריבועית שמשקיה זשגל כיוון מהירות

תאוצה סנטימטר-משקיה שמשקיה זשגל זווית מהירות

חוק הוויגמק: כל גוף שגודל מהירותו המצב, מהירות קבועה בקו ישר.

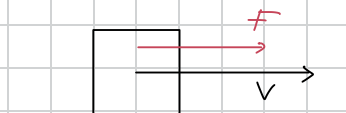
$$a \neq 0$$

$$a \neq 0$$

$$a \neq 0$$

יש שינוי של כיוון מהירות:

יש שינוי של זווית מהירות:



כוח המקיל למהירות משנה גודל מהירות סנטימטר = משק = מקיל

$$\sum F_T = m \cdot a_T$$

כוח המקיל למהירות יוצר תאוצה מקיל למהירות ששמה תאוצה סנטימטר-משקיה

$$a = 0$$

הגוף מתקד מהצד - נע מהירות קבועה, בקו ישר

$$\sum F = 0$$

רק כוח מאונק למהירות משנה כיוון מהירות ומהצד תנועה מעגלית

a_R זו תאוצה ריבועית-בנטימטר שפיונה כלפי מרכז המעגל משקיה זשגל כיוון מהירות

כיצד אהדיל אננסחר הרנולר הולללר מנסחאר הרזר:

מנסחאר הרזר רשם (רשור):

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

↓

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{f}$$

הרשר מין מהירר קוויר א מהירר שוויר:

$$v = \omega \cdot r$$

רזר רזר - רזר (רזר), $a_r = \frac{v^2}{r}$ רזר רזר - רזר (רזר), שררררר (רזר) כיוון ש מהירר רזר רזר רזר רזר.

$$a_r = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$$

רזר רזר אננסחר הרנולר הולללר מנסחאר הרזר:

1. רזררר רזר רזררר: $a_r = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$ רזר רזר m .

2. רזררר ΣF_r .

3. רזררר ω רזר $2\pi f$.

4. רזררר $2\pi f$ רזר $\frac{2\pi}{T}$.

$$\begin{aligned} \Sigma F_r = m \cdot a_r &= \frac{mv^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m (2\pi f)^2 \cdot r = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot r \\ &\quad \begin{array}{c} \text{רזרר} \\ \text{רזר} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{רזרר} \\ \text{רזר} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{רזרר} \\ \text{רזר} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{רזרר} \\ \text{רזר} \end{array} \\ &\quad \omega = 2\pi f \quad 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \\ &\quad \downarrow \\ &\frac{mv^2}{r} = \frac{m(\omega \cdot r)^2}{r} \\ &= m\omega^2 \cdot r \end{aligned}$$

שאלות בסיסיות על התנועה המעגלית:

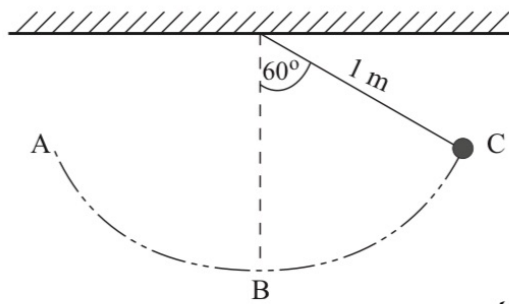
1. אצי"ר את מסלול התנועה המעגלית ואת מרכז התנועה.

2. אכתוב את רדיוס התנועה המעגלית באמצעות האורכים של השאלה. (אם יש הרדיוס ניתן וכל ציור אחר).

3. מחיר צי"ר. מומלץ מאוד למחור את אחד הצי"ר הכיוון התאוצה והציר השני לאורך או. התנועה המעגלית יש תמיד תאוצה רדיאלית הכיוון מרכז התנועה ולכן נחיר תמיד את אחד הצי"ר הכיוון מרכז התנועה והציר השני לאורך או.

4. תמיד כוחות והתאוצה על הצי"ר.

5. טבלה:	צי"ר R לכיוון מרכז התנועה	צי"ר ר לאורך או
	נוסחה התנועה המעגלית:	התנועה המעגלית אוטומטית
	$\sum F_r = m a_r = \frac{mv^2}{r} = m \omega^2 \cdot r = \dots$	מדידת כוח אין תמיד תאוצה רדיאלית
	מדידת כוח ניקח את האינרציה	הצי"ר ר לאורך או
	הסכים נחיר ואינרציה	הצי"ר ר לאורך או
	שורשים ממוי או נחיר או.	הצי"ר ר לאורך או



2. מטוטלת מורכבת ממשקולת נקודתית

שמסתה 100 gr, הקשורה לתקרה בחוט שאורכו 1 m. המטוטלת מתנוודת בין נקודות A ו-C. הזווית המקסימלית שהמטוטלת יוצרת עם האנך היא 60° (ראה תרשים). כוחות החיכוך ומסת החוט זניחים.

א. חשב את מהירות המשקולת בנקודה B, הנקודה הנמוכה ביותר

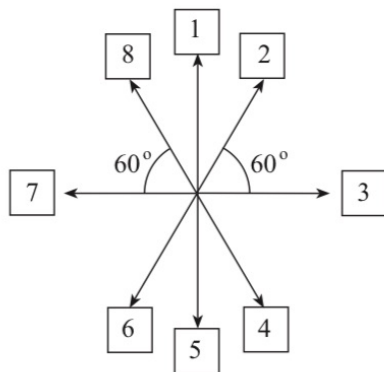
במסלול של תנועת המשקולת. (6 נקודות)

ב. הכוח השקול הפועל על המשקולת בזמן תנועתה ניתן לפירוק לרכיב רדיאלי ולרכיב משיקי.

איזה מהרכיבים, הרדיאלי או המשיקי, גורם לשינוי הגודל של מהירות המשקולת, ואיזה מהם גורם לשינוי הכיוון של מהירות המשקולת? (5 נקודות)

ג. המשקולת נעה ימינה, מנקודה A לנקודה C.

ציין, בעזרת החצים ב"שושנת הכיוונים" שלפניך, את כיוון התאוצה של המשקולת:



(1) בנקודה A.

(2) בנקודה B.

(6 נקודות)

ד. חשב את גודל התאוצה של המשקולת:

(1) בנקודה A.

(2) בנקודה B.

(6 נקודות)

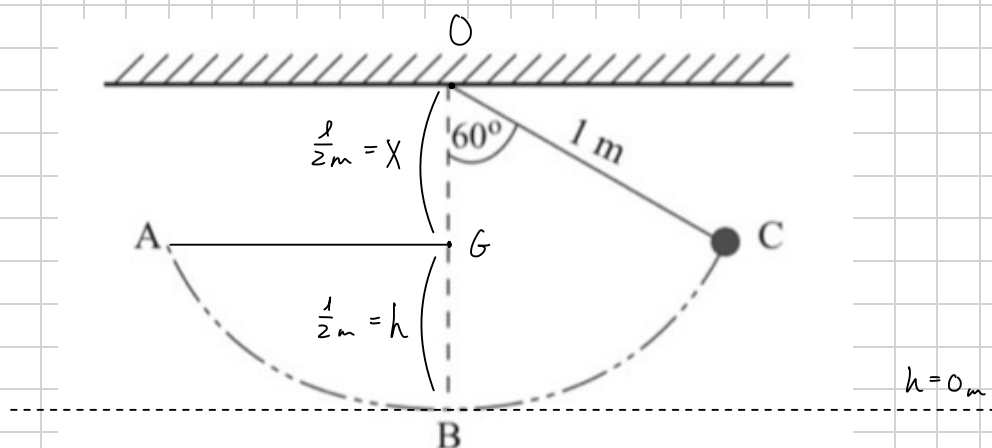
ה. חשב את המתיחות בחוט כאשר המטוטלת יוצרת זווית של 30° עם האנך.

(7 נקודות)

ו. מהי העבודה שמבצע כוח המתיחות בחוט, במהלך תנועת המשקולת

מנקודה A לנקודה B? נמק. ($3\frac{1}{3}$ נקודות)

2.



כ.

$$V_B = ?$$

האנרגיה של החץ נשמרת ולכן למחוק שימור אנרגיה:

$$E_{T(A)} = E_{T(B)}$$

נחשב את הקוואה של נק' A, C מהקרקע העליונה סריסיו(ולנסיה):

ΔAGO :

$$\cos(60) = \frac{x}{L} = \frac{x}{1}$$

$$x = 0.5 \text{ m}$$

$$E_{T(A)} = E_{T(B)}$$

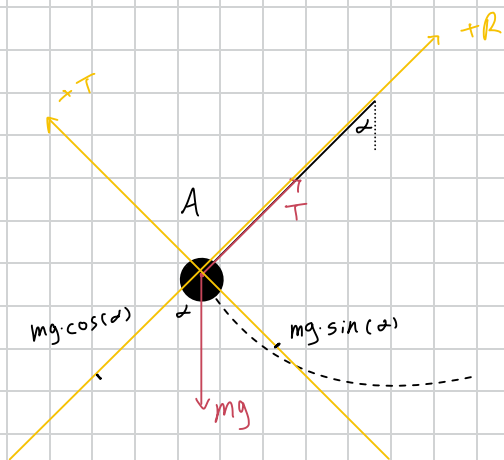
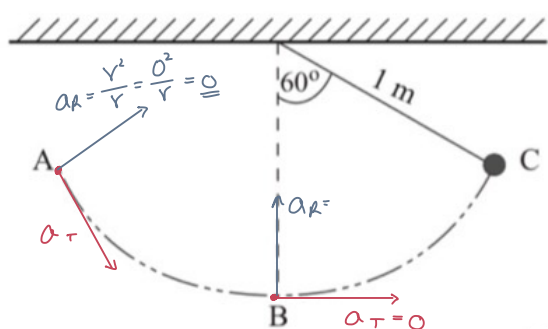
$$U_{G(A)} = E_{K(B)}$$

$$mgh = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_B^2 \Rightarrow V_B = \sqrt{2gh}$$

$$V_B = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}} = \boxed{3.16 \text{ m/s}}$$

הכוח המשיק גורם לשינוי גודל של מהירות כי: כדי לשנות גודל מהירות צריך להפעיל כוח במקביל למהירות.
 הכוח הרדיאלי גורם לשנוי כיוון של מהירות כי: כוח מאונקן למהירות משנה כיוון.

ב. + ג.



נק' A

צ'כ ד מכיוון המשיק אנכי

צ'כ R מכיוון מרכז המעגל

$$\Sigma F_T = m \cdot a_T$$

$$mg \cdot \sin(\alpha) = m \cdot a_T$$

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

ככל ש- α תהיה כן הסנוס של α תהיה וכן התאוצה המשיקית. שאחריה, לשנוי גודל המהירות, תהיה.

$$\alpha_{\max} = 60^\circ \text{ (שנוי גודל המהירות)}$$

$$a_T = 0 : \alpha = 0 \text{ נק' B}$$

$$a_R = \frac{v^2}{r}$$

$$a_R = \frac{v_A^2}{r} = 0$$

ככל שמהירות הגוף גדולה יותר כן התאוצה הרדיאלית גדולה יותר, כי יש יותר שינוי של כיוון.

$$a_{R_{\max}} \text{ נק' B, } v_{\max}$$

לחיותקס גאונדק שקולת חנק' A:

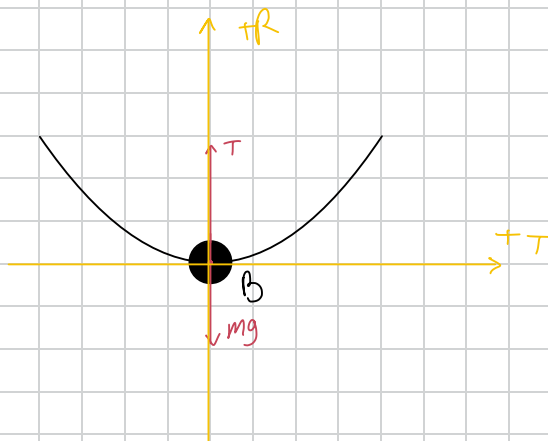
$$a_r = 8.66 \text{ m/s}^2 \quad a_t = \underline{\underline{0}}$$

לכניין שיש לזנו חק גאונדק אחר שהיא טנגנטיאל אקז היא גאונדק השקולת:

$$\Sigma a = a_t = 8.66 \text{ m/s}^2$$

וכיורה עט שולת הכיניקס היא לכניין לט' 4.

הערה: חנק' A סניס הינה הזאן אטס: $mg \cdot \cos(\alpha) = T$
הכוחות חנק' B מתקצט.



חנק' B:

ציר T הכניין השניק זמלעל

ציר R הכניין לזכז הזלעל

אין כוחות חנק' B זכז זלכז גאונדק
שס היא אטס:

$$a_t = g \cdot \sin(\alpha) = \underline{\underline{0}}$$

מנוסל, חנק' B השניק אטס זלכז
אין שניו' שזעל מוהירר

$$a_r = \frac{v^2}{r}$$

$$a_r = \frac{v_B^2}{r}$$

$$= \frac{(\sqrt{10})^2}{1} = 10 \text{ m/s}^2$$

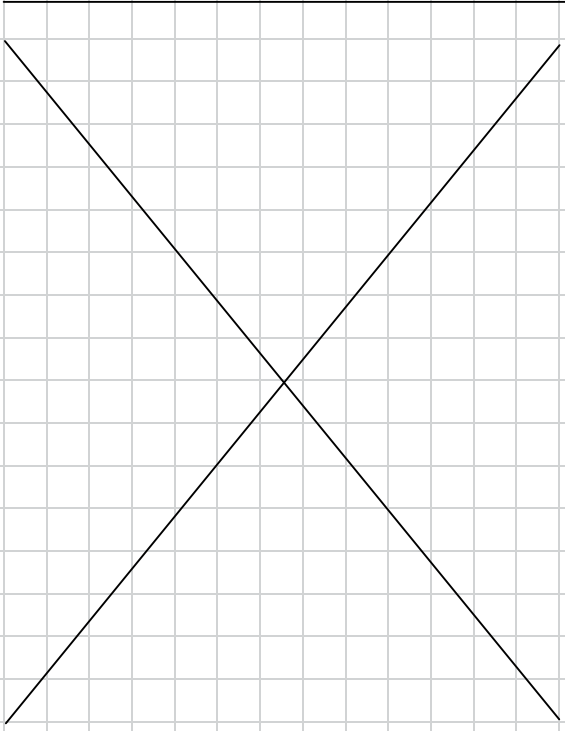
לכניין לזכז הזלעל

חנק' B גאונדק לחקס'ל' כי הזלעירר
שס לחקס'ל' כי היא חנק' הז' (חנק')
מחסיף

$$\Sigma a = a_r = 10 \text{ m/s}^2 \Leftrightarrow a_r = 10 \text{ m/s}^2, a_t = \underline{\underline{0}}$$

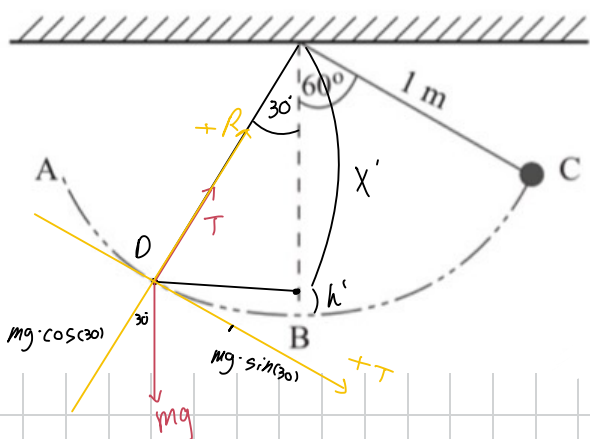
כיורה עט שולת הכיניקס היא לכניין לזכז 1.

היסטוריה של המורה הנדסה: מהי התאוריה החזקה ביותר?

ציר R הכיוון מרכז המעגל	ציר T הכיוון האשיר אנכי
$\sum F_R = \frac{mv^2}{r}$ $T - mg = \frac{mv^2}{r}$ $T = mg + \frac{mv^2}{r}$ $T > mg$ עוד סיבה לכך ש-$T > mg$ היא שיש תאוצה רדיאלית כלפי מרכז המעגל ולכן, איש סכום הכוחות אינו מתאזן.	

ד. כאשר המערכת יוצר שוויון של 30° אז מהי התאוצה החזקה, מהי התאוצה הסינגולרית, היציאה והשקילה הנק' 15? (התאוצה היא הוספה של חזקה).

נמצא את גובה ההלך הנק' ב כאשר המערכת יוצר שוויון של 30° :



$$\cos(30) = \frac{X'}{1}$$

$$X' = 0.866m$$

$$h' = 1 - 0.866 = 0.133m$$

נשתמש בנמצא את התאוצה הנק' 15:

$$E_{T(A)} = E_{T(D)}$$

$$U_{G(A)} = U_{G(D)} + E_{K(D)}$$

$$mgh_{(A)} = mgh_{(D)} + \frac{1}{2}mv_{(D)}^2$$

$$10 \cdot \frac{1}{2} = 10 \cdot 0.133 + \frac{1}{2} \cdot v_{(D)}^2$$

$$v_D^2 = 7.3 \text{ m/s}$$

$$v_D = 2.71 \text{ m/s}$$

התלמיד המסכם -
אלרואי לוי

צ'ר T כיוון הנסך

צ'ר R כיוון הנכס

ר' קצוץ:

$T = ?$

$$\sum F_T = m \cdot a_T$$

$$mg \cdot \sin(\alpha) = m a_T$$

$$g \cdot \sin(\alpha) = a_T$$

$$a_T = 10 \cdot \sin(30) = 5 \text{ m/s}^2$$



$$\sum F_R = \frac{mv^2}{r}$$

$$T - mg \cdot \cos(\alpha) = \frac{mv^2}{r}$$

$$T_0 = mg \cdot \cos(\alpha) + \frac{mv^2}{r}$$

$$T_0 = 0.1 \cdot 10 \cdot \cos(30) + \frac{0.1 \cdot 2.71^2}{1}$$

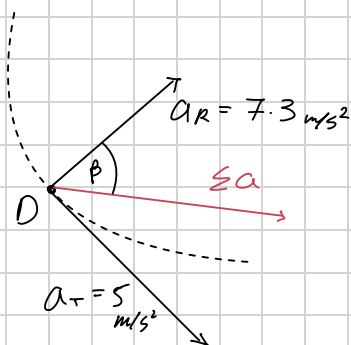
$$T_0 = 1.6 \text{ N}$$

מתיחות החוט הנק' D

$$a_R = \frac{v^2}{r}$$

$$a_R = \frac{v_0^2}{r} = \frac{2.71^2}{1} = 7.3 \text{ m/s}^2$$

כיוון הנסך הנכס



מתיחות המוט שנקודה D:

(מצא את גודל המתיחות הנקודה D)

$$(\Sigma a)^2 = a_T^2 + a_R^2 = 5^2 + 7.3^2$$

$$\Sigma a = 8.84 \text{ m/s}^2$$

גודל

$$\tan(\beta) = \frac{5}{7.3}$$

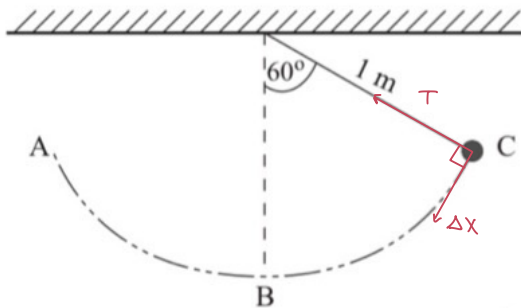
$$\beta = 34.4^\circ$$

כיוון

1.

$$W = F_x \cdot \Delta x = \underbrace{F \cdot \cos(\alpha)}_{\text{כוח מקביל לדרך}} \cdot \Delta x$$

מה נח' המסלול, מהי היכולת שבין ד לבין Δx ? 90° .



ד לכיוון הרדיוס ו- Δx לכיוון התנועה -
משקל אנכי.

ממשפט הזווית - רדיוס מאונק אנכי
אנך ההשקה וכן:

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

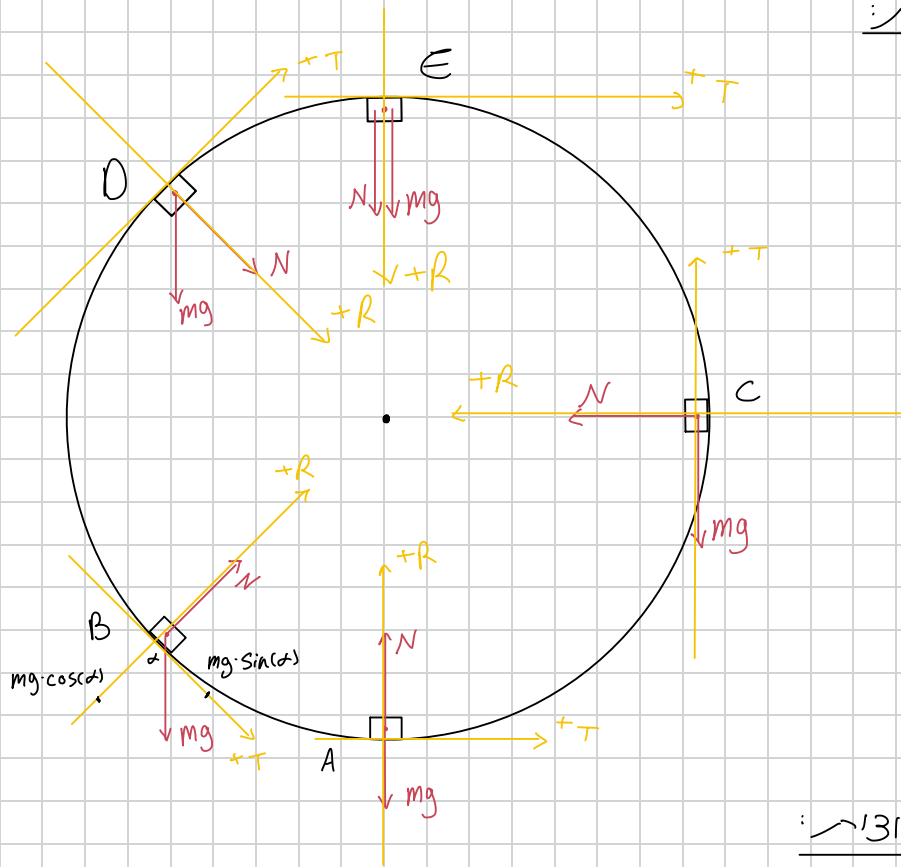
$$W = T \cdot \cos(90^\circ) \cdot \Delta x = \underline{\underline{0}}$$

למה כוח המשיכה כוח השארה לו הוא אדם זה אומר ששני האנ' המכני' -
הכח' של החל הוא אדם בעקבות ד ולכן ד לא משנה את האנ' הכח' של
החל.

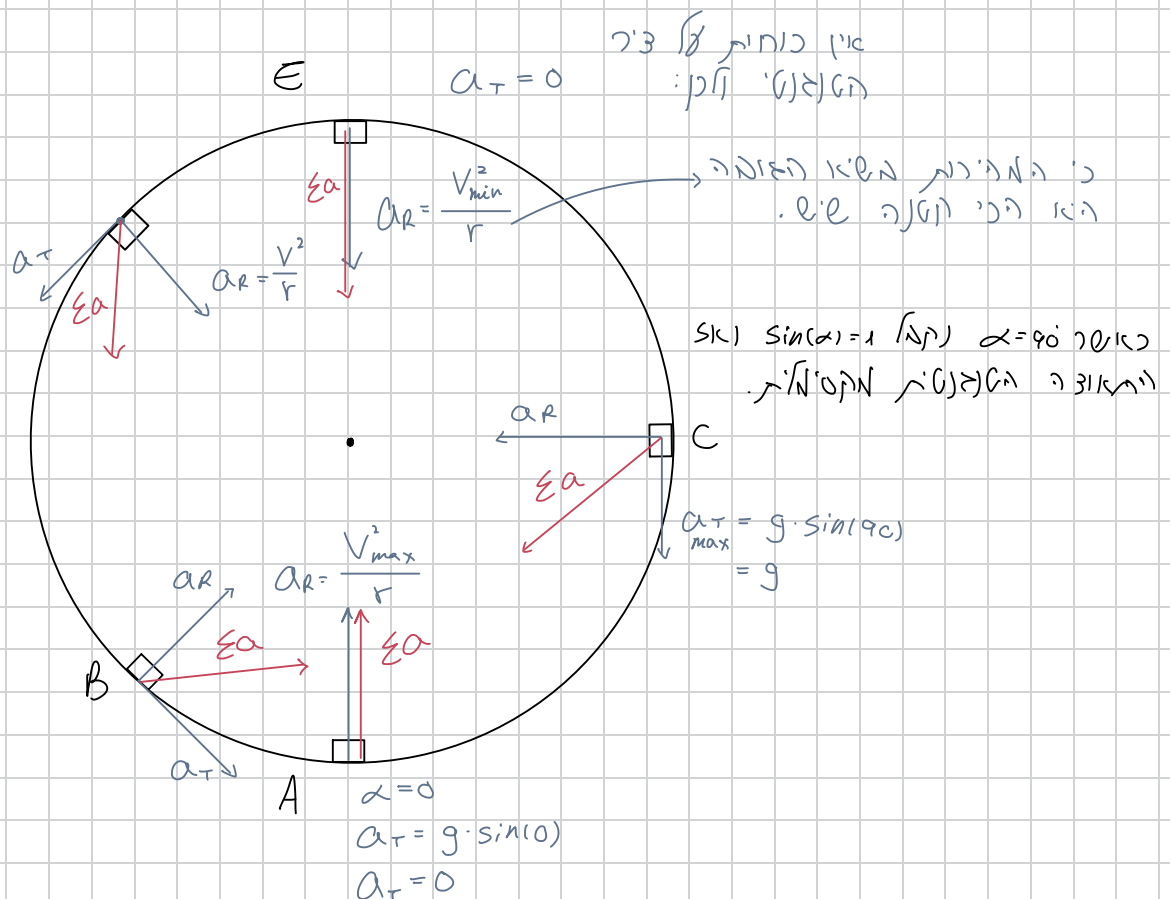
תאוריה דינאמית, משיקור ושקולה המעלה את שטח:

נצייר מעלה את: המעלה נמצא במרכז המעלה האנכי, כוח הניכורט סועל על המעלה נקודת כלי למכש המעלה כי כוח הניכורט חמיץ מאונק למשטח.

מעלה עם כוחות:



מעלה עם תאוריה:



הנקודה A :

ציר T	ציר R
אין כוחות הציר זה ואכן אין תאוצה הציר זה: $a_T = 0$	$a_R = \frac{v^2}{r}$ נק' A הוא תחתית המסלול ואכן הלאה יותר של מקסימום ואכן, שלם התאוצה הרדיאלית היא מקסימום: $a_R = \frac{V_{max}^2}{r}$

התאוצה השקולה היא הכיוון הרדיאלית - הכיוון מרכז המסלול.

הנקודה B :

ציר T	ציר R
$\Sigma F_T = m \cdot a_T$ $mg \cdot \sin(\alpha) = m \cdot a_T$ $a_T = g \cdot \sin(\alpha)$	$a_R = \frac{v^2}{r}$ מוצאים מרכז שיתוף א' אל המנייה מול B ומצבים מנוסחה וכן נמצא את התאוצה הרדיאלית.

את התאוצה השקולה מוצאים ע"י טריגונום וטאנזנס.

צ"ר T	צ"ר R
$a_T = g \cdot \sin(\alpha)$ ↑ 90° $= g \cdot \sin(90) = g$	$a_R = \frac{v^2}{r}$ מוצאים מלכת שיתוף אף אף המחלקת הוא B מלכת מנוסחה ונק נמצא אף ויתאוצה הקצאה

אף ויתאוצה כושקוזה מוצאים ע"י סתם חסום וטאנהס.

סיכום :

התאוצה טנגנטיאלית: $a_T = g \cdot \sin(\alpha)$

התאוצה הוסינטיאלית אינו יורד (כיוון) ולאחר 0 כאשר $\alpha = 0^\circ, 180^\circ$,
אמטה יולמלה ני שם איין כוחות על החל הציר הוסינטי וזהם $\sin(0) = 0$.

התאוצה הוסינטיאלית מקסימלית כאשר $\alpha = 90^\circ$ כי אז הוסינוס שווה לאחד והוא
מקסימלי $\sin(90) = 1$ וזה קורה בצדדים.

התאוצה קציאלית: $a_R = \frac{v^2}{r}$

התאוצה הקציאלית מקסימלית כאשר יש מהירות מקסימלית וזה קורה בנק A כאשר
החל למטה.

התאוצה הקציאלית אינו יורד כאשר יש מהירות אינלית וזה קורה בנק E
כאשר החל למטה.

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

חנה קדמי
(אילוסטרציה)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



שיעור 8 בתנע ומתקף. הסבר של תופעה נוספת, ופתרון שאלה 3 בבגרות 2006. מתוך קורס שנתי לתלמידי יא מכ...
drive.google.com

<https://drive.google.com/file/d/1N3EUTKeFRKrrBv57ITMq8gTRGxFpSrAE/view?usp=sharing>

✓ 19:45

סיכום החומר באתר לימודים

5. פיזיקה סיכום מתקף ותנע ע...

✓ 19:45 PDF • 19 MB • 51 עמודים

✓ 19:46 אפשר אותך לצפייה יותר מאוחר

תודה 19:47

היי חנה רציתי להגיד לך שיצא לי תשובות בדיוק כמו משרד החינוך חושב שקיבלתי 100 תודה רבה!

16:25

היי חנה שבוע טוב הקישור של השיעורים של שנה שעברה זה גם של השנה?

21:14

21:16 1:09

היי חנה, רציתי להגיד לך באמת באמת תודה 🙏. אני משלימה את החומר וזה פשוט מוסבר בצורה כל כך טובה. את הופכת את המקצוע הקשה הזה לכל כך יותר קל. באמת תודה 🙏❤️

20:03

איזה כיף לשמוע 😊😊😊😊
תודה ששיתפת ❤️
שיהיה לך בהצלחה יקירה 🙏🙏
ונפגש ב 5.9 🖤

✓ 21:12

תודה חנה

היה אש בשנה שעברה 🔥🔥
הוצאתי 93, אבל שכחתי סעיף!!
(זאת אומרת שכמעט וקיבלתי 98/99)
בלעדייך זה היה יותר כמו 39
ההסברים שלך הכי טובים בארץ 🙏

20:18

חנה אהובה ראיתי את הכתבה עליך, עלה בי געגוע לשיעורים איתך 😊 את מדהימה וכל מי שלומד איתך באמת זוכה ❤️ אין עוד מורים כמוך!!!

18:11

התלמיד המסכם-
אלרואי לוי