

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

שילוק 6 התנועה החדלית אנכי: שילוק תנאי התנועה:

מהירות כזוהי שלחנו על עשיו. כמה מטרים יהיו עובר השניה. V (m/s)

אנחה - מהירות זוויתית, כמה זווית (רדיאנים) יהיו עובר השניה אחת. ω (r/s)

הקשר בין מהירות קווית v לבין מהירות זוויתית ω :

$$v = \omega \cdot r$$

frequency - קצוות, כמה מחזורים (סימיות) יהיו עושה השניה אחת. f (1/s)

הקשר בין מהירות זוויתית ω לבין קצוות סימיות f :

$$\omega = 2\pi \cdot f$$

זמן מחזור - כמה זמן זקוק להילך ולחזור סימיות שלם. T (s)

הקשר בין זמן מחזור T לבין קצוות f :

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

כיצד אהדוף אנוסחר התנועה הולצית מנוסחאות ההזרחה:

הנוסחה ההזרחה רשום (השחור):

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \quad \text{רדיוס סולית}$$

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

התוסף בין מהירות קווית למהירות סולית:

$$v = \omega \cdot r$$

מאוצה רדיאלית - צנטריפטלי = $a_R = \frac{v^2}{r}$ = מאוצה רדיאלית - צנטריפטלי, שפיקדה אשנא כיוון של מהירות וכונה רשם מרכז המלא.

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

שגים כפי אהדוף אנוסחר התנועה הולצית מנוסחאות ההזרחה:

1. אהנסי אר כל המסואה תמסה מ.

2. אהוסף ΣF_R .

3. מתקום ω (שם) $2\pi f$.

4. מתקום $2\pi f$ (שם) $\frac{2\pi}{T}$.

$$\Sigma F_R = m \cdot a_R = \frac{mv^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m(2\pi f)^2 \cdot r = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot r$$

סוכם כוח כוחי (רדיאל) מאוצה רדיאלית מהירות קווית מהירות סולית רדיוס סולית

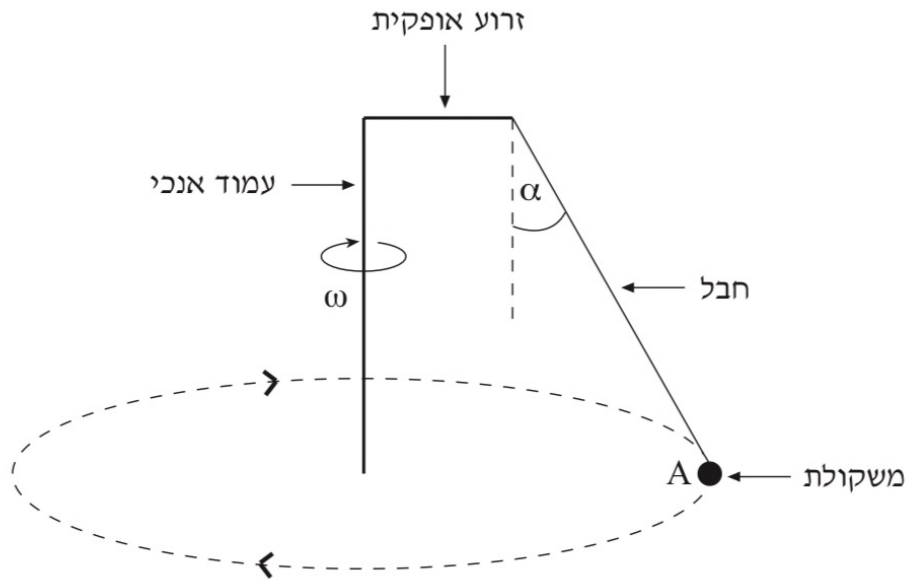
$$\omega = 2\pi f \quad \quad \quad 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{m(\omega \cdot r)^2}{r} = m\omega^2 \cdot r$$

התנועה הולצית, ניהת שני איהים מנינוסחה, איהי של ΣF_R ולקוב אהר עם הומון בשאלה או מיה שמהיקש למזיא.

3.

בתרשים שלפניך מתואר עמוד אנכי שיוצאת ממנו זרוע אופקית. לקצה הזרוע קשור חבל שמסתו ניתנת להזנחה, ולקצה החבל קשורה משקולת. התייחס אל המשקולת כאל גוף נקודתי.



העמוד מסתובב סביב צירו במהירות זוויתית קבועה ω , כך שהמשקולת נעה במסלול מעגלי אופקי במהירות שגודלה קבוע (מגמת התנועה מסומנת בתרשים), החבל יוצר זווית α עם הכיוון האנכי.

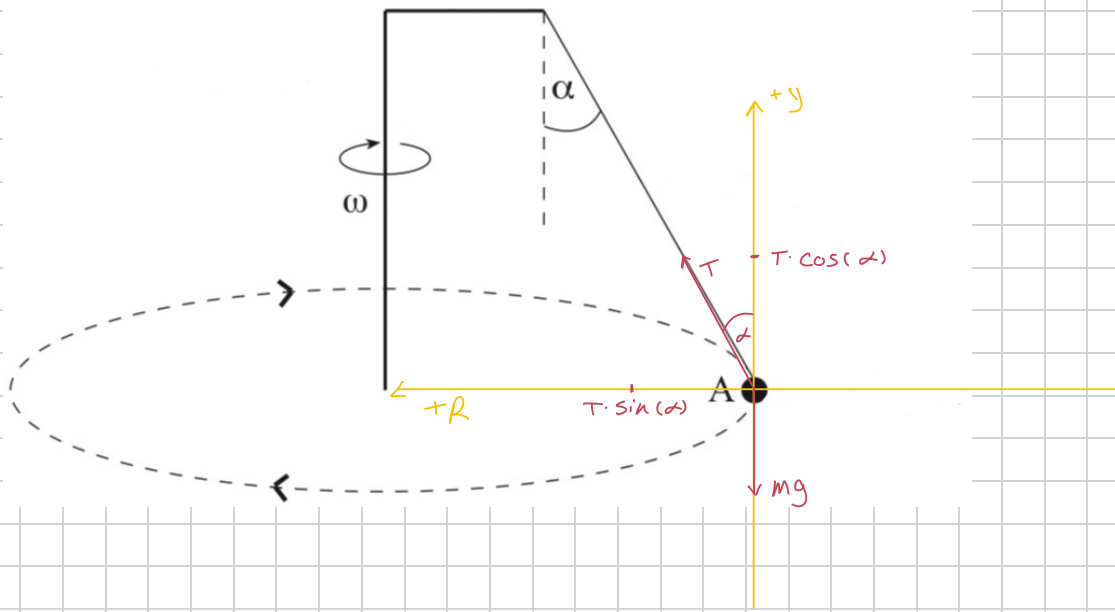
א. הסבר מדוע המשקולת מואצת אף על פי שגודל מהירותה קבוע. וציין מהו כיוון התאוצה. (6 נקודות)
 ב. האם הכוח השקול הפועל על המשקולת שווה לאפס? אם כן - הסבר מדוע; אם לא - ציין מהו כיוון פעולתו. (5 נקודות)

ג. ציין מהו הכיוון של מהירות המשקולת ברגע שהיא חולפת בנקודה A (ראה תרשים). (5 נקודות)

ד. בטא, באמצעות נתוני השאלה $(\omega - \alpha)$, את רדיוס המסלול המעגלי של המשקולת. (12 נקודות)

ה. מה צריך להיות גודל הזווית α כדי שתאוצת המשקולת תהיה שווה בגודלה לתאוצת הנפילה החופשית, g . $5\frac{1}{3}$ נקודות)

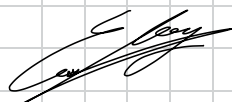
3.



- א. המשקולת מאוזנת, כי: הכיוון של התהירות משתנה כי יש תנועה מעגלית שכייוון התאוצה שלה הוא כלפי מרכז המעגל.
- ב. את יש תאוצה, אז יש כוח. ח"מ כוח כלפי מרכז המעגל כדי שהתהיה תנועה מעגלית.
- ג. התהירות משתנה כמסלול התנועה זזתו, מנקודת A כיוון התהירות יוצא מן הקו.
- ד. ביטוי ארזיוס מאומצוג α ו- ω :

ציר שני לאורך או y+	ציר רדיאלי לכיוון מרכז המעגל +R
$\sum F_y = 0$ $T \cdot \cos(\alpha) = mg$ $T = \frac{mg}{\cos(\alpha)}$	נוסחת התנועה המעגלית. $\sum F_R = m \cdot \omega^2 \cdot r$ $T \cdot \sin(\alpha) = m \cdot \omega^2 \cdot r$ $\frac{mg \cdot \sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = m \cdot \omega^2 \cdot r$ $g \cdot \tan(\alpha) = \omega^2 \cdot r$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $r = \frac{g \cdot \tan(\alpha)}{\omega^2}$ </div>

סוכם על ידי-
אלרואי לוי



ד.

$$\sum F_R = m \cdot a_R$$

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

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

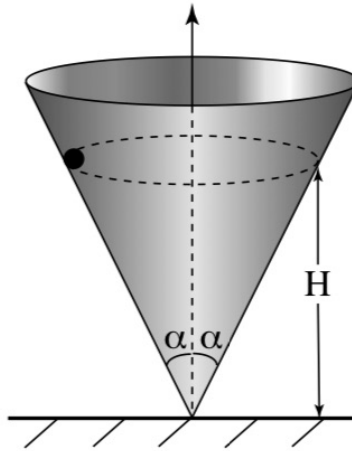
$$g \cdot \tan(\alpha) = a_R \quad / \quad a_R = g$$

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

$$\tan^{-1}(\alpha) = 1 \quad \Rightarrow \quad \boxed{\alpha = 45^\circ}$$

כאשר $\alpha = 45^\circ$, התאוצה הנדיאלית a_R שווה לנגזרת הנדיאלית g .

2. חרוז קטן נע בתנועה מעגלית קצובה במישור אופקי בתוך חרוט שזווית הפתיחה שלו 2α (ראה תרשים). כל כוחות החיכוך זניחים.



א. (1) בנה תרשים של כל הכוחות הפועלים על החרוז ורשום ליד כל חץ את שם הכוח.

(2) ציין מי מפעיל כל כוח.

(7 נקודות)

ב. השתמש בחוקי ניוטון כדי לכתוב את שתי המשוואות הקובעות את תנועת החרוז: משוואה אחת לכיוון הרדיאלי ומשוואה אחת לכיוון האנכי. (8 נקודות)

ג. נתונה המהירות הקווית של החרוז, v . בטא בעזרתה את גובה מישור התנועה של החרוז, H (ראה תרשים). (8 נקודות)

ד. הראה כי אם החרוז יאבד (מסיבה כלשהי) אנרגיה קינטית, מישור התנועה שלו בתוך החרוט יהיה נמוך יותר (כלומר H יקטן). ($4\frac{1}{3}$ נקודות)

ה. החרוז נע בתוך החרוט, כאשר נתון:

$$\alpha = 30^\circ$$

$$H = 20 \text{ cm}$$

חשב את:

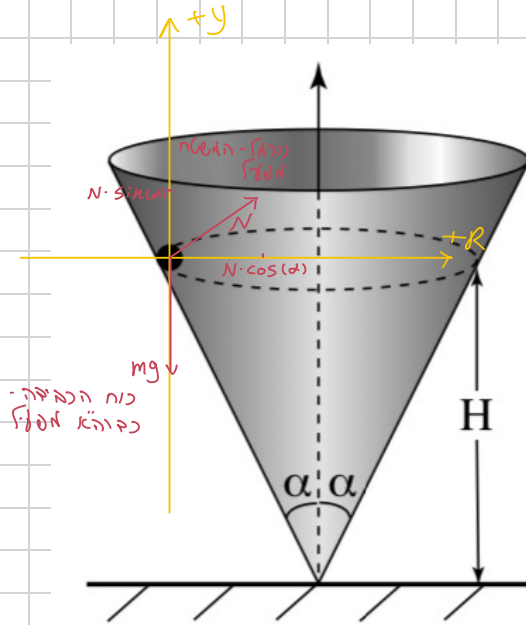
(1) המהירות הקווית של החרוז.

(2) זמן המחזור של תנועת החרוז.

(6 נקודות)

2.

ק. 1+2



$r = H \cdot \tan(\alpha)$

$$\tan(\alpha) = \frac{r}{H}$$

$$r = H \cdot \tan(\alpha)$$

ד.

ציר שני לאורך או +y	ציר רדיאלי לכיוון מרכז המעגלי +R
$\sum F_y = 0$	ניסחת היתנועו המעגלית: אחרת איננו מחזיקי נייטון אז ניקח את היאטר עם היתאונבה.
$N \cdot \sin(\alpha) = mg$	$\sum F_R = m \cdot a_R$
$N = \frac{mg}{\sin(\alpha)}$	$N \cdot \cos(\alpha) = m \cdot a_R$
	$\frac{mg \cdot \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = m \cdot a_R$
	$a_R = \frac{g}{\tan(\alpha)}$
	$\left(\frac{\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = \frac{1}{\tan(\alpha)} \right)$

ז.

צ'ר שני לאורך או y +	צ'ר רדיאלי, לכיוון מרכז המעגל +R
$\sum F_y = 0$ $N \cdot \sin(\alpha) = mg$ $N = \frac{mg}{\sin(\alpha)}$	<p style="text-align: right;">(נסתר) התנועה המעגלית:</p> $\sum F_R = \frac{m \cdot v^2}{r}$ $N \cdot \cos(\alpha) = \frac{m v^2}{r}$ $N \cdot \cos(\alpha) = \frac{m v^2}{H \cdot \tan(\alpha)}$ $\frac{mg \cdot \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = \frac{m v^2}{H \cdot \tan(\alpha)}$ $\frac{g}{\tan(\alpha)} = \frac{v^2}{H \cdot \tan(\alpha)}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $H = \frac{v^2}{g}$ </div>

ח.

אנרטיה קינטית היא אנרטיה חניעה. ככל שאנרטיה התנועה חקטן, כך מהירות החריב חקטן. זאת ע'ם ה'ט'ו' שה'ע'ני א'לו הס'ט' ה'קוד'ם:
 אם v ק'טן, H ק'טן.

1.)

$$H = \frac{v^2}{g}$$

$$0.2 = \frac{v^2}{10}$$

$$v = \sqrt{2} \text{ m/s}$$

2.)

$$r = H \cdot \tan(\alpha)$$

$$r = 0.2 \cdot \tan(30)$$

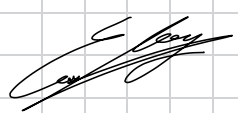
$$r = 0.11 \text{ m}, \quad v = 1.41 \text{ m/s}$$

$$v = \omega \cdot r = \frac{2\pi}{T} \cdot r$$

$$1.41 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.513 \text{ s}$$

$$T = 0.513 \text{ s}$$

סוכם על ידי-
 אלרואי לוי



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

חנה יקראי לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



חנה יקרה! קודם כל תודה רבה לך את מורה נהדרת את מדהימה מוכשרת את אישיות נדירה. אין דברים כאלה פשוט את השראה לכל איך את משלבת משפחה גדולה וקריירה אדירה. המשיכי להצליח אני תמיד מביאה אותך לדוגמא לילדי הידע שלך הרצון ובכלל. היה לנו לעונג כל השנים איתך בטוחה שתרמת המון בזכותך הוא מאוהב בפיזיקה וגם אלוף במקצוע, תודה תודה תודה

15:14

ממש ריגשת

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

16:00

ברור שכן, כולם חייבים לדעת מה אנחנו מרגישים

16:00

תודה

16:01

כן מאווד עזרת אתמול אני ממש אוהבת את שיטת הלימוד שלך, גם בכללי את מכניסה הרבה שמחה בחומר ובחיים לא הכרתי מורה כמוך שעושה מאהבה ולא מקריאה סתם ממצגת. ממש עלה לי הביטחון

16:23

איזה כיף לשמוע

את מאשרת לי לשלוח את ההודעה הזאת בעילום שם?

16:31

תרגישי חופשי להגיד לי שלא

בטח 16:33

יש תודה

16:35

16:35

חנה יקרה רציתי לבשר לך בשמחה שסיימתי עם ציון סופי 97 בפיזיקה

זה הרבה מאוד בזכותך אני חושב שאת מורה מדהימה נדירה ואכפתית, ומקווה שתזכי לעזור לעוד הרבה תלמידים עוד הרבה שנים



תודה על הכל

17:26

סוכם על ידי-
אלרואי לוי