

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

חנה קדמי
(ח' קדמי)
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

שיעור 5 התנועה הcirculארית: אינטר: שיעור עבודת התנועה - הסדרה 2004 סאלה 3, ומספר 2010 סאלה 2:

כיצד להבין אתנוסחת התנועה הcirculארית מנוסחאות התנועה:

נוסחת התנועה השם (השומר):

$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ תדירות שניות:

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

היחס בין מהירות קווית למהירות שניות:

$v = \omega \cdot r$

תאוצה רדיאלית - צנטריפטלית $\equiv a_R \equiv (m/s^2)$ תאוצה רדיאלית - צנטריפטלית, שמתקדה אלמור כיוון של מהירות ונונה לפי הכבד הcirculארית.

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

שנים כדי להבין אתנוסחת התנועה הcirculארית מנוסחאות התנועה:

1. להכנס את כל הנוסחה תוסה מ.
2. להוסיף ΣF_R .
3. המקום ω (שם $2\pi f$).
4. המקום f (שם $\frac{2\pi}{T}$).

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

(מכאן: סכום כוחות רדיאליים) (תאוצה רדיאלית) (מהירות קווית) (מהירות שניות) (תדירות שניות) (מספר שניות)

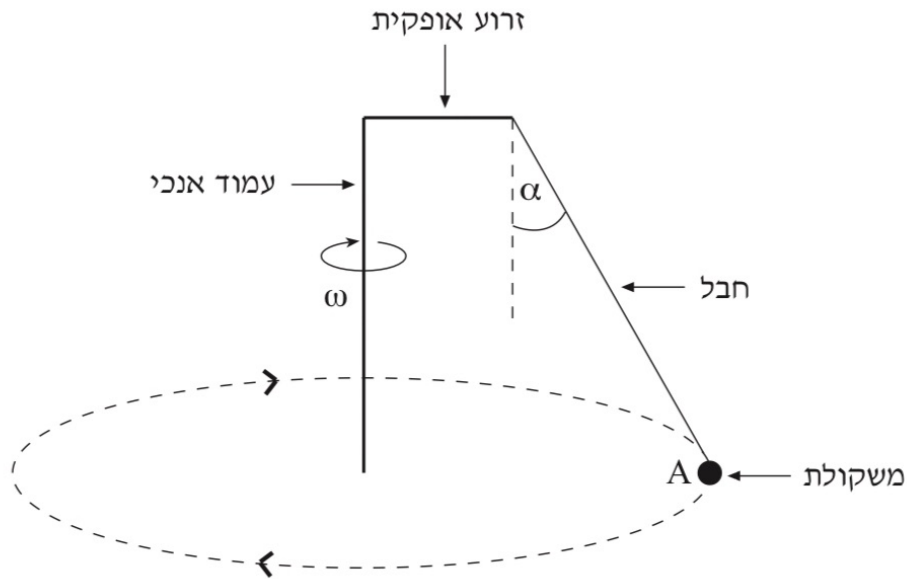
$\omega = 2\pi f$ $2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

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

סוכם על ידי- אלרואי לוי

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.

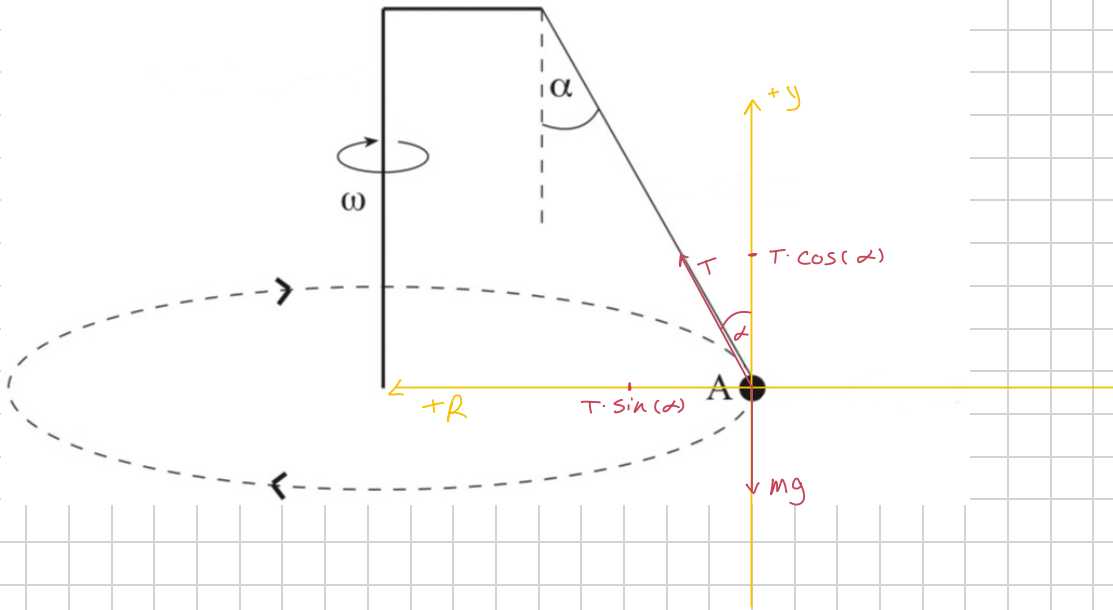
א. הסבר מדוע המשקולת מואצת אף על פי שגודל מהירותה קבוע. וציין מהו כיוון התאוצה. (6 נקודות)
 ב. האם הכוח השקול הפועל על המשקולת שווה לאפס? אם כן - הסבר מדוע; אם לא - ציין מהו כיוון פעולתו. (5 נקודות)

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

ד. בטא, באמצעות נתוני השאלה (ω ו- α), 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. המסקנה מאנז'ה אחרת, שז'ובל המהירות (שאר קוטר כי: מהירות הוא וקטור יש לה ז'ובל וכיוון, הז'ובל לא משתנה אך הכיוון כן, יש תאוצה רדיאלית שמסקיפה רשתת כיוון של מהירות ולא ז'ובל.
- ב. הכוח היסקול הוא לא אפס כי: ה"ה כוח כלפי מרכז המעגל כדי שמעיה תנועה מעגלית. וגם: אם יש תאוצה אז יש כוח - עם חוק שני של ניוטון.
- ג. כדב'ל שמהסקול חולסת בנק A, כיוון מהירותה יוצא מהצ'ל כי כיוון המהירות תמיד משיק למסלול, המעגל שאר עם החצים שמסמל.
- ד. ביטוי לרדיוס באמצעות α ו- ω :

צ'כ שני לאונק או y	צ'כ רדיאלי לכיוון מרכז המעגל R
$\sum F_y = 0$	נוסחה היתנועה המעגלית.
$T \cdot \cos(\alpha) = mg$	$\sum F_R = m \cdot \omega^2 \cdot r$
$T = \frac{mg}{\cos(\alpha)}$	$T \cdot \sin(\alpha) = m \cdot \omega^2 \cdot r$
	$\frac{mg \cdot \sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = m \cdot \omega^2 \cdot r$
	$g \cdot \tan(\alpha) = \omega^2 \cdot r$
	$r = \frac{g \cdot \tan(\alpha)}{\omega^2}$

ד.

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

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

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

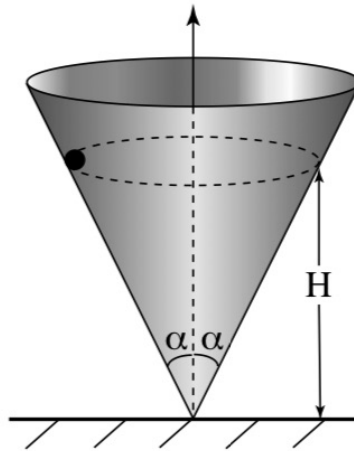
$$g \cdot \tan(\alpha) = a_R \quad / \quad a_R = g$$

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

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

כאשר $\alpha = 45^\circ$, התאוצה הרציאליה a_R שמתקבלת על שני היתריות היא g .

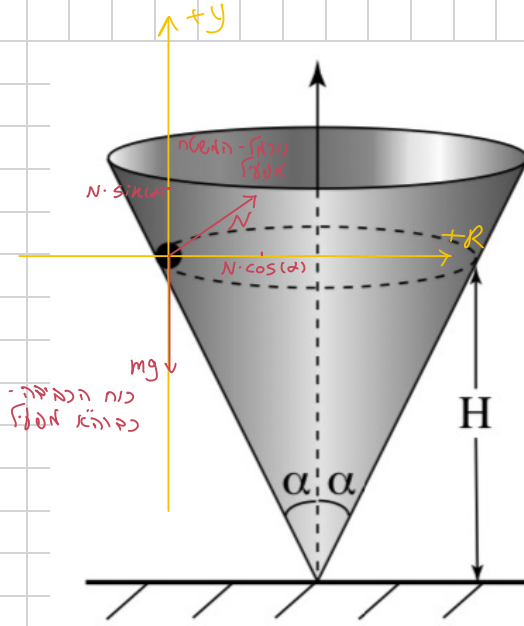
2. חרוז קטן נע בתנועה מעגלית קצובה במישור אופקי בתוך חרוט שזווית הפתיחה שלו 2α (ראה תרשים). כל כוחות החיכוך זניחים.



- 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 אר (G2)

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

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

2.

ציר שני לאורך או y	ציר הראשי לכיוון מרכז המעגל +R
$\sum F_y = 0$	<p>ניסחת היתנועף המעגלי: אחרת אהשגתם מחוקי ניוטון אז ניהת את היאמר עם היראונה.</p>
$N \cdot \sin(\alpha) = mg$	$\sum F_R = m \cdot a_R$
$N = \frac{mg}{\sin(\alpha)}$	$N \cdot \cos(\alpha) = m \cdot a_R$
	$\frac{mg \cdot \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = m \cdot a_R$
	$a_R = \frac{g}{\tan(\alpha)}$
	$\left(\frac{\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = \frac{1}{\tan(\alpha)} \right)$

ז.

ציר שני מאונקן או +y

ציר הציירי, לכיוון מרכז המעגל +R

נוסחה היתרונות המעגלית:

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_R = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

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

$$N \cdot \cos(\alpha) = \frac{m v^2}{r}$$

$$N = \frac{mg}{\sin(\alpha)}$$

$$N \cdot \cos(\alpha) = \frac{m v^2}{H \cdot \tan(\alpha)}$$

$$\frac{mg \cdot \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = \frac{m v^2}{H \cdot \tan(\alpha)}$$

$$\frac{g}{\tan(\alpha)} = \frac{v^2}{H \cdot \tan(\alpha)}$$

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

אם האנך התינוטרי יתקן, מרחיבות היקף תנוון. עם הנוסחה שהגענו אליה מסגיל

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

g קוואל, אם V יתקן, H יתקן.

1)

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

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

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

2)

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

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

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

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

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

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

חנה יקראי

לומדים בכיתה מהבית
(5/5)

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



חנה יקרה! קודם כל תודה רבה לך את מורה נהדרת את מדהימה ומוכשרת 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 שתרתמת 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 ממצגות. ממש עלה לי הביטחון

16:23

איזה כיף לשמוע
את מאשרת לי לשלוח את ההודעה הזאת בעילום שם?
תרגישי חופשי להגיד לי שלא

16:31

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