

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 8 התנועה החדלית אופקית: שילוק תיכונן השוויות:

מהירות כזויה שלמדנו על ענשיו. כמה מטכ היקול עמכ השנייה. V (m/s)

אומדה - מהירות שוויתר, כמה שוויר (מדיאנים) היקול עמכ השנייה אמת. ω (R/s)

תיקסר ב"ן מהירות קוויר V אב"ן מהירות שוויתר ω :

$$V = \omega \cdot r$$

frequency - תדירות, כמה מחסורים (סימיות) שהקול עושה השנייה אמת. f (#/z)

תיקסר ב"ן מהירות שוויתר ω אב"ן תדירות סימיה f :

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

זמן מחסור - כמה זמן זוקח לקול לעבור סימיה שם. T (s)

תיקסר ב"ן זמן מחסור T אב"ן תדירות f :

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

כיצד אהדוף אננוסחר התנועה הולטימלר מנוסחאות ההזרחה:

הנוסחה ההזרחה רשום (השחור):

רדיוס סולר: $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

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

התנע בין מהירות קווית מהירות סולרית:

$v = \omega \cdot r$

מאוצה רדיוס - צנטריפטלר = $a_R = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r$ (מ/ס²) = מאוצה רדיוס - צנטריפטלר, שרפקיה אשור כיוון של מהירות וכיונה רשם מככ הולטימלר.

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

שנים כפי אהדוף אננוסחר התנועה הולטימלר מנוסחאות ההזרחה:

1. אהנפל אר כל הולטימלר אהמה מ.

2. אהוסף ΣF_R .

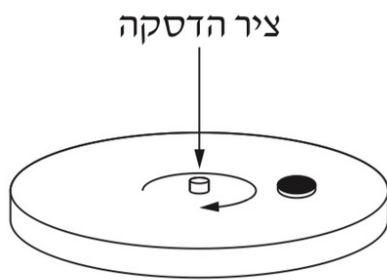
3. אהקום ש (שים) $2\pi f$.

4. אהקום $2\pi f$ (שים) $\frac{2\pi}{T}$.

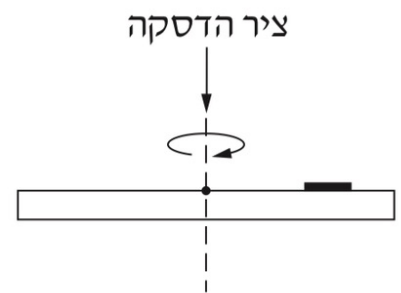
$$\begin{aligned} \Sigma F_R = m \cdot a_R &= \frac{mv^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m(2\pi f)^2 \cdot r = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot r \\ &\quad \begin{array}{l} \text{מכוכ כוח} \\ \text{רדיוס} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{מאוצה} \\ \text{רדיוס} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{מהירות} \\ \text{קווית} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{מהירות} \\ \text{סולרית} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{מהירות} \\ \text{סולרית} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{מהירות} \\ \text{סולרית} \end{array} \\ &\quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ &\quad \omega = 2\pi f \quad 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \\ &\quad \downarrow \\ &\quad \frac{mv^2}{r} = \frac{m(\omega \cdot r)^2}{r} \\ &\quad = m\omega^2 \cdot r \end{aligned}$$

התנועה הולטימלר, ניהר שני איהרם מנינוסחה, איהרם של ΣF_R וקום אחר עט הנהר השאה או מהי שמהרם אהזכור.

5. דסקה מסתובבת במישור אופקי בתדירות קבועה של 90 סיבובים לדקה. על הדסקה מונח מטבע קטן שמסתו 5gr, המסתובב עם הדסקה (ראה תרשימים א, ב). מקדם החיכוך הסטטי בין הדסקה למטבע הוא $\mu_s = 0.6$.



תרשים ב

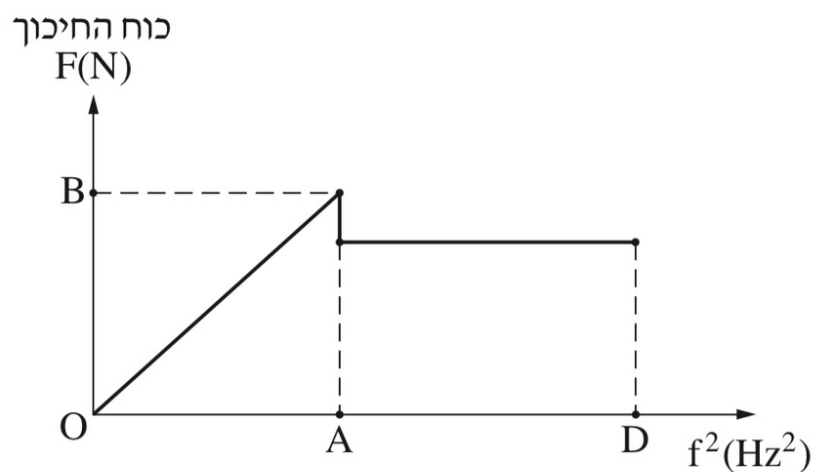


מבט צד

תרשים א

- א. העתק למחברתך את תרשים א, והוסף לו סרטוט של כל הכוחות הפועלים על המטבע כשהדסקה מסתובבת. ציין ליד כל כוח את שמו ורשום מי מפעיל כל כוח. (9 נקודות)
- ב. חשב את המרחק המרבי (מקסימלי) מציר הדסקה, שבו יכול המטבע להימצא במנוחה ביחס לדסקה בלי שהוא יחליק על פני הדסקה. ($7\frac{1}{3}$ נקודות)

מניחים את המטבע על גבי הדסקה במרחק שחישבת בסעיף ב. מתחילים לסובב את הדסקה ומגדילים באטיות את תדירות הסיבוב שלה, החל מאפס סיבובים לדקה. בתרשים ג מוצג הגודל של כוח החיכוך הפועל על המטבע כפונקציה של ריבוע תדירות הסיבוב של הדסקה. בתחום התדירויות AD המטבע מחליק.

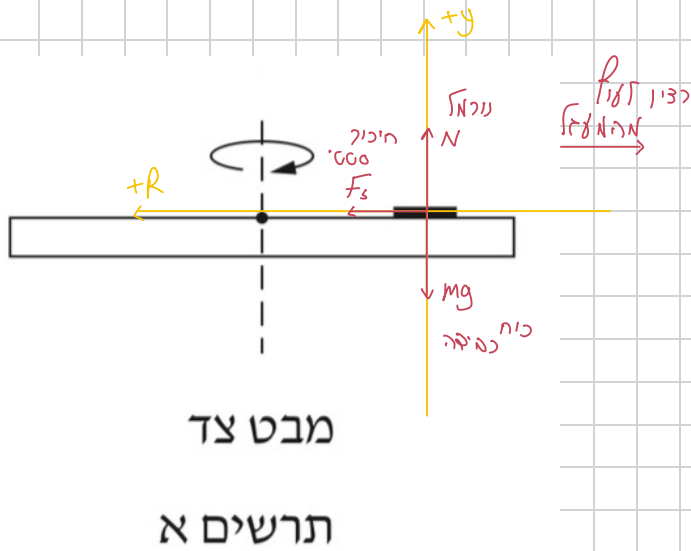


תרשים ג

- ג. מצא את שיעורי הנקודות A ו-B. הסבר את תשובתך. (9 נקודות)
- ד. אילו מסת המטבע הייתה גדולה מזו הנתונה, האם הגרף המוצג בתרשים ג היה משתנה? נמק. (8 נקודות)

5.

ק.



ד.

ככל שהתדירות יהיה גבוה יותר, כך כוח החיכוך הסטטי יגדל. לכן שיהיה זמן קטן יותר:

$$F_{s \max} = N \cdot \mu_s$$

ציר שני לאורך או y	ציר רדיאלי לכיוון מרכז הזעזוע +R
--------------------	----------------------------------

$$\sum F_y = 0$$

$$N - mg = 0$$

$$N = mg$$

נוסחה היתרנועיה הזעזועית:

$$\sum F_R = m \cdot (2\pi \cdot f)^2 \cdot r$$

$$F_s = m \cdot 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot r$$

נ - r_{\max} ו $F_{s \max}$:

$$F_{s \max} = m \cdot 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot r_{\max}$$

$$N \cdot \mu_s = m \cdot 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot r_{\max}$$

$$mg \cdot \mu_s = m \cdot 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot r_{\max}$$

$$r_{\max} = \frac{g \cdot \mu_s}{4\pi^2 \cdot f^2} = \frac{10 \cdot 0.6}{4\pi^2 \cdot 1.5^2} = \boxed{0.067 \text{ m}}$$

התדירות הגבוה יותר היא: $f = 1.5 \text{ Hz}$

ז.

ה- r_{max} התפריות המקסימלית שביא 1.5 .

שיעורי נקודה A, B הן כאשר המטאן מתאזן, הווא מתאזן כאשר התפריות 1.5 .

צ'כ X הווא התפריות הכימאל ולכן שיעורי נקודה A הווא: $f^2 \rightarrow 1.5^2$

$$A: (2.25, 0)$$

נקודה B הווא כוח חיכוך סטט מקסימלי:

* *

$$F_{s_{max}} = N \cdot \mu_s = mg \cdot \mu_s = 0.05 \cdot 10 \cdot 0.6 = 0.03$$

$$B: (0, 0.03)$$

$$F_s = m \cdot 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot r$$

למה הצ'כ X יש תפריות סטט?

$$F_s = m \cdot 4\pi^2 \cdot r^2 \cdot f^2$$

$$y = m \cdot \text{שיעור} \cdot x + b$$

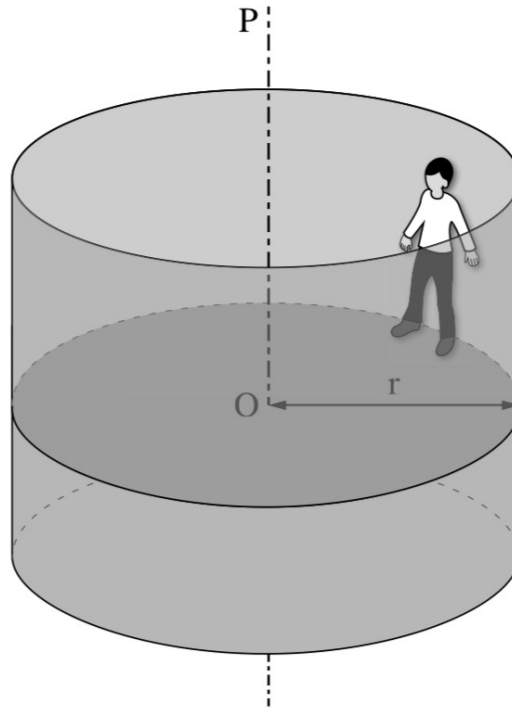
ה.

נקודה A לא תשתנה כי ע'ם * התפריות לא ג'ווייה ממסה, כי ה'מסה י'ממאלה.

שיעורי נקודה B יהיו ג'וולים יותר כי ע'ם * * כוח החיכוך הסטט המקסימלי ג'ווייה ממסה.

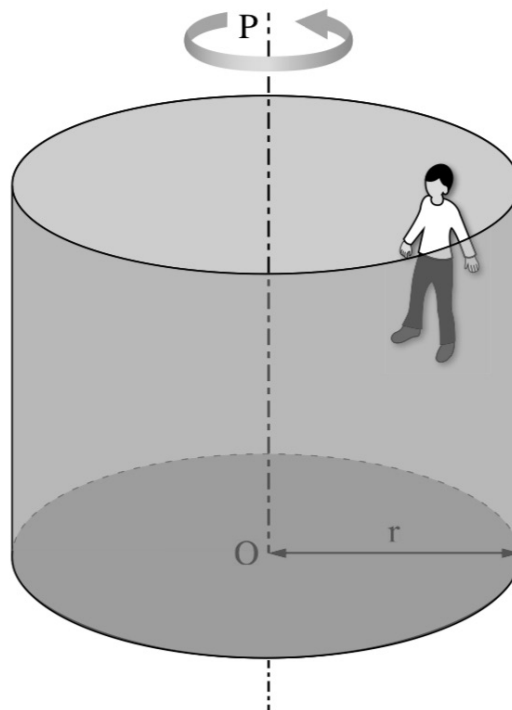
הצ'כיה של הצ'כ'ל לא תשתנה.

3. בתרשים 1 מתואר מתקן בפארק שעשועים. צורתו של המתקן היא גליל שרדיוסו $r = 3\text{m}$, והוא יכול להסתובב סביב צירו האנכי OP. אדם שמסתו $m = 70\text{ kg}$ עומד על הרצפה בתוך הגליל, צמוד בגבו אל הדופן הפנימית של הגליל. מקדם החיכוך הסטטי בין האדם לדופן הוא $\mu_s = 0.6$.



תרשים 1

מתחילים לסובב את הגליל סביב הציר OP, ומהירותו הולכת וגדלה. כאשר מהירות הסיבוב של הגליל מגיעה לערך מסוים, מורידים למטה את רצפת הגליל, אך מיקומו של האדם ביחס לדופן הגליל לא משתנה (ראה תרשים 2).



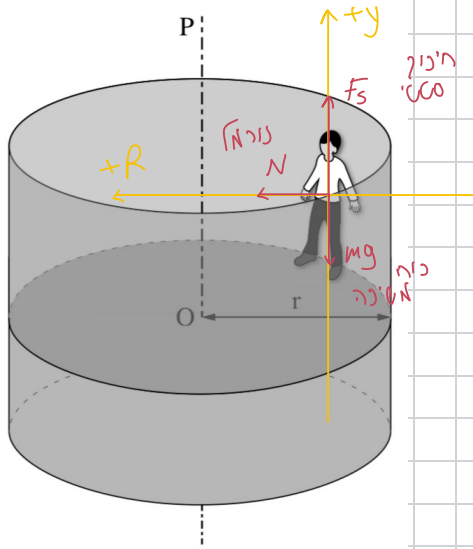
תרשים 2

הסעיפים שלפניך מתייחסים למצב המתואר בתרשים 2, שבו אין מגע בין רגלי האדם לרצפת הגליל.

- א. סרטט במחברתך את תרשים הכוחות הפועלים על האדם. ליד כל כוח רשום את שמו. (6 נקודות)
- ב. רשום את משוואת הכוחות הפועלים על האדם בכל אחד משני הצירים, הציר האנכי והציר האופקי (הרדיאלי). (7 נקודות)
- ג. חשב את הגודל של המהירות הזוויתית המינימלית הדרושה כדי שהאדם יישאר צמוד לדופן הגליל, מבלי שמיקומו האנכי ישתנה. (8 נקודות)
- ד. קבע אם תשובתך על סעיף ג תשתנה אם מסת האדם תהיה 90kg . הנח שמקדם החיכוך לא השתנה. נמק את תשובתך. (6 נקודות)
- ה. מסובבים את הגליל במהירות זוויתית $\omega = 2.6 \frac{1}{5}$, שבה מיקומו של האדם לא משתנה ביחס לדופן הגליל. חשב את הגודל של כוח החיכוך הסטטי הפועל על אדם שמסתו $m = 90\text{kg}$ במהירות זו. (6 $\frac{1}{3}$ נקודות)

3.

ק.



ד.

ציר שני לאורך או y+	ציר רדיאלי לכיוון מרכז הרוטציה +R
$\sum F_y = 0$ $F_s = mg$	נוסחה המתוארת הרוטציה: $\sum F_R = m \cdot a_R$ $N = m \cdot a_R$

ז.

המהירות שוויתור מינימלית - כמו החיכוך הסטטי המקסימלי.
 טחוח המהירות שוויתור כולו: הרוטציה יסוף כי mg מתקשר על F_s .

ציר רדיאלי לכיוון מרכז הרוטציה +R	ציר שני לאורך או y+
נוסחה המתוארת הרוטציה: $\sum F_R = m \cdot \omega^2 \cdot r$ $N = m \cdot \omega^2 \cdot r$	כי: ω_{min} יש $F_{s,max}$: $F_{s,max} = mg$ $N \cdot \mu_s = mg$ $N = \frac{mg}{\mu_s}$ $m \omega^2 \cdot r = \frac{mg}{\mu_s}$ $\omega = \sqrt{\frac{g}{r \cdot \mu_s}} = \sqrt{\frac{10}{3 \cdot 0.6}} = 2.35 \text{ R/S}$

ז.

אם נסר האדם השמנה, המהירות הכוללת לא תשתנה כי ϵ היא הנתונה.

ז.

נחין: $2.35 > \omega = 2.6 \text{ rad/s}$

ואכן האדם נוסף!

בניכר y היקף לא 55 ואכן:

$$\sum F_y = 0$$

$$F_s = mg = 10 \cdot 90 = \boxed{900 \text{ N}}$$

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

חנה יקראני (ח/כב)

לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



חנה, את מבינה שאת אושיית הפיזיקה בארץ
אני אומרת לך
בזכותך יעמדו אנשי פיזיקה, מדענים וכו'

23:14

את מבינה, את עושה משהו שהוא מעבר ללמד
את מעצימה ילדים
מחזקת אותם
בונה אותם לעתיד
זה כבר דיני נפשות

23:17

ואני חייבת להגיד לך משהו נוסף שזה באמת
ייאמר לזכותך
וכל הכבוד לך על זה
את מנגישה את השיעורים שלך לכולם מבחינה
כלכלית
אני חושבת על ילדים שמגיעים ממשפחות שקשה
להם ...
וכמה חשוב לך שכולם ילמדו ויצליחו והעלות שאת
מבקשת
היא באמת נוחה לכל כיס
זה מאוד מחמם את הלב

23:19

היי חנה יקרה, חייבת לשתף בהתרגשות גדולה,
הבת שלי קיבלה 100 בבגרות בפיזיקה.



גאוה גדולה. תודה לבורא עולם
היא עדיין לא מאמינה, התרגשה ממש והיא רצתה
לשלוח לך אבל אמרה שהיא יודעת שאת עמוסה
בהודעות והיא לא רוצה להוסיף עליך.

את לא יודעת כמה היא אוהבת אותך ויאמר
לזכותך שאת מעבירה את החומר בצורה מקצועית,
מגוונת ומעיינת לפי מה שהיא אומרת 🤔

10:22

פיזיקה מכניקה - חצוני

שאלון: 36361

ציון בחינה 96 ציון שנתי 85

ציון סופי 93

אוקיי תמיד היה לי חלום להיות מהאנשים
האלה 🙌 אז אני חייבת להגיד שיש לך חלק
ענק בזה המורה ❤️ עם המון השקעה בסוף
מגיעים לאן שרוצים וואלה הדרך לא הייתה
פשוטה בכלל.

12:50

סוכם על ידי-
אלרואי לוי