

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

שאלה 7 התנועה המעגלית אוסקילר: שאלה תכנן החיבור - החומר 2012 שאלה 5, החומר 2019 שאלה 3

הצנחה - כיצד נשיל את ניסוח התנועה המעגלית לנוסחה והצנחה:

הנוסחה והחומר השם (השומר):

$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ ← $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{f}$ הצנחה שוויון:

$V = \frac{2\pi \cdot r}{T} = 2\pi \cdot r \cdot f$ הצנחה שוויון - התנועה המעגלית קצובה:

$V = \frac{2\pi}{T} \cdot r = 2\pi f \cdot r$ ← $V = \omega \cdot r$ היתוך בין מהירות קווית למהירות שוויון:

$\frac{V^2}{r} = \frac{(\omega \cdot r)^2}{r} = \omega \cdot r$ ← $a_R = \frac{V^2}{r} = \omega^2 \cdot r$ האצה רדיאלית - צנטריפטלית:

שאלה כפי אהיל את ניסוח התנועה המעגלית לנוסחה והצנחה:

1. להנסיף את כל המשוואה המסה m.
2. אהוסיף ΣF_R .
3. המקום ω (שם $2\pi f$).
4. המקום f (שם $\frac{2\pi}{T}$).

$\Sigma F_R = m \cdot a_R =$ כוח כוב קבול כוב קבול כוב קבול

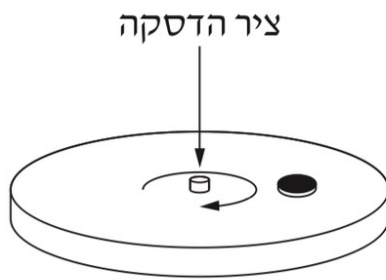
$$\frac{mV^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m(2\pi f)^2 \cdot r = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot r$$

מהירות קווית מהירות זווית מהירות זווית מהירות זווית

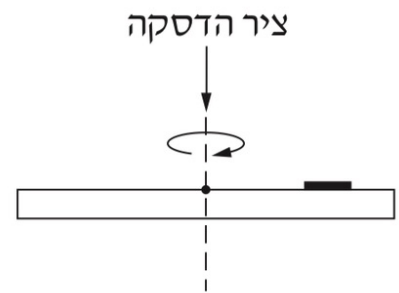
$\omega = 2\pi f$ $2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

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

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



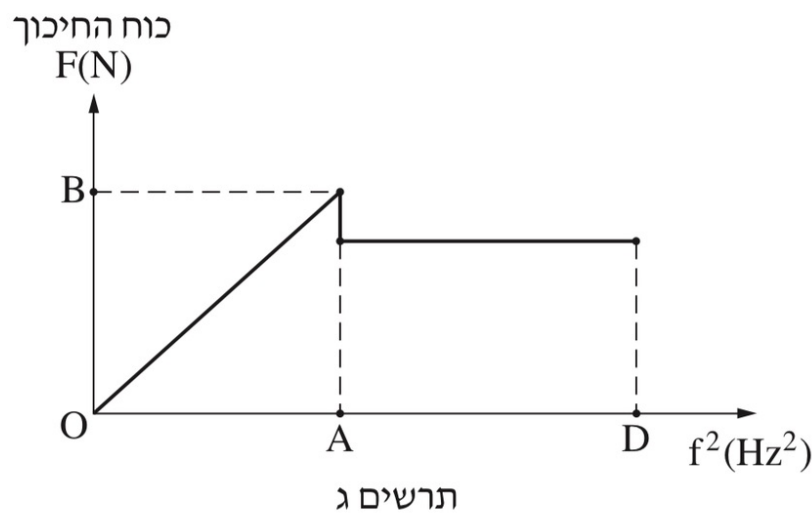
מבט צד

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)

ג. 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.



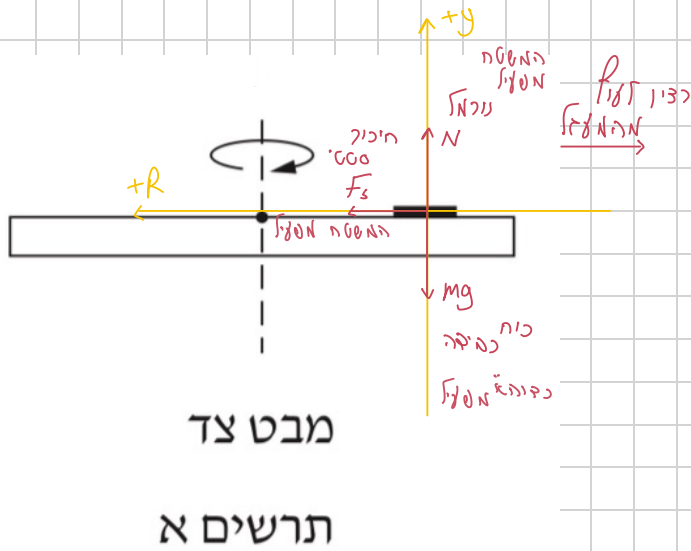
תרשים ג

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.

א.



מבט צד

תרשים א

כוח החיכוך הסטטי, מונע מהמסתובב לעזוב מהמחצית - מניחה להיגלגל ככבידים הכבישים.

ב.

ציר שני מאונקן או y $+y$ | ציר קיבילי לכיוון מרכז המעגל $+R$

$$\sum F_y = 0$$

$$N - mg = 0$$

$$N = mg$$

נוסחה היתרנועיה המעגלית:

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

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

מתבירות קמיונה, ככל שנעביר את הורביוס - כוח החיכוך הסטטי יבא על שהורביוס מקסימלי נהיה כוח חיכוך סטטי מקסימלי ואם יהיה על סף הגלגה וינע.

ואם, החיכוך הסטטי יהיה יותר (קטני):

r_{max} ו $F_{s max}$:

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

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

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

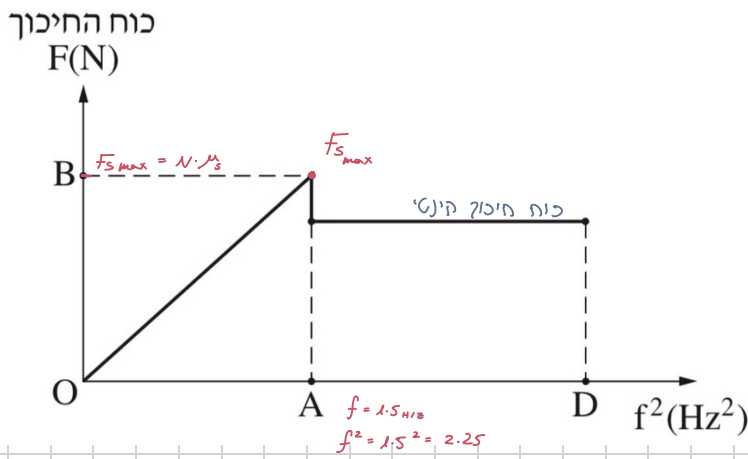
*

מכבידים סה המסתובב מתחיל להתרוקן.

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

מכבידים השה היתבירות היא: $f = 1.5 \text{ 1/ז}$

ג.



נתן B יש כוח חיכוך סטטי מקסימלי כי שם התגברות מקסימלית.

$$F_{S_{max}} = N \cdot \mu_s = mg \cdot \mu_s = 0.005 \cdot 10 \cdot 0.6 = 0.03 \text{ נ} \Rightarrow \boxed{B: (0, 0.03)}$$

שיעורי נקודה A הן כאשר המטאף מתאזן, הווא מתאזן כאשר התגברות 1.5.
 ציכ X הוא התגברות הריבוע ולכן שיעורי נקודה A הן: $f^2 \rightarrow 1.5^2$

$$\boxed{A: (2.25, 0)}$$

ד.

* אם הולסה תבטל, נה' B תהיה מחוקה גמולה יותר.

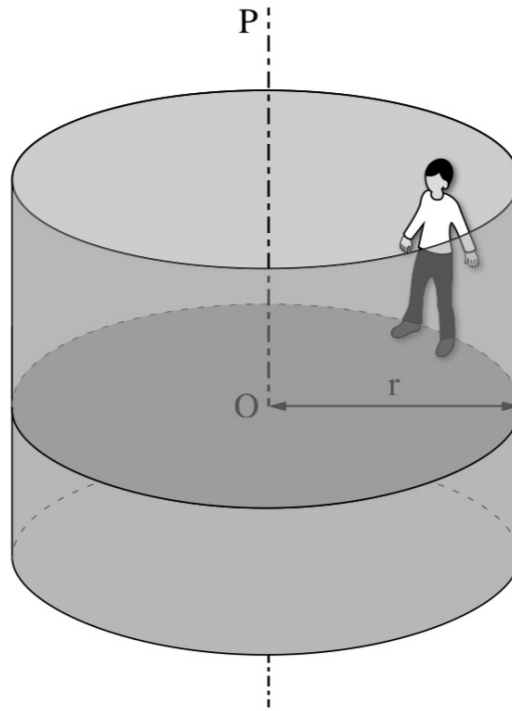
$$F_{S_{max}} = N \cdot \mu_s = \underset{\substack{\downarrow \\ \text{התאזן}}}{mg} \cdot \underset{\substack{\downarrow \\ \text{התאזן}}}{\mu_s}$$

מלסה גמולה יותר - $F_{S_{max}}$ יבטל.

* נקודה A לא תשתנה כי ע'ם * התגברות לא גלוייה מלסה, כי הולסה יומללתי.

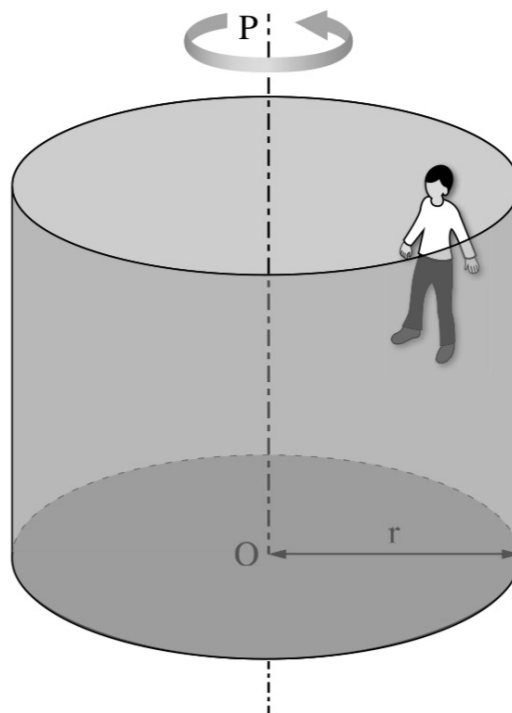
נקודה B תשתנה, נקודה A לא תשתנה, צונכת הכול לא ישתנה כי אותה התנועות שיציאות תקרה כן עם מלסה שונה.

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 $\omega = 2.6 \frac{1}{\text{s}}$, 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)

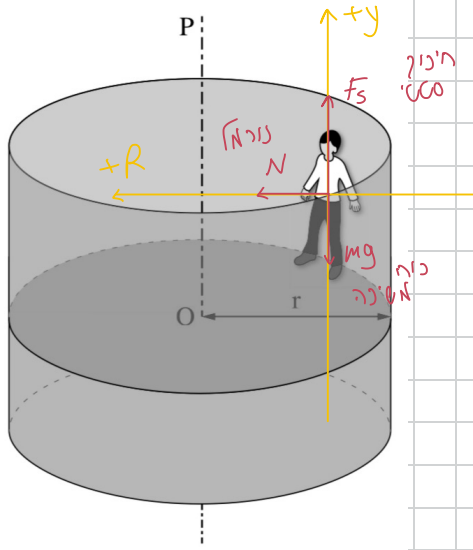
מה מסוּמָּה ג' שאולה?

הציל מסתמה, כאשר הילד מתכוון שואף אצף מהמחלה והחובה נגד כיוון הרכיוס, ככל שנסוּמָּה אזור יורג - כך הילד ירצה יורג אצף מהמחלה, אבל כוח הניכול מתיקיר יאנץ מהילד אצף מהמחלה נוסא יבא ככל שמתייחור הס'מיה גבא.

כוח הח'כונ הסטטי פועל נגד mg ומניא מהילד לרדת למטה.

3.

κ.



λ.

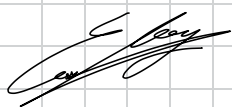
ציר שני לאורך או +y	ציר רדיאלי לכיוון מרכז הרוטציה +R
$\sum F_y = 0$ $F_s = mg$	נוסחה הטרנזלציה הרוטציונית: $\sum F_R = m \cdot a_R$ $N = m \cdot a_R$

μ.

מאפיינות שונות מינימלית - כמו היכיון הסטי אמס'אלי.

ציר רדיאלי לכיוון מרכז הרוטציה +R	ציר שני לאורך או +y
נוסחה הטרנזלציה הרוטציונית: $\sum F_R = m \cdot \omega^2 \cdot r$ $N = m \cdot \omega^2 \cdot r$	כ: $F_{s \max}$ ו ω_{\min} $F_{s \max} = mg$ $N \cdot \mu_s = mg$ $N = \frac{mg}{\mu_s}$ $m \omega^2 \cdot r = \frac{mg}{\mu_s}$ $\omega_{\min} = \sqrt{\frac{g}{r \cdot \mu_s}} = \sqrt{\frac{10}{3 \cdot 0.6}} = 2.35 \text{ Rad/s}$

סתם מאפיינות שונות כמו: הזוו' יסוף כי mg מתקשר על F_s .



2.

אם נסתר האדם השמנה, האוויר הפועלת לא תשתנה כי ω * הנסה
המסתנה.

1.

$$m = 90 \text{ kg}, \quad 2.35 > \omega = 2.6 \text{ rad/s} \quad (\text{ר/י}):$$

אנחה שניה כוח החיכוך המסתני?

הנסתנו ω - ω_{\min} לא תעויה ננסה μ זה לא נשתנה ω_{\min} שינה.

הצרכ γ הקול לא μ זכנו:

$$\sum F_y = 0$$

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

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

חנה קרני

לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



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

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

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

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

היי חנה, קבלתי ציון 92 בבחינת המעבר שלי בפיזיקה, הרבה בזכות המרתון שלך לכיתה י'. תודה רבה ❤️

13:13

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

סוכם על ידי-
אלרואי לוי