

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 הלא אחידה: תנועה הלא אחידה בכביש ישר ומשולם ומזוהר
2006 שאלה 4:

תנועה הלא אחידה בכביש אופקי:

חיה כוח כלפי מרכז המעגל, כדי שתהיה תנועה הלא אחידה והכוח חיה אהיימ מאונק
למהירות כדי שתהיה תנועה הלא אחידה.

בכביש, איזה כוח יש לנו כלפי מרכז המעגל?

כוח חיכוך סטטי F_s של גלגל המכניק עם הכביש והכוח הוא סטטי למרות שהמכניק
נעה כי המהירות היא לא על הציר של הדיסקים - שם כיוון הכוח.

כאשר נקביל את מהירות המכניק, המכניק תכבה יותר לעיל מהמעגל וחי לא ניתן
זה לעל מהמעגל?

החיכוך הסטטי שיעיל.

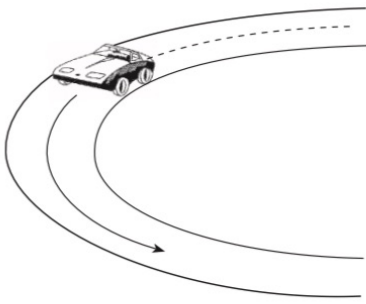
ככל שנקביל את מהירות המכניק, כך כוח החיכוך הסטטי ייעיל, עץ שיעיל למקסימום
ושם יהיה כוח חיכוך סטטי מקסימלי שיהי או יש נוסחה:

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

שם תהיה למכניק מהירות מקסימלית v_{\max} .

הערה:

מבוע אסור להיכנס במהירות גבוהה זכוכר תנועה? כי אני עוזלים להחליק כי הכובן
לעיל מהמעגל בגלל המהירות הגבוהה יתחבר על כוח החיכוך הסטטי המקסימלי.

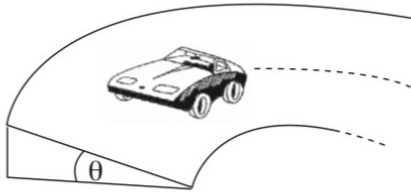


תרשים א

4. בתרשים א מוצגת מכונית הנעה על כביש אופקי במעקם (קטע מעגלי) שרדיוסו 80 m . נתון כי מקדם החיכוך הסטטי בין גלגלי המכונית ובין הכביש הוא 0.4 .

א. חשב את המהירות המקסימלית שבה המכונית יכולה לנוע במעקם זה בלי להחליק. (10 נקודות)

מהנדסי תנועה מתכננים ליצור בכביש הגבהה (הטיה) בזווית θ , כמתואר בתרשים ב, כדי לאפשר נסיעה בטוחה (ברדיוס קבוע) במהירות שחישבת בסעיף א, בלי להיעזר בחיכוך.



תרשים ב

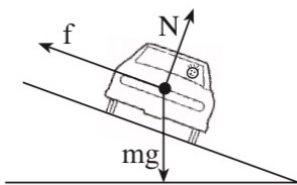
ב. חשב את זווית ההגבהה הנדרשת, θ . (10 נקודות)

ג. אילו מכונית הייתה נוסעת במעקם המוגבה, בלי להחליק (ברדיוס קבוע),

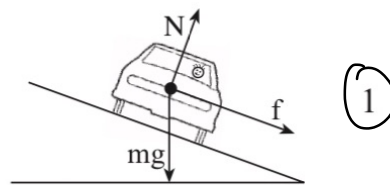
במהירות גדולה מזו שחישבת בסעיף א, איזה מבין ארבעת הסרטוטים 1-4

שבתרשים ג היה מתאר נכון את כיוון הכוחות הפועלים על המכונית

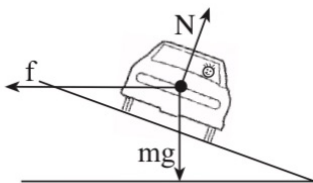
(כוח החיכוך - f , הכוח הנורמלי - N , המשקל - mg)? נמק. (6 נקודות)



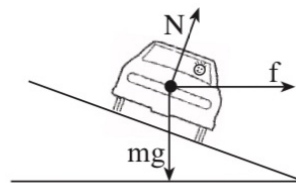
2



1



4



3

תרשים ג

ד. בגלל סיבות של בטיחות, החליטו המהנדסים להקטין את זווית ההגבהה.

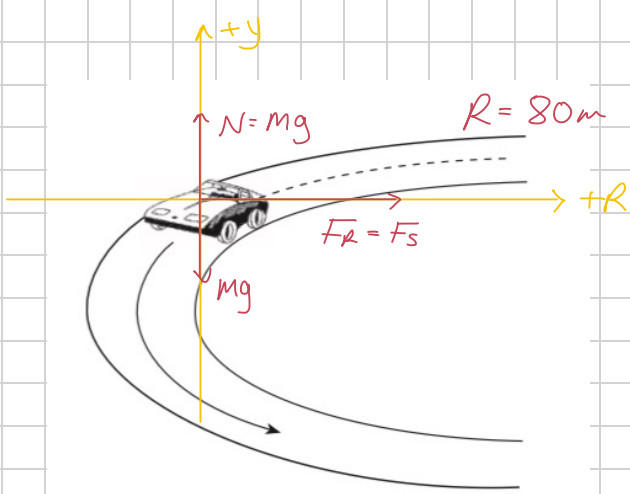
הזווית החדשה היא 15° .

בזמן חנוכת הכביש החדש נוצר פקק תנועה, והמכוניות נעצרו במעקם.

האם המכוניות יחליקו לרוחב הכביש? הסבר.

הנח שמקדם החיכוך הסטטי נשאר 0.4 . (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

4.



1c.

ציר שני לאורך או +y

$$\sum F_y = 0$$

$$N - mg = 0$$

$$N = mg$$

ציר הראשי לכיוון מרכז המעגל +R

נוסחה יותר נוחה המעגלית:

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

$$F_s = \frac{m v^2}{r}$$

$$F_{s_{max}} = \frac{m v_{max}^2}{r}$$

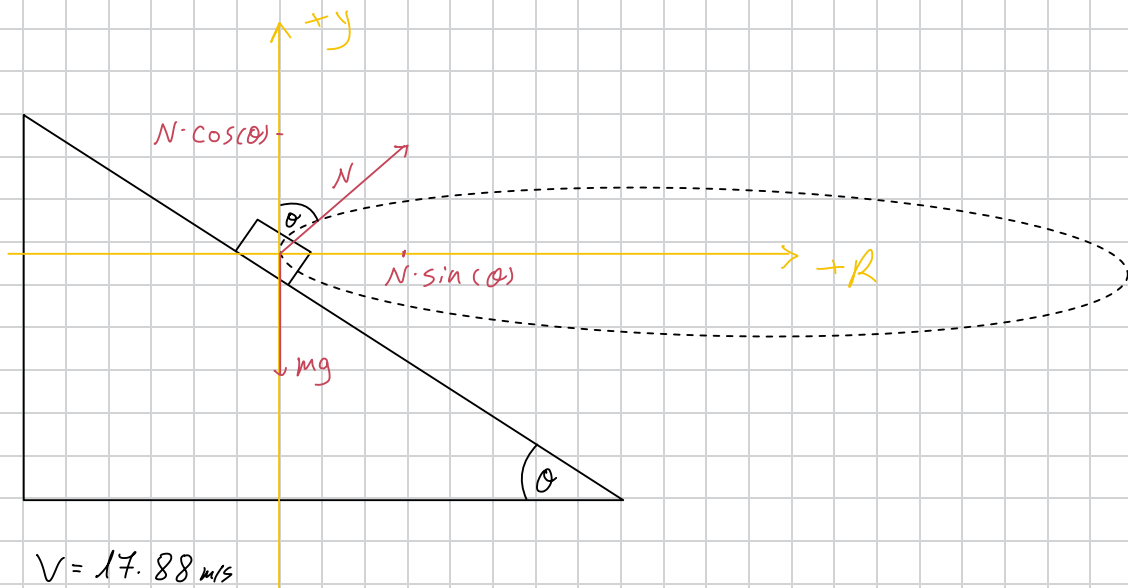
$$N \cdot \mu_s = \frac{m \cdot v_{max}^2}{r}$$

$$mg \cdot \mu_s = \frac{m \cdot v_{max}^2}{r}$$

$$v_{max} = \sqrt{r \cdot g \cdot \mu_s} = \sqrt{80 \cdot 10 \cdot 0.4}$$

$$v_{max} = 17.88 \text{ m/s}$$

$$= 64.4 \text{ km/h}$$



ציר שני לאורך או +y

$$\sum F_y = 0$$

$$N \cdot \cos(\theta) = mg$$

$$N = \frac{mg}{\cos(\theta)}$$

ציר רציף לכיוון מרכז המעגל +R

נוסחה היתנועה המעגלית:

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

$$N \cdot \sin(\theta) = \frac{m v^2}{r}$$

$$\frac{mg \cdot \sin(\theta)}{\cos(\theta)} = \frac{m v^2}{r}$$

$$g \cdot \tan(\theta) = \frac{v^2}{r}$$

$$\tan(\theta) = \frac{v^2}{r \cdot g} = \frac{17.88^2}{80 \cdot 10}$$

$$\theta = 21.8^\circ$$

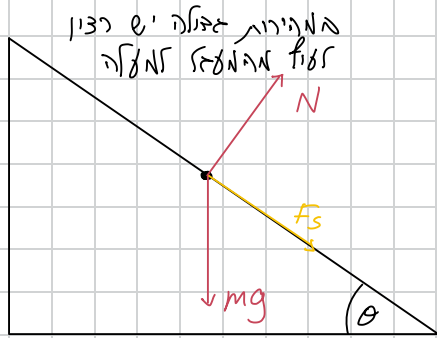
סוגי שוויון הנ"ל הם הנדרש כדי שהרכיבים תנועו במעקם המהירות 17.88 והיעדי חייבין

בנק שהיחסו זווית נטייה אכזבי, היסטנו עדי כוח כפי מרכז המעגל שהוא $(\sin \theta \cdot N)$ ולכן, המכניקה ענש'ו יכולה להיכנס המהירות גבוהה יותר אכזביש ולא אהתיק.

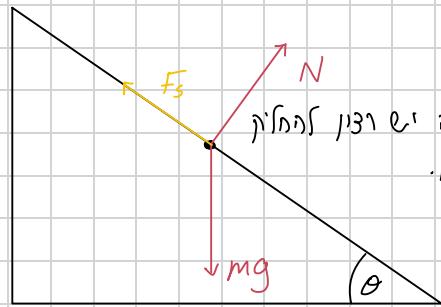
סכנה:

ההיעדר חיכוך, אנויות: $\theta = 21.8^\circ$, מתאימה מהירות מסוימת של 17.88 m/s מההירות גבוהה יותר 150 - המכניקה תחליק מעלה ומהירותו יתנה יותר מצד המכניקה תחליק מטה ולכן זה מסוכן אנוסל אכזביש סזי חיכוך.

מההירות גבוהה 17.88 m/s המכניקה תרצה לעזל מעלה המהירות אהל, כוח החיכוך הסטטי יהיה כפי מוני המהירות - הוא לא יתן אה לעזל מעלה. וכך שהמהירות תהיה גבוהה יותר, כך כוח החיכוך הסטטי יהיה גבוה יותר, עדי מהירות מקסימלית שם כוח החיכוך מקסימלי. נשים אה שכוח החיכוך תמיד מתחיל להשטה כי החיכוך הוא עם המשטה.



מהירות גבוהה יש רצון לעזל מעלה מעלה
כוח החיכוך הסטטי ימנע כאח ויהיה למטה.



מהירות הטנה יש רצון אהתיק המוני המהירות.
כוח החיכוך הסטטי ימנע כאח ויהיה למטה.

ז.

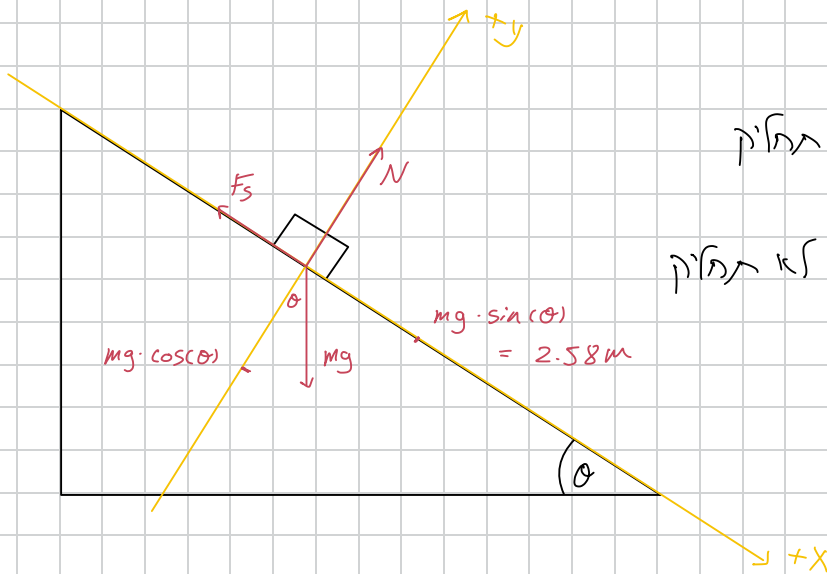
סניט 1 הוא הנתון כי כוח החיכוך תמיד מקסימלי להשטה ולכן שניטסי $3 + 4$ (שסיים).

המהירות גבוהה ולכן המכניקה תרצה לעזל מעלה המהירות אהל כוח החיכוך שהוא כפי מוני המהירות מונע ממנה.

המכניזם (מכאון) מסתובב סביב נקודה אחת. האם המכניזם יישאר במנוחה או יתחיל להסתובב? $\mu_s = 0.4$

האם המכניזם יתחיל להסתובב או לא?

יש לי זה שזה לא (נראה של המנוחה) אלא - חוקי (ניסיון!)



אם: $mg \cdot \sin(\theta) > F_{s \max}$: תחילת

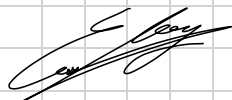
אם: $mg \cdot \sin(\theta) < F_{s \max}$: לא תחילת

ציר y	ציר x
$\sum F_y = 0$ $N = mg \cdot \cos(\theta)$	$F_{s \max} = N \cdot \mu_s$ $F_{s \max} = mg \cdot \cos(\theta) \cdot \mu_s$ $= m \cdot 10 \cdot \cos(15) \cdot 0.4$ $F_{s \max} = 3.86 \text{ m}$

$2.58 \text{ m} < 3.86 \text{ m}$ ולכן המכניזם לא יתחיל להסתובב, כי כוח המשיכה לא יתגבר על כוח המשיכה האנטי-גרביטציוני.

סה"כ אומר שהציר x הוא לא SS ולכן: $\sum F_x = 0$

$F_s = 2.58 \cdot m$



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

חנה קדמי
(ח/כב)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



דרך אגב עכשיו אני משלימה את ההקלטות של מעגלי זרם כי היו לי שבועיים אינטנסיביים של מבחנים וכבר בשיעור הראשון של מעגלי זרם סידרת לי את הראש והבנתי את החומר סוף סוף מסודר והגיוני תודה רבה לך המורה מספר 1. וגם שבוע שעבר היה לי מבחן באלקטרוסטטיקה וקיבלתי 98 וכמה ימים לפני פשוט עברתי שוב על השיעורים שלך והתרגילים שתרגלנו וזה מאד עזר לי

איזה מזל שיש אותך!!!!

15:17

תודה רבה,
אנלא יודע להסביר אבל איכשהו הצלחת להפוך את הלימוד הזה ממשו שחשבת שיהיה מתיש ארוך למשהו שהצלחתי אשכרה להבין את הכל.

21:29

היי חנה מה שלומך? צפיתי בכל הסרטונים שלך שהפסדתי אתמול וחייבת לומר שאת אלופה!!
הדרך שבה הסברת את הנושא של תנועה מעגלית הייתה ממש ברורה, אני פותרת בגרויות בלי בעיה בזכותך

תודה על הכלל! כיף ללמוד אצלך

22:09

סוכם על ידי-
אלרואי לוי