

בחינה במכניקה - מסלול מדויקים (מועד א')

תשס"ז

15.12.06

משך הבחינה: שמתיים
חומר עזר: דפי נוסחאות ומחשבון כיס.

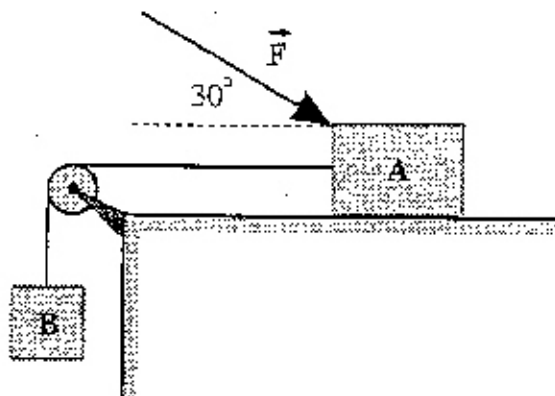
ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות

במידה וענית על יותר משלוש שאלות, תבדקנה שלוש השאלות הראשונות.

בהצלחה

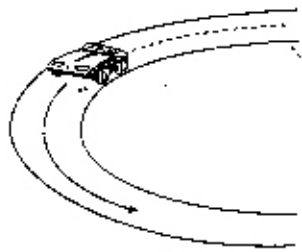
שאלה 1:

שני כולים A ו-B שמשותיהם $m_A = 10\text{kg}$ ו- $m_B = 30\text{kg}$ מחוברים בחוט שמסתו זניחה, כמראה בתרשים. הכול A מונח על שולחן לא חלק שמקדם החיכוך שלו (סטטי וקינטי) עם הכול הוא $\mu = 0.4$. כח חיצוני F פועל על הכול A בכיוון היוצר זווית בת 30° ביחס לאופק, כמראה בתרשים. בזמן שהכח F מפעל, המערכת נמצאת בשיווי משקל.



- מהו גודלו של כח החיכוך הפועל על הכול A כאשר גודלו של הכח החיצוני הוא $F = 250\text{N}$? (11 נקודות) $1/3$
- מהו גודלו המבסימלי האפשרי של הכח F כך שהמערכת עדיין תשאר במנוחה? (11 נקודות)
- הכח F חדל לפעול. באיזו תאוצה ינוע הכול A? (11 נקודות)

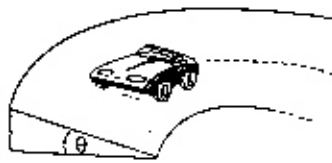
שאלה 2



תרשים א

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)



תרשים ב

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.

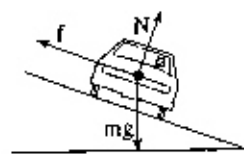
ב. חשב את זווית ההגבהה הנדרשת, θ . (10 נקודות)

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

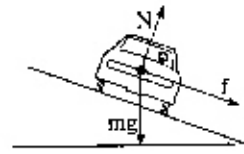
במהירות גדולה מזו שחישבת בסעיף א, איזה מבין ארבעת הסרטוטים 1-4

שבתרשים ג היה מתאר נכון את כיוון הכוחות הפועלים על המכונית

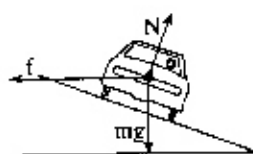
(כוח החיכוך - f , הכוח הנורמלי - N , המשקל - mg)? נמק. (6 נקודות)



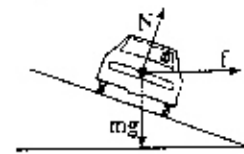
2



1



4



3

תרשים ג

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

הזווית החדשה היא 15° .

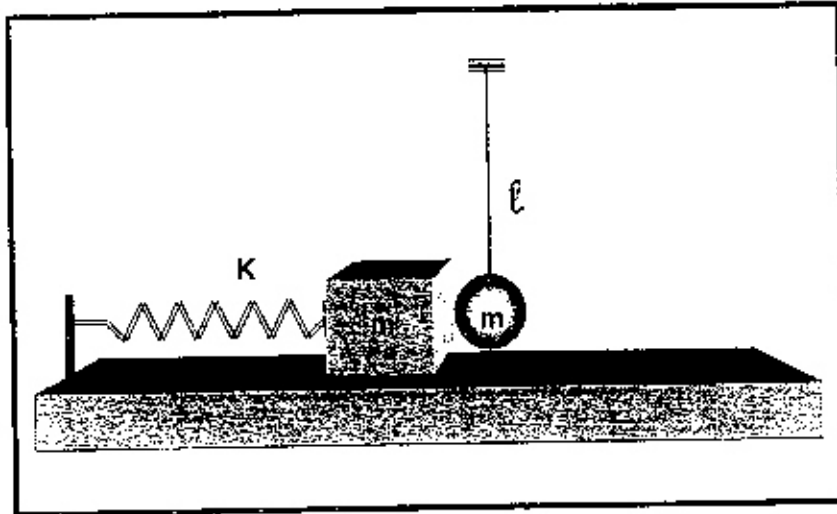
בזמן חנוכת הכביש תחדש נוצר פקק תנועה, והמכוניות נעצרו במעקם.

האם המכוניות יחליקו לרוחב הכביש? הסבר.

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

שאלה 3

בול שמסתו $m = 0.5 \text{ kg}$ מחובר לקצהו של קפיץ רפוף שקבוע הכוח שלו הוא $k = 50 \text{ N/m}$. הבול חופשי להחליק על גבי משטח אופקי חלק. כדור שמסתו אף היא m , תלוי באמצעות חוט שאורכו $\ell = 0.4 \text{ m}$ לצידו טיבוב (ראה תרשים).



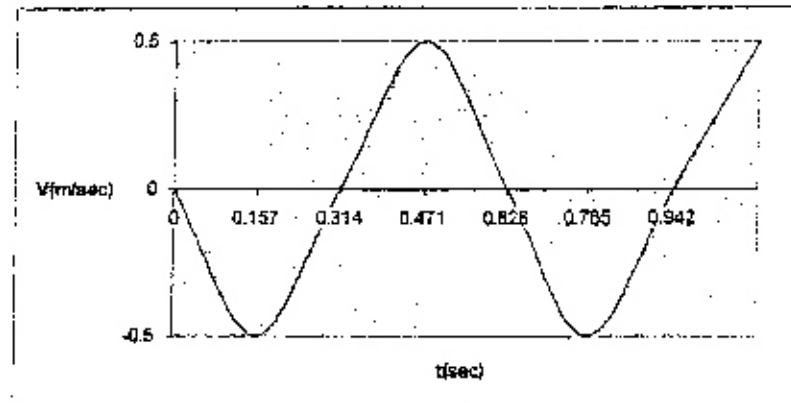
מכווצים את הקפיץ בשיעור $\ell = 0.4 \text{ m}$ כשהמסה צמודה לקצהו ומשחררים.

- א. מה תהיה מהירות כל אחד מהגופים מיד לאחר ההתנגשות אם היא אלסטית?
- ב. מהו המתקף שהפעיל הגוף על הכדור?
- ג. באיזו זווית ביחס לאנך מתיחות החוט תהיה שווה לאפס?
- ד. מהי המתיחות בחוט מיד לאחר ההתנגשות?
- ה. בפרק הזמן שבין הרגע, שבו הבול נוגע לראשונה בכדור עד לרגע הגיעו של הכדור לגובה מקסימלי, קבע עבור כל אחד מהגדלים אם הוא נשמר ונמק תשובתך:
 1. האנרגיה הקינטית של מערכת שני הגופים.
 2. האנרגיה המכנית של מערכת שני גופים.
 3. התנע של מערכת שני גופים.

שאלה 4

משקולת שמסתה 0.1 Kg תלויה על קפוצ' אנכי בעל מסה זניחה ומבצעת תנועה הרמונית

פשוטה. בתרשים מתואר גרף מהירות התנועה כפונקציה של הזמן, $v(t)$.



- א. מצא את זמן המחזור T של התנועה. (5 נק')
- ב. מצא את אמפליטודת התנועה A . (6 נק')
- ג. מצא את הכוח השקול המרבי הפועל על המשקולת. (7 נק')
- ד. שרטט גרף של הכוח השקול הפועל על המשקולת, כפונקציה של ההעתק y מנקודת שיווי משקל, $F(y)$. (7 נק')
- ה. חשב את השטח בין הגרף לציר ההעתק y , בגרף המשוורטט בסעיף ד', בין הערכים $y=0$ ל- $y=A$.
- מה מייצג שטח זה? הסבר. (4 נק')
- ו. חשב את שיפוע הגרף הנ"ל. מהי משמעות שיפוע זה? (4 1/2 נק')