

מבחן מסכם במכניקה י"א 5 יח"ל

ענה על שלוש שאלות

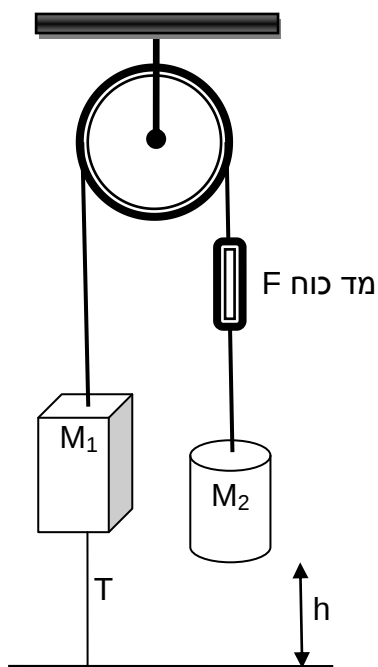
1. שתי משקולות תלויות על גלגלת כמתואר בתרשים. על החוט המחובר בין המשקולות מותקן מד כוח F

המודד את מתיחותו. המסה M_1 קשורה בחוט נוסף - S אל הרצפה.

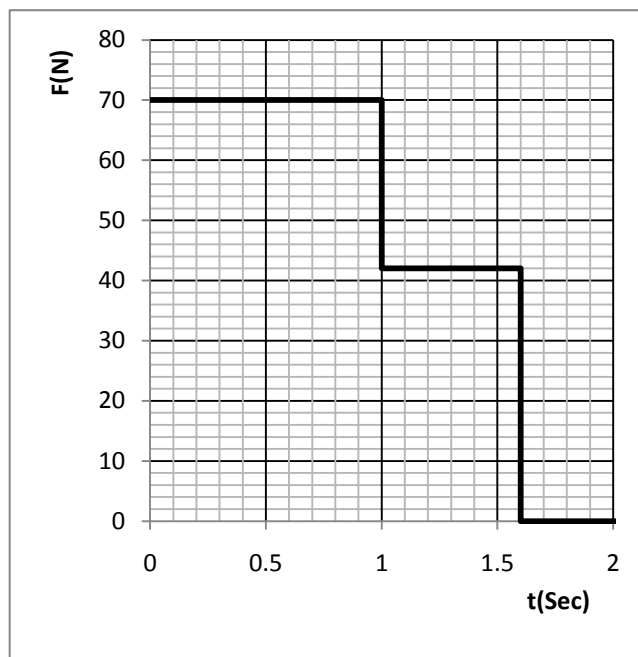
המסה M_2 תלויה בגובה h מהרצפה. נתון: $M_2 > M_1$, החיכוך וכל

המסות למעט מסת המשקולות, זניחים. המערכת נמצאת במנוחה עד

שברגע מסוים נקרע החוט S .



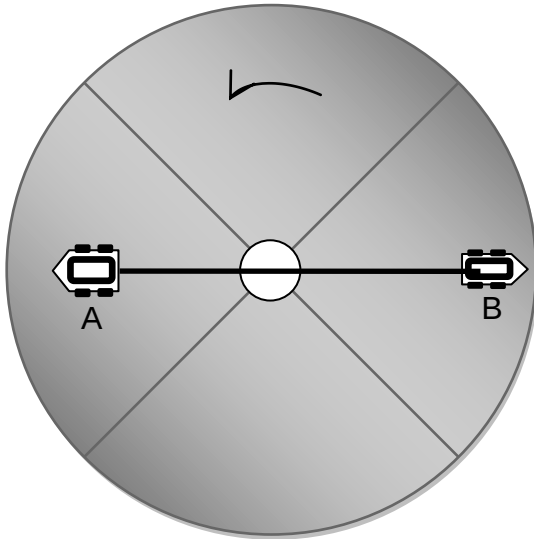
הגרף הבא מתאר את הוריית מד הכוח כפונקציה של הזמן:



- א. מתי נקרע החוט? (5)
- ב. מצא את מסת המשקולת M_2 . (6)
- ג. מצא את תאוצת המערכת לאחר קריעת החוט S . (8)
- ד. מצא את מסת המשקולת M_1 . (8)
- ה. חשב את הגובה h . (6)

2. שתי קרוניות – A ו-B ניצבות על שולחן אופקי ומסתובבות יחד עם השולחן בקצב קבוע סביב ציר המחובר למרכזו. הקרוניות קשורות זו לזו בחוט שאורכו L העובר דרך מרכז השולחן. המערכת נראית בתרשים ממבט על. הקרונית B מסתובבת קרוב יותר לשפת השולחן מקרונית A. הזנח את מימדי הקרוניות ואת החיכוך.

- א. האם המהירות הזוויתית של קרונית B גדולה, קטנה, או שווה לזו של קרונית A? (6)
 ב. האם המהירות הקווית של קרונית B גדולה, קטנה, או שווה לזו של קרונית A? (6)
 ג. הכוח השקול הפועל על הקרוניות שונה מאפס אך הן נעות במהירות שאינה משתנה בגודלה. האם יש בכך סתירה לחוק הראשון של ניוטון? הסבר. (6)



נתון: השולחן מסתובב סיבוב אחד בשנייה וחצי.

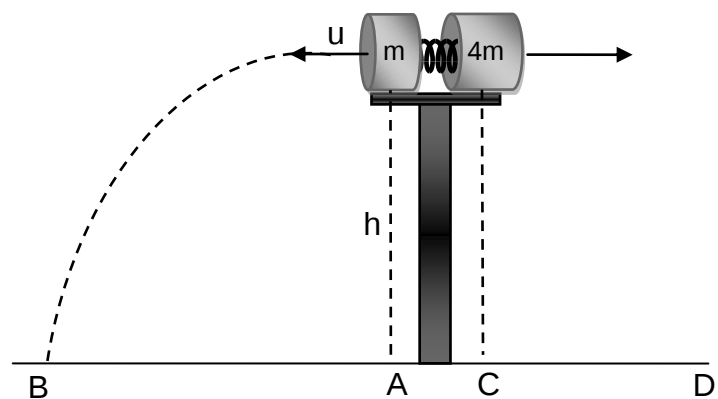
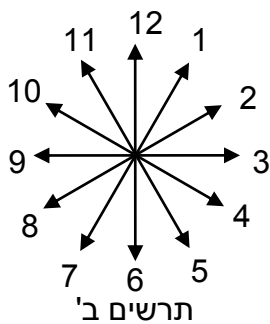
$$m_A = 3\text{Kg}$$

$$m_B = 2\text{Kg}$$

$$L = 2\text{m}$$

- ד. חשב את מרחקה של כל אחת מהקרוניות ממרכז השולחן. (9)
 ה. חשב את המתיחות (6)

3. בתרשים א' מתוארות שתי משקולות m ו-4m, על מתקן בגובה h וקפיץ מכווץ ביניהן. עם שחרור הקפיץ נהדפות המשקולות ופוגעות בנקודות B ו-D בהתאמה. משך ההדיפה קצר מאוד, החיכוך זניח וניתן להתייחס אל המשקולות כאל גופים נקודתיים. מהירות המשקולות m כהרף עין לאחר ההדיפה היא u.



תרשים א'

- א. האם נשמר התנע של מערכת של שני הגופים במהלך ההדיפה? הסבר. (6)
 ב. האם נשמר התנע של מערכת של שני הגופים במהלך התנועה לקרקע? הסבר. (6)
 ג. הבע באמצעות h, u, g, m את המרחק האופקי שעברה כל אחת מהמשקולות זאת אומרת את הקטעים AB ו-CD. (12)

שים לב – המשך בעמוד הבא...

ד. במהלך התנועה לקרקע הייתה מהירות המשקולת m בכיוון 8 על פי השעון שבתרשים ב'. מבין

הכיוונים 1 עד 12, מהו הכיוון שיכולים באותו הרגע לקבל הוקטורים הבאים:

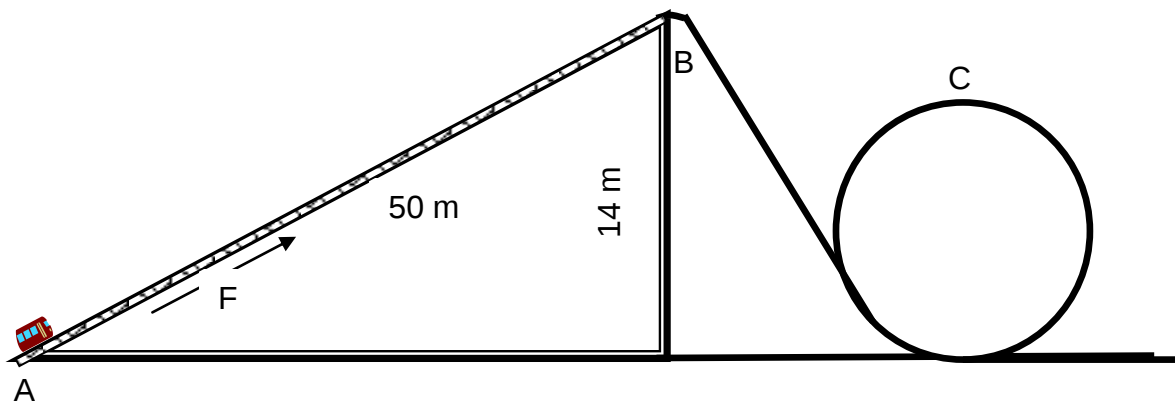
i. מהירות המשקולת $4m$. (6)

ii. תאוצת המשקולת $4m$. (3)

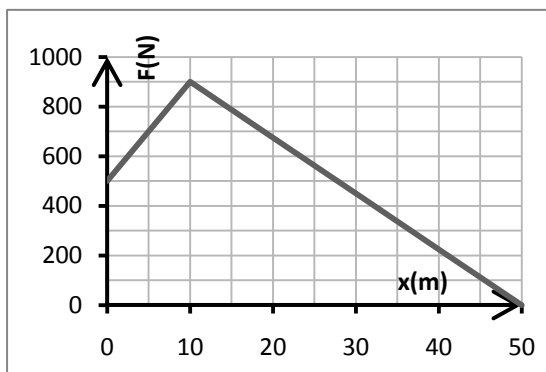
4. קרונית של רכבת הרים שמסתה 125Kg נגררת במעלה משופע AB שאורכו 50m וגובהו 14m , בהשפעת

כוח מגנטי F . קטע המסילה AB אינו חלק. המשך המסילה מתחבר למעגל אנכי והחל מנקודה B החיכוך

זניח.



הגרף הבא מתאר את גודלו של הכוח F כפונקציה של המרחק מ- A :



א. חשב את הגדלים הבאים (9)

i. עבודת הכוח F בקטע AB .

ii. עבודת כוח הכובד בקטע AB .

iii. עבודת הכוח הנורמלי בקטע AB .

נתון שבנקודה A , הקרונית מתחילה לנוע

ממנוחה ומגיעה לנקודה B במהירות קרובה לאפס

ב. על פי הנתון ועל פי סעיף א' מצא את עבודת כוח החיכוך בקטע AB . (6)

ג. חשב את מקדם החיכוך בקטע AB . (6)

הקרונית נכנסת למסילה המעגלית. נתון הרדיוס R .

ד. (שאלה מחוץ לחומר הבגרות) הבע באמצעות R את המהירות המינימלית, בנקודה C , הדרושה לקרונית

כדי שהיא תשלים את המעגל מבלי להתנתק? (6)

ה. מהו קוטר המעגל המקסימלי שמאפשר לקרונית להשלים מעגל? (6)

שאלה 5 בבגרות 2004

מהצחחה!!

תשובות סופיות

1.

א. $t = 1 \text{ sec}$

ב. 7 Kg

ג. $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

ד. 3 Kg

ה. 0.72 m

2.

א. שווה

ב. גדולה

ג. יש שינוי כיוון

ד. $80 \text{ s}^{\circ} \text{m}$, $120 \text{ s}^{\circ} \text{m}$

ה. 42.1 N

3.

א. כן. אין מתקף חיצוני

ב. לא. עקב המתקף של כוח

הכובד

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

ג. $AB = u \sqrt{\frac{2h}{g}}$

$$CD = \frac{u}{4} \sqrt{\frac{h}{g}}$$

ד.

4.

א.

i. $25,000 \text{ j}$

ii. $-17,500 \text{ j}$

iii. 0

ב. $-7,500 \text{ j}$

$$w_f = f \cdot L \cdot \cos \alpha = \mu mgL \cdot \cos \alpha$$

ג. $7500 = \mu \cdot 1250 \cdot 48$

$$\mu = 0.125$$

ד. $v_c = \sqrt{gR}$

ה.

$$mg(14 - 2R) = \frac{1}{2} mv_c^2$$

$$2g(14 - 2R) = gR$$

$$28 - 4R = R$$

$$R = 5.6 \text{ m}$$

i. 5

ii. 6