

פרק 7-חוקי ניוטון וכוחות

1. על מסה $m = 2kg$ פועלים 3 כוחות הנמדדים בניוטון:

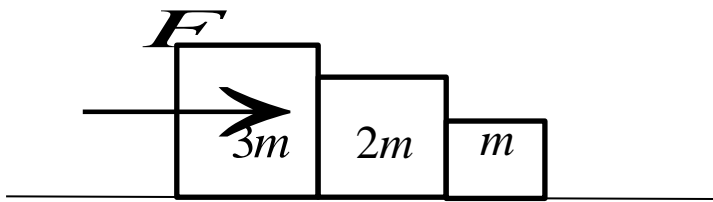
$$\vec{F}_1 = 1\hat{x} + 3\hat{y} - 5.3\hat{z}$$

$$\vec{F}_2 = -0.3\hat{x} + 11.1\hat{z}$$

$$\vec{F}_3 = -19.6\hat{z}$$

מהו הכוח השקול הפועל על המסה ומהי תאוצתה?

2. שלוש מסות $m, 2m, 3m$ מונחות צמודות זו לזו במישור אופקי חלק. דוחפים את המסה $3m$ בכוח קבוע F . מצא את הכוחות השקולים הפועלים על הגופים, את הכוחות הנורמליים ואת תאוצת המערכת.



3. מסה $m = 0.5kg$ מונחת על מישור חלק בראשית הצירים. בזמן $t = 0$ מתחילים להפעיל על המסה כוח התלוי בזמן $\vec{F}(t) = 2t\hat{x}$. מצאו את המהירות ואת וקטור המיקום של המסה כפונקציה של הזמן.

4. המתוחות המקסימלית בכבל של מעלית שמסתה היא $1000kg$ היא $2.1 \cdot 10^4 N$. התאוצה המירבית

המותרת למעלית היא $1 \frac{m}{s^2}$. לכמה אנשים שמסתם $70kg$ מותר להשתמש במעלית?

5. כח אופקי של $100N$ מושך במשך $10s$ תיבה שמסתה $3kg$, העומדת במנוחה על משטח חלק לפני תחילת הפעלת הכח.

א. תארו במילים את צורת התנועה של התיבה.

ב. מה התאוצה בזמן הפעלת הכח?

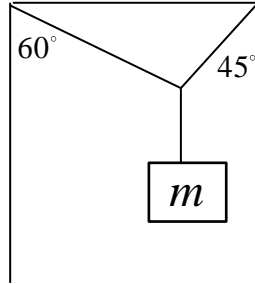
ג. מהי תאוצת התיבה לאחר הפסקת פעולת הכח?

ד. מהי המהירות המקסימלית אליה התיבה מגיעה?

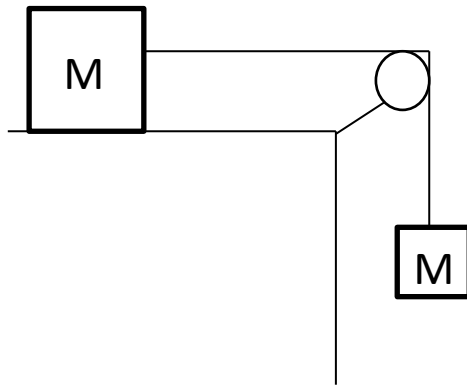
ה. ציירו גרף של התאוצה כפונקציה של הזמן, לאורך 20 השניות הראשונות של התנועה.

ו. ציירו גרף של המהירות כפונקציה של הזמן, לאורך 20 השניות הראשונות של התנועה.

6. מסה $m = 5 \text{ kg}$ תלויה על שלושה חוטים אידיאליים הקשורים בנקודה אחת, מהן המתחיות בחוטים? *הערה- חוט אידיאלי הוא חוט חסר מסה, גמיש (לא מתנגד לכיפוף), בעל אורך קבוע (מפעיל כח כדי להתנגד למתיחתו).

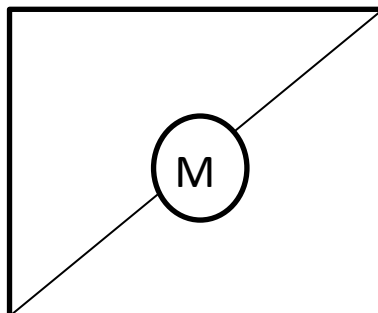


7. מסה M מונחת על מישור אופקי חלק. המסה מחוברת בחוט אידיאלי למסה שנייה, m , התלויה אנכית כמתואר באיור. הגלגלת אידיאלית (חסרת מסה), לא משנה את מתיחות החוט העובר בה והמתיחות משני צדיה זהה). מצאו את תאוצת המסות.

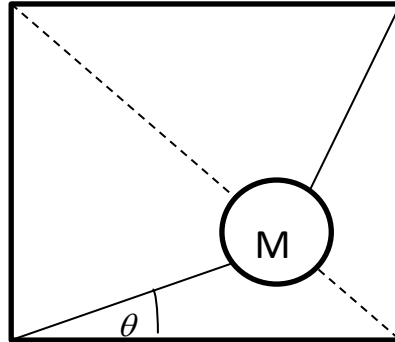


8. מניחים על לוח אופקי גוף שמסתו m ומתחילים להטות אותו בהדרגה (לאט מאוד). הגוף נשאר בתחילה סטטי ביחס ללוח, אולם כאשר הזווית ביחס לאופק מגיעה לערך $\theta = 45^\circ$ הגוף מתחיל להחליק בתאוצה של $a = \frac{g}{2\sqrt{2}} \frac{m}{s^2}$, מצאו את מקדמי החיכוך הסטטי והקינטי.

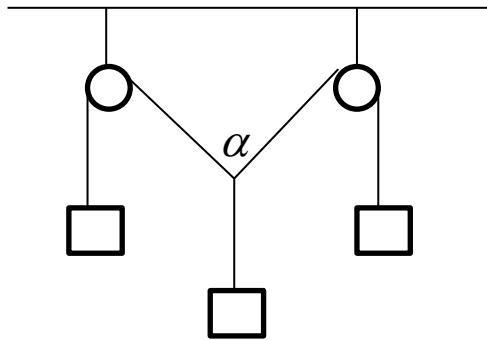
9. האם אפשר לקשור מסה נקודתית m בשני חבלים לפינות הקירות כך שהחבלים יהיו מקבילים זה לזה?



שאלת אתגר- אם נאריך את שני החבלים במידה שווה כך שהמסה תמוקם לאורך האלכסון השני. מה יהיו המתיחויות בחוטים כפונקציה של θ , M ו- g ?



10. שלוש מסות זהות קשורות בחוטים העוברים על גלגלות אידיאליות. באיזו זווית α תהיה המערכת בשיווי משקל?



11. מטוס שמסתו $m = 5 \cdot 10^2 \text{ kg}$ טס במהירות קבועה. המטוס נשאר בגובהו הנוכחי משום שהאוויר מפעיל על כנפיו כוח עילוי שכיוונו מעלה וגודלו תלוי בריבוע מהירות המטוס $\vec{F} = \alpha v^2 \hat{z}$, כאשר $\alpha = 0.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$, מהי מהירות המטוס?

12. כדור שמסתו m נזרק מראש בניין שגובהו h במהירות אופקית $v_0 \hat{x}$. הכדור נופל בתאוצת הכובד g , בכיוון $-\hat{z}$. רוח חזקה הנושבת בכיוון \hat{y} מפעילה על הכדור כוח אופקי קבוע $\vec{F}_w = F_w \hat{y}$. מצאו את וקטור העתק הכדור כפונקציה של הזמן, מרגע יציאתו ועד לנחיתתו על הקרקע.