

1. קופסה בעלת מסה m נעה ימינה על משטח אופקי חלק במהירות בגודל v . היא פוגעת בקפיץ, בעל קבוע קפיץ k , אשר נמצא במנוחה. מה יהיה הכיוון של הקפיץ ברגע בו האנרגיה הקינטית של הקופסה שווה בדיוק לאנרגיה הפוטנציאלית של הקפיץ?



A.

$$\sqrt{\frac{m v^2}{2k}}$$

B.

$$\sqrt{\frac{4 m v^2}{k}}$$

C.

$$\sqrt{\frac{m v^2}{k}}$$

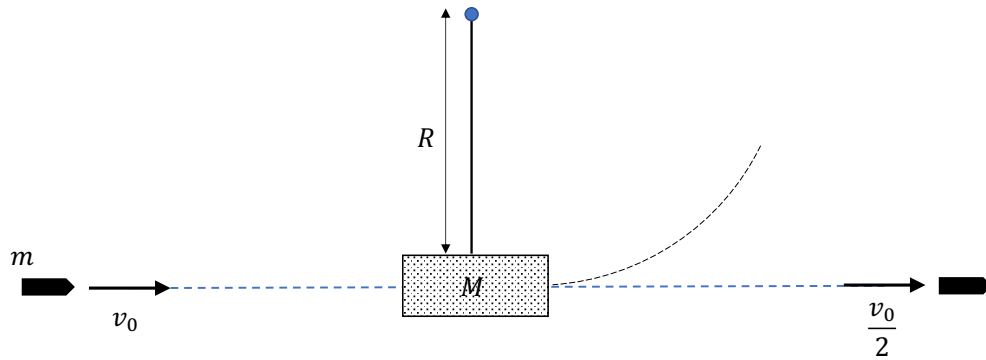
D.

$$\frac{m v^2}{4k}$$

E.

$$\frac{1}{4} \sqrt{\frac{m v}{k}}$$

2. קליע שמסתו m פוגע בקופסה שמסתה M במהירות v_0 ויוצא באותו כיוון במהירות $\frac{v_0}{2}$. הקופסה קשורה בחוט ומבצעת תנועה מעגלית ברדיוס R . מה צריכה להיות המהירות המינימלית v_0 של הקליע (לפני הפגיעה) כדי שהקופסה תבצע סיבוב שלם?



A.
 $\frac{M}{m} \sqrt{20 g R}$

B.
 $\frac{M g R}{m}$

C.
 $\frac{M}{m} \sqrt{5 g R}$

D.
 $\frac{m}{M} \sqrt{g R}$

E.
 $\frac{M}{m} \sqrt{2 g R}$

3. גוף נע בתנועה הרמונית פשוטה עם תדירות $\omega = 30 \text{ rad s}^{-1}$ ואמפליטודה $A = 2 \text{ m}$, מה גודל התאוצה המרבית שלו?

A.
 1800 m s^{-2}

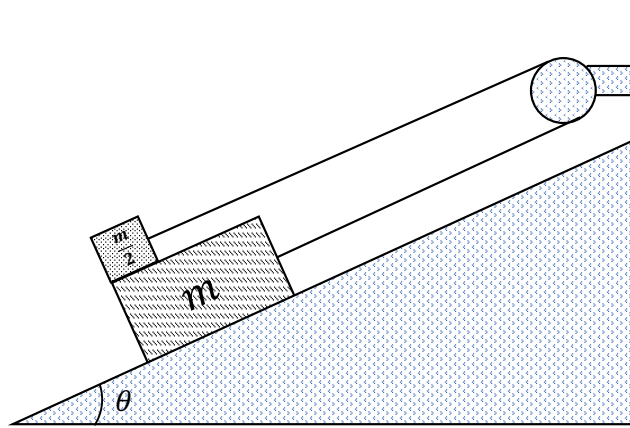
B.
 600 m s^{-2}

C.
 60 m s^{-2}

D.
 900 m s^{-2}

E.
 6000 m s^{-2}

4. גוף שמסתו m מונח על מישור משופע חלק הנטוי בזווית θ . גוף שמסתו $\frac{m}{2}$ מונח עליו כשהוא קשור אליו על ידי חוט העובר סביב גלגלת (בעלת מסה זניחה). מקדם החיכוך הקניטי בין הגופים הוא μ . הגופים מתחילים ממנוחה, והגוף שמסתו m מתחיל להחליק למטה. מה המתיחות בחוט בתחילת התנועה?



A.

$$\frac{m g}{3} \left(2 \sin \theta + \frac{1}{2} \mu \cos \theta \right)$$

B.

$$\frac{m g}{4} \left(\cos \theta + \frac{3}{2} \mu \sin \theta \right)$$

C.

$$m g \left(\frac{1}{3} \sin \theta + \mu \cos \theta \right)$$

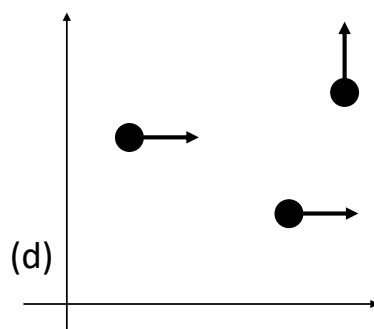
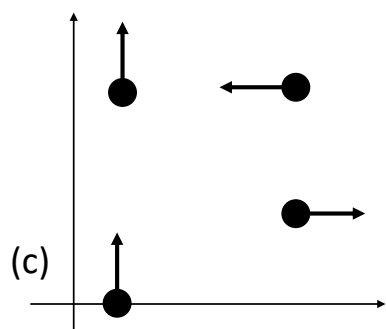
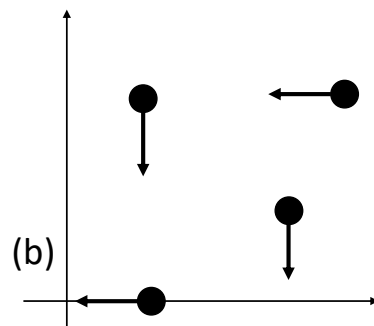
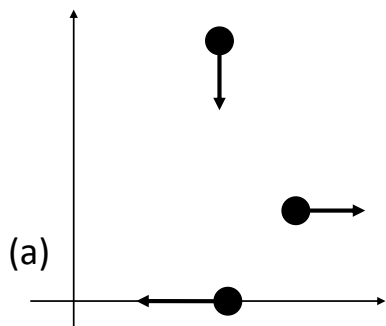
D.

$$\frac{m g}{3} \left(2 \sin \theta + \mu \cos \theta \right)$$

E.

$$\frac{m g}{3} \left(\sin \theta + \frac{5}{2} \mu \cos \theta \right)$$

5. האיור מראה ארבע קבוצות של גופים זהים ואת כיווני המהירויות שלהם. לכל המהירויות אותו גודל. לאיזו קבוצה גודל המהירות של מרכז המסה הגדול ביותר?



A.
(d)

B.
(a)

C.
(c)

D.
(b)

E.
אותו גודל בכל ארבעת המקרים

6. אם כוח שקול (לא אפסי) פועל על חלקיק, אז זה אומר ש-:

- A. לפחות אחד מגודל המהירות וכיוון המהירות צריך להשתנות בזמן
- B. גודל המהירות צריך להשתנות בזמן
- C. כיוון המהירות צריך להשתנות בזמן
- D. גם גודל וגם כיוון המהירות צריכים להשתנות בזמן
- E. אף אחד מהדברים האלה

7. מרכז המסה של המערכת המורכבת מכדור הארץ, השמש וכוכב הלכת מאדים נמצא:

A.
קרוב יותר לשמש מאשר לשני הגופים האחרים

B.
קרוב יותר למאדים מאשר לשני הגופים האחרים

C.
קרוב יותר לכדור הארץ מאשר לשני הגופים האחרים

D.
באמצע הקו המחבר בין כדור הארץ ומאדים

E.
במרכז המשולש שבקודקודיו שלושת הגופים

8. גוף נע במעגל בעל רדיוס π מטרים, במהירות שגודלה קבוע ושווה ל- 8 ms^{-1} . הזמן הדרוש להקפה אחת הוא:

A.
 $\frac{\pi^2}{4} \text{ s}$

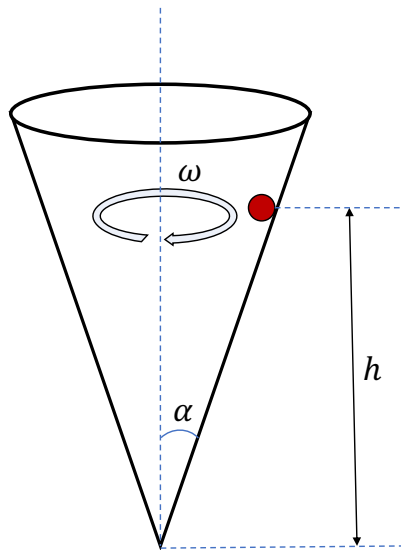
B.
 $\frac{\pi^2}{2} \text{ s}$

C.
 $\frac{\pi}{4} \text{ s}$

D.
 $16 \pi^2 \text{ s}$

E.
 $\frac{\pi^2}{8} \text{ s}$

9. גוף קטן נמצא על משטח פנימי של חרוט שזווית הראש שלו היא 2α , כפי שמתואר באיור. החרוט אינו מסתובב או זז. באיזו מהירות זוויתית ω צריך הגוף הקטן להסתובב בכדי שישאר בגובה h מעל לקודקוד החרוט? הניחו כי אין חיכוך בבעיה.



A.

$$\sqrt{\frac{g (\cos \alpha)^2}{h (\sin \alpha)^2}}$$

B.

$$\sqrt{\frac{g \cos \alpha}{h (\sin \alpha)^2}}$$

C.

$$\sqrt{\frac{g (\sin \alpha)^2}{h \tan \alpha}}$$

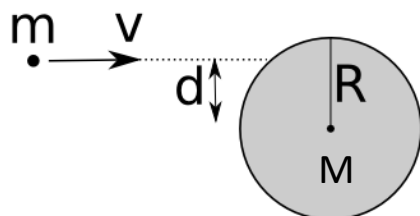
D.

$$\sqrt{\frac{g}{h (\cos \alpha)^2}}$$

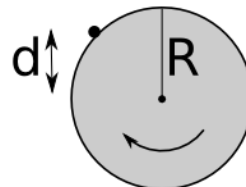
E.

$$\sqrt{\frac{g \sin \alpha}{h}}$$

10. כדור שמסתו m נע במהירות v ומתגש בהיקפה של דיסקה קשיחה הנמצאת במנוחה. הדיסקה חופשית להסתובב סביב ציר קבוע העובר במרכזה, במאונך למישור הדיסקה. כיוון התנועה של הכדור נמצא במרחק d ממרכז הדיסקה. לאחר ההתנגשות הכדור נדבק להיקפה של הדיסקה. מסת הדיסקה M ורדיוסה R . מה המהירות הזוויתית של הדיסקה אחרי ההתנגשות?



לפני ההתנגשות



אחרי ההתנגשות

A.

$$\frac{2 m v d}{(M + 2m)R^2}$$

B.

$$\frac{m v d}{(M + m)R^2}$$

C.

$$\frac{2 m v d}{M R^2}$$

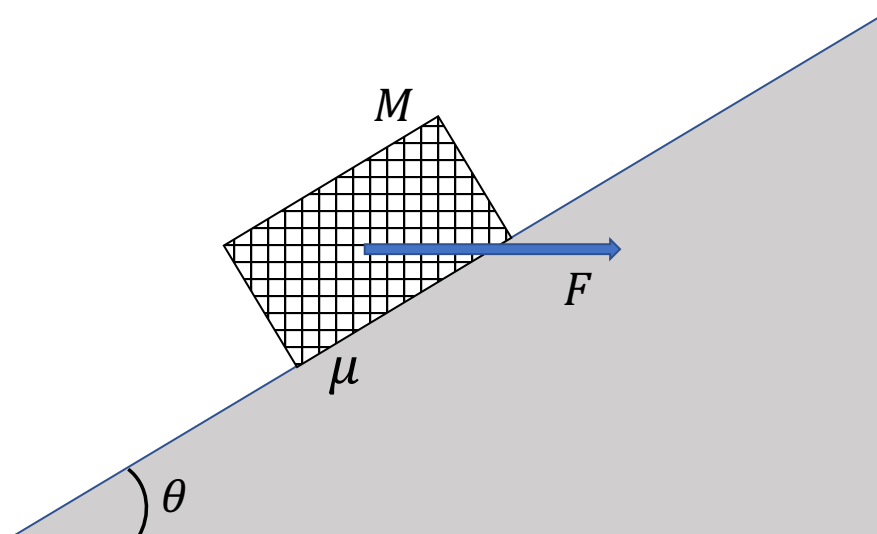
D.

$$\frac{m v R^2}{(M - m) d}$$

E.

$$\frac{m v^2 d}{2 M R^2}$$

11. באיור כוח אופקי מאלץ גוף שמסתו M לעלות במדרון עם זווית θ במהירות קבועה ולא אפסית. יש מקדם חיכוך (קינטי) בין הגוף למדרון μ . מה גודל הכוח F ?



A.

$$F = \frac{M g (\sin \theta + \mu \cos \theta)}{\cos \theta - \mu \sin \theta}$$

B.

$$F = \frac{M g (\cos \theta + \mu \sin \theta)}{\cos \theta + \mu \sin \theta}$$

C.

$$F = \frac{M g (\sin \theta + \mu \cos \theta)}{\cos \theta}$$

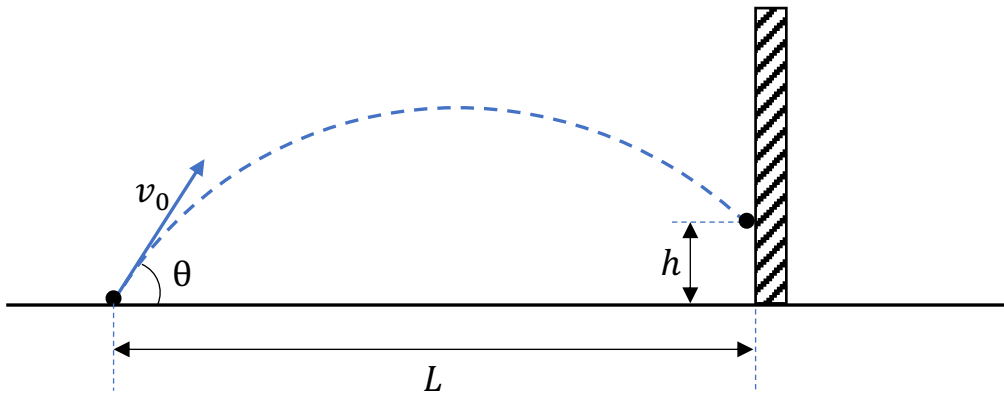
D.

$$F = \frac{M g \mu \cos \theta}{\cos \theta + \mu \sin \theta}$$

E.

$$F = M g \mu \cos \theta$$

12. גוף נזרק בזווית θ לאופק עם מהירות בגודל v_0 . קיר נמצע במרחק L מנקודת הזריקה. מה גודל המהירות ההתחלתית שגורמת לגוף לפגוע בקיר בגובה h יחסית לנקודת הזריקה?



A.

$$v_0 = \sqrt{\frac{g L^2}{2 (\cos \theta)^2 (L \tan \theta - h)}}$$

B.

$$v_0 = \sqrt{\frac{2 g L^2}{(\sin \theta)^2 (L \cos \theta + h)}}$$

C.

$$v_0 = \sqrt{\frac{g L^2}{2(L \sin \theta - h)}}$$

D.

$$v_0 = \sqrt{\frac{g L^2}{2 (\cos \theta)^2 (L \sin \theta + h)}}$$

E.

$$v_0 = \sqrt{\frac{g L^2 \sin \theta}{3 (L \tan \theta + h)}}$$