

שאלה 1

שאלה זו טרם נענתה

ניקוד השאלה: 1.00

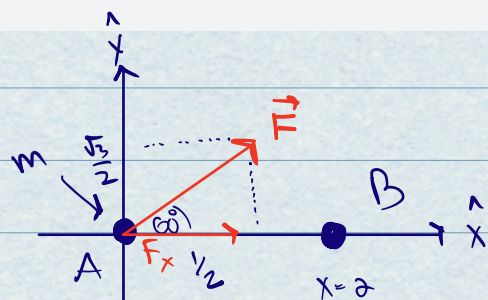
סימון שאלה

גוף בעל מסה  $m$  נע לאורך ציר ה- $x$  מנקודה  $x = 0$  לנקודה  $x = 2$ . המרחק נתון ביחידות של מטר.

מהי עבודתו של כוח קבוע  $F$  שפועל על הגוף, שגודלו 10 ניוטון, וכיוונו  $\frac{1}{2}\hat{x} + \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{y}$  לאורך התנועה?

תנו את התשובה ביחידות של ג'אול.

תשובה:



נין התנועה בציר  $\hat{x}$  בלבד.

הכוח  $\vec{F}$  קבוע במסלול בציר  $\hat{x}$ .

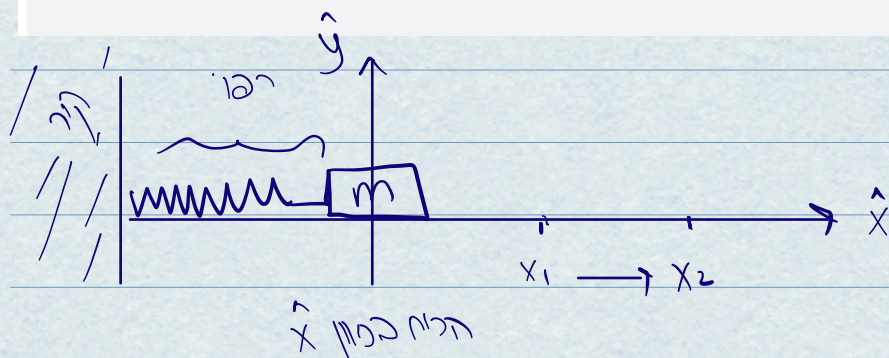
$$F_x = \vec{F} \cos 60 = \frac{1}{2} \cdot 10 = 5$$

נמצא את העבודה לפי הצגה:

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_0^2 F_x \hat{x} \cdot \hat{x} = \int_0^2 5 dx = 5x \Big|_0^2 = 10 \text{ J}$$

נתון קפיץ המקיים את חוק הוק,  $\vec{f} = -k\Delta\vec{x}$ , כאשר  $\Delta\vec{x}$  מתאר את השינוי באורכו של קפיץ מאורכו הרפוי. קצה אחד של הקפיץ מחובר לקיר המקובע במקומו, והקצה השני מחובר למסה  $M$ . נסמן את ראשית הצירים במיקום של המסה כאשר הקפיץ רפוי.

מהי עבודת הקפיץ, כאשר הגוף  $M$  נע מ- $x_1$  אל  $x_2$ ?





$$W_{\text{pot}} = \int_{x_1}^{x_2} \vec{F} d\vec{r} = \int_{x_1}^{x_2} -K(x_1 + x) dx$$

$$= -Kx_1 - \frac{Kx^2}{2} \Big|_{x_1}^{x_2}$$

$$= -\cancel{Kx_1} - \frac{Kx_2^2}{2} - \left[ -\cancel{Kx_1} - \frac{Kx_1^2}{2} \right]$$

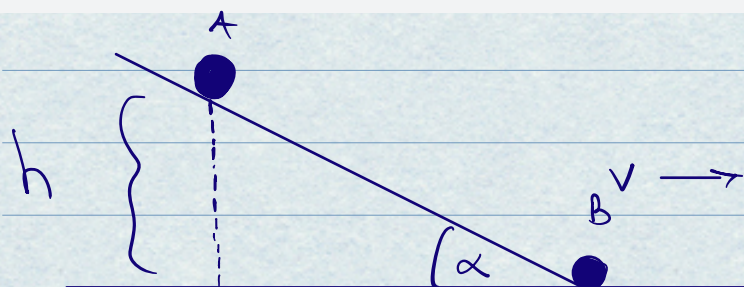
$$= \frac{Kx_1^2}{2} - \frac{Kx_2^2}{2}$$

$$= \boxed{\frac{1}{2} K (x_1^2 - x_2^2)}$$



נתון גוף בעל מסה  $M = 0.1\text{kg}$  המחליק על מדרון משופע חלק, בעל זווית הטייה  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ . הגוף שוחרר ממנוחה, וכאשר הגיע אל תחתית המדרון, הייתה מהירותו  $v = 2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ . מאיזה גובה שוחרר הגוף? תנו תשובתכם במטרים.

השתמשו ב-  $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .



אם תהיו סגלים רק מחר נמסרים, לכן קיט אונטה סטנדרטית

אנרגיה  
מכאנית

$$E_A = \cancel{\frac{1}{2}mv_A^2} + U_A = mgh = E_B = \frac{1}{2}mv_B^2 =$$

$$10 \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 2^2$$

$$h = 2/10 = \boxed{0.2}$$

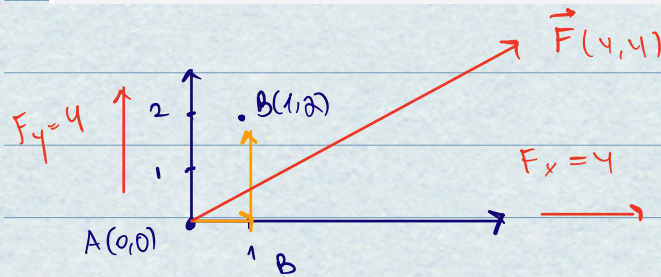


על חלקיק המוגבל לנוע במישור xy פועל כוח כפונקציה של מיקומו במישור:

$$\vec{F}(x, y) = 4y\hat{x} + 4x\hat{y}$$

המקדמים המספריים הם ביחידות  $\text{kg s}^{-2}$ ; חשבו את עבודת הכוח (ב-joule) לאורך המסלולים הבאים, בין הנקודות  $A = (0,0)$  ו-  $B = (1,2) \text{ [m]}$ .

א. לאורך ציר x ואחר-כך במקביל לציר y.



\* טור הכוח מאתן לכיוון התנועה עצמיתו.

$$\vec{F} = 0\hat{x} + 4\hat{y} \Rightarrow$$

הכוח כיוונו  
לכיוון התנועה  
לכן העבודה 0

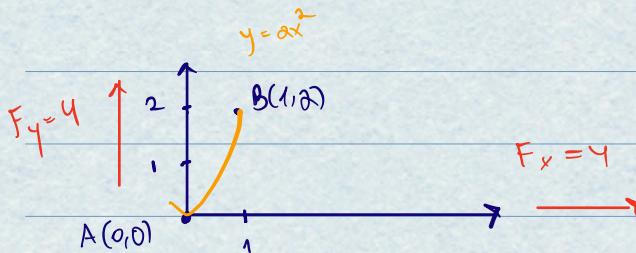
$$\vec{F} = 4y\hat{x} + 4\hat{y}$$



$$4 \cdot 2 = \boxed{8 \text{ J}}$$

הכוח בכיוון התנועה קבוע  $(4\hat{y})$  ולכן

ב. לאורך המסלול  $y = 2x^2$ .



$$y = 2x^2$$

$$dy = 4x dx$$

$$\begin{aligned} W &= \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_A^B (4y\hat{x} + 4x\hat{y}) \cdot (dx\hat{x} + dy\hat{y}) = \int_0^1 (4y\hat{x} + 4x\hat{y}) \cdot (dx\hat{x} + (4x dx)\hat{y}) \\ &= \int_0^1 4y + 4x \cdot 4x dx = \int_0^1 8x^2 + 16x^2 dx \\ &= \left. \frac{8x^3}{3} + \frac{16x^3}{3} \right|_0^1 = \boxed{8} \end{aligned}$$





$$y = 2\sqrt{x}$$

$$dy = \frac{1}{\sqrt{x}} dx$$

$$W = \int_A^B (4y\hat{x} + 4x\hat{y}) \cdot (dx\hat{x} + dy\hat{y}) = \int_A^B (4y\hat{x} + 4x\hat{y}) \cdot (dx\hat{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} dx\hat{y})$$

$$= \int_0^1 \underbrace{8\sqrt{x} + \frac{4x}{\sqrt{x}}}_{\substack{\downarrow \\ (8\sqrt{x} + 4\sqrt{x}) \\ = 12\sqrt{x}}} dx = \left. 12 \frac{x^{3/2}}{3/2} \right|_0^1 = \frac{12}{3/2} = \frac{24}{3} = \boxed{8}$$

5 שאלה  
שאלה זו טרם נענתה  
ניקוד השאלה: 2.00  
ץ סימון שאלה

גוף בעל מסה  $m$  מחליק על גבי מסילה המתוארת בשרטוט. החלק הישר במסילה הוא בעל מקדם חיכוך  $\mu$ . המעגל חסר חיכוך.

$\sum f_y = mg + 0 = m \frac{v_c^2}{R}$

$Rg = v_c^2$

מהו  $h$  הנמוך ביותר עבורו הגוף יבצע סיבוב מלא לכל אורך המסילה מבלי ליפול ממנה? (תנו תשובה במטרים)

התירוץ:  $Rg = v_c^2$  (הנחת תנאי טיפוס)

נכנס בנקודה C הנחת טיפוס הכדור הטהול יטופס.

$$AB \sin \alpha = h$$

$$AB = \frac{h}{\sin \alpha}$$

(תקב או תמחור הכדור טיפוס לטוס):

$$E_x = \frac{1}{2}mv^2 + U_x = mah$$



U  
(חשב את עבודת כוח החיכוך) (וקבע מ'ם זרים עם כיוון הריבוע)

$$W_f = \int_A^B \vec{F}_f \cdot d\vec{r} = \int_A^B \frac{\sqrt{2}}{2} \mu mg \cdot (dx \hat{x} + dy \hat{y}) = \int_0^{|AB|} \frac{\sqrt{2}}{2} \mu mg dx$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \mu mg x \Big|_0^{|AB|} = \boxed{\frac{\sqrt{2}}{2} \mu mg |AB|}$$

$$E_A = E_B + W_f \Rightarrow mgh = E_B + \frac{\sqrt{2}}{2} \mu mg |AB|$$

$$E_B = mg \left( h - \frac{\sqrt{2}}{2} \mu |AB| \right)$$

קונוור אנליזה

$$E_c = mg \cdot 2R + \frac{1}{2} m v_c^2 \stackrel{v_c^2 \approx 3gR}{=} E_B = mg \left( h - \frac{\sqrt{2}}{2} \mu |AB| \right)$$

$$\cancel{mg} \cdot 2R + \frac{\cancel{m}}{2} \cdot Rg \stackrel{\downarrow}{=} \cancel{mg} \left( h - \frac{\sqrt{2}}{2} \mu |AB| \right)$$

$$2R + \frac{R}{2} = h - \frac{\sqrt{2}}{2} \mu |AB|$$

$$h = 2.5R + \frac{\sqrt{2}}{2} \mu |AB|$$

$$|AB| = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$h = 2.5R + \mu h$$

$$|AB| = \frac{2h}{\sqrt{2}}$$

$$h = \frac{2.5R}{(1-\mu)} \Rightarrow \boxed{\frac{1}{8}}$$

R זה המרחק של הריבוע!  
R זה המרחק של הריבוע!



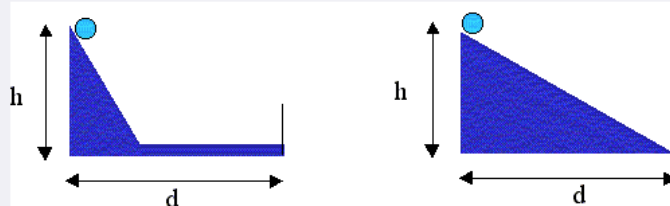
שאלה 6

שאלה זו טרם נענתה

ניקוד השאלה: 1.00

ץ סימון שאלה

שתי מסות זהות נעות על גבי שתי מסילות. החלק המשופע במסילות הוא בעל מקדם חיכוך  $\mu$ , והחלק האופקי חסר חיכוך.



מי הנכון מבין המשפטים הבאים?

יש לבחור תשובה אחת:

- ☐ המסות תגיענה לקצה המסלול באותו זמן
- ☐ המסה על מסלול B תגיע לקצה המסלול במהירות גבוהה יותר מאשר המסה על מסלול A
- ☐ המסות תגיענה לקצה המסלול במהירות זהה
- ☒ המסה על מסלול A תגיע לקצה המסלול במהירות גבוהה יותר מאשר המסה על מסלול B

איפוס הבחירה שלי

כי האנרגיה שהולכת לאבוד ע"י חיכוך קטנה יותר כאשר יש זקן אחריה ויג' יותר סטנדרטית יחסית למהירות

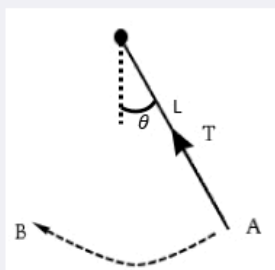
שאלה 7

שאלה זו טרם נענתה

ניקוד השאלה: 1.00

ץ סימון שאלה

סטודנטית מתנדנדת על חבל, אשר מחובר בקצהו לנקודה קבועה. החבל מפעיל כוח מתיחות  $T$  על הסטודנטית. מהי העבודה שעושה המתיחות על הסטודנטית במהלך תנועתה מ-A ל-B?



התגובה תהי' תמיד אפס והגודל אפס עקביותו 0.

שאלה 8

שאלה זו טרם נענתה

ניקוד השאלה: 1.00

ץ סימון שאלה

כוח שנגזר מפוטנציאל הוא תמיד:

יש לבחור תשובה אחת:

- ☐ כוח לא-משמר
- ☐ חיובי בערכו בכל נקודה במרחב
- ☐ שונה מאפס בכל נקודה במרחב
- ☒ כוח משמר



## שאלה 9

שאלה זו טרם  
נענתה

ניקוד השאלה:  
1.00

🚩 סימון שאלה

איזה מהמשפטים הבאים אינו נכון?

יש לבחור תשובה אחת:

 כוחות משמרים אינם מבצעים עבודה

☐ לכל כוח משמר ניתן להגדיר אנרגיה פוטנציאלית.

☐ האנרגיה הכוללת של גוף נשמרת אם הכוחות הפועלים עליו משמרים

☐ העבודה המתבצעת על גוף על ידי כוחות חיצוניים שווה לשינוי באנרגיה הקינטית שלו



נתון כוח לא משמר  $F$ . איזה מהבאים יכול להתקיים?

יש לבחור תשובה אחת:

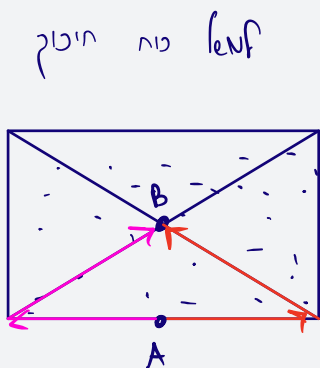
☐ העבודה הדרושה להזזת חלקיק מ-A ל-B בכל מסלול שהוא שווה

☐ הכוח נגזר מפוטנציאל

העבודה הדרושה להזזת חלקיק מ-A ל-B בשני מסלולים מסויימים שווה

☐ העבודה הדרושה להזזת חלקיק לאורך כל מסלול סגור שווה לאפס

## איפוס הבחירה שלי



העבודה שאותה מבצע הכוח הכולל על גוף מסויים לאורך מסלול שווה ל:

יש לבחור תשובה אחת:

☐ גודלו של הכוח הכולל הפועל על הגוף כפול אורך המסלול

☐ האנרגיה הקינטית בתחילת המסלול פחות האנרגיה הקינטית בסוף המסלול

☐ תמיד שווה ל-0.

● האנרגיה הקינטית בסוף המסלול פחות האנרגיה הקינטית בתחילת המסלול

## איפוס הבחירה שלי

שאלה 11

שאלה זו טרם  
נענתה

ניקוד השאלה:  
1.00

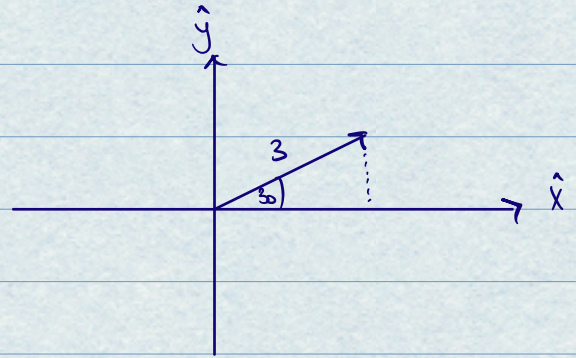
🚩 סימון שאלה

$$W_{\Sigma F} = \int_A^B \sum_i \vec{F}_i \cdot d\vec{r} = \int_A^B \sum_i \vec{F}_i \cdot \frac{d\vec{r}}{dt} dt = \int_A^B m\vec{a} \cdot \vec{v} dt = \int_A^B m\vec{v} \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} dt = \int_{v_A}^{v_B} m\vec{v} \cdot d\vec{v} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$$



ב) המיקום מג'יסוס לזמן נתון  $t=0$  ו  $t=3$  :

$$\begin{aligned}\vec{r}(0) &= 3\cos\left(\frac{\pi}{6}\right)\hat{x} + 3\sin\left(\frac{\pi}{6}\right)\hat{y} \\ &= \frac{3\sqrt{3}}{2}\hat{x} + \frac{3}{2}\hat{y} \\ &= 3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\hat{x} + \frac{1}{2}\hat{y}\right)\end{aligned}$$



$$E_{TOT} = E_K + U$$

$$E_K = U - E_{TOT}$$

המיקום גוף בעל מסה  $M = 2[kg]$  נתון על-ידי:

$$\vec{r}(t) = 3\cos(5t + \frac{\pi}{6})\hat{x} + 3\sin(5t + \frac{\pi}{6})\hat{y}[m]$$

בחרו את ההיגד הנכון.

שאלה 12

שאלה זו טרם נענתה

ניקוד השאלה:

1.00



$$d\vec{r} = \frac{d\vec{r}}{dt} dt = \vec{v} dt$$

$$d\vec{r} = -3\sin(st + \frac{\pi}{6}) \cdot 5 \hat{x} + 3\cos(st + \frac{\pi}{6}) \cdot 5 \hat{y} = \vec{v} dt$$

(גודל וקטור) : הסטור

$$= -15 \sin(st + \frac{\pi}{6}) \hat{x} + 15 \cos(st + \frac{\pi}{6}) \hat{y}$$

סנ' (מספר) וקטור (מחזיק) על האור במסלול

זמן  $t=0$  :

$$\begin{aligned} v_0 &= -15 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \hat{x} + 15 \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) \hat{y} \\ &= -7.5 \hat{x} + \frac{15\sqrt{3}}{2} \hat{y} \end{aligned}$$

(חשב את גודלה)

$$\Rightarrow |v_0| = \sqrt{(-7.5)^2 + \left(\frac{15\sqrt{3}}{2}\right)^2} = 15$$

$m=2$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 = 15^2 = \boxed{225 \text{ J}}$$

(חשב אנרגיה קינטית) : תנועה

הסטי בלי למחזיק

$$\sqrt{\left(-15 \sin(st + \frac{\pi}{6})\right)^2 + \left(15 \cos(st + \frac{\pi}{6})\right)^2} = v t$$

$$\sqrt{15^2 \left[ \sin^2(st + \frac{\pi}{6}) + \cos^2(st + \frac{\pi}{6}) \right]} = \boxed{15 \frac{m}{s}}$$



ל'ה'ג' ט'ט'ז'ו  
111

אין דאס קאפ