

פתרון תרגיל 1_2406

השלג יורד בכיוון האנכי כלפי מטה, וקטור המהירות שלו

$$v_{sg} = (0, -0.8) \text{ m/s} \text{ : ביחס לאדמה:}$$

המהירות של המכונית ביחס לאדמה:

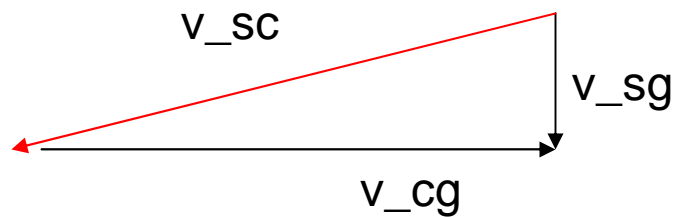
$$v_{cg} = (80, 0) \text{ km/h} = (22.2, 0) \text{ m/s}$$

המהירות של השלג ביחס למכונית:

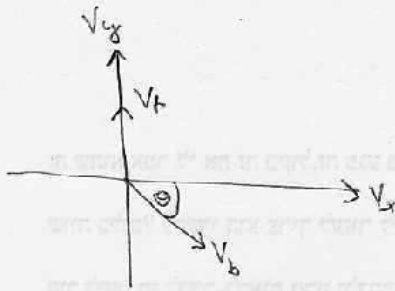
$$v_{sc} = v_{sg} - v_{cg} = (-22.2, -0.8) \text{ m/s}$$

הזווית של הוקטור:

$$\alpha = \arctan[(-0.8)/(-22.2)] = 2^\circ$$



③ נרשמו את תוצאת הסדרה $\sum_{k=1}^n k^2$ מהימין



④ מניין שהאמת נכונה

קחיצי בצורת לפרה המצומת
קול צביק לתר פיצוי על הסתירה
צפונה על תרה בצורה נכח

שכחב מעה'רות (יחסית לקרקס) ה'ח'י'זי זהה בכיוון v_x
(אלו יהיה לרוב הכיוון v_y מולו ולו ילדו כפוקת מ'צ'מה א')
בל'גרה

$$-v_b \sin \theta = v_y$$

$$\sin \theta = -\frac{v_y}{v_b}$$

⑤ ל'מ'רה כיוון נ'ה'רת הס'רה א'ה צ'רו'ס מ'ג'רת כ'צ'ול'ר
 $\arcsin \frac{v_y}{v_b}$

⑥ נ'ה'רת הס'רה 'ח'ס'ר ק'ל'צ'מה י'ג'ה א'ל' כ'ן :

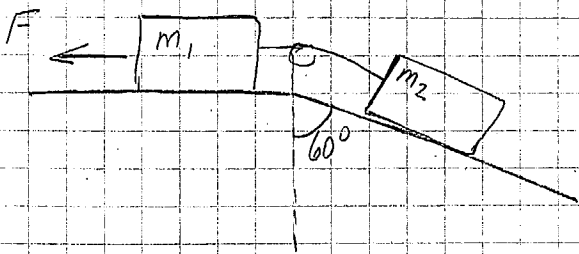
$$\left. \begin{aligned} \sum V_x &= v_b \cos \theta \\ \sum V_y &= -v_b \sin \theta + v_y = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{v} = v_b \cos \theta = v_b \cos \left(\arcsin \frac{v_y}{v_b} \right)$$

⑦ נ'ש'מ'ש ק'ל'צ'מה

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow
 d 0 $v_b \cos \theta$ $\frac{1}{2} a t^2$ (א'ל'צ'מה)

$$d = v_b \cos \theta \cdot t \Rightarrow t = \frac{d}{v_b \cos \left(\arcsin \frac{v_y}{v_b} \right)}$$

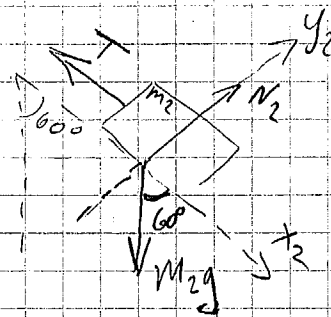
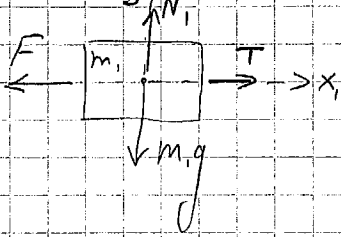


נתונים:

$m_1 = 15 \text{ kg}$

$m_2 = 30 \text{ kg}$

קבעו כוחות-כובות של כל קצת של צ'רס (כבדו):



(1) $\Sigma F_{x_1} = T - F = m_1 a$

(3) $\Sigma F_{x_2} = m_2 g \cos(60^\circ) - T = m_2 a$

(2) $\Sigma F_{y_1} = N_1 - m_1 g = 0$

(4) $N_2 - m_2 g \sin(60^\circ) = 0$

* הערה: כוח הכובד של המסה משתף לשני חלקים, החוקיות היא ככה כשנייה, והקואורציה של החלקים ככה אם כן.

לכן נחבר (1) + (3) נקבל:

$$m_2 g \cos(60^\circ) - F = (m_1 + m_2) a$$

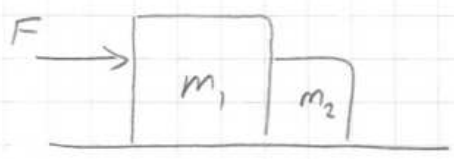
אם $a = 0$ (תנועה מתחילה קבועה):

$$m_2 g \cos(60^\circ) - F = 0$$

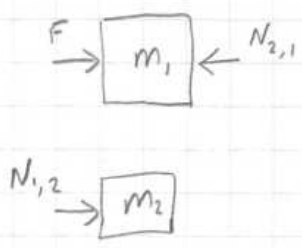
$$F = m_2 g \cos(60^\circ) = 30 \cdot 9.8 \cdot 0.5 \approx 147 \text{ N}$$

אם $a = 2 \text{ m/s}^2$

$$F = m_2 g \cos(60^\circ) - (m_1 + m_2) \cdot a = 147 - 90 = 57 \text{ N}$$



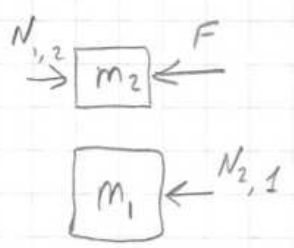
עבור כל אחד מהגופים, כלי ה-y הכוח הנורמלי מאזן את הכובד
 כלי ה-x מה שמשמעות הוא שלל הגופים נעים
 באותה תאוצה, נסמן אותה a.



$$\begin{cases} |F| - |N_{2,1}| = m_1 a \\ |N_{1,2}| = m_2 a \rightarrow a = \frac{|N_{1,2}|}{m_2} \end{cases}$$

$$F - |N_{1,2}| = \frac{m_1}{m_2} |N_{1,2}|$$

$$|N_{1,2}| = \frac{F}{1 + \frac{m_1}{m_2}} = \frac{3.2}{1 + \frac{2.3}{1.2}} \approx 1.1 \text{ N}$$



כיוון ההפוך:

$$\begin{cases} F - |N_{1,2}| = m_2 a \\ |N_{2,1}| = m_1 a \rightarrow a = \frac{|N_{2,1}|}{m_1} \end{cases}$$

$$F - |N_{1,2}| = m_2 \cdot \frac{|N_{2,1}|}{m_1}$$

$$|N_{1,2}| = \frac{F}{1 + \frac{m_2}{m_1}} = \frac{3.2}{1 + \frac{1.2}{2.3}} = 2.1 \text{ N}$$

07-8-07

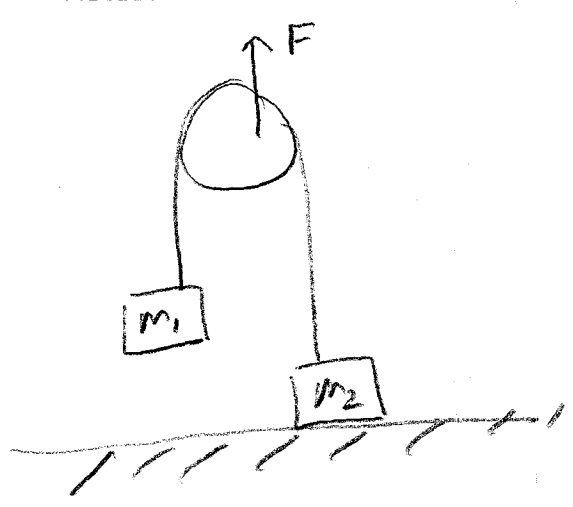
למאן יתנו כוחות שונים ונראה מה יקרה

m_1 נתון כ-1.9 ק"ג. m_2 נתון כ-1.2 ק"ג.

אם נפעיל כוח F כלפי מעלה על המערכת, מה יהיה הכוח הנדרש כדי לשמור על המערכת בשיווי המשקל?

מה יהיה הכוח הנדרש כדי לשמור על המערכת בשיווי המשקל?

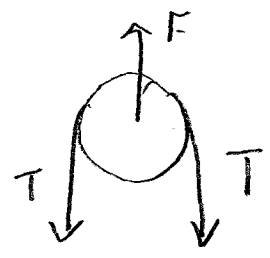
אם נפעיל כוח F כלפי מעלה על המערכת, מה יהיה הכוח הנדרש כדי לשמור על המערכת בשיווי המשקל?



הכוח הנדרש

מה יהיה הכוח הנדרש כדי לשמור על המערכת בשיווי המשקל?

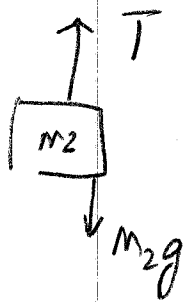
$\Sigma F = 0$



$\Sigma F_{\text{on pulley}} = ma$
 $m=0, a=0$

$\Sigma F = F - 2T = 0$
 $F = 2T$

$$m_2 = 1.9 \text{ N} \quad (2)$$



$$T \leq m_2 g$$

...for ...

$$\frac{F}{2} \leq m_2 g$$

...~~...~~ ...

$$F \leq 2 [1.9 \text{ kg}] [9.8 \text{ m/s}^2] = 37 \text{ N}$$

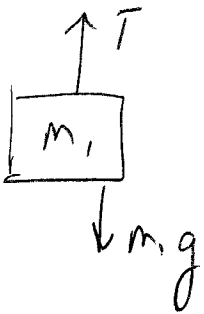
$$F \leq 37 \text{ N}$$

$$(F = 2T)$$

$$T_{\text{max}} = \frac{37}{2} \text{ N}$$

$$T = \frac{F}{2} = 55 \text{ N}$$

$$\leftarrow F = 110 \text{ N} \quad (2)$$



$$m_1 = 1.2 \text{ kg} \quad (2)$$

...~~...~~ ...

$$F_{m_1} = T - m_1 g$$

$$= 55 \text{ N} - [1.2 \text{ kg}] [9.8 \text{ m/s}^2]$$

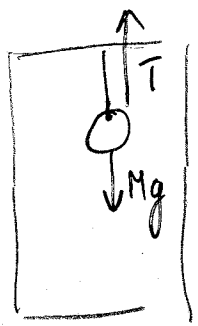
$$= 43 \text{ N}$$

$$43 \text{ N} = m_1 a \rightarrow a = \frac{43 \text{ N}}{1.2 \text{ kg}} = 36 \text{ m/s}^2$$

2-07-8-049

מכשיר 2 מ"ר | מ/ר ה"ה ג'ר'ה כ'ר'ה י'ר'ה
כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה 2.4 m/s² כ'ר'ה כ'ר'ה

כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה 89 N כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה
כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה 2.4 m/s² כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה



$\uparrow a = 2.4 \text{ m/s}^2$ (כ) ? כ'ר'ה

$F = ma \rightarrow F \text{ is up.}$

$F = T - W$

$ma = T - mg$

$m(a + g) = T \rightarrow \frac{T}{a + g} = m$

$\frac{89 \text{ N}}{[2.4 \text{ m/s}^2 + 9.8 \text{ m/s}^2]} = \frac{89}{12.2} = 7.3 \text{ kg}$

כ'ר'ה

כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה
כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה כ'ר'ה

ניקוי חלונות

ישנם שני גופים רלוונטים, הלוח ור'. כל התנועה בציר אחד, ולכן אין צורך בכתיב וקטורי. נסמן קוארדינטה y כלפי מעלה. על האיש פועלים:

$$N_1 + T - m_1g = m_1a_1$$

על הלוח פועלים:

$$T - N_1 - m_2g = m_2a_2$$

התאוצה של שניהם חייבת להיות זהה כדי שהאיש לא יעוף מהלוח. נחבר כדי להפטר מהנורמל:

$$2T - (m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a$$

שאלו מה צריך להיות הכוח שפועל על החבל כשהמהירות קבועה (תאוצה אפס), כלומר מה המתיחות:

$$T = \frac{m_1 + m_2}{2}g = 560N$$

הכוח שפועל על הלוח זה הנורמל, ואותו נקבל מחיסור של המשוואות:

$$2N_1 - m_1g + m_2g = 0$$

$$N_1 = \frac{(m_1 - m_2)g}{2} = 160N$$

שימו לב שאם אתם קלים יותר מהמשטח שעליו אתם עומדים, כדאי לכם או להפעיל כוח בכיוון אחר (לא רק מטה), או להאיץ ולא להשאר במהירות קבועה. כי הנורמל לא יכול להיות שלילי. הכוח על החבל בשביל תאוצה שלילית קבועה הוא:

$$T = \frac{m_1 + m_2}{2}(g + a) = 504N$$

שזה פחות כוח, גם כן תוצאה מתבקשת.

בחלק השני של השאלה, צריך להוסיף משוואת חוק שני עבור הגלגלת השנייה. נקרא לחוט החדש T_2 . המשוואה על הגלגלת החדשה:

$$2T - T_2 = 0 \cdot a_{pulley} = 0$$

המשוואה על הקרש גם משתנה, מכיוון שהחוט המחובר אליה שונה:

$$T_2 - N_1 - m_2g = m_2a$$

המשוואה על ר' לא השתנתה:

$$N_1 + T - m_1g = m_1a$$

נציב את המשוואה על הגלגלת במשוואה על הקרש:

$$2T - N_1 - m_2g = m_2a$$

לקבלת הכוח על החוט נפטר מהנורמל על ידי חיבור:

$$3T = (m_1 + m_2)(g + a)$$

$$T = \frac{m_1 + m_2}{3}(g + a) = \frac{2}{3} \frac{m_1 + m_2}{2}(g + a)$$

כלומר הפתרונות לסעיפי המתיחות בחוט (תאוצה 0 ותאוצה -1) הם שני שליש מהפתרונות הקודמים. זה אומר שיותר קל להשאר בתאוצה קבועה במערכת החדשה שר' בנה. בשביל לקבל משוואה על הנורמל, עלינו לכפול את המשוואה הראשונה ב-2, ולחסר, כדי להפטר מהמתיחות.

$$3N_1 = 2m_1(g + a) - m_2(a + g)$$

$$N_1 = \left(\frac{2}{3}m_1 - \frac{1}{3}m_2\right)(a + g)$$