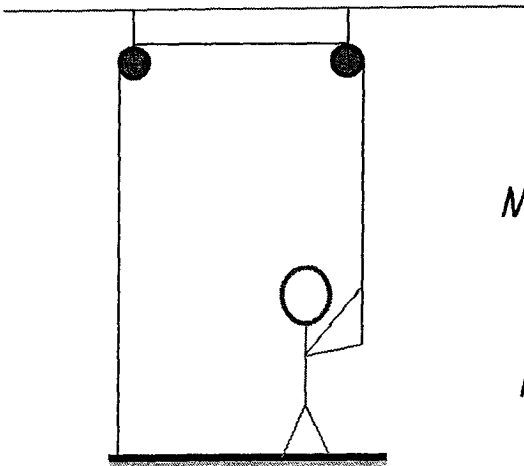


שאלה 2 המעלית

- נער מושך כבל (קל ולא אלסטי) של מעלית המחובר דרך שתי גלגלות אידאליות לצידה השני של המעלית כבציור כך שהוא עולה בתאוצה $(1 - e^{-t/\tau}) a_0$ כאשר a_0 קבועים ו t הזמן. הניחו שהמערכת חז מימדית, תאוצת הכובד g . $\psi(t=0) = 0$.
- מצאו את הכוח בו הוא מושך את הכבל כפונקציה של הזמן אם מסת הנער m ומסת המעלית M .
 - הנער עומד על "מד משקל" קפיץ המכויל למדוד את משקלו על כדור הארץ. מה יראה מד המשקל כפונקציה של הזמן?
 - מה יראה מד המשקל אם הנער יורד בתאוצה הנ"ל?
 - הנער מעלה את המעלית בתאוצה הנ"ל אך אחרי זמן 5τ הוא התעייף והחבל נשמת מידי. ציירו גרף של מהירות הנער כפונקציה של הזמן מרגע השמטות החבל ועד בכלל. התעלמו מכך שגיבורת על מושיעה את הנער רגע לפני שהוא נחבט בקרקע.
 - מה יראה מד המשקל מרגע שמיטת החבל ועד פעולתה של גיבורת העל?

10- הכוח הוא המתוח במוט T



$$2T - (m+M)g = (m+M)a$$

$$T = \frac{m+M}{2}(g+a)$$

$$N + T - mg = ma$$

$$N = m(g+a) - T$$

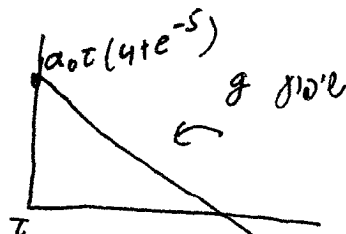
$$N = \frac{m-M}{2}(g+a) = m(g+a) = N$$

$$N = m(g-a)$$

$$a \rightarrow -a$$

$$\psi(t) = \int_0^t a_0(1 - e^{-t/\tau}) dt = a_0 t + a_0 \tau e^{-t/\tau} - a_0 \tau$$

$$\psi(t=5\tau) = 5a_0\tau + a_0\tau e^{-5} - a_0\tau = a_0\tau(4 + e^{-5})$$



$$(m+M)g = (T_1 + T_2) \cos \beta$$

-10

(1)

הכוחות הפועלים על המערכת הם: כוח הכובד $(m+M)g$ הפועל אנכית למטה, כוחות המתיחה T_1 ו- T_2 הפועלים לאורך חבלים, וכוח המרימה f הפועל לאורך המישור.

$$f = ma \Leftrightarrow f = (T_1 + T_2) \sin \beta$$

$$ma = (T_1 + T_2) \sin \beta$$

$$\tan \beta = \frac{m}{m+M} \frac{a}{g}$$

$$a = \frac{m+M}{m} g \tan \beta$$

כל

העבודה של כוח המרימה היא $f \cdot \frac{1}{2}at^2$. העבודה של כוח הכובד של המסה m היא $-mg \cdot \frac{1}{2}at^2$. העבודה של כוח הכובד של המסה M היא $-Mg \cdot \frac{L}{2}$. העבודה של כוח המתיחה T_2 היא $T_2 \cos \beta \cdot L$.

$$mg \cdot \frac{1}{2}at^2 + Mg \frac{L}{2} - T_2 \cos \beta \cdot L = 0$$

$$T_1 = \frac{(m+M)g}{\cos \beta} - T_2$$

הכוחות הפועלים על המערכת

$$T_1 = \frac{(m+M)g}{\cos \beta} - \frac{mgat^2}{2L \cos \beta} - \frac{Mg}{2 \cos \beta}$$

T_2 מוכתר

$$T_2 = \frac{Mg}{2 \cos \beta} \left(+ \frac{mg}{\cos \beta} \left(1 - \frac{1}{2} \frac{at^2}{L} \right) \right)$$

$$T_2 = \frac{Mg}{2 \cos \beta} - \frac{mg}{\cos \beta} \cdot \frac{at^2}{2L}$$

$$ma \leq \mu_s mg \Rightarrow a \leq \mu_s g$$

-2

$$\mu_s \geq \frac{m+M}{m} \tan \beta$$