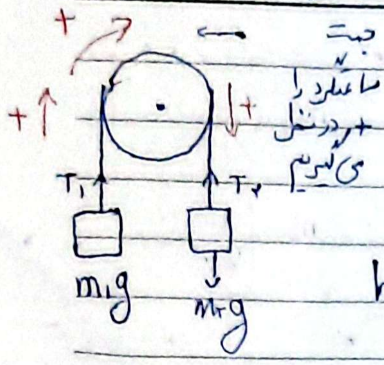
آرش دوالی - ۸۱۰۱۰۰۴۰۰

من تا دوشنبه هیچ فایلی توی سایت نمی تونستم آپلود کنم توی بخش نظرات هم نوشتم ولی الان که فهمیدم میشه آپلود کرد، آپلودش می کنم.

Page : ( ) SUBJECT Year: Month: Day:



۱- فرض می کنیم m_2 سنگین تر است $(m_2 > m_1)$

الف) یک حرکت سقوط آزاد داریم:

$$h = -\frac{1}{2}at^2 \rightarrow a = \frac{-2h}{t^2}$$

ب) $\sum F_{y_{m_1}} = T_1 - m_1 g = m_1 a_1 \rightarrow T_1 = m_1(g+a_1)$

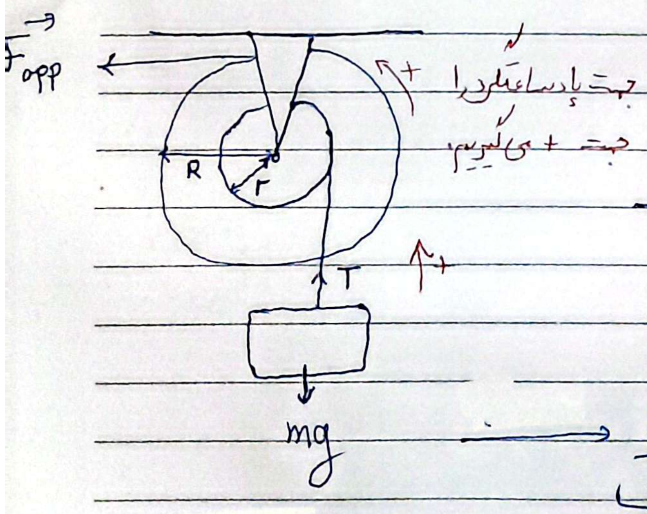
پ) $\sum F_{y_{m_2}} = m_2 g - T_2 = -m_2 a_2 \rightarrow T_2 = m_2(g+a_2)$

چون a_2 خلاف جهت فرضی است.

ت) $a = R\alpha \rightarrow \alpha = \frac{a}{R} \xrightarrow{\text{طبق الف}} \alpha = \frac{2h}{Rt^2}$

ث) $\sum \tau = I\alpha \rightarrow R(T_2 - T_1) = I\alpha \rightarrow I = \frac{R(T_2 - T_1)}{\alpha}$

۲-



$$\rightarrow \sum F_{y_m} = T - mg = ma \rightarrow T = m(g+a)$$

$$\sum \tau = I\alpha \rightarrow F_{app}R - rT = I\alpha$$

$$\rightarrow \frac{F_{app}R - rT}{\alpha} = I$$

آرش دوالی - ۸۱۰۱۰۴۴۰۰

SUBJECT

Year: Month: Day:

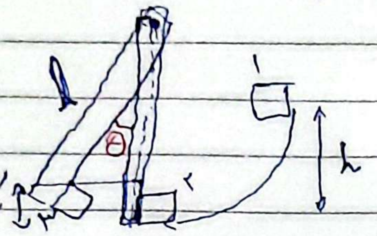
۳- $I_{\text{نهایی}} = \underbrace{I + l^۲(m + M)}_{\text{پاسخ الف براساس پارامتر}} \to I_{\text{نهایی}} = ۰٫۰۶ + (۰٫۰۶)^۲(۰٫۵ + ۰٫۰۶)$

پاسخ عددی ← $= ۰٫۲۴۲۱۶ \ \frac{kg}{m^۲}$

ب) $L_۱ = L_۲ \to mv = I\frac{\omega}{r} \to v = \frac{۰٫۲۴۲۱۶ \times ۴٫۵}{۰٫۶ \times ۰٫۰۰۶} = ۳۰۲٫۷ \ m/s$

۴-

$E_۱ = E_۲ \to U_۱ = K_۲ \to mgh = \frac{۱}{۲}mv^۲ \to v = \sqrt{۲gh}$ ①



$L_۱ = L_۲ \to mv = I\frac{\omega}{l} \to \omega = \frac{mvl}{I}$ ②

$I = (\frac{۱}{۳}Ml^۲ + ml^۲)$ ③

$h' = l(۱ - \cos\theta)$ ④

$E_۲ = E_۳ \to \frac{۱}{۲}I\omega^۲ = (\frac{M}{۲} + m)gh' \xrightarrow{②} \frac{۱}{۲}I \times (\frac{mvl}{I})^۲ = (\frac{M}{۲} + m)gh'$

$\xrightarrow{④} \frac{۱}{۲}\frac{(mvl)^۲}{I} = (\frac{M}{۲} + m)gl(۱ - \cos\theta)$

$\xrightarrow{\times ۲I} (mvl)^۲ = (M + ۲m)gl(۱ - \cos\theta)I$

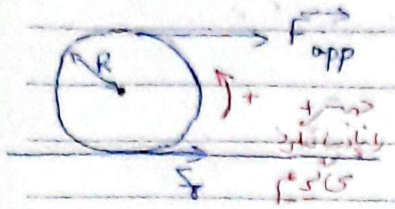
$\xrightarrow{③} (mvl)^۲ = (M + ۲m)gl(۱ - \cos\theta)(\frac{M}{۳} + m)l^۲$

$\xrightarrow{①} m^۲ ۲gh = (M + ۲m)(۱ - \cos\theta)(\frac{M}{۳} + m)gl$

$۱ - \cos\theta = \frac{۲m^۲gh}{(M + ۲m)(\frac{M}{۳} + m)gl} \to \cos\theta = ۱ - \frac{۲m^۲gh}{(M + ۲m)(\frac{M}{۳} + m)gl}$

$\Rightarrow \theta = \cos^{-۱}\left(۱ - \frac{۲m^۲h}{(M + ۲m)(\frac{M}{۳} + m)l}\right)$

۵ -



$\sum F_x = Ma \rightarrow F + f = Ma$ (۱)

$\sum \tau = I\alpha \rightarrow fR - FR = \frac{1}{2} MR^2 \alpha$

$\xrightarrow{a = R\alpha} fR - FR = \frac{1}{2} MRa$

$f - F = \frac{1}{2} Ma$ (۲)

(۱),(۲) $\rightarrow f - F = \frac{1}{2}(F + f) \rightarrow f = \frac{1}{3} F$ (ج) (۳)

(۲),(۳) $\rightarrow \frac{2}{3} F = \frac{1}{2} Ma \rightarrow a = \frac{4}{3} F/M$ (الف)

چون جهت چرخش استوانه با جهت + که در نظر گرفتیم خلاف هم است پس داریم:

$R\alpha = -a \rightarrow R\alpha = -\frac{4}{3}\frac{F}{M} \rightarrow \alpha = -\frac{4}{3}\frac{F}{MR}$ (ب

۶ -

$\left.\begin{matrix} \alpha = ct \\ a_{\text{مماسی}} = R\alpha \end{matrix}\right\} \rightarrow a_{\text{مماسی}} = Rct$

$a_{\text{مرکزگرا}} = \frac{v^2}{R}$; $t = 4$: $\alpha = 0.4 \frac{rad}{s^2}$

$\rightarrow \omega = \frac{1}{2} ct^2 \xrightarrow{t=4} \omega = 0.8 \frac{rad}{s}$

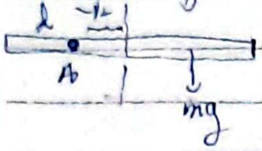
$v = R\omega \xrightarrow{t=4} v = 8 m/s$

$\xrightarrow{t=4} a_{\text{مماسی}} = 10 \times 0.1 \times 4 = 4 m/s^2$

$a_{\text{مرکزگرا}} = \frac{64}{10} = 6.4 m/s^2$

$\rightarrow a = \sqrt{4^2 + 6.4^2} \simeq 7.55 m/s^2$

۷ -



$$\tau_A = I_A \alpha \rightarrow \tau_A = -mg\left(\frac{L}{2} - d\right)$$

$$I_A = \frac{1}{12} mL^2 + m\left(\frac{L}{2} - d\right)^2$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{-mg\left(\frac{L}{2} - d\right)}{\frac{1}{12} mL^2 + m\left(\frac{L}{2} - d\right)^2} = \frac{-g\left(\frac{L}{2} - d\right)}{\frac{1}{12} L^2 + \left(\frac{L}{2} - d\right)^2}$$

$$\xrightarrow[\frac{L}{2} - d = x]{\text{تغییر متغیر}} \frac{-gx}{\frac{1}{12}L^2 + x^2} \xrightarrow[\text{برابر صفر کردن مشتق}]{\frac{d}{dx} = 0} \frac{-g\left(\frac{1}{12}L^2 + x^2\right) - (2x)\times(-gx)}{\left(\frac{1}{12}L^2 + x^2\right)^2} = 0$$

$$\rightarrow \frac{L^2}{12} = x^2 \rightarrow x = \frac{L}{\sqrt{12}} = \frac{L}{2\sqrt{3}} \xrightarrow{\text{بازگشت متغیر}} \frac{L}{2} - d = \frac{L}{2\sqrt{3}}$$

$$\rightarrow d = \frac{L}{2} - \frac{L}{2\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{3} - 1)L}{2\sqrt{3}} = \frac{3 - \sqrt{3}}{6} L$$

۸ -

$$L_1 = L_2 \rightarrow I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$$

$\frac{2}{5}mR^2$ لختی دورانی هر کره است.

$$\rightarrow \frac{2}{5} m_1 R_1^2 \omega_1 = \frac{2}{5} m_2 R_2^2 \omega_2$$

الف)

$$\xrightarrow[\text{تغییری در جرم ستاره نداریم}]{m = m_1 = m_2} \frac{2}{5} m R_1^2 \omega_1 = \frac{2}{5} m R_2^2 \omega_2 \rightarrow \frac{\omega_2}{\omega_1} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = 2^2 = 4$$

۴ برابر

ب)

$$K = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} I_2 \omega_2^2}{\frac{1}{2} I_1 \omega_1^2} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} m R_2^2 \omega_2^2}{\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} m R_1^2 \omega_1^2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 \times \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2 = \frac{1}{2^2} \times (4)^2 = 4$$

۴ برابر

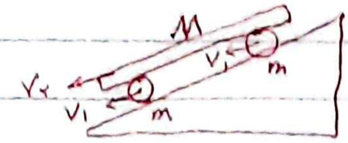
۹ - ایده‌ای ندارم!!

٨١٠١٠٢٢٠٠ آرش دوانی -

SUBJECT
Year: Month: Day: Page: ( )

$E_1 = E_2$ ۱۰.

$U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \rightarrow U_2 - U_1 + K_2 - K_1 = 0$



$-2(mgh_1) - Mgh_2 + 2\left(\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}I\omega^2\right) + \frac{1}{2}Mv_2^2$

$h_2 = 2h_1$ $\qquad v_2 = 2v$

$0 = -2gh(m+M) + mv_1^2 + \frac{1}{2}mR^2\omega^2 + 2Mv_1^2$

$0 = -2gh(m+M) + \left(\frac{3}{2}m + 2M\right)v_1^2$

$\rightarrow v_1^2 = 2gh\frac{(m+M)}{\left(\frac{3}{2}m + 2M\right)}$