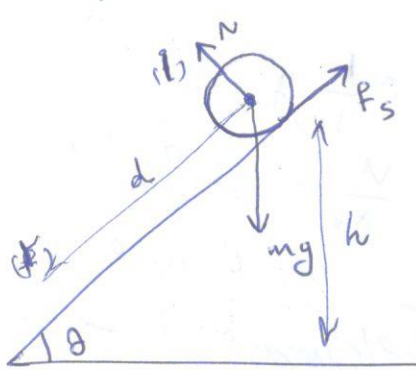


سوال: طول رادی سطح سیداری، بایسن می غلته

طول M و R از حال سکون از سطح سیداری، بایسن می غلته

الف) طول ارتفاع قائم h را چقدر می کند تا بایسن سطح سیداری، بایسن می غلته؟



$$v_{cm} = ?$$

$$E_i = E_f$$

نکته: انرژی مکانیکی سیداری، بایسن می غلته

نیروی که روی طول کارایی می دهد

نیروی تراشن است که نیروی بایسن می غلته

نیروی N عمود بر جایی است $W_N = 0$

نیروی اصطکاک f_s مانع از نیروی بایسن می غلته که از سطح سیداری، بایسن می غلته شود هیچ تبدیل انرژی، صورت انرژی گرمایی نخواهد داشت زیرا طول لغزش ندارد (غلتش هموار است)

$$E_i = E_f$$

$$K_i + U_i = K_f + U_f \rightarrow mgh = \frac{1}{2} I_{cm} \omega^2 + \frac{1}{2} m v_{cm}^2$$

انرژی جنبشی = انرژی جنبشی + انرژی جنبشی غلتشی
انتقال گرما در آن طول لغزش ندارد

$$\omega = \frac{v_{cm}}{R}$$

$$mgh = \frac{1}{2} I_{cm} \left(\frac{v_{cm}}{R} \right)^2 + \frac{1}{2} m v_{cm}^2 = \frac{1}{2} m v_{cm}^2 + \frac{1}{2} m v_{cm}^2$$

$$gh = \frac{1}{2} v_{cm}^2 \rightarrow v_{cm} = \sqrt{\frac{10}{3} gh}$$

ب) وقتی طول سیداری، بایسن می غلته نیروی اصطکاک دارد بر طول، بایسن می غلته

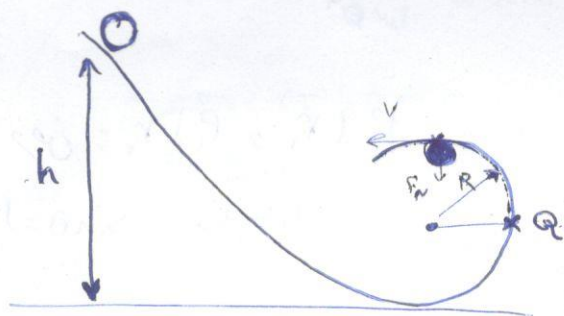
$$F = ma \quad \left\{ \begin{array}{l} mgsin\theta - f_s = ma_{cm} \rightarrow mgsin\theta - \frac{r}{R} ma_{cm} = ma_{cm} \rightarrow a_{cm} = \frac{R}{R+r} gsin\theta \end{array} \right.$$

$$\tau = I\alpha \quad \left\{ \begin{array}{l} f_s R = \frac{r}{R} m R^2 \frac{a_{cm}}{R} \rightarrow f_s = \frac{r}{R} m a_{cm} \end{array} \right.$$

$$\alpha = \frac{a_{cm}}{R}$$

$$\rightarrow f_s = \frac{r}{R} \times \frac{R}{R+r} mgsin\theta = \frac{r}{R+r} mgsin\theta$$

$$N = mgsin\theta \rightarrow f_s = \mu_s N = \mu_s mgsin\theta = \frac{r}{R+r} mgsin\theta \rightarrow \mu_s = \frac{r}{R+r} tan\theta \rightarrow \text{کینه فریب اصطکاک}$$



15 جول

$$m = 0.18 \text{ kg} = 0.18 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

اولی سرعت $V_0 = 0$

$$R = 1 \text{ cm} = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$r \ll R$$

$$mgh = mg(R) + \frac{1}{2} I_{cm} \omega^2 + \cancel{\frac{1}{2} m v_{cm}^2}$$

در این نقطه
انرژی

$$\frac{I = m R^2}{\rightarrow \frac{1}{2} m r^2}$$

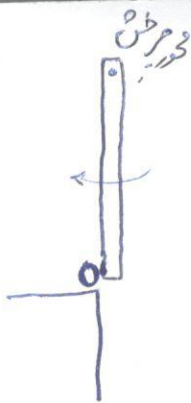
$$\cancel{F_n} + mg = \cancel{m} \frac{v_{cm}^2}{R-r} \rightarrow \text{سرعت}$$

$$v_{cm}^2 = Rg \rightarrow v_{cm} = \sqrt{Rg}$$

$$mgh = mg(R) + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m r^2 \left(\frac{v_{cm}}{r} \right)^2 + \frac{1}{2} m v_{cm}^2$$

$$gh = Rg + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \frac{Rg}{r} + \frac{1}{2} Rg$$

$$\boxed{h = R + \frac{1}{2} R + \frac{1}{4} R} \rightarrow h = \frac{3}{4} R$$



$$\omega_1 = 2.8 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$L = 0.4 \text{ m}$$

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$I_1 = 0.12 \text{ kg m}^2$$

$$M = 0.12 \text{ kg}$$

$$I_2 = I_1 + ML^2$$

قبل از برخورد

بعد از برخورد

$$L_1 = L_2$$

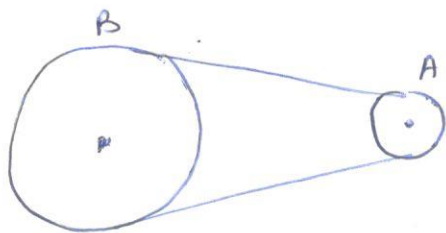
$$I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$$

$$0.12 \times 2.8 = (0.12 + 0.12 \times 0.4^2) \omega_2$$

$$\rightarrow \omega_2 = \frac{0.12 \times 2.8}{0.12 + 0.12 \times 0.16} = \frac{2.8}{1.34}$$

$$r_B = 3 r_A$$

$$\frac{I_A}{I_B} = ?$$



$$l_A = l_B \quad (\text{افت})$$

$$v_A = v_B \rightarrow r_A \omega_A = r_B \omega_B \rightarrow \cancel{r_A} \omega_A = 3 \cancel{r_A} \omega_B \rightarrow \omega_A = 3 \omega_B$$

$$l_A = l_B \rightarrow I_A \omega_A = I_B \omega_B \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{\omega_B}{\omega_A} = \frac{1}{3} \quad \frac{1}{3} = \frac{\omega_B}{\omega_A}$$

$$k_A = k_B$$

$$k_A = k_B \quad (\text{ر})$$

$$\frac{1}{3} I_A \omega_A^2 = \frac{1}{3} I_B \omega_B^2$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{\omega_B^2}{\omega_A^2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$