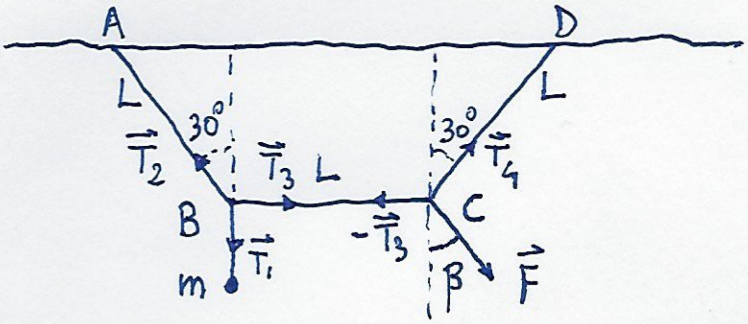



SE IL LATO BC È ORIZZONTALE LA CORDA ASSUME LA FORMA DI UN TRAPEZIO ISOSCELE.

SI HA $T_1 = mg$

IMPONIAMO CHE LA SOMMA DELLE FORZE SUL PUNTO B SIA ZERO

SU Y) $T_2 \cos 30° = T_1$ $\quad T_2 = \dfrac{2mg}{\sqrt{3}}$ $\quad$ SU X) $T_2 \sin 30° = T_3$ $\quad T_3 = \dfrac{mg}{\sqrt{3}}$

FACCIAMO LO STESSO SUL PUNTO C

SU Y) $T_4 \cos 30° = F \cos\beta$ $\quad T_4 = \dfrac{2F\cos\beta}{\sqrt{3}}$

SU X) $-T_3 + T_4 \sin 30° + F \sin\beta = 0$

$$-\frac{mg}{\sqrt{3}} + \frac{F\cos\beta}{\sqrt{3}} + F\sin\beta = 0$$

1 $$F = \frac{mg}{(\cos\beta + \sqrt{3}\sin\beta)}$$

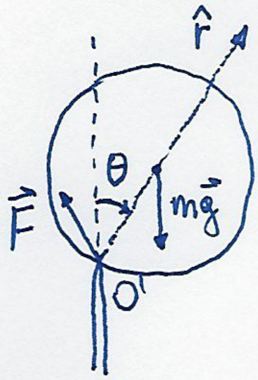
MINIMIZZIAMO ORA IL MODULO DI $\vec{F}$ DERIVANDO RISPETTO A β

$$\frac{dF}{d\beta} = 0 \Rightarrow \frac{d}{d\beta}(\cos\beta + \sqrt{3}\sin\beta) = 0$$

$$\sin\beta = \sqrt{3}\cos\beta, \quad \operatorname{tg}\beta = \sqrt{3} \qquad \beta = 60°$$

QUINDI $\sin\beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos\beta = \frac{1}{2}$, E SOSTITUENDO NELLA 1

$$F_{MIN} = \frac{mg}{\frac{1}{2} + \sqrt{3}\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{mg}{2}$$




NELLA PRIMA FASE DEL MOTO SI HA UNA PURA ROTAZIONE DELLA SFERA INTORNO AL PUNTO O' CON MOMENTO D'INERZIA $I = \frac{2}{5}mR^2 + mR^2 = \frac{7}{5}mR^2$

APPLICHIAMO LA CONSERVAZIONE DI E

$$mgR(1-\cos\theta) = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{7}{10}mR^2\omega^2 \qquad \omega \equiv \frac{d\theta}{dt}$$

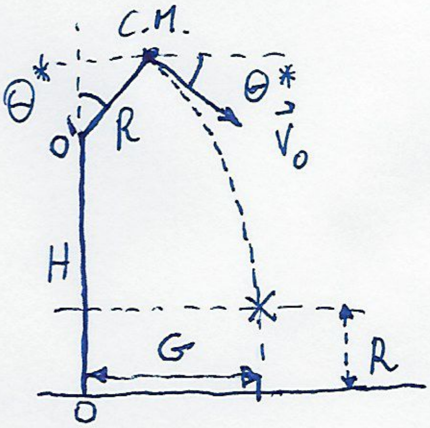
$$\omega^2 = \frac{10}{7}\frac{g}{R}(1-\cos\theta)$$

SIA $\vec{F}$ LA FORZA DI CONTATTO IN O SULLA SFERA, ED $F_r$ LA SUA COMPONENTE SULL'ASSE $\hat{r}$. SCRIVIAMO L'EQ PER LA FORZA CENTRIPETA $mg\cos\theta - F_r = m\omega^2 R$ E QUINDI

$$F_r = mg\cos\theta - m\omega^2 R \geq 0 \qquad \frac{7}{\cancel{7}}\cancel{g}\cos\theta - \frac{10}{\cancel{7}}\cancel{g} + \frac{10}{\cancel{7}}\cancel{g}\cos\theta \geq 0$$

$\cos\theta \geq \frac{10}{17}$ COSICCHÉ AL DISTACCO SI HA $\cos\theta^* = \frac{10}{17}$,

$$\sin\theta^* = \sqrt{1-\cos^2\theta^*} = \sqrt{\frac{189}{289}} \qquad V_0 = \sqrt{\omega^2 R^2} = \sqrt{\frac{10}{7}gR(1-\cos\theta^*)} = \sqrt{\frac{10}{17}gR}$$




A PARTIRE DAL PUNTO DI DISTACCO IL C.M. DELLA SFERA COMPIE UN MOTO PARABOLICO. CALCOLIAMO IL TEMPO NECESSARIO PERCHÉ LA SFERA TOCCHI TERRA ($Y_{CM} = R$)

$$H + R\cos\theta^* - V_0\sin\theta^* t_1 - \frac{1}{2}g t_1^2 = R$$

$$\frac{1}{2}g t_1^2 + V_0\sin\theta^* t_1 + R(1-\cos\theta^*) - H = 0$$

$$t_1 = \frac{-V_0\sin\theta^* + \sqrt{V_0^2\sin^2\theta^* + 2g[H - R(1-\cos\theta^*)]}}{g}$$

QUINDI PER LA GITTATA G RICHIESTA SI PUÒ SCRIVERE (MOTO UNIFORME)

$$G = R\sin\theta^* + V_0\cos\theta^* t_1 = R\sin\theta^* + V_0\cos\theta^*\left(\frac{-V_0\sin\theta^* + \sqrt{V_0^2\sin^2\theta^* + 2g[H - R(1-\cos\theta^*)]}}{g}\right)$$

SOSTITUENDO $\sin\theta^*$, $V_0$, $\cos\theta^*$ E SVOLGENDO I CALCOLI SI OTTIENE:

$$G = R\left(\left(\frac{189}{289}\right)^{3/2} + \left(\frac{10}{17}\right)^{3/2}\sqrt{\frac{2H}{R} - \frac{2156}{(17)^3}}\right)$$

SI HA $C \equiv \frac{dQ}{dT}$

UTILIZZANDO IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

$$dQ = dU - dW = nc_v\, dT + P\, dV$$

PER LA TRASFORMAZIONE DATA, DIFFERENZIANDO SI HA

$$dT = ABe^{BV} dV \rightarrow \quad dV = \frac{1}{BT} dT$$

E RICORDANDO CHE $P = \frac{nRT}{V}$ SI OTTIENE

$$C = \frac{dQ}{dT} = nc_v \frac{\cancel{dT}}{\cancel{dT}} + \frac{nR\cancel{T}}{V} \frac{1}{B\cancel{T}} \frac{\cancel{dT}}{\cancel{dT}} = nR\left(\frac{5}{2} + \frac{1}{BV}\right)$$