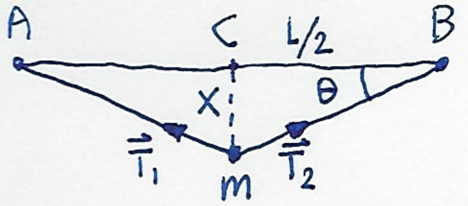



LA SFERA ARRIVA NEL PUNTO C A TOCCARE LA CORDA CON VELOCITÀ $v = \sqrt{2gH} \simeq 6{,}26\ m/s$

DURANTE L'URTO CON IL CAVO SU m AGISCONO $\vec{T}_1$ E $\vec{T}_2$ CHE VALGONO IN MODULO 3000 N. TRASCURIAMO COME FORZA NON IMPULSIVA $m\vec{g}$ CHE VALE IN MODULO 0,3 N – ①

DETTA X LA DISTANZA DI m DA $\overline{AB}$ IN UN ISTANTE GENERICO SI HA $X = \frac{L}{2}\operatorname{tg}\theta$, MA SE IPOTIZZIAMO CHE IL CAVETTO NON FLETTA DI GROSSI ANGOLI $\theta \simeq \sin\theta \simeq \operatorname{tg}\theta$ $\quad X \simeq \frac{L}{2}\theta$. ②

PER L'EQUAZIONE DEL MOTO DI m LUNGO X

$$F_x = -2T\sin\theta \simeq -2T\theta = -\frac{4Tx}{L}$$

E APPLICANDO IL TEOREMA DEL LAVORO ED EN. CINETICA DA $X=0$ A $X=X_{MAX}$

$$\int_0^{X_{MAX}} F_x\,dx = \Delta K = 0 - \frac{1}{2}mv^2 = -mgH$$

$$\int_0^{X_{MAX}} -\frac{4Tx}{L}\,dx = -\frac{\cancel{4}^{\,2}\,T}{L}\frac{X_{MAX}^2}{\cancel{2}}$$

QUINDI $X_{MAX} = \sqrt{\frac{mgHL}{2T}} \simeq 1\ cm$

VERIFICHIAMO L'APPROSSIMAZIONE ①

SI DEVE AVERE

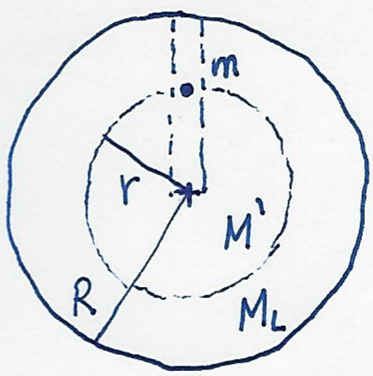
$$|m\vec{g}| = 0{,}3\,N \ll F_{\substack{MEDIA\\URTO}} \quad \text{MA } F_{\substack{MEDIA\\URTO}} \simeq \frac{1}{2}F_{MAX} = \frac{1}{2}F_x(x_{MAX}) =$$

$$= \frac{2Tx_{MAX}}{L} \simeq 60\,N \qquad \underline{OK}$$

VERIFICHIAMO L'APPROSSIMAZIONE ②

SI DEVE AVERE

$$\theta \ll 1 \qquad \text{MA } \theta_{MAX} \simeq \frac{X_{MAX}}{\frac{L}{2}} \simeq 0{,}02 \qquad \underline{OK}$$




RICAVIAMO $g_L$, L'ACCELERAZIONE DI GRAVITÀ ALLA SUPERFICIE DELLA LUNA

$$\cancel{m} g_L = \frac{\cancel{m} M_L G}{R^2}$$

QUANDO IL SASSO SI TROVA A DISTANZA $r$ DAL CENTRO RISENTE DELLA SOLA GRAVITÀ DELLA MASSA $M'$ CHE SI TROVA A DISTANZA DAL CENTRO MINORE DI $r$. SI HA

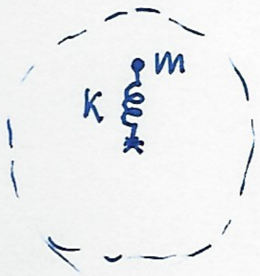
$$M_L : R^3 = M' : r^3 \qquad M' = M_L \frac{r^3}{R^3}$$

SI HA QUINDI PER LA FORZA DI GRAVITÀ SU $m$

$$F_G = \frac{G m M'}{r^2} = \frac{G m M_L r^{\cancel{3}}}{\cancel{r^2} R^3} = m g_L \frac{r}{R} \qquad \text{MA } g_L = \frac{1}{6} g$$

$$F_G = \frac{m g r}{6R}$$

SU $m$ AGISCE UNA FORZA IDENTICA A QUELLA ESERCITATA DA UNA MOLLA DI COSTANTE ELASTICA $K = \frac{mg}{6R}$ E LUNGHEZZA A RIPOSO NULLA TESA TRA IL CENTRO DELLA LUNA ED $m$. IL MOTO È QUINDI QUELLO DI UN OSCILLATORE ARMONICO.




APPLICANDO LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA

$$\frac{\cancel{1}}{\cancel{2}} K R^2 = \frac{\cancel{1}}{\cancel{2}} m v^2 \qquad \frac{\cancel{m} g}{6 \cancel{R}} R^{\cancel{2}} = \cancel{m} v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{g}{6} R} \approx 1690 \text{ m/s}$$

IL TEMPO RICHIESTO È QUELLO PER PASSARE DA ELONGAZIONE MASSIMA $(r=R)$ A NULLA $(r=0)$ CIOÈ 1/4 DEL PERIODO DI OSCILLAZIONE

$$t = \frac{T}{4} = \frac{\cancel{2}\pi}{\cancel{4}\,2}\sqrt{\frac{m}{K}} = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{\cancel{m}\, 6R}{\cancel{m}\, g}} \approx 27 \text{ minuti}$$

VISTO CHE $W = k\Delta U$ ALLORA $dW = k\,dU$, QUINDI SE $dW = -p\,dV$ E $dU = nc_v\,dT$ ($c_v$ MINUSCOLO)

$-p\,dV = knc_v\,dT$ E USANDO L'EQ. DI STATO DEI GAS PERFETTI

$$\frac{\cancel{n}RT}{V}\,dV = -k\cancel{n}c_v\,dT$$

$$\frac{R}{kc_v}\,\frac{dV}{V} = -\frac{dT}{T}$$ INTEGRANDO SI HA

$$\frac{R}{kc_v}\ln(V) = -\ln(T) + C$$ E SE DEFINIAMO $C' \equiv e^C =$ = COSTANTE

$$\ln\left(V^{\frac{R}{kc_v}}\right) = \ln\left(\frac{1}{T}\right) + \ln(C')$$

$$\ln\left(V^{\frac{R}{kc_v}}\right) = \ln\left(\frac{C'}{T}\right)$$

$$V^{\frac{R}{kc_v}} = \frac{C'}{T}$$ E SOSTITUENDO LA TEMPERATURA

$$V^{\frac{R}{kc_v}} = \frac{nRC'}{PV}$$ DEFINIAMO $C'' \equiv nRC' =$ COSTANTE

$$PV^{\left(1+\frac{R}{kc_v}\right)} = C'' = \text{COSTANTE}$$

CIOÈ

$PV^n =$ COSTANTE CON $n = 1 + \frac{R}{kc_v}$