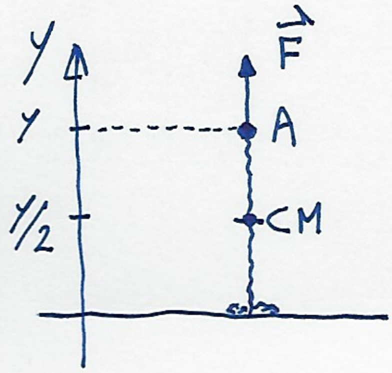


PER LA PARTE DI CORDA SOSPESA ALL'ALTEZZA y DEL PUNTO A

$m = \lambda y \qquad y_{CM} = y/2$

PER LA CORDA IN TERRA $U_T = 0 \quad K_T = 0$

APPLICANDO IL TEOREMA LAVORO - ENERGIA CINETICA TRA $t = 0$ E LA SITUAZIONE IN FIGURA A t GENERICO

$$\Delta K = K_{FIN} - K_{IN} = K_{FIN} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \dot{y}^2$$

$$W_{TOT} = W_F + W_g = W_F - \Delta U_g = F \cdot y - m g y_{CM}$$

QUINDI $F\cancel{y} - \lambda g \frac{y^{\cancel{2}}}{2} = \frac{1}{2} \lambda \cancel{y} \dot{y}^2 \Rightarrow \dot{y} = \pm \sqrt{\frac{2F}{\lambda} - g y}$

DURANTE LA SALITA SICURAMENTE $\dot{y} > 0$, QUINDI

$$\frac{dy}{dt} = \sqrt{\frac{2F}{\lambda} - g y} \qquad dt = \frac{dy}{\sqrt{\frac{2F}{\lambda} - g y}} \qquad t = \int_0^t dt = \int_0^y \frac{dy}{\sqrt{\frac{2F}{\lambda} - g y}}$$

NELL'INTEGRALE SI SOSTITUISCE $u = \frac{2F}{\lambda} - g y$

$$t = -\frac{1}{g} \int_{\frac{2F}{\lambda}}^{\left(\frac{2F}{\lambda} - g y\right)} \frac{du}{\sqrt{u}} = -\frac{2}{g} \left[\sqrt{u} \right]_{\frac{2F}{\lambda}}^{\frac{2F}{\lambda} - g y} = -\frac{2}{g} \left(\sqrt{\frac{2F}{\lambda} - g y} - \sqrt{\frac{2F}{\lambda}} \right)$$

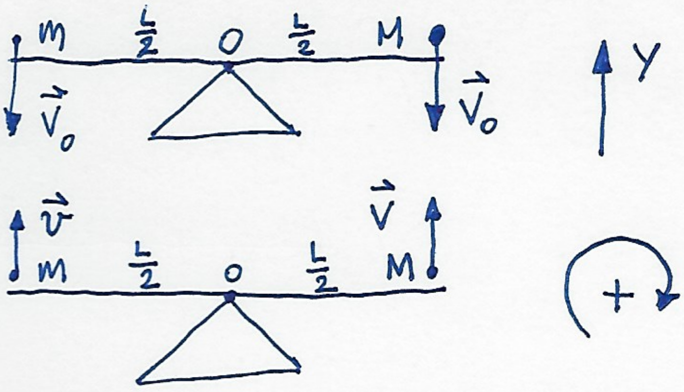
CIOE' $\sqrt{\frac{2F}{\lambda} - g y} = -\frac{g t}{2} + \sqrt{\frac{2F}{\lambda}}$ ED ELEVANDO AL QUADRATO

$$\cancel{\frac{2F}{\lambda}} - g y = \frac{g^2 t^2}{4} + \cancel{\frac{2F}{\lambda}} - g t \sqrt{\frac{2F}{\lambda}}$$

$$y = \sqrt{\frac{2F}{\lambda}}\, t - \frac{g}{4} t^2$$

PARABOLA CON MASSIMO IN:

$y = \frac{2F}{\lambda g}$ PER $t = \frac{2}{g} \sqrt{\frac{2F}{\lambda}}$



SITUAZIONE PRIMA E DOPO L'URTO, CON $|\vec{V}_0| = \sqrt{2gh}$.
SIA $V_0 = |\vec{V}_0| = \sqrt{2gh}$
PRENDIAMO POSITIVE LE DIREZIONI Y VERSO L'ALTO E LE ROTAZIONI ORARIE

IL TESTO DICE CHE GLI URTI SONO ELASTICI, QUINDI

$$\cancel{\tfrac{1}{2}}mV_0^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}}MV_0^2 = \cancel{\tfrac{1}{2}}mv_y^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}}MV_y^2$$

$$m(v_y^2 - V_0^2) = M(V_0^2 - V_y^2) \quad (1)$$

SICURAMENTE NEL PUNTO O È APPLICATA UNA $\vec{F}$ ESTERNA DURANTE L'URTO. DI CONSEGUENZA NON SI PUÒ UTILIZZARE LA CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO. SI PUÒ PERÒ USARE LA CONSERVAZIONE DEL MOMENTO ANGOLARE USANDO O COME POLO

$$MV_0\cancel{\tfrac{L}{2}} - mV_0\cancel{\tfrac{L}{2}} = -MV_y\cancel{\tfrac{L}{2}} + mv_y\cancel{\tfrac{L}{2}} \quad (2)$$

METTENDO A SISTEMA LA (1) E LA (2)

$$\begin{cases} m(v_y - V_0)(v_y + V_0) = M(V_0 - V_y)(V_0 + V_y) & (1) \\ m(v_y + V_0) = M(V_0 + V_y) & (2) \end{cases}$$

DIVIDIAMO LA (1) PER LA (2)

$v_y - V_0 = V_0 - V_y$ DA CUI $v_y = 2V_0 - V_y$ E SOSTITUENDO

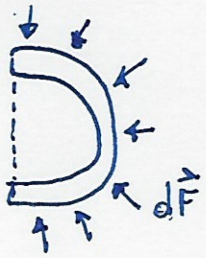
$$V_y = V_0\frac{(3m - M)}{(m + M)} \qquad v_y = \frac{V_0(3M - m)}{(m + M)}$$

COME SI VEDE v_y È SEMPRE POSITIVO MENTRE SI HA $V_y > 0$ (LA MASSA M RIMBALZA) SOLO SE $M < 3m$.
UTILIZZANDO LA FORMULA $h = v^2/2g$ LE ALTEZZE RAGGIUNTE VALGONO NEI RIMBALZI:

$$h_R(M) = h\left(\frac{3m - M}{m + M}\right)^2 [M < 3m], \quad h_R(m) = h\left(\frac{3M - m}{m + M}\right)^2$$

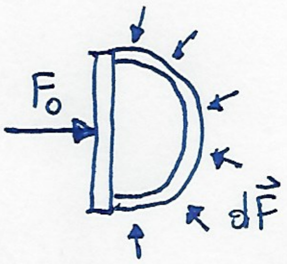
INTANTO SI DICA CHE DURANTE L'ESPERIMENTO LE FORZE IN GIOCO SONO DOVUTE ALLA <u>SOVRAPRESSIONE</u> TRA ESTERNO E INTERNO

$$\Delta P = P_{ATM} - P_{INTERNA} = 0{,}8 \text{ atm} \approx 81 \text{ kPa}$$



LA FORZA CHE DOBBIAMO CALCOLARE È LA RISULTANTE DI TUTTE LE FORZE $d\vec{F} = -\Delta P \, d\vec{S}$ AGENTI SUI $2\pi R^2$ DI SUPERFICIE DELLA SEMISFERA. PER SIMMETRIA LA FORZA TOTALE SARÀ LONGITUDINALE.

LA FORZA RISULTANTE SI PUÒ TROVARE INTEGRANDO LA COMPONENTE LONGITUDINALE DEI $d\vec{F}$, OPPURE COL SEMPLICE RAGIONAMENTO



SUPPONIAMO DI CREARE LA SOVRAPRESSIONE TRA L'EMISFERO E UN "TAPPO" CIRCOLARE DI RAGGIO R, AVENTE QUINDI AREA πR^2

COME SI VEDE LA FORZA ESERCITATA SULL'EMISFERO È LA STESSA DI PRIMA, LA NOSTRA INCOGNITA.

F_0 È OVVIAMENTE UGUALE A $\Delta P \cdot \pi R^2$

→ MA PER IL 3° PRINCIPIO LE FORZE SU EMISFERO E DISCO SONO UGUALI E OPPOSTE, QUINDI

$$F = F_0 = \Delta P \cdot \pi R^2 \cong 22'900 \text{ N}$$

QUANTO A EFFICACIA NELL'ORGANIZZAZIONE POSSONO ESSERCI VARIE IDEE MA PER ESEMPIO SI POTEVA LEGARE UNO DEI DUE EMISFERI AD UN ALBERO ROBUSTO E LASCIARE A CASA 8 DEI 16 CAVALLI. LE FORZE USATE NELL'ESPERIMENTO SAREBBERO STATE LE STESSE MA IL COSTO CAVALLI VENIVA DIMEZZATO.