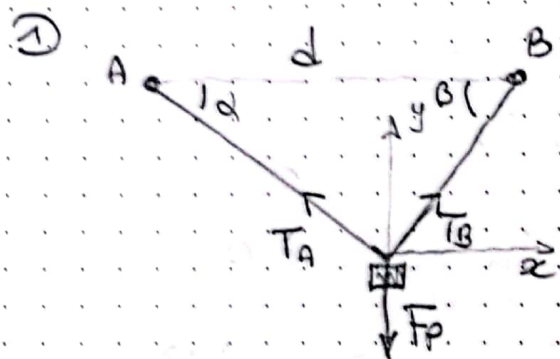


SVOLGIMENTO DELLA PROVA
SCRITTA DI FISICA 1 DEL 22/11/22
- PARTE DI MECCANICA

ESERCIZIO n° 1



Tramite scomposizione in componenti cartesiane

$$\underline{T}_A + \underline{T}_B + \underline{F}_g = 0$$

$$T_{Ax} + T_{Bx} = 0$$

$$T_{By} + T_{Ay} - Mg = 0$$

$$\begin{cases} -T_A \cos \alpha + T_B \cos \beta = 0 \\ T_A \sin \alpha + T_B \sin \beta - Mg = 0 \end{cases}$$

$$T_A = T_B \frac{\cos \beta}{\cos \alpha}$$

$$T_B \left(\frac{\sin \alpha \cos \beta}{\cos \alpha} + \sin \beta \right) = Mg$$

dato che $\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$

$$\sin \beta = \cos \alpha$$

$$\cos \beta = \sin \alpha$$

$$T_B \left(\frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha} + \cos \alpha \right) = Mg$$

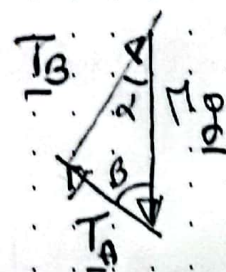
$$T_B \left(\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\cos \alpha} \right) = Mg$$

$$T_B = Mg \cos \alpha$$

$$T_A = Mg \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} = Mg \sin \alpha$$

ALTRA POSSIBILITÀ

Soluzione grafica (più veloce)

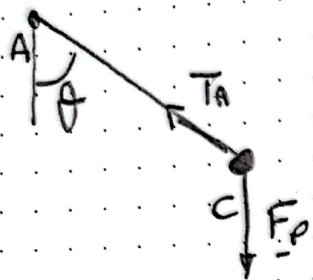


$$T_A = Mg \sin \alpha$$

$$T_B = Mg \cos \alpha$$

(i) Tre vettori devono costituire una spezzata chiusa dato che la somma vettoriale è 0)

2)



Dopo il taglio della fune la massa oscilla con la fune AC (moto del pendolo semplice)

$$M\vec{a} = \vec{F}_P + \vec{T}_A$$

Queste volte mi conviene scomporre in direzioni normale e tangenziale

- normale

$$M a_n = T_A - Mg \cos \theta$$

- Tangenziale

$$M a_t = -Mg \sin \theta$$

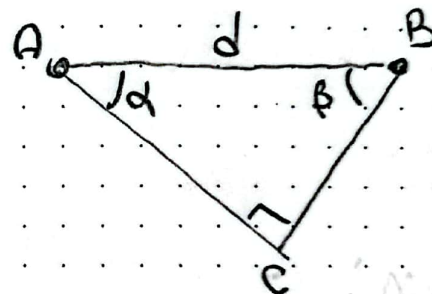
Nell'istante in cui taglio il filo

$\theta = \frac{\pi}{2} - \alpha = \beta$ e la velocità di P è nulla

$$\rightarrow a_n = \frac{v^2}{AC} = 0$$

$$\rightarrow a_t = g \sin \alpha$$

3) Dalle geometrie del sistema risulta



$$AC = d \cos \alpha = d \frac{\sqrt{3}}{2} = L$$

Calcolo la velocità di P prima dell'urto (conservazione energia meccanica)

$$MgL(1 - \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)) = \frac{1}{2} M v_0^2$$

$$\rightarrow v_0 = \sqrt{2gL(1 - \sin \alpha)} = \sqrt{gL}$$

L'urto è anelastico, ma si conserva
la qdm lungo la dir orizzontale



$$M V_0 = 2M V_1 \rightarrow V_1 = \frac{V_0}{2}$$

Energia cinetica dissipata

$$E_{kin} = \frac{1}{2} M V_0^2$$

$$E_{kfin} = \frac{1}{2} (2M) V_1^2 =$$
$$= M \left(\frac{V_0}{2} \right)^2 = \frac{1}{4} M V_0^2$$

$$\Delta E_k = E_{kfin} - E_{kin} = -\frac{1}{4} M V_0^2$$

(50% dell' en. cinetica
iniziale)

⑥ Applico di nuovo la conserv.
en. meccanica

$$2M g L (1 - \cos \theta) = \frac{1}{4} M V_0^2$$

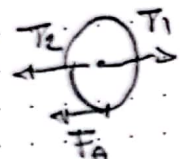
$$\cos \theta = 1 - \frac{1}{4} \frac{V_0^2}{g L} = 1 - \frac{1}{4} \frac{g L}{g L} = \frac{3}{4}$$

$$\theta = \arccos\left(\frac{3}{4}\right)$$

ESERCIZIO n° 2

$$① \quad T_1 = M_P g$$

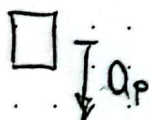
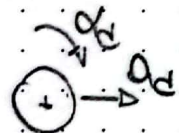
$$T_2 = T_1 = M_P g$$



$$\begin{cases} T_1 + T_2 + F_A = 0 \\ F_A R = 0 \quad (\text{momento}) \end{cases}$$

$$T_1 = -T_2$$

$$② \quad \begin{cases} M_P a_P = -T_1 + M_P g \\ M_d a_d = T_1 - F_A \\ I_d \alpha_d = F_A R \end{cases}$$



$$a_P = a_d = a$$

$$\alpha_d = \frac{a}{R}$$

$$\rightarrow a = \frac{M_P g}{M_P + M_d + \frac{I_P}{R^2}}$$

$$\alpha = \frac{a}{R}$$

③ Posso risolvere il problema.

→ Moto uniformemente accelerato

→ conservazione energia meccanica V

$$M_P g L = \frac{1}{2} (M_P + M_d) v^2 + \frac{1}{2} I_d \omega^2$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$M_P g L = \frac{1}{2} \left(M_P + M_d + \frac{I_d}{R^2} \right) v^2$$

$$v = \frac{2 M_P g L}{M_P + M_d + \frac{I_d}{R^2}}$$

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{2 M_P g L R}{\left(\frac{M_P + M_d}{R^2} + I_d \right)}$$

④ Dal punto 2 Trovo che

$$f_a = \frac{I_d \alpha}{R}$$

$$f_a \leq \mu_s M_d g \rightarrow \mu_s \geq \frac{I_d \alpha}{R M_d g}$$