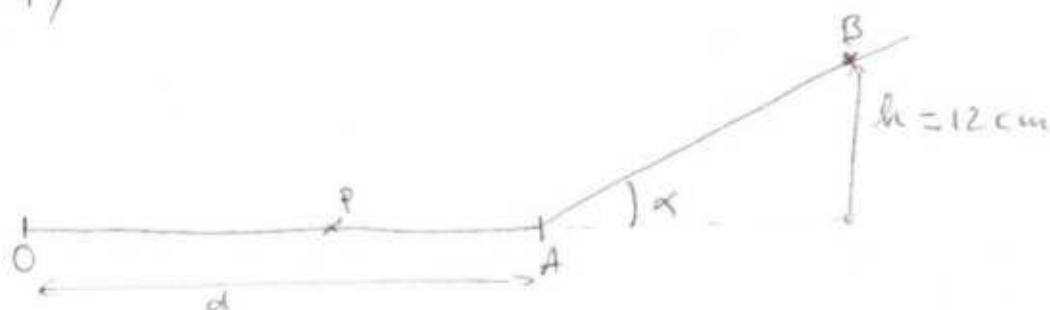


I. (15 pt.)



1. energia in B : $E_B = E_c + E_p = mgh = 0.12 \text{ J}$

energia in A : non c'è attrito sul piano inclinato. la velocità in A è la stessa d'andata e al ritorno.

$$E_A = \frac{1}{2} M v_A^2 = Mgh \quad (\text{conservazione dell'energia fra A e B})$$

$$v_A = \sqrt{2gh} = 1.53 \text{ m.s}^{-1}$$

2. in O : variazione dell'energia fra O e A dovuta all'attrito : $E_A - E_O = \int_{O \rightarrow A} \vec{F}_a \cdot d\vec{s} = -\mu_0 mgd$

$$E_O = Mgh + \mu_0 Mgd = 0.31 \text{ J}$$

$$v_O = \sqrt{\frac{2E_O}{M}} = 2.5 \text{ m.s}^{-1}$$

3. distanza $\overline{OP}$ energia cinetica in A al ritorno si dissipa per attrito fra A e P ? $E_P - E_A = \int_{A \rightarrow P} \vec{F}_a \cdot d\vec{s} = -\mu_0 Mgd = -\frac{1}{2} M v_A^2$

$$\rightarrow \overline{AP} = \frac{v_A^2}{2g\mu_0} = 0.6 \text{ m}, \rightarrow \overline{OP} = 0.4 \text{ m}$$

4. All'andata :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

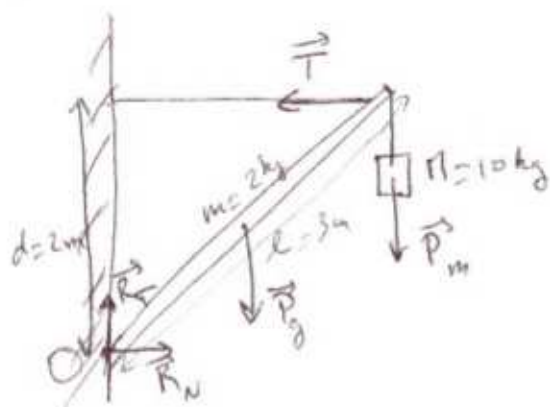
lungo x : $-F_a = M a_x$, $a_x = -\frac{F_a}{M}$, $v_x = -\frac{F_a}{M} t + v_0$

$$(F_a = \mu_0 M g) \quad , \quad x(t) = -\frac{\mu_0 g}{2} t^2 + v_0 t$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \mu_0 g t^2 - v_0 t + x_P = 0$$

Si risolve l'equazione del secondo grado
 $\rightarrow t_p = 0.175$.

2. Equilibrio della gru. (5 pt.)



Si scrive la condizione di equilibrio per la rotazione intorno al punto O: $\sum \vec{M}_{F/O} = 0$

$$M \vec{P}_g + M \vec{P}_m + \vec{P}_T = 0$$

$$mg \frac{l}{2} \sin(45) + Mg l \sin(45) - dT = 0$$

$$\rightarrow T = 114.5 \text{ N}$$

3. Onda trasversale (5 pt.)

$$A = 0.2 \text{ mm} = 0.2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$f = 500 \text{ Hz} \quad v = 196 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\mu = 4.1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\omega = 2\pi f = 1000\pi \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi f}{v} = 16 \text{ m}^{-1}$$

$$y(x, t) = 0.0002 e^{i(16x - 1000\pi t)}$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \rightarrow T = v^2 \mu = 157.5 \text{ N}$$

4. Frenaggio del camion. (5 pt.)

Si considera che l'energia cinetica del camion, $E_c = \frac{1}{2} M v^2$, si ritrae in energia termica nei

$$\text{dischi} \quad E_T = 4 \times V_{\text{disco}} \times \rho \times C \times \Delta T$$

$$\rightarrow \Delta T = 330 \text{ K}$$