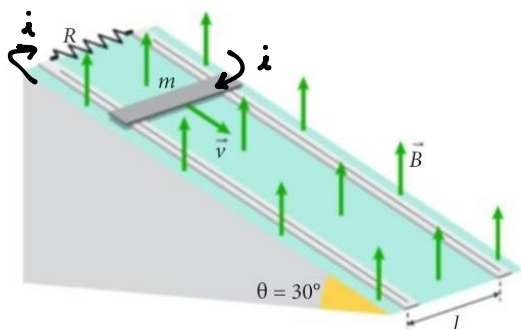


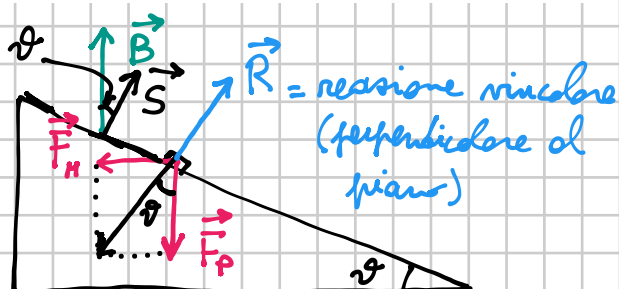
Una sbarra conduttrice di 350 g scivola senza attrito, per effetto del proprio peso, lungo due binari conduttori paralleli e inclinati rispetto al piano orizzontale.



I due binari sono connessi tra di loro da una resistenza $R = 0,27 \Omega$ e insieme alla sbarra formano un circuito chiuso di area variabile.

L'angolo che i binari formano con il piano orizzontale è $\theta = 30^\circ$. Il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme e costante di modulo $B = 1,5 \text{ T}$. Il campo magnetico ha direzione perpendicolare al piano orizzontale e verso dal basso verso l'alto. La distanza tra i binari è $l = 65 \text{ cm}$.

► Determina la velocità limite della sbarra. [0,65 m/s]



$$\vec{F}_M + \vec{F}_P = -\vec{R} \quad \left(\vec{F}_M + \vec{F}_P + \vec{R} = \vec{0} \right)$$

forza totale agente sulla sbarra

CONDIZIONE DI FORZA TOTALE NULLA $F_P \cdot \tan \vartheta = F_M$ (*) (vale solo se la risultante delle forze sulla sbarra è nulla)

$$\Delta \Phi = \Delta S \cdot B \cdot \cos \vartheta = l \nu \Delta t B \cos \vartheta$$

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = l \nu B \cos \vartheta \Rightarrow i = \frac{l \nu B \cos \vartheta}{R}$$

Applico (*)

$$m g \cdot \tan \vartheta = i l B$$

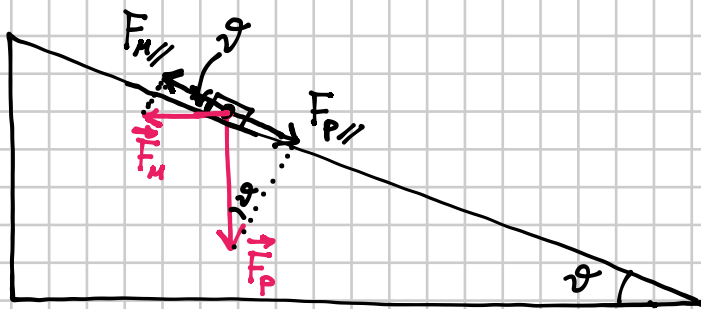
$$m g \tan \vartheta = \frac{l^2 B^2 \nu \cos \vartheta}{R}$$

$$\nu = \frac{R m g \tan \vartheta}{l^2 B^2 \cos \vartheta} =$$

$$= \frac{(0,27 \Omega) (0,350 \text{ kg}) (9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot \tan 30^\circ}{(0,65 \text{ m})^2 (1,5 \text{ T})^2 \cos 30^\circ} = 0,6494 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\approx 0,65 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ANALISI ALTERNATIVA DELLA SITUAZIONE



Senza preoccuparsi della reazione vincolare, i componenti della forza peso e di quella magnetica lungo la direzione parallela al piano devono annullarsi:

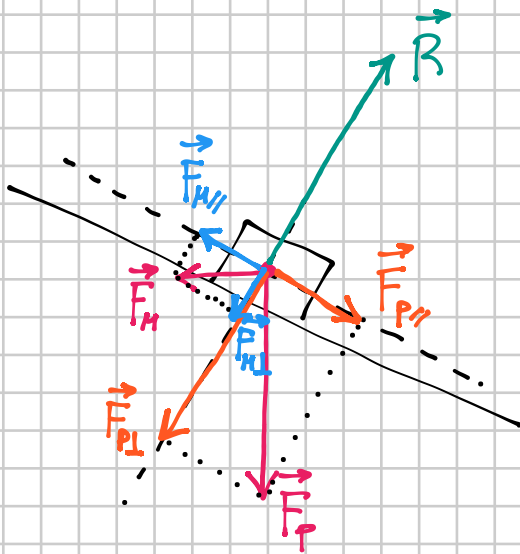
$$F_{H||} = F_{P||}$$

$$F_H \cos \vartheta = F_P \sin \vartheta$$

$$F_H = F_P \frac{\sin \vartheta}{\cos \vartheta}$$

$$F_H = F_P \tan \vartheta$$

IN GENERALE:



Analizziamo la situazione in un istante precedente al raggiungimento della velocità di regime, scomponendo la forza peso e quella magnetica lungo le direzioni parallela e perpendicolare al piano.

$\vec{F}_{H||} + \vec{F}_{P||}$ deve dare una forza netta che fa accelerare lungo il piano verso il basso; $\vec{F}_{H\perp} + \vec{F}_{P\perp}$ dà una forza perpendicolare al piano che viene equilibrata dalla reazione vincolare \vec{R} .

Solo quando $F_{H||} = F_{P||}$ si ha che $\vec{F}_H + \vec{F}_P$ è perpendicolare al piano, e quindi è uguale a $\vec{F}_{H\perp} + \vec{F}_{P\perp}$. In questo caso la forza totale è nulla e si raggiunge la velocità di regime.