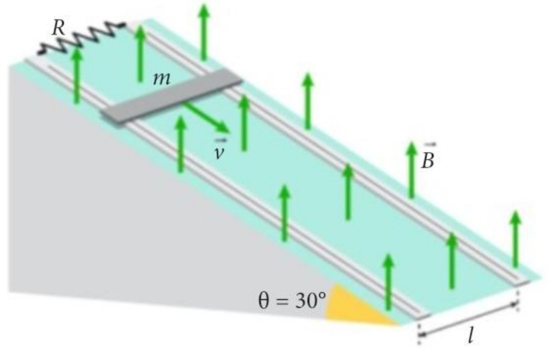
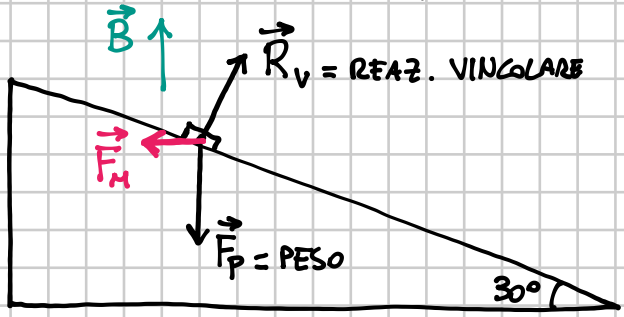
73 ◆◆◆ Una sbarra conduttrice di 350 g scivola senza attrito, per effetto del proprio peso, lungo due binari conduttori paralleli e inclinati rispetto al piano orizzontale.

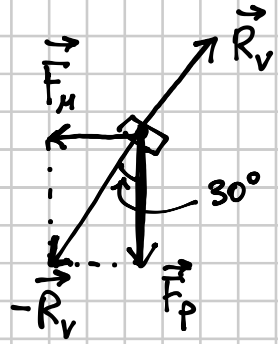


I due binari sono connessi tra di loro da una resistenza $R = 0{,}27\ \Omega$ e insieme alla sbarra formano un circuito chiuso di area variabile.
L'angolo che i binari formano con il piano orizzontale è $\theta = 30°$. Il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme e costante di modulo $B = 1{,}5$ T. Il campo magnetico ha direzione perpendicolare al piano orizzontale e verso dal basso verso l'alto. La distanza tra i binari è $l = 65$ cm.

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

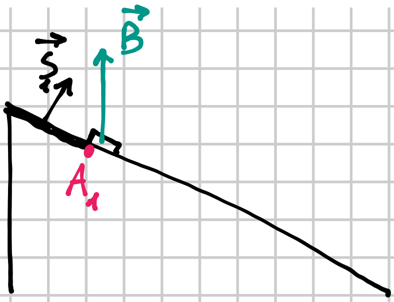
VEL. LIMITE RAGGIUNTA $\Rightarrow F_{TOT} = 0$

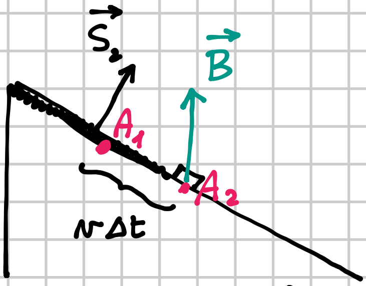


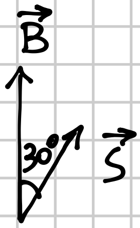


$$\vec{F}_M + \vec{F}_P = -\vec{R}_V$$

$$F_M = F_P \cdot \tan 30°$$







$$\Phi_1(\vec{B}) = \vec{B}\cdot\vec{S}_1 \qquad \Phi_2(\vec{B}) = \vec{B}\cdot\vec{S}_2$$

$$\Delta\Phi = \vec{B}\cdot\vec{S}_2 - \vec{B}\cdot\vec{S}_1 = \vec{B}\cdot(\vec{S}_2 - \vec{S}_1) = B\cdot\Delta S\cos 30° = B\,l\,v\,\Delta t\cos 30°$$

$$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = B\,l\,v\cos 30° = |fem| = R\,|i| \qquad |i| = \frac{B\,l\,v\cos 30°}{R}$$

$$F_M = F_p \tan 30° \Rightarrow |i|\,l\,B = mg\tan 30°$$

$$\frac{B^2 l^2 v\cos 30°}{R} = mg\tan 30°$$

$$v = \frac{mg\cdot\frac{\cancel{\sqrt{3}}}{3}\cdot R}{B^2 l^2\,\frac{\cancel{\sqrt{3}}}{2}} = \frac{2}{3}\,\frac{(350\times 10^{-3}\,kg)(9{,}8\,\frac{m}{s^2})(0{,}27\,\Omega)}{(1{,}5\,T)^2\,(65\times 10^{-2}\,m)^2} = 0{,}6494\ldots\,\frac{m}{s} \simeq \boxed{0{,}65\,\frac{m}{s}}$$