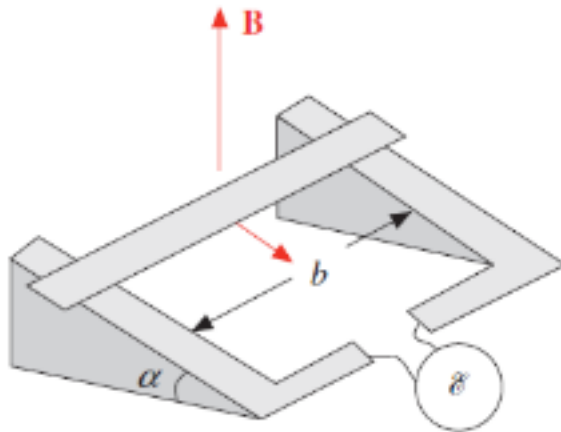


## 10.6

Una sbarra orizzontale di lunghezza  $b = 20 \text{ cm}$ , sezione  $\Sigma$ , densità  $\delta = 3 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , resistività  $\rho = 2 \cdot 10^{-5} \Omega \text{m}$  può scivolare senza attrito su due guide parallele, separate dalla distanza  $b$  e inclinate di un angolo  $\alpha = 30$  rispetto al piano orizzontale.

Le due guide, di resistenza trascurabile, sono collegate ad un generatore di f.e.m.  $\varepsilon$ . Il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme  $B = 0.3 \text{ T}$  diretto secondo la verticale.

Calcolare il valore di  $\varepsilon$  affinché la sbarra rimanga ferma, la velocità limite  $v_\infty$  con cui la sbarra scende se il generatore viene sostituito da un corto circuito, la potenza dissipata nella sbarra quando essa scende con velocità  $v_\infty$ . (per quest'ultima domanda si assuma  $\Sigma = 1 \text{ cm}^2$ ).



### Formule utilizzate

### Soluzione punto a

Sulla sbarra agiscono due forze: la forza peso e quella associata al conduttore percorso da corrente in una regione in cui è presente un campo magnetico.

La sbarra sarà ferma quando le componenti tangenti al piano sono uguali e opposte (con  $i$  che fluisce in verso antiorario):  $\frac{\varepsilon}{R} B b \cos \alpha = m g \sin \alpha$

Ovvero quando:  $\varepsilon = R \frac{R m g}{b B} \tan \alpha = \frac{\rho b \delta b \Sigma g}{\Sigma b B} \tan \alpha = \frac{\rho \delta b g}{B} \tan \alpha = 0.226 \text{ V}$

Se il generatore viene sostituito da un corto circuito, la barra comincia a muoversi e si produce una fem che dalla regola del flusso tagliato vale  $\varepsilon = B b \cos \alpha v$  cui corrisponde una forza "viscosa" frenante la cui componenete

parallela al piano è:  $F_{viscosa} = \frac{B^2 b^2 \cos^2 \alpha}{R} v$  opposta alla direzione del moto.

A regime, detta  $v_\infty$  la velocità limite:  $\frac{B^2 b^2 \cos^2 \alpha}{R} v_\infty = mg \sin \alpha$

Da cui si calcola la velocità con cui scende la sbarra  $v_\infty = \frac{mR}{b^2} \frac{g}{R^2} \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha} =$   
 $\frac{\rho \delta g}{R^2} \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha} = 4.36 \frac{m}{s}$

Infine la potenza dissipata:  $P = \vec{F}_g \cdot \vec{v} = mg \sin \alpha v_\infty = \delta \Sigma b g \sin \alpha v_\infty =$   
 $1.28 W$

**Soluzione punto b**