

Primeira Provinha – EE540 – Turma A

Prof. Michel

A barra condutora AB da Figura abaixo está em contato com os trilhos metálicos CB e DA. O sistema encontra-se em um campo magnético uniforme \vec{B} de indução magnética 0.5 T, perpendicular ao plano ABCD.

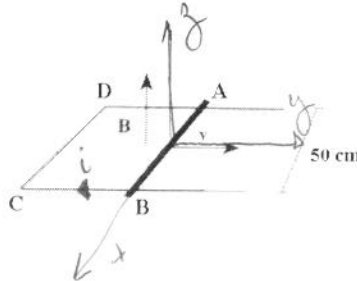


Figura 1:

- (a) Determinar o módulo da fem induzida na barra, quando a mesma se deslocar para a direita com velocidade $v = 4 \text{ m/s}$.
- (b) Se a resistência do circuito é suposta cte e igual a 0.2Ω , determinar a força necessária para manter a barra em movimento (desprezar o atrito).
- (c) Comparar a potência mecânica despendida com a potência dissipada.

$$a) \text{ fem} = \oint \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = \oint \vec{v} \times \vec{B} \cdot d\vec{\ell}$$

$$\vec{B} = 0,5 \hat{z} \text{ T}$$

$$\vec{v} = 4 \hat{y} \text{ m/s}$$

$$\vec{v} \times \vec{B} = 2 \hat{x} \quad (\text{este resultado é para o segmento AB, nos outros a velocidade é nula}).$$

$$\text{fem} = \oint 2 \hat{x} \cdot d\vec{\ell} = \int_A^B 2 \hat{x} \cdot \hat{x} dx = \int_A^B 2 dx = 2(B-A) = 1 \text{ V}$$

$$b-) \text{ Se } R = 0,2 \, \Omega \Rightarrow i = \frac{1}{0,2} = 5A$$

A força magnética que age na barra é:

$$\begin{aligned} \vec{F}_m &= \int i d\vec{\ell} \times \vec{B} & d\vec{\ell} \times \vec{B} &= 0,5 dx \cdot \hat{x} \times \hat{z} = 0,5 dx (-\hat{y}) \\ &= \int_A^B -5 \cdot \frac{1}{2} \hat{y} dx = -\frac{5}{2} (B-A) \hat{y} = -\frac{5}{4} \hat{y} \, N \end{aligned}$$

Para a barra manter o movimento é necessário que a força resultante seja nula, logo, a força que deve ser exercida é:

$$\vec{F} = -\vec{F}_m = \frac{5}{4} \hat{y} \, N$$



$$c-) P_{diss} = \frac{U^2}{R} = \frac{1}{0,2} = 5W$$

$$P_{desp} = \vec{F} \cdot \vec{v} = \frac{5}{4} \cdot 4 \cdot \hat{y} \cdot \hat{y} = 5W$$



A potência despendida é igual a dissipada.