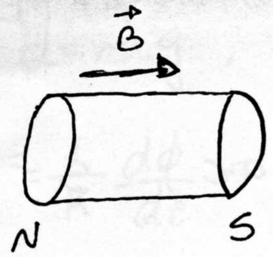
CAPÍTULO 9.

(1)



O FLUXO que ATRAVESSA UMA ESPIRA de ÁREA S é $\phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S}$. B é constante e $\int d\vec{S} = S$. Com isso temos que $\phi = B \cdot S$. Para N ESPIRAS, O FL[…] TOTAL será então $\boxed{\phi = NBS}$ (1)

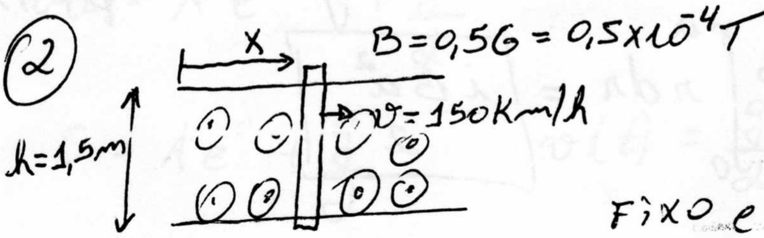
Temos que relacionar o fluxo com a carga Q. Para isso, sabemos que:

$$i = \frac{1}{R}\frac{d\cancel{Q}}{dt} \quad , \text{ MAS } i = \frac{dq}{\cancel{dt}} = \frac{d\phi}{\cancel{dt}} \cdot \frac{1}{R} \quad , \quad e \ \boxed{\phi = QR}$$

Substituindo NA EQUAÇÃO (1), obtemos:

$$\phi = NBS = QR \implies \boxed{B = \frac{QR}{NS}}$$

(2)



O FLUXO que ATRAVESSA O CIRCUITO é dado por: $\int \vec{B} \cdot d\vec{s}$. B FIXO e dS VARIA APENAS NO COMPRIMEN[…]

$$\text{Logo: } \phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{s} \implies B \int_0^x h\,dx = Bhx = \phi$$

Esse fluxo causará uma força eletromotriz que é dada por:

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} \implies \mathcal{E} = -\frac{d}{dt}(Bhx)$$

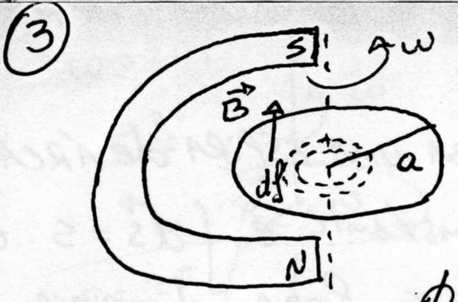
Novamente, B e h são fixos e apenas o comprimento varia no tempo. MAS, $\frac{dx}{dt} = v$, com isso, temos:

$$\mathcal{E} = Bh\left(-\frac{dx}{dt}\right) \implies \mathcal{E} = -Bhv.$$

Agora podemos substituir os valores no problema:

$$\mathcal{E} = 0{,}5\times10^{-4} \cdot 1{,}5 \cdot \frac{150}{3{,}6} \implies \boxed{\mathcal{E} = 3{,}13\times10^{-3}\,V}$$

(3)



A) O fluxo será dado por $\phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{s}$ ... será constante.

$C = a \cdot \theta$; $S = \frac{1}{2} a C$; $S = \frac{1}{2} a^2 \cdot \theta$

$$\phi = B \frac{1}{2} a^2 \theta$$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow \mathcal{E} = -\frac{B a^2}{2} \frac{d\theta}{dt} \;\therefore\; \omega = \frac{d\theta}{dt} \quad \text{logo:}$$

$$\boxed{\mathcal{E} = -\frac{B a^2 \omega}{2}}$$

B) Torque é dado por $d\vec{\tau} = \vec{r} \times d\vec{F}$, a força magnética é dada por: $d\vec{F} = i\, d\vec{l} \times \vec{B}$

$d\vec{F} = i\, dr \cdot B$ e $d\vec{\tau} = r\, i\, dr\, B$ ao integrar o torque para todo o disco, temos: $\tau = iB \int_0^a r\, dr = \boxed{\frac{iBa^2}{2}}$

$$dW = \tau\, d\theta$$

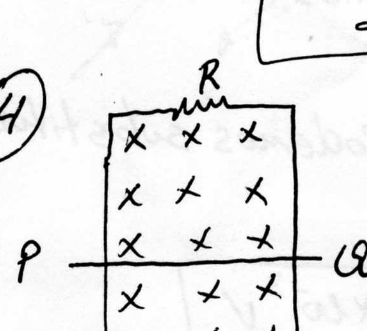
$$P_F = \frac{dW}{dt} \Rightarrow P = \frac{dW}{dt} = \frac{\tau\, d\theta}{dt} \;\therefore\; \omega = \frac{d\theta}{dt}$$

$$P_F = \tau \cdot \omega = \boxed{\frac{iBa^2\omega}{2}}$$

$$P_G = \mathcal{E} i = \boxed{\frac{Ba^2\omega \cdot i}{2}}$$

A potência fornecida é igual a potência gerada pelo torque

(4)



a) O fluxo está aumentando, logo a corrente tentará ir contra esse aumento, atuando como uma espira de repulsão. O campo está para baixo, a corrente atua no sentido horário. Assim, a corrente induzida irá se opor e atuar no sentido anti-horário.