

PETROBRAS

ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS - ELÉTRICA
ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: ELÉTRICA

TEORIA ELETROMAGNÉTICA

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS
www.exatas.com.br

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS - ELÉTRICA - CEBRASPE - PETROBRAS 2021

Q51 (pág. 1) Q52 (pág. 1) Q53 (pág. 2) Q100 (pág. 3) Q101 (pág. 4)
Q102 (pág. 6)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2018.1

Q21 (pág. 9) Q22 (pág. 10)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: ELÉTRICA - TRANSPETRO 2018

Q59 (pág. 12)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2014

Q44 (pág. 13)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2014.2

Q22 (pág. 15)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2012.1

Q21 (pág. 16) Q24 (pág. 18)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2011

Q21 (pág. 20) Q23 (pág. 21)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010.2

Q21 (pág. 22) Q22 (pág. 24)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010.1

Q17 (pág. 25) Q18 (pág. 26) Q19 (pág. 27) Q20 (pág. 28) Q21 (pág. 29)
Q22 (pág. 30) Q23 (pág. 31) Q26 (pág. 32)

ENGENHEIRO(A) EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - TERMOAÇU 2008

Q21 (pág. 33)

ENGENHEIRO(A) EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - REFAP 2007

Q24 (pág. 35)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2010

Q27 (pág. 36) Q28 (pág. 37)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: ELÉTRICA - TRANSPETRO 2012

Q22 (pág. 39) Q23 (pág. 40)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELETRÔNICA - PETROBRAS 2010.1

Q7 (pág. 41)

ENGENHEIRO(A) - ELETRÔNICA - ELETROBRAS ELETRONUCLEAR 2010

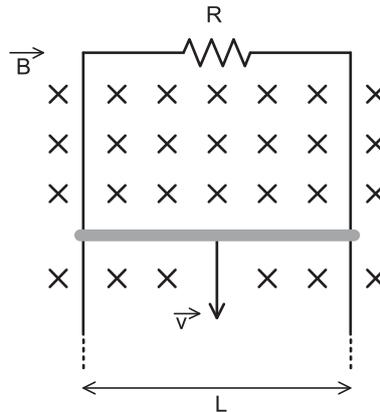
Q26 (pág. 43) Q27 (pág. 44)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 34

QUESTÃO 13

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2012.1

No arranjo da figura abaixo, é apresentado um trilho formado por duas barras condutoras paralelas muito longas, dispostas verticalmente em relação ao solo, sobre as quais uma barra móvel condutora de comprimento $L = 2 \text{ m}$ e massa $M = 100 \text{ g}$ pode movimentar-se livremente, sem atrito e sem perder o contato com o trilho. Um campo magnético uniforme $B = 0,5 \text{ T}$ é aplicado a esse arranjo, conforme mostra a figura.



Considere que a aceleração da gravidade vale $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que o valor das resistências elétricas da barra e do trilho é desprezível em comparação com o resistor R .

Dessa forma, o valor da resistência R que permite que a barra caia com velocidade constante $v = 10 \text{ m/s}$ é

- (A) $1 \text{ k}\Omega$ (B) 100Ω (C) 10Ω (D) 1Ω (E) $0,1 \Omega$

RESOLUÇÃO

Nesta situação podemos considerar o conjunto formado pelo fio condutor e a barra como uma espira cuja área aumenta conforme ocorre a queda da barra. Pela lei da indução de Faraday o aumento do fluxo envolvido pela espira induz tensões na mesma, provocando a circulação de corrente elétrica. Esta corrente interage com o próprio campo magnético que a criou, experimentando a barra uma força que atua no sentido de frear a sua própria queda, removendo energia do sistema. Finalmente, para que um corpo mova-se com velocidade constante é necessário que a resultante das forças que nele agem seja nula, em outras palavras, a força eletromagnética deve ser de mesmo módulo que o peso da barra, porém com sentido oposto.

Para o candidato analisar o problema quantitativamente é necessário seguir os seguintes passos:

1. Calcular o fluxo na “espira” em função do tempo, através de uma integral de superfície;
2. Calcular a tensão induzida na “espira”, através de derivação;
3. Avaliar a corrente, bem como seu sentido para determinar a força eletromagnética;
4. Igualar, em módulo, a força da gravidade e a força eletromagnética.

Podemos supor que a barra partiu de um $x = x_0$ e como estamos analisando a situação que a barra se desloca a $v \text{ m/s}$ temos:

$$\Phi = \int_S B dS = B \int_S dS = BS = BL(x_0 + vt)$$

Derivando o fluxo no tempo encontraremos a tensão induzida na “espira” e pela lei de Lenz iremos observar que a corrente induzida circulará no sentido anti-horário, de modo a se opor a esta variação de fluxo.

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{d}{dt} [BL(x_0 + vt)]$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = BLv$$

$$\varepsilon_{\text{ind}} = BLv$$

$$I_{\text{ind}} = \frac{BLv}{R}$$

A força eletromagnética é proporcional ao campo B agindo sobre a corrente e ao comprimento L da barra, assim:

$$F_{\text{em}} = BIL$$

$$F_{\text{em}} = B \left(\frac{BLv}{R} \right) L$$

$$F_{\text{em}} = \frac{B^2 L^2 v}{R}$$

Como esta força deve contrabalancear o peso devemos ter:

$$F_{\text{em}} = P$$

$$\frac{B^2 L^2 v}{R} = Mg$$

Isolando a resistência R e substituindo os valores do enunciado, que são:

$$B = 0,5 \text{ T} \quad L = 2 \text{ m} \quad M = 0,1 \text{ kg} \quad g = 10 \text{ m/s}^2 \quad v = 10 \text{ m/s}$$

Temos:

$$R = \frac{B^2 L^2 v}{Mg}$$

$$R = \frac{(0,5)^2 \times 2^2 \times 10}{0,1 \times 10}$$

$$R = 10 \text{ } \Omega$$

ALTERNATIVA (C)