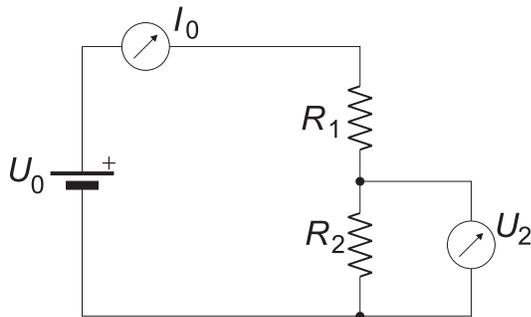


Nome:

Matricula:

Questão 1: Divisor de tensão (2 pontos)

Um experimentador precisa medir uma tensão contínua alta mas só dispõe de um voltímetro aguentando pouca tensão e tendo uma resistência interna de $R_i = 50 \text{ k}\Omega$. Por isso, ele monta o divisor de tensão mostrado embaixo com $R_1 = 500 \text{ k}\Omega$ e $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$. A leitura do voltímetro dá $U_2 = 200 \text{ V}$. Qual é a tensão da fonte tomando em conta a resistência interna do voltímetro? Qual tensão da fonte você inferia sem tomar em conta a resistência interna do voltímetro?



Solução

Divisor de tensão

$$\frac{U_2}{U_0} = \frac{R_2 \parallel R_i}{R_1 + (R_2 \parallel R_i)} .$$

Assim,

$$U_0 = 200 \text{ V} \frac{525 \text{ k}\Omega}{25 \text{ k}\Omega} = 4200 \text{ V} .$$

Sem resistência interna

$$\frac{U_2}{U_0} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} .$$

Assim,

$$U_0 = 200 \text{ V} \frac{550 \text{ k}\Omega}{50 \text{ k}\Omega} = 2200 \text{ V} .$$

Questão 2: Aplicação da lei de Faraday-Lenz (1 ponto)

A corrente numa bobina caracterizada pela indutância $L = 1 \text{ mH}$ é linearmente reduzida em um segundo de 1 A até 0 . Calcule a tensão induzida.

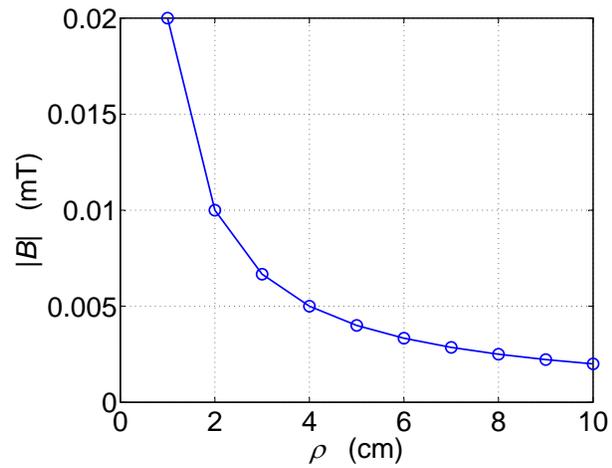
Solução

Tensão induzida

$$U_L = -L\dot{I} = 1 \text{ mV} .$$

Questão 3: Lei de Biot-Savart (1 ponto)

Um experimentador mede a o campo magnético perto de um fio retilinear longo. Ele acha que o campo diminui com a distância do fio como mostrado no gráfico. Qual a corrente atravessando o fio?



Solução

O campo é

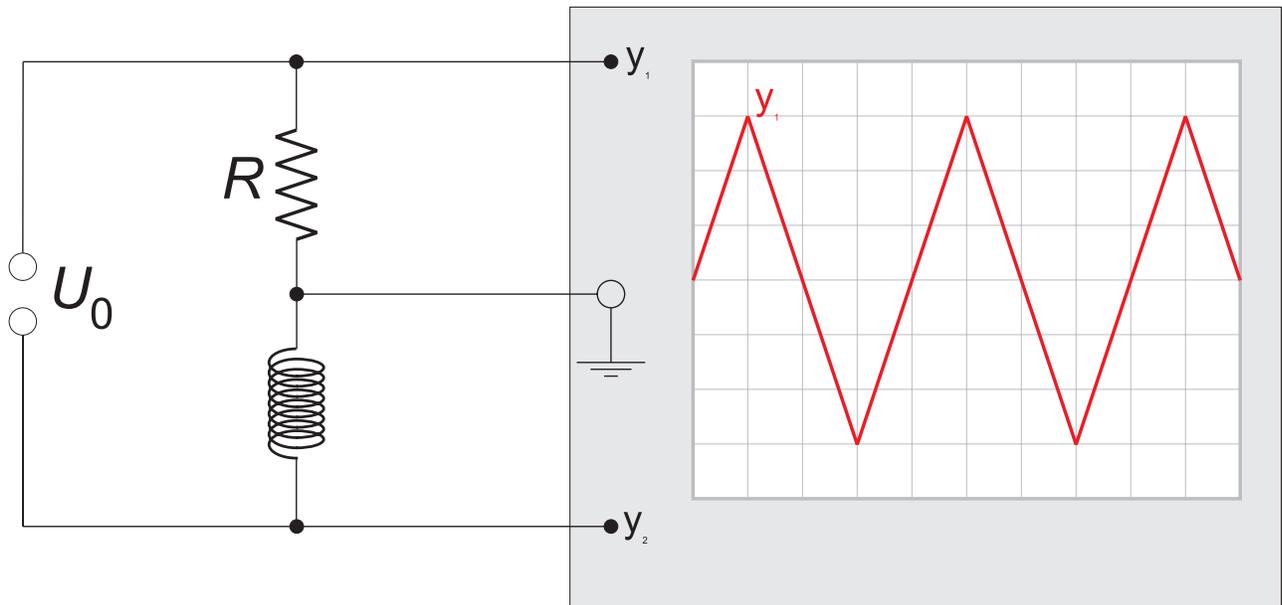
$$B(\rho) = \frac{\mu_0 I}{2\pi \rho}.$$

Usamos o ponto $B(4\text{cm}) = 5 \mu\text{T}$ do gráfico para achar

$$I = \rho B(\rho) \frac{2\pi}{\mu_0} = 1 \text{ A.}$$

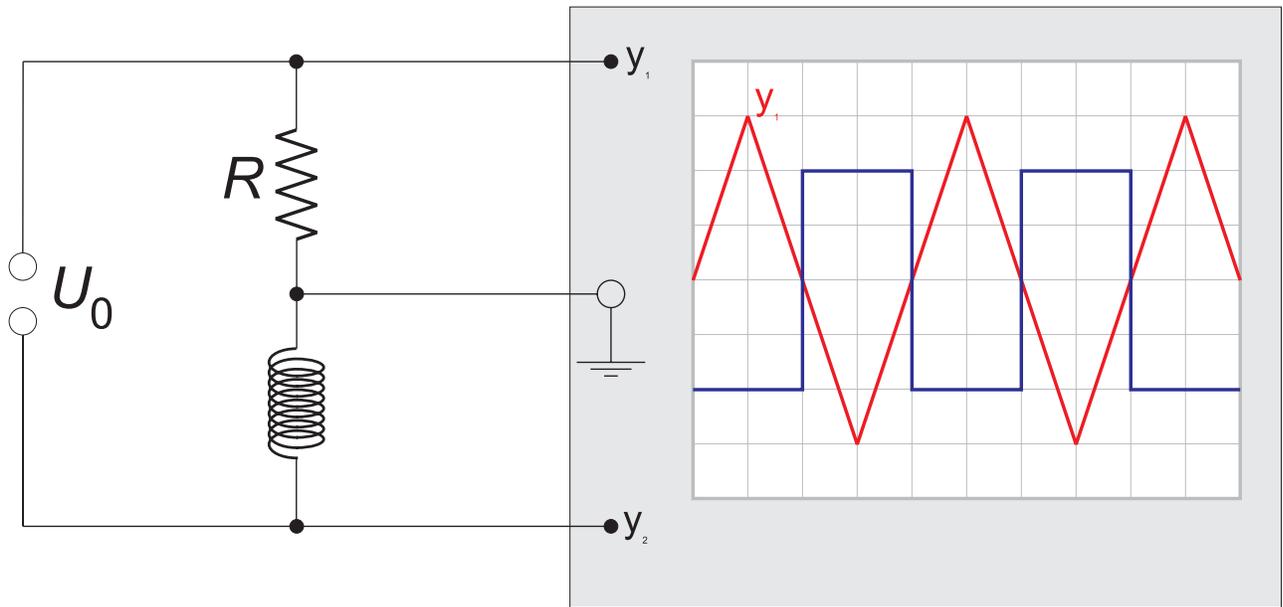
Questão 4: Medida com osciloscópio (2 pontos)

No circuito esquematizado observa-se no canal 1 o sinal mostrado. Desenhe o sinal esperado no canal 2.



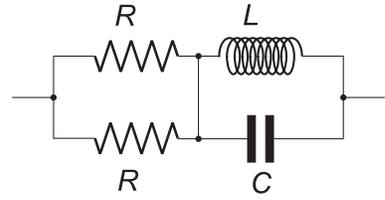
Solução

Aqui



Questão 5: Circuito de impedâncias (2 pontos)

- Determine a impedância total do circuito esquematizado.
- Calcule a resistência (parte real da impedância) e a reatância (parte imaginária) no caso de ressonância, $\omega = (LC)^{-1/2}$.



Solução

a. Impedância

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R}} + \frac{1}{\frac{1}{iL\omega} + iC\omega} = \frac{R}{2} + i \frac{1}{\frac{1}{L\omega} - C\omega} .$$

b. Resistência

$$\operatorname{Re} Z = \frac{R}{2} \xrightarrow{\omega \rightarrow 1/\sqrt{LC}} \frac{R}{2} ,$$

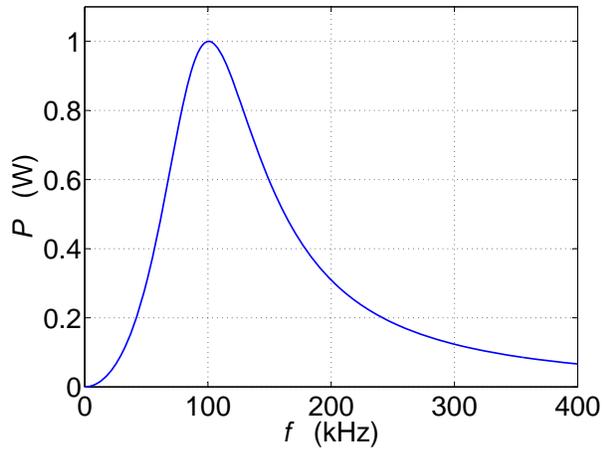
e reatância

$$\operatorname{Im} Z = \frac{1}{\frac{1}{L\omega} - C\omega} \xrightarrow{\omega \rightarrow 1/\sqrt{LC}} \infty .$$

Questão 6: Ressonância (2 pontos)

Um circuito R-L-C é alimentado por um gerador de radiofrequência variável. Um experimentador mede a potência dissipada no resistor a curva de ressonância mostrada abaixo.

- Qual é a frequência da ressonância?
- A capacitância é $C = 0.1 \mu\text{F}$. Qual é o valor da indutância?
- Qual é a largura da ressonância? Qual o fator de qualidade?
- A partir do fator de qualidade determine a resistência?



Solução

a. Frequência da ressonância

$$f_0 = 100 \text{ kHz} .$$

b. Indutância

$$L = \frac{1}{(2\pi f)C} = 25 \text{ } \mu\text{H} .$$

c. Largura da ressonância

$$\Delta f = 100 \text{ kHz} ,$$

e fator de qualidade

$$Q = \frac{f_0}{\Delta f} = 1 .$$

d. A resistência

$$R = 2\pi\Delta fL = 15.7 \text{ } \Omega .$$