



[www.estudar.com.vc](http://www.estudar.com.vc)

# Física III

## Lista de Exercícios

### Aulão LIVE P2 2019.1





## Lista de Exercícios

### 1. Lei de Gauss

P3 2017.2 Noturno

Considere uma esfera de raio  $R = 10,0 \text{ cm}$  com carga  $q = 3,50 \times 10^{-9} \text{ C}$ . Use a lei de Gauss para calcular o módulo do campo elétrico num ponto  $A$  interno a uma distância de  $5,00 \text{ cm}$  do centro da esfera e num ponto  $B$  externo a  $15,0 \text{ cm}$  do seu centro, se a esfera é feita de:

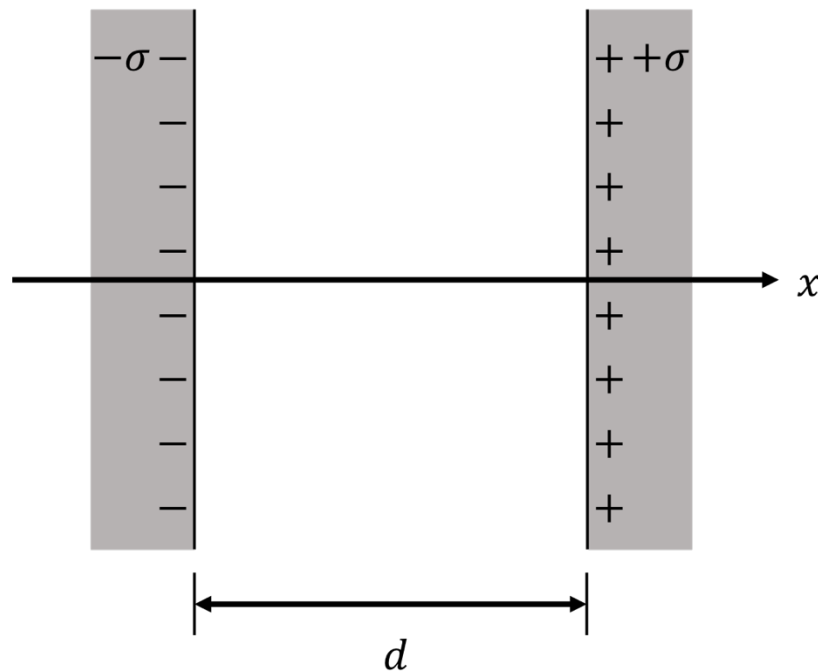
- Um metal condutor.
- Um material isolante, uniformemente carregado.

$$\text{Dados: } \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q_{\text{envolvida}}}{\epsilon_0}; \rho = \frac{dq}{dV}$$

### 2. Potencial

P3 2017.1 Diurno, Exercício 2

Duas placas paralelas com cargas de mesmo módulo, mas sinais opostos, estão separadas por uma distância  $d = 5,00 \text{ cm}$ . Cada placa possui uma densidade superficial de carga, em módulo, igual a  $\sigma = 36,0 \text{ nC/m}^2$ . Um próton é liberado do repouso na placa positiva.



Formulário:  $\oint (\vec{E} \cdot \vec{n}) dA = \frac{Q_{envolvida}}{\epsilon_0}$ ;  $\Delta V = - \int_i^f \vec{E} \cdot d\vec{s}$ ;  $\Delta E_c + \Delta U = 0$ ;  
 $\vec{F}_E = q\vec{E}$ .

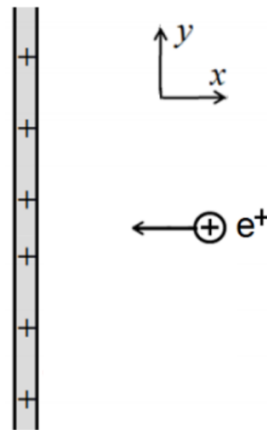
- a.** Utilizando a Lei de Gauss, mostre que o módulo do campo elétrico entre as placas é dado por  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ .
- b.** Determine a diferença de potencial entre as placas positiva e negativa. Admita que o potencial na placa negativa seja zero.
- c.** Calcule a velocidade escalar do próton pouco antes de atingir a placa negativa.
- d.** Em termos dos vetores unitários, qual é a aceleração do próton durante seu trajeto entre as placas?



### 3. Potencial e Energia

P2 2018.1 Noturno, Exercício 1

Um próton vai de encontro a uma placa plana isolante infinita com densidade superficial de carga  $\sigma = 300 \cdot 10^{-12} \text{ C/m}^2$ . Quando se encontra a  $1,50 \text{ m}$  de distância da placa, a partícula tem velocidade  $2,00 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ . O potencial na superfície da placa é nulo.



Dados:  $W = -\Delta U = -q\Delta V$ ;  $W = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$ ;  $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r}$ ;  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ;  
 $\Delta V = -\int \vec{E} \cdot d\vec{r}$ ;  $|e| = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .

a. O potencial gerado pela placa a  $1,50 \text{ m}$  dela vale:

- A.  $+1,82 \text{ V}$
- B.  $+3,77 \text{ V}$
- C.  $0 \text{ V}$
- D.  $-13,6 \text{ V}$
- E.  $-25,4 \text{ V}$



**b.** A velocidade do próton, em  $m/s$ , ao atingir a placa é:

- A.** 400
- B.**  $4,60 \cdot 10^4$
- C.** Zero
- D.**  $1,87 \cdot 10^5$
- E.**  $1,26 \cdot 10^4$

#### **4. Capacitores**

*P2 2018.1 Noturno, Exercício 2*

O capacitor plano 1, de placas quadradas espaçadas entre si de  $d = 0,400 \text{ cm}$  e de lado  $a = 5,00 \text{ cm}$ , é ligado a um capacitor 2. O arranjo é carregado por uma bateria de  $12,0 \text{ V}$ , como mostra a figura abaixo.

**a.** A diferença de potencial entre os terminais do capacitor 1 é  $8,00 \text{ V}$ . A capacitância do capacitor 2 tem valor (em  $pF = 10^{-12} \text{ F}$ ):

- A.** 24,0
- B.** 1,38
- C.** 7,19
- D.** 11,1
- E.** 6,00



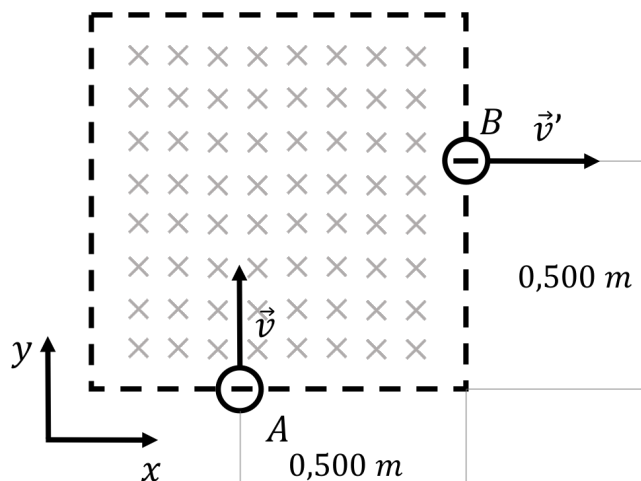
b. Com a bateria ainda conectada, a distância entre as placas do capacitor 1 é diminuída pela metade. A carga acumulada no capacitor 1 nesta nova configuração será:

- A.  $2,83 \text{ nC}$
- B.  $4,60 \cdot 10^{-10} \text{ C}$
- C.  $6,63 \cdot 10^{-11} \text{ C}$
- D.  $1,82 \cdot 10^{-10} \text{ C}$
- E.  $2,12 \cdot 10^{-10} \text{ C}$

## 5. Força Magnética

P3 2018.1 Diurno, Exercício 2

Um elétron ( $q = -1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ) encontra-se na presença de um campo magnético que entra no plano do papel. Ele é lançado do ponto  $A$  com velocidade na forma  $\vec{v} = +v_0 \vec{j}$  e emerge do campo pelo ponto  $B$  com velocidade na forma  $\vec{v}' = +v_0 \vec{i}$ , conforme a figura. As linhas pontilhadas delimitam o campo. A partícula leva  $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ s}$  para ir do ponto  $A$  até o ponto  $B$ .





Dados:  $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ ;  $F = mv^2/R$ ;  $\omega = v/R = 2\pi/T$

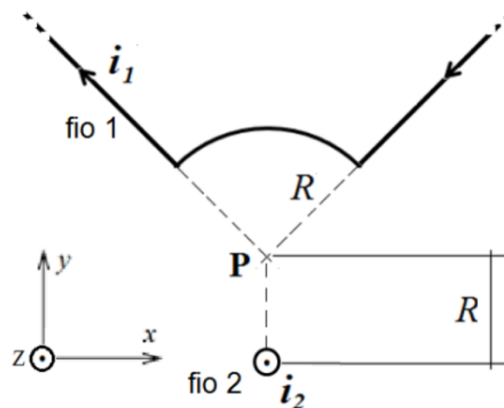
Calcule:

- O módulo da velocidade de lançamento.
- O módulo do campo magnético.

## 6. Lei de Biot-Savart

P3 2018.1 Diurno, Exercício 4

Na figura abaixo, o fio 1 percorrido pela corrente  $i_1 = 1,20 A$  é formado por dois fios retilíneos infinitos e um arco de  $1/4$  de circunferência centrado no ponto  $P$ . O fio 2 percorrido pela corrente  $i_2 = 3,00 A$ , que sai do papel, tem comprimento infinito e é perpendicular ao plano  $xy$ . O raio do arco de circunferência é  $R = 10,0 cm$ , igual à distância (vide figura) entre  $P$  e o fio 2.



Dados:  $d\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \frac{d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$ ;  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$



- a. Use a lei de Biot-Savart para mostrar que o módulo do campo gerado pelo fio 1 em  $P$  é  $B_1 = \frac{\mu_0 i_1}{8R}$ .
- b. Determine o vetor campo magnético resultante no ponto  $P$ .

## 7. Materiais Magnéticos

*P2 2018.1 Diurno, Exercício 7*

Você coloca uma substância em um campo magnético externo  $\vec{B}$  e descobre que ela é atraída pelo campo, mas de uma maneira muito limitada (sutil), pois os efeitos da agitação térmica não permitem que os dipolos magnéticos atômicos se alinhem completamente com  $\vec{B}$ . Portanto, você pode afirmar que a substância é:

- A. Diamagnética
- B. Termomagnética
- C. Paramagnética
- D. Ferromagnética
- E. Antimagnética

## 8. Fluxo Magnético e F.E.M.

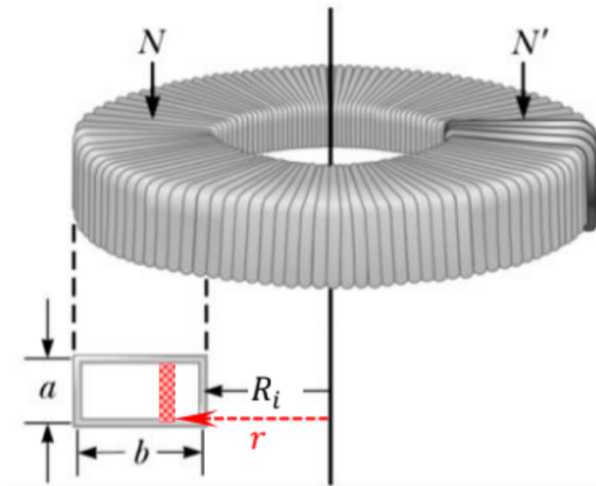
*P2 2017.1 Diurno, Exercício 4*

Um toroide de seção transversal retangular ( $a = 4,00 \text{ cm}$  e  $b = 6,00 \text{ cm}$ ) produz um campo magnético não uniforme em seu núcleo preenchido pelo ar. O toroide possui raio interno  $R_i = 6,00 \text{ cm}$  e consiste de  $N = 500$  espiras de fio que transporta uma corrente senoidal  $I(t) = I_{\text{máx}} \sin(\omega t)$ , com  $I_{\text{máx}} = 50,0 \text{ A}$  e  $\omega = 120\pi \text{ rad/s}$ . Uma bobina sonda que consiste





de  $N' = 25$  espiras de fio é enrolada em torno de uma seção do toroide, como mostra a figura abaixo.



Formulário:  $B_{toroide} = \frac{\mu_0 NI}{2\pi r}$ ;  $\Phi_B = \int (\vec{B} \cdot \vec{n}) dA$  por espira;  $\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt}$ ;  
 $\vec{B}_T = \vec{B}_0 + \mu_0 \vec{M}$ ;  $\vec{B}_T = k_m \vec{B}_0$

- Mostre que o fluxo magnético  $\Phi_B(t)$  que atravessa a bobina sonda possui uma amplitude  $\Phi_{B_{m\acute{a}x}} = 3,47 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ .
- Determine a f.e.m. induzida na bobina sonda como uma função do tempo.
- Deseja-se que a amplitude da f.e.m.  $\varepsilon_{m\acute{a}x}$  seja aumentada em pelo menos duas ordens de grandeza. Que tipo de material magnético deve ser colocado no interior do núcleo do toroide?
- Se o núcleo do toroide for preenchido com um material magnético de permeabilidade relativa  $k_m = 250$ , calcule a magnetização que ocorre no núcleo para uma distância  $r = 9,00 \text{ cm}$  do centro do toroide, para o instante  $t = 2,4 \text{ ms}$  (usar a calculadora em radianos).



## 9. Indutância

*P2 2017.2 Noturno, Exercício 5*

Em um indutor solenoidal reto e longo, sem material magnético no seu interior, tem o módulo da força eletromotriz autoinduzida igual a  $0,0160 \text{ V}$  quando a corrente varia a uma taxa de  $0,0640 \text{ A/s}$ .

- a.** Qual é a indutância desse indutor?
- b.** Qual seria a indutância desse indutor se no seu interior for colocado um material magnético de permeabilidade relativa  $K_m = 150$ ?