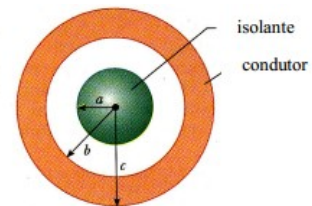


## SELECÇÃO DE EXERCÍCIOS

### Eletromagnetismo

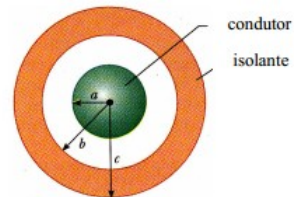
- Duas cargas pontuais,  $q_1 = -4 \mu\text{C}$  e  $q_2 = +6 \mu\text{C}$  estão localizadas no plano  $XOY$ , nos pontos de coordenadas  $(-8, 0)$  e  $(8, 0)$  cm, respetivamente. Determine:
  - o vetor campo elétrico  $\vec{E}$  no ponto  $P(0, 8)$  (cm);
  - a posição onde deve ser colocada uma carga  $q_3 = +1 \mu\text{C}$  de modo que a força elétrica resultante sobre a mesma seja nula;
  - o trabalho que uma força externa necessita realizar para deslocar uma carga  $q_3 = +1 \mu\text{C}$  desde o ponto  $P(0, 8)$  cm até ao ponto  $O(0,0)$ .
- Uma carga pontual  $q_1 = +6 \text{ nC}$  está localizada no ponto  $O(0, 0)$ . Uma carga  $q_2 = -4 \text{ nC}$  está uniformemente distribuída no volume de uma casca esférica de raio interior  $r_i = 1 \text{ m}$  e raio exterior  $r_e = 2 \text{ m}$ .
  - Determine, recorrendo à lei de Gauss, o campo elétrico  $\vec{E}$  num ponto qualquer do espaço.
  - Considere o caso de a casca esférica ser condutora. Qual seria o valor do campo elétrico num ponto entre  $r_i$  e  $r_e$ ? Como se distribuiria a carga  $q_2$  na casca esférica neste caso?

2. A figura ao lado mostra uma esfera isolante de raio  $a = 5,0 \text{ cm}$ , com uma densidade de carga uniforme  $\rho = +3,82 \times 10^{-3} \text{ Cm}^{-3}$ , envolvida por uma casca esférica condutora de raios interno  $b = 20 \text{ cm}$  e externo  $c = 25 \text{ cm}$ , carregada com carga  $q = +4 \mu\text{C}$ .



- Determine o vetor campo elétrico  $\vec{E}$  para:
  - $r < a$ ;
  - $a < r < b$ ;
  - $b < r < c$  e
  - $r > c$
- Como se distribui a carga pela casca condutora?

2. A figura ao lado mostra uma esfera condutora de raio  $a = 6,0 \text{ cm}$ , carregada com uma carga total igual a  $-5 \mu\text{C}$ , envolvida por uma casca esférica isolante de raios interno  $b = 25 \text{ cm}$  e externo  $c = 30 \text{ cm}$ , com uma carga total de  $+10 \mu\text{C}$  uniformemente distribuída.

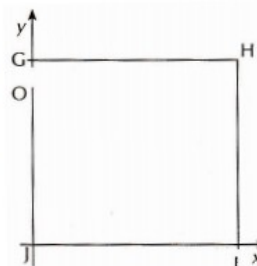


- Determine o vetor campo elétrico  $\vec{E}$  (módulo, direção e sentido) para:
  - $r < a$ ;
  - $a < r < b$ ;
  - $b < r < c$  e
  - $r > c$
- Se a casca esférica também fosse condutora, como se distribuiria a carga de  $+10 \mu\text{C}$  pela mesma?

3. Um bloco na forma de um paralelepípedo tem uma área da secção transversal de  $3,5 \text{ cm}^2$ , comprimento de  $15,8 \text{ cm}$  e uma resistência de  $935 \Omega$ . O bloco é feito de um material que tem  $5,33 \times 10^{22}$  elétrons de condução por  $\text{m}^3$ . Uma diferença de potencial de  $35,8 \text{ V}$  é mantida entre as suas extremidades.

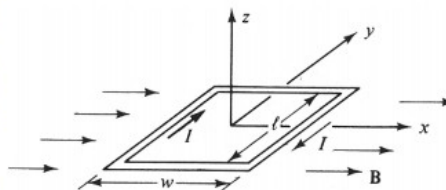
- 3.1 Calcule a corrente no bloco.  
 3.2 Se a densidade de corrente é uniforme, qual é o seu valor?  
 3.3 Qual é a velocidade de arrastamento dos elétrons de condução?  
 3.4 Qual é o valor do campo elétrico no bloco?

6. Lançam-se através do orifício O, partículas de carga  $q = 3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$  e massa  $3,3 \times 10^{-27} \text{ kg}$ , com velocidade  $\vec{v} = 1,6 \times 10^6 \hat{i} \text{ (ms}^{-1}\text{)}$ . No interior do recinto limitado por GHJ existe um campo magnético uniforme. A aceleração de cada partícula, no instante em que entra no recinto, é  $\vec{a} = -5 \times 10^2 \hat{j} \text{ (ms}^{-2}\text{)}$ . Despreze a força gravitacional. Determine:



- 6.1 o campo magnético (módulo, direção e sentido)  
 6.2 o intervalo de tempo, após passagem por O, ao fim do qual a velocidade de cada partícula é perpendicular à que tinha em O.

7. Considere uma bobina retangular com 85 espiras e dimensões  $l = 0,3 \text{ m}$  e  $w = 0,2 \text{ m}$ , situada no plano  $xy$ , e na qual circula uma corrente de  $I = 2,0 \text{ A}$ . A bobina está sujeita a um campo magnético uniforme  $B = 1,2 \text{ T}$  no sentido positivo do eixo dos  $xx$ . (ver figura)



- 7.1 Determine a força magnética,  $\vec{F}$ , exercida em cada um dos lados da bobina.  
 7.2 Determine o momento do binário,  $\vec{\tau}$ , a que a bobina fica sujeita e indique em torno de que eixo a espira tende a rodar e em que sentido.