

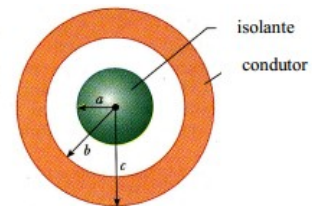
SELECÇÃO DE EXERCÍCIOS

Teoria da Eletricidade

1. 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:
 - 1.1 o vetor campo elétrico \vec{E} no ponto $P(0, 8)$ (cm);
 - 1.2 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;
 - 1.3 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 $O(0,0)$.

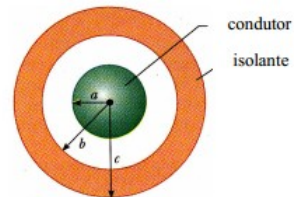
2. Uma carga pontual $q_1 = +6 \text{ nC}$ está localizada no ponto $O(0, 0)$. Uma carga $q_2 = -4 \text{ nC}$ está uniformemente distribuída no volume de uma casca esférica de raio interior $r_i = 1 \text{ m}$ e raio exterior $r_e = 2 \text{ m}$.
 - 2.1 Determine, recorrendo à lei de Gauss, o campo elétrico \vec{E} num ponto qualquer do espaço.
 - 2.2 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 $q = +4 \mu\text{C}$.



- 2.1 Determine o vetor campo elétrico \vec{E} para:
 - i) $r < a$; ii) $a < r < b$; iii) $b < r < c$ e iv) $r > c$
- 2.2 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.

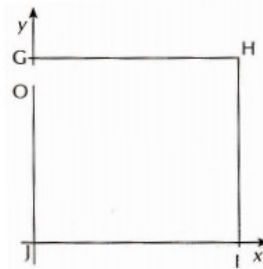


- 2.1 Determine o vetor campo elétrico \vec{E} (módulo, direção e sentido) para:
 - i) $r < a$; ii) $a < r < b$; iii) $b < r < c$ e iv) $r > c$
- 2.2 Se a casca esférica também fosse condutora, como se distribuiria a carga de $+10 \mu\text{C}$ pela mesma?

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 935Ω . O bloco é feito de um material que tem $5,33 \times 10^{22}$ elétrons de condução por m^3 . Uma diferença de potencial de $35,8 \text{ V}$ é mantida entre as suas extremidades.

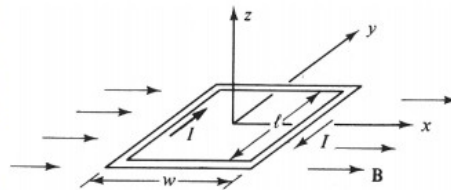
- 3.1 Calcule a corrente no bloco.
 3.2 Se a densidade de corrente é uniforme, qual é o seu valor?
 3.3 Qual é a velocidade de arrastamento dos elétrons de condução?
 3.4 Qual é o valor do campo elétrico no bloco?

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 GHIJ 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.