

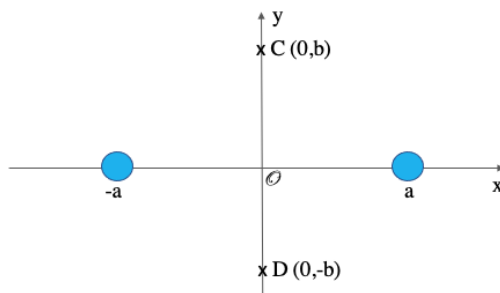
Teste de Campo Eletromagnético

18/11/2020

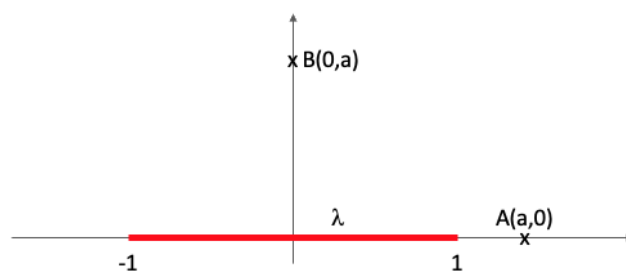
Teste: 2 horas (+30 minutos tolerância)

Nota: Não é permitida a utilização de qualquer tipo de máquina de calcular ou telemóvel.

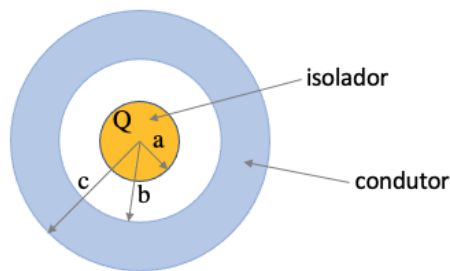
1. (4 valores) Duas partículas de carga $+q$ estão situadas ao longo do eixo do x ($(-a, 0)$ e $(a, 0)$) conforme a figura.



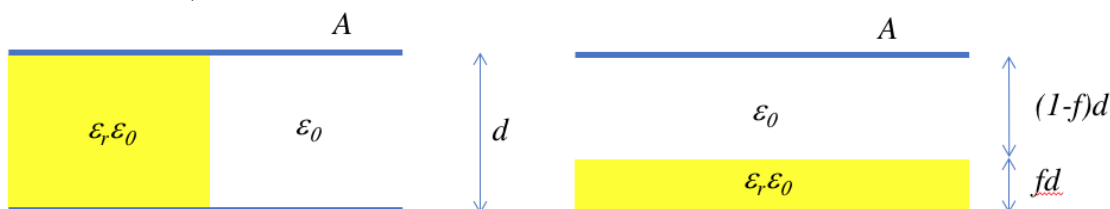
- (a) (1) Indique, justificando, qual a direção do campo elétrico em qualquer ponto sobre o eixo y .
- (b) (1) Indique justificando em que ponto sobre a recta y se podia colocar uma outra partícula com carga $+Q$ em equilíbrio.
- (c) (1) Calcule o campo elétrico e potencial elétrico no ponto C devido às duas cargas q .
- (d) (1) Calcule o trabalho para levar a carga Q do ponto C ao ponto D . Justifique.
2. (4 valores) Considere um fio uniformemente carregado com densidade de carga λ , conforme indica a figura.



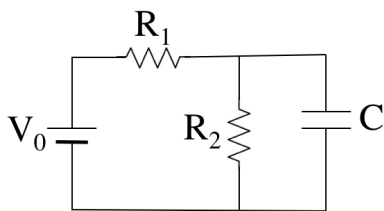
- (a) (2) Calcule o campo elétrico nos pontos $A(a, 0)$ e $B(0, a)$, situados respectivamente no eixo do fio e numa direção perpendicular a esta.
- (b) (1) Qual o campo elétrico no ponto B se o fio for infinito.
- (c) (1) Que comprimento deve ter o fio para que o campo em B seja metade o da alinea anterior?
3. (5 valores) Uma esfera sólida isoladora tem raio a e uma carga Q distribuída uniformemente. Concentrica com ela existe uma camada condutora neutra de raio interno $b > a$ e externo $c > b$ (ver figura).



- (a) (1) Calcule a carga contida dentro de uma esfera de raio r ($r < a$).
- (b) (1) Qual a carga na superficie interna ($r = b$) e externa ($r = c$) do condutor. Justifique.
- (c) (2) Calcule o campo eléctrico em todo o espaço. Esboce o campo eléctrico em todo os espaço.
- (d) (1) Calcule o potencial eléctrico em todo o espaço. Esboce o potencial eléctrico em todo os espaço.
4. (3 valores) Considere os condensadores conforme a figura (área das placas A , distância entre placas d).



- (a) (2) Calcule a capacidade de cada um deles.
- (b) (1) Determine f de forma a que as capacidades sejam iguais.
5. (4 valores) Considere o seguinte circuito da figura.



- (a) (1) Calcule no instante inicial a corrente que passa na resistência R_1 .
- (b) (1) Calcule em regime estacionário a corrente que passa na resistência R_1 .
- (c) (1) Calcule a carga no condensador.
- (d) (1) Calcule a energia armazenada no condensador se entre as placas deste for colocado um dielétrico com $\epsilon_r = 2$.

Formulário:

$$\int \frac{dx}{(A-x)^2} = \frac{1}{A-x}; \int \frac{dx}{B-x} = -\ln(B-x); \int \frac{dx}{(x^2+a^2)^{3/2}} = \frac{x}{a^2(x^2+a^2)^{1/2}} \quad (1)$$