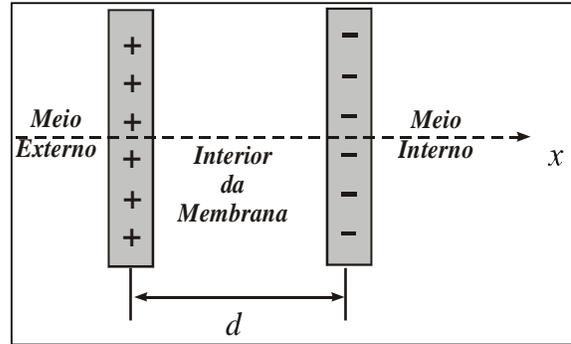


FÍSICA – MÓDULO III do PISM (triênio 2002-2004)

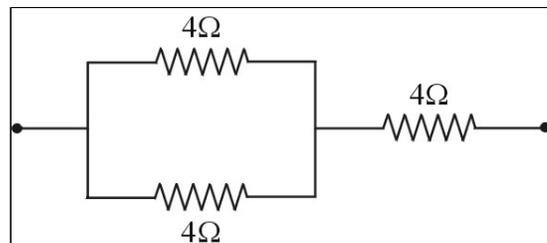
QUESTÕES OBJETIVAS

09. O comportamento da membrana celular lembra as placas paralelas de um capacitor. A figura ao lado mostra, esquematicamente, uma membrana com carga $+Q$ e $-Q$ em suas superfícies externa e interna, respectivamente. Sua espessura média é $d = 7,0 \times 10^{-9}$ m e o módulo da diferença de potencial entre a superfície interna e externa é de $V_0 = 7,0 \times 10^{-2}$ V. O campo elétrico no interior da membrana é considerado constante.



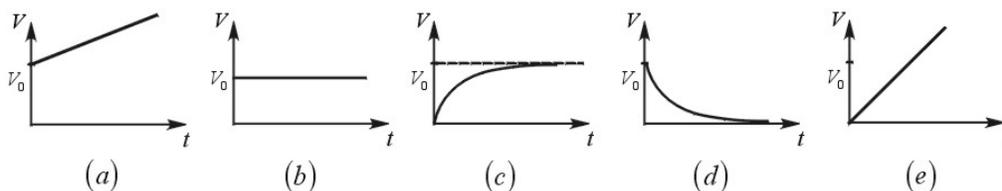
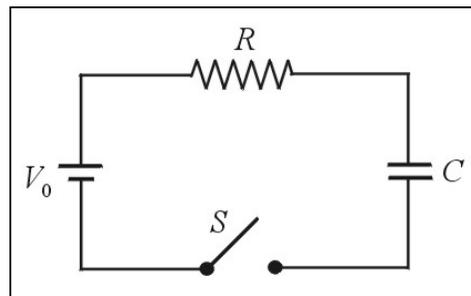
- O módulo, a direção e o sentido da força elétrica a que um íon de sódio Na^+ , com carga de $1,6 \times 10^{-19}$ C, fica submetido no interior da membrana, são, **RESPECTIVAMENTE**:
- a) $7,8 \times 10^{-29}$ N; perpendicular ao eixo x ; de baixo para cima.
b) $7,8 \times 10^{-29}$ N; paralela ao eixo x ; do meio externo para o meio interno.
c) $1,6 \times 10^{-12}$ N; paralela ao eixo x ; do meio interno para o meio externo.
d) $7,8 \times 10^{-29}$ N; paralela ao eixo x ; do meio interno para o meio externo.
e) $1,6 \times 10^{-12}$ N; paralela ao eixo x ; do meio externo para o meio interno.
10. Considere uma casca esférica condutora de raio R , carregada com carga $+Q$ e em equilíbrio eletrostático. Uma carga de prova puntiforme negativa de módulo q é colocada no centro dessa casca. Em relação à força elétrica e ao potencial elétrico, aos quais a carga q fica submetida nessas condições, pode-se afirmar que:
- a) a força elétrica é constante, diferente de zero, e o potencial elétrico é nulo.
b) a força elétrica é constante, diferente de zero, e o potencial elétrico é constante, diferente de zero.
c) a força elétrica é nula, e o potencial elétrico é constante, diferente de zero.
d) a força elétrica é nula, e o potencial elétrico é nulo.
e) a força elétrica é diferente de zero de módulo $F = k qQ/R^2$, onde k é a constante de Coulomb, e o potencial elétrico é nulo.

11. No trecho de circuito elétrico ao lado, os resistores têm resistência de 4Ω e podem dissipar, no máximo, 64W cada um sem que se aqueçam excessivamente, ou seja, sem se queimarem. Logo, pode-se afirmar que a potência máxima que este trecho de circuito pode dissipar é:



- a) 32 W.
b) 48 W.
c) 64 W.
d) 96 W.
e) 100 W.
12. Considere uma região do espaço contendo, apenas, duas cargas puntiformes de mesmo módulo q , porém com sinais opostos, separadas por uma distância a . Considere, agora, uma superfície imaginária fechada, finita, envolvendo completamente essas duas cargas (superfície gaussiana). Nesta situação, pode-se afirmar que:
- a) O fluxo do campo elétrico total através da superfície gaussiana é zero, e o campo elétrico em qualquer ponto desta superfície gaussiana é zero.
b) O fluxo do campo elétrico total através da superfície gaussiana é zero, e o campo elétrico em qualquer ponto desta superfície gaussiana é diferente de zero.
c) O fluxo do campo elétrico total através da superfície gaussiana é diferente de zero, e o campo elétrico em qualquer ponto desta superfície gaussiana é zero.
d) O fluxo do campo elétrico total através da superfície gaussiana é diferente de zero, e o campo elétrico em qualquer ponto desta superfície gaussiana é diferente de zero.
e) O fluxo do campo elétrico total através da superfície gaussiana é igual ao campo elétrico em qualquer ponto desta superfície.

13. O circuito elétrico ao lado contém uma fonte ideal de tensão contínua V_0 , um resistor de resistência R , um capacitor de capacitância C inicialmente descarregado, e uma chave S , inicialmente aberta.

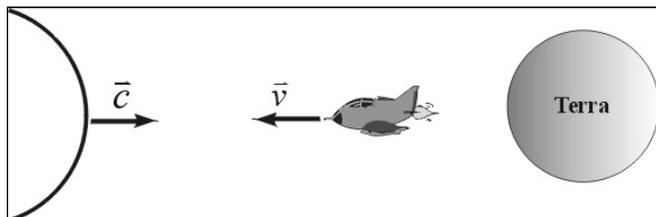


14. Uma partícula carregada com carga q_0 e velocidade de módulo constante v_0 penetra numa região do espaço onde existe somente um campo magnético uniforme de módulo constante B , de tal forma que o vetor velocidade \mathbf{v}_0 é perpendicular ao vetor \mathbf{B} .

Nesta região, pode-se afirmar que:

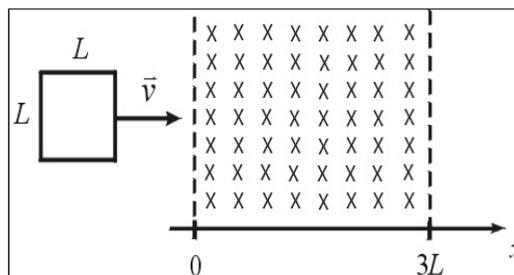
- O módulo da força magnética aplicada à partícula é $F = q_0 v_0 B$ e o trabalho desta força magnética é diferente de zero.
- O módulo da força magnética aplicada à partícula é $F = q_0 v_0 B$ e o trabalho desta força magnética é sempre zero.
- O módulo da força magnética aplicada à partícula é zero e o trabalho desta força magnética é diferente de zero.
- O módulo da força magnética aplicada à partícula é zero e o trabalho desta força magnética é zero.
- O módulo da força magnética aplicada à partícula é igual ao trabalho desta força magnética.

15. Considere um observador numa nave espacial que viaja com uma velocidade de módulo v em relação a um referencial fixo na Terra. Conforme ilustra a figura ao lado, a nave está indo de encontro a um pulso luminoso, que viaja com velocidade de módulo c em relação a um referencial fixo na Terra.

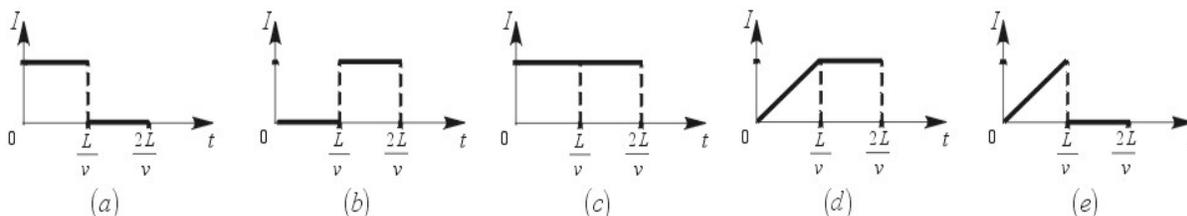


Podemos afirmar que, para o observador em um referencial fixo na nave, o módulo da velocidade do pulso será:

- $c/2$.
 - $c + v$.
 - $c - v$.
 - $v - c$.
 - c .
16. A figura ao lado mostra uma espira quadrada de lado L e com resistência R , que se desloca com velocidade constante v em direção a uma região onde existe um campo magnético uniforme e constante entrando no plano da folha.



O gráfico que melhor descreve o comportamento em função do tempo do módulo da corrente I induzida na espira, a partir do instante em que ela começa a penetrar na região de campo magnético até o instante $t = 2L/v$, é:



QUESTÕES DISCURSIVAS

(cada questão vale **até quatro pontos**)

Desenvolva as questões discursivas nos espaços reservados para cada item, sempre justificando suas respostas.

Use, quando necessário:

Constante de Planck, $h = 4,13 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$

Velocidade da luz, $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

Questão 01

Um disjuntor é um interruptor elétrico de proteção que desarma quando a corrente num circuito elétrico ultrapassa um certo valor. A rede elétrica de 110 Volts de uma residência é protegida por um disjuntor de 40 Ampères, com tolerância de $\pm 5\%$. Se a residência dispõe de um chuveiro elétrico de 3960 Watts, um ferro de passar roupas de 880 Watts e algumas lâmpadas de 40 Watts:

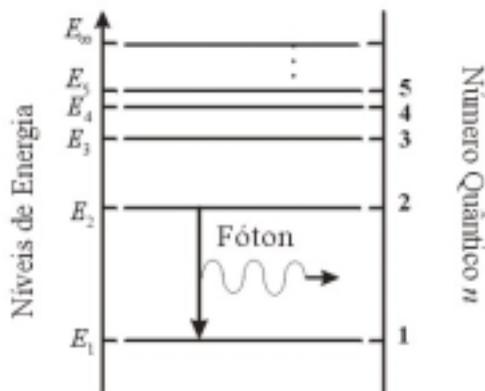
- a) Determine o maior valor de corrente que passa pelo disjuntor, abaixo do qual ele não desarma, com certeza (o limite inferior da faixa de tolerância). Determine também o menor valor da corrente, acima do qual o disjuntor desarma, com certeza (o limite superior da faixa de tolerância).

- b) O chuveiro e o ferro de passar roupas podem ser ligados juntos sem que o disjuntor desarme? Justifique por meio de cálculos.

- c) Quando o chuveiro está ligado, quantas lâmpadas podem ser ligadas sem que o disjuntor desarme com certeza? Justifique por meio de cálculos.

Questão 02

Segundo o modelo de Bohr, as energias possíveis dos estados que o elétron pode ocupar no átomo de hidrogênio são dadas aproximadamente por $E_n = -\frac{K}{n^2}$, onde $K = 13,6 \text{ eV}$ e sendo n um número inteiro positivo diferente de zero ($n = 1, 2, 3, \dots$). O eV (elétron-Volt) é uma unidade de energia utilizada em Física Atômica que corresponde à energia adquirida por um elétron quando acelerado por uma diferença de potencial de 1 Volt.



- a) Calcule a energia necessária (em eV) para o elétron passar do estado fundamental para o primeiro estado excitado no átomo de hidrogênio.

- b) Calcule o comprimento de onda λ do fóton emitido, quando o elétron retorna ao estado fundamental.