

C = capacitância [farad (F)]

Q = quantidade de carga elétrica [coulomb (C)]

U = diferença de potencial [volt (V)]

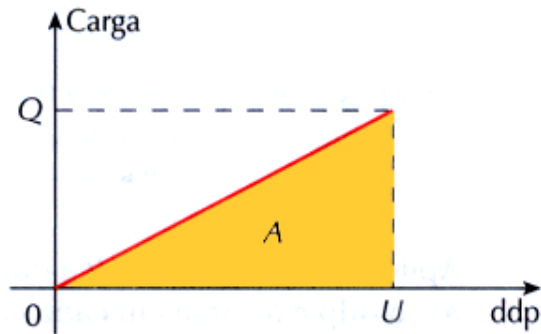
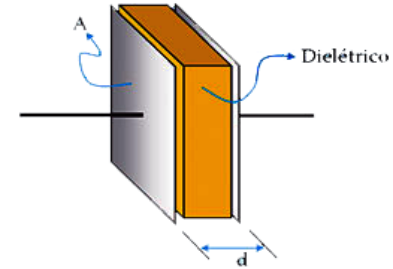
$$C = \frac{Q}{U}$$

$$C = \frac{r}{K}$$

$$C = \varepsilon \cdot \frac{A}{d}$$

$$C = \varepsilon_R \cdot C_0$$

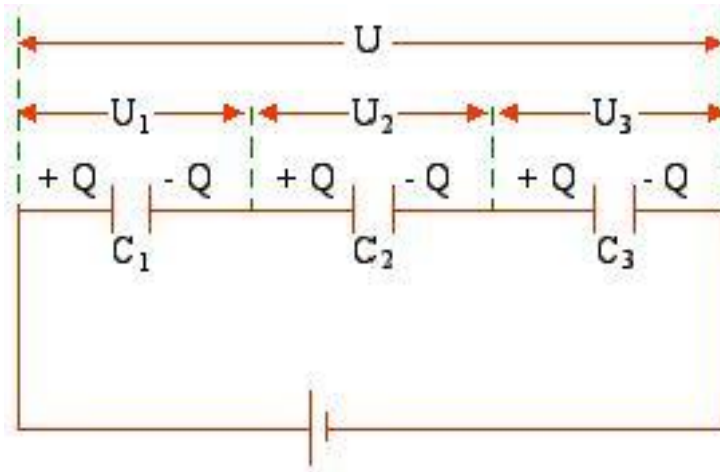
$$\varepsilon_R = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$$



$$E_p = \frac{Q \cdot U}{2}$$

$$E_p = \frac{C \cdot U^2}{2}$$

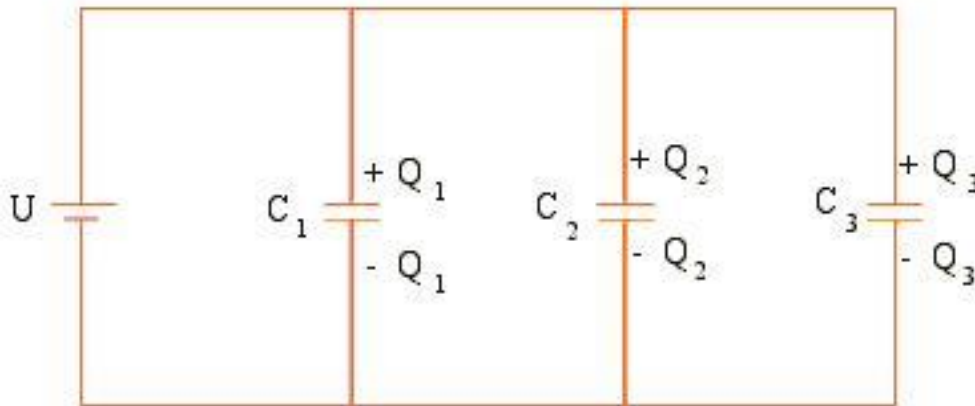
$$E_p = \frac{Q^2}{2C}$$



$$Q_{\text{Série}} = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

$$U_S = U_1 + U_2 + U_3$$

$$\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

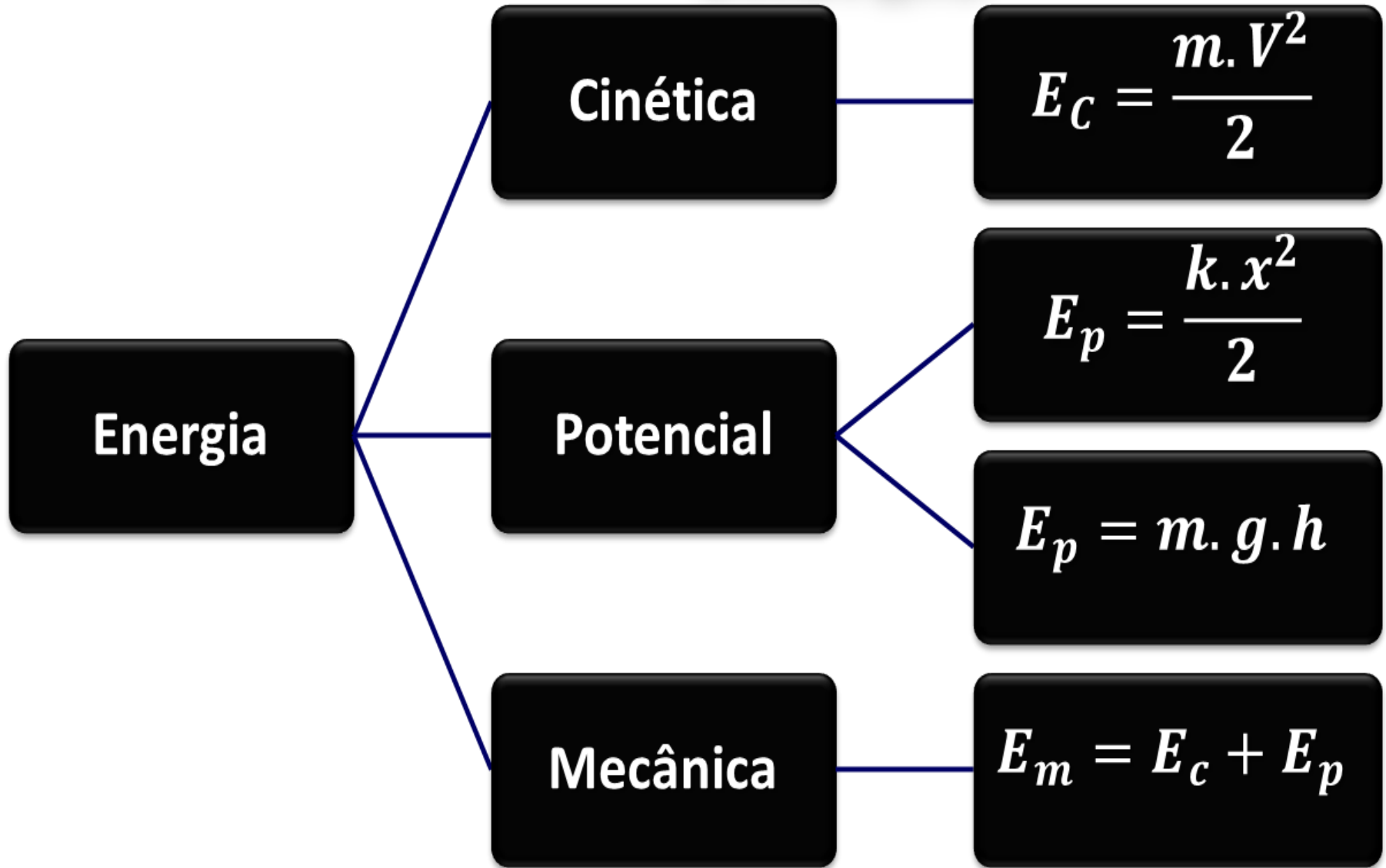


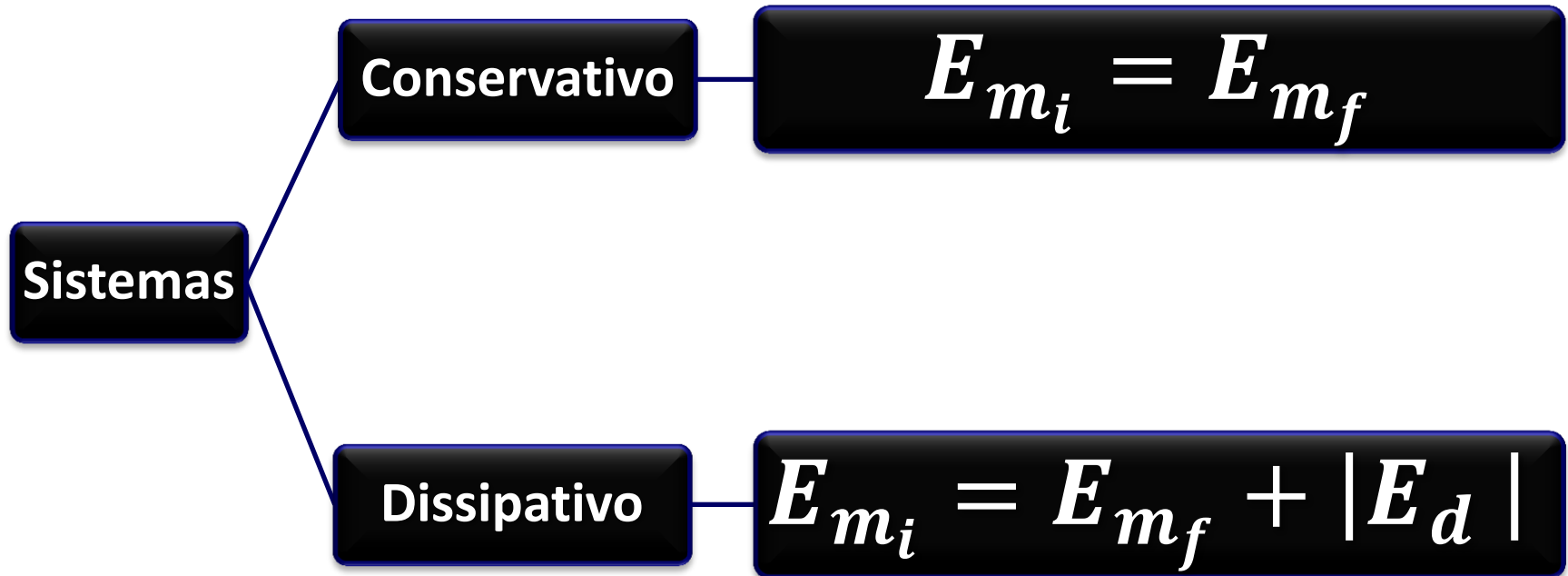
$$Q_P = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$U_P = U_1 = U_2 = U_3$$

$$C_P = C_1 + C_2 + C_3$$

Energia





01. Um catálogo de uma fábrica de capacitores descreve um capacitor de 25 V de tensão de trabalho e capacitância de 22.000 μF . Se a energia armazenada nesse capacitor se descarrega em um motor, sem atrito, arranjado para levantar um tijolo de 0,5 kg de massa, a altura alcançada pelo tijolo é: (considere $g = 10\text{m/s}^2$)
- a) 1 km b) 10 cm c) 1,4 m d) 20 m

$$E_p = \frac{CU^2}{2} \Rightarrow E_p = \frac{22000 \cdot 10^{-6} \cdot 25^2}{2} = 6,9 \text{ J}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot H \Rightarrow 6,9 = 0,5 \cdot 10 \cdot h \Rightarrow h = 1,4 \text{ m}$$

C

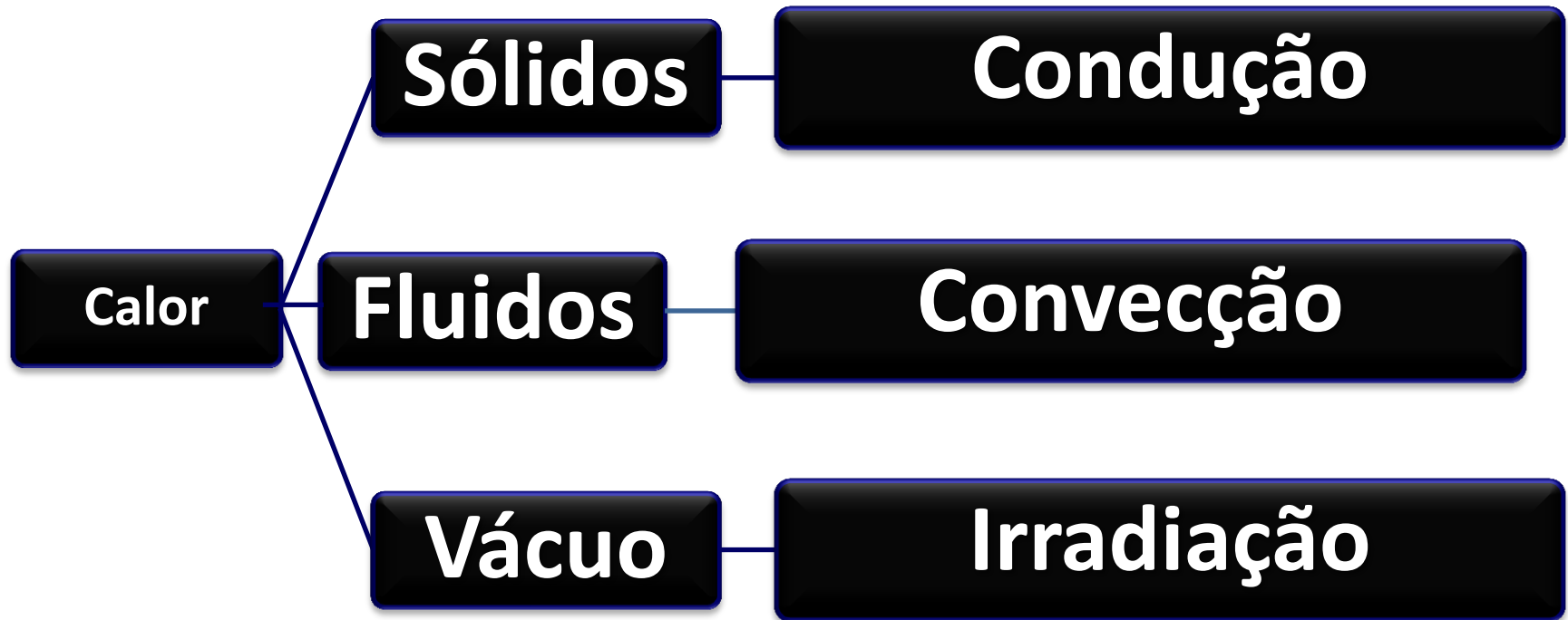
02. O fluxo de íons através de membrana ou vasos sanguíneos altera o valor da capacitância e muda as propriedades de seus tecidos. A aplicação desse estudo valeu prêmio Nobel de Medicina de 1998. Muitas membranas, como as que envolve os axônios, das células do sistema nervoso, têm carga positiva na parte externa e negativa na interna. Comportando-se como um capacitor, cuja capacitância vale 10^{-8} F.

Qual é a carga desse capacitor se a DDP é da ordem 50 mV?

- a) $50 \cdot 10^{-8}$ C
- b) $5 \cdot 10^{-8}$ C
- c) $5 \cdot 10^{-10}$ C
- d) $50 \cdot 10^{-9}$ C

$$Q = C \cdot U \Rightarrow Q = 10^{-8} \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ C}$$

C



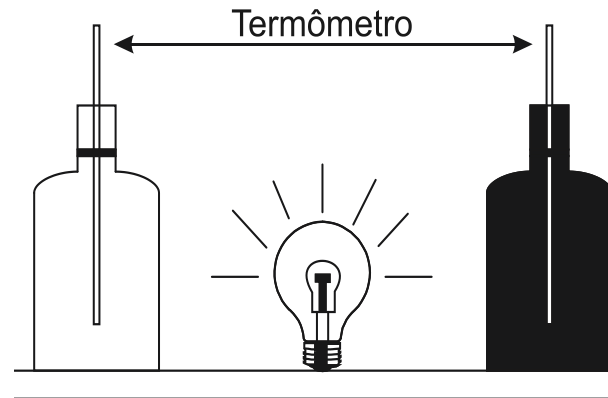
$$f = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$f = \frac{k \cdot A \cdot |\Delta \theta|}{L}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta$$

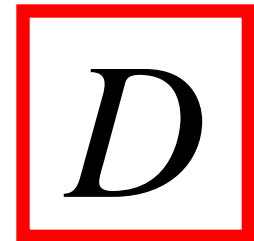
$$Q = m \cdot L$$

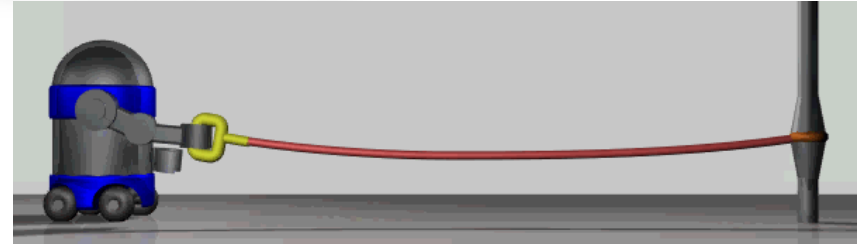
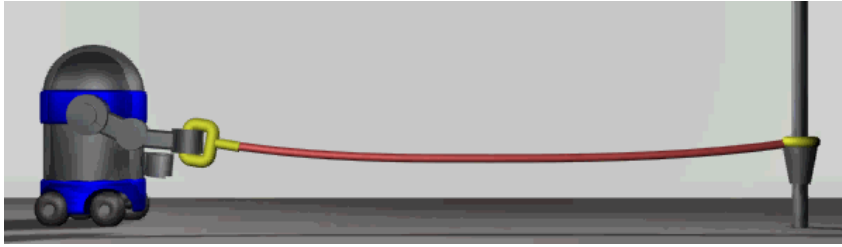
03. Em um experimento foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e a outra de preto, acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas: (a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e (b) após a lâmpada ser desligada e atingirem equilíbrio térmico com o ambiente.



A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à da branca, durante todo experimento, foi

- a) igual no aquecimento e igual no resfriamento.
- b) maior no aquecimento e igual no resfriamento.
- c) menor no aquecimento e igual no resfriamento.
- d) maior no aquecimento e maior no resfriamento.





$$V = \lambda \cdot f$$

$$f = \frac{n}{\Delta t}$$

$$f = \frac{n \cdot V}{2L}$$

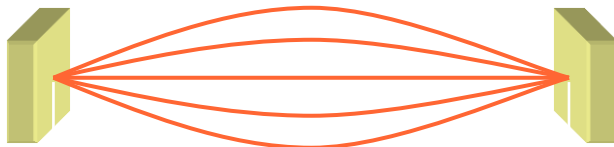
$$f_n = n \cdot f_1$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$\mu = \frac{m}{L}$$

$$\lambda = \frac{2L}{n}$$

$$T = \frac{1}{f}$$



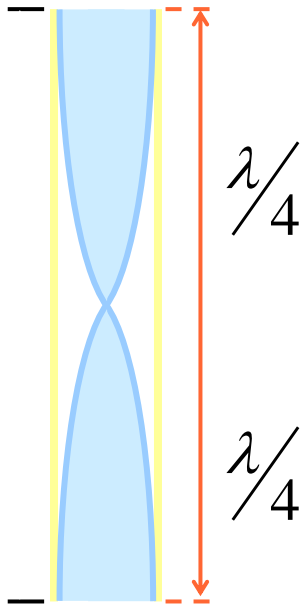
$$L = 1 \cdot \frac{\lambda}{2}$$

← 1º harmônico = harmônico fundamental →

04. Considere uma onda transversal que se propaga em uma corda muito extensa. Sobre a velocidade de propagação dessa onda, é correto afirmar-se que
- a) permanece constante independente da tensão na corda.
 - b) decresce com o aumento da tensão na corda.
 - c) cresce com o aumento da tensão na corda.
 - d) cresce com o aumento na densidade linear da corda.

$$\uparrow v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \uparrow$$

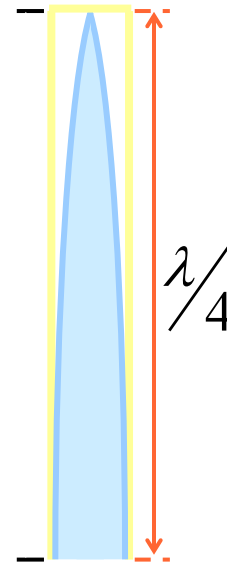
C



$$\lambda_n = \frac{2 \cdot L}{n}$$

$$f_n = \frac{n \cdot V}{2 \cdot L}$$

$$f_n = n \cdot f_1$$



$$\lambda_n = \frac{4 \cdot L}{n}$$

$$f_n = \frac{n \cdot V}{4 \cdot L}$$

$$f_n = n \cdot f_1$$

**n = 1; 3; 5... ⇒
representa o
número do
harmônico.**

05. Um órgão é um instrumento musical composto por diversos tubos sonoros, abertos ou fechados nas extremidades, com diferentes comprimentos. Num certo órgão, um tubo A é aberto em ambas as extremidades e possui uma frequência fundamental de 200 Hz. Nesse mesmo órgão, um tubo B tem uma das extremidades aberta e a outra fechada, e a sua frequência fundamental é igual à frequência do segundo harmônico do tubo A. Considere a velocidade do som no ar igual a 340 m/s. Os comprimentos dos tubos A e B são, respectivamente:

- a) 42,5 cm e 31,9 cm.
- b) 42,5 cm e 63,8 cm.
- c) 85,0 cm e 21,3 cm.
- d) 85,0 cm e 42,5 cm.

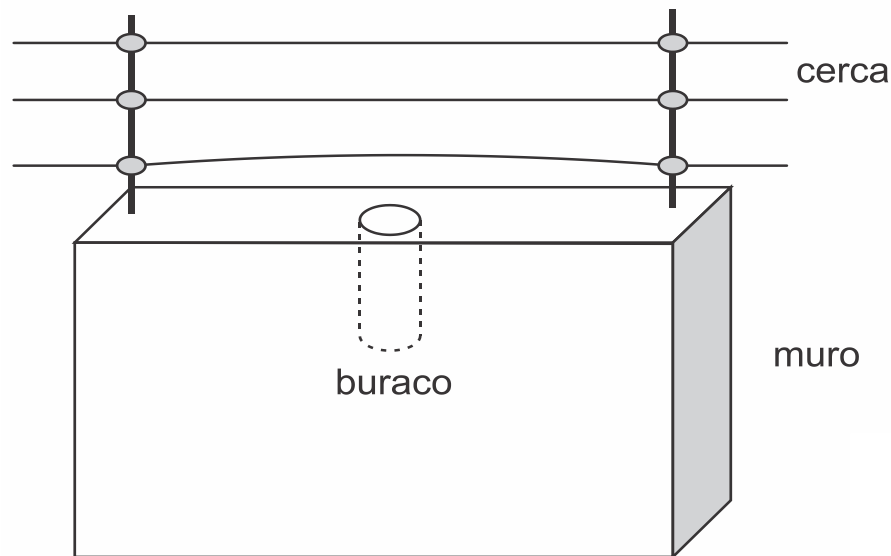
C

$$f = \frac{nV}{2L} \Rightarrow 200 = \frac{1 \cdot 340}{2L} \Rightarrow L_A = 0,85 \text{ m}$$

$$f = \frac{nV}{4L} \Rightarrow 2 \times 200 = \frac{1 \cdot 340}{4L} \Rightarrow L_A = 0,213 \text{ m}$$

06. Uma cerca elétrica foi instalada em um muro onde existe um buraco de forma cilíndrica e fechado na base, conforme representado na figura. Os fios condutores da cerca elétrica estão fixos em ambas as extremidades e esticados sob uma tensão de 80 N. Cada fio tem comprimento igual a 2,0 m e massa de 0,001 kg. Certo dia, alguém tocou no fio da cerca mais próximo do muro e esse fio ficou oscilando em sua frequência fundamental. Essa situação fez com que a coluna de ar no buraco, por ressonância, vibrasse na mesma frequência do fio condutor. As paredes do buraco têm um revestimento adequado, de modo que ele age como um tubo sonoro fechado na base e aberto no topo. Considerando que a velocidade do som no ar seja de 330 m/s e que o ar no buraco oscile no modo fundamental, assinale a alternativa que apresenta corretamente a profundidade do buraco.

- a) 0,525 m.
- b) 0,650 m.
- c) 0,825 m.
- d) 1,250 m.



06.

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{80}{\frac{0,001}{2}}} \Rightarrow V = 400 \text{ m/s}$$

$$f = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f = \frac{1 \times 400}{2 \times 2} \Rightarrow f = 100 \text{ Hz}$$

$$f = \frac{nV}{4L} \Rightarrow 100 = \frac{1 \times 330}{4L} \Rightarrow L = 0,825 \text{ m}$$

C

$$R = \frac{U}{i}$$

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$$

$$i = \frac{|\Delta Q|}{\Delta t}$$

$$i_{iônica} = \frac{|\Delta Q_{cátions}| + |\Delta Q_{ânions}|}{\Delta t}$$

$$P = i \cdot U$$

$$\Delta Q = n \times e$$

Potência Elétrica

$$P = R \cdot i^2$$

$$R = R_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

Energia Elétrica

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$i_{disjuntor} \geq i_{circuito}$$

07. Em um circuito de corrente contínua, utiliza-se um fio de cobre com diâmetro 1,6 mm e $8,4 \cdot 10^{22}$ elétrons livres por cm^3 . Ao se ligar o circuito, a corrente de 10 A, produzida quase instantaneamente, resulta do movimento dos elétrons livres com uma velocidade, em m/s, da ordem de

a) 10^{12} .

b) 10^8 .

c) 10^4 .

d) 10^{-4} .

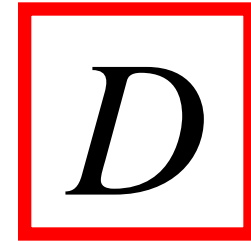
$$v_{ol} = A \cdot L \Rightarrow v_{ol} = \frac{\pi D^2}{4} \times L \Rightarrow L = \frac{4v_{ol}}{\pi D^2}$$

$$i = \frac{|\Delta Q|}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{|n \cdot e|}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{|n \cdot e|}{i}$$

$$V = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow V = \frac{\frac{4v_{ol}}{\pi D^2}}{\frac{|n \cdot e|}{i}} \Rightarrow V = \frac{4 \cdot v_{ol} \cdot i}{n \cdot e \cdot \pi \cdot D^2}$$

07. Em um circuito de corrente contínua, utiliza-se um fio de cobre com diâmetro 1,6 mm e $8,4 \cdot 10^{22}$ elétrons livres por cm^3 . Ao se ligar o circuito, a corrente de 10 A, produzida quase instantaneamente, resulta do movimento dos elétrons livres com uma velocidade, em m/s, da ordem de

- a) 10^{12} .
- b) 10^8 .
- c) 10^4 .
- d) 10^{-4} .



$$V = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3; D = 1,6 \text{ mm} = 1,6 \times 10^{-3} \text{ m}; i = 10 \text{ A}; n = 8,4 \times 10^{22}; e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}; \pi = 3,14.$$

$$V = \frac{4 \cdot v_{ol} \cdot i}{n \cdot e \cdot \pi \cdot D^2} \Rightarrow$$

$$V = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 10}{8,4 \cdot 10^{22} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,14 \cdot (1,6 \cdot 10^{-3})^2} \Rightarrow$$

$$V = 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s} \Rightarrow$$

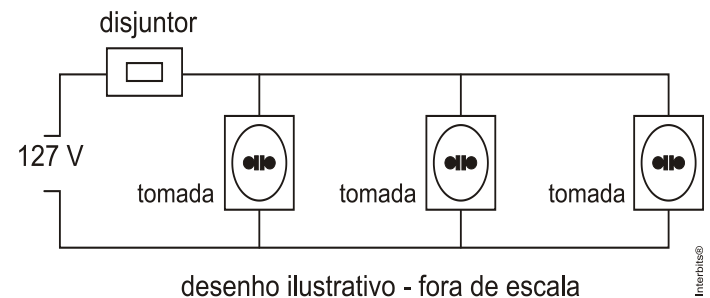
$$V = 10^{-4} \text{ m/s}$$

08. O disjuntor é um dispositivo de proteção dos circuitos elétricos. Ele desliga automaticamente e o circuito onde é empregado, quando a intensidade da corrente elétrica ultrapassa o limite especificado.

Na cozinha de uma casa ligada à rede elétrica de 127 V, há três tomadas protegidas por um único disjuntor de 25 A, conforme o circuito elétrico representado, de forma simplificada, no desenho abaixo.

A tabela a seguir mostra a tensão e a potência dos aparelhos eletrodomésticos, nas condições de funcionamento normal, que serão utilizados nesta cozinha.

APARELHOS	forno de micro-ondas	lava-louça	geladeira	cafeteira	liquidificador
TENSÃO (V)	127	127	127	127	127
POTÊNCIA (W)	2000	1500	250	600	200



Cada tomada conectará somente um aparelho, dos cinco já citados acima.

Considere que os fios condutores e as tomadas do circuito elétrico da cozinha são ideais. O disjuntor de 25 A será desarmado, desligando o circuito, se forem ligados simultaneamente:

- forno de micro-ondas, lava-louça e geladeira.
- geladeira, lava-louça e liquidificador.
- geladeira, forno de micro-ondas e liquidificador.
- geladeira, cafeteira e liquidificador.

08.

$$P = i \times U \Rightarrow i = \frac{P}{U} \Rightarrow \boxed{\uparrow P \Leftrightarrow i \uparrow}$$

$$i = \frac{P}{U} \Rightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} i_{\text{forno}} = \frac{2000}{127} = 17,7 \text{ A} \\ i_{\text{lava}} = \frac{1500}{127} = 11,8 \text{ A} \\ i_{\text{gelad}} = \frac{250}{127} = 1,97 \text{ A} \\ i_{\text{cafeteira}} = \frac{600}{127} = 4,72 \text{ A} \\ i_{\text{liq}} = \frac{200}{127} = 1,77 \text{ A} \end{array} \right.$$

A

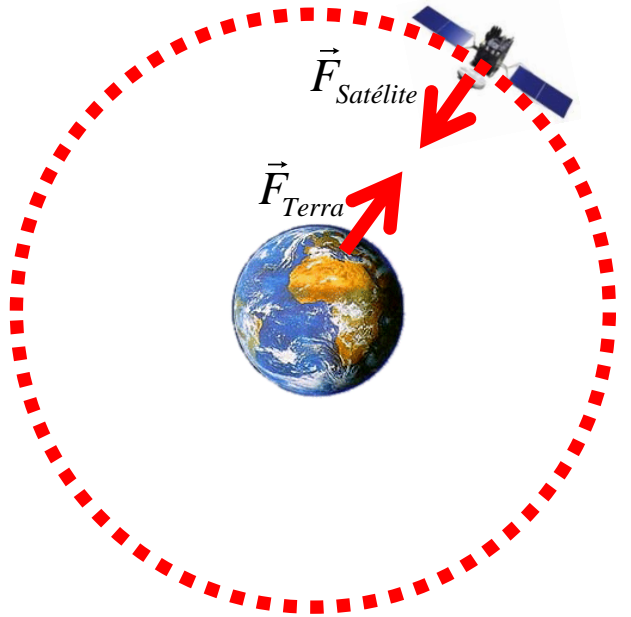
$$\boxed{i = 17,7 + 11,8 + 1,97 = 34,47 \text{ A}}$$

09. Pelo filamento do farol de um carro passa uma corrente de 4 A. A tensão fornecida ao farol pela bateria automotiva é de 12 V. Note que nem toda a energia elétrica fornecida é convertida em energia luminosa, sendo parte dela perdida na forma de calor. Nessas condições, a potência, em watts, fornecida à lâmpada é
- a) 48.
 - b) 3.
 - c) 1/3.
 - d) 12.

$$P = i \times U \Rightarrow P = 4 \times 12 \Rightarrow P = 48 \text{ W}$$

A

$$\left| \vec{F}_{\text{Satélite}} \right| = \left| \vec{F}_{\text{Terra}} \right|$$



$$\left| \vec{F}_{\text{Satélite}} \right| = \begin{cases} \text{Peso} \Rightarrow mg = \frac{GMm}{d^2} \Rightarrow g = \frac{GM}{d^2} \\ F_{\text{Centrípeto}} \Rightarrow \frac{mV^2}{R} = \frac{GMm}{R^2} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{GM}{R}} \\ F_{\text{Centrípeto}} \Rightarrow m\omega^2 R = \frac{GMm}{R^2} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}} \\ \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \end{cases}$$

$$F_{\text{Terra}} = \frac{G \cdot M \cdot m}{d^2}$$

$$E_{\text{potencial}} = -\frac{G \cdot M \cdot m}{d}$$

10. Após o lançamento do primeiro satélite artificial Sputnik I pela antiga União Soviética (Rússia) em 1957, muita coisa mudou na exploração espacial. Hoje temos uma Estação Espacial internacional (ISS) que orbita a Terra em uma órbita de raio aproximadamente 400km. A ISS realiza sempre a mesma órbita ao redor da Terra, porém, não passa pelo mesmo ponto fixo na Terra todas as vezes que completa sua trajetória. Isso acontece porque a Terra possui seu movimento de rotação, ou seja, quando a ISS finaliza sua órbita, a Terra girou, posicionando-se em outro local sob a Estação Espacial.

Considere os conhecimentos de gravitação e o exposto acima e assinale a alternativa correta que completa as lacunas das frases a seguir.

A Estação Espacial Internacional _____ como um satélite geoestacionário. Como está em órbita ao redor da Terra pode-se afirmar que a força gravitacional _____ sobre ela.

- a) não se comporta - não age
- b) não se comporta - age
- c) se comporta - não age
- d) se comporta - age

B

Gabarito									
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
C	C	D	C	C	C	D	A	A	B