

01. Um prisma decompõe luz branca incidente em luz monocromática dentro do espectro visível. Este fato ocorre devido ao fenômeno denominado

- A) difração.
- B) interferência.
- C) refração.
- D) polarização.

Assunto: Óptica

Ao passar de um meio para outro, a luz muda de velocidade (refração). Se a luz incidente for policromática, ao passar para o outro meio, sofre dispersão.

Item: C



02. O trem bala Maglev opera entre Tóquio e Osaka, podendo atingir a notável marca de 500 km/h. Considerando a situação em que ele parte do repouso de uma estação A para uma estação B, numa trajetória retilínea, com aceleração escalar constante de 10 m/s^2 , fazendo o referido percurso com uma velocidade média de 216 km/h, é correto dizer que a distância, em metros, entre as estações é igual a

- A) 1080.
- B) 360.
- C) 1440.
- D) 720.

Assunto: M.U.V.

$$V_0 = 0$$
$$\Delta S = V_0 t + \frac{a}{2} \cdot t^2$$

$$\Delta S = \frac{10}{2} \cdot t^2$$

$$\Delta S = 5 \cdot t^2$$

$$V_m = \frac{\Delta S}{t}$$

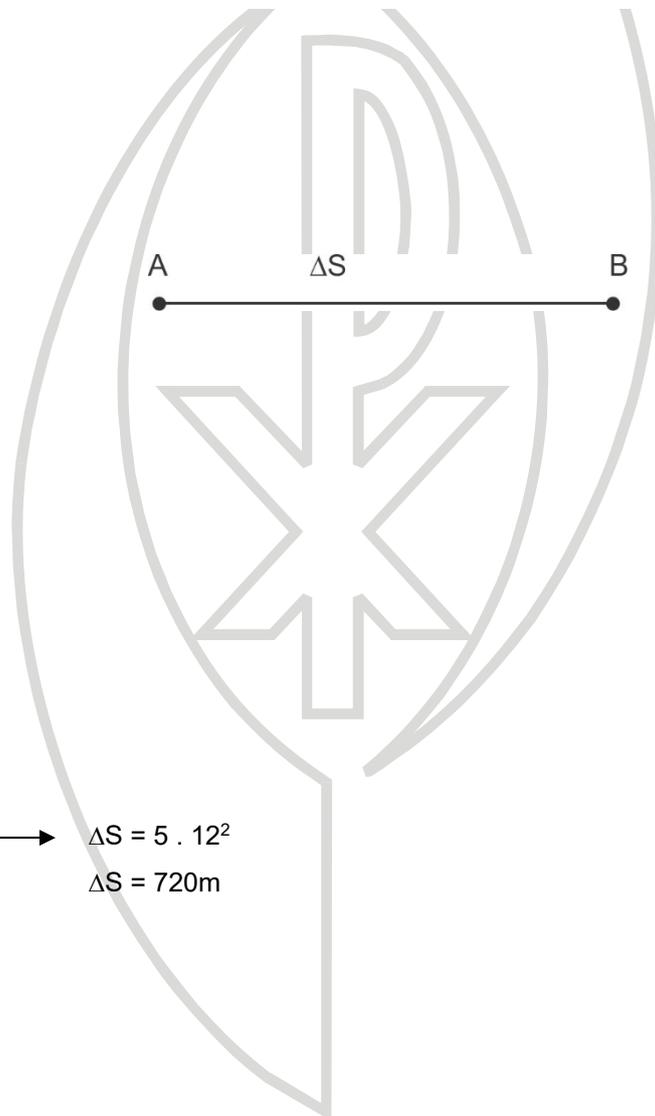
$$60 = \frac{5 \cdot t^2}{t}$$

$$12s = t$$

$$\Delta S = 5 \cdot 12^2$$

$$\Delta S = 720\text{m}$$

Item: D



03. No dia 11 de maio de 2021, foi realizado o último teste do Telescópio Espacial Webb, cujo lançamento está marcado para o dia 31 de outubro deste ano. Este instrumento exercerá uma atividade complementar à do telescópio Hubble. Permitirá uma maior captação de fótons, uma vez que apresenta um espelho segmentado com área cerca de 7,3 vezes maior que a do Hubble e formará imagens na região do espectro do infravermelho entre os comprimentos de onda de $0,7\mu\text{m}$ e $28\mu\text{m}$. Considere quatro galáxias hipotéticas muito distantes identificadas como G1, G2, G3 e G4, cujas emissões atingem o Webb, nas frequências apresentadas no quadro abaixo.

Galáxia	Frequência emitida (10^{14}Hz)
G1	3,6
G2	5,6
G3	6,4
G4	7,2

Admitindo-se que as radiações emitidas pelas referidas galáxias se propaguem com velocidade de $3 \cdot 10^8$ m/s, é correto concluir que a galáxia que poderá ser vista pelo Telescópio Espacial Webb é a

- A) G4.
- B) G1.
- C) G3.
- D) G2.

Assunto: Ondas

G1) $V = \lambda \cdot f$
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 3,6 \cdot 10^{14}$
 $0,83 \cdot 10^{-6} \text{ m} = \lambda \rightarrow \lambda = 8,3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$
↳ Está dentro do espectro.

G2) $V = \lambda \cdot f$
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 5,6 \cdot 10^{14}$
 $0,56 \cdot 10^{-6} \text{ m} = \lambda$
↳ Está dentro do espectro.

G3) $V = \lambda \cdot f$
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 6,4 \cdot 10^{14}$
 $0,46 \cdot 10^{-6} \text{ m} = \lambda$
↳ Está dentro do espectro.

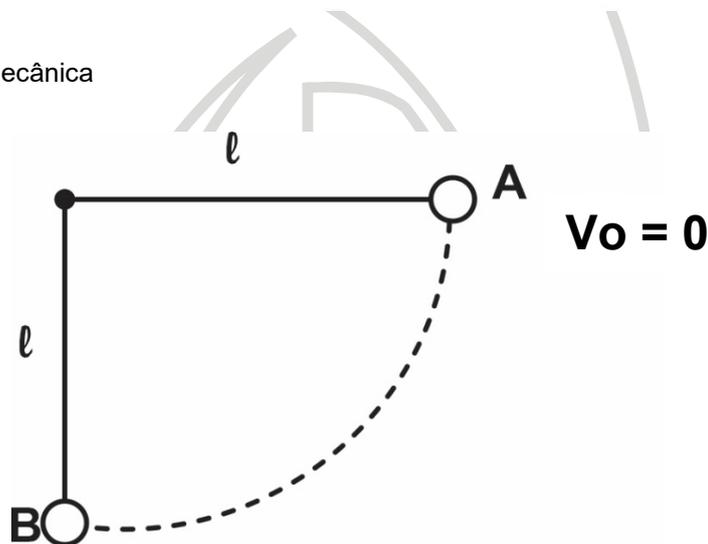
G4) $V = \lambda \cdot f$
 $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 7,2 \cdot 10^{19}$
 $0,41 \cdot 10^{-6} \text{ m} = \lambda$
↳ Está dentro do espectro.

Item: B

04. Um pêndulo simples de comprimento L e massa m está preso a um suporte fixo e é posto para oscilar livremente em um local onde a aceleração da gravidade é constante e igual a g . Abandonando-se o pêndulo com o fio a partir de uma posição horizontal, a tração no fio quando a massa passar pelo ponto mais baixo da trajetória será igual a

- A) $3 mg$.
- B) $1 mg$.
- C) $4 mg$.
- D) $2 mg$.

Assunto: Energia Mecânica



$$E_{m_A} = E_{m_B}$$

$$E_{p_A} + E_{c_A} = E_{p_B} + E_{c_B}$$

$$m \cdot g \cdot l = \frac{m \cdot V^2}{2}$$

$$2 \cdot g \cdot l = V^2$$

No ponto (B)

$$T - p = F_{RCP}$$

$$T - p = \frac{m \cdot V^1}{R} \rightarrow T - p = \frac{m \cdot 2 \cdot g \cdot l}{l}$$

$$T - p = 2p$$

$$T = 3p$$

$$T = 3mg$$

Item: A

05. Além da elevação do nível dos oceanos, o derretimento do gelo no Ártico tem como consequência a liberação de gás metano preso no gelo. Lançado na atmosfera, este gás potencializa o efeito estufa e favorece o aquecimento global. Imagine que uma bolha de 10 cm^3 deste gás se forme no fundo de um lago onde a temperatura é $-23 \text{ }^\circ\text{C}$ e a pressão é de 5 atm . Considerando o metano como um gás ideal, é correto dizer que o volume da bolha, em cm^3 , quando ela estiver ligeiramente abaixo da superfície onde a temperatura for de $-13 \text{ }^\circ\text{C}$ e a pressão de 1 atm será igual a

- A) 45.
- B) 28.
- C) 52.
- D) 36.

Assunto: Termologia – gases

$$T_0 = -23 \text{ }^\circ\text{C} = 250 \text{ K}$$

$$V_0 = 10 \text{ cm}^3$$

$$P_0 = 5 \text{ atm}$$

$$T_f = -13 \text{ }^\circ\text{C} = 260 \text{ K}$$

$$V_f = ?$$

$$P_f = 1 \text{ atm}$$

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{n \cdot T_0} = \frac{P_f \cdot V_f}{n \cdot T_f}$$

$$\frac{5 \cdot 10}{250} = \frac{1 \cdot V_f}{260}$$

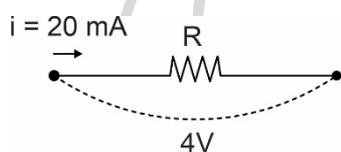
$$V_f = 52 \text{ cm}^3$$

Item: C

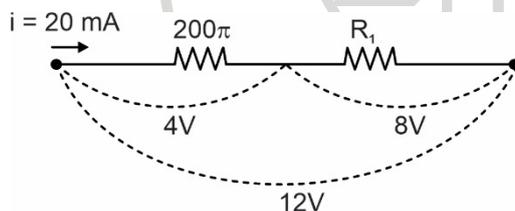
06. O LED (*light emitter diode* ou diodo emissor de luz) é um componente eletrônico semicondutor muito utilizado em equipamentos. O LED funciona a partir da passagem de uma corrente elétrica oriunda de uma tensão aplicada aos seus terminais. Para tanto, essa tensão e, conseqüentemente a intensidade de corrente, devem ser limitadas para que o componente não seja danificado. Tal controle pode ser realizado pela presença de resistores no circuito elétrico. Suponha que a corrente máxima suportada pelo LED seja de 20 mA quando submetido a uma tensão máxima de 4 V. Assim, o valor mínimo da resistência de um resistor ligado em série com o LED para que esse não seja danificado quando o circuito for alimentado por uma fonte de 12 V é igual a

- A) 400 Ω.
- B) 80 Ω.
- C) 200 Ω.
- D) 120 Ω.

Assunto: Circuito Elétrico



$$U = R \cdot i$$
$$4 = R \cdot 20 \cdot 10^{-3}$$
$$\frac{4}{2 \cdot 10^{-2}} = R \rightarrow R = 200 \Omega$$



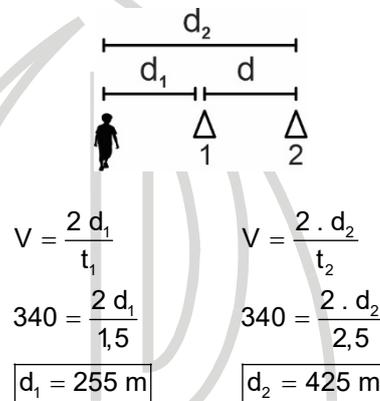
$$U_1 = R_1 \cdot i$$
$$8 = R_1 \cdot 20 \cdot 10^{-3}$$
$$\frac{8}{2 \cdot 10^{-2}} = R_1 \rightarrow R_1 = 400 \Omega$$

Item: A

07. Um turista situado entre duas colinas resolve utilizar seus conhecimentos de acústica para estimar a distância entre elas. Ao emitir um grito ele percebe dois ecos, o primeiro recebido em 1,5 s e o segundo em 2,5 s. Sabendo que a velocidade do som no ar é 340 m/s, o valor que fornece a distância entre as colinas, considerando que o turista e as colinas estejam alinhados, é

- A) 1360.
- B) 510.
- C) 680.
- D) 850.

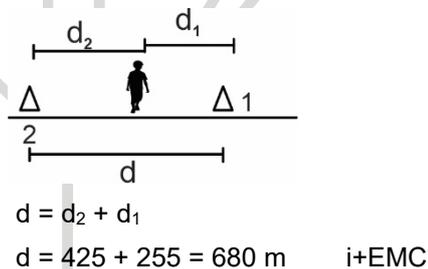
Assunto: Ondas



$$d = d_2 - d_1$$

$$d = 425 - 255 = \mathbf{170 \text{ m}}$$

Não tem essa opção!



Logo, deduz-se que o turista estava entre as colinas.

Item: C

08. O sangue movendo-se através dos vasos pode ser considerado um fluido real. Dependendo de fatores como velocidade e temperatura, por exemplo, tal fluido poderá apresentar um deslocamento turbulento. Essa análise da turbulência é feita a partir do número de Reynolds, R_e , escrito por $R_e = \frac{\bar{v}D\rho}{\eta}$, onde \bar{v} é a velocidade média do fluido, D o diâmetro do tubo, ρ a densidade do fluido e η a viscosidade deste. Sabendo que R_e se trata de uma grandeza adimensional, a dimensão de η no Sistema Internacional de Unidades – SI – é escrita por

- A) $\frac{kg}{m.s}$.
B) $\frac{kg.m}{s}$.
C) $\frac{kg.s}{m}$.
D) $\frac{kg}{m^2.s}$.

Assunto: Análise Dimensional

$$R_e = \frac{\bar{v} \cdot D \cdot \rho}{\eta}$$
$$1 = \frac{\frac{m}{s} \cdot m \cdot \frac{kg}{m^3}}{[\eta]}$$
$$[\eta] = \frac{kg}{m \cdot s}$$

Item: A

09. Um objeto de massa 20 kg desloca-se em linha reta com velocidade de 30 m/s ao longo de uma superfície horizontal sem atrito. A partir de certo momento, esse corpo sofre uma redução de velocidade devido à ação de uma força de atrito com o solo, cujo trabalho resistente foi 5000 J. A seguir, o objeto passa novamente para uma região sem atrito. Após a passagem pela região de atrito, a velocidade, em m/s, com que o objeto passará a se deslocar será igual a

- A) 10.
- B) 20.
- C) 15.
- D) 25.

Assunto: Força de Atrito e Energia

$$\tau_{F.N.C.} = \Delta E_m$$

$$\tau_{F.N.C.} = E_{cf} - E_{ci}$$

$$-5000 = \frac{m \cdot V^2}{2} - \frac{m \cdot V^2}{2}$$

$$-5000 = \frac{20 \cdot V^2}{2} - \frac{20 \cdot 30^2}{2}$$

$$-5000 = 10 \cdot V^2 - 9000$$

$$4000 = 10 \cdot V^2$$

$$400 = V^2$$

$$V = 20 \text{ m/s}$$

Item: B

10. A lâmpada do Farol do Mucuripe, considerado o maior das Américas, realiza um movimento circular e uniforme dando uma volta completa a cada 10 s. Durante a noite, esse farol pode ser visto do mar a uma distância de 80 km. Considerando o fecho giratório emitido pelo farol, a velocidade aproximada de um ponto que circula a essa distância de 80 km, com a mesma frequência do farol, adotando-se $\pi \cong 3$, é

- A) 36 km/s.
- B) 60 km/s.
- C) 72 km/s.
- D) 48 km/s.

Assunto: M.C.U

$$T = 10 \text{ s}$$

$$R = 80 \text{ km}$$

$$\pi \cong 3$$

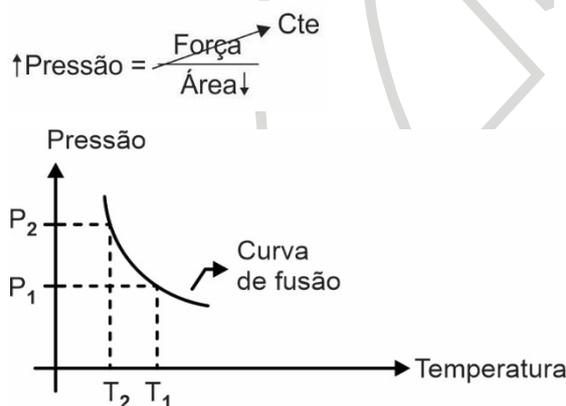
$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$
$$V = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T}$$
$$V = \frac{2 \cdot 3 \cdot 80}{10}$$
$$V = 48 \text{ km/s}$$

Item: D

11. Um bloco em forma de paralelepípedo encontra-se sobre uma superfície plana de gelo abaixo de 0 °C. Para arrastar o referido objeto, um trabalhador percebeu que essa tarefa poderia ser mais fácil se colocasse a face de menor área do objeto em contato com o gelo. A referida situação deve-se

- A) à diminuição da temperatura de fusão do gelo devido ao aumento da pressão na superfície de contato.
- B) ao aumento da temperatura de fusão do gelo devido ao aumento da pressão na superfície de contato.
- C) à diminuição da temperatura de fusão do gelo devido à diminuição da pressão na superfície de contato.
- D) ao aumento da temperatura de fusão do gelo devido à diminuição da pressão na superfície de contato.

Assunto: Curva de Fusão da Água



Com o aumento da pressão, ocorre a diminuição da temperatura de fusão.

Item: A

12. Uma missão tripulada a Marte foi, por muito tempo, assunto de ficção científica. Com os avanços tecnológicos obtidos durante os séculos XX e XXI, a possibilidade de estabelecer colônia nesse planeta tem se mostrado promissora, pelo menos em um futuro próximo. Entre os diversos efeitos físicos e psicológicos a que uma missão tripulada estaria sujeita, pode-se destacar o que seria gerado pela permanência em um ambiente de baixa gravidade. Considerando que a massa da Terra é dez vezes maior do que a massa de Marte, que o raio da Terra corresponde ao dobro do raio de Marte e que os dois planetas apresentam densidade uniforme, assinale a opção que apresenta corretamente a razão entre as acelerações da gravidade da Terra e de Marte.

- A) 4/5.
- B) 5/2.
- C) 2/5.
- D) 5/4.

Assunto: Gravitação

$$M_t = 10 \cdot M_M$$

$$R_t = 2 \cdot R_M$$

$$g_t = \frac{G \cdot M_t}{R_t^2}$$

$$g_t = \frac{G \cdot 10 \cdot M_M}{(2 \cdot R_M)^2}$$

$$g_t = \frac{10}{4} \cdot \frac{G \cdot M_M}{R_M^2}$$

$$g_t = \frac{5}{2} \cdot g_M$$

$$\frac{g_t}{g_M} = \frac{5}{2}$$

Item: B

$$g = \frac{G \cdot M}{R^2}$$

$$g_M = \frac{G \cdot M_M}{R_M^2}$$

13. O combate à Covid-19 na região Amazônica exige uma logística complexa por parte das autoridades. Muitas pessoas residem em comunidades ribeirinhas, fazendo com que as vacinas só cheguem a esses locais de barco. Um destes barcos gasta 8 horas para subir e 4 horas para descer um mesmo trecho do rio Amazonas. Suponha que o barco seja capaz de manter uma velocidade constante, em módulo, em relação à água. Em virtude de uma falha mecânica, o barco fica à deriva com os motores desligados, descendo novamente todo o trecho do rio. Dessa forma, o tempo gasto, em horas, para o barco perfazer o mesmo percurso sob ação exclusiva da correnteza é igual a

- A) 10.
- B) 16.
- C) 12.
- D) 14.

Assunto: Composição de Movimento

$$\begin{cases} V_b + V_c = \frac{\Delta s}{4} \\ V_b - V_c = \frac{\Delta s}{8} \end{cases}$$

$$2 \cdot V_c = \frac{\Delta s}{4} - \frac{\Delta s}{8}$$

$$2 \cdot V_c = \frac{2 \Delta s - \Delta s}{8}$$

$$2 \cdot V_c = \frac{\Delta s}{8}$$

$$16 = \frac{\Delta s}{V_c}$$

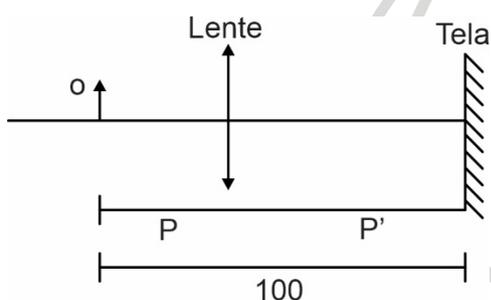
$t = 16 \text{ h}$ → Tempo com o barco só com a velocidade da correnteza.

Item: B

14. Ao montar um aparato ótico, um estudante fez uso de uma lente delgada convergente de distância focal de 24 cm e uma tela de projeções. Ao posicionar um objeto puntiforme a uma distância de 100 cm da tela, deslocando a lente entre o objeto e essa tela, constatou a formação de uma imagem nítida sobre ela para duas posições da lente, o que o levou a concluir que o módulo da distância, em cm, entre essas duas posições é igual a

- A) 50.
- B) 30.
- C) 40.
- D) 20.

Assunto: Lentes (Difícil)



$$f = \frac{P \cdot P'}{P + P'}$$

$$24 = \frac{(100 - P') \cdot P'}{100}$$

$$2400 = 100 \cdot P' - P'^2$$

$$P'^2 - 100P' + 2400$$

$$\Delta = 10000 - 4 \cdot 1 \cdot 2400$$

$$\Delta = 400$$

$$P' = \frac{100 \pm 20}{2} \begin{cases} P' = 60 \text{ cm} \\ P' = 40 \text{ cm} \end{cases}$$

$$d = 60 - 40$$

$$d = 20 \text{ cm}$$

Item: D

15. Uma maneira de simular o efeito do impacto de um projétil sobre o tecido muscular humano é através do uso de um dispositivo conhecido como gelatina balística que, por sua capacidade de simular a densidade e a viscosidade dos tecidos humanos, é bastante utilizado pela polícia forense em investigações criminais. Imagine que um bloco de 10 kg dessa gelatina, que repousa sobre uma superfície horizontal, é atingido por um projétil de 20 g que viaja a 500 m/s. Este projétil emerge da gelatina com uma velocidade de 100 m/s fazendo com que a mesma se desloque 0,10 m sobre a superfície horizontal até parar. Adotando-se $g=10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que o coeficiente de atrito entre o bloco e a superfície é

- A) 0,48.
- B) 0,16.
- C) 0,64.
- D) 0,32.

Assunto: Conservação da Quantidade de Movimento (Difícil)

$$Q_{\text{antes sistema}} = Q_{\text{depois sistema}}$$

$$m_p \cdot v_p + m_g \cdot v_g^0 = m \cdot V_p + mg \cdot V_g$$

$$20 \cdot 10^{-3} \cdot 500 = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 100 + 10 \cdot V_g$$

$$10 = 2 + 10 \cdot V_g$$

$$8 = 10 \cdot V_g$$

$$\boxed{0,8 \text{ m/s} = V_g}$$

Analisando só a gelatina:

$$\tau_{\text{fat}} = \Delta E_c$$

$$\text{fat. d} = E_c^f - E_c^i$$

$$\mu \cdot n \cdot d = - \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$\mu \cdot m \cdot g \cdot d = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$\mu \cdot 10 \cdot 0,1 = \frac{(0,8)^2}{2}$$

$$\boxed{\mu = 0,32}$$

Item: D

16. Dois líquidos miscíveis têm, respectivamente, densidades de $0,6 \text{ g/cm}^3$ e $0,9 \text{ g/cm}^3$. Sabendo-se que os líquidos podem ser misturados de modo a formar uma mistura homogênea, é correto concluir que a densidade de uma mistura, em g/cm^3 , obtida a partir da junção de massas iguais dos líquidos é

- A) 0,75.
- B) 0,54.
- C) 0,72.
- D) 0,64.

Assunto: Hidrostática (Fácil)

$$d_1 = 0,68/\text{cm}^3 \quad m_1 = m$$

$$d_2 = 0,98/\text{cm}^3 \quad m_2 = m$$

$$d = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2}$$

$$d = \frac{2m}{\frac{m}{d_1} + \frac{m}{d_2}}$$

$$d = \frac{2m}{\frac{d_2 m + d_1 m}{d_1 \cdot d_2}}$$

$$d = 2m \cdot \frac{d_1 \cdot d_2}{m (d_1 + d_2)}$$

$$d = \frac{2 \cdot d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2}$$

$$d = \frac{2 \cdot 0,6 \cdot 0,9}{0,6 + 0,9}$$

$$d = 0,72 \text{ g/cm}^3$$

Item: C

17. Um fio cilíndrico de 2 m de comprimento e 2 mm de diâmetro, quando submetido a uma tensão constante, dissipa uma potência de 200W. Considerando a resistividade invariante, é correto dizer que a potência dissipada, em watts, por um segundo fio de mesmo material, que apresenta mesmo comprimento e metade do diâmetro do primeiro, quando submetido ao dobro da voltagem é igual a

- A) 1600.
- B) 200.
- C) 800.
- D) 400.

Assunto: Potência Elétrica (Médio)

1º Passo

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$$

$$200 = \frac{U_1^2}{R_1}$$

$$R_1 = \frac{P \cdot l_1}{A_1}$$

$$R_1 = \frac{P \cdot l_1}{\pi \cdot R_1^2}$$

2º Passo

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2}$$

$$P_2 = \frac{(2 \cdot U_1)^2}{4 \cdot R_1}$$

$$P_2 = \frac{4 \cdot U_1^2}{4 \cdot R_1}$$

$$P_2 = \frac{U_1^2}{R_1}$$

$$P_2 = P_1 = 200 \text{ W}$$

Item: B

18. A temperatura de conservação indicada pelos fabricantes de vacina é um fator fundamental para a manutenção da qualidade do produto. A vacina AstraZeneca, por exemplo, requer uma temperatura de conservação que esteja entre 2 °C e 8 °C. Um termômetro graduado na escala Fahrenheit foi utilizado para aferir a temperatura de doses dessa vacina acondicionadas em quatro caixas térmicas numeradas 1, 2, 3 e 4, medindo respectivamente os valores de 37,4 °F, 44,6 °F, 41 °F e 51,8 °F.

Assinale a opção que corresponde à caixa cujas doses da vacina **NÃO** estão mantidas à temperatura adequada.

- A) 4.
- B) 2.
- C) 1.
- D) 3.

Assunto: Termometria (Fácil)

$$1) \frac{t^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{t^{\circ}\text{F} - 32}{9}$$

$$\frac{t^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{37,4 - 32}{9} \rightarrow t^{\circ}\text{C} = 3^{\circ}\text{C}$$

$$2) \frac{t^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{t^{\circ}\text{F} - 32}{9}$$

$$\frac{t^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{44,6 - 32}{9} \rightarrow t^{\circ}\text{C} = 7^{\circ}\text{C}$$

$$3) \frac{t^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{t^{\circ}\text{F} - 32}{9}$$

$$\frac{t^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{41 - 32}{9} \rightarrow t^{\circ}\text{C} = 5^{\circ}\text{C}$$

$$4) \frac{t^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{t^{\circ}\text{F} - 32}{9}$$

$$\frac{t^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{51,8 - 32}{9} \rightarrow t^{\circ}\text{C} = 11^{\circ}\text{C}$$

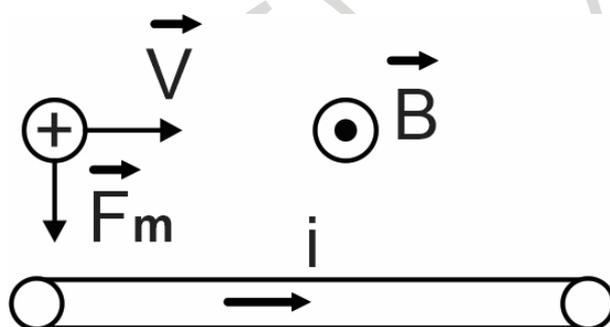
A leitura da temperatura que está fora do permitido é a 4.

Item: A

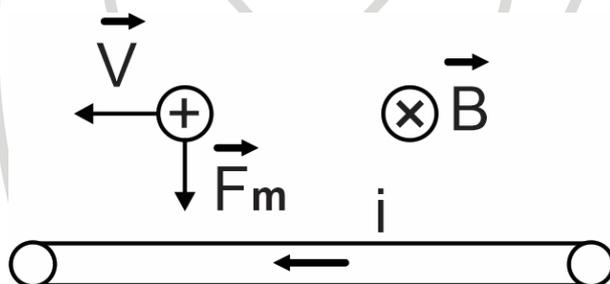
19. Um fio retilíneo é atravessado por uma corrente constante. Considerando a ocorrência em que um próton é lançado paralelamente ao fio e no mesmo sentido da corrente, no que diz respeito a sua trajetória, é correto dizer que esse próton

- A) descreve uma trajetória circular em torno do fio.
- B) se afasta do fio.
- C) se aproxima do fio.
- D) mantém sua trajetória inalterada.

ASSUNTO: Campo Magnético (Médio)



O próton é aproximado do fio pela força magnética.



Item: C

20. A qualidade do som percebida numa sala de concerto está relacionada à intensidade e à relação entre os sons que chegam aos ouvintes de forma direta e indireta, a partir da reflexão nas paredes. Um som pode ser considerado acusticamente agradável quando a diferença entre sua percepção direta e indireta possibilita uma sensação de continuidade. Esse fenômeno acústico é denominado de

- A) difração.
- B) polarização.
- C) reverberação.
- D) ressonância.

Assunto: Reflexão Sonora

Apesar de reverberação não trata de um fenômeno (o fenômeno é a reflexão). A reflexão sonora com intervalo bem pequeno dá a sensação de continuidade chamada de reverberação.

Item: C

Obs.: A questão remete à reverberação de fenômeno, mas não é.