

Prova 3 – Física

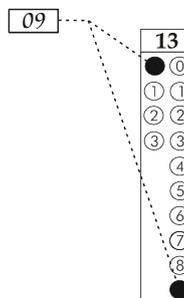
QUESTÕES OBJETIVAS

Nº DE ORDEM:
NOME DO CANDIDATO:

Nº DE INSCRIÇÃO:

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, que constam da etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante da etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Questões antes do sinal, às 9 horas.**
- Após o sinal, verifique se este caderno contém 20 questões objetivas e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
- O tempo mínimo de permanência na sala é de 2 horas e 30 minutos após o início da resolução da prova.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluso o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta será a soma dos números associados às alternativas corretas. Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme o exemplo ao lado: questão 13, resposta 09 (soma das proposições 01 e 08).
- Este Caderno de Questões não será devolvido. Assim, se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas, constante abaixo, e destaque-o, para recebê-lo hoje, no horário das 13h15min às 13h30min.
- Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Respostas e o Rascunho para Anotação das Respostas.
- São de responsabilidade do candidato a leitura e a conferência de todas as informações contidas no Caderno de Questões e na Folha de Respostas.



Corte na linha pontilhada.

RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – INVERNO 2014

Nº DE ORDEM:

NOME:

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20



FÍSICA – Formulário e Constantes Físicas

FORMULÁRIO

$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$ $a = -\omega^2 x$ $v = v_0 + at$ $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$ $\vec{F}_R = m\vec{a}$ $F_c = m \frac{v^2}{r}$ $F_k = -kx$ $\vec{P} = m\vec{g}$ $f_a = \mu N$ $W = Fd \cos \theta$ $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ $E_p = mgh$ $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ $W = \Delta E_c$ $\vec{p} = m\vec{v}$ $\vec{I} = \vec{F}\Delta t = \Delta \vec{p}$ $\tau = \pm Fd \sin \theta$ $P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $v = \omega r$ $\phi_E = ES \cos \theta$ $\sigma = \frac{\Delta q}{\Delta S}$ $\bar{E}_c = \frac{3}{2} kT$	$\rho = \frac{m}{V}$ $p = \frac{F}{A}$ $p = p_0 + \rho gh$ $E = \rho Vg$ $L = L_0(1 + \alpha \Delta T)$ $Q = mL$ $pV = nRT$ $Q = mc\Delta T$ $Q = nc_p \Delta T$ $\Phi = \frac{KA}{L}(T_2 - T_1)$ $\Delta Q = W + \Delta U$ $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ $W = p\Delta V$ $R = \frac{W}{Q_1}$ $F = qvB \sin \theta$ $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ $\vec{F} = q\vec{E}$ $V = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r}$ $V = Ed$ $W_{AB} = qV_{AB}$ $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ $V = Ri$ $R = \rho \frac{L}{A}$ $f_n = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $v = \sqrt{\frac{B}{d}}$ $C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$	$P = Vi = Ri^2 = \frac{V^2}{R}$ $V = \epsilon - ri$ $F = BiL \sin \theta$ $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ $C = \frac{q}{\Delta V}$ $U = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$ $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$ $\phi_B = BS \cos \theta$ $\phi_B = Li$ $U_B = \frac{1}{2} Li^2$ $\epsilon = -\frac{\Delta \phi_B}{\Delta t}$ $n = \frac{c}{v}$ $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ $m = -\frac{p'}{p}$ $v = \lambda f$ $E = mc^2$ $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $T^2 = kr^3$ $f = f_0 \left(\frac{v \pm v_R}{v \mp v_f} \right)$ $f_n = \frac{nv}{2l}$ $f_n = \frac{nv}{4l}$ $C = mc$	$T = \frac{1}{f}$ $E = P\Delta t$ $V = \frac{E}{q}$ $y = \frac{nx}{a}$
CONSTANTES FÍSICAS			
$G = 6,6 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$ $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} / \text{A}$ $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ $\rho_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$ $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $c_{\text{vapor d'água}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ $L_{F(\text{água})} = 80 \text{ cal/g}$ $L_{V(\text{água})} = 540 \text{ cal/g}$ $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$ $R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$ $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$			

FÍSICA

Questão 01

Sobre as grandezas físicas e o sistema internacional de unidades, assinale o que for **correto**.

- 01) A força, a velocidade e o trabalho são grandezas vetoriais.
- 02) As unidades de comprimento, massa e tempo são, respectivamente, m, kg e s.
- 04) A unidade de potência é dada em V, e 1 V equivale a $1 \frac{\text{Kg.m}^2}{\text{s}^2}$.
- 08) A energia cinética e a quantidade de calor são dadas em J.
- 16) A unidade de pressão é dada em Pa, e 1 Pa equivale a 1 N/m^2 .

Questão 02

Um bloco de massa M é colocado sobre uma mesa plana e horizontal. Sabendo que g é a aceleração gravitacional, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) As forças peso do bloco e normal que a mesa exerce sobre o bloco constituem o par ação e reação descritos pela Terceira Lei de Newton.
- 02) Se a mesa for inclinada de um ângulo θ com a horizontal e se desprezarmos os atritos entre as superfícies, a aceleração do bloco, em módulo, será igual a $g(\sin\theta)$.
- 04) Se o coeficiente de atrito cinético entre a mesa e o bloco for igual a 0,5 e se a mesa for inclinada de um ângulo θ com a horizontal, de modo que o bloco entre em movimento, a aceleração do bloco, em módulo, será igual a $g\left(\sin\theta - \frac{1}{2}\cos\theta\right)$.
- 08) Se uma força for aplicada horizontalmente sobre a mesa, de modo que o conjunto bloco-mesa passe a movimentar-se, a força de atrito sobre o bloco terá a mesma direção e o mesmo sentido dessa força.
- 16) O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a mesa é diretamente proporcional à força peso do bloco.

Questão 03

Um bloco A, de massa m_A , é colocado sobre a superfície e no centro de uma mesa plana e horizontal. Um fio delgado e inextensível é conectado à extremidade direita do bloco A e passa por uma polia colocada na extremidade direita da mesa. À outra extremidade do fio é conectado um bloco D, de massa m_D , que fica suspenso pelo fio. Da mesma forma, um segundo fio delgado e inextensível é conectado à extremidade esquerda do bloco A e passa por uma outra polia colocada na extremidade esquerda da mesa. À outra extremidade desse fio é conectado um bloco E, de massa m_E , que também fica suspenso pelo fio. Considerando os blocos como pontos materiais, considerando que $m_A < m_E < m_D$ e desprezando as massas das polias e dos fios e os possíveis atritos entre as superfícies, assinale o que for **correto**.

- 01) O módulo da tração no fio que conecta os blocos A e D é $m_D g$.
- 02) O módulo da aceleração do sistema é $g\left(\frac{m_D - m_E}{m_A + m_D + m_E}\right)$.
- 04) O módulo da tração no fio que conecta os blocos A e E é igual ao módulo da tração no fio que conecta os blocos A e D.
- 08) Se inicialmente o sistema estava em repouso, a massa do bloco A deve ser nula para que esse sistema permaneça em repouso.
- 16) As forças peso do bloco A e normal (que a mesa exerce sobre esse bloco) têm a mesma direção, o mesmo módulo e sentidos opostos.

Questão 04

Em um calorímetro adiabático ideal, foi colocado um cubo de gelo de 0,25 kg de massa, à temperatura de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. O calorímetro possui um resistor ôhmico de $12,5\ \Omega$ sobre o qual é aplicada uma tensão constante de 25 V, fornecendo, dessa forma, energia térmica ao calorímetro a uma taxa constante. Considerando que o calor latente de fusão do gelo, o calor específico do gelo e o calor específico da água são, respectivamente, 80 cal/g , $0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ e $1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, assinale o que for **correto**.

- 01) A quantidade de calor necessária para que o gelo, à temperatura de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, seja transformado em água, à temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, é de aproximadamente $2,9 \times 10^4\text{ cal}$.
- 02) O gráfico da temperatura em função do tempo, no processo que transforma o gelo a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ em água a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, é uma única reta.
- 04) O tempo necessário para que o gelo, à temperatura de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, seja transformado em água, à temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, é de aproximadamente 39 min.
- 08) Se o resistor for trocado por dois resistores ôhmicos de $25\ \Omega$ associados em paralelo, o tempo necessário para que o gelo, à temperatura de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, seja transformado em água, à temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, é de aproximadamente 20 min.
- 16) O tempo necessário para converter os 0,25 kg de gelo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ em água a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ é de aproximadamente $1,7 \times 10^3\text{ s}$.

Questão 05

Considerando os conceitos de termodinâmica, assinale o que for **correto**.

- 01) Se dois corpos A e B estão em equilíbrio térmico entre si, e o corpo B está em equilíbrio térmico com um outro corpo C, então o corpo A também está em equilíbrio térmico com o corpo C.
- 02) A variação de uma unidade na escala Celsius equivale à variação de uma unidade na escala Kelvin.
- 04) Os termômetros são dispositivos construídos com base na variação de grandezas físicas com a temperatura.
- 08) Uma caloria é a quantidade de energia necessária para elevar de $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ um grama de água, a qualquer pressão.
- 16) O calor latente de fusão de uma substância é a quantidade de energia térmica por unidade de massa necessária para que a substância passe da fase sólida para a fase líquida.

Questão 06

Em um arranjo experimental da experiência de Young, uma fonte de luz monocromática, de comprimento de onda λ , é colocada diante de duas fendas de dimensões desprezíveis separadas uma da outra por uma distância $d = 1,0\text{ mm}$. Sabendo que a distância dessas fendas até o anteparo onde são observadas as franjas de interferência é de $L = 0,5\text{ m}$, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) As franjas, que correspondem às regiões onde ocorre a interferência construtiva das frentes de ondas que emergem das fendas, são observadas em pontos do anteparo que são múltiplos ímpares de $\frac{\lambda}{L}$.
- 02) As franjas, que correspondem às regiões onde ocorre a interferência destrutiva das frentes de ondas que emergem das fendas, são observadas em pontos do anteparo que são múltiplos pares de $\frac{\lambda d}{L}$.
- 04) O padrão de interferência observado no anteparo é um fenômeno que ocorre devido à superposição das ondas eletromagnéticas que emergem das fendas.
- 08) Quando $\lambda = 400 \times 10^{-9}\text{ m}$, a distância entre a faixa central iluminada e a primeira faixa clara é de $2,0 \times 10^{-4}\text{ m}$.
- 16) Quando $\lambda = 700 \times 10^{-9}\text{ m}$, a distância entre a faixa central iluminada e a terceira faixa escura é de $8,75 \times 10^{-4}\text{ m}$.

Questão 07

Com relação à Teoria Cinética dos Gases, aplicada a um gás ideal rarefeito, contido em um recipiente hermeticamente fechado, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) As colisões entre as moléculas desse gás ideal e as paredes do recipiente são inelásticas e de impulso definido.
- 02) As moléculas do gás ideal somente exercem forças umas sobre as outras quando colidem entre si.
- 04) As moléculas do gás ideal descrevem um movimento desordenado regido pelas leis fundamentais da Mecânica Newtoniana.
- 08) As moléculas do gás ideal possuem dimensões desprezíveis em comparação aos espaços vazios entre elas, e a frequência de suas colisões contra as paredes do recipiente define a pressão desse gás.
- 16) As moléculas do gás ideal possuem energia cinética de translação e energia potencial de configuração.

Questão 08

Analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Um corpo negro ideal é o corpo capaz de absorver toda a radiação que sobre ele incide e, da mesma forma, emitir toda a radiação térmica por ele produzida.
- 02) Os elétrons e os neutrinos, e suas respectivas antipartículas, são partículas elementares classificadas como léptons.
- 04) Segundo a teoria da Relatividade Restrita, a velocidade da luz no vácuo é constante, seja para um observador estacionário, fixo em um referencial inercial, seja para um observador que esteja em movimento retilíneo e uniforme em relação à luz.
- 08) O comprimento de onda associado a um elétron girando em uma determinada órbita estacionária do átomo de Bohr é dado pela razão entre a constante de Planck e a quantidade de movimento desse elétron.
- 16) O experimento do efeito fotoelétrico revela que a energia cinética adquirida pelas cargas elétricas arrancadas do material iluminado é função da intensidade da luz incidente.

Questão 09

Analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) O eletroscópio é um instrumento de medidas que permite determinar a quantidade e o sinal do excesso de cargas elétricas de corpos eletrizados.
- 02) Corpos que apresentam excesso ou falta de elétrons são chamados corpos eletrizados.
- 04) Em um sistema físico isolado, a somatória das cargas elétricas é constante.
- 08) Após a eletrização por indução, o induzido e o indutor apresentam excesso de cargas elétricas de mesmo sinal.
- 16) Dois corpos, quando eletrizados atritando-se um contra o outro, ficam com excesso de cargas elétricas de mesma quantidade, porém de sinais opostos.

Rascunho

Questão 10

Considere um capacitor de placas paralelas e infinitas de capacitância C , disposto no vácuo ao nível do mar. As placas do capacitor encontram-se na horizontal, estão separadas por uma distância D uma da outra e a placa negativa encontra-se acima da placa positiva. Uma carga de prova, de carga Q e massa M , é colocada no ponto $\frac{D}{2}$, onde permanece em equilíbrio. Com base nessas informações, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) O campo elétrico no interior das placas do capacitor é uniforme e possui intensidade $\frac{M \cdot g}{Q}$, sendo g o módulo do vetor aceleração gravitacional no ponto $\frac{D}{2}$.
- 02) A energia potencial elétrica acumulada entre as placas do capacitor, imediatamente antes de a carga elétrica ser introduzida em seu interior, vale $\frac{Q_0^2}{2C}$, sendo Q_0 a carga elétrica líquida de uma das placas do capacitor.
- 04) A carga elétrica Q acumula uma energia potencial elétrica de $\frac{MgD}{2C}$ quando permanece em equilíbrio no ponto $\frac{D}{2}$.
- 08) A força gravitacional sobre a carga Q possui intensidade QE , sendo E o módulo do vetor campo elétrico uniforme no interior das placas do capacitor.
- 16) O campo elétrico no interior das placas do capacitor está direcionado na vertical, no sentido de baixo para cima.

Questão 11

Considerando os conceitos de cinemática, assinale o que for **correto**.

- 01) Um corpo pode ou não estar em movimento dependendo do referencial no qual o observador está situado.
- 02) A velocidade média de um corpo é dada pela razão entre a variação da sua posição e o intervalo de tempo decorrido.
- 04) O deslocamento de um corpo é dado pela área sob a curva do gráfico da velocidade em função do tempo.
- 08) Em qualquer tipo de movimento, a distância percorrida e o deslocamento de um corpo são sempre iguais em módulo.
- 16) Em um movimento retilíneo e uniforme, a velocidade e a aceleração do corpo têm sempre a mesma direção e o mesmo sentido.

Questão 12

Considerando as leis de Kepler e a lei da gravitação universal, assinale o que for **correto**.

- 01) Dois corpos quaisquer se atraem com forças cujos módulos são diretamente proporcionais ao produto das massas dos mesmos e inversamente proporcionais ao quadrado da distância entre seus centros de massa.
- 02) Os planetas descrevem órbitas elípticas, com o Sol em um dos focos da elipse.
- 04) O segmento de reta que liga qualquer planeta ao Sol “varre” áreas iguais em intervalos de tempos iguais.
- 08) O quadrado do período de translação de um planeta qualquer em torno do Sol é diretamente proporcional ao cubo do raio médio da órbita do planeta.
- 16) O período de translação de qualquer planeta ao redor do Sol é inversamente proporcional à massa do planeta.

Questão 13

A pressão no interior de um líquido homogêneo e em equilíbrio varia com a profundidade h , de acordo com a expressão $p = (4,9h + 2) \times 10^5 \text{ N/m}^2$, em que h é dado em metros. Assinale o que for **correto**.

- 01) A pressão atmosférica é de $2 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- 02) A densidade do líquido é de 3 Kg/m^3 .
- 04) A pressão a 20 m de profundidade é de $1 \times 10^7 \text{ Pa}$.
- 08) O empuxo sobre um corpo de $0,2 \text{ m}^3$ de volume, totalmente submerso e em equilíbrio neste líquido, é de aproximadamente $1 \times 10^5 \text{ N}$.
- 16) O “peso aparente” de um corpo totalmente submerso em um líquido não varia com a profundidade.

Questão 14

Do terraço de um prédio, uma pessoa arremessa uma bola verticalmente para baixo. No instante em que a bola deixa a mão da pessoa, a energia cinética da bola é de 10 J e, em relação ao solo, a energia potencial gravitacional da bola é de 16 J. No instante em que a bola toca o solo, sua energia cinética é de 20 J. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) A energia mecânica total da bola no instante em que ela toca o solo é de 30 J.
- 02) A variação da energia potencial gravitacional varia linearmente com a altura.
- 04) A quantidade de energia mecânica convertida em outras formas de energia, durante o movimento de queda da bola, é de 6 J.
- 08) No movimento de queda da bola, só atuam forças conservativas.
- 16) Durante a queda da bola, o trabalho realizado pela força peso sobre a bola é positivo.

Questão 15

Um projétil de massa m_p é disparado contra um bloco de madeira de massa M_B , suspenso por dois fios de comprimento L presos ao teto de um laboratório de balística. Antes da colisão, o bloco estava em repouso e, após a colisão, o projétil é alojado no interior do bloco e ambos sobem a uma altura H em relação à posição inicial do bloco. Considere g como o módulo da aceleração gravitacional, despreze o atrito com o ar e assinale o que for **correto**.

- 01) A colisão entre o bloco e o projétil é elástica.
- 02) A velocidade do conjunto bloco-projétil imediatamente após a colisão é $\sqrt{2gH}$.
- 04) A velocidade do projétil antes da colisão era de $\left(\frac{M_B}{m_p} + 1\right)\sqrt{2gH}$.
- 08) O módulo do trabalho realizado pela força peso do conjunto bloco-projétil é de $(m_p + M_B)gH$.
- 16) O deslocamento horizontal do conjunto bloco-projétil é de $\sqrt{2LH - H^2}$.

Questão 16

Quando um objeto real, retilíneo e frontal \overline{AB} é colocado no ar

- 01) defronte a uma lente divergente, a imagem formada pelos raios de luz que atravessam a lente é sempre virtual, direita e menor que o objeto.
- 02) além do ponto antiprincipal objeto C de uma lente convergente, a imagem formada pelos raios de luz que atravessam a lente é real, invertida e menor que o objeto.
- 04) sobre o ponto antiprincipal objeto C de uma lente convergente, a imagem formada pelos raios de luz que atravessam a lente é real, direita e menor que o objeto.
- 08) entre o ponto antiprincipal objeto C e o foco principal objeto F de uma lente convergente, a imagem formada pelos raios de luz que atravessam a lente é real, invertida e maior que o objeto.
- 16) sobre o foco principal objeto F de uma lente convergente, a imagem formada pelos raios de luz que atravessam a lente é real, direita e maior que o objeto.

Questão 17

Uma barra metálica, quadrada e de lado L desloca-se da esquerda para a direita em linha reta. Ela percorre essa trajetória, que é paralela a um de seus lados, a uma velocidade constante e sob a ação de um campo magnético uniforme de intensidade B. O campo magnético emerge do plano da página, atravessando perpendicularmente a área da barra. Com base nessas informações, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Nessa situação, a barra fica eletrizada, com excesso de cargas positivas em suas extremidades.
- 02) Nessa situação, surge, na barra, uma força magnética que empurra seus elétrons livres para uma de suas extremidades, polarizando-a.
- 04) O módulo da velocidade da barra no campo magnético uniforme pode ser obtido por meio da razão entre a intensidade do campo elétrico uniforme que surge no interior da barra e a intensidade do campo magnético uniforme.
- 08) A força eletromotriz induzida na barra é dada pelo produto vLB , sendo v a velocidade de translação da barra.
- 16) Se invertermos periodicamente o sentido de translação da barra na região de campo magnético uniforme, essa barra comportar-se-á como uma fonte de corrente alternada.

Questão 18

Com base nos conceitos associados à reflexão e à refração da luz, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Na reflexão regular, o raio de luz incidente, a normal à superfície refletora e o raio de luz refletido estão sempre no mesmo plano cartesiano.
- 02) Um sistema óptico estigmático é aquele em que um ponto objeto conjuga um único ponto imagem.
- 04) Quando um raio de luz incide sobre uma das faces de uma lâmina vítrea de faces paralelas, fazendo um ângulo de incidência $0 < \theta < 90^\circ$, ele emerge da outra face, aproximando-se da normal.
- 08) Quando um raio de luz atravessa de um meio menos refringente para um meio mais refringente, ele se afasta da normal.
- 16) Na refração da luz, o raio de luz incidente e os raios de luz refletido e refratado estão sempre em semiplanos opostos, separados pela normal.

Questão 19

Duas sondas espaciais, S1 e S2, viajam pelo Universo e podem se comunicar por meio da emissão de ondas eletromagnéticas que se propagam como se estivessem no vácuo. Essas sondas podem emitir ondas eletromagnéticas em três faixas distintas de frequência, a saber: faixa A, de 600 kHz a 1.500 kHz; faixa B, de 90 MHz a 120 MHz; faixa C, de 900 MHz a 3 GHz. Com base nessas informações, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

Dados: $k = 10^3$, $M = 10^6$ e $G = 10^9$.

- 01) Os campos elétricos e magnéticos associados a essas ondas eletromagnéticas propagam-se fazendo um ângulo de 90° entre si.
- 02) As ondas eletromagnéticas da faixa A possuem comprimentos de onda maiores que as ondas eletromagnéticas da faixa B.
- 04) As ondas eletromagnéticas da faixa B possuem períodos de oscilação maiores que as ondas eletromagnéticas da faixa A.
- 08) Se S1 enviar uma mensagem para S2 usando o limite superior de frequências da faixa C e se S2 responder usando o limite superior de frequências da faixa A, a razão entre as velocidades de propagação dessas ondas eletromagnéticas será de 2×10^3 .
- 16) As ondas eletromagnéticas da faixa C percorrem o Universo com uma velocidade de propagação superior à das ondas eletromagnéticas das faixas A e B.

Questão 20

Considere uma região do espaço onde existe vácuo e um campo elétrico uniforme. Nessa região, os pontos A, B e C formam uma linha reta paralela à direção do campo elétrico, e o potencial elétrico em A e B é de 1.200 V e 1.000 V, respectivamente. O ponto A está 0,2 m distante de B, enquanto o ponto C está 0,6 m distante de A e 0,4 m distante de B. Com base nessas informações, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) A intensidade do campo elétrico uniforme nessa região do espaço é de 1.000 V/m.
- 02) O potencial elétrico no ponto C é de 600 V.
- 04) A diferença de potencial elétrico entre os pontos A e C é de 600 V.
- 08) O trabalho realizado pela força elétrica associada ao campo elétrico uniforme, para levar uma carga elétrica de 1×10^{-6} C de B até C, é de -2×10^{-4} J.
- 16) A energia potencial elétrica acumulada em uma carga elétrica de 1×10^{-6} C, colocada sobre o ponto A, vale 2×10^{-6} J.