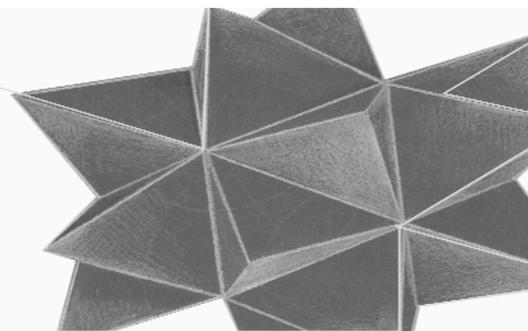


VESTIBULAR DE VERÃO 2014



Prova 3 - Física

QUESTÕES OBJETIVAS

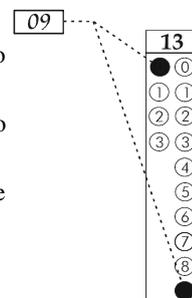
Nº DE ORDEM:

Nº DE INSCRIÇÃO:

NOME DO CANDIDATO:

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, que constam na etiqueta fixada em sua carteira.
2. Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
3. **É proibido folhear o Caderno de Questões antes do sinal, às 9 horas.**
4. Após o sinal, confira se este caderno contém 40 questões objetivas e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
5. O tempo mínimo de permanência na sala é de 2 horas e 30 minutos, após o início da resolução da prova.
6. No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluso o de preenchimento da Folha de Respostas.
7. Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta para cada questão será a soma dos números associados às alternativas corretas. Portanto, 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, no exemplo, das alternativas corretas, 01 e 08).
8. 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 amanhã, ao término da prova.
9. Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Respostas, o Rascunho para Anotação das Respostas.
10. 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 – VERÃO 2014

Nº DE ORDEM:

NOME:

Física

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

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



UEM – Comissão Central do Vestibular Unificado

GABARITO 1

FÍSICA – Formulário e Constantes Físicas

FORMULÁRIO

| | | | |
|--|---|--|--|
| $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $x = A \cos (\omega t + \varphi_0)$ $a = -\omega^2 x$ $v = v_0 + at$ $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$ $\vec{F}_R = m\vec{a}$ $F_c = m \frac{v^2}{r}$ $F_k = -kx$ $\vec{P} = m\vec{g}$ $f_a = \mu N$ $W = Fd \cos \theta$ $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ $E_p = mgh$ $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ $W = \Delta E_c$ $\vec{p} = m\vec{v}$ $\vec{I} = \vec{F}\Delta t = \Delta \vec{p}$ $\tau = \pm Fd \sin \theta$ $P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $v = \omega r$ $\phi_E = ES \cos \theta$ $\sigma = \frac{\Delta q}{\Delta S}$ $\bar{E}_c = \frac{3}{2} kT$ | $\rho = \frac{m}{V}$ $p = \frac{F}{A}$ $p = p_0 + \rho gh$ $E = \rho Vg$ $L = L_0(1 + \alpha \Delta T)$ $Q = mL$ $pV = nRT$ $Q = mc\Delta T$ $Q = nc_p \Delta T$ $\Phi = \frac{KA}{L}(T_2 - T_1)$ $\Delta Q = W + \Delta U$ $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ $W = p\Delta V$ $R = \frac{W}{Q_1}$ $F = qvB \sin \theta$ $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ $\vec{F} = q\vec{E}$ $V = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r}$ $V = Ed$ $W_{AB} = qV_{AB}$ $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ $V = Ri$ $R = \rho \frac{L}{A}$ $f_n = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $v = \sqrt{\frac{B}{d}}$ $C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$ | $P = Vi = Ri^2 = \frac{V^2}{R}$ $V = \epsilon - ri$ $F = BiL \sin \theta$ $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ $C = \frac{q}{\Delta V}$ $U = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$ $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$ $\phi_B = BS \cos \theta$ $\phi_B = Li$ $U_B = \frac{1}{2} Li^2$ $\epsilon = - \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$ $n = \frac{c}{v}$ $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ $m = - \frac{p'}{p}$ $v = \lambda f$ $E = mc^2$ $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $T^2 = kr^3$ $f = f_0 \left(\frac{v \pm v_R}{v \mp v_f} \right)$ $f_n = \frac{nv}{2l}$ $f_n = \frac{nv}{4l}$ $C = mc$ | $T = \frac{1}{f}$ $E = P\Delta t$ $V = \frac{E}{q}$ $y = \frac{nx}{a} \lambda$ $B_0^2 = \frac{2\mu_0 I}{c}$ $E_0^2 = 2c\mu_0 I$ $I = \frac{P}{S}$ $\omega = 2\pi f$ |
| 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

Considerando os conceitos relativos à pressão, assinale o que for **correto**.

- 01) Pressão é uma grandeza vetorial, portanto tem módulo, direção e sentido definidos.
- 02) A diferença de pressão entre dois pontos no interior de um líquido homogêneo e em equilíbrio é proporcional à diferença de profundidade entre esses dois pontos.
- 04) No sistema internacional de medidas (SI) a unidade de pressão é o Pascal (Pa).
- 08) Quando um dado ponto de um líquido em equilíbrio no interior de um recipiente sofre uma variação de pressão, essa variação de pressão é transmitida a todos os pontos do líquido e das paredes do recipiente.
- 16) Estando um líquido em um recipiente aberto, a pressão na superfície do líquido é nula.

Questão 02

Um sistema massa-mola, inicialmente em repouso sobre uma superfície plana e sem atrito, é composto de uma mola de constante elástica de 80 N/m, que tem uma de suas extremidades presa a uma parede vertical, e uma massa de 0,2 kg, presa à outra extremidade da mola. Quando o sistema é trazido para a posição +10 cm em relação à posição de equilíbrio, e solto na sequência, passa a oscilar em um movimento harmônico simples. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) A amplitude máxima de oscilação do sistema massa-mola é de 20 cm.
- 02) A velocidade angular de oscilação do sistema massa-mola é de 20 rad/s.
- 04) O período de oscilação do sistema massa-mola é de $\frac{\pi}{10}$ s.
- 08) A aceleração do bloco quando ele passa sobre o ponto $x = -0,2$ cm é de 2 m/s^2 .
- 16) A frequência de oscilação do sistema massa-mola é de aproximadamente 6,28 Hz.

Questão 03

Assinale o que for **correto**.

- 01) A variação da energia interna de um sistema físico é dada pela diferença entre o calor trocado com o meio externo ao sistema e o trabalho realizado no processo termodinâmico.
- 02) A energia interna de uma dada quantidade de gás perfeito é função exclusiva da temperatura desse gás.
- 04) As transformações termodinâmicas naturais sempre levam à conservação da quantidade de movimento e da entropia do Universo.
- 08) Dois corpos, em equilíbrio térmico, possuem a mesma temperatura e, nessa condição, não há troca de calor entre eles.
- 16) Se dois ou mais corpos trocam calor entre si até atingirem o equilíbrio termodinâmico, a soma algébrica das quantidades de calor trocada é sempre positiva e será tanto maior quanto maior a temperatura inicial desses corpos.

Questão 04

Uma máquina térmica ideal funciona de acordo com o ciclo de Carnot. As fontes fria e quente são mantidas nas temperaturas de $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $357\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente. A máquina térmica opera realizando cinco ciclos por segundo e sua potência útil é de 3.000 W . Assinale o que for **correto**.

- 01) O rendimento da máquina térmica é $0,5$.
- 02) A quantidade de calor transferida para a fonte fria em cada ciclo é de 400 J .
- 04) A potência fornecida pela fonte quente é de 5.000 W .
- 08) O trabalho útil realizado pela máquina térmica em cada ciclo é de 600 J .
- 16) Se a temperatura da fonte quente for mantida constante e a diferença de temperatura entre as fontes quente e fria for reduzida à metade de seu valor, o rendimento da máquina também será reduzido à metade.

Questão 05

Dois blocos A e B estão próximos às extremidades de uma barra comprida, sendo que o bloco A está próximo da extremidade esquerda e o bloco B está próximo da extremidade direita. A barra está apoiada sobre um pivô de tal forma que o sistema está em equilíbrio estático e os centros de massas dos blocos A e B estão, respectivamente, às distâncias L_A e L_B em relação ao pivô. Considerando que as massas dos blocos A e B são, respectivamente, m_A e m_B , e que a massa da barra é desprezível, assinale o que for **correto**.

- 01) A razão entre as distâncias L_A e L_B é igual a $\frac{m_B}{m_A}$.
- 02) O módulo da força normal que o pivô aplica sobre a barra é igual a $(m_A + m_B)g$, em que g é a aceleração gravitacional.
- 04) O tipo de equilíbrio em que o sistema se encontra é equilíbrio estático instável.
- 08) Se um bloco C for colocado sobre a barra de tal forma que seu centro de massa esteja sobre o ponto em que o pivô toca a barra, o sistema continuará em equilíbrio estático instável.
- 16) O torque exercido pelo bloco B sobre a barra, tomando o pivô como referencial, é positivo e de módulo igual a $m_B g L_B$.

Questão 06

Considere um circuito elétrico composto de dois ramos paralelos, A e B , que é alimentado por uma bateria de 10 V ligada em paralelo com o circuito. O ramo A é constituído por três resistores ligados em série, enquanto o ramo B é constituído por dois resistores ligados em paralelo. Considere que todos os resistores do circuito são ôhmicos e possuem resistência elétrica de $10\ \Omega$. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) Os resistores equivalentes nos dois ramos do circuito possuem, respectivamente, resistência elétrica de $30\ \Omega$ e de $5\ \Omega$.
- 02) A corrente elétrica que flui no ramo A é de 2 A .
- 04) A potência dissipada no ramo B é de 20 W .
- 08) A potência dissipada e a corrente elétrica no ramo B são maiores que as observadas no ramo A .
- 16) A diferença de potencial entre os terminais do segundo resistor do ramo A é de aproximadamente $3,3\text{ V}$.

Questão 07

Um astrônomo amador tem à sua disposição cinco lentes diferentes, L_1 , L_2 , L_3 , L_4 e L_5 , que possuem distâncias focais de +20 cm, +80 cm, +100 cm, -60 cm e -30 cm, respectivamente, e que o auxiliam na construção de seus instrumentos ópticos de observação astronômica. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) Todas as lentes à disposição do astrônomo amador podem ser utilizadas na construção de telescópios refratores e refletores.
- 02) As lentes L_1 e L_2 são convergentes e podem ser utilizadas na construção de um telescópio refrator de comprimento mínimo de 1,0 m e aumento de 4x.
- 04) As lentes L_4 e L_5 são convergentes e podem ser utilizadas na construção de um telescópio refletor de comprimento mínimo de 1,8 m, aumento de 20x, e que produza imagens direitas de objetos distantes.
- 08) O maior aumento possível será obtido se o astrônomo amador utilizar as lentes convergentes L_2 e L_3 na construção de um telescópio refrator.
- 16) As lentes L_1 e L_3 são convergentes e podem ser utilizadas na construção de um telescópio refrator de comprimento mínimo de 1,2 m, aumento de 5x, e que produza imagens invertidas de objetos distantes.

Questão 08

Assinale o que for **correto**.

- 01) Condutores elétricos paralelos percorridos por correntes elétricas que fluem no mesmo sentido repelem-se.
- 02) A força eletromotriz induzida em uma espira condutora é diretamente proporcional à variação temporal do fluxo magnético que atravessa essa espira.
- 04) A força eletromotriz induzida em uma espira condutora é inversamente proporcional ao intervalo de tempo em que ocorre a variação do fluxo magnético que atravessa a espira.
- 08) A corrente elétrica induzida em um circuito elétrico produz um campo magnético que permite o aumento do fluxo magnético que a induz.
- 16) A variação temporal do campo magnético em uma determinada região do espaço provoca o aparecimento de um campo elétrico variável nessa mesma região.

Questão 09

Em um laboratório, situado ao nível do mar, um cientista faz vibrar um diapasão de frequência de 660 Hz junto à boca de uma proveta totalmente preenchida com água. Por meio de um dispositivo especial, ele faz o nível de água na proveta variar e observa que, para alguns níveis de água específicos no interior da proveta, ou seja, para algumas distâncias (H) específicas da superfície da água até a extremidade superior (a boca) da proveta, o som proveniente da proveta é fortemente reforçado. Considerando que o primeiro reforço é observado para $H = 12,5$ cm, assinale o que for **correto**.

- 01) Quando ocorre o reforço sonoro, há a formação de ondas estacionárias no interior da proveta, que são ondas resultantes da ressonância da proveta com a frequência da fonte sonora, ou seja, com as ondas provenientes do diapasão.
- 02) As frequências de ressonância no interior da proveta são dadas por $f_n = \frac{nv}{4H}$, sendo v a velocidade do som no ar no interior da proveta e n um número inteiro, ímpar, positivo e diferente de zero.
- 04) Quando $H = 12,5$ cm e a velocidade do som no interior da proveta é de 330 m/s, há a formação de um nodo na superfície da água e de um antinodo na extremidade superior da proveta.
- 08) Quando $H = 0,625$ m, a proveta ressona no sexto harmônico do diapasão, e há a formação de quatro nodos no interior da proveta.
- 16) Quando a proveta ressona no sétimo harmônico do diapasão, o comprimento de onda das ondas estacionárias em seu interior é de 0,5 m, e há a formação de 5 antinodos no interior da proveta.

Questão 10

Assinale o que for **correto**.

- 01) Isolantes (ou dielétricos) são substâncias que não conduzem corrente elétrica por não possuírem cargas elétricas livres em seu interior.
- 02) A diferença de potencial entre as placas de um capacitor preenchido com um dielétrico de constante dielétrica κ é sempre κ vezes maior do que a diferença de potencial do mesmo capacitor a vácuo.
- 04) A intensidade do campo elétrico no interior de um capacitor preenchido com um dielétrico de constante dielétrica κ é κ vezes menor do que a intensidade do campo elétrico no interior do mesmo capacitor a vácuo, o que possibilita o acúmulo de um número maior de cargas nesse capacitor.
- 08) A constante dielétrica de uma substância é definida como a medida de sua propriedade de reduzir a intensidade de um campo elétrico estabelecido em seu interior.
- 16) A intensidade da força elétrica estabelecida entre duas cargas elétricas puntiformes q_1 e q_2 , colocadas entre as placas de um capacitor a uma distância d uma da outra, é dada por $F = \kappa \frac{q_1 q_2}{d^2}$, sendo κ a constante dielétrica do material que preenche o capacitor.

Questão 11

No que diz respeito aos conceitos relacionados ao Impulso de uma força e à conservação do Momento Linear (ou Quantidade de Movimento), assinale o que for **correto**.

- 01) No gráfico da intensidade da força em função do tempo, a área sob a curva é numericamente igual ao impulso da força.
- 02) A variação do momento linear de um ponto material é igual ao impulso da força resultante que atua sobre ele.
- 04) Em um sistema isolado, no qual a resultante das forças que atuam sobre esse sistema é nula, o momento linear permanece constante.
- 08) Quando dois automóveis colidem e se deslocam juntos após a colisão, temos uma colisão perfeitamente elástica na qual o momento linear total diminui.
- 16) Em qualquer tipo de colisão, o momento linear é conservado, mantendo-se constantes seu módulo, sua direção e seu sentido.

Questão 12

Um bloco de massa M é abandonado na superfície de um plano inclinado A , a uma altura h_A em relação ao solo. O bloco desce o plano e, ao chegar ao final do mesmo, percorre uma distância D sobre uma superfície delgada, plana, horizontal e sem atrito disposta sobre o solo, quando encontra um outro plano inclinado B . O bloco sobe então o plano inclinado B por uma distância d_B , quando para, ficando em repouso a uma altura h_B em relação ao solo. Com base nessas informações, e considerando que não há atrito entre a superfície do bloco e a superfície do plano inclinado A , assinale o que for **correto**.

- 01) A velocidade com que o bloco percorre a superfície delgada, plana e horizontal é $\sqrt{2gh_A}$, sendo g a aceleração da gravidade.
- 02) O trabalho realizado pela força peso sobre o bloco, durante seu movimento na superfície do plano inclinado A , é mgh_A .
- 04) O trabalho realizado pela força peso sobre o bloco, durante seu movimento na superfície do plano inclinado B , é mgh_B .
- 08) A quantidade de movimento do bloco é conservada somente quando o bloco se movimenta na superfície horizontal, onde a somatória de forças sobre o mesmo é nula.
- 16) O trabalho líquido realizado pela somatória de forças que agem sobre o bloco durante seu deslocamento sobre o plano inclinado B é $-d_B (f_{atB} + Mg \sin \theta)$, sendo θ o ângulo de inclinação do plano inclinado B , g a aceleração da gravidade e f_{atB} a força de atrito entre a superfície do bloco e a superfície do plano inclinado B .

Questão 13

Dois móveis A e B percorrem na mesma direção uma superfície plana e horizontal. As funções horárias da posição desses móveis são $x_A(t) = 25 - 3t + 3t^2$ e $x_B(t) = 45 + 12t - 2t^2$, respectivamente. Considerando os dois móveis como sendo pontos materiais, que a posição é dada em metros e o tempo em segundos, e desprezando os atritos, assinale o que for **correto**.

- 01) No instante $t = 3$ s, a velocidade do móvel B é nula.
 02) No instante $t = 4$ s, os dois móveis se encontram.
 04) A distância percorrida pelo móvel B , do instante $t = 0$ s até quando ele se encontra com o móvel A , é de 25 m.
 08) Entre os instantes $t = 0$ s até quando o móvel B se encontra com o móvel A , a velocidade média desse móvel é de 4 m/s.
 16) A função horária da velocidade relativa entre os móveis A e B é dada por $v_{AB}(t) = -15 + 10t$, em que $v_{AB} = v_A - v_B$, sendo v_A e v_B as velocidades dos móveis A e B , respectivamente.

Questão 14

Uma gota de chuva de massa M cai verticalmente de uma altura H partindo do repouso. Considerando que a força de resistência que o ar aplica sobre a gota de chuva em módulo é dada por KV , em que K é uma constante positiva e V é a velocidade da gota; considerando também que a massa da gota de chuva e seu formato não variam e que a aceleração gravitacional g é constante ao longo de todo o deslocamento, assinale o que for **correto**.

- 01) A velocidade máxima que a gota de chuva atinge é dada por $\frac{Mg}{K}$.
 02) O gráfico do deslocamento, desde a altura h até a gota tocar o solo, em função do tempo, é dado sempre por uma função quadrática do tempo.
 04) O gráfico da força resultante em função do tempo é linear, pois a força peso não varia e a força de resistência do ar é linear.
 08) O vetor força de resistência que o ar aplica sobre a gota de chuva tem a mesma direção do vetor velocidade da gota de chuva, porém com sentido oposto.
 16) A energia mecânica se conserva ao longo de todo o movimento de queda da gota de chuva.

Questão 15

Um bloco A está sobre uma mesa plana e horizontal. Na extremidade direita desse bloco é conectado um fio, o qual passa por uma polia colocada na extremidade direita da mesa. A outra ponta do fio é conectada a um bloco B , que é suspenso por este fio de uma altura h em relação ao solo. Considerando que as massas dos blocos são, respectivamente, m_A e m_B , que os blocos são abandonados do repouso, que a distância entre a extremidade direita da mesa e o bloco A é $2h$, e desprezando os atritos e a massa da polia, assinale o que for **correto**.

- 01) Após os blocos serem abandonados até um instante antes de o bloco B tocar o solo, o módulo da aceleração do sistema é igual a $\left(\frac{m_B}{m_A + m_B}\right)g$, em que g é a aceleração gravitacional, e é o mesmo para ambos os blocos; porém sua direção e sentido são diferentes para os blocos A e B .
 02) O trabalho realizado pela força peso sobre o bloco B , do instante em que ele é abandonado até quando ele toca o solo, é positivo e igual a m_Bgh . Este é o trabalho total (somatório de todos os trabalhos) realizado pelas forças que atuam nos blocos A e B .
 04) Imediatamente antes do bloco B tocar o solo sua energia cinética é igual a $\frac{m_B^2gh}{m_A + m_B}$.
 08) A força peso que atua sobre o bloco A e a força normal da mesa sobre esse bloco formam o par ação-reação descrito pela terceira lei de Newton, e por esse motivo o trabalho realizado por ambas as forças é nulo.
 16) Se tomarmos o solo como referencial para energia potencial gravitacional nula, então antes de os blocos serem soltos a energia potencial gravitacional total do sistema era igual a m_Bgh .

Questão 16

Considere uma esfera metálica maciça e de raio R , carregada positivamente e disposta no vácuo. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) O potencial elétrico no interior da esfera é constante.
- 02) A superfície da esfera é uma superfície equipotencial.
- 04) As linhas de campo elétrico emergem radialmente da esfera, atravessando perpendicularmente sua superfície.
- 08) Se uma carga de prova $+q_0$ for trazida do infinito em uma trajetória retilínea e paralela ao raio da esfera até um ponto $P > R$ próximo à esfera, o trabalho realizado pelo campo elétrico oriundo da esfera será negativo durante todo o deslocamento da carga de prova.
- 16) O campo elétrico no interior da esfera, oriundo de seu excesso de cargas positivas, é constante e dependente da quantidade de carga líquida em excesso.

Questão 17

A UEM FM transmite sua programação de rádio para a região de Maringá operando numa frequência de 106,9 MHz, com uma potência de 1 kW. Suponha que o ar seja homogêneo nessa região, e que as ondas eletromagnéticas sejam transmitidas a uma velocidade de $3,0 \times 10^8$ m/s. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

Dados: $G = 10^9$, $M = 10^6$, $k = 10^3$ e $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A

- 01) O período de oscilação das ondas eletromagnéticas transmitidas pela UEM FM é de aproximadamente 100×10^{-6} s.
- 02) O comprimento de onda das ondas eletromagnéticas transmitidas pela UEM FM é de aproximadamente 2,8 m.
- 04) A intensidade máxima das ondas eletromagnéticas transmitidas pela UEM FM, a 10 km de sua antena de transmissão, é de aproximadamente 1×10^{-3} W/m².
- 08) O valor máximo do módulo do vetor campo magnético da onda eletromagnética transmitida pela UEM FM, a 10 km de sua antena de transmissão, é de aproximadamente $\sqrt{\frac{2}{3}} \times 10^{-10}$ T.
- 16) O valor máximo do módulo do vetor campo elétrico da onda eletromagnética transmitida pela UEM FM, a 10 km de sua antena de transmissão, é de aproximadamente $\sqrt{6} \times 10^{-2}$ V/m.

Questão 18

Um objeto extenso, real, direito e de altura H é colocado sob o eixo principal de um espelho esférico côncavo de raio de curvatura de 30 cm, a uma certa distância D do espelho. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) Quando $H = 3$ cm e $D = 30$ cm, a imagem formada é real, invertida e do mesmo tamanho que o objeto.
- 02) Quando $H = 3$ cm e $D = 60$ cm, o aumento linear transversal é de $\frac{1}{3}x$ e a imagem formada é real, invertida e menor que o objeto.
- 04) Quando $H = 2$ cm e $D = 15$ cm, o aumento linear transversal é de $3x$ e a imagem formada é virtual e direita em relação ao objeto.
- 08) Quando $H = 2$ cm e $D = 20$ cm, o aumento linear transversal é de $6x$ e a imagem formada é virtual, direita e menor que o objeto.
- 16) Quando $H = 4$ cm e $D = 40$ cm, a imagem é real, maior e invertida em relação ao objeto.

Questão 19

Três geradores de força eletromotriz idênticos, de 12 V e resistência interna de 1Ω , são associados com a finalidade de criar um gerador equivalente. Esse gerador equivalente é ligado a uma lâmpada que possui resistência interna de 10Ω e só acende quando submetida a uma corrente elétrica de pelo menos 2 A. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) Quando esses geradores são associados em série para formar o gerador equivalente, a lâmpada acende e dissipa uma potência maior que 50 W.
- 02) Quando esses geradores são associados em paralelo para formar o gerador equivalente, a corrente equivalente no circuito associação de geradores-lâmpada não é suficiente para acender a lâmpada.
- 04) Quando dois dos geradores referidos são associados em série, com o terceiro associado em paralelo com esse conjunto, o gerador equivalente consegue acender a lâmpada porque produz uma força eletromotriz de 18 V em seus terminais.
- 08) Quando dois dos geradores referidos são associados em paralelo, com o terceiro associado em série com esse conjunto, o gerador equivalente consegue acender a lâmpada porque fornece a ela uma corrente elétrica maior que 2 A.
- 16) Quando esses geradores são associados em série para formar o gerador equivalente, a potência dissipada na lâmpada é a menor possível.

Questão 20

Assinale o que for **correto**.

- 01) A razão entre o poder emissivo e o poder absorvido de um corpo é sempre constante e independente da frequência e da temperatura.
- 02) Partículas que possuem massa de repouso nula, como o fóton, propagam-se no vácuo com velocidade igual à velocidade da luz, c , e energia pc , sendo p a quantidade de movimento da partícula.
- 04) As radiações eletromagnéticas, que são ondas transversais polarizáveis, se propagam no vácuo com velocidade $v = \frac{1}{\sqrt{(\epsilon_0 \cdot \mu_0)}}$, sendo ϵ_0 e μ_0 , respectivamente, a permissividade (ou permissividade) elétrica e a permeabilidade magnética do vácuo.
- 08) Na Teoria da Relatividade Restrita, o comprimento de um objeto, medido no referencial no qual ele está em movimento, é menor do que o comprimento desse objeto medido no referencial em relação ao qual ele está em repouso.
- 16) Considerando a dualidade onda-partícula, o produto entre o comprimento de onda, que é a grandeza característica de ondas, e a quantidade de movimento, que é a grandeza característica de partículas, resulta na constante de Boltzmann.



UEM

Comissão Central do Vestibular Unificado