

# VESTIBULAR

UEM  
INVERNO 2012

## Prova 3 – Física

### QUESTÕES OBJETIVAS

Nº DE ORDEM:

Nº DE INSCRIÇÃO:

NOME DO CANDIDATO:

### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, conforme o que consta na etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Provas antes do sinal, às 9 horas.**
- Após o sinal, confira 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 após o início da resolução da prova.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta correta 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 exemplo ao lado: questão 13, resposta 09 (soma das alternativas 01 e 08).
- 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.
- Se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas constante abaixo e destaque-o, para retirá-lo hoje, nesta sala, no horário das 13h15min às 13h30min, mediante apresentação do documento de identificação do candidato. Após esse período, não haverá devolução.

09	13
	● 0
	① 1
	② 2
	③ 3
	④ 4
	⑤ 5
	⑥ 6
	⑦ 7
	⑧ 8
	● 9

Corte na linha pontilhada.

### RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – INVERNO 2012

Nº DE ORDEM:

NOME:

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 4

# FÍSICA

## Questão 03

Considere que quatro cargas elétricas idênticas  $Q$  estão dispostas no vácuo, formando um quadrado de lado  $L$ , e assinale o que for **correto**.

- 01) O campo elétrico no centro do quadrado é nulo.  
02) O potencial elétrico no centro do quadrado é constante.  
04) O módulo do campo elétrico no ponto médio de um dos lados do quadrado é  $E = \frac{4\pi Q^2}{L^2}$ .  
08) O potencial elétrico no ponto médio de um dos lados do quadrado é  $\frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}} \left( \frac{4k_0 Q}{L} \right)$ , sendo  $k_0$  a constante eletrostática do vácuo.  
16) A força elétrica experimentada por uma carga de prova  $q_0$  colocada no centro do quadrado será tanto maior quanto maior for  $q_0$ .

## Questão 01

Assinale o que for **correto**.

- 01) Um conjunto constituído de dois meios homogêneos e transparentes à passagem da luz visível, separados por uma superfície plana, é chamado de dióptro plano.  
02) Se o índice de refração da água contida em uma piscina é maior que o do ar, a profundidade de uma piscina contendo água, quando observada do ar e da lateral da piscina, é sempre menor que sua profundidade real.  
04) A luz visível que atravessa uma lâmina de faces paralelas, fazendo um ângulo de  $30^\circ$  com relação a normal a essa superfície, é desviada lateralmente em relação à sua direção de incidência.  
08) A luz visível polarizada não sofre refração ao atravessar um dióptro plano.  
16) A luz visível polarizada não obedece à lei de Snell ao atravessar uma lâmina de faces paralelas.

## Questão 02

Sobre os conceitos relativos a ondas sonoras e à propagação do som, assinale o que for **correto**.

- 01) Uma onda sonora pode ser refletida, refratada, difratada e polarizada.  
02) O som necessita de meios materiais e elásticos para se propagar.  
04) A intensidade das ondas sonoras que se propagam no ar independe da energia dessas ondas.  
08) A altura do som é uma característica relacionada à sua frequência. Quanto maior for a frequência do som, mais agudo e alto será esse som.  
16) Quanto maior a densidade de um meio, maior é a dificuldade em retirar suas partículas da posição de equilíbrio, o que dificulta a propagação do som nesse meio.

**Questão 04**

Sobre o conceito de potencial elétrico, assinale o que for **correto**.

- 01) A razão entre a energia potencial elétrica e a carga elétrica de uma pequena carga de prova  $q_0$  positiva, colocada em um ponto P do espaço onde existe um campo elétrico, define o potencial elétrico nesse ponto P.
- 02) Em uma região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme, a diferença de potencial elétrico entre dois pontos quaisquer dessa região pode ser representada por um vetor que liga esses pontos.
- 04) O potencial elétrico V gerado por uma carga elétrica pontual Q em um dado ponto P do vácuo é  $V = k_0 \frac{Q}{d}$ , sendo  $k_0$  a constante eletrostática do vácuo e d a distância do ponto P até a carga Q.
- 08) O potencial elétrico na superfície de uma esfera metálica carregada, para uma dada quantidade de carga  $Q_0$  fixa, será tanto maior quanto menor for o raio dessa esfera.
- 16) Superfícies equipotenciais em um campo elétrico são superfícies cujos pontos têm potenciais elétricos variáveis.

**Questão 05**

Sobre o comportamento físico e a constituição de geradores elétricos, assinale o que for **correto**.

- 01) Geradores elétricos são dispositivos que transformam uma forma qualquer de energia em energia elétrica, como aqueles instalados na usina hidrelétrica de Itaipu.
- 02) A equação do gerador é  $V = \mathcal{E} - ri$ , sendo V a diferença de potencial disponível para o circuito,  $\mathcal{E}$  a força eletromotriz fornecida pelo gerador, r a resistência interna do gerador e i a corrente elétrica fornecida pelo gerador.
- 04) Pilhas alcalinas são geradores de corrente alternada, que possuem ânodo, cátodo e eletrólito.
- 08) A força eletromotriz fornecida a um circuito elétrico por um grupo de geradores elétricos idênticos associados em série é o somatório das forças eletromotrizes desse grupo de geradores.
- 16) A resistência equivalente de um grupo de geradores elétricos idênticos associados em paralelo é a soma das resistências internas desses geradores.

Rascunho

**Questão 06**

Com relação à formação de imagens de objetos extensos, colocados no ar diante de lentes esféricas de índices de refração maiores que o do ar, assinale o que for **correto**.

- 01) A imagem formada por um objeto extenso colocado sobre o centro de curvatura de uma lente convergente é real, do mesmo tamanho que o objeto e invertida.
- 02) A imagem formada por um objeto extenso colocado sobre o foco de uma lente convergente é virtual, maior que o objeto e direita.
- 04) A imagem formada por um objeto extenso colocado sobre o foco de uma lente divergente é virtual, do mesmo tamanho que o objeto e direita.
- 08) A imagem formada por um objeto extenso colocado entre o foco e o centro de curvatura de uma lente convergente é real, maior que o objeto e invertida.
- 16) A imagem formada por um objeto extenso colocado entre o foco e o centro de curvatura de uma lente divergente é virtual, menor que o objeto e invertida.

**Questão 07**

Um resistor ôhmico,  $R = 10 \Omega$ , é associado em paralelo com um capacitor ideal de capacitância de  $5 \mu\text{F}$ . Esse arranjo é submetido a uma diferença de potencial constante de  $12 \text{ V}$  produzida por uma fonte de força eletromotriz de resistência interna  $r = 2 \Omega$ . Com base nessas informações, e considerando que o sistema já atingiu o estado estacionário, assinale o que for **correto**.

- 01) A corrente elétrica que flui nos terminais do resistor  $R$  é  $1 \text{ A}$ .
- 02) A corrente elétrica que flui no capacitor é nula.
- 04) A diferença de potencial nos terminais do resistor  $R$  é  $10 \text{ V}$ .
- 08) A diferença de potencial nos terminais do capacitor é nula.
- 16) A energia potencial elétrica acumulada no capacitor é  $250 \mu\text{J}$ .

**Questão 08**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Um campo elétrico  $\vec{E}$  variável em uma dada região do vácuo provoca o aparecimento de um campo magnético  $\vec{B}$  nessa mesma região, com  $\vec{E} \perp \vec{B}$ .
- 02) A razão  $\frac{|\vec{E}|}{|\vec{B}|}$  determina o módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo.
- 04) Uma onda eletromagnética monocromática pode ser entendida como um feixe de fótons.
- 08) Ondas eletromagnéticas transportam matéria e energia de um ponto a outro no espaço.
- 16) A energia dos fótons associados a uma onda eletromagnética é inversamente proporcional à frequência de oscilação dessa onda.

**Questão 09**

Um solenoide de  $20\pi^2$  cm de comprimento é constituído de 500 espiras de raio 4 cm. Ele está imerso no vácuo quando uma corrente elétrica, que vai de 0,0 A a 0,5 A em 30 s antes de estabilizar-se, é injetada no mesmo. Utilizando essas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) O fluxo magnético autoinduzido no solenoide, no instante  $t = 60$  s, é  $4,0 \times 10^{-4}$  Wb.
- 02) A indutância desse solenoide, no instante  $t = 60$  s, é  $8,0 \times 10^{-4}$  H.
- 04) A força eletromotriz autoinduzida no solenoide, nos primeiros 30 s, é  $-\frac{2}{15} \times 10^{-4}$  V.
- 08) A força eletromotriz autoinduzida no solenoide, ao término dos primeiros 30 s de fluxo de carga em suas espiras, age no sentido da variação desse fluxo, reforçando-o.
- 16) O fluxo magnético autoinduzido no solenoide, ao término dos primeiros 30 s, se opõe à variação do fluxo magnético provocado pela corrente elétrica nesse solenoide.

**Questão 10**

Imagine que, no futuro, uma nave espacial de comprimento de repouso  $L_0$  e massa de repouso  $M_0$  passe pela Terra a uma velocidade constante muito próxima à velocidade da luz. Dois cronômetros idênticos e altamente precisos, situados um na nave e outro em um laboratório na Terra, são disparados simultaneamente quando a nave passa diretamente sobre o laboratório. Considere a Terra como um referencial inercial, e desconsidere os efeitos relacionados à resistência do ar e à ação do campo gravitacional terrestre. Levando em consideração a situação descrita, assinale o que for **correto**.

- 01) O comprimento da nave, medido a partir da Terra, será menor que  $L_0$ .
- 02) A razão entre os intervalos de tempo que serão medidos pelos cronômetros da Terra e da nave será maior que um.
- 04) A massa da nave, determinada a partir da Terra, será maior que  $M_0$ .
- 08) Se a velocidade da nave se aproximar muito da velocidade da luz, sua quantidade de movimento, medida a partir da Terra, tornar-se-á negativa.
- 16) Se a velocidade da nave for igual à velocidade da luz, sua energia total relativística será menor que sua energia de repouso.

**Questão 11**

Sobre o ciclo de Carnot, assinale o que for **correto**.

- 01) No ciclo de Carnot, ocorrem duas transformações adiabáticas e também duas transformações isotérmicas.
- 02) As transformações no ciclo de Carnot são reversíveis.
- 04) Durante a expansão isotérmica, uma certa quantidade de calor é retirada da fonte quente.
- 08) O gás utilizado no ciclo de Carnot atinge seu maior volume ao final da expansão isotérmica.
- 16) Quando a fonte fria estiver a  $0^\circ\text{C}$ , o rendimento da máquina de Carnot será máximo.

**Questão 12**

Sobre a gravitação universal, assinale o que for **correto**.

- 01) Em cada planeta do nosso sistema solar atua uma força de atração gravitacional do Sol.
- 02) A terra exerce sobre a lua uma força de atração gravitacional.
- 04) A força gravitacional é uma força de atração que atua mutuamente entre dois corpos materiais quaisquer.
- 08) O módulo da força gravitacional é diretamente proporcional ao quadrado da distância entre os centros de massas de dois corpos materiais.
- 16) No sistema internacional de unidades (SI), a constante gravitacional (G) tem unidades equivalentes a  $m^3/(kg.s^2)$ .

**Questão 13**

O calor latente de fusão da prata (Ag) é 21 cal/g e seu ponto de fusão é 961 °C, quando esse metal é submetido a uma pressão de uma atmosfera. Considerando essa informação e o dado abaixo, assinale o que for **correto**.

Dado:  $c_{Ag} = 0,056 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ .

- 01) Para elevar a temperatura de 1g de prata, de 0 °C até 961 °C, necessitamos fornecer 21 cal.
- 02) Em 961°C, a prata sempre estará totalmente em sua fase líquida.
- 04) Ao transferir 21 cal a 1 g de prata, em sua fase sólida, a 961 °C, sua temperatura aumenta de 1 °C.
- 08) 1 g de prata, em sua fase sólida, à temperatura de 961 °C, necessita de 21 cal para que se converta totalmente em prata na sua fase líquida.
- 16) Na escala Kelvin, o ponto de fusão da prata é aproximadamente 1.234 K.

**Questão 14**

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

- 01) A distância que um móvel percorre em um movimento retilíneo e uniforme é dada pelo produto de sua velocidade multiplicada pelo intervalo de tempo gasto no percurso.
- 02) No sistema internacional de unidades (SI), a velocidade é dada em km/h.
- 04) Os intervalos de tempos de queda de dois corpos abandonados à mesma altura e no vácuo são iguais, mesmo que esses dois corpos possuam massas diferentes.
- 08) Em um movimento uniformemente variado, a velocidade média é dada pela razão da distância total percorrida pelo intervalo de tempo gasto no percurso.
- 16) O gráfico da velocidade em função do tempo, para o caso de um móvel descrevendo um movimento retilíneo uniformemente variado, é uma reta, cujo coeficiente angular é a aceleração daquele móvel.

**Questão 15**

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

- 01) Quanto maior a temperatura de um gás ideal, maior é a energia cinética dos átomos desse gás.
- 02) Não ocorre transporte de matéria quando o calor é transferido pelo processo de condução.
- 04) A evaporação da água, estando esta em sua fase líquida e submetida à pressão de uma atmosfera, só ocorre se sua temperatura for de 100 °C.
- 08) Com o aumento da pressão exercida sobre um bloco de gelo, sua temperatura de fusão aumenta.
- 16) Quanto maior for a pressão exercida sobre um líquido, maior será a temperatura de ebulição desse líquido.

**Questão 16**

Um recipiente adiabático, com êmbulo móvel, contém 2,5 mols de gás hélio. Uma quantidade de calor é fornecida ao gás de tal forma que sua temperatura varia de 200 K a 600 K, mantendo-se a pressão constante. Considerando que o calor específico à pressão constante do gás hélio é  $20,8 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , assinale o que for **correto**.

- 01) A quantidade de calor fornecida à amostra de gás hélio é de aproximadamente 10 kJ.
- 02) O trabalho realizado foi de aproximadamente 8,3 kJ.
- 04) A variação da energia interna da amostra de gás hélio é de aproximadamente 12,5 kJ.
- 08) Se o êmbulo não se mover, a variação de pressão do gás é dada por:  $\frac{nR\Delta T}{V}$ , em que n é o número de mols, R é a constante universal dos gases,  $\Delta T$  é variação de temperatura e V é o volume do recipiente.
- 16) Se o êmbulo não se mover, a variação de energia interna da amostra de gás é nula.

**Questão 17**

Dois corpos, A e B, estão se deslocando sobre uma superfície horizontal sem atrito na mesma direção e sentido. Os corpos A e B têm massas  $m_A$  e  $m_B$  e os módulos das suas velocidades são respectivamente  $v_{Ai}$  e  $v_{Bi}$ . Considerando que o corpo B encontra-se inicialmente à frente do corpo A, assinale o que for **correto**.

- 01) Se  $v_{Ai} > v_{Bi}$  e  $m_A = 2m_B$ , a velocidade do corpo A, após uma colisão perfeitamente inelástica com o corpo B, é igual a  $\frac{(2v_{Ai} + v_{Bi})}{3}$ .
- 02) Se os dois corpos estiverem inicialmente a uma distância d um do outro, o intervalo de tempo até a colisão é de  $\left(\frac{d}{v_{Ai} - v_{Bi}}\right)$ , se  $v_{Ai} > v_{Bi}$ .
- 04) Se  $v_{Ai} = 2v_{Bi}$  e  $m_A = m_B$ , o módulo da velocidade  $v_{Af}$  após uma colisão elástica é  $3v_{Bi} - v_{Bf}$ , em que  $v_{Bf}$  é a velocidade do corpo B após a colisão.
- 08) Se inicialmente  $v_{Bi}$  for nula e a quantidade de movimento do corpo A for igual a  $2m_B v_{Ai}$ , após uma colisão perfeitamente inelástica a velocidade final do conjunto é de  $\left(\frac{5}{4}\right)v_{Ai}$ .
- 16) Em qualquer tipo de colisão a quantidade de movimento e a energia cinética sempre são conservadas.

**Questão 18**

Uma barra homogênea com 3,0 m de comprimento e 120 N de peso está horizontalmente em equilíbrio, apoiada em um ponto distante 1,0 m de uma extremidade e com uma força de módulo  $F$  aplicada, verticalmente para baixo, a 0,5 m dessa extremidade. Considerando essas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) O módulo  $F$  da força aplicada é de 120 N.
- 02) A barra estará em equilíbrio se substituirmos a força  $F$  por um corpo homogêneo de formato cúbico com 20 cm de aresta, com a face alinhada e posicionado a 20 cm daquela extremidade e com força peso de mesmo módulo da força  $F$ .
- 04) O centro de gravidade da barra está localizado na metade de seu comprimento.
- 08) O torque da força  $F$  é de 60 N.m.
- 16) O módulo da força normal que o apoio aplica sobre a barra é de 120 N.

**Questão 19**

Um bloco de massa 2,0 kg desloca-se sobre uma superfície horizontal plana com velocidade constante de 3,0 m/s. Uma força de 5,0 N começa a atuar sobre ele, na mesma direção e sentido da velocidade do bloco. Desprezando os atritos, assinale o que for **correto**.

- 01) A quantidade de movimento do bloco antes da ação da força é de 10 kg.m/s.
- 02) O impulso da força no intervalo de tempo entre o início da ação até 5 s é igual a 25 N.s.
- 04) A quantidade de movimento do bloco 5 s após a força começar a atuar sobre o mesmo é de 31 kg.m/s.
- 08) A aceleração que a força aplica sobre o bloco é de  $2,5 \text{ m/s}^2$ .
- 16) A energia cinética antes da ação da força é de 9 J.

**Questão 20**

Um elevador de massa  $m$  quilogramas desloca-se verticalmente para cima com velocidade constante, e durante  $t$  segundos ele sobe  $y$  metros. Considerando a situação descrita, assinale o que for **correto**.

- 01) O trabalho realizado pela força peso é negativo.
- 02) A potência do elevador é  $\frac{mgy}{t}$ .
- 04) Durante  $t$  segundos a variação da energia potencial gravitacional é de  $mgy$ .
- 08) A somatória das forças que atuam sobre o elevador é nula.
- 16) A energia mecânica do elevador não varia durante o deslocamento.

# FÍSICA – Formulário e Constantes Físicas

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