



# FÍSICA

## Questão 03

Um bloco de 6 kg está em repouso sobre um plano inclinado de  $30^\circ$  com a horizontal. Considerando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) O módulo da componente da força peso do bloco na direção perpendicular ao plano inclinado é aproximadamente 51 N.
- 02) A força de atrito estático que o plano inclinado exerce sobre o bloco está na direção paralela ao plano inclinado e no sentido ascendente.
- 04) Sendo o coeficiente de atrito estático entre o plano inclinado e o bloco igual a 0,7, a força de atrito que o plano inclinado exerce sobre o bloco é de aproximadamente 48 N.
- 08) O módulo da força normal que o plano inclinado exerce sobre o bloco é de aproximadamente 29 N.
- 16) A força resultante que atua sobre o bloco é a própria força de atrito que o plano inclinado exerce sobre o bloco, pois é ela a responsável por manter esse bloco em repouso.

## Questão 01

A posição de um móvel, deslocando-se em linha reta, varia com o tempo na forma  $x(t) = 5 + 10t - 2t^2$ , com  $x$  dado em metros e  $t$  em segundos. Com base nessas informações, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) A aceleração do móvel é negativa.
- 02) No instante  $t = 2,5 \text{ s}$ , a velocidade do móvel é nula.
- 04) Entre os instantes  $t = 0 \text{ s}$  e  $t = 5 \text{ s}$ , o deslocamento é nulo.
- 08) Após  $t = 2,5 \text{ s}$ , o móvel desloca-se em sentido oposto ao inicial.
- 16) O gráfico da velocidade do móvel em função do tempo é uma parábola com concavidade para baixo.

## Questão 02

Uma esfera de 2 kg é lançada horizontalmente de uma altura de 30 m com velocidade inicial de 10 m/s. Considerando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) 1 s após o lançamento, a esfera atinge a altura máxima.
- 02) A esfera atinge o solo somente 3 s após o lançamento.
- 04) A energia cinética inicial da esfera é de aproximadamente 200 J.
- 08) A função horária da posição da esfera na direção horizontal é uma função de primeiro grau.
- 16) A variação da energia potencial gravitacional da esfera, do instante em que ela é lançada até o instante em que ela atinge o solo, é de aproximadamente 588 J.

**Questão 04**

Antes de viajar, um motorista “calibra” os pneus de seu automóvel com 30 *psi* (*libra-força/polegada<sup>2</sup>*), utilizando gás nitrogênio. Considerando que a temperatura dos pneus, no momento em que foram “calibrados”, era de 23°C, que o volume interno de cada pneu é de 50 l e adotando 1 *libra-força* = 5,0 N; 1 *polegada* = 2,5 cm; K = 1,4.10<sup>-23</sup> J/K e R = 8,0 J/(mol.K), analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) No Sistema Internacional de Unidades, o valor dessa pressão é de aproximadamente 2,4.10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>.
- 02) O número de mols de nitrogênio contido em cada pneu é de aproximadamente 5 mols.
- 04) Ao trafegar com o automóvel em uma rodovia, a temperatura dos pneus atinge 53°C. A essa temperatura, assumindo que o volume interno desses pneus não se altera, a pressão no interior deles é de aproximadamente 4,8.10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>.
- 08) Se o motorista tivesse utilizado gás hélio, o número de mols de hélio, contido em cada pneu, seria de aproximadamente 2 mols.
- 16) Se o motorista tivesse utilizado gás hélio, a energia cinética média dos átomos de hélio, quando o motorista “calibrar” os pneus, seria de aproximadamente 8.10<sup>-20</sup> J.

**Questão 05**

Uma barra homogênea de 50 cm de comprimento e 1 kg de massa, a 20°C, é constituída por uma substância de coeficiente de dilatação linear de 2.10<sup>-6</sup>°C<sup>-1</sup> e calor específico de 0,5 cal/(g°C). Uma certa quantidade de calor é fornecida à barra, e sua temperatura é elevada a 50 °C. Desprezando as perdas de calor para o meio, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) A quantidade de calor fornecida à barra é de aproximadamente 1,5.10<sup>4</sup> cal.
- 02) A variação do comprimento da barra é de aproximadamente 3.10<sup>-3</sup> cm.
- 04) A capacidade térmica da barra é de aproximadamente 500 cal/°C.
- 08) Se o coeficiente de dilatação linear da barra fosse o dobro, a quantidade de calor necessário para variar a temperatura da barra de 20°C até 50°C seria de aproximadamente 3,0.10<sup>4</sup> cal.
- 16) A densidade linear de massa da barra permanece perfeitamente inalterada quando a barra é aquecida de 20°C até 50°C.

**Questão 06**

Com relação ao comportamento térmico dos gases ideais, assinale o que for **correto**.

- 01) Mantendo-se a temperatura de uma amostra de gás ideal constante, a variação da pressão dessa amostra é inversamente proporcional à variação de seu volume.
- 02) Mantendo-se a pressão de uma amostra de gás ideal constante, a temperatura da amostra é inversamente proporcional ao volume dessa amostra.
- 04) Em condições idênticas de temperatura e pressão, gases que ocupam volumes idênticos possuem o mesmo número de partículas.
- 08) A energia cinética média das partículas de uma amostra de gás ideal é diretamente proporcional à temperatura da amostra.
- 16) Mantendo-se o volume constante, a pressão de uma amostra de gás ideal é diretamente proporcional à velocidade média das partículas desse gás elevada ao quadrado.

**Questão 07**

Com relação aos conceitos de termodinâmica, assinale o que for **correto**.

- 01) A energia total de um sistema isolado se mantém constante.
- 02) Quando uma máquina térmica opera em ciclos, toda a quantidade de calor retirada de uma fonte quente pode ser integralmente transformada em trabalho.
- 04) Quando todas as etapas de operação de uma máquina térmica forem transformações reversíveis, o rendimento dessa máquina será o máximo possível.
- 08) Em uma transformação adiabática, o sistema termodinâmico “troca” calor com o meio externo.
- 16) Em uma transformação isotérmica, a energia interna de um sistema termodinâmico permanece constante.

**Questão 08**

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

- 01) No Sistema Internacional de Unidades, a unidade de densidade volumétrica é o  $kg/m^3$ .
- 02) A pressão é uma grandeza escalar.
- 04) A diferença de pressão entre dois pontos no interior de um líquido homogêneo em repouso é proporcional à diferença da altura entre esses dois pontos.
- 08) A pressão que uma força exerce sobre um objeto é diretamente proporcional à área sobre a qual a força é aplicada.
- 16) Quando um corpo é imerso em um líquido, uma força, na direção vertical, é exercida sobre o corpo, e o módulo dessa força é diretamente proporcional ao volume do líquido deslocado.

**Questão 09**

Em relação ao Movimento Circular e Uniforme, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) No Sistema Internacional de Unidades, a unidade da velocidade angular é o  $rad/s$ .
- 02) O período de rotação é o intervalo de tempo em que um móvel, que descreve um Movimento Circular e Uniforme, percorre um ciclo completo.
- 04) A aceleração centrípeta é proporcional à velocidade angular ao quadrado.
- 08) O módulo da velocidade tangencial é constante.
- 16) A aceleração tangencial é proporcional à velocidade tangencial ao quadrado.

**Questão 10**

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

- 01) O gráfico da velocidade em função do tempo, para um móvel descrevendo um Movimento Retilíneo e Uniforme, é uma reta paralela ao eixo dos tempos.
- 02) O gráfico da posição em função do tempo, para um móvel descrevendo um movimento Retilíneo e Uniforme, é uma reta, e o coeficiente angular dessa reta fornece a velocidade do móvel.
- 04) O gráfico do espaço percorrido em função do tempo é uma reta para um móvel que realiza um Movimento Uniforme qualquer.
- 08) O espaço percorrido por um móvel, em um dado intervalo de tempo, pode ser obtido calculando-se a “área sob a curva” do gráfico da velocidade em função do tempo, para aquele dado intervalo de tempo.
- 16) O gráfico da velocidade em função do tempo, para um móvel descrevendo um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, é uma parábola.

**Questão 11**

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

- 01) O princípio da constância da velocidade da luz estabelece que a velocidade da luz no vácuo tem o mesmo valor para todos os observadores, qualquer que seja seu movimento ou o movimento da fonte de luz.
- 02) O princípio da incerteza de Heisenberg estabelece que quanto maior a precisão na determinação da posição de um corpo, menor é a precisão na determinação da velocidade desse corpo.
- 04) No modelo atômico de Bohr, os elétrons descrevem órbitas elípticas em torno do núcleo atômico, com energias diretamente proporcionais à distância desses elétrons ao centro do núcleo atômico.
- 08) Quando radiação ultravioleta incide sobre a superfície polida de um metal de transição, elétrons podem ser arrancados dessa superfície em resposta ao efeito Compton relativo à interação dessa radiação com os elétrons de valência do metal.
- 16) A radioatividade consiste na emissão de partículas e radiações eletromagnéticas por núcleos atômicos instáveis que, após a emissão, transformam-se em núcleos mais estáveis.

**Questão 12**

Com base nos conceitos relacionados à óptica geométrica, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Quanto maior for o índice de refração de um meio refringente, menor será sua refringência e maior será a velocidade de propagação da luz visível nesse meio.
- 02) Segundo a 1ª. lei da refração, o raio luminoso incidente I, o raio refratado R e a normal N à superfície de separação S entre dois meios refringentes pertencem ao mesmo plano.
- 04) Quando um raio de luz monocromática passa de um meio mais refringente para um meio menos refringente, o raio luminoso se aproxima da normal.
- 08) O índice de refração de um meio material depende das características físicas da luz que se propaga nesse meio.
- 16) Para qualquer par de meios materiais onde a luz visível possa se propagar, a razão entre o maior e o menor índice de refração desses meios fornece o ângulo limite para que o fenômeno da reflexão interna total possa ser observado.

**Questão 13**

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

- 01) Em um circuito elétrico, o trecho entre dois nós consecutivos é denominado ramo, e o conjunto de ramos, que formam um percurso fechado, é denominado malha.
- 02) Em um circuito elétrico, a soma das intensidades das forças eletromotrizes em um nó é nula.
- 04) Ao percorrer-se uma malha, em um percurso fechado, a soma algébrica das intensidades de corrente elétrica nessa malha é nula.
- 08) A 1ª. lei de Kirchhoff, ou lei dos nós, está baseada no princípio da conservação da carga elétrica.
- 16) A 2ª. lei de Kirchhoff, ou lei das malhas, está baseada no princípio da conservação da energia.

**Questão 14**

Um elétron de massa  $m$  e carga  $e$  desloca-se no vácuo em linha reta e com velocidade constante  $\vec{v}$ . Ele entra em uma região do espaço onde existe um campo magnético uniforme. Com base nessas informações, despreze os efeitos relativos à ação da gravidade, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

Dado:  $\vec{B}$  é o vetor campo magnético.

- 01) Se  $\vec{v} // \vec{B}$ , o elétron descreverá um Movimento Retilíneo e Uniforme na região do campo magnético.
- 02) Se  $\vec{v} \perp \vec{B}$ , o elétron descreverá um Movimento Circular e Uniforme na região do campo.
- 04) Se  $\vec{v} \perp \vec{B}$ , o elétron descreverá uma trajetória circular na região do campo magnético, na qual o módulo do raio da trajetória será  $\frac{mv}{eB}$ .
- 08) Se  $\vec{v} \perp \vec{B}$ , o elétron descreverá uma trajetória circular na região do campo magnético, na qual o período de translação do elétron na órbita circular será  $\frac{2\pi m}{eB}$ .
- 16) Se  $\vec{v}$  é oblíqua a  $\vec{B}$ , o elétron descreverá um Movimento Helicoidal Retardado na região do campo magnético.

**Questão 15**

Com relação ao funcionamento de instrumentos ópticos, assinale o que for **correto**.

- 01) Uma lupa, que utiliza uma lente convergente de grande convergência, conjuga uma imagem virtual, direita e maior de um objeto real colocado entre a lupa e seu plano focal.
- 02) Um telescópio refletor pode ser construído com duas lentes divergentes de baixa divergência – a objetiva e a ocular – e é utilizado para observar objetos no infinito ou muito distantes.
- 04) Quando os focos da objetiva e da ocular de um telescópio refrator coincidem, o aumento desse telescópio é tanto maior quanto maior é a razão entre as distâncias focais da objetiva e da ocular, as quais são lentes convergentes.
- 08) Os projetores são construídos com lentes divergentes de elevada divergência e fornecem uma imagem real, direita e maior, a qual pode ser projetada em um anteparo.
- 16) Os instrumentos ópticos de observação são compostos por lentes convergentes ou divergentes e podem ser utilizados tanto para a aproximação de objetos distantes quanto para a observação de objetos muito pequenos.

**Questão 16**

Uma fina placa metálica plana e infinita A, disposta no vácuo ao nível do mar na posição horizontal, está ligada ao polo positivo de uma bateria de 12 V. Uma outra placa metálica B, idêntica à A e ligada ao polo negativo da mesma bateria, é colocada em uma posição imediatamente acima de A, de forma que as duas placas permaneçam separadas por uma distância  $d = 5 \text{ mm}$ , formando um capacitor de placas paralelas. Uma pequena esfera metálica, de massa  $m$  e carga elétrica  $q$ , permanece em repouso quando é solta em um ponto P qualquer equidistante a A e B. Com base nessas informações, adote que a energia potencial gravitacional é nula ao nível do mar, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) O campo elétrico no interior das placas é uniforme, está direcionado na vertical, de baixo para cima, e possui módulo de  $2,4 \text{ kV/m}$ .
- 02) O trabalho líquido que a força elétrica realiza sobre a esfera metálica é de  $60 \mu\text{J}$ .
- 04) Quando a esfera é transladada na horizontal, o trabalho efetuado pela força gravitacional sobre essa esfera é maior do que o trabalho efetuado pela força elétrica que age sobre ela.
- 08) A carga elétrica que está acumulada na esfera metálica é  $q = \frac{mg}{E}$ , sendo  $E$  o módulo do campo elétrico no interior das placas.
- 16) A energia potencial elétrica da esfera é  $\frac{1}{2}qEd$ , enquanto sua energia potencial gravitacional é  $\frac{1}{2}mgd$ .

**Questão 17**

Quatro dispositivos elétricos idênticos são utilizados em conjunto com uma bateria alcalina na construção de circuitos elétricos de corrente contínua. Com base nessas informações, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Se esses dispositivos forem resistores elétricos ôhmicos e estiverem associados em série, a resistência elétrica do arranjo será máxima e os resistores serão percorridos pela mesma corrente elétrica.
- 02) Se esses dispositivos forem resistores elétricos ôhmicos e estiverem associados em paralelo, a potência dissipada no circuito elétrico será máxima e os resistores estarão submetidos à mesma diferença de potencial elétrico, quando os terminais da bateria forem conectados aos terminais desse arranjo.
- 04) Se esses dispositivos forem capacitores e estiverem associados em série, todos os capacitores estarão sob a mesma diferença de potencial e a capacitância do arranjo será máxima, quando os terminais da bateria forem conectados aos terminais do arranjo.
- 08) Se esses dispositivos forem capacitores e estiverem associados em paralelo, a carga elétrica total acumulada no arranjo será a menor possível, quando os terminais da bateria forem conectados aos terminais do arranjo.
- 16) Se esses dispositivos forem capacitores, quando os terminais da bateria forem conectados aos terminais de um arranjo formado com esses capacitores, a energia potencial elétrica total, acumulada no arranjo, será maior, quando os capacitores estiverem associados em paralelo.

**Questão 18**

Com base nos conceitos relacionados a ondas e à formação de ondas em meios materiais, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Todos os pontos de uma corda que é percorrida por uma onda estacionária realizam um movimento circular e uniforme com amplitudes dependentes da posição do ponto na corda.
- 02) Todos os pontos de uma corda que é percorrida por uma onda progressiva perfazem um movimento harmônico simples com a mesma amplitude.
- 04) As notas musicais em instrumentos de sopro, que possuem uma extremidade aberta, são formadas pela superposição e pela polarização de ondas estacionárias no interior desses instrumentos.
- 08) Os ventres de uma onda estacionária em uma corda esticada são o resultado da interferência construtiva de ondas progressivas idênticas que percorrem essa corda com uma defasagem de  $180^\circ$ .
- 16) Quando a experiência de Young é conduzida com luz visível, os pontos claros e escuros observados em um anteparo, denominados franjas de interferência, são devidos à interferência que ocorre entre as frentes de onda que emergem da fenda dupla.

**Questão 19**

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

- 01) Quando dois corpos quaisquer são submetidos à eletrização por atrito, eles adquirem cargas elétricas de sinais opostos, que são produzidas durante a fricção das nuvens eletrônicas dos átomos que compõem esses corpos.
- 02) Corpos que apresentam excesso de cargas elétricas positivas são capazes de repelir corpos negativamente carregados.
- 04) Em um condutor elétrico metálico, as cargas elétricas em excesso se distribuem em sua superfície externa, implicando que o campo elétrico em seu interior é nulo.
- 08) Quando um corpo eletrizado A atrai um condutor elétrico B, o condutor B pode estar eletrizado com uma carga de sinal oposto à carga de A, ou pode estar eletricamente neutro.
- 16) Em uma esfera metálica carregada, as cargas elétricas em excesso se distribuem em sua superfície externa, implicando que o potencial elétrico em seu interior é constante.

**Questão 20**

Sobre os conceitos relativos à formação de campos magnéticos e à atuação de forças magnéticas, analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01) Um ímã, ou um condutor metálico percorrido por uma corrente elétrica, origina um campo magnético na região do espaço que o envolve.
- 02) O campo magnético no interior de um solenoide é diretamente proporcional à intensidade da corrente elétrica que flui no solenoide e ao número de espiras desse solenoide.
- 04) A força magnética que surge em um fio condutor percorrido por uma corrente elétrica é perpendicular à direção de propagação das cargas elétricas nesse condutor.
- 08) Condutores elétricos paralelos percorridos por correntes elétricas de mesmo sentido se repelem.
- 16) O vetor campo magnético, em cada ponto do espaço onde existe um campo magnético, é tangente às linhas do campo magnético que passam por esse ponto.

# FÍSICA – Formulário e Constantes Físicas

FORMULÁRIO			CONSTANTES FÍSICAS
$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$\rho = \frac{m}{V}$	$P = Vi = Ri^2 = \frac{V^2}{R}$	$G = 6,6 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$
$x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$	$p = \frac{F}{A}$	$V = \varepsilon - ri$	$K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$
$a = -\omega^2 x$	$p = p_0 + \rho gh$	$F = BiL \text{sen} \theta$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} / \text{A}$
$v = v_0 + at$	$E = \rho Vg$	$C = \frac{k\varepsilon_0 A}{d}$	$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$	$L = L_0(1 + \alpha\Delta T)$	$C = \frac{q}{\Delta V}$	$\rho_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$
$\vec{F}_R = m\vec{a}$	$Q = mL$	$U = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$	$c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
$F_c = m \frac{v^2}{r}$	$pV = nRT$	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$	$c_{\text{vapor d'água}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
$F_k = -kx$	$Q = mc\Delta T$	$\phi_B = BS \cos \theta$	$L_{F(\text{água})} = 80 \text{ cal/g}$
$\vec{P} = m\vec{g}$	$Q = nc_p \Delta T$	$\phi_B = Li$	$L_{V(\text{água})} = 540 \text{ cal/g}$
$f_a = \mu N$	$\Phi = \frac{KA}{L}(T_2 - T_1)$	$U_B = \frac{1}{2} Li^2$	$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$
$W = Fd \cos \theta$	$\Delta Q = W + \Delta U$	$\varepsilon = -\frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$	$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$
$E_c = \frac{1}{2} mv^2$	$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$	$n = \frac{c}{v}$	$1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
$E_p = mgh$	$W = p\Delta V$	$n_1 \text{sen} \theta_1 = n_2 \text{sen} \theta_2$	
$E_p = \frac{1}{2} kx^2$	$R = \frac{W}{Q_1}$	$\frac{1}{f} = \left( \frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$	
$W = \Delta E_c$	$F = qvB \text{sen} \theta$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	
$\vec{p} = m\vec{v}$	$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$	$m = -\frac{p'}{p}$	
$\vec{I} = \vec{F}\Delta t = \Delta \vec{p}$	$\vec{F} = q\vec{E}$	$v = \lambda f$	
$\tau = \pm Fd \text{sen} \theta$	$V = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$	$E = mc^2$	
$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$	$V = Ed$	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$	$W_{AB} = qV_{AB}$	$T^2 = kr^3$	
$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	$f = f_0 \left( \frac{v \pm v_R}{v \mp v_f} \right)$	
$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	$V = Ri$	$f_n = \frac{nv}{2l}$	
$v = \omega r$	$R = \rho \frac{L}{A}$	$f_n = \frac{nv}{4l}$	
$\phi_E = ES \cos \theta$	$f_n = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$	$C = mc$	
$\sigma = \frac{\Delta q}{\Delta S}$	$v = \sqrt{\frac{B}{d}}$		
$\bar{E}_c = \frac{3}{2} kT$	$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$		