



# FÍSICA

## Questão 01

Nas mesmas condições iniciais, quantidades iguais de um gás ideal são colocadas em dois cilindros A e B, dotados de um êmbolo móvel sem atrito. O gás do cilindro A recebe  $Q$  calor e sofre uma transformação isobárica quase estática. O gás do cilindro B recebe a mesma quantidade de calor e sofre uma transformação isotérmica quase estática. Ao final das transformações termodinâmicas, é **correto** afirmar que

- 01) o trabalho realizado pelo gás do cilindro A é maior que o trabalho realizado pelo gás do cilindro B.
- 02) o aumento na energia interna do gás no cilindro A é maior que o aumento da energia interna do gás no cilindro B.
- 04) a temperatura atingida pelo gás no cilindro A é maior que a temperatura atingida pelo gás no cilindro B.
- 08) a pressão atingida pelo gás no cilindro A é maior que a pressão atingida pelo gás no cilindro B.
- 16) o volume final do gás no cilindro A é maior que o volume final do gás no cilindro B.

## Questão 02

Analise as seguintes afirmativas:

- I. Em uma panela de pressão, a água pode atingir uma temperatura superior a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sem entrar em ebulição.
- II. Uma garrafa cheia de cerveja pode estourar quando colocada em um congelador, pois a água da cerveja aumenta de volume ao se solidificar.
- III. Em uma panela comum, a água pode entrar em ebulição a uma temperatura menor que  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , desde que o experimento seja feito em um local onde a pressão atmosférica seja menor que  $1\text{ atm}$ .
- IV. O aumento na pressão provoca uma diminuição na temperatura de fusão das substâncias.

Dessas afirmativas, estão **corretas**

- 01) I e II.
- 02) II e III.
- 04) III e IV.
- 08) I e III.
- 16) II e IV.

## Questão 03

Um microscópio óptico tem objetiva com distância focal de  $20\text{ mm}$  e ocular com  $100\text{ mm}$ . Um objeto levado à análise ao microscópio está a  $30\text{ mm}$  do centro óptico da objetiva, enquanto a ocular está colocada a  $150\text{ mm}$  da objetiva. Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Nessa configuração, a imagem da objetiva, que é real, ampliada e invertida, serve de objeto para a ocular.
- 02) A imagem formada pela ocular é real, maior e direita.
- 04) A ampliação final desse microscópio é o produto das ampliações de suas lentes.
- 08) O aumento linear da ocular é 2 vezes.
- 16) O aumento linear do microscópio é 50 vezes.

## Questão 04

Analise as afirmativas abaixo:

- I. Não existe transferência de calor no vácuo.
- II. A energia térmica se propaga nos sólidos, principalmente, por condução.
- III. Quanto maior a temperatura de um corpo, maior a quantidade de radiação emitida por ele.
- IV. Corpos escuros são melhores absorvedores e melhores emissores que os corpos claros.

Dessas afirmativas, estão **corretas**

- 01) I e II.
- 02) II e III.
- 04) III e IV.
- 08) III e I.
- 16) II e IV.

## Questão 05

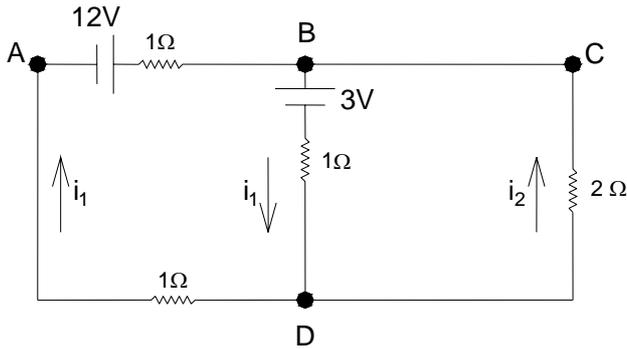
Sobre lentes delgadas, assinale o que for **correto**.

- 01) Uma lente convexa imersa em um meio menos refringente que ela converge a luz que a atravessa.
- 02) Uma lente côncava imersa em um meio menos refringente que ela diverge a luz que a atravessa.
- 04) O centro óptico das lentes delgadas é o ponto de interseção da lente com o eixo principal.
- 08) Em uma lente convergente, os focos objeto e imagem são virtuais.
- 16) Em uma lente divergente, os focos objeto e imagem são reais.

**Questão 06**

Rascunho

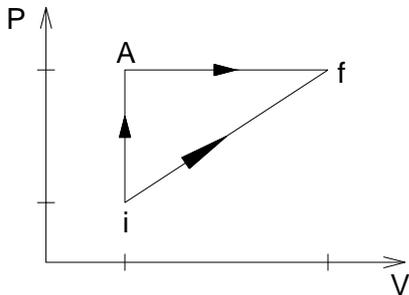
Analise o circuito elétrico ilustrado abaixo e assinale o que for **correto**.



- 01) O circuito é composto por três nós e duas malhas.
- 02) Os pontos A e C são nós do circuito elétrico.
- 04) O somatório algébrico das correntes em B é nulo.
- 08) O valor da corrente elétrica  $i_1$  é 3 A.
- 16) A diferença de potencial entre os pontos A e D é 3 V.

**Questão 07**

Um gás ideal pode ser levado desde um estado inicial  $i$  até um estado final  $f$ , seguindo dois caminhos distintos,  $if$  e  $iAf$ , conforme o diagrama PV ilustrado abaixo. Assinale o que for **correto**.



- 01) Quando o gás é levado do estado  $i$  para o estado  $A$ , sua energia interna aumenta.
- 02) Quando o gás é levado do estado  $A$  para o estado  $f$ , calor é transferido para o mesmo.
- 04) Quando o gás é levado diretamente do estado  $i$  para o estado  $f$  (caminho  $if$ ), sua temperatura aumenta.
- 08) O trabalho realizado pelo gás é o mesmo, não importando qual o caminho escolhido para a realização do processo termodinâmico (caminhos  $if$  ou  $iAf$ ).
- 16) A área do triângulo  $iAf$  corresponde ao trabalho realizado pelo gás quando o caminho  $iAf$  for o escolhido para a transformação termodinâmica.

**Questão 08**

Analise as seguintes afirmativas:

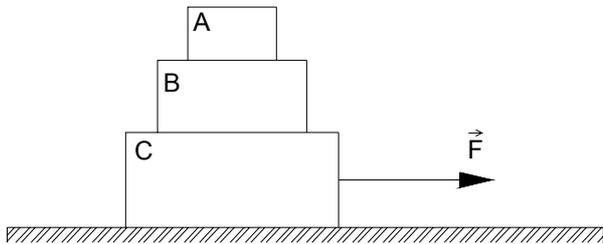
- I. Uma das três leis de Newton estabelece que uma força sempre provoca variação na velocidade de um corpo.
- II. Uma das três leis de Newton estabelece que as forças sempre aparecem aos pares.
- III. Uma das três leis da termodinâmica estabelece que, em uma mudança de estado de um gás ideal, calor pode ser integralmente convertido em trabalho.
- IV. Uma das três leis da termodinâmica estabelece que uma máquina de Carnot pode ter rendimento de 100%.

Dessas afirmativas, estão **corretas**

- 01) I e II.
- 02) II e III.
- 04) III e IV.
- 08) IV e I.
- 16) II e IV.

**Questão 09**

Os três blocos A, B e C da figura abaixo se movem juntos sob a ação da força  $\vec{F}$  paralela à superfície horizontal. A força de atrito entre a superfície horizontal e o bloco C é nula. Desprezando a resistência do ar, assinale o que for **correto**.



- 01) Sobre o bloco A, atua uma força de atrito no mesmo sentido da força  $\vec{F}$ .
- 02) Sobre o bloco B, atua uma força de atrito em sentido contrário à força  $\vec{F}$ .
- 04) Sobre o bloco C, não atua força de atrito alguma.
- 08) A resultante das forças que atua no sistema formado pelos três blocos é  $\vec{F}$ .
- 16) A resultante das forças que atua nos blocos A e B é nula.

**Questão 10**

Em 1913, Niels Bohr propõe um modelo atômico incompatível com a Física da época, no qual os elétrons devem circular o núcleo atômico em órbitas com energias bem definidas, ou seja, discretas. Em 1923, Louis de Broglie postula a dualidade onda-partícula para corpos microscópicos, admitindo que o movimento do elétron em torno do núcleo atômico, no modelo de Bohr, estivesse associado a ondas estacionárias. Com relação às ondas estacionárias, assinale o que for **correto**.

- 01) Elas só ocorrem em condições especiais e discretas, ou seja, não contínuas.
- 02) Elas surgem da interferência de trens de ondas.
- 04) A frequência fundamental de uma onda estacionária é dependente da velocidade de propagação da onda no meio.
- 08) Para uma dada energia da fonte de ondas, o número de ventres de uma onda estacionária não é dependente da densidade do meio de propagação da onda.
- 16) Elas propiciam a existência das frequências naturais de ressonância em instrumentos sonoros.

**Questão 11**

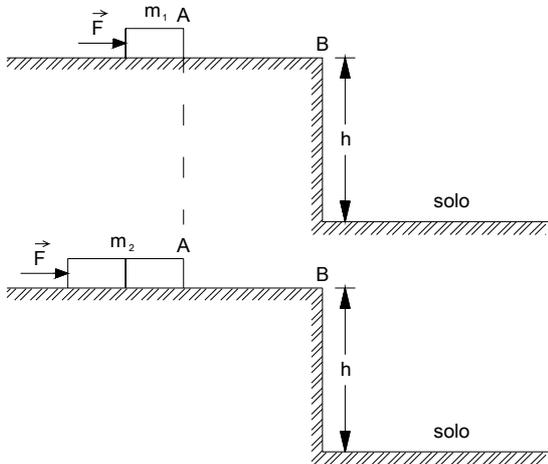
Com relação à capacitância e aos capacitores, é **correto** afirmar que

- 01) a diferença de potencial entre as placas de um capacitor de placas paralelas corresponde ao trabalho, por unidade de carga, necessário para deslocar uma pequena carga de uma placa a outra do capacitor.
- 02) a capacitância de um capacitor de placas paralelas é a constante de proporcionalidade entre a carga acumulada no mesmo e a diferença de potencial entre suas placas.
- 04) a capacitância equivalente de N capacitores associados em série é o somatório das capacitâncias dos capacitores individuais.
- 08) capacitores com capacitâncias variáveis podem ser empregados em circuitos elétricos para a sintonia de receptores de rádio.
- 16) a capacitância equivalente de N capacitores associados em paralelo é menor que a menor capacitância individual empregada na associação.

**Questão 12**

Rascunho

Duas massas  $m_1$  e  $m_2$  estão inicialmente em repouso, sobre uma superfície horizontal sem atrito, como ilustra a figura abaixo. São aplicadas em cada uma delas uma força constante  $\vec{F}$ , até atingirem o final do plano horizontal, na posição B da figura. Nessa posição, as forças são removidas e, decorrido um tempo  $t$  de queda, as massas atingem o solo. Considere que  $m_2 = 2m_1$ , despreze a resistência do ar e assinale o que for **correto**.



- 01) Ao atingirem a posição B, as velocidades das massas são iguais.  
 02) Ao atingirem a posição B, as acelerações das massas são iguais.  
 04) Até atingirem a posição B, as massas receberam o mesmo impulso.  
 08) Até atingirem a posição B, o trabalho realizado pela força  $F$  é o mesmo para as massas.  
 16) As massas atingem o solo ao mesmo tempo.

**Questão 13**

Considere dois meios homogêneos distintos, de índices de refração  $n_1 < n_2$ , e assinale o que for **correto**.

- 01) Quando um feixe de luz monocromática se dirige do meio menos refringente para o meio mais refringente, o fenômeno da refração da luz não é observado.  
 02) Quando um feixe de luz monocromática se dirige do meio mais refringente para o meio menos refringente, pode haver reflexão interna total.  
 04) Um ângulo de incidência maior que o ângulo limite é condição necessária para que haja reflexão interna total.  
 08) Quando um feixe de luz monocromática se dirige do meio mais refringente para o meio menos refringente, sua velocidade de propagação no meio aumenta.  
 16) Quando um raio de luz monocromática passa do meio menos refringente para o meio mais refringente, ele se afasta da normal.

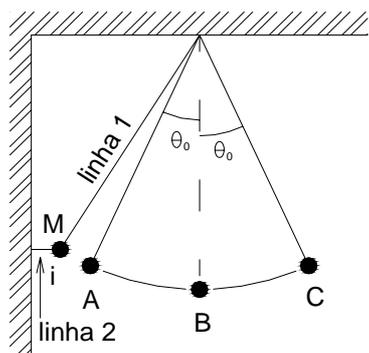
**Questão 14**

Considere uma onda mecânica que se propaga em uma corda homogênea de acordo com a função horária  $y = 2\cos 2\pi(2t - 4x)$ , para  $x$  e  $y$  dados em centímetros e  $t$  dado em segundos, e assinale o que for **correto**.

- 01) A amplitude da onda é 2 cm.  
 02) O comprimento de onda da onda é 4 cm.  
 04) O período de oscilação da onda é 0,5 s.  
 08) A velocidade de propagação da onda no meio é 2 cm/s.  
 16) A onda que se propaga na corda é progressiva.

**Questão 15**

Um corpo de massa  $M$  é mantido em repouso, na posição  $i$  indicada na figura abaixo, por meio de duas linhas inextensíveis e de massa desprezível, 1 e 2. Corta-se a linha 2 e a massa inicia uma oscilação pendular. Despreze a resistência do ar e assinale o que for **correto**.



- 01) Quando o corpo está na posição A ou na posição C, o módulo da tração na linha 1 é o mesmo.  
 02) Quando o corpo está na posição B, a tração na linha 1 é igual ao seu próprio peso.  
 04) O espaço percorrido pelo corpo de massa  $M$  pode ser calculado por meio da equação  $S(t) = \frac{1}{2}at^2$  ( $a$  é o módulo da aceleração resultante do corpo e  $t$  é o tempo).  
 08) Quando o corpo está na posição B, sua aceleração centrípeta é máxima.  
 16) Quando o corpo está na posição A ou na posição C, o módulo de sua velocidade é o mesmo.

**Questão 16**

Considere um plano infinito e delgado imerso no vácuo, carregado positivamente e com densidade superficial de carga  $\sigma$ . Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Nas vizinhanças da superfície do plano, o campo elétrico é uniforme.  
 02) O fluxo elétrico nas proximidades do plano é tanto menor quanto maior for a densidade superficial de cargas do plano.  
 04) O vetor campo elétrico emerge da superfície do plano e as linhas de força do campo elétrico são representadas por retas paralelas ao plano.  
 08) O módulo do campo elétrico próximo à superfície do plano é  $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ .

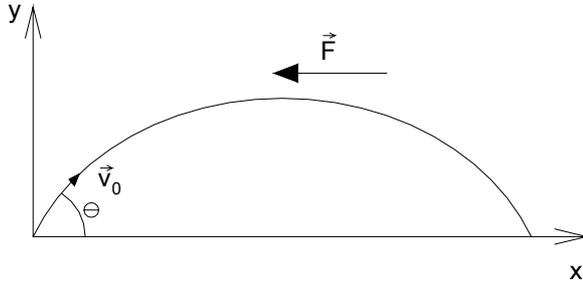
- 16) Qualquer plano paralelo ao plano carregado pode representar uma superfície equipotencial.

**Questão 17**

Em 2008, entrou em fase de testes, no Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (CERN), um aparato científico denominado LHC (*Large Hadrons Colider*). Esse aparato será, futuramente, empregado em experimentos de Física de Partículas Elementares e Altas Energias, através de experimentos de colisão entre átomos ou entre partículas subatômicas. Esses átomos ou partículas subatômicas são acelerados por meio da aplicação de intensos campos magnéticos e elétricos, que fazem que os mesmos alcancem velocidades comparáveis à velocidade da luz no vácuo. Com relação ao movimento de partículas carregadas no vácuo, na presença de campos elétricos e magnéticos uniformes, assinale o que for **correto**.

- 01) Um campo elétrico uniforme  $\vec{E}$  aplicará, em um elétron, uma força de natureza elétrica na mesma direção e no sentido oposto a  $\vec{E}$ .  
 02) Uma partícula carregada que se desloque na mesma direção do campo elétrico uniforme  $\vec{E}$  descreverá um movimento retilíneo uniforme.  
 04) Um próton que se desloque perpendicularmente ao campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , mas na direção e sentido do campo elétrico uniforme  $\vec{E}$ , descreverá uma trajetória helicoidal.  
 08) Uma partícula carregada que se desloque paralelamente ao campo elétrico uniforme  $\vec{E}$  não estará sujeita à ação de forças de natureza magnética.  
 16) Para que uma partícula carregada que incida perpendicularmente ao plano formado por  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  descreva um movimento retilíneo uniforme,  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  devem ser perpendiculares entre si e as forças elétrica e magnética devem ser colineares, possuir o mesmo módulo e sentidos opostos.

Dois projéteis, um de massa  $M$  e outro de massa  $m$  ( $M > m$ ), são lançados simultaneamente, com a mesma velocidade  $\vec{v}_0$ , formando o mesmo ângulo  $\theta$  com a horizontal. Considerando que sobre eles atua constantemente a mesma força resistiva  $\vec{F}$  (figura abaixo), paralela à superfície horizontal, podemos afirmar **corretamente** que



- 01) o projétil de massa  $M$  tem maior alcance que o projétil de massa  $m$ .
- 02) a altura máxima atingida pelo projétil de massa  $M$  é menor que a altura máxima atingida pelo projétil de massa  $m$ .
- 04) o módulo da força resultante que atua sobre o projétil de massa  $M$  é maior que o módulo da força resultante que atua sobre o projétil de massa  $m$ .
- 08) o projétil de massa  $M$  atinge o solo antes que o projétil de massa  $m$  o faça.
- 16) o módulo da aceleração do projétil de massa  $M$  é maior que o módulo da aceleração do projétil de massa  $m$ .

**Questão 19**

São fornecidas as mesmas quantidades de calor para três massas  $m_1$ ,  $m_2$  e  $m_3$ . A temperatura da massa  $m_1$  aumenta de uma quantidade  $T$  °C, a temperatura da massa  $m_2$  aumenta de uma quantidade  $(T + 1)$  °C e a temperatura da massa  $m_3$  aumenta de uma quantidade  $(T - 1)$  °C. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) Se  $m_1 = m_2$ , o calor específico da massa  $m_1$  é maior que o calor específico da massa  $m_2$ .
- 02) Se  $m_2 = m_3$ , o calor específico da massa  $m_2$  é maior que o calor específico da massa  $m_3$ .
- 04) Se a razão entre as capacidades térmicas das massas  $m_1$  e  $m_2$  for igual a 2, então o aumento da temperatura de  $m_2$  é de 2 °C.
- 08) Se a razão entre as capacidades térmicas das massas  $m_1$  e  $m_3$  for igual a  $1/2$ , então o aumento da temperatura de  $m_1$  é de 2 °C.
- 16) Se a razão entre as capacidades térmicas das massas  $m_2$  e  $m_3$  for igual a  $1/2$ , então o aumento da temperatura de  $m_3$  é de 2 °C.

**Questão 20**

Com relação a ondas eletromagnéticas, assinale o que for **correto**.

- 01) No vácuo, os vetores  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  de uma onda eletromagnética são perpendiculares.
- 02) As microondas possuem comprimentos de onda maiores que as ondas de rádio FM (frequência modulada).
- 04) As ondas eletromagnéticas são ondas transversais, que podem ser polarizadas.
- 08) Quanto menor o comprimento de onda de uma onda eletromagnética do espectro eletromagnético, menor será sua energia.
- 16) Para calcularmos a intensidade de uma onda eletromagnética que se propague no vácuo, devemos conhecer somente o módulo do vetor campo elétrico ou o módulo do vetor campo magnético associado à onda.

# FÍSICA – Formulário e Constantes Físicas

FORMULÁRIO		CONSTANTES FÍSICAS	
$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$\rho = \frac{m}{V}$	$V = Ri$	$G = 6,6 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$
$v = v_0 + at$	$p = \frac{F}{A}$	$P = Vi = Ri^2 = \frac{V^2}{R}$	$k_0 = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$
$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$	$p = p_0 + \rho gh$	$V = \varepsilon - ri$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} / \text{A}$
$\vec{F}_R = m\vec{a}$	$E = \rho Vg$	$F = BiL \text{sen}\theta$	$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
$F = m \frac{v^2}{r}$	$L = L_0(1 + \alpha\Delta t)$	$C = \frac{k\varepsilon_0 A}{d}$	$\rho_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$
$\vec{P} = m\vec{g}$	$L = L_0(1 + \alpha\Delta t)$	$C = \frac{q}{\Delta V}$	$c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
$f_a = \mu N$	$L = L_0(1 + \alpha\Delta t)$	$U = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2$	$c_{\text{vapor d'água}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
$W = Fd \cos\theta$	$Q = mL$	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$	$L_{F(\text{água})} = 80 \text{ cal/g}$
$E_c = \frac{1}{2} mv^2$	$pV = nRT$	$B = \frac{\mu_0 i}{2R}$	$L_{V(\text{água})} = 540 \text{ cal/g}$
$E_p = mgh$	$Q = mc\Delta t$	$\phi_B = BS \cos\theta$	$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$
$E_p = \frac{1}{2} kx^2$	$\Phi = \frac{KA}{L}(T_2 - T_1)$	$\phi_B = Li$	$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$
$W = \Delta E_c$	$\Delta Q = W + \Delta U$	$U_B = \frac{1}{2} Li^2$	$1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
$\vec{p} = m\vec{v}$	$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$	$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$	$T^2 = kr^3$
$I = F\Delta t = \Delta p$	$W = p\Delta V$	$n_1 \text{sen}\theta_1 = n_2 \text{sen}\theta_2$	$f_n = \frac{n}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$
$\tau = \pm Fd \text{sen}\theta$	$R = \frac{W}{Q_1}$	$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$	$\sigma = \frac{\Delta q}{\Delta S}$
$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$	$F = qvB \text{sen}\theta$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	$\phi_E = ES \cos\theta$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$	$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$	$m = -\frac{p'}{p}$	
$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$	$\vec{F} = q\vec{E}$	$v = \lambda f$	
$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	$V = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$	$E = mc^2$	
$U_g = -\frac{Gm_1 m_2}{d}$	$V = Ed$	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	
	$W_{AB} = qV_{AB}$		
	$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$		
	$V = Ri$		
	$R = \rho \frac{L}{A}$		