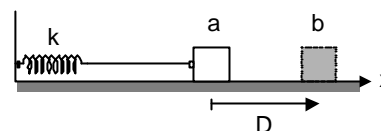


Questão 1

Uma caixa conectada a uma mola encontra-se inicialmente em equilíbrio na posição **a** quando é deslocada em uma distância **D** até a nova posição **b**, de onde é abandonada a partir do repouso. Sabendo que a caixa demora um tempo Δt para mover-se de **b** até **a**, a sua velocidade ao passar novamente pelo ponto **a** será:



- a) $\frac{8 \cdot \pi \cdot D}{\Delta t}$ b) $\frac{4 \cdot \pi \cdot D}{\Delta t}$ c) $\frac{6 \cdot \pi \cdot D}{\Delta t}$ d) $\frac{\pi \cdot D}{2 \cdot \Delta t}$ e) $\frac{D}{\Delta t}$ resposta: D

Questão 2

Admita que um certo feixe de luz é uma mistura de luz não-polarizada com luz plano-polarizada. Quando este feixe incide ortogonalmente sobre uma lâmina polaróide, verifica-se que a intensidade do feixe transmitido varia de 40 w/m^2 até um máximo de 200 w/m^2 , à medida que o polaróide é girado 180° em torno do seu eixo. Assim, a intensidade do feixe emergente, quando o plano de polarização do polaróide estiver a 45° com o plano de polarização da componente polarizada incidente, será de:

- a) 160 w/m^2 b) 120 w/m^2 c) 90 w/m^2 d) 80 w/m^2 e) 60 w/m^2

Questão 3

Considere dois condutores metálicos A e B, em equilíbrio eletrostático, próximos um do outro. A figura mostra uma linha de força do campo elétrico estabelecido entre eles:



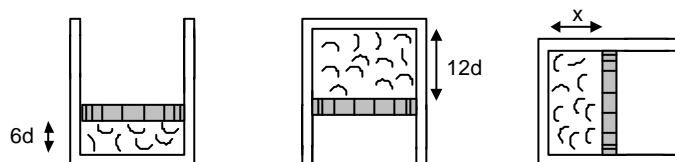
Pode-se afirmar que:

- a) O corpo A tem, necessariamente, carga total positiva;
 b) Podem existir linhas de força do campo elétrico que partem da esfera B e chegam à esfera A;
 c) Todas as linhas de campo que partem da esfera A chegam à esfera B;
 d) Como os condutores estão em equilíbrio eletrostático, ambos têm o mesmo potencial elétrico. Além disso, o campo elétrico no interior dos condutores é nulo;
 e) Se B tiver carga total nula, A e B se atraem, necessariamente.

Questão 4

Um cilindro dotado de êmbolo está inicialmente posicionado verticalmente com a extremidade aberta voltada para cima. Nessa situação, o gás aprisionado ocupa uma extensão $6d$. Em seguida, o cilindro é posicionado verticalmente com a abertura voltada para baixo, e o gás passa a ocupar uma extensão $12d$. Quando, finalmente, o recipiente for posicionado horizontalmente, o gás passará a ocupar uma extensão x do recipiente igual a:

- a) $7d$ b) $8d$ c) $9d$ d) $10d$ e) $7,5d$



Questão 5

Um copo contendo 180 ml de água encontra-se em equilíbrio térmico com o ar atmosférico a 20° C num dia em que a umidade relativa do ar é de 50% . Cubos de gelo a 0° C foram colocados dentro da água e, após um certo tempo, o vapor d'água atmosférico passou a se condensar na parede externa do copo. Admitindo que, predominantemente, a água só troca calor com o gelo, pede-se determinar a menor quantidade de gelo que possibilita esse efeito.

SIMULADO ITA 2002 - Física Prof. Renato Brito

T (°C)	0	5	10	15	20	25
P _{vapor} (mmHg)	4,6	6,5	9,0	12,6	18	22,3

Pressão de vapor saturante da água

- a) 50 g b) 45 g c) 30 g d) 20 g e) 15 g

Resposta: D

Questão 6

Uma bolha de sabão tem espessura 500 nm. O índice de refração deste filme fino é 1,35. Ilumina-se essa bolha com luz branca. Conhecendo-se os intervalos aproximados em comprimentos de onda para a região do visível, conforme abaixo:

- 380 nm – 440 nm - violeta
- 440 nm – 490 nm – azul
- 490 nm – 560 nm – verde
- 560 nm – 590 nm – amarelo
- 590 nm – 630 nm – laranja
- 630 nm – 760 nm – vermelho

As cores que **não** serão refletidas pela bolha de sabão são:

- a) violeta, verde, laranja;
- b) azul, amarelo, vermelho;
- c) verde, laranja;
- d) azul, amarelo;
- e) azul, vermelho.

Resposta E

Questão 7

Deseja-se projetar a imagem do filamento de uma lâmpada sobre uma tela que encontra-se fixa a uma distância **D** dessa lâmpada. Para isso, posiciona-se entre a lâmpada e a tela uma lente biconvexa simétrica de distância focal **F**. Deslocando-se vagarosamente a lente desde a lâmpada até a tela, verifica-se formação de imagem nítida sobre a tela para duas posições da lente, posições essas que distam **d** entre si. Admita que essa lente seja feita de vidro de índice de refração η imersa no ar. O raio de curvatura R comum às faces dessa lente vale:

a) $(\eta - 1) \cdot \frac{(D^2 - d^2)}{2D}$

b) $(\eta - 1) \cdot \frac{(D^2 - d^2)}{2d}$

resposta A

c) $(\eta - 1) \cdot \frac{(D^2 - d^2)}{4D}$

d) $(\eta - 1) \cdot \frac{(D^2 - d^2)}{4d}$

e) $(\eta - 1) \cdot (D - 2d)$

Questão 8

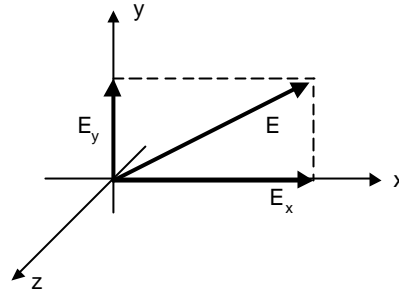
À medida que a onda uma dada onda eletromagnética se propaga ao longo do eixo Z, seu campo elétrico E vibra no plano XY. Admita que, para cada instante t e posição Z, as expressões abaixo fornecem os valores E_x e E_y das componentes do campo elétrico E dessa onda eletromagnética na faixa de microndas ($\omega = 6 \text{ GHz}$).

Podem-se afirmar que:

- a) Essa onda é lineamente polarizada;
- b) O seu comprimento de onda vale $0,1 \cdot \pi$ metros ;
- c) O número de onda vale $k = 400 \text{ rad/m}$;
- d) Ela não pode ser polarizada, pois é uma onda transversal;
- e) A extremidade do vetor campo elétrico descreve uma elipse no plano XY, enquanto a onda se propaga sobre o eixo Z.

$$E_x = 200 \cdot \cos(\omega \cdot t - k \cdot z) \text{ V/m}$$

$$E_y = 200 \cdot \sin(\omega \cdot t - k \cdot z) \text{ V/m}$$

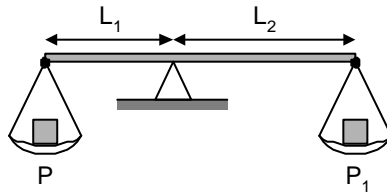


Resposta B

Questão 9

Suponha que uma balança de dois pratos esteja defeituosa, apresentando braços de tamanhos L_1 e L_2 desiguais. Como executar medidas de peso nessa balança de forma confiável? Um método de pesagem denominado "Dupla pesagem de Gauss" foi inventado por ele próprio para evitar erros introduzidos por desigualdades nos braços de uma balança.

A fim de medir um peso P desconhecido, coloca-se o referido peso no prato à esquerda e equilibra-se a balança com um peso P_1 conhecido, colocado no prato à direita, que não representa o valor exato do peso P. Em seguida, colocando-se P no prato à direita, e novamente equilibra-se a balança com um peso P_2 conhecido, colocado no prato à esquerda. Assim, o valor do peso desconhecido P será dado por :

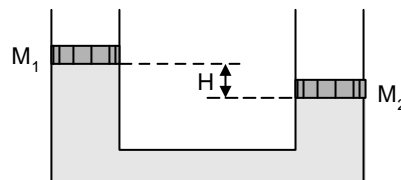


- a) $\frac{P_1 + P_2}{2}$
- b) $\frac{P_1 \cdot P_2}{P_1 + P_2}$
- c) $\sqrt{P_1 \cdot P_2}$
- d) $\frac{P_1 \cdot L_1 + P_2 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$
- e) $\frac{P_1 \cdot L_2 + P_2 \cdot L_1}{L_1 + L_2}$

Questão 10

Dois cilindros verticais comunicantes estão cheios de água e tapados com êmbolos, cujas massas são respectivamente $M_1 = 1 \text{ kg}$ e $M_2 = 2 \text{ kg}$. Na posição de equilíbrio, o primeiro êmbolo se encontra a $H = 10 \text{ cm}$ acima do nível do segundo. Quando uma massa de 2 kg é colocada sobre o primeiro êmbolo, os êmbolos ficam em equilíbrio na mesma altura. Retirando-se esta massa do primeiro e colocando-se sobre o segundo êmbolo, este entrará em equilíbrio a uma altura H abaixo do primeiro, igual a :

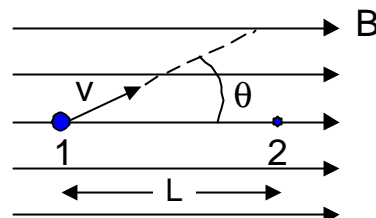
- a) 15 cm
- b) 20 cm
- c) 25 cm resp C
- d) 30 cm
- e) 35 cm



Questão 11

Um elétron de massa m e carga e entra em uma região de campo magnético uniforme \vec{B} como mostra a figura. Sabendo que a sua velocidade neste instante é \vec{v} que forma um ângulo θ com o campo \vec{B} , então a mínima distância L entre os pontos 1 e 2, contidos em uma reta paralela a \vec{B} , de forma que o elétron passe pelo ponto 2, após ter passado pelo ponto 1, é:

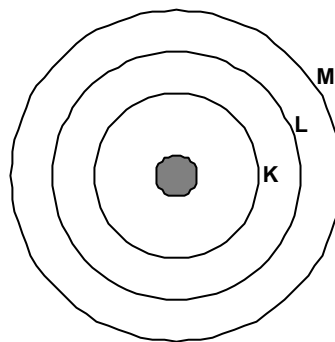
- a) $\frac{2\pi m.v.\text{sen}\theta}{e.B}$
- b) $\frac{2\pi m.v}{e.B}$
- c) $\frac{2\pi m.v.\text{tg}\theta}{e.B}$
- d) $\frac{\pi m.v.\text{sen}\theta}{e.B}$
- e) $\frac{2\pi m.v.\text{cos}\theta}{e.B}$



Questão 12

Quando um elétron passa do nível de energia M para o nível L de um certo átomo, emite um fóton energético de comprimento de onda $\lambda_1 = 600$ nm. Quando o elétron transita do nível de energia L para o nível K, emite outro fóton energético de comprimento de onda $\lambda_2 = 300$ nm. Se, nesse mesmo átomo, um elétron transitasse diretamente do nível de energia M ao nível K, emitiria um fóton energético de comprimento de onda λ :

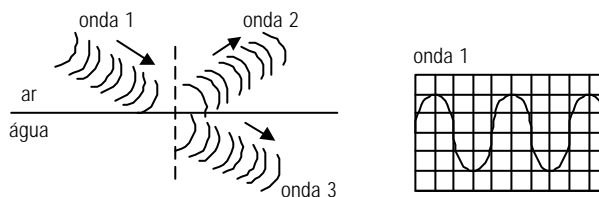
- a) 900 nm
- b) 450 nm
- c) 200 nm
- d) 180 nm
- e) 120 nm



Resposta letra C

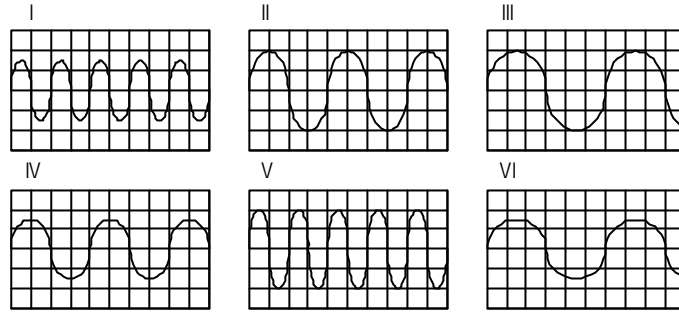
Questão 13

Uma onda sonora (1) emitida por um apito se propaga no ar e incide na superfície de separação ar-água, sendo que uma parcela da energia é refletida de volta para o ar e a parcela restante é refratada para a água. A figura abaixo mostra uma representação gráfica da onda sonora (1).



A onda refletida (2) e a onda refratada (3) são melhor representadas, respectivamente, pelas figuras:

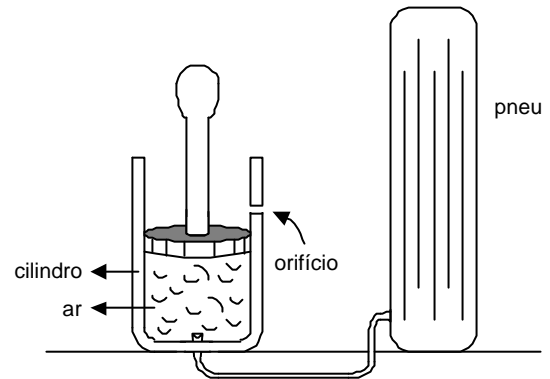
- a) II, VI
- b) II, III
- c) IV, I
- d) II, V
- e) IV, VI



Questão 14

A figura mostra uma bomba de ar utilizada para encher pneus de automóveis. Durante o seu funcionamento, o êmbolo é deslocado para cima e para baixo sucessivamente, bombeando ar atmosférico para o interior do pneu. Durante cada bombeada o cilindro, de volume 3 litros, se enche de ar à pressão atmosférica (1 atm) através de um orifício lateral. Na descida, o êmbolo comprime o ar e o transfere completamente para o pneu através de uma mangueira. Uma válvula na entrada da câmara de ar impede a passagem de ar em sentido inverso. A câmara de ar está inicialmente vazia. Admitindo que a temperatura permanece estável em 27 °C, quantas bombeadas são necessárias para encher o pneu até a pressão usual de 28 “libras” ? Considere que o pneu atinge um volume final de 54 litros.
 Dado: 1 atm = 14 “libras”

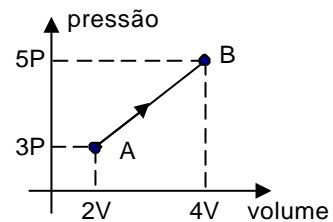
- a) 54
- b) 27
- c) 36
- d) 48
- e) 24



Questão 15

O diagrama PV abaixo mostra a expansão de um gás ideal monoatômico desde o estado A até o estado B quase-estaticamente. O calor trocado pelo gás, nesse processo, vale:

- a) 20 P.V
 - b) 24 P.V
 - c) 25 P.V
 - d) 27 P.V
 - e) 29 P.V
- resposta: E

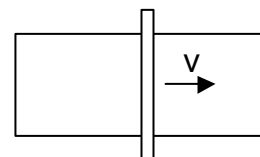


Questão 16

Sobre trilhas de resistência desprezível, uma barra de cobre, de resistência R , desloca-se para a direita com velocidade constante v devido à ação de uma força F , exercida por um operador. Considere a existência de um campo magnético uniforme B , perpendicular ao plano da folha, entrando na mesma.

Sobre a corrente elétrica i que percorrerá o circuito, pode-se afirmar que:

- a) Terá intensidade $(F.v/R)^{1/2}$, percorrendo o circuito no sentido anti-horário.
- b) Terá intensidade $(F.B/R)^{1/2}$, percorrendo o circuito no sentido anti-horário.
- c) Terá intensidade $(F.v/R)^{1/2}$, percorrendo o circuito no sentido horário.
- d) Terá intensidade $(F.B/R)^{1/2}$, percorrendo o circuito no sentido horário.
- e) Não haverá corrente, pois a barra desloca-se com velocidade constante.



Questão 17

Deseja-se ejetar fotoelétrons de uma superfície metálica polida de sódio utilizando-se radiação eletromagnética no espectro visível. Determine qual dos feixes a seguir seria mais indicado para essa finalidade:

- a) um feixe de luz vermelha de intensidade $I = 200 \text{ mW/m}^2$
- b) um feixe de luz vermelha de intensidade $I = 400 \text{ mW/m}^2$
- c) um feixe de luz verde de intensidade $I = 150 \text{ mW/m}^2$
- d) um feixe de luz laranja de intensidade $I = 400 \text{ mW/m}^2$
- e) um feixe de luz azul de intensidade $I = 150 \text{ mW/m}^2$

Questão 18

Uma ambulância, dotada de uma sirene que está emitindo um som de frequência 660 Hz , aproxima-se de uma parede extensa, perpendicular à trajetória, com velocidade constante de 10 m/s . Determine a frequência do som refletido pela parede, percebida pelo motorista. A velocidade do som no ar vale 340 m/s .

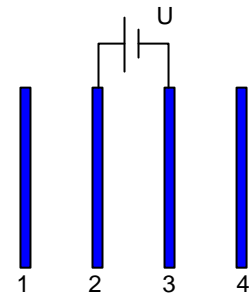
- a) 600 Hz
- b) 700 Hz
- c) 660 Hz
- d) 720 Hz
- e) 800 Hz

Resposta: B

Questão 19

Quatro placas metálicas idênticas de mesma área A se encontram no ar (permissividade elétrica ϵ_0) separadas uma da outra pela distância d . As placas extremas 1 e 4 estão unidas entre si por um fio condutor de capacitância desprezível e as placas intermediárias 2 e 3 estão conectadas aos polos de uma bateria que fornece uma tensão elétrica U . Considerando $d_2 \ll A$, temos que a carga total presente na placa 2 é:

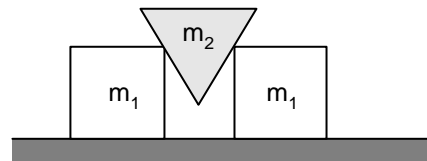
- a) $\frac{\epsilon_0 A}{d} \cdot U$
- b) $\frac{3}{2} \cdot \frac{\epsilon_0 A}{d} \cdot U$
- c) $\frac{1}{2} \cdot \frac{\epsilon_0 A}{d} \cdot U$
- d) $\frac{1}{2} \cdot \frac{\epsilon_0 A}{d} \cdot U$
- e) $\frac{1}{3} \cdot \frac{\epsilon_0 A}{d} \cdot U$



Questão 20

Na figura abaixo temos dois cubos idênticos de mesma massa $m_1 = 3 \text{ kg}$ e uma cunha de massa $m_2 = 2 \text{ kg}$ e seção triangular equilátera simetricamente posicionada entre eles. Desprezando-se todos os atritos, pede-se determinar a aceleração vertical adquirida pela cunha quando o sistema for abandonado a partir do repouso:

- a) 4 m/s^2
- b) 5 m/s^2
- c) 6 m/s^2 resp: B
- d) 7 m/s^2
- e) 8 m/s^2

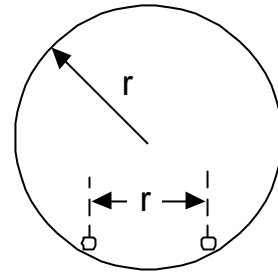


Questão 21

Duas pequenas esferas de metal (puntiformes), de massas m e cargas $+q$ cada, estão mantidas encostadas na superfície interna de um anel de raio r e massa $4m$ feito de acrílico. Todo o conjunto está inicialmente em repouso sobre um plano horizontal liso, com as esferas separadas pela distância r . Sendo K a constante eletrostática do meio, a velocidade máxima atingida pelo anel, após as esferas serem liberadas, é:

- a) $\frac{q}{2} \sqrt{\frac{K}{m.r}}$
- b) $q \sqrt{\frac{K}{m.r}}$
- c) $\frac{q}{2} \sqrt{\frac{K}{3.m.r}}$
- d) $q \sqrt{\frac{K}{2.m.r}}$
- e) $q \sqrt{\frac{K}{3.m.r}}$

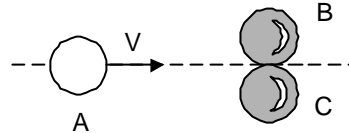
resp: letra C



Questão 22

A figura mostra a vista superior de uma mesa de bilhar. Uma bola A move-se com velocidade V sobre a mediatriz dos centros de duas bolas B e C idênticas à primeira, inicialmente imóveis. Se as bolas colidem elasticamente, pode-se afirmar que a velocidade da bola A, após a colisão, será:

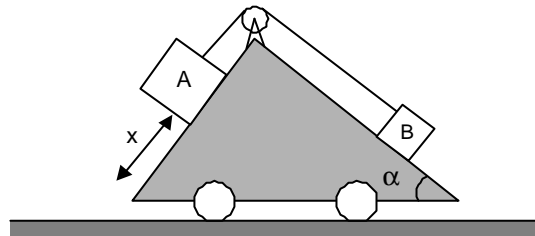
- a) $V/5$ para a esquerda;
- b) $V/5$ para a direita; resp: A
- c) $2V/5$ para a esquerda;
- d) $2V/5$ para a direita;
- e) V para a esquerda



Questão 23

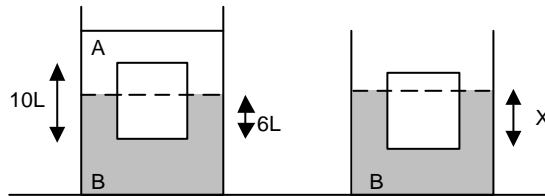
Sejam dois blocos A e B de massas $4M$ e $3M$, apoiados sobre uma cunha prismática de secção triângulo-retangular de massa $2M$. O sistema é abandonado a partir do repouso e todos os atritos são desprezados. Quando a caixa A percorrer uma distância $X = 9d$ ao longo da cunha, esta terá percorrido uma distância horizontal ($\cos \alpha = 0,6$):

- a) $6d$ para a direita
- b) $5d$ para a direita
- c) $4d$ para a direita
- d) $8d$ para a esquerda
- e) $3d$ para a direita resp: B



Questão 24

Um bloco de vinil de altura $10L$, imerso numa mistura heterogênea de dois líquidos A e B, de densidades $3d$ e $4d$, flutua em equilíbrio na interface, como no esquema. Se toda a fase menos densa for retirada, o comprimento X valerá:

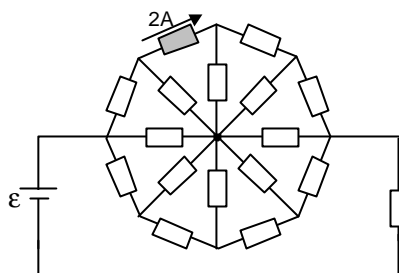


- a) $10L$ b) $9L$ c) $8L$ d) $7L$ e) $4L$

Questão 25

No circuito abaixo, todos os resistores valem 2Ω . Sabendo que a corrente no resistor em destaque vale $2A$, o valor da tensão ε fornecida pela bateria vale:

- a) 24 V
- b) 28 V
- c) 36 V
- d) 44 V
- e) 52 V



GABARITO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	E	B	D	E	A	B	C	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E	C	E	C	E	A	E	B	B	B
21	22	23	24	25					
C	A	A	B	E					