

Professores: Gilberto / Gustavo / Luciano / Maragato – CURSO DOMÍNIO

A prova de física exigiu um bom conhecimento dos alunos. Há questões relacionadas principalmente com a investigação e compreensão dos fenômenos físicos, enquanto há outras que dizem respeito à utilização da linguagem física e de suas leis.

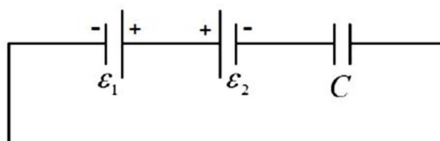
Nessa perspectiva a prova foi muito abrangente, privilegiando conteúdos clássicos como força de atrito, trabalho, capacitores, lentes, som e pressão. O ponto negativo é a falta de questões sobre física moderna e eletrodinâmica.

Com toda certeza você, nosso aluno, com DOMÍNIO de conteúdo não teve dificuldades com a prova de física, uma vez que todos os conteúdos foram abordados intensamente em nossas aulas.

No circuito esquematizado abaixo, deseja-se que o capacitor armazene uma energia elétrica de $125 \mu\text{J}$. As fontes de força

eletromotriz são consideradas ideais e de valores $\mathcal{E}_1 = 10 \text{ V}$ e $\mathcal{E}_2 = 5 \text{ V}$. Assinale a alternativa correta para a capacitância C do capacitor utilizado.

- a) $10 \mu\text{F}$.
- b) $1 \mu\text{F}$.
- c) $25 \mu\text{F}$.
- d) $12,5 \mu\text{F}$.
- e) $50 \mu\text{F}$.



Comentário: Energia de Capacitor

Nessa questão \mathcal{E}_1 funciona como gerador e \mathcal{E}_2 funciona como receptor.

$$E_p = \frac{C \cdot U^2}{2} \quad 125 \cdot 10^{-6} = \frac{C \cdot (10 - 5)^2}{2} \quad 250 \cdot 10^{-6} = 25 \cdot C$$

$$C = 10 \mu\text{F}.$$

Para você aluno DOMÍNIO, na apostila 3, módulo 11, questão 9 FÍSICA III temos um exemplo similar cobrado pela própria UFPR em anos anteriores.

Um avião voa numa trajetória retilínea e horizontal próximo à superfície da Terra. No interior da aeronave, uma mala está apoiada no chão. O coeficiente de atrito estático entre a mala e o chão do avião é μ e a aceleração da gravidade no local do voo é g . Considerando esta situação, analise as seguintes afirmativas:

1. Se a mala não se mover em relação ao chão do avião, então um passageiro pode concluir corretamente, sem acesso a qualquer outra informação, que o avião está se deslocando com velocidade constante em relação ao solo.
2. Se o avião for acelerado com uma aceleração superior a μg , então o passageiro verá a mala se mover para trás do avião, enquanto um observador externo ao avião, em repouso em relação à superfície da Terra, verá a mala se mover no mesmo sentido em que o avião se desloca.
3. Para um mesmo valor da aceleração da aeronave em relação à Terra, com módulo maior que μg , malas feitas de mesmo material e mesmo tamanho, mas com massas diferentes, escorregarão no interior do avião com o mesmo valor da aceleração em relação ao chão da aeronave.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

Comentário: Questão sobre atrito

I. Lembre-se, conforme discutido em sala, que a força de atrito pode assumir diversos valores até um máximo dado por $F_{at} = \mu \cdot N$, ou seja, até atingir este valor o corpo permanecerá em repouso independente do movimento ser MRU ou MRUV.

II. Note que:

$$F_r = F_{at}$$

$$m \cdot a = \mu \cdot N$$

$$m \cdot a = \mu \cdot m \cdot g$$

$$a = \mu \cdot g$$

Logo, $a = \mu \cdot g$ representa a aceleração máxima para que a maleta permaneça em repouso.

III. Perceba na descrição acima que a aceleração máxima não depende da massa.

Considere um edifício em construção, constituído pelo andar térreo e mais dez andares. Um servente de pedreiro deixou cair um martelo cuja massa é 0,5 kg a partir de uma altura do piso do décimo andar. Suponha que cada andar tem uma altura de 2,5 m e que o martelo caiu verticalmente em queda livre partindo do repouso. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s² e o martelo como uma partícula. Despreze a resistência do ar, a ação do vento e a espessura de cada piso.

Levando em conta as informações dadas, analise as seguintes afirmativas:

1. A velocidade do martelo ao passar pelo teto do 1^o andar era 20 m/s.
2. A energia cinética do martelo ao passar pelo piso do 5^o andar era maior que 100 J.
3. Se a massa do martelo fosse o dobro, o tempo de queda até o chão diminuiria pela metade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

Comentário: Questão sobre queda livre e energia.

I. Note que devemos desprezar o décimo andar, o primeiro e o térreo.

$$E_c = E_{pg} \quad \frac{m \cdot V^2}{2} = m \cdot g \cdot h \quad V^2 = 2 \cdot g \cdot h \quad V = \sqrt{400} \quad V = 20 \text{ m/s.}$$

II. $E_c = E_{pg} \quad E_c = m \cdot g \cdot h = 0,5 \cdot 10 \cdot 12,5 = 62,5 \text{ J}$

III. O tempo de queda não depende da massa do martelo.

Um objeto estava inicialmente em repouso quando passou a agir sobre constantes e módulo variável, em relação a um referencial inercial. O objeto se move paralelamente à direção desta força. O gráfico ao lado mostra o módulo da força, expresso em milinewtons, em função da posição x do objeto, a partir da posição inicial.

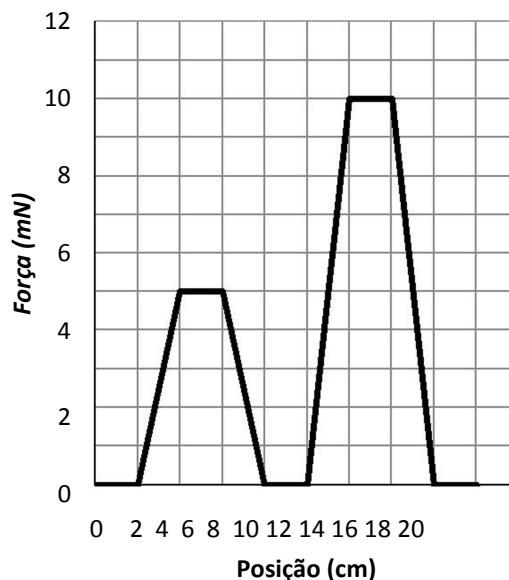
Com base nas informações acima e no gráfico correspondente, analise as seguintes afirmativas:

1. Entre $x = 8$ cm e $x = 10$ cm, o objeto move-se num MRU.
2. Entre as posições $x = 12$ cm e $x = 14$ cm, a força realiza um trabalho sobre o objeto de valor 40 mJ.
3. Se o objeto tem uma massa de 40 g, sua velocidade na posição $x = 8$ cm é de 10 cm/s.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- ▶ b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

ele uma força resultante \vec{F} com direção e sentido



Comentário: Questão sobre trabalho e energia.

I. Como a força resultante é zero ($F_R = 0$) o objeto, que já estava em movimento devido à aplicação da força entre 2 cm e 8 cm, continua em movimento retilíneo uniforme (inércia).

II. No eixo X temos a posição em **cm** (10^{-2} m) e no eixo y a força em **mN** (10^{-3} N). A área do gráfico entre 10 cm e 14 cm é igual ao trabalho da força. Portanto, devemos calcular a área do retângulo:

$$\tau = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-4} J = 0,2 mJ$$

$$\text{III. } \tau = \text{Área} = \frac{(B+b) \cdot h}{2} = \frac{(6 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-2}) \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{2} = 20 \cdot 10^{-5} J$$

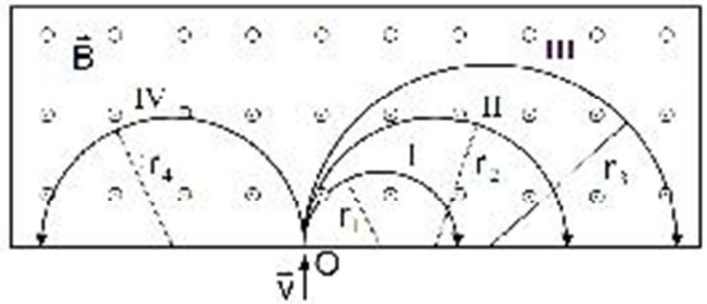
Usando o teorema do trabalho e energia cinética temos:

$$\tau = \Delta E_c$$

$$20 \cdot 10^{-5} = \frac{40 \cdot 10^{-3} \cdot V^2}{2}$$

$$V = 0,1 \text{ m/s} = 10 \text{ cm/s}$$

O espectrômetro de massa é um equipamento utilizado para se estudar a composição de um material. A figura ao lado ilustra diferentes partículas de uma mesma amostra sendo injetadas por uma abertura no ponto O de uma câmara a vácuo. Essas partículas possuem mesma velocidade inicial \vec{v} , paralela ao plano da página e com o sentido indicado no desenho. No interior



desta câmara há um campo magnético uniforme \vec{B} perpendicular à velocidade \vec{v} , cujas linhas de campo são perpendiculares ao plano da página e saindo desta, conforme representado no desenho com o símbolo \odot . As partículas descrevem então trajetórias circulares identificadas por I, II, III e IV.

Considerando as informações acima e os conceitos de eletricidade e magnetismo, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () A partícula da trajetória II possui carga positiva e a da trajetória IV possui carga negativa.
- () Supondo que todas as partículas tenham mesma carga, a da trajetória II tem maior massa que a da trajetória I.
- () Supondo que todas as partículas tenham mesma massa, a da trajetória III tem maior carga que a da trajetória II.
- () Se o módulo do campo magnético B fosse aumentado, todas as trajetórias teriam um raio maior.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V - V - V - F.
- b) F - V - F - V.
- c) V - F - V - V.
- d) V - V - F - F.
- e) F - F - V - V.

Comentário: Questão sobre eletricidade e eletromagnetismo.

I. (Verdadeira) Usando a regra da mão direita afirmativa verdadeira e de fácil solução.

II. (Verdadeira) Lembrando da equação $R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ quanto maior a massa maior é o raio. Portanto, a partícula II possui o maior raio.

III. (Falsa) De acordo com a equação acima, o raio é inversamente proporcional à carga. Portanto, a partícula III possui a menor carga.

IV. (Falsa) O raio é inversamente proporcional ao módulo do campo magnético. Portanto, todas as partículas teriam um raio menor.

Para você aluno DOMÍNIO, na apostila 3, módulo 13, questão 9 de FÍSICA III temos um exemplo igual ao cobrado.

Um órgão é um instrumento musical composto por diversos tubos sonoros, abertos ou fechados nas extremidades, com diferentes comprimentos. Num certo órgão, um tubo A é aberto em ambas as extremidades e possui uma frequência fundamental de 200 Hz. Nesse mesmo órgão, um tubo B tem uma das extremidades aberta e a outra fechada, e a sua frequência fundamental é igual à frequência do segundo harmônico do tubo A. Considere a velocidade do som no ar igual a 340 m/s. Os comprimentos dos tubos A e B são, respectivamente:

- a) 42,5 cm e 31,9 cm.
- b) 42,5 cm e 63,8 cm.
- c) 85,0 cm e 21,3 cm.
- d) 85,0 cm e 42,5 cm.
- e) 85,0 cm e 127,0 cm.

Comentário: Questão sobre tubos sonoros.

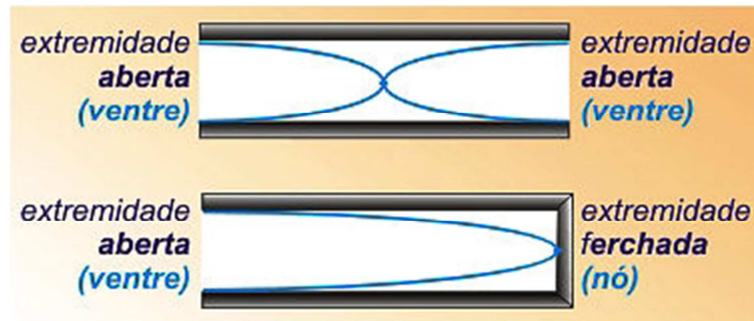
Para determinar a frequência de um harmônico qualquer temos:

$$f_n = n \cdot f_1$$

Para o tubo aberto temos: $f_1 = 200$ Hz e $f_2 = 400$ Hz. Portanto, para o tubo fechado a frequência fundamental é $f_1 = 400$ Hz.

Usando a equação fundamental para as ondas $V = \lambda \cdot f$, determinamos o comprimento de onda para ambos os tubos: ($V = 340$ m/s)

Tubo aberto: $\lambda_{ABERTO} = 1,7$ m e $\lambda_{FECHADO} = 0,85$ m.



Observando a imagem acima percebemos que o primeiro harmônico para um tubo aberto corresponde a meio comprimento de onda. Logo:

$$L = 85 \text{ cm.}$$

Já no tubo fechado, temos seu comprimento correspondendo a um quarto do comprimento de onda. Logo:

$$L = 21,25 \text{ cm.}$$

Considere que num recipiente cilíndrico com êmbolo móvel existem 2 mols de moléculas de um gás A à temperatura inicial de 200 K. Este gás é aquecido até a temperatura de 400 K numa transformação isobárica. Durante este aquecimento ocorre uma reação química e cada molécula do gás A se transforma em duas moléculas de um gás B.

Com base nesses dados e nos conceitos de termodinâmica, é correto afirmar que o volume final do recipiente na temperatura de 400 K é:

- 3 vezes menor que o valor do volume inicial.
- de valor igual ao volume inicial.
- 2 vezes maior que o valor do volume inicial.
- 3 vezes maior que o valor do volume inicial.
- 4 vezes maior que o valor do volume inicial.

Comentário: Questão sobre termodinâmica

Considerando a equação de Clapeyron $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$, temos:

$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \text{constante (isobárica)}$$

$$\frac{n_1 \cdot R \cdot T_1}{V_1} = \frac{n_2 \cdot R \cdot T_2}{V_2}$$

$$\frac{2 \cdot R \cdot 200}{V_1} = \frac{4 \cdot R \cdot 400}{V_2}$$

$$V_2 = 4 \cdot V_1$$

Com o objetivo de encontrar grande quantidade de seres vivos nas profundezas do mar, pesquisadores utilizando um submarino chegaram até a profundidade de 3.600 m no Platô de São Paulo. A pressão interna no submarino foi mantida igual à pressão atmosférica ao nível do mar. Considere que a pressão atmosférica ao nível do mar é de $1,0 \times 10^5$ N/m², a aceleração da gravidade é 10 m/s² e que a densidade da água seja constante e igual a $1,0 \times 10^3$ kg/m³. Com base nos conceitos de hidrostática, assinale a alternativa que indica quantas vezes a pressão externa da água sobre o submarino,

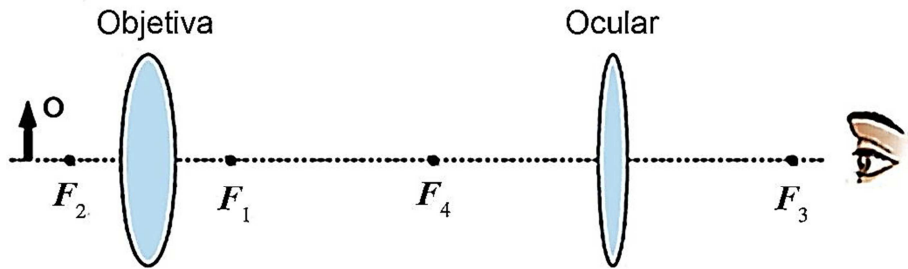
naquela profundidade, é maior que a pressão no seu interior, se o submarino repousa no fundo do platô.

- a) 10.
- b) 36.
- ▶ c) 361.
- d) 3610.
- e) 72000.

Comentário: Questão sobre pressão

Lembrando que 10 m.c.a (metros de coluna de água) = 1atm = 1.10^5 N/m^2 , a pressão total sobre o submarino equivale à soma da pressão atmosférica mais a pressão hidrostática, ou seja, 1 atm mais 360 atm (361 atm). Como a pressão interna equivale à pressão atmosférica, a razão entre as pressões é de 361 vezes.

Um microscópio composto é constituído, em sua forma mais simples, por duas lentes convergentes colocadas em sequência, conforme esquematizado na figura abaixo. A lente mais próxima ao objeto é chamada objetiva e a lente mais próxima ao olho humano é chamada ocular. A imagem formada pela objetiva é real, maior e invertida, e serve como objeto para a ocular, que forma uma imagem virtual, direita e maior com relação à imagem formada pela objetiva. Suponha que a distância focal da lente objetiva seja 1 cm, a distância focal da lente ocular seja 4 cm e a distância entre as lentes seja de 6 cm.



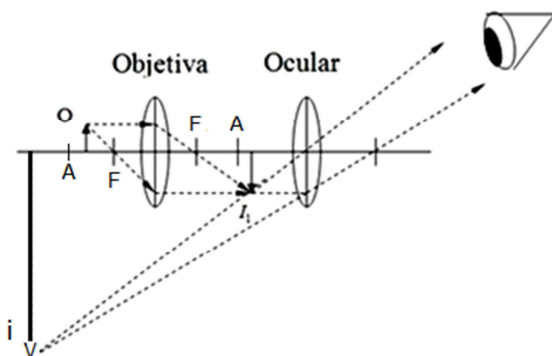
Com base nas informações acima e nos conceitos de Óptica, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () Para que a imagem formada pela objetiva tenha as características especificadas no enunciado, o objeto deve estar a uma distância maior que 2 cm dessa lente.
- () Supondo que o objeto esteja a uma distância de 1,5 cm da objetiva, a imagem formada por esta lente estará a 3 cm dela.
- () A imagem final formada por este microscópio é virtual, invertida e maior em relação ao objeto.
- () A imagem formada pela objetiva deve estar a uma distância maior que 4 cm da ocular.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – F – F – V.
- ▶ b) F – V – V – F.
- c) V – V – F – F.
- d) F – F – V – V.
- e) F – V – V – V.

Comentário: Questão sobre lentes.



I.(Falsa) Para que a imagem seja invertida e real o objeto deverá estar posicionado entre o foco e o ponto antiprincipal. Como o foco da objetiva vale 1 cm o antiprincipal (A) estará a 2 cm do centro da lente.

II.(Verdadeiro) Lembrando da equação de Gauss $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$, temos:

$$\frac{1}{1} = \frac{1}{1,5} + \frac{1}{p'}$$

$$p' = 3 \text{ cm.}$$

III.(Verdadeira) Basta analisar a figura acima. Imagem virtual, invertida em relação ao objeto inicial e maior.

IV. (Falsa) Para que a ocular funcione como lente de aumento, o objeto deve estar entre o foco e o centro óptico da ocular, ou seja, deve estar a uma distância menor que 4 cm da ocular. Como a imagem da objetiva está a 3 cm da ocular, a afirmativa é falsa.