

COMENTÁRIO DA PROVA DE FÍSICA

Diferente da primeira fase, que apresentou questões de variados níveis de dificuldade, a prova da segunda fase da UFPR foi muito simples. Acreditamos que tal procedimento nivela por baixo, prejudicando o aluno mais bem preparado. Ficamos com a sensação de que as provas da primeira e segunda fases foram trocadas.

A respeito da distribuição de assuntos, consideramos que ela deixou a desejar pois, enquanto caíram duas questões de eletrostática, sendo uma delas similar a uma que caiu na primeira fase, e duas de mecânica, que poderiam ser resolvidas pelos mesmos conceitos, assuntos importantes como eletrodinâmica, eletromagnetismo e hidrostática foram deixados de lado.

Reforçamos ainda dois comentários feitos após a prova da primeira fase: lamentamos a ausência de análise ou utilização de gráficos e enfatizamos que o formulário fornecido continua confuso, contendo notações ora escalares, ora vetoriais para a mesma grandeza e utilizando a letra V para potencial elétrico e também para diferença de potencial elétrico (o que nos parece bastante inadequado).

Professores de Física do Curso Positivo.

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2011/2012 - 2ª Fase

FÍSICA

- 01 - Um míssil é lançado verticalmente do solo, partindo do repouso, e se desloca com uma aceleração constante de 50 m/s^2 . Após um intervalo de tempo, ele atinge um avião espião localizado a uma altitude de 10 km em relação ao solo e exatamente acima do ponto de seu lançamento. Supondo que o avião estivesse se movimentando em linha reta e com velocidade constante de 720 km/h, determine a que distância horizontal encontrava-se o avião no instante em que o míssil foi lançado.

Comentário:

- 1) Como a aceleração escalar do míssil é constante, seu movimento é uniformemente variado. Aplicando-se a equação horária dos espaços para esse tipo de movimento, tem-se:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \rightarrow \Delta s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$$

Dados do enunciado:

- Deslocamento escalar: $\Delta s = 10 \text{ km} = 10000 \text{ m}$
- Velocidade inicial: $v_0 = 0$
- Aceleração escalar: $a = 50 \text{ m/s}^2$

Substituindo-se esses valores na equação anterior, descobre-se quanto tempo o míssil leva para atingir o avião. Assim:

$$10000 = 0 \cdot t + \frac{50}{2} \cdot t^2 \rightarrow t = 20 \text{ s}$$

Como a velocidade escalar do avião é constante, seu movimento é uniforme. Aplicando-se a equação horária dos espaços para esse tipo de movimento, tem-se:

$$s = s_0 + v \cdot t \rightarrow \Delta s = v \cdot t$$

Como o avião possui a velocidade de 720 km/h, ou seja, 200 m/s e leva os mesmos 20 s para chegar ao ponto em que ocorreu a colisão com o míssil, a equação anterior fica assim:

$$s = 200 \cdot 20 \rightarrow \Delta s = 4000 \text{ m}$$

$$\Delta s = 4 \text{ km}$$

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

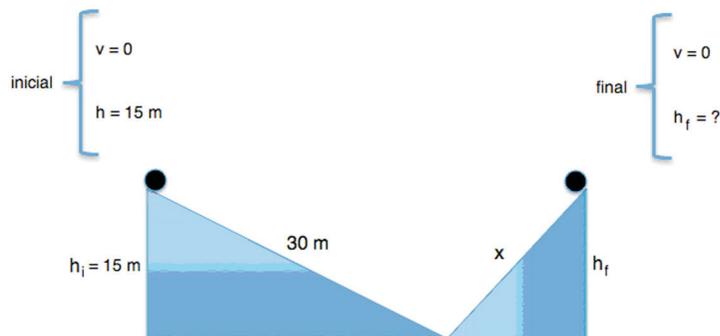
Vestibular UFPR 2011/2012 - 2ª Fase

FÍSICA

- 02 - Um skatista desce até o final de uma rampa inclinada de 30° em relação à horizontal. Ao final dessa rampa há uma outra, com inclinação de 45° em relação à horizontal pela qual o skatista agora sobe. Considerando que o skatista partiu do repouso e que a distância do ponto de partida até o final da primeira rampa é de 30 m, calcule a distância percorrida pelo skatista na segunda rampa até atingir o repouso. Suponha desprezíveis todas as forças dissipativas.

Comentário:

Como a distância percorrida (hipotenusa) no primeiro triângulo é de 30 m, pode-se afirmar que a altura inicial do skatista é de 15 m, visto que, em um triângulo retângulo com um ângulo de 30° , o cateto oposto a esse ângulo sempre tem medida igual à metade da medida da hipotenusa (isso pode ser descoberto também usando o seno de 30°). Assim, a figura a seguir representa o que foi descrito no enunciado.



Como as forças dissipativas são desprezíveis, a energia mecânica do sistema se conserva. Assim:

$$\begin{aligned} E_{m_i} &= E_{m_f} \\ E_{c_i} + E_{p_i} &= E_{c_f} + E_{p_f} \\ 0 + m \cdot g \cdot h_i &= 0 + m \cdot g \cdot h_f \\ h_f = h_i &\rightarrow h_f = 15\text{ m} \end{aligned}$$

Considerando que a hipotenusa do segundo triângulo (x), ou seja, a distância percorrida nessa rampa corresponde à diagonal de um quadrado de lado h_f , pode-se afirmar que $x = h_f \cdot \sqrt{2}$.

$$x = 15\sqrt{2}\text{ m}$$

- 03 - Um motorista está dirigindo seu ônibus em uma rodovia a uma velocidade constante de 90 km/h. Sabendo que o coeficiente de atrito estático entre os pneus e a estrada é de 0,5, calcule a distância mínima para ele parar completamente o ônibus. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s².

Comentário:

Para essa questão, são dados:

- velocidade inicial do ônibus: $v_0 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$
- coeficiente de atrito cinético: $\mu = 0,5$
- velocidade final do ônibus: $v = 0$ (ele para no final)
- aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Utilizando o teorema da energia cinética, tem-se:

$$\mathcal{E}_{F_R} = E_{c_f} - E_{c_i}$$

Como a resultante das forças é a força de atrito, a equação anterior fica assim:

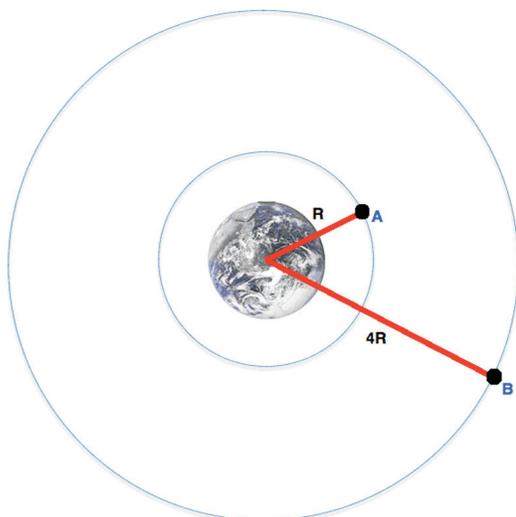
$$\mathcal{E}_{F_A} = 0 - \frac{m \cdot v_0^2}{2} \rightarrow F_A \cdot \Delta s \cdot \cos 180^\circ = -\frac{m \cdot v_0^2}{2} \rightarrow \mu \cdot m \cdot g \cdot \Delta s = \frac{m \cdot v_0^2}{2}$$

Substituindo-se os dados da questão, tem-se:

$$0,5 \cdot 10 \cdot \Delta s = \frac{25^2}{2} \rightarrow \boxed{\Delta s = 62,5\text{m}}$$

- 04 - Dois satélites artificiais A e B movimentam-se em órbitas circulares ao redor da Terra. Sabe-se que o satélite B está quatro vezes mais longe do centro da Terra do que o satélite A e que o período de revolução do satélite A é de 30 dias. Com esses dados, determine o período de revolução do satélite B.

Comentário:



Sabendo-se que o período de translação do satélite A é de 30 dias ($T_A = 30$ dias) e aplicando-se a Terceira Lei de Kepler (Lei dos Períodos) para os satélites A e B, tem-se:

$$\frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_B^2}{R_B^3} \rightarrow \frac{30^2}{R^3} = \frac{T_B^2}{(4R)^3} \rightarrow T_B^2 = 30^2 \cdot 4^3 \quad \boxed{T_B = 240 \text{ dias}}$$

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2011/2012 - 2ª Fase

FÍSICA

- 05 - Em um dia de muito calor, o freguês de um restaurante pediu uma garrafa de água mineral e um copo com gelo. No copo vieram três cubos de gelo, cada um com massa de 20 g. Nesse copo, o freguês colocou 300 ml de água mineral, cuja temperatura inicial era de 20 °C. Após o gelo fundir-se completamente, verificou-se que a água estava a uma temperatura de 1 °C. Desprezando a capacidade térmica do copo, calcule a temperatura inicial dos cubos de gelo.

Comentário:

$$\Sigma Q = 0$$

$$Q_A + (Q_{Aq}^g + Q_F^g + Q_{Aq}^{água}) = 0$$

Obs.: Q_A = calor perdido pela água

Q_{Aq}^g = calor usado para aquecer gelo até temperatura de fusão

Q_F^g = calor usado para fusão de gelo

$Q_{Aq}^{água}$ = calor usado para aquecer água até temperatura de equilíbrio (obs.: água, antes da fusão era gelo)

$$m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A + (m_g \cdot c_g \cdot \Delta\theta_g + m_g \cdot L_F + m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A) = 0$$

$$300 \cdot 10^{-3} \cdot 4,19 \times 10^3 \cdot (1 - 20) + [60 \cdot 10^{-3} \cdot 2,1 \times 10^3 \cdot (0 - t) + 60 \cdot 10^{-3} \cdot 3,34 \times 10^5 + 60 \cdot 10^{-3} \cdot 4,19 \times 10^3 \cdot (1 - 0)]$$

$$t = -28,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- 06 - Para tirar fotografias da vida marinha, um mergulhador utiliza um reservatório de ar comprimido com volume de 20 litros, preso às suas costas durante seu trabalho abaixo da superfície do mar. Quando está cheio, a pressão do ar comprimido no interior desse reservatório é igual a 20×10^7 Pa. Considere a temperatura do ar no interior do reservatório igual à temperatura externa, e a pressão atmosférica igual a 1×10^5 Pa. Calcule o volume de ar, à pressão atmosférica, que está armazenado nesse reservatório.

Comentário:

Dentro do cilindro

$$P_1 = 20 \times 10^7 \text{ Pa}$$

$$V_1 = 20 \text{ L}$$

$$T_1 = T$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{20 \times 10^7 \cdot 20}{\cancel{T}} = \frac{1 \times 10^5 \cdot v_2}{\cancel{T}}$$

$$V_2 = 40.000 \text{ L}$$

Fora do cilindro (antes do mergulho)

$$P_2 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$V_2 = 20 \text{ L}$$

$$T_2 = T$$

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2011/2012 - 2ª Fase

FÍSICA

- 07 - Em um show de rock ao ar livre em um estádio de futebol, a intensidade do som da bateria que chega a um fã postado frontalmente a 20 m da bateria, é de $1 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$. Supondo que nesse instante não há correntes de ar no estádio, calcule a intensidade desse mesmo som na posição de um fã que está em frente ao palco, a uma distância de 50 m da bateria.

Comentário:

$$\begin{cases} I = 1 \cdot 10^{-4} \text{ W / m}^2 \\ R = 20\text{m} \rightarrow 50\text{m} \end{cases}$$

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

$$1 \cdot 10^{-4} = \frac{P}{4\pi \cdot 20^2}$$

$$P = 1,6 \cdot 10^{-1} \cdot \pi \text{ W}$$

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

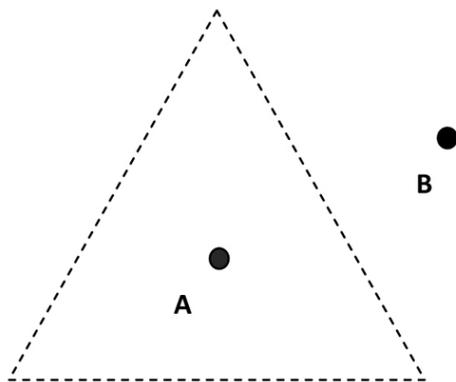
$$I = \frac{1,6 \cdot 10^{-1} \cdot \pi}{4\pi \cdot 50^2}$$

$$I = \frac{1,6 \cdot 10^{-1}}{10^4}$$

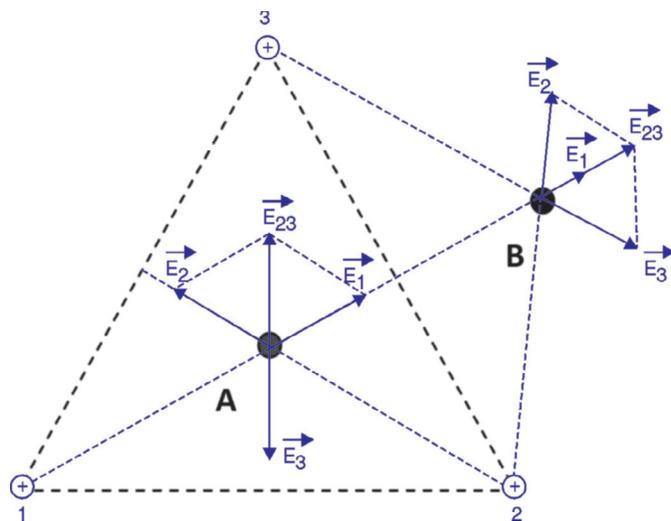
$$I = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$$

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

08 - Três prótons estão fixos nos vértices de um triângulo equilátero. Considerando a representação e a adição de vetores, construa, qualitativamente, o campo elétrico resultante nos pontos A e B indicados na figura. O ponto que está dentro do triângulo encontra-se no seu baricentro. Estabeleça uma escala de modo que o comprimento de cada vetor seja proporcional ao seu módulo (intensidade do campo elétrico).



Comentário:



Ponto A

$$E_1 = E_2 = E_3 = E_{23} \text{ (resultante dos vetores } E_2 \text{ e } E_3)$$

$$E_R = E_3 - E_{23}$$

$$E_R = 0$$

Ponto B

Obs.: Existem infinitas soluções para determinação do vetor campo elétrico resultante no ponto B, dependendo de sua posição.

Consideramos que o ponto B está equidistante dos pontos 2 e 3 (o que não foi mencionado no enunciado, temos:

$$E_2 = E_3 > E_1$$


$$E_R = E_1 + E_{23}$$

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

Vestibular UFPR 2011/2012 - 2ª Fase

FÍSICA

- 09 - Considere um dispositivo que consiste de um catodo e um anodo separados por uma certa distância e inseridos em um meio onde há vácuo. Por um processo não descrito aqui, faz-se com que o catodo emita elétrons. Aplica-se uma diferença de potencial de 300 V entre o catodo e o anodo, que faz com que os elétrons se movimentem em direção ao anodo. Considere agora que um desses elétrons parta do repouso e, com movimento uniformemente variado, atinja o anodo. Sendo a carga do elétron igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C e sua massa igual a $9,1 \times 10^{-31}$ kg, calcule a velocidade com que o elétron chega ao anodo.

Comentário:

$$\mathcal{E}_{FR} = \Delta E_C$$

$$q \cdot U = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

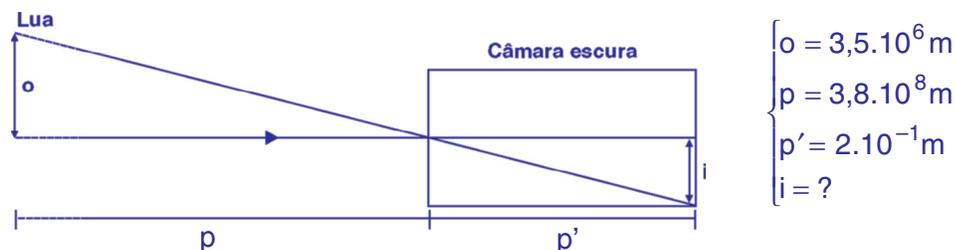
$$1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 300 = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot v^2}{2} - 0$$

$$v = 1,02 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$

- 10 - Um estudante munido de uma pequena câmara escura projeta a imagem da Lua Cheia no fundo dessa câmara. Na parte frontal há uma abertura, suficiente para a passagem da luz. O fundo encontra-se a 200 mm dessa abertura e é feito de papel vegetal, de modo que a imagem da Lua projetada possa ser vista do lado de fora da câmara. Sabe-se que o diâmetro real da Lua é igual a $3,5 \times 10^6$ m e que a sua distância até a superfície da Terra é de $3,8 \times 10^8$ m.

- a) Faça um esquema representando a situação descrita no enunciado.

Comentário:



- b) Calcule o diâmetro da Lua projetada no fundo da câmara. Justifique o procedimento do cálculo com base no esquema feito no item (a).

Comentário:

Por semelhança de triângulos, tiramos que:

$$\frac{i}{o} = \frac{p'}{p} \rightarrow \frac{i}{3,5 \cdot 10^6} = \frac{2 \cdot 10^{-1}}{3,8 \cdot 10^8} \rightarrow i = 1,84 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

ou

$$i = 1,84 \text{ mm}$$