

Curso Mentor

Soluções das Questões de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

Vestibular 2011

2º Exame de Qualificação 2011

Questão 26

No interior de um avião que se desloca horizontalmente em relação ao solo, com velocidade constante de 1000 km/h, um passageiro deixa cair um copo. Observe a ilustração abaixo, na qual estão indicados quatro pontos no piso do corredor do avião e a posição desse passageiro.



O copo, ao cair, atinge o piso do avião próximo ao ponto indicado pela seguinte letra:

- (A) P (B) Q (C) R (D) S

Solução:

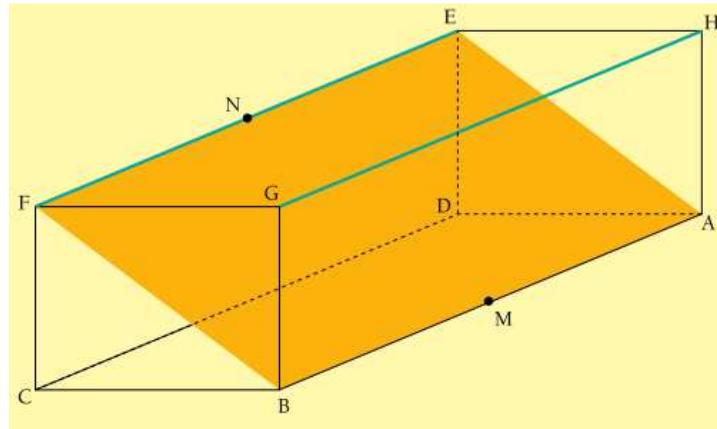
O copo possui a mesma velocidade do avião, logo ele cairá no ponto **R**.

Opção C

Utilize as informações a seguir para responder às questões de números 36 e 37.

A figura abaixo representa o plano inclinado ABFE, inserido em um paralelepípedo retângulo ABCDEFGH de base horizontal, com 6 m de altura \overline{CF} , 8 m de comprimento \overline{BC} e 15 m de largura \overline{AB} , em repouso, apoiado no solo.

Curso Mentor



Questão 36

Considere o deslocamento em movimento retilíneo de um corpo P_1 de M até N e de um corpo P_2 de A até F.

Admita as seguintes informações:

- P_1 e P_2 são corpos idênticos;
- F_1 e F_2 são, respectivamente, as componentes dos pesos de P_1 e P_2 ao longo das respectivas trajetórias;
- M e N são, respectivamente, os pontos médios das arestas AB e EF.

Considerando esses dados, a razão $\frac{F_1}{F_2}$ equivale a:

- (A) $\frac{17}{6}$ (B) $\frac{4}{3}$ (C) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ (D) $\frac{\sqrt{13}}{2}$

Solução:

Vamos calcular primeiro F_2 :

$$F_2 = m_2 \cdot g \cdot \sin(\hat{FAC})$$

O que nos dá:

$$F_2 = m_2 \cdot g \cdot \frac{FC}{FA}$$

FA é a diagonal do paralelepípedo:

$$\begin{aligned} FA &= \sqrt{FC^2 + BC^2 + BA^2} \\ FA &= \sqrt{6^2 + 8^2 + 15^2} \Rightarrow FA = \sqrt{36 + 64 + 225} \\ FA &= 5\sqrt{13} \text{ m} \end{aligned}$$

Calculando F_1 :

$$F_1 = m_1 \cdot g \cdot \sin(\hat{NMJ})$$

Onde J é ponto médio de CD. Daí:

$$F_1 = m_1 \cdot g \cdot \frac{FC}{MN}$$

MN é diagonal da face FGCB:

$$\begin{aligned} MN &= \sqrt{FC^2 + BC^2} \Rightarrow MN = \sqrt{6^2 + 8^2} \\ MN &= \sqrt{36 + 64} \Rightarrow MN = 10 \text{ m} \end{aligned}$$

Então:

$$F_1 = m_1 \cdot g \cdot \frac{FC}{10}$$

Curso Mentor

Calculando $\frac{F_1}{F_2}$:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1 \cdot g \cdot \frac{FC}{10}}{m_2 \cdot g \cdot \frac{FC}{5\sqrt{13}}}$$

Como os corpos são idênticos:

$$m_1 = m_2$$

Logo:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sqrt{13}}{2}$$

Opção D

Questão 37

Admita um outro corpo de massa igual a 20 kg que desliza com atrito, em movimento retilíneo, do ponto F ao ponto B, com velocidade constante.

A força de atrito, em newtons, entre a superfície deste corpo e o plano inclinado é cerca de:

- (A) 50 (B) 100 (C) 120 (D) 200

Solução:

Para que o corpo deslize com velocidade constante devemos ter:

$$fat = P \cdot \sin(F\hat{B}C)$$

Substituindo os valores:

$$fat = 20 \cdot 10 \cdot \frac{6}{10} \Rightarrow fat = 120 \text{ N}$$

Opção C

Questão 39

Um evento está sendo realizado em uma praia cuja faixa de areia tem cerca de 3 km de extensão e 100 m de largura.

A ordem de grandeza do maior número possível de adultos que podem assistir a esse evento sentados na areia é de:

- (A) 10^4 (B) 10^5 (C) 10^6 (D) 10^7

Solução:

Vamos calcular a área total:

$$S = 3000 \times 100 \Rightarrow S = 3 \times 10^5 \text{ m}^2$$

Supondo que cada pessoa ocupe $0,5 \text{ m}^2$:

$$N = \frac{3 \times 10^5}{0,5} \Rightarrow N = 6 \times 10^5$$

Como $6 > 3,16$:

$$N = 0,6 \times 10^6$$

Logo a ordem de grandeza (O.G.) é 10^6 .

Opção C

Curso Mentor

Questão 41

Para dar a partida em um caminhão, é necessário que sua bateria de 12 V estabeleça uma corrente de 100 A durante um minuto.

A energia, em joules, fornecida pela bateria, corresponde a:

- (A) $2,0 \times 10^1$ (B) $1,2 \times 10^2$ (C) $3,6 \times 10^3$ (D) $7,2 \times 10^4$

Solução:

A energia fornecida por um circuito pode ser calculada por:

$$E = P \times \Delta t$$

$$E = V \cdot i \cdot \Delta t \Rightarrow E = 12 \cdot 100 \cdot 60 \Rightarrow E = 7,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Opção D

Questão 42

Um bloco maciço está inteiramente submerso em um tanque cheio de água, deslocando-se verticalmente para o fundo em movimento uniformemente acelerado. A razão entre o peso do bloco e o empuxo sobre ele é igual a 12,5. A aceleração do bloco, em m/s^2 , é aproximadamente de:

- (A) 2,5 (B) 9,2 (C) 10,0 (D) 12,0

Solução:

Como o bloco se desloca acelerado para o fundo do tanque e está inteiramente submerso teremos:

$$\begin{aligned} P - E &= ma \\ mg - \mu V g &= ma \end{aligned}$$

Do enunciado:

$$\frac{P}{E} = 12,5 \Rightarrow \frac{mg}{\mu V g} = 12,5 \Rightarrow \mu V = \frac{m}{12,5}$$

Então:

$$\begin{aligned} mg - \frac{m}{12,5} g &= ma \Rightarrow 10 - \frac{10}{12,5} = a \\ a &= 9,2 \text{ m / s}^2 \end{aligned}$$

Opção B

1º Exame de Qualificação 2011

Utilize as informações a seguir para responder às questões de números 22 e 23.

Um trem em alta velocidade desloca-se ao longo de um trecho retilíneo a uma velocidade constante de 108 km/h. Um passageiro em repouso arremessa horizontalmente ao piso do vagão, de uma altura de 1 m, na mesma direção e sentido do deslocamento do trem, uma bola de borracha que atinge esse piso a uma distância de 5 m do ponto de arremesso.

Questão 22

O intervalo de tempo, em segundos, que a bola leva para atingir o piso é cerca de:

- (A) 0,05 (B) 0,20 (C) 0,45 (D) 1,00

Solução:

Curso Mentor

Em relação ao trem a velocidade inicial da bola é somente a velocidade de lançamento horizontal. Do enunciado já sabemos o alcance da bola (A) e a altura de lançamento (h_0). Assim, para o movimento vertical, adotando o sentido positivo de cima para baixo, teremos a equação horária:

$$h(t) = h_0 + v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

Substituindo os valores:

$$1 = 0 + 0 \cdot t + 5t^2$$

O tempo de queda será, portanto:

$$t = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ s}$$

Como $\sqrt{5} \approx 2,24$ teremos $t \approx 0,45$.

Opção C

Questão 23

Se a bola fosse arremessada na mesma direção, mas em sentido oposto ao do deslocamento do trem, a distância, em metros, entre o ponto em que a bola atinge o piso e o ponto de arremesso seria igual a:

- (A) 0 (B) 5 (C) 10 (D) 15

Solução:

Como a velocidade da bola só depende do referencial, que no caso, é o trem, ela alcançaria os mesmos 5 metros.

Opção B

Questão 26

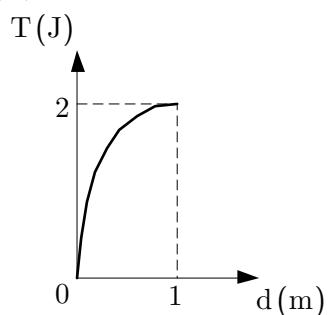
Devido ao fato de essa questão tratar também de Progressões Geométricas (P.G.), preferimos colocar sua solução junto com as soluções das questões de matemática. Para ver a solução desta e de outras questões vá até o nosso site:

www.cursomentor.wordpress.com

Questão 29

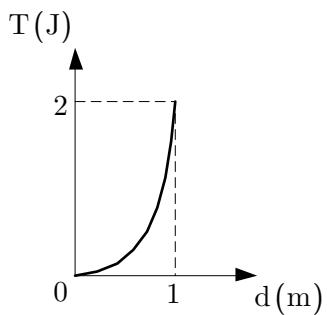
Um homem arrasta uma cadeira sobre um piso plano, percorrendo em linha reta uma distância de 1 m. Durante todo o percurso, a força que ele exerce sobre a cadeira possui intensidade igual a 4 N e direção de 60° em relação ao piso. O gráfico que melhor representa o trabalho T , realizado por essa força ao longo de todo o deslocamento d , está indicado em:

(A)

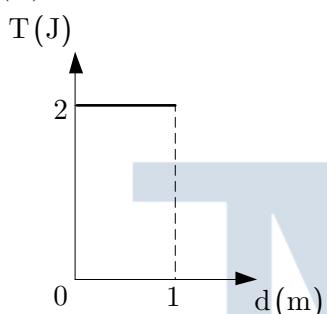


(B)

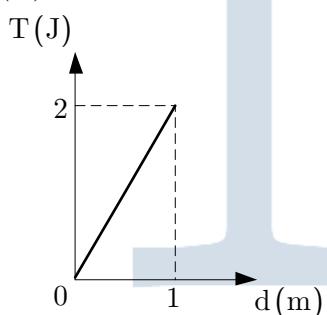
Curso Mentor



(C) 10



(D) 15



Solução:

Essa é uma questão meramente conceitual. A definição do trabalho T , em Joules, realizado por uma força F , inclinada de θ em relação à direção de deslocamento, sobre um corpo e que provoca, no mesmo, um deslocamento d , tem a seguinte expressão:

$$T = Fd \cos \theta$$

Como temos θ e F constantes o gráfico de T em função de d será dado por uma reta de coeficiente angular positivo, ou seja, uma função do 1º grau crescente. Veja a expressão abaixo; substituindo-se os valores do problema:

$$T = 4 \cdot d \cdot \cos 60^\circ$$

O que nos dá:

$$T = 2d$$

Que como já dissemos é uma reta crescente que passa pela origem. Assim fazendo $d = 1$ teremos $T = 2$ e encontramos o gráfico correto.

Opção D

M

Curso Mentor

Questão 31

A bola utilizada em uma partida de futebol é uma esfera de diâmetro interno igual a 20 cm. Quando cheia, a bola apresenta, em seu interior, ar sob pressão de 1,0 atm e temperatura de 27 °C. Considere $\pi = 3$, $R = 0,080 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ e, para o ar, comportamento de gás ideal e massa molar igual a $30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. No interior da bola cheia, a massa de ar, em gramas, corresponde a:

- (A) 2,5 (B) 5,0 (C) 7,5 (D) 10,0

Solução:

Da equação geral dos gases perfeitos temos:

$$pv = nRT$$

Onde:

$$n = \frac{m}{M}$$

Substituindo os valores:

$$1 \cdot v = \frac{m}{30} \cdot 0,080 \cdot (27 + 273)$$

O volume v pode ser calculado pela expressão:

$$v = \frac{4}{3} \pi r^3$$

O que nos dá:

$$v = \frac{4}{3} \pi (1)^3$$

Observação: Para que o volume esteja em litros as medidas devem estar em décímetros.

O volume então será:

$$v = 4 \text{ litros}$$

Voltando:

$$m = \frac{30 \cdot 4}{0,080 \cdot 300} \Rightarrow m = \frac{4}{8} \Rightarrow m = 5,0 \text{ g}$$

Opção B

Questão 32

As unidades joule, kelvin, pascal e newton pertencem ao SI - Sistema Internacional de Unidades. Dentre elas, aquela que expressa a magnitude do calor transferido de um corpo a outro é denominada:

- (A) joule (B) kelvin (C) pascal (D) newton

Solução:

Em geral, usamos para trocas de calor a unidade caloria (cal). Mas no SI esta unidade é o joule (J).

Opção A

2º Exame de Qualificação 2010

Questão 27

Um objeto é deslocado em um plano sob a ação de uma força de intensidade igual a 5 N, percorrendo em linha reta uma distância igual a 2 m. Considere a medida do ângulo

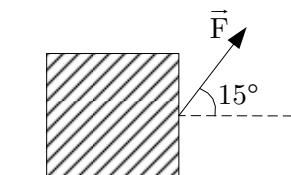
Curso Mentor

entre a força e o deslocamento do objeto igual a 15° , e T o trabalho realizado por essa força. Uma expressão que pode ser utilizada para o cálculo desse trabalho, em joules, é $T = 5 \times 2 \times \sin\theta$. Nessa expressão, θ equivale, em graus, a:

- (A) 15 (B) 30 (C) 45 (D) 75

Solução:

Como sabemos, se dois ângulos somam 90° (são complementares) o seno de um é igual ao cosseno do outro e vice-versa. Assim, dos dados do problema, teremos a figura abaixo:



Portanto, a projeção da força \vec{F} na direção horizontal é que realiza trabalho. Este pode ser calculado pela expressão:

$$T = 5 \times 2 \times \cos 15^\circ$$

Ou pela expressão

$$T = 5 \times 2 \times \sin 75^\circ$$

Já que 15° e 75° são ângulos complementares.

Opção D

Questão 36

Dois automóveis, M e N, inicialmente a 50 km de distância um do outro, deslocam-se com velocidades constantes na mesma direção e em sentidos opostos. O valor da velocidade de M, em relação a um ponto fixo da estrada, é igual a 60 km/h. Após 30 minutos, os automóveis cruzam uma mesma linha da estrada.

Em relação a um ponto fixo da estrada, a velocidade de N tem o seguinte valor, em quilômetros por hora:

- (A) 40 (B) 50 (C) 60 (D) 70

Solução:

Vamos escrever as equações horárias dos movimentos dos móveis M e N:

$$s_M = s_{0M} + v_M t \text{ e } s_N = s_{0N} + v_N t$$

Substituindo os dados do problema:

$$s_M = 0 + 60t \text{ e } s_N = 50 + v_N t$$

No encontro teremos $s_N = s_M$ e $t = 0,5$ h, logo

$$60 \cdot 0,5 = 50 + v_N \cdot 0,5$$

$$30 - 50 = 0,5 \cdot v_N$$

$$v_N = -\frac{20}{0,5} \Rightarrow v_N = -40 \text{ km/h}$$

O sinal negativo indica o sentido contrário ao deslocamento de M.

Opção A

Questão 37

Devido ao fato de essa questão tratar também de Progressões Geométricas (P.G.), preferimos colocar sua solução junto com as soluções das questões de matemática. Para ver a solução desta e de outras questões vá até o nosso site:

www.cursomentor.wordpress.com

Curso Mentor

Utilize as informações a seguir para responder às Questões de números 42 e 43.

A tabela abaixo mostra a quantidade de alguns dispositivos elétricos de uma casa, a potência consumida por cada um deles e o tempo efetivo de uso diário no verão.

Dispositivo	Quantidade	Potência (kW)	Tempo efetivo de uso diário (h)
Ar-condicionado	2	1,5	8
Geladeira	1	0,35	12
Lâmpada	10	0,10	6

Considere os seguintes valores:

- densidade absoluta da água: $1,0 \text{ g/cm}^3$
- calor específico da água: $1,0 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$
- custo de 1 kWh = R\$ 0,50

Questão 42

Durante 30 dias do verão, o gasto total com esses dispositivos, em reais, é cerca de:

- (A) 234 (B) 513 (C) 666 (D) 1026

Solução:

Sabemos que a energia total gasta por um dispositivo é dada pela expressão:

$$E = P \cdot \Delta t \quad (1.1)$$

Onde P é a potência do dispositivo e Δt é o intervalo de tempo considerado.

Calculando a energia gasta para cada dispositivo e somando:

$$\begin{aligned} E_{\text{Total}} &= E_{\text{Ar condicionado}} + E_{\text{Geladeira}} + E_{\text{Lâmpadas}} \\ E_{\text{Total}} &= 2 \cdot 1,5 \cdot 8 \cdot 30 + 1 \cdot 0,35 \cdot 12 \cdot 30 + 10 \cdot 0,10 \cdot 6 \cdot 30 \\ E_{\text{Total}} &= 1026 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Já que cada kWh custa R\$ 0,50, teremos um custo total de $1026 \times 0,50 = 513$ reais.

Opção B

Questão 43

No inverno, diariamente, um aquecedor elétrico é utilizado para elevar a temperatura de 120 litros de água em 30°C .

Durante 30 dias do inverno, o gasto total com este dispositivo, em reais, é cerca de:

- (A) 48 (B) 63 (C) 96 (D) 126

Solução:

A quantidade de calor necessária para elevar 120 litros de água de 30°C pode ser calculada através da expressão:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

Usando os dados do problema:

$$Q = 120 \times 10^3 \times 1 \times 30$$

Observação: a massa da água deve estar em gramas e pode-se usar a relação 1 litro de água = 1 kg de água.

Continuando

$$Q = 3600000 \text{ cal}$$

Calculando em Joules teremos

Curso Mentor

$$Q = 3600000 \times 4,2$$

$$Q = 15120000 \text{ J}$$

Como J é o mesmo que $W \cdot s$, passamos isso para kWh:

$$15120000 \text{ Ws} = \frac{15120}{3600} \text{ kWh} = 4,2 \text{ kWh}$$

Calculando o custo teremos

$$C = 4,2 \cdot 30 \cdot 0,5$$

$$C = 63$$

O custo é, portanto, de R\$ 63,00.

Opção B



M

www.cursomentor.wordpress.com

— 10 —