

PARÂMETROS DE CORREÇÃO – VESTIBULAR /FÍSICA

Questão 1: Um recipiente metálico, isolado termicamente, pode ser usado como calorímetro. Com esse objetivo, é preciso determinar primeiramente a capacidade térmica C do calorímetro, o que pode ser feito com o seguinte procedimento:

- I - colocam-se 100 g de água fria no interior do recipiente. Mede-se a temperatura de equilíbrio térmico de 10°C .
- II - adicionam-se mais 100 g de água, à temperatura de 30°C , no interior do recipiente. A nova temperatura de equilíbrio é de T_e .

Dados: $c_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$

- a) Admitindo que seja desprezível o fluxo de calor do calorímetro para o ambiente, escreva uma equação para o equilíbrio térmico do tipo $Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{recebido}}$, onde apareçam a temperatura de equilíbrio T_e e a capacidade térmica C do calorímetro.

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{recebido}}$$

$$Q_{\text{cedido}} = m.C_{\text{H}_2\text{O}}.\Delta T$$

$$Q_{\text{recebido}} = m.C_{\text{H}_2\text{O}}.\Delta T + C.\Delta T$$

$$m.C_{\text{H}_2\text{O}}.\Delta T = m.C_{\text{H}_2\text{O}}.\Delta T + C.\Delta T$$

$$100.1.(30 - T_e) = 100.1.(T_e - 10) + C.(T_e - 10)$$

$$100.(30 - T_e) = 100.(T_e - 10) + C.(T_e - 10)$$

Valor = 4,5 pontos

- b) Calcule, utilizando a equação que você escreveu no item a, a capacidade térmica do calorímetro, considerando $T_e = 18^{\circ}\text{C}$.

$$100.(30 - 18) = 100.(18 - 10) + C.(18 - 10)$$

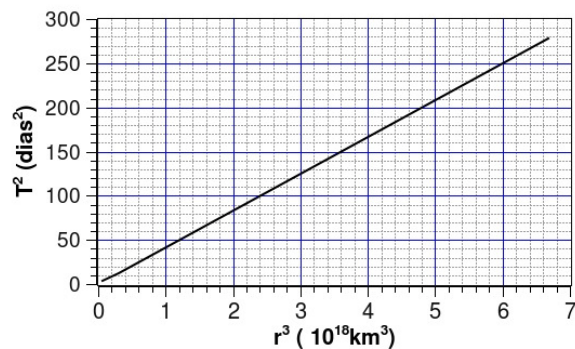
$$1200 = 800 + 8.C$$

$$400 = 8.C$$

Valor = 0,5 pontos

$$C = 50 \text{ cal / } ^{\circ}\text{C}$$

Questão 2: O ano de 2009 será o *Ano Internacional da Astronomia*, em homenagem aos 400 anos da primeira utilização de um telescópio para observações astronômicas, feitas por Galileu Galilei. Dentre suas principais descobertas, estão o relevo na Lua e a existência de satélites no planeta Júpiter. Galileu observou Júpiter, durante vários dias em janeiro de 1610, e notou que quatro objetos celestes acompanhavam o planeta dançando em torno dele. Sabe-se, hoje, que esses objetos são satélites do planeta. A tabela abaixo indica o raio da órbita dos satélites e o tempo que eles demoram para dar uma volta completa em torno de Júpiter. Para resolver esse problema, você precisará da terceira lei de Kepler, que afirma que o quadrado do período de revolução é proporcional ao cubo do raio da órbita. A constante de proporcionalidade pode ser escrita como $\frac{8 \times 10^{10} \text{ kg} \cdot \text{dias}^2}{M \text{ km}^3}$, em que M é a massa de Júpiter em quilogramas.



A relação linear entre o quadrado do período dos satélites e o cubo de suas distâncias a Júpiter é representada no gráfico acima.

Note que os números da abscissa do gráfico encontram-se multiplicados pelo fator 10^{18} .

Satélite	Raio da órbita (km)	Período (dias)
Io	$421,6 \times 10^3$	1,77
Europa	670×10^3	3,55
Ganimesdes	1000×10^3	?
Calisto	1883×10^3	16,69

- a) A partir das informações do texto e do gráfico, calcule o valor aproximado da massa de Júpiter.

$$T^2 = C.R^3 \quad \therefore \quad C = \frac{8 \cdot 10^{10} \text{ Kg.dias}^2}{M \text{ Km}^3}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{250}{6 \cdot 10^{18}} = \frac{8 \cdot 10^{10}}{M}$$

$$M = \frac{8 \cdot 10^{10} \cdot 6 \cdot 10^{18}}{250} \cong 2 \cdot 10^{27} \text{ kg}$$

Valor = 2,5 pontos

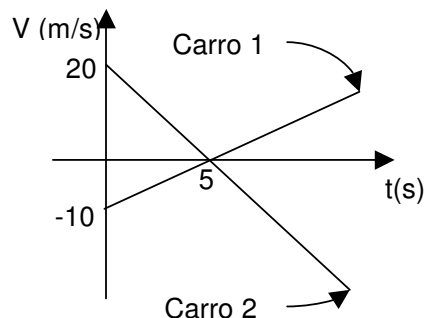
- b) A partir das informações do gráfico e da tabela, calcule o valor aproximado do período de revolução de Ganimesdes.

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{T^2}{(1000 \cdot 10^3)^3} = \frac{250}{6 \cdot 10^{18}}$$

Valor = 2,5 pontos

$$T^2 = \frac{250 \cdot 10^{18}}{6 \cdot 10^{18}} \quad \therefore \quad T^2 \cong 42 \quad \therefore T \cong 6,5 \text{ dias}$$

Questão 3: Dois carros estão se movendo em uma rodovia, em pistas distintas. No instante $t = 0$ s, a posição do carro 1 é $s_{01} = 75 \text{ m}$ e a do carro 2 é $s_{02} = 50 \text{ m}$. O gráfico da velocidade em função do tempo para cada carro é dado a seguir.



- a) A partir do gráfico, encontre a aceleração de cada carro.

Valor = 2,0 pontos

Aceleração do carro 1	Aceleração do carro 2
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-10)}{5 - 0} = \frac{10}{5} \quad \therefore$ $a = 2 \text{ m/s}^2$	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{5 - 0} = \frac{-20}{5}$ $a = -4 \text{ m/s}^2$

- b) Escreva a equação horária para cada carro.

Valor = 2,0 pontos

Equação do carro 1	Equação do carro 2
$s(t) = s_{01} + v_{01}t + \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t^2$ $s(t) = 75 - 10 \cdot t + t^2$	$s(t) = s_{02} + v_{02}t + \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot t^2$ $s(t) = 50 + 20 \cdot t - 2t^2$

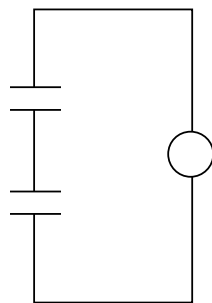
- c) Descreva, a partir da análise do gráfico, o que ocorre no instante $t = 5$ s.

Em $t = 5$ s os dois carros momentaneamente param e invertem o sentido do movimento.

Valor = 1,0 ponto

Questão 4: Pretende-se consertar uma máquina fotográfica, cujo flash não funciona. Sabemos que o flash, ao ser acionado, conecta um capacitor, inicialmente carregado com ddp de 300V, à lâmpada do flash durante 1 ms. Deseja-se testar a lâmpada do flash, mas dispomos apenas de capacitores de 200 μF , que suportam no máximo uma ddp de 150V. Portanto, devemos usar uma associação de capacitores para alimentar a lâmpada.

- a) Desenhe um circuito, contendo uma associação com o menor número de capacitores disponíveis, capaz de testar a lâmpada do flash, indicando a ligação da lâmpada ao circuito. Use $\bigcirc$ símbolo para o capacitor e --- para a lâmpada.



Valor = 2,0 pontos

- b) Calcule a energia armazenada na associação de capacitores do item (a).

$$E = \frac{1}{2} C.V^2$$

$$E_{total} = 2.(\frac{1}{2}.C.V^2)$$

$$E = C.V^2 = 200.10^{-6}.(150)^2$$

$$E = 4,5J$$

Valor = 2,0 pontos

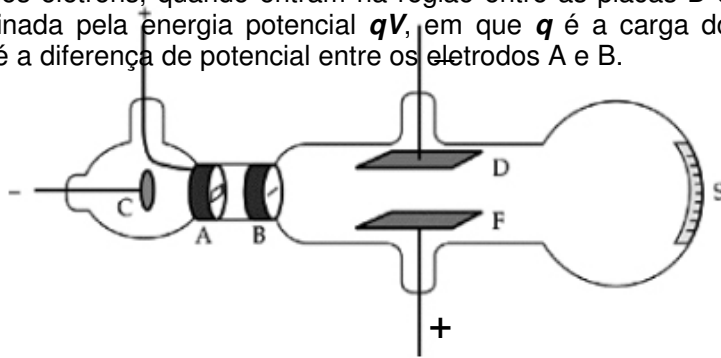
- c) Calcule a potência da luz emitida, considerando que toda a energia da associação de capacitores é convertida em luz.

$$P = \frac{E_{total}}{\Delta T} = \frac{4,5}{1.10^{-3}}$$

$$P = 4,5.10^3 \text{ W}$$

Valor = 1,0 ponto

Questão 5: No ano de 1897, J.J. Thomson usou o dispositivo da figura abaixo para medir a razão q/m , entre a carga q e a massa m do elétron. Neste dispositivo, elétrons produzidos no catodo C passam pelas fendas nos eletrodos A e B e pela região entre as placas D e F antes de atingir a tela S, onde produzem uma mancha luminosa. Entre as placas D e F, existem um campo elétrico $\mathbf{E}$ e um campo magnético $\mathbf{B}$ uniformes, perpendiculares entre si e à direção de movimento dos elétrons. Esses campos, devidamente ajustados, permitem que um elétron passe entre as duas placas sem sofrer desvio. A energia cinética e, portanto, a velocidade dos elétrons, quando entram na região entre as placas D e F, é determinada pela energia potencial qV , em que q é a carga do elétron e V é a diferença de potencial entre os eletrodos A e B.



- a) Considerando para a razão q/m do elétron o valor de $1,8 \times 10^{11}$ C/kg, calcule a velocidade adquirida por um elétron ao passar pelos eletrodos A e B, quando a diferença de potencial V entre eles é de 100 volts.

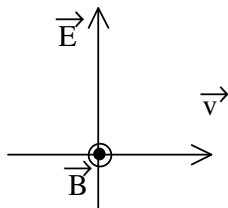
$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = q \cdot V \quad \therefore \quad v^2 = \frac{2 \cdot q \cdot V}{m}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 1,8 \cdot 10^{11} \cdot 10^2} = \sqrt{3,6 \cdot 10^{13}}$$

$$v = \sqrt{36 \cdot 10^{12}} \quad \therefore \quad v = 6,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

Valor = 2,0 pontos

- b) Considerando que o campo elétrico devido à polarização das placas D e F tem intensidade de $6,0 \times 10^6$ N/C e sentido da placa F para a placa D, encontre o módulo, a direção e o sentido do campo magnético necessário para que o elétron, com a velocidade calculada no item anterior, não sofra desvio.



$$q \cdot E = q \cdot v \cdot B \quad \therefore \quad B = \frac{E}{v} \quad \therefore \quad B = \frac{6,0 \cdot 10^6}{6,0 \cdot 10^6}$$

$$B = 1,0 \text{ T}$$

Valor = 2,0 pontos

- c) Mantendo constantes os valores do campo elétrico e do campo magnético do item b, o que ocorreria com o feixe de elétrons se a diferença de potencial entre os eletrodos A e B fosse superior a 100 volts? Justifique sua resposta.

A velocidade dos elétrons nesse caso é maior, e a força magnética também é maior, desviando os elétrons para cima

Valor = 1,0 ponto

Questão 6: O comandante de um porta-aviões tem como missão investigar qual a profundidade do mar em determinado local. Para tanto, envia um helicóptero munido de um sonar para esse local. O sonar, posicionado pelo helicóptero a uma altura de 68 m acima do nível da água do mar, emite uma onda sonora de alta frequência, de comprimento de onda de 0,85 cm no ar, que leva 1 segundo desde sua emissão até sua recepção de volta no ponto de onde foi emitida, depois de ter sido refletida pelo fundo do mar. O som se propaga a 340 m/s no ar e a 1400 m/s na água do mar.

- a) Calcule a frequência do sinal emitido pelo sonar no ar e o comprimento de onda do sinal emitido pelo sonar na água do mar.

$$v = \lambda \cdot f \therefore f = \frac{v}{\lambda} \therefore f = \frac{340}{0,85 \cdot 10^{-2}} \therefore f = 4,00 \cdot 10^4 \text{ Hz} \quad \therefore \quad f = 40000 \text{ Hz (ar)}$$

Para a água:

$$v = \lambda \cdot f \quad \therefore \quad \lambda_{H_2O} = \frac{v}{f} \quad \therefore \quad \lambda_{H_2O} = \frac{1400}{4 \cdot 10^4} \quad \therefore \quad \lambda_{H_2O} = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Valor = 2,0 pontos

- b) Calcule a profundidade do mar nesse local.

$$\Delta T_{ida} = 0,5 \text{ s}$$

$$0,5 = \frac{68}{340} + \frac{H}{1400} \quad \therefore \quad H = 0,5 \cdot 1400 - \frac{68}{340} \cdot 1400$$

$$H = 700 - 280 \quad \therefore \quad H = 420 \text{ m}$$

Valor = 2,0 pontos

- c) A onda sonora emitida pelo sonar é uma onda mecânica ou eletromagnética? Justifique.

As ondas sonoras são ondas mecânicas que precisam de meios materiais para propagar-se.

Valor = 1,0 ponto

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

