
AS QUESTÕES 38 E 39 REFEREM-SE AO TEXTO A SEGUIR.

SUPERCONDUTIVIDADE

O termo supercondutividade se refere à capacidade que alguns materiais têm de conduzir a corrente elétrica sem que ocorram perdas de energia na forma de calor.

O QUE FAZ UM CONDUTOR SER SUPER?

A história dos semicondutores já é quase centenária e começa em 1911 com o físico Heike Kamerling Onnes, que observou o fenômeno no mercúrio resfriado a 4,2 K. Em 1995, compostos de cobre dopados com tálio exibiram o fenômeno da supercondutividade a temperaturas de 138 K a pressões ambientes e até a temperaturas de 164 K em altas pressões.

Em um condutor comum, os elétrons da corrente elétrica são continuamente espalhados pelos íons metálicos do fio, perdendo energia, que aquece o fio, fenômeno conhecido como efeito joule. Em um supercondutor, esses elétrons combinam-se e formam os chamados pares de *Cooper*, unidos por uma interação atrativa, e movem-se sem haver espalhamento.

(Texto adaptado de Scientific American Brasil, ano 8 numero 88, págs. 48-55.)

QUESTÃO 38

Considere uma linha de transmissão de energia elétrica em um fio condutor com diâmetro de 2 cm e comprimento de 2000 m percorrido por uma corrente de 1000 A. Se essa transmissão fosse feita através de um supercondutor, a cada hora, seria evitada a perda de uma energia de, aproximadamente, igual a:

- a) $3,6 \times 10^8 \text{ J}$
- b) $1,4 \times 10^9 \text{ J}$
- c) $7,2 \times 10^8 \text{ J}$
- d) $8,5 \times 10^{10} \text{ J}$

Dado: $\rho = 1,57 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$

QUESTÃO 39

Essa energia perdida seria capaz de aquecer até 100°C, aproximadamente quantos quilogramas de água inicialmente a 28 °C?

- a) $3,5 \times 10^3 \text{ kg}$
- b) $1,2 \times 10^3 \text{ kg}$
- c) $4,5 \times 10^5 \text{ Kg}$
- d) $1,0 \times 10^6 \text{ kg}$

Dado: $c = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

AS QUESTÕES 36 E 37 REFEREM-SE AO TEXTO A SEGUIR.

Praticamente todos os veículos que trafegam são movidos por alguma versão do motor de combustão interna patenteado por Nikolaus Otto em 1876. Otto explorou a descoberta do físico francês Sadi Carnot, que em 1834 mostrou que a eficiência de um motor dependia criticamente da diferença de temperatura entre a fonte quente, que cede energia, e a fonte fria, que a absorve.

Muitas pessoas consideram esse tipo de motor um anacronismo, vestígio perigosamente ultrapassado das crenças de que o petróleo era inesgotável e o clima estável. A melhor opção seria o motor elétrico alimentado por baterias. O que muitos se esquecem é que os veículos elétricos eram muito mais populares que os carros movidos a gasolina no fim do séc. XIX e início do séc. XX. Podiam funcionar o dia todo com uma única carga, atingindo velocidades que variavam entre 10km/h e 20km/h, compatível com o movimento das carruagens conduzidas por cavalos.

Uma das questões que leva ao questionamento do uso dos motores de combustão é sua baixa eficiência, menor que 30%, enquanto que nos motores elétricos ela passa dos 90%.

(Adaptado de Scientific American Brasil, ano 8, número 89.)

QUESTÃO 36

Considere, pois, dois veículos de mesma massa, com motores de mesma potência: um equipado com motor elétrico com uma eficiência de 90% e o outro equipado com motor a combustão, com uma eficiência de 25%. Admitindo-se ambos os veículos com uma massa de 500kg, partindo do repouso, em uma estrada plana e retilínea, a energia gerada nos motores para fazer com que ambos os veículos atinjam a velocidade de 36km/h vale respectivamente:

- a) $1,0 \times 10^4 \text{J}$ e $2,0 \times 10^4 \text{J}$
- b) $1,1 \times 10^5 \text{J}$ e $4,0 \times 10^5 \text{J}$
- c) $2,7 \times 10^4 \text{J}$ e $1,0 \times 10^5 \text{J}$
- d) $2,5 \times 10^5 \text{J}$ e $2,5 \times 10^5 \text{J}$

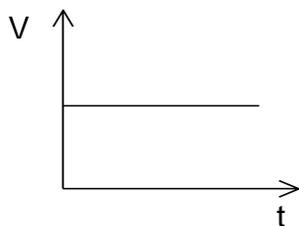
QUESTÃO 37

Em relação aos motores da questão de número 36, a quantidade de calor rejeitada pelos motores foi respectivamente de:

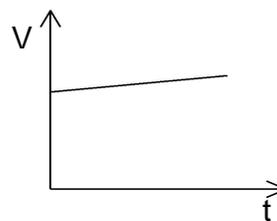
- a) $4,0 \times 10^3 \text{J}$ e $3,5 \times 10^3 \text{J}$
- b) $1,5 \times 10^3 \text{J}$ e $2,5 \times 10^3 \text{J}$
- c) $2,8 \times 10^4 \text{J}$ e $4,5 \times 10^5 \text{J}$
- d) $2,0 \times 10^3 \text{J}$ e $7,5 \times 10^4 \text{J}$

QUESTÃO 33

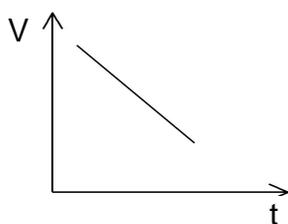
Como informado no texto e considerando as aproximações feitas, marque a opção cujo gráfico melhor representa a velocidade do veículo de Felipe Massa em função do tempo.



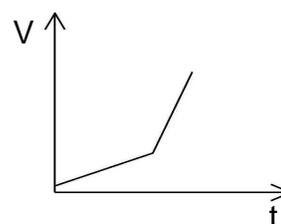
a)



b)



c)



d)

QUESTÃO 34

Considerando os dados do texto, marque a opção que indica a força exercida pela mola contra o capacete de Felipe Massa.

- a) $F = 2,0 \times 10^2 \text{ N}$
- b) $F = 4,7 \times 10^3 \text{ N}$
- c) $F = 7,2 \times 10^2 \text{ N}$
- d) $F = 1,3 \times 10^3 \text{ N}$

QUESTÃO 35

De que altura a mola deveria cair, em movimento de queda livre, para atingir a mesma velocidade com que se deu o impacto?

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

- a) 15 m
- b) 152 m
- c) 456 m
- d) 845 m

PROVA DE FÍSICA II

AS QUESTÕES 33 A 35 REFEREM-SE AO TEXTO A SEGUIR, ADAPTADO DE FOLHA DE S.PAULO, 26/07/2009.

NA HORA DO ACIDENTE, BRASILEIRO REDUZIA

Eram os instantes finais do segundo bloco do treino classificatório para o GP da Hungria. Felipe Massa tinha o terceiro melhor tempo, mas decidiu abrir uma volta rápida, tentando melhorar, buscando o acerto ideal para o Q3, a parte decisiva da sessão, a luta pela *pole position*. Percorria a pequena reta entre as curvas 3 e 4 da pista de Hungaroring e começava a reduzir de quase 360 km/h para 270 km/h quando apagou. Com os pés cravados tanto no freio como no acelerador, não virou o volante para a esquerda, passou por uma faixa de grama, retornou para a pista e percorreu a área de escape até bater de frente na barreira de pneus. Atônito, o autódromo assistiu às cenas sem entender a falta de reação do piloto. O mistério só foi desfeito pelas imagens da câmera *on board*: uma peça atingiu o flanco esquerdo do capacete, fazendo com que o ferrarista perdesse os reflexos.

A mola mede cerca de 10 cm x 5 cm e pesa aproximadamente 1 kg, segundo o piloto da Brawn, que, antes de saber que ela havia causado o acidente, disse que seu carro ficou "inguiável" quando a suspensão quebrou.

Quando a mola atingiu o capacete, considerando a velocidade do carro e da própria mola, Felipe Massa sentiu como se tivesse caído em sua cabeça um objeto de aproximadamente 150 Kg.

Para as questões que se seguem, considere as aproximações.

A variação da velocidade no carro de Felipe Massa e da mola sempre se deu em um movimento retilíneo uniformemente variado. Considere a mola com uma massa de 1 kg e que, no momento da colisão, o carro de Felipe Massa tinha uma velocidade de 270 km/h e a mola com 198 km/h, em sentido contrário. Considere ainda que a colisão teve uma duração de 1×10^{-1} s e que levou a mola ao repouso, em relação ao carro de Felipe Massa.
