

FÍSICA

Dado: se precisar, utilize, para a aceleração da gravidade
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Questão 01

A figura ao lado mostra a instalação de água quente no banheiro do Senhor Pedro. A água fria entra num pequeno aquecedor elétrico, situado no andar acima do banheiro, e desce por alguns metros de tubo de cobre, **sem isolamento térmico**, até a saída do chuveiro. O aquecedor é automaticamente ligado quando há fluxo de água e, neste caso, entrega uma potência constante. Esta potência independe do fluxo de água. O Senhor Pedro, ao tomar banho numa manhã fria, observa os seguintes fatos:

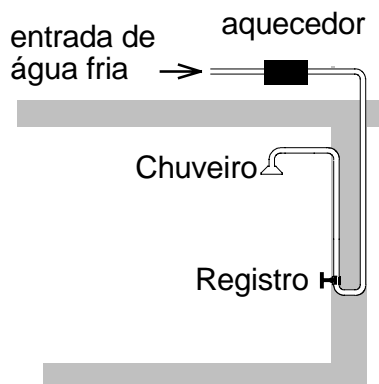
Observação 1: Após abrir um pouco o registro do chuveiro, o Sr. Pedro nota que, durante os primeiros 15 segundos, a água sai completamente fria. Considere que a tubulação entre aquecedor e chuveiro estava inicialmente cheia de água fria.

Observação 2: Após os primeiros 15 segundos, a temperatura da água que sai do chuveiro começa a aumentar gradativamente.

Observação 3: Agora o Sr. Pedro resolve abrir um pouco mais o registro e observa que, durante os próximos 8 segundos, após o aumento do fluxo, a água sai muito mais quente do que no final da observação 2.

Observação 4: Depois desses 8 segundos de água muito quente, o Sr. Pedro sente que agora, com o fluxo grande, a água está saindo apenas ligeiramente morna e bem mais fria do que no final da observação 2.

Explique as quatro observações do Sr. Pedro. Não é preciso fazer contas. Na observação 2, explique especialmente por que a temperatura sobe lentamente e não abruptamente.



Observação 1

Observação 2

Observação 3

Observação 4

Questão 02



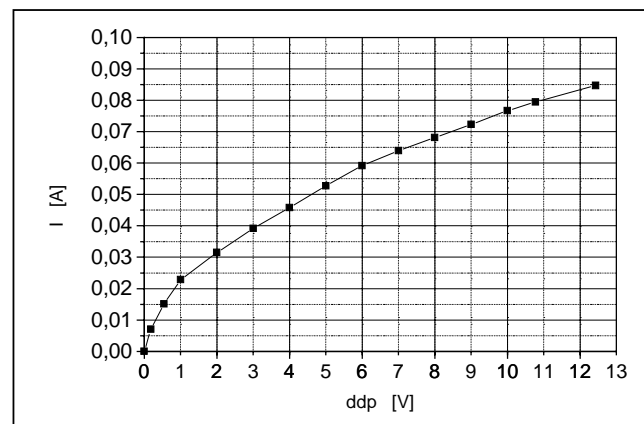
A foto mostra uma experiência na qual um resistor (1) está ligado numa bateria de carro (2). Temos, na experiência, também dois medidores (3), um amperímetro, que registra a corrente que passa pelo resistor e um voltímetro, que indica a diferença de potencial elétrico (ddp) entre os terminais do resistor.

- a) Desenhe o esquema elétrico deste circuito, representando os objetos pelos seguintes símbolos:
OBS.: Não se preocupe com a polaridade da bateria

bateria		a) desenhe aqui
resistor		
amperímetro		
voltímetro		

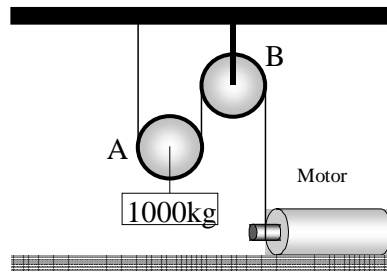
- b) O valor da resistência foi escolhido tal que a potência dissipada no resistor vale 1 W, quando ligado numa bateria de 12 V. Calcule qual seria a potência dissipada neste resistor, se este fosse ligado numa bateria de 6 V. Lembre-se de que a potência é igual à ddp vezes corrente. Considere o resistor ohmico.

- c) Agora vamos substituir o resistor da foto por uma lâmpada incandescente que dissipa 1 W, quando ligada na bateria de 12 V. A corrente (I) em função da ddp no filamento da lâmpada é mostrada no gráfico ao lado. Determine a potência dissipada pela lâmpada, se ela for ligada em 6 V.



Questão 03

A figura abaixo representa um diagrama simplificado do funcionamento de um sistema de roldanas para elevar uma massa de 1000kg. Despreze as massas das roldanas e do cabo. Considere o cabo inextensível e que não tenha atrito nas roldanas.



- a) Faça um diagrama de forças sobre as roldanas A e B, identificando cada uma das forças. Considere o sistema em equilíbrio.

Roldana A	Roldana B

- b) Determine o valor de cada força que atua sobre as roldanas A e B, quando o sistema está em equilíbrio, de acordo com o seu diagrama do item a).

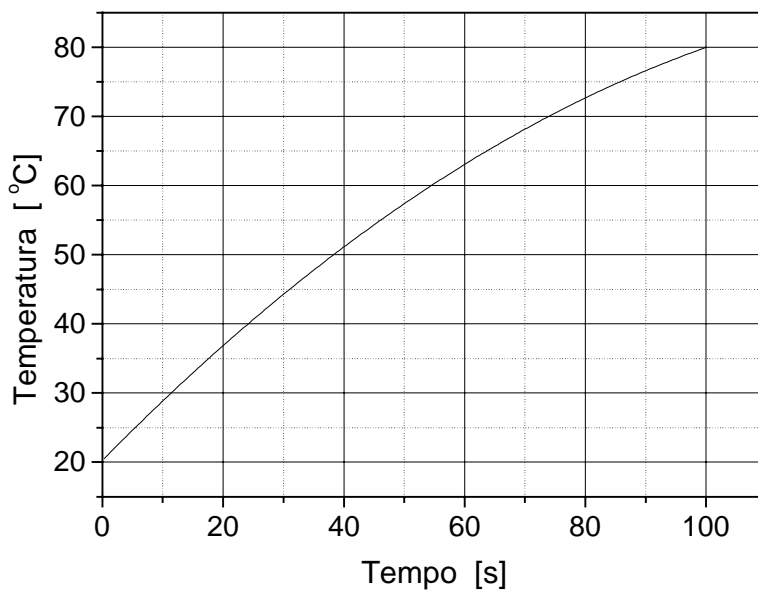
Roldana A	Roldana B

- c) Determine a potência requerida pelo motor, quando o peso sobe com velocidade constante de 10m/s. Suponha que este motor não dissipa energia.

--

Questão 04

Colocando 200ml de água dentro de um forno de microondas, durante 100 s, observa-se um aumento da temperatura com o tempo, como mostrado na figura abaixo. A potência elétrica do forno é de 800W. DADOS: o calor específico da água é $4200\text{J/kg } ^\circ\text{C}$ e a densidade da água é 1kg/litro .



Com base no gráfico, encontre:

a) a energia total absorvida pela água.

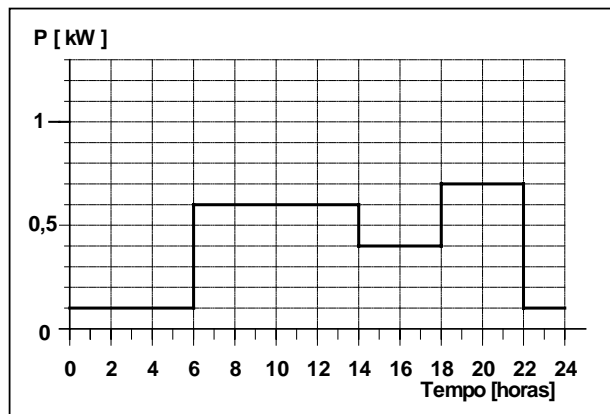
b) a potência média absorvida pela água.

c) Ao comparar a potência média encontrada no item b) com a potência elétrica fornecida pelo forno, e utilizando conservação de energia, que conclusão você tiraria?

Questão 05

a) Indique qual grandeza física é representada pelo produto de watts com horas.

O gráfico abaixo mostra a potência elétrica consumida, em quilowatts, numa casa durante um dia, em função do tempo.



b) Determine a energia consumida na casa neste dia.

c) Vamos supor que a energia elétrica seja fornecida por uma usina hidroelétrica. A diferença de altura entre a superfície da represa e a saída das turbinas é de 100m. Considere que as turbinas e os geradores convertam 100% da energia mecânica (oriunda da descida da água) em energia elétrica. Calcule o volume de água, que sai da represa, necessário para fornecer o consumo da casa calculado no item a). Dados: densidade da água 1 kg/litro e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Questão 06

Em cada $7,5 \times 10^{11}$ moléculas de CO_2 da atmosfera terrestre encontra-se, em média, um átomo de C^{14} no lugar do C^{12} . Durante a vida, os seres vivos entram em equilíbrio com a atmosfera e os átomos de carbono no tecido vivo contêm exatamente a mesma proporção de $\text{C}^{14}/\text{C}^{12}$. Arqueólogos encontraram um pedacinho de carvão vegetal de 6g, que foi usado por homens das cavernas numa pintura.

Dado: a constante de Avogadro vale $N_A = 6,0 \times 10^{23}$ /mol.

- a) Calcule quantos átomos de C^{14} existiam no pedacinho de carvão, quando ele foi produzido pelos homens das cavernas a partir de um galho de árvore.

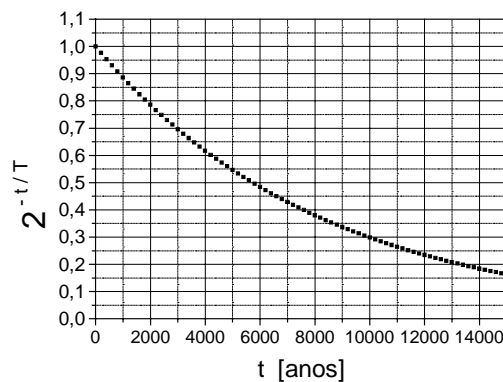
- b) A matéria do galho da árvore, transformada em carvão, deixa de trocar átomos com a atmosfera e a quantidade de C^{14} vem diminuindo pelo decaimento β , que transforma C^{14} em N^{14} . O número de átomos de C^{14} que restam depois de um tempo t é descrito pela lei:

$$n(t) = n_0 2^{-t/T}$$

onde $n(t)$ é o número de átomos de C^{14} presente no instante t , n_0 é o número de átomos de C^{14} presente no instante inicial ($t = 0$) obtido no item a) e T vale 5730 anos.

A função $\frac{n(t)}{n_0} = 2^{-t/T}$ é mostrada no gráfico abaixo. Cientistas analisaram o pedacinho de carvão

e mediram que restam ainda aproximadamente 10^{11} átomos de C^{14} na amostra. Determine a idade do pedacinho de carvão.



1

1

2

2

3

3

3

3