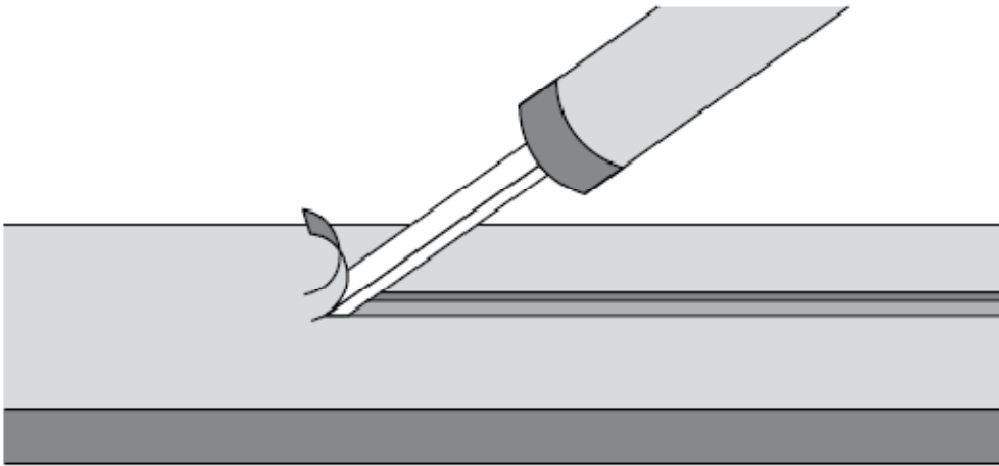


## FÍSICA

09. A goiva é uma ferramenta de corte própria para entalhar madeira. Ao usá-la, o artesão deve empurrar a ferramenta contra a prancha de madeira, aplicando-lhe uma força de direção, sentido e intensidade constantes, o que permite a produção de fendas de mesma profundidade.



Suponha que um artesão aplique uma força de intensidade 60 N na direção do eixo da ferramenta, mantendo-a inclinada a  $30^\circ$  do plano da madeira, o que a arrasta por uma distância retilínea de 50 cm. Se para esta ação demandou-se um tempo de 2,5 s, e sendo  $\sin 30^\circ = 0,5$  e  $\cos 30^\circ = 0,9$ , determine:

- a) a velocidade média, em m/s, do movimento retilíneo e horizontal da ferramenta.  
b) o trabalho, em joules, realizado pela goiva ao entalhar a madeira.

## RESOLUÇÃO

a)

$$V_m = \frac{d}{t}$$
$$V_m = \frac{0,5}{2,5}$$
$$V_m = 0,2 \text{ m/s}$$

b)

$$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$$
$$\tau = 60 \cdot 0,5 \cdot 0,9$$
$$\tau = 27 \text{ J}$$

10. Uma garrafa PET contendo 2 litros de água a 22 °C é colocada no interior de uma geladeira por 4 horas. Após esse período, a temperatura da água é 8 °C.

Considere o calor específico da água = 1 cal/(g °C), a densidade da água = 1 g/mL e que 1 cal = 4,2 J.

a) Determine o módulo do fluxo de calor, em J/h, que ocorre entre a água e a geladeira, desprezando-se as trocas de calor com o plástico da garrafa PET.

b) Para um líquido de calor específico e densidade menores que os da água, colocado na mesma geladeira e garrafa PET, compare, em relação à água, qualitativamente em termos de igual, maior ou menor, o tempo necessário para o resfriamento de 22 °C para 8 °C, bem como a sua capacidade térmica.

## RESOLUÇÃO

a)

$$\Phi = \frac{Q}{t}$$

$$\Phi = \frac{m \cdot c \cdot \Delta t}{t}$$

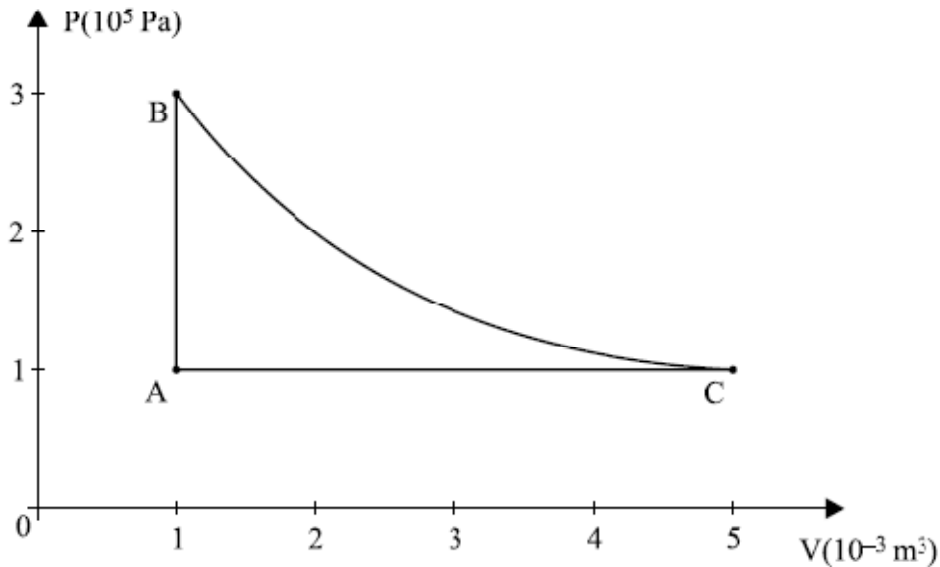
$$\Phi = 29,4 \cdot 10^3 \text{ J/h}$$

$$\Phi = 2,94 \cdot 10^4 \text{ J/h}$$

b) O tempo para o líquido sofrer a mesma variação de temperatura é menor, pois seu calor específico é menor.

Sua capacidade térmica é menor, pois  $C = m \cdot c$  e a massa do líquido é menor  $m = d \cdot v$  e seu calor específico é menor.

11. O gráfico representa a variação da pressão em função do volume ocupado por um gás ideal no interior de uma câmara fechada, que pode ter seu volume alterado pelo movimento de um pistão, controlado por uma trava. Com o aumento da temperatura no interior da câmara, a pressão aumenta até um valor máximo, o que provoca o destravamento do pistão. A partir desse momento, o pistão movimenta-se, diminuindo a pressão no interior da câmara e aumentando o volume ocupado pelo gás ideal.



a) Se no ponto A a temperatura do gás ideal era de 500 K, determine o aumento percentual da temperatura do gás ideal no ponto B.

b) Determine o trabalho mínimo, em joules, que deve ser realizado sobre o pistão para que o volume do gás ideal, a partir do ponto C, retorne ao ponto A.

## RESOLUÇÃO

a)

$$\frac{P_B V_B}{T_B} = \frac{P_A V_A}{T_A}$$

$$T_B = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 500}{1,0 \cdot 10^5}$$

$$T_B = 1500 \text{ K}$$

$$A\% = \frac{T_B - T_A}{T_A} \cdot 100$$

$$A\% = 300\%$$

b)

$$\tau = P \cdot \Delta V$$

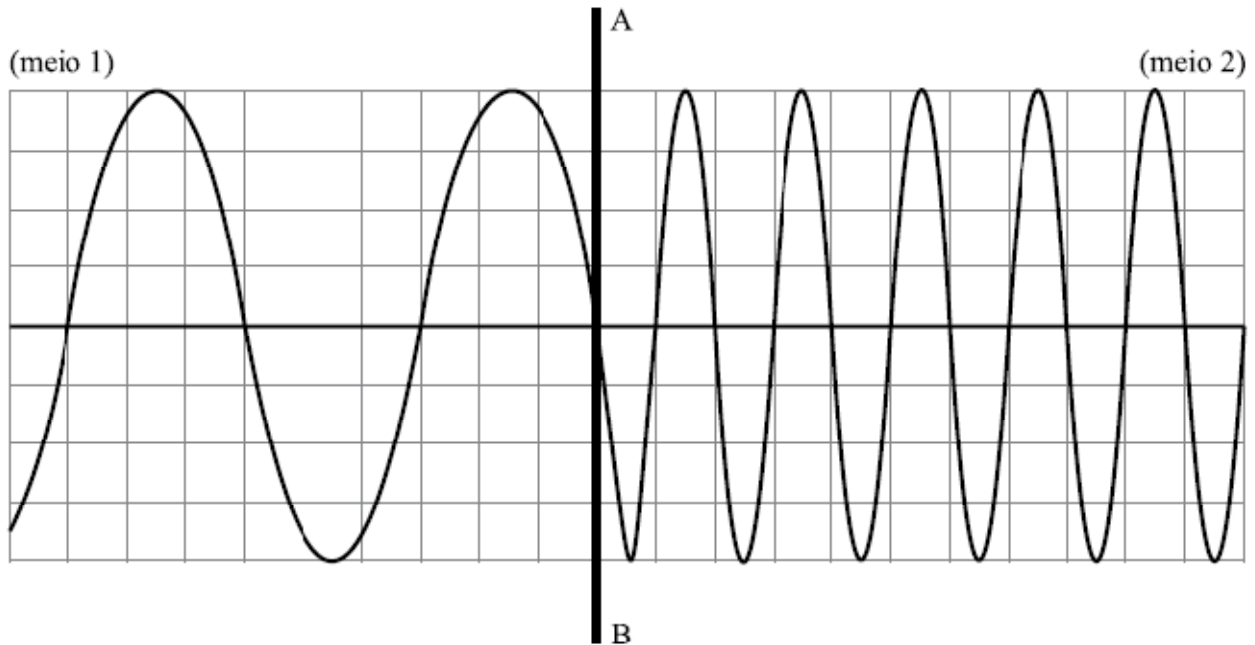
$$\tau = 1,0 \cdot 10^5 \cdot (1 - 5) \cdot 10^{-3}$$

$$\tau = -4 \cdot 10^2 \text{ J} \rightarrow \text{trabalho do gás}$$

$$\tau = 4 \cdot 10^2 \text{ J} \rightarrow \text{trabalho sobre o gás}$$

Resposta:  $4 \cdot 10^2 \text{ J}$ .

12. Um trem de onda produzido no meio 1, por uma fonte de frequência constante, atravessa uma região de fronteira AB e continua propagando-se no meio 2.



Sabendo-se que a velocidade de propagação do trem de onda no meio 1 é de  $2,4 \cdot 10^6$  m/s, e que cada quadricula na esquetização tem 10 cm de lado, determine:

- a) a frequência, em MHz, da fonte geradora do trem de onda.
- b) o índice de refração do meio 1 em relação ao meio 2, supondo que o trem de onda retratado seja o componente do campo eletromagnético de um raio de luz e que 1 e 2 sejam meios ópticos perfeitos.

### RESOLUÇÃO

a)

$\lambda = 6 \cdot x$ , onde  $x$  é o valor de um dos lados do quadrinho.

$$V_1 = \lambda_1 \cdot f$$

$$f = \frac{2,4 \cdot 10^6}{6 \cdot 10 \cdot 10^{-2}}$$

$$f = 4 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

b)

$$V_2 = \lambda_2 \cdot f$$

$$V_2 = 2 \cdot 10 \cdot 10^{-2} \cdot 4 \cdot 10^6$$

$$V_2 = 0,8 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

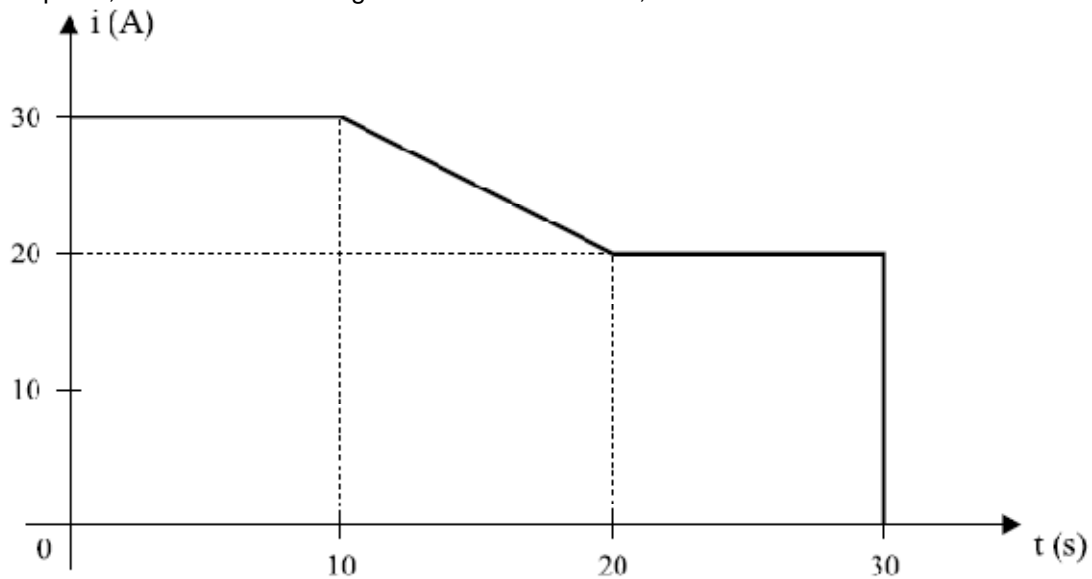
$$V_1 \cdot n_1 = V_2 \cdot n_2$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{0,8 \cdot 10^6}{2,4 \cdot 10^6}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{3}$$

13. Ao fechar o circuito elétrico no qual um resistor está conectado, uma corrente elétrica de intensidade 30 A começa a percorrê-lo. Conforme a temperatura do resistor se ajusta, a intensidade da corrente elétrica sofre uma queda, como mostrado no gráfico. Finalizados 30 s, o circuito abre-se automaticamente.



- a) Determine a quantidade de carga elétrica que percorreu o resistor durante os 30 s.
- b) Sabendo-se que a fonte que alimentou o circuito elétrico tem d.d.p. constante de 100 V, determine a quantidade de energia elétrica dissipada pelo circuito durante os 30 s.

## RESOLUÇÃO

**a)**

$$Q \cong A$$

$$Q = A_1 + A_2 + A_3$$

$A_1 \rightarrow$  retângulo

$A_2 \rightarrow$  trapézio

$A_3 \rightarrow$  retângulo

$$Q = 10 \cdot 30 + \frac{(30 + 20) \cdot 10}{2} + 10 \cdot 20$$

$$Q = 300 + 250 + 200$$

$$Q = 750 \text{ C}$$

**b)**

$$U = 100 \text{ V}$$

$$E = ? \text{ para } t = 30 \text{ s}$$

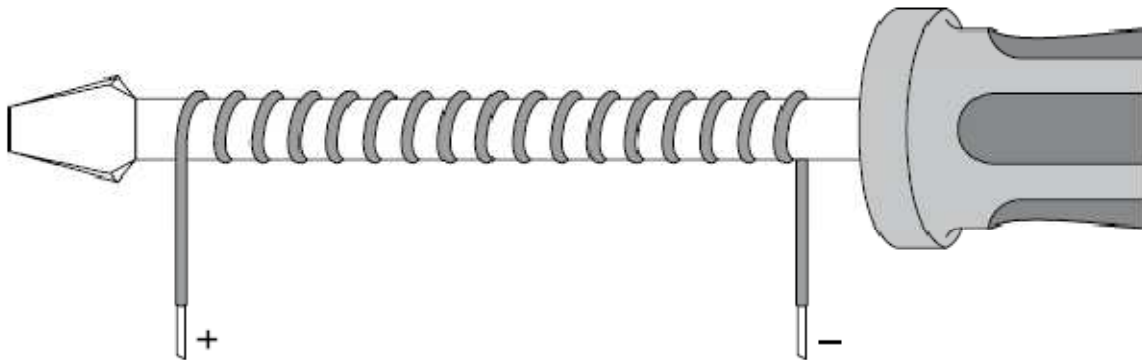
$$E = Q \cdot U$$

$$E = 750 \cdot 100$$

$$E = 7500 \text{ J}$$

$$E = 7,5 \cdot 10^4 \text{ J}$$

14. Para resgatar uma porca ou parafuso caídos nos minúsculos vãos do motor, um mecânico de automóveis utiliza uma chave de fenda magnetizada. A magnetização pode ser obtida ao enrolar, em torno do corpo da chave de fenda, um fio condutor encapado, com as extremidades desencapadas.



Após efetuar um breve contato elétrico das extremidades do fio com os polos de uma bateria elétrica, a chave de fenda se torna um ímã permanente, devido à qualidade do aço utilizado, podendo ser usada para resgatar as peças caídas no interior do motor.

a) Obedecendo a disposição da chave de fenda conforme o desenho, esboce as linhas de campo magnético orientadas e indique, em relação à ponta e ao cabo da chave de fenda, os respectivos polos magnéticos.

b) Associando o dispositivo a um solenoide (eletroímã) com um núcleo ferromagnético, utilize a expressão matemática que determina a intensidade do campo magnético gerado e indique os fatores que, se aumentados, elevam o efeito da magnetização da chave de fenda.

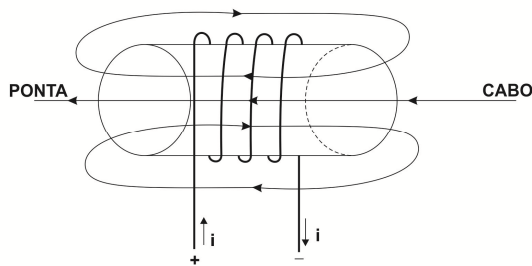
**RESOLUÇÃO**

a) Pela regra da mão direita.

Ponta → polo norte

Cabo → polo sul

Esquema:



Pela RF

b)

$$B = \frac{n \cdot \mu \cdot i}{\ell}$$

n → número de espiras ou enrolamentos

i → intensidade da corrente.

Ambos, se aumentados, aumenta a intensidade do campo magnético B.