



Nome: \_\_\_\_\_

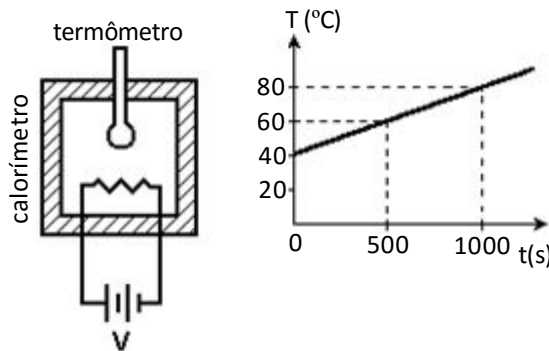
Sala: \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

O conceito de potência está presente em muitos aspectos de nosso cotidiano. Praticamente todas as engenharias trabalham com ele, como também a Física, a Química e a Biologia. Na Medicina, na geração de energia, no planejamento estratégico e econômico de uma empresa, cidade ou país, saber trabalhar com esse conceito é crucial.

a) É comum engenheiros civis, elétricos e hidráulicos trabalharem juntos na criação de projetos para casas, apartamentos e prédios comerciais. Num desses projetos, os engenheiros precisam prever a potência dos aparelhos de ar-condicionado para salas de escritórios com dimensões iguais a 5m x 5m x 3m que possuem paredes bem isoladas, e onde trabalharão 4 pessoas, cada uma com seu microcomputador. Tanto uma pessoa como um microcomputador dissipam em média 100 W cada na forma de calor. O aparelho de ar condicionado que será instalado deverá ter a capacidade de diminuir em 5 °C a temperatura do escritório em meia hora, com as pessoas presentes e os micros ligados. A eficiência do aparelho é de 50%. Considere o calor específico do ar igual a 1000 J/kg°C e sua densidade igual a 1,2 kg/m<sup>3</sup>. Determine a potência elétrica consumida pelo aparelho de ar-condicionado que será instalado. **(3,0 pontos)**

b) No laboratório de uma universidade, deseja-se determinar o calor específico de uma substância recém criada. Para isso, um calorímetro (constituído por um recipiente isolante térmico ao qual estão acoplados um termômetro e um resistor elétrico) está completamente preenchido por 0,400 kg desta substância. No experimento, o resistor de 180 Ω é submetido à tensão  $V = 120$  V, e a leitura do termômetro permitiu a construção do gráfico da temperatura  $T$  em função do tempo  $t$ , mostrado na figura adiante. O tempo  $t$  é medido a partir do instante em que a fonte que alimenta o resistor é ligada.



Qual o calor específico da substância, em joules/(kg°C)? **(2,0 pontos)**

(Dica: a potência dissipada por um resistor pode ser calculada com uma das relações abaixo)

$$P = V \cdot i$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = R \cdot i^2$$

COMENTÁRIO:




### Resolução Esperada

a) Para diminuir em 5 °C a temperatura do ar no escritório, em meia hora, a potência útil necessária é:

$$P_u = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\theta}{\Delta t} = \frac{d \cdot \text{vol} \cdot c \cdot \Delta\theta}{\Delta t} = \frac{1,2 \cdot 75 \cdot 10^3 \cdot 5}{1,8 \cdot 10^3} = 250W$$

Com mais 4 pessoas e 4 microcomputadores, é necessária uma potência adicional de 800 W; assim, a potência útil deverá ser de 1050 W.

Como o rendimento do aparelho é de 50%, a potência consumida (ou total) será de:

$$\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{consumida}}} \rightarrow P_{\text{consumida}} = \frac{P_{\text{útil}}}{\eta} = \frac{1050}{0,5} = 2100W$$

b) Pelo gráfico, vemos que em 500 s a temperatura sobe 20 °C. Assim:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow \frac{v^2}{R} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\theta}{\Delta t} \rightarrow \frac{120^2}{180} = \frac{0,4 \cdot c \cdot 20}{500} \rightarrow c = 5000 \frac{j}{kg \cdot ^\circ C}$$