

$$q = Q/m$$

$$\rho = \dots$$

$$I = U/R$$

$$p = \rho g h$$

Física (10º ano)

Energia, Fenómenos térmicos e radiação

Exercícios de Exame Nacional



1. Um objetivo sólido, a uma dada temperatura, é introduzido num recipiente isolado termicamente, completamente cheio de água líquida a uma temperatura inferior à do objeto. Após um determinado intervalo de tempo, a água e o sólido atingem o equilíbrio térmico.

Esta experiência é repetida com um segundo objeto sólido, que apresenta a mesma massa.

Admita, para as duas experiências, que:

- Não ocorrem mudanças de estado físico;
- As massas da água são iguais.

A Figura 4 representa os gráficos da temperatura, θ , dos objetos e da água, em função do tempo, t , para cada uma das experiências, numa mesma escala.

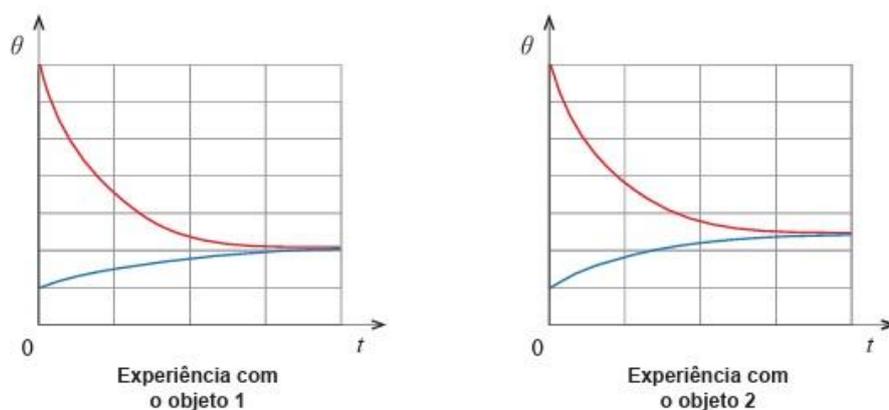


Figura 4

Conclua, justificando, qual dos dois objetos (1 ou 2) apresenta maior capacidade térmica mássica.

Apresente um texto estruturado, utilizando linguagem científica adequada.

Exame – 2023, 1ª fase



2. Na Antártica, um meteorito de 12 kg, à temperatura de 3100 °C, enterra-se num bloco de gelo de grandes dimensões com uma velocidade de 10 km/s, em módulo.

Admita que:

- O bloco de gelo se encontra à temperatura de 0 °C;
- Toda a energia cinética do meteorito é utilizada para fundir gelo do bloco;
- A capacidade térmica mássica do material que constitui o meteorito é 830 J/kgK;
- A temperatura de fusão do gelo é 0 °C;
- A variação de entalpia (mássica) de fusão do gelo é $3,34 \times 10^5$ J/kg.

Determine a massa de gelo que se funde, considerando que, no final, o sistema *meteorito + bloco de gelo* se encontra a 0 °C.

Apresente todos os cálculos efetuados.

Exame -2023, 1ª fase

3. No laboratório, é comum aqueceram-se amostras de água.

3.1 Considere que uma amostra de água no estado líquido é aquecida numa placa elétrica, utilizando-se um copo de precipitação.

Minimizaram-se as perdas de massa e de energia para o exterior se o copo de precipitação estiver

- (A) Destapado e o seu diâmetro for igual ao da placa elétrica;
- (B) Tapado e o seu diâmetro dor igual ao da placa elétrica;
- (C) Destapado e o seu diâmetro for inferior ao da placa elétrica;
- (D) Tapado e o seu diâmetro for inferior ao da placa elétrica.

3.2 A Figura 9 apresenta o gráfico teórico da temperatura, θ , de uma amostra de água de massa m , em função do tempo, t , desde o estado sólido (gelo) até à sua vaporização completa, a pressão constante. Admita que a amostra é aquecida numa placa elétrica de potência, P , constante e que o rendimento no processo de aquecimento é 100%.

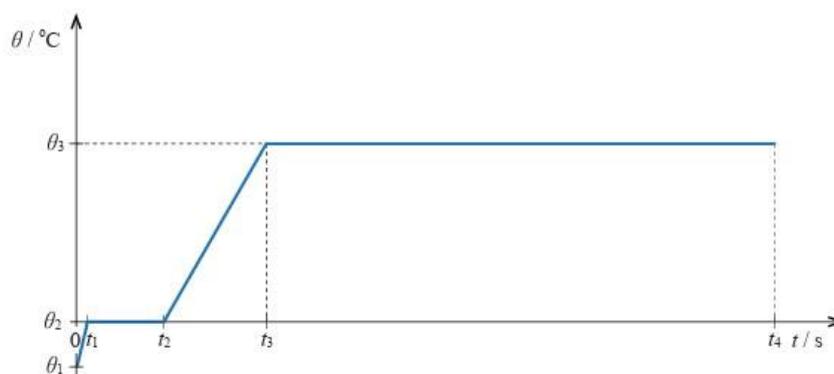


Figura 9



3.2.1 Qual das expressões seguintes permite calcular a capacidade térmica mássica do gelo?

Despreze as perdas de massa durante o aquecimento do gelo.

(A) $\frac{P(\theta_2 - \theta_1)}{m \times t_1}$

(B) $\frac{P \times t_1}{m(\theta_2 - \theta_1)}$

(C) $\frac{P \times (\theta_3 - \theta_2)}{m(t_3 - t_2)}$

(D) $\frac{P \times (t_3 - t_2)}{m(\theta_3 - \theta_2)}$

3.2.2 Complete o texto seguinte, selecionado a opção adequada a cada espaço.

Escreva, na folha de respostas, cada uma das letras seguida do número que corresponde à opção selecionada. A cada letra corresponde um só número.

De acordo com a informação apresentada no gráfico da Figura 9, pode concluir-se que, durante as mudanças de fase da amostra de água, a temperatura da água **a)** e a sua energia interna **b)**. A energia necessária para a vaporização completa da amostra de água foi **c)** à energia necessária para a fusão completa.

a)	b)	c)
1. aumentou	1. aumentou	1. superior
2. manteve-se constante	2. manteve-se constante	2. igual
3. diminuiu	3. diminuiu	3. inferior

Exame – 2023, 2ª fase

4. Os primeiros termómetros baseavam-se na dilatação regular de uma substância líquida termométrica perante o aumento de temperatura. Galileu Galilei foi um dos primeiros construtores de termómetros, tendo usado a água como substância termométrica. Posteriormente, foram desenvolvidos termómetros de etanol, por Ole Romer, Gabriel Fahrenheit e outros.

4.1 Na tabela, estão registadas temperaturas aproximadas de fusão e de ebulição de duas substâncias termométricas, à pressão normal.

Substância termométrica	Temperatura de fusão / °C	Temperatura de ebulição / °C
Água	0	100
Etanol	-114	78



Uma vantagem do uso do etanol como substância termométrica, relativamente à água, é permitir a medição de temperaturas (à pressão normal)

- (A) Entre $-114\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (B) Abaixo de $-114\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (C) Entre $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (D) Acima de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Exame – 2023, Época Especial



SOLUÇÕES

1. Refere que, nas duas experiências, o módulo da energia cedida pelo objeto é igual à energia absorvida pela água (ou equivalente);

Refere que, para as mesmas condições iniciais da água [massa e temperatura], nas duas experiências, há uma maior transferência de energia do objeto 2 para a água, uma vez que a temperatura de equilíbrio térmico atingida é superior na experiência 2 (ou equivalente);

Concluir que, para as mesmas condições iniciais dos objetos [massa e temperaturas], nas duas experiências, como a temperatura de equilíbrio térmico atingida pelo objeto 2 é superior à do objeto 1 [$|\Delta\theta_{objeto\ 2}| > |\Delta\theta_{objeto\ 1}|$], então a capacidade térmica mássica do objeto 2 é maior do que a do objeto 1 (ou equivalente).

2. Calcular a energia transferida para o gelo sob a forma de calor: $3,1 \times 10^7$ J

Calcular a energia transferida para o gelo proveniente da energia cinética do meteorito: $6,0 \times 10^8$ J

Calcular a massa do gelo que se funde: 2×10^3 kg

3.1 (B)

3.2.1 (B)

3.2.2 a) - 2; b) - 1; c) - 1

4.1 (A)

