



Escola Secundária Dom Manuel Martins

Setúbal

Prof. Carlos Cunha

3º Momento de
Avaliação Escrita

C. FÍSICO - QUÍMICAS

ANO LECTIVO 2003 / 2004

10º ANO

TURMA A

CLASSIFICAÇÃO

O meu nome é _____. Sou o número _____ desta turma, em viagem pela nossa Galáxia.

Se bem te lembras, estava no planeta Dantoíne (sistema Lalande), a preparar-me para um dia passado no parque de diversões. No entanto, recebi uma mensagem que me chama de urgência à Terra, devido a um problema técnico no meu local de trabalho. Deste modo, embarco nesse mesmo dia na nave científica Ojetnela, que me porá na Terra em 4,5 horas (Distância entre Lalande e o Sol = 9 Anos luz; Velocidade da nave = 2 lach \Leftrightarrow 2 anos luz/hora). Espero que a viagem de regresso seja menos atribulada que a de vinda.

Os meus desejos não são ouvidos. Ao fim de 1 hora de caminho sou chamado à ponte de comando. O comandante relata-me que a zona dos motores está muito quente, pelo que o engenheiro de bordo desconfia que o sensor de temperatura dos motores está avariado.

1. Se a zona dos motores está muito quente, qual a forma de transferência de energia como calor, do motor (peça metálica), para a sala? E a sala, como é aquecida?

2. A separar o motor e a sala, encontra-se uma parede de um material mau condutor, cuja capacidade térmica mássica é de apenas 10 J/ (kg.°C). Sabendo que para uma determinada porção desta parede, com a massa de 1500 kg, o calor cedido é de 80 MJ, e que a temperatura da parede na sala é de 45° C, verifica que a temperatura do motor é maior que os 4500°C, a que se devia encontrar.

$$Q = c \times m \times \Delta\theta$$

3. Este calor corresponde a 30 % da energia dissipada como calor. Qual é então o valor da energia total dissipada pelo motor?

4. Estamos perante um motor de fusão nuclear da classe Pegasus, cujo rendimento médio ronda os 45%. Qual a potência fornecida pelo motor, em cada segundo?

Fico impressionado pela potência deste motor. Tendo em atenção o valor determinado para a temperatura, procuro uma confirmação. Utilizando um espectroscópio de alta resolução, adquiero o espectro de emissão do motor da nave. Uma vez feitos os cálculos com o espectro, consigo chegar a um máximo de comprimento de onda emitido pelo motor de 510 nm. Utilizo a lei de deslocamento de Wien para estimar a temperatura do motor.

5. O valor que determinamos em 2. confirma-se?

$$\lambda_{\text{máx}} \times T = 2,9 \times 10^{-3} \text{ m K}$$

$$T \text{ (K)} = \theta \text{ (}^\circ\text{C)} + 273$$

Perante os resultados, o comandante resolve reduzir a potência do motor, para evitar avarias graves. No entanto, tem que ser feita uma paragem para se conseguir o arrefecimento do núcleo do motor. Durante essa paragem, a nave fica apenas com a potência conseguida pelos seus painéis fotovoltaicos de alto rendimento. Nesta zona do espaço, apenas se recebem 100 J por segundo em cada m² de painel.

6. Como a nave consome 120 KWh de energia, e a paragem será de 30 minutos, qual será a área de painéis que o comandante mandará desdobrar, para assegurar o fornecimento de corrente eléctrica à nave, durante a paragem?

Rendimento dos painéis = 67%

Entretanto o engenheiro de bordo aproveita para substituir o sensor avariado. Este não é mais que um pedaço de um metal de elevada resistência ao calor, que é introduzido no motor.

7. Quando é colocado no seu local devido, o sensor encontrava-se à temperatura ambiente. Entretanto, começa a aquecer até que estabiliza. Quando isto acontece, verificou-se uma das três leis da termodinâmica que estudamos. Qual delas é? Que outros exemplos podemos dar que evidenciem esta lei?

Retomamos, ao fim de cerca de 40 minutos o nosso caminho rumo à Terra. Enquanto recolho à minha cabina, aqueço um café, utilizando um aparelho de microondas, com a potência de 750 W.

8. De que forma transfere o microondas a energia para o café?

9. Se o café aquece durante 20 s, perdendo 1200 cal (1 cal = 4,18 J) como calor para a vizinhança, qual a variação da sua energia interna?

10. A chávena do café tem um diâmetro de 5 cm ($\text{Área} = 3,14 \times r^2$) e o café tem uma emissividade $e = 0,8$. Se a constante de Boltzmann é $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$, verifica que se não tiver cuidado, queimo a língua, uma vez que a potência irradiada pelo líquido é de 1,4 W.

Lei de Stefan – Boltzmann: $P = \sigma \times e \times A \times T^4$

Quase 6 horas depois de ter deixado o planeta Dantoíne, chego finalmente a casa. São 4 da manhã. Tempo para um duche e um resto de noite de sono porque amanhã, às 8h30m tenho que estar no serviço (o que é que isto me faz lembrar?). Antes de adormecer, não posso deixar de pensar:

“LAR DOCE LAR”

FIM

Anexo:

A Terra, este planeta em que vivemos e ao qual estamos, por enquanto, presos, fornece-nos as nossas necessidades energéticas quase na totalidade, através dos combustíveis fósseis. Estes são, no entanto, finitos, e em 50 a 100 anos, estarão completamente esgotados.

Escolhe, uma das formas de energias renováveis conhecidas e, num texto de não menos de 50 e não mais de 200 palavras, escreve sobre as suas vantagens, dificuldades e problemas de utilização, etc. dessa forma de energia, sempre numa perspectiva de vir a substituir as formas de energia não renováveis.

Questão	Cotação
1.	18
2.	18
3.	18
4.	18
5.	18
6.	18
7.	18
8.	18
9.	18
10.	18
11.	20
TOTAL	200

