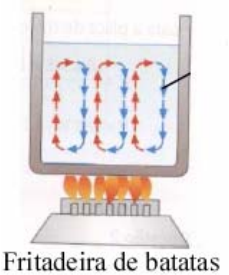
ESCOLA SECUNDÁRIA STUART CARVALHAIS

ANO LECTIVO DE 2007/2008

Física e Química A **10º ANO**

1. Um dos pilares do festival de música Rock in Rio é o Projecto Social. Lançado em 2001, no Rio de Janeiro, o Projecto *Por um Mundo Melhor* nasceu para, através da música, chamar a atenção das pessoas e sensibilizá-las para que ajudem a melhorar as condições sociais através das mais simples atitudes quotidianas.
Este ano, pela 3ª vez, este evento decorreu em Lisboa, pelo que, a família Silva rumou ao Parque da Bela Vista para assistir ao evento.

Quando chegaram ao recinto dos espectáculos, perto da hora de jantar, procuraram um sítio para comer, escolhendo um dos restaurantes existentes no recinto. Decidiram-se por espetadas de carne com batatas fritas.


Fritadeira de batatas

Espeto de metal

1.1 – As transferências de energia, sob a forma de calor, que ocorrem no óleo de fritar as batatas e no metal das espetadas, são… (escolha a opção correcta):

A – a convecção, no óleo, e a condução, no metal.
B – a convecção, no metal, e a condução, no óleo.
C – a convecção em ambos os casos.
D – a condução em ambos os casos.

1.2 – O metal das espetadas é de um material cuja condutividade térmica é 40 W/(m K). O que significa este valor?

1.3 – Outro cozinheiro estava a fazer espetadas com um espeto de metal cuja condutividade térmica é o dobro. A área e o comprimento do metal são iguais nos dois casos. Para que a diferença de temperatura entre os extremos dos metais seja igual nas duas situações, o fluxo de calor é… (escolha a opção correcta).

A – o mesmo.
B – o dobro.
C – metade.
D – o triplo.

1.4 – Para beber escolheram água que se encontrava à temperatura ambiente. O filho do Sr. Silva preferiu a água fresca. Teve a opção de arrefecer a água com gelo ou com água fresca. Qual dos dois processos é mais eficaz? Justifique.

1.5 – O filho do Sr. Silva escolheu o gelo pelo que lhe adicionaram 20 g de gelo às 100 g de água do seu copo. A energia necessária para fundir o gelo do copo é… (escolha a opção correcta).

A - $\frac{20\times10^{-3}}{3,36\times10^{5}}$ J **B** - $\frac{100\times10^{-3}}{3,36\times10^{5}}$ J **C** - $100\times10^{-3}\times3,36\times10^{5}$ J **D** - $20\times10^{-3}\times3,36\times10^{5}$ J

2. O Palco Mundo é formado por uma sequência irregular e assimétrica de grandes sólidos. Com formas rectangulares, os diversos volumes estão forrados com chapas metálicas apresentando, em cada sólido, diferentes fundos e texturas. A projecção de luz e imagens na fachada do palco criou na estrutura, um efeito dinâmico multicolorido.

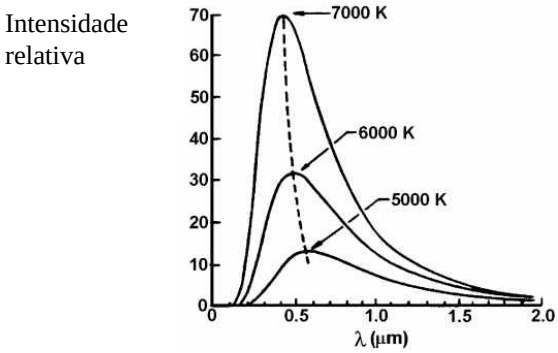
2.1 – Alguns dos metais do Palco Mundo estão pintados de preto e outros de branco. Indique, justificando, qual dos metais apresenta a temperatura mais elevada, ao fim do mesmo intervalo de tempo.

O palco recebeu 200 painéis fotovoltaicos que produziram energia para a fase de montagem do evento, evitando assim a emissão de cerca de 9 toneladas de CO_2 para a atmosfera. Mesmo as lâmpadas usadas no desenho de luz dos palcos são "económicas" permitindo, desta forma, uma grande poupança de energia. Além disto, há 250 mil watts de som e mais de 270 projectores à disposição dos artistas.

2.2 – Determine a energia consumida pelos aparelhos de som num espectáculo com duas horas de duração.

2.3 – Cada painel fotovoltaico apresenta uma potência média de 300 W e um rendimento de 20%. A exposição solar é em média de 10 h/dia. Determine a energia fornecida por cada painel.

3. No intervalo entre os espectáculos nocturnos os filhos do Sr. Silva observaram as estrelas e verificaram que umas apresentam cor azul, outras cor vermelha e outras cor amarela. O gráfico ao lado mostra as funções matemáticas que descrevem a radiação emitida por estrelas às temperaturas de 5000 K, 6000K e 7000 K.



3.1 – Faça a correspondência entre as temperaturas e as cores das estrelas.

3.2 – Que relação de proporcionalidade existe entre o comprimento de onda da radiação mais intensa e a temperatura do corpo?

3.3 – De acordo com a lei de Stefan-Boltzmann quantas vezes maior deve ser a potência da radiação emitida pela estrela a 6000 K do que a potência da radiação emitida pela estrela a 5000 K, se a área e a emissividade das duas estrelas forem iguais? Fundamente a resposta.

4. Durante os espectáculos são oferecidos diversos brindes às crianças.

4.1 - Num dos stands ofereceram um balão à filha do Sr. Silva. Ao fim de um certo intervalo de tempo verificou-se que o volume do balão aumentou porque a temperatura do gás no seu interior tinha subido. Podemos afirmar que o sistema … (escolha a opção correcta).

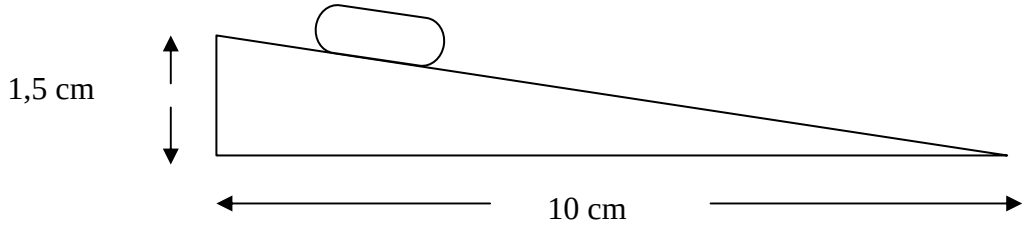
A - …cedeu calor ao exterior e realizou trabalho sobre o exterior.
B - … recebeu calor do exterior e foi realizado trabalho sobre o sistema.
C - …cedeu calor ao exterior e foi realizado trabalho sobre o sistema.
D - … recebeu calor do exterior e realizou trabalho sobre o exterior.

4.2 – Noutro stand a atracção eram os barquinhos popup em funcionamento. Para que o barco funcione coloca-se água numa caldeira e acende-se uma vela no seu interior. Deste modo os filhos do Sr. Silva viram outra máquina térmica em funcionamento, uma vez que os motores de explosão dos automóveis também funcionam como máquinas térmicas.
Escolha a opção correcta.

A – Numa máquina térmica o calor é transformado em trabalho.
B - Numa máquina térmica o trabalho é transformado em calor.
C – Numa máquina térmica com rendimento de 20%, por cada 100 J de energia obtidos da fonte quente, 80 J são transformados em trabalho.
D – Para aumentar o rendimento de uma máquina térmica deve diminuir-se a diferença de temperatura entre a fonte quente e a fonte fria.

5. A Cidade do Rock não se esgota na música. Uma pista de neve com 50 metros faz as delícias dos mais afoitos. Diz quem experimentou - no 1º dia, foram cerca de 500 pessoas, em 6 horas - que é uma sensação única. Com 50 metros de comprimento e 7,5 metros de altura (inclinação de 8,5º) são produzidos perto de 70 toneladas de gelo. No final a espessura da pista é de 60 centímetros. O fabricante do gelo afirma que o atrito é praticamente nulo. Na imagem em baixo está representada a pista e o "escorrega". A escala é 10 cm: 50 m.

5.1 – O filho do Sr. Silva experimentou a descida. Represente na imagem as forças aplicadas ao conjunto "rapaz+escorrega", numa escala adequada. O peso do conjunto é de 500 N. Não se esqueça que o atrito é desprezável.



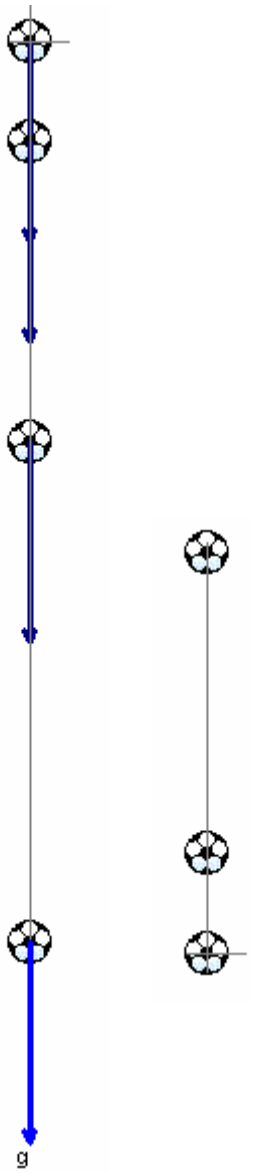
5.2 – Determine o valor da componente da força gravítica na direcção do movimento.

5.3 – O trabalho realizado pela força de reacção do plano é …(escolha a opção correcta).

A – nulo, pois a força de reacção do plano tem a direcção do movimento.
B – nulo, pois a força de reacção do plano opõe-se ao movimento.
C – nulo, pois a força de reacção do plano é perpendicular à direcção do movimento.
D – nulo, pois a força de reacção do plano opõe-se à força gravítica.

5.4 – Determine o trabalho realizado pelo peso na descida.
5.5 – Determine a variação de energia cinética do conjunto.
5.6 – Verifique que a velocidade do conjunto, no final do plano, é 12,2 m/s.
5.7 – Verificou-se que a velocidade do conjunto, no final do plano, é de 10,3 m/s. Que se pode concluir acerca da afirmação do fabricante de que o atrito do conjunto com o gelo é desprezável? Fundamente a resposta.

6. Rod Stewart foi um dos cantores em palco no dia em que a família Silva foi ao Rock in Rio. Durante o concerto foram deixadas cair bolas de futebol, para o público, de uma altura de 30 m. A imagem ao lado representa o movimento de queda da bola. A segunda imagem representa o ressalto da bola (a uma altura de 20 m). De acordo com as regras da UEFA a massa da bola de futebol é de 450 g.



Das afirmações seguintes indique as verdadeiras e as falsas.

A – Na descida, a velocidade da bola aumenta 10 m/s em cada segundo.
B – A força gravítica é uma força conservativa.
C – O trabalho realizado pela força gravítica, na descida, é – 135 J.
D – Na descida a energia potencial gravítica da bola aumenta e a energia cinética da bola diminui.
E – A energia cinética da bola no final da queda é 135 J.
F – No percurso total, descida + subida, existe conservação de energia mecânica.
G – Na subida, no ponto mais alto da trajectória, a aceleração da bola é nula.
H – Na colisão dissiparam-se 45 J de energia.

Cotação

questão	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**4.1**	**4.2**	**5.1**	**5.2**	**5.3**	**5.4**	**5.5**	**5.6**	**5.7**	**6**	**total**
cotação	**8**	**10**	**8**	**15**	**8**	**15**	**6**	**12**	**6**	**5**	**12**	**8**	**8**	**8**	**6**	**8**	**8**	**6**	**12**	**15**	**16**	**200**

CONSTANTES

Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma = 5{,}67 \times 10^{-8}\ \mathrm{W\,m^{-2}\,K^{-4}}$

Calor de fusão do gelo	$\mathbf{L_f = 3{,}36 \times 10^5\ J/kg}$
Capacidade térmica mássica da água	$\mathbf{c = 4{,}18 \times 10^3\ J/(kgK)}$
Aceleração da gravidade	$\mathbf{g = 10\ m/s^2}$

Formulário

- **Conversão de temperatura (de grau Celsius para kelvin)** ..... $T = \theta + 273{,}15$

  T – temperatura absoluta (temperatura em kelvin)

  θ – temperatura em grau Celsius

- **1.ª Lei da Termodinâmica** ..... $\Delta U = W + Q + R$

  ΔU – variação da energia interna do sistema (também representada por ΔE_i)

  W – energia transferida entre o sistema e o exterior sob a forma de trabalho

  Q – energia transferida entre o sistema e o exterior sob a forma de calor

  R – energia transferida entre o sistema e o exterior sob a forma de radiação

- **Lei de Stefan-Boltzmann** ..... $P = e\,\sigma\,A\,T^4$

  P – potência total irradiada por um corpo

  e – emissividade

  σ – constante de Stefan-Boltzmann

  A – área da superfície do corpo

  T – temperatura absoluta do corpo

- **Energia ganha ou perdida por um corpo devido à variação da sua temperatura** ..... $E = m\,c\,\Delta T$

  m – massa do corpo

  c – capacidade térmica mássica do material de que é constituído o corpo

  ΔT – variação da temperatura do corpo

- **Taxa temporal de transmissão de energia como calor** ..... $\dfrac{Q}{\Delta t} = k\,\dfrac{A}{\ell}\,\Delta T$

  Q – energia transferida através de uma barra como calor, no intervalo de tempo Δt

  k – condutividade térmica do material de que é constituída a barra

  A – área da secção recta da barra

  ℓ – comprimento da barra

  ΔT – diferença de temperatura entre as extremidades da barra

- **Trabalho realizado por uma força constante, $\vec{F}$, que actua sobre um corpo em movimento rectilíneo** ..... $W = F\,d\cos\alpha$

  d – módulo do deslocamento do ponto de aplicação da força

  α – ângulo definido pela força e pelo deslocamento