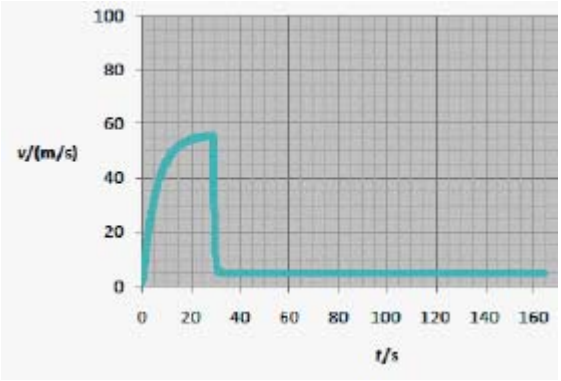
ESCOLA SECUNDÁRIA STUART CARVALHAIS ANO LECTIVO DE 2008/2009 Teste de Física e Química A 11º ano Dezembro 2008	

A final da Taça de Portugal de futebol é um evento desportivo que se realiza do estádio do Jamor desde a época de 1945/46. Os adeptos chegam ao estádio algumas horas antes do início do jogo e fazem uma verdadeira festa nas bancadas. Antes de o jogo começar, reina a animação, e os adeptos são incentivados a participar na festa pelo locutor de serviço, que vai enviando mensagens de motivação aos adeptos das duas equipas finalistas.

1. Antes de as equipas entrarem em campo para o aquecimento, pode ver-se um pequeno avião a sobrevoar a zona do Jamor. Do avião é largado da altura de 2000 m, um pára-quedista de 70 kg. O gráfico ao lado refere-se ao movimento vertical do pára-quedista e representa a magnitude da velocidade em função do tempo. O tempo é medido a partir do instante em que o pára-quedista inicia a queda.



1.1. Justifique, de acordo com o gráfico, a seguinte afirmação verdadeira: "Nos primeiros vinte segundos de movimento a força de resistência do ar vai aumentando".

1.2. Indique um intervalo de tempo em que a resultante das forças aplicadas ao pára-quedista tenho sido nula. Justifique de acordo com a 1.ª lei de Newton.

1.3. A resistência do ar que actua sobre o pára-quedista quando este atinge a velocidade terminal…

A) aponta para cima e a magnitude é 700 N.
B) aponta para baixo e a magnitude é 700 N.
C) aponta para cima e a magnitude 50 N.
D) aponta para baixo e a magnitude é 50 N.

1.4. Quase toda a energia mecânica inicial do pára-quedista foi dissipada devido à resistência do ar. A energia dissipada na queda é…

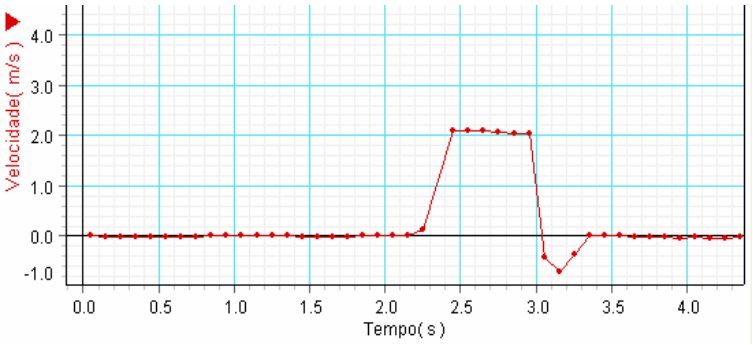
A) $E_{diss} = \frac{1}{2} \times 70 \times 5^2 - 70 \times 10 \times 2000$

B) $E_{diss} = 70 \times 10 \times 2000 - \frac{1}{2} \times 70 \times 5^2$

C) $E_{diss} = -70 \times 10 \times 5$

D) $E_{diss} = 70 \times 10 \times 2000 + \frac{1}{2} \times 70 \times 5^2$

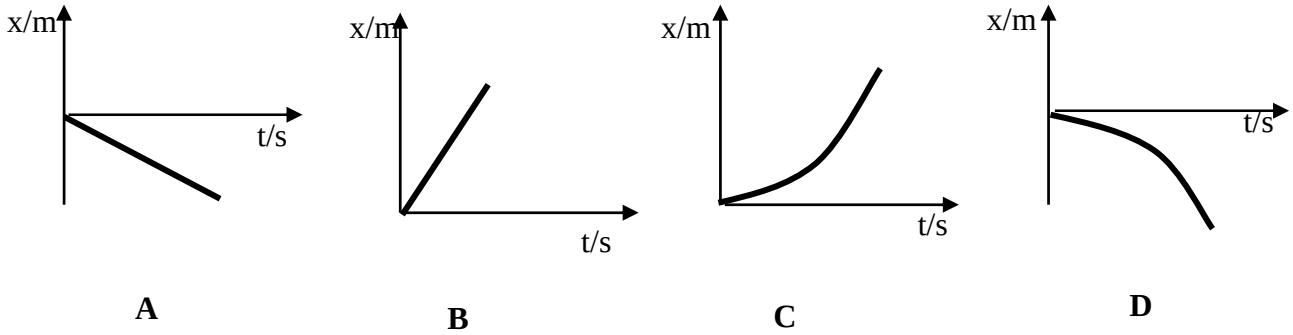
2. Antes do jogo, a bola é colocada no centro do campo pelo árbitro. Depois de se atirar a moeda ao ar para decidir qual das equipas dá o pontapé de saída, o árbitro apita para dar início ao jogo. O gráfico ao lado representa a componente horizontal da velocidade da bola, após o apito do árbitro. Considere que entre os 2,5 s e os 2,9 s a componente escalar da velocidade da bola é constante. Considere um referencial com origem no centro do campo e positivo para a direita.



2.1. Quando a bola está em repouso, no centro do campo, que forças actuam na interacção gravítica entre a bola e a Terra?

A) Uma única força aplicada na bola.
B) Uma força maior aplicada na bola e uma menor aplicada na Terra.
C) Uma força aplicada na bola e outra igual aplicada na Terra.
D) Uma força aplicada na bola e outra simétrica aplicada na Terra.

2.2. O esboço do gráfico posição vs tempo que melhor descreve o movimento da bola entre os 2,5 s e os 2,9 s é…



2.3. A partir dos 2,9 s a magnitude da velocidade variou. O que aconteceu?
A) A bola deixou de ser actuada por uma força e, por isso, acabou por parar.
B) A bola passou a ser actuada por uma força que aponta para a esquerda e parou.
C) A bola passou a ser actuada por uma força que aponta para a esquerda e em seguida aponta para a direita e parou.
D) A bola passou a ser actuada por uma força que aponta para a direita e depois para a esquerda e parou.

3. Um jogador de uma das equipas deixou sair a bola. Em consequência o jogador da equipa adversária teve direito a um lançamento para o campo a partir da linha lateral. O jogador agarrou na bola com as mãos e lançou-a horizontalmente para o campo, da altura do peito (1,6 m), com uma velocidade horizontal de 15 m/s. Considere desprezável o efeito da resistência do ar e um referencial com origem no solo e positivo para cima e para a direita.

3.1. Determine o tempo de voo da bola.
3.2. Determine o alcance horizontal da bola.
3.3 Determine a componente vertical da velocidade da bola ao chegar ao relvado.

3.4. Noutro lançamento a partir da linha lateral, a bola foi lançada horizontalmente pelo mesmo jogador. A velocidade de lançamento é a mesma, mas o jogador levantou os braços acima da cabeça o máximo que conseguiu para fazer o lançamento.
Elabore um pequeno texto em que:
- compare, justificando, o tempo que a bola demorou a chegar ao chão nas duas situações descritas;
- refira, justificando, se o jogador lançou a bola para um colega de equipa que se encontrava mais perto de si ou mais longe do que na situação anterior;
- compare, justificando, a magnitude da velocidade com que a bola chega ao chão nas duas situações.

4. Durante o intervalo, os jogadores suplentes vão para o campo dar alguns toques na bola. Um deles brincava com a bola dando pequenas cabeçadas na vertical e em seguida deixava cair a bola na relva. O jogador tem 1,8 m de altura e lança a bola verticalmente para cima com uma velocidade de 4 ms^{-1}.
Considere um referencial cujo eixo dos yy tem origem no solo e sentido positivo para cima.

4.1. Escreva a equação do movimento e da velocidade para este movimento.
4.2. Determine a altura máxima atingida pela bola.
4.3. Determine o tempo que a bola demora a tocar no relvado.
4.4. Determine a velocidade com que a bola toca no relvado.
4.5. Represente o esboço do gráfico posição vs tempo para o movimento da bola.

5. Na segunda parte do jogo, um dos jogadores chuta a bola, que passa a mover-se de acordo com a seguinte equação: $x = 10 - 3t + t^2$ (S.I.).

5.1. Qual é a magnitude da componente escalar da velocidade inicial da bola? E a magnitude da aceleração?
5.2. Faça, na sua folha de teste, uma representação esquemática da bola, assinalando a direcção do movimento, e desenhe nesse esquema os vectores velocidade e aceleração no instante t=0s.
5.3. Determine a distância percorrida pela bola nos primeiros 5 s.
5.4. A equação das velocidades da bola, para este movimento, é…
A) $v_x = -3 + t$ (S.I.)
B) $v_x = -3 + t^2$ (S.I.)
C) $v_x = -3 + 2t$ (S.I.)
D) $v_x = -3 + 2t^2$ (S.I.)

6. Alguns adeptos antes de saírem do estádio foram lanchar para comemorar a vitória da sua equipa. Pediram sandes e refrigerantes. Alguns refrigerantes vinham em garrafas de vidro e outros em latas de alumínio. O vidro e o alumínio têm densidade e capacidades térmicas mássicas semelhantes, mas a massa da garrafa é cerca de 10 vezes superior à da lata.

6.1. Qual dos dois tipos de recipientes necessita de mais energia para aquecer até à temperatura ambiente, quando sai do mesmo frigorifico, com igual quantidade de bebida? Fundamente a resposta.

6.2. Para refrescar a bebida, pediram gelo. O calor de fusão do gelo é $3{,}3\times10^5$ Jkg^{-1}. O que significa este valor?

6.3. Determine a energia necessária para fundir os 20,0 g de gelo adicionado a uma das bebidas.

6.4. Depois de receberem a comida e as bebidas foram para a esplanada, que se encontrava ao sol. As cadeiras são metálicas e as mesas de madeira. Um dos adeptos fez a seguinte afirmação: “As cadeiras estão mais quentes do que a mesa”. Esta afirmação fará sentido do ponto de vista físico? Fundamente a resposta.

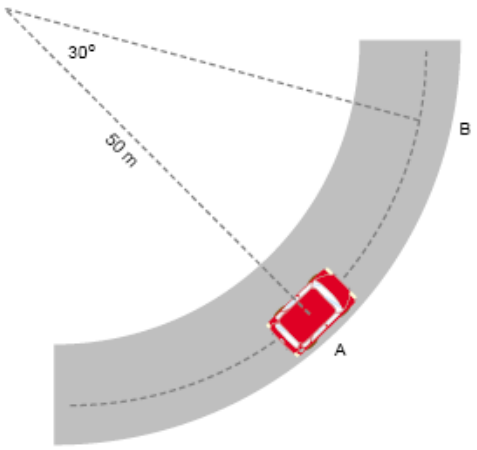
7. Depois de receber a taça, a equipa vencedora foi ao seu estádio para comemorar a vitória com os adeptos. A imagem seguinte refere-se ao movimento do autocarro que transporta a equipa, ao descrever uma curva de raio 50 m, com velocidade de magnitude constante e igual a 40 km/h. O conjunto “autocarro+passageiros” tem a massa de 10000 kg.

7.1. Determine a velocidade angular do autocarro.
7.2. Determine a magnitude da aceleração do autocarro.
7.3. Represente em A e em B, os vectores velocidade e aceleração.
7.4. Determine a magnitude da resultante das forças que actuam no autocarro.
7.5. Represente em A e em B o vector resultante das forças.
7.6. Alguns segundos depois passou no mesmo local um automóvel com 1000 kg de massa (passageiros incluídos) a circular com a mesma velocidade do autocarro. Podemos afirmar que…

A) A aceleração do autocarro tem a mesma magnitude da aceleração do automóvel.
B) A aceleração do autocarro é 10 vezes maior que a aceleração do automóvel.
C) A aceleração do autocarro é 100 vezes maior que a aceleração do automóvel.
D) A aceleração do autocarro é 10 vezes menor que a aceleração do automóvel.

7.7. Em relação à resultante das forças que actuam sobre o automóvel, podemos afirmar que a sua magnitude é…

A) igual à magnitude da resultante das forças que actuam no autocarro.
B) 10 vezes maior que a magnitude da resultante das forças que actuam no autocarro.
C) 10 vezes menor que a magnitude da resultante das forças que actuam no autocarro.
D) 100 vezes menor que a magnitude da resultante das forças que actuam no autocarro.



Cotação

Questão	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	Total
Cotação	9	10	5	5	5	5	5	6	5	5	12	8	10	6	8	5	6	5	8	5	9	5	6	9	6	6	6	6	4	5	5	200

Constantes:	Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$

FORMULÁRIO

- **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

- **Energia cinética de translação** ..... $E_c = \frac{1}{2}\, m\, v^2$

  m – massa

  v – módulo da velocidade

- **Energia potencial gravítica em relação a um nível de referência** ..... $E_p = m\, g\, h$

  m – massa

  g – módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra

  h – altura em relação ao nível de referência considerado

- **2.ª Lei de Newton** ..... $\vec{F} = m\,\vec{a}$

  $\vec{F}$ – resultante das forças que actuam num corpo de massa m

  $\vec{a}$ – aceleração do centro de massa do corpo

- **Equações do movimento unidimensional com aceleração constante** ..... $x = x_0 + v_0\, t + \frac{1}{2} a t^2$

  $v = v_0 + a t$

  x – valor (componente escalar) da posição

  v – valor (componente escalar) da velocidade

  a – valor (componente escalar) da aceleração

  t – tempo

- **Equações do movimento circular com aceleração de módulo constante** $a_c = \frac{v^2}{r}$

  a_c – módulo da aceleração centrípeta

  v – módulo da velocidade linear $\quad v = \frac{2\pi\, r}{T}$

  r – raio da trajectória

  T – período do movimento $\quad \omega = \frac{2\pi}{T}$

  ω – módulo da velocidade angular