



Escola Secundária Dom Manuel Martins

Setúbal

Prof. Carlos Cunha

3º Momento de
Avaliação

FÍSICA e QUÍMICA

ANO LECTIVO 2004 / 2005

11º ANO

N.º ____ NOME: _____ TURMA: A

CLASSIFICAÇÃO

As questões colocadas ao longo deste Momento de Avaliação devem ser sempre justificadas, ainda que de uma forma sucinta. Justificações mais elaboradas só serão necessárias quando se pede especificamente que o faças.

O pára-quedas é um equipamento utilizado para oferecer sustentação quando em movimento através de um meio fluido (o ar), impedindo que um corpo caia com muita rapidez.

O primeiro salto de um homem com pára-quedas foi realizado em 1797, mas o equipamento permaneceu como simples diversão por mais de um século. Durante a Primeira Guerra Mundial, contudo, transformou-se em eficiente meio de salvamento, sendo empregado por balonistas ingleses e aviadores alemães para escapar de acidentes aéreos. Actualmente é utilizado para salvamento em casos de desastres aéreos, lançamento de tropas, envio de pessoal, equipamento de socorro e suprimentos para regiões inacessíveis por outros meios, etc.

A tabela de dados seguintes refere-se à velocidade de queda de uma paraquedista:

t/s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
v/m.s ⁻¹	0	10	19	29	40	48	60	69	78	86	91	92	92	92	92	92

t/s	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
v/m.s ⁻¹	90	85	78	60	54	45	40	40	40	40	37	20	12	4	0	0

Representa estes valores na tua máquina de calcular gráfica.

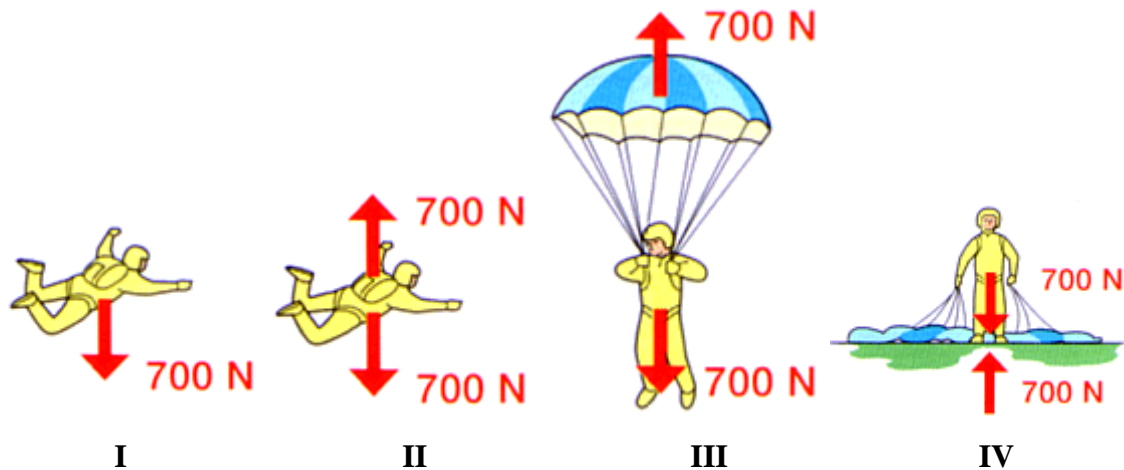
1. Esboça o gráfico que obtiveste no sistema de eixos indicado, apresentando pontos de referência retirados da máquina.



Cada vez que há uma alteração do tipo de movimento, o tipo de curva do gráfico sofre uma alteração.

2. Assinala no gráfico, com um instante e uma letra maiúscula (A, B, C, etc.), as diversas alterações que identificas;

As imagens seguintes representam as várias fases da queda de um paraquedista.



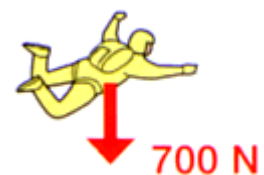
3. Associa cada um dos intervalos que identificas-te na questão anterior às imagens apresentadas, fundamentando as tuas escolhas.

Apaga os dados que colocas-te na máquina e volta a intrduzir os dados de t e v apenas para os instantes 0 a 7 segundos. Faz uma regressão linear destes pontos e verifica que a variação é linear.

4. Que indica o valor do declive desta recta? O seu valor está de acordo com o valor esperado?

Olha agora com mais atenção para a **imagem I**. Nesta primeira fase do movimento, o paraquedista está sob a acção de uma única força e portanto está nas condições de uma das Leis de Newton.

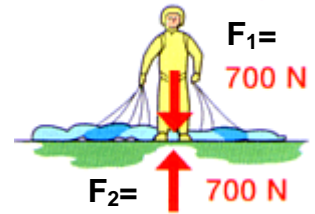
5. Baseando-te nela e nos dados que se apresentam, indica um valor aproximado da massa do paraquedista.



6. Este valor seria o mesmo na Lua? Fundamenta a tua resposta.

Já em terra, são e salvo, o paraquedista está na posição representada na figura IV.

7. Classifica a seguinte afirmação em verdadeira ou falsa, justificando a escolha em qualquer dos casos:



“As forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 constituem um par acção – reacção”

"Lembremos que a força gravitacional traduz uma interacção à distância. Uma pedra largada na Terra é puxada para a Terra devido à força gravítica ou peso que actua sobre ela. Mas o mesmo acontece com a Lua!

*Conta a lenda que Newton percebeu um dia, quando estava debaixo de uma macieira e uma maçã lhe caiu na cabeça, que a força que fazia cair a maçã era do mesmo tipo da força que puxava a Lua e o paraquedista para a Terra (figura). Newton descobriu que a força gravítica não existe apenas à superfície da Terra: existe em todo o lado do universo, pelo que se diz **universal**. Assim, a Lua está sujeita à força gravítica da Terra e é puxada para a Terra do mesmo modo que uma maçã. A Lua é como uma maçã, apesar de maior... Do mesmo modo, a Terra está sujeita à força gravítica do Sol. E o Sol está sujeito à força gravítica das pesadas estrelas no centro da Galáxia. A força de gravitação, como é universal, também existe fora da nossa Galáxia.*



A lei da gravitação universal de Newton descreve a força de gravitação universal:

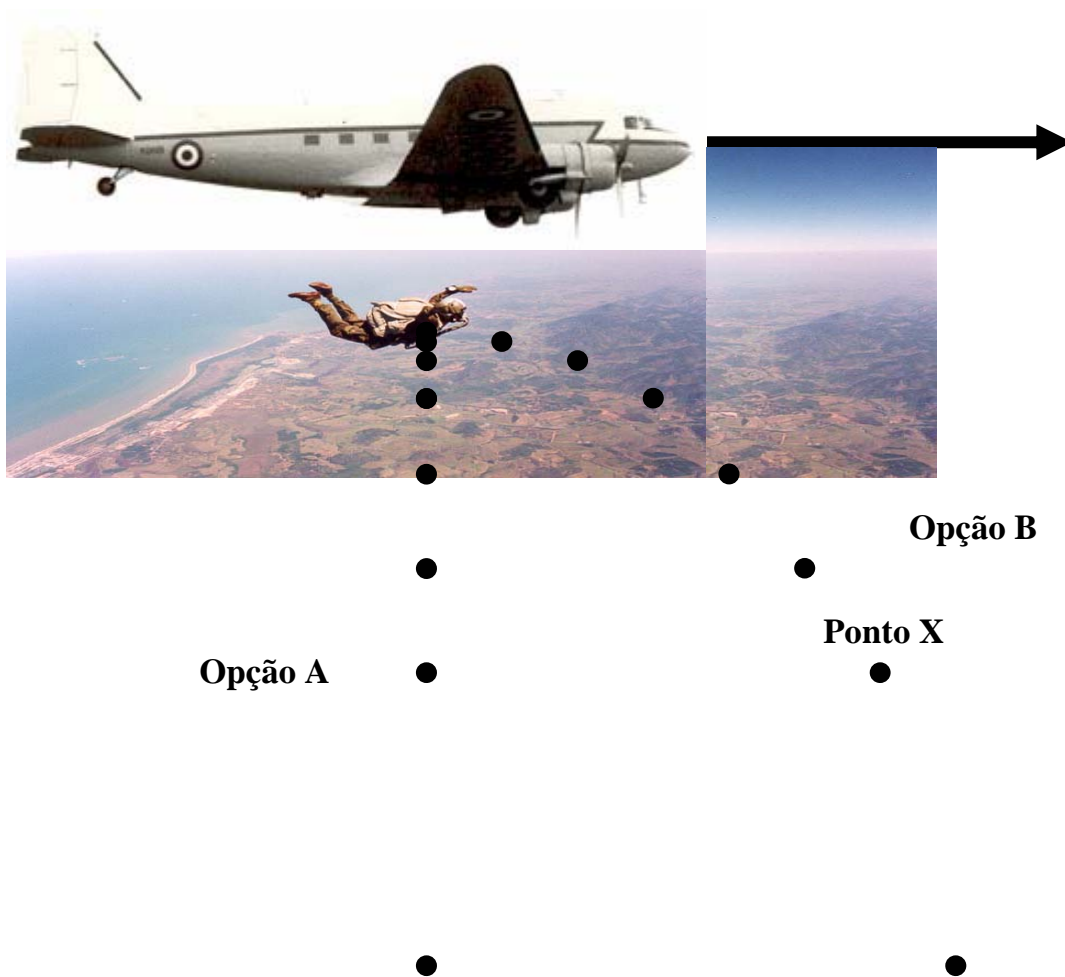
Um corpo qualquer atrai outro exercendo sobre ele uma força gravitacional, dirigida ao longo da linha recta imaginária que une os dois corpos. O valor da força é directamente proporcional às massas dos dois corpos e é inversamente proporcional ao quadrado da distância entre os corpos."

8. Analisando o texto acima, retire frases ou partes de frases, que justifiquem ou completem as frases seguintes:

- i) Tipo de interacção fundamental da natureza:
- ii) Universalidade da Lei de Gravitação:
- iii) A partir do texto, estabelece a expressão matemática da Lei.

9. Se o paraquedista do exemplo acima, fizesse o seu voo num planeta cuja massa e o raio sejam o dobro dos da Terra, qual seria o valor da magnitude da força F_1 ?

Vejamos agora o instante em que o paraquedista abandona o avião:



Na altura do lançamento, o avião deslocava-se a cerca de 150 km.h^{-1} .

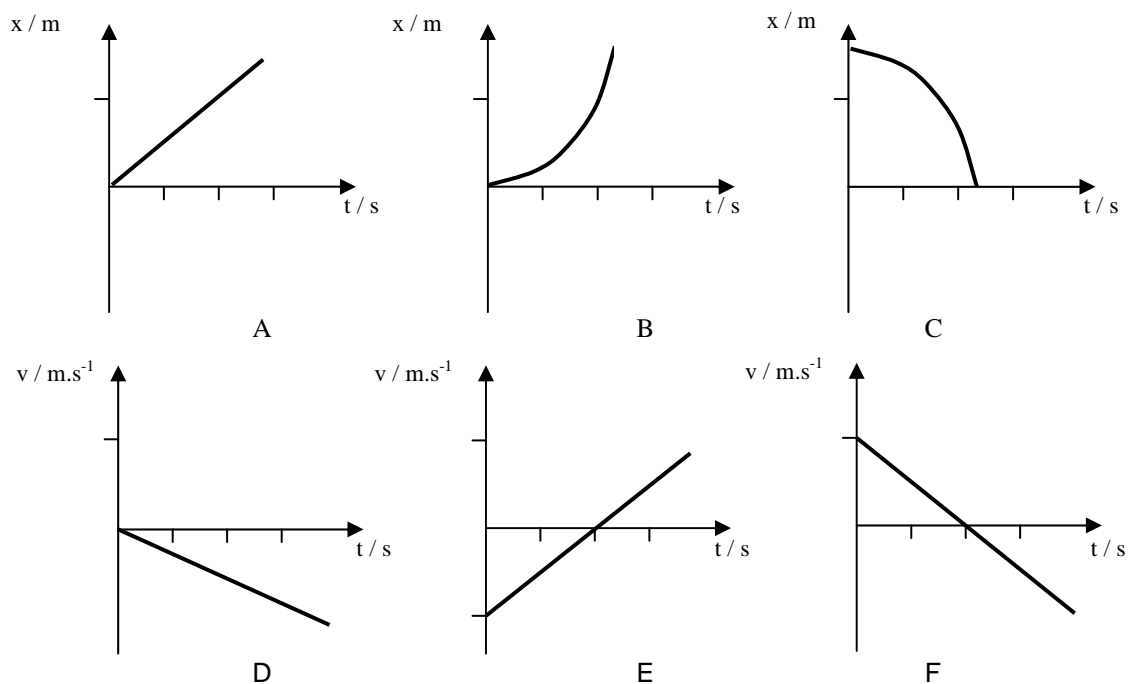
10. Com qual das trajectórias se irá deslocar o paraquedista, após o lançamento? Justifica.

Admitindo que **nos momentos iniciais**, a resistência do ar é completamente desprezável, podemos admitir que o movimento do paraquedista é composto por um conjunto de dois movimentos independentes, um vertical e outro horizontal. A altitude do lançamento foi de 12.000 pés (4.000 pés = 1500 m).

11. Classifica o movimento horizontal, justificando com base nas Leis de Newton apropriadas.

12. Classifica o movimento vertical, justificando com base nas Leis de Newton apropriadas.

Os gráficos posição em função do tempo e velocidade em função do tempo para um destes movimentos poderão dois dos seguintes:



13. Escolhe um gráfico $x = f(t)$ e outro $v = f(t)$ que descrevam o movimento vertical inicial do paraquedista, admitindo que o referencial está colocado de modo que o sentido positivo é de baixo para cima.

14. Se o lançamento se deu aos 12.000 pés, determina o tempo que o voo levaria, se em vez de um paraquedista se tivesse lançado um tijolo.

15. Representa no ponto X (figura da página 4) os vectores velocidade vertical, velocidade horizontal e aceleração.

A lei do movimento vertical pode representar-se pela expressão matemática:

$$y = y_0 - 0,5 g t^2$$

16. Substitua nesta expressão os valores de y_0 , de g e obtenha a lei deste movimento.

17. Representa esta função na tua máquina gráfica e determina a velocidade do objecto ao fim de 4 s. Compara este valor com o valor indicado na primeira tabela do teste. Comenta.

DADOS:

Lei da Gravitação Universal:

$$\vec{F} = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$

Constante Gravitacional:

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$$

Lei do movimento uniformemente variado:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

Lei da velocidade do movimento uniformemente variado:

$$v = v_0 + a \cdot t$$

Lei do movimento rectilíneo uniforme:

$$x = x_0 + v \cdot t$$

$$g = 10,0 \text{ m.s}^{-2}$$

Questão	Cotação	Questão	Cotação
1.	12	11.	12
2.	12	12.	12
3.	12	13.	12
4.	12	14.	12
5.	12	15.	12
6.	12	16.	12
7.	12	17.	8
8.	12		
9.	12		
10.	12		
		TOTAL	200

