



Física e Química A

11º Ano

Novembro 2014

2ª PROVA ESCRITA DE AVALIAÇÃO – versão 1

FORMULÁRIO

Lei da Gravitação Universal..... $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

F_g - módulo da força gravítica exercida pela massa pontual $m_1(m_2)$ na massa pontual m_2 (n .

G- Constante de Gravitação universal

r- distância entre as duas massas

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

2ª Lei de Newton.....

\vec{F} - resultante das forças que atuam num corpo de massa m

\vec{a} - aceleração do centro de massa do corpo

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

x – valor (componente escalar) da posição

$$v = v_0 + at$$

v – valor (componente escalar) da velocidade

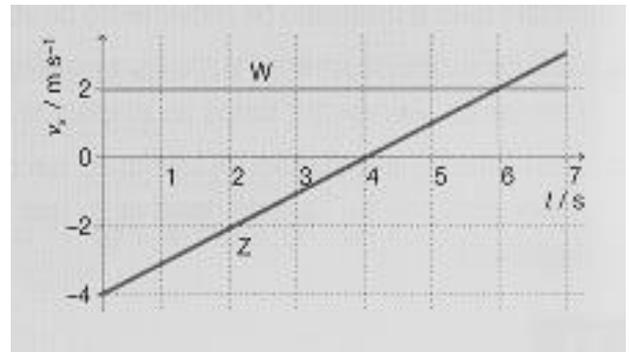
a – valor (componente escalar) da aceleração

t – tempo

TABELA DE CONSTANTES

Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ ms}^{-2}$
Velocidade de propagação da luz no vazio	$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
Constante de Gravitação Universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$
Massa da Terra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Raio da Terra	$R_T = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$

1. Dois carros de brinquedo, Z e W, movem-se em linha reta com os valores da velocidade a variar no tempo de acordo com o gráfico da figura.



1.1. Calcule o valor da velocidade média nos primeiros 4 s de movimento para o carrinho Z.

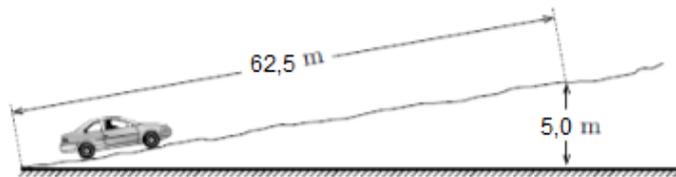
Apresente todas as etapas de resolução.

1.2. Sabendo que os carrinhos partiram, ambos da origem do referencial, determine a distância que os separa ao fim de 4s de movimento.

Apresente todas as etapas de resolução

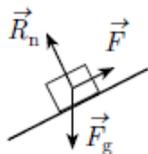
2. Numa viagem, um automóvel, devido a uma falha no sistema de travagem entra numa escapatória destinada à imobilização de veículos em situação de emergência. O automóvel entra na escapatória com uma velocidade de módulo $25,0 \text{ m.s}^{-1}$. Admita que o automóvel se pode representar pelo seu centro de massa e que a massa do conjunto **automóvel+ocupantes** é de 1200 kg .

O automóvel percorre $62,5 \text{ m}$ na rampa, imobilizando-se a uma altura de $5,0 \text{ m}$ em relação à base.

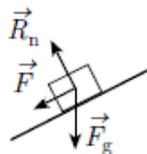


2.1. Seja \vec{F}_g a força gravítica, \vec{R}_n a força de reação normal e \vec{F} a força resultante da ação de todas as forças não conservativas que atuam no automóvel.

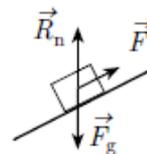
Selecione a única opção que representa o diagrama de forças que atuam sobre o automóvel ao longo da subida da rampa.



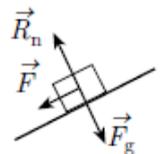
A



B



C



D

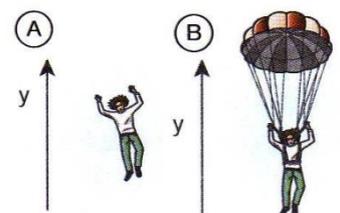
2.2. Caracterize o par ação – reação da força gravítica.

2.3. Utilizando as leis do movimento do carro na escapatória, determine o tempo necessário para o automóvel se imobilizar. **Apresente todas as etapas de resolução.**

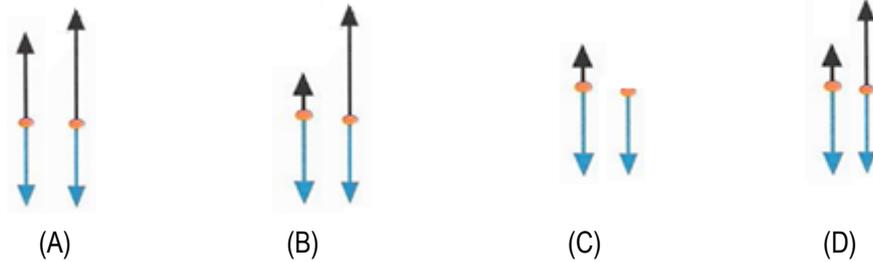
2.4. Calcule a intensidade da resultante das forças não conservativas que atuam sobre o automóvel no percurso efetuado ao longo da escapatória. **Apresente todas as etapas de resolução.**

3. Galileu verificou que a resistência do ar era apenas uma «complicação» (ou um «efeito») na queda dos corpos. Existem situações em que a resistência do ar pode ser desprezável e outras em que tem um papel essencial. É o caso da queda de um paraquedista.

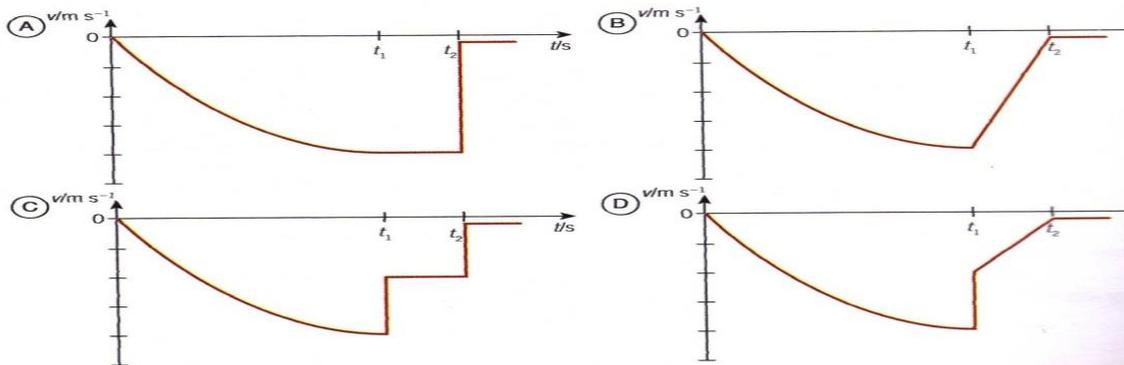
O esquema representa duas fases do movimento de um paraquedista. A figura A representa o início da queda, a figura B, o instante em que o paraquedista atinge a segunda velocidade terminal.



- 3.1. Selecione a opção que corresponde ao esquema das forças, que atuam no paraquedista para as duas situações indicadas nas figuras A e B:



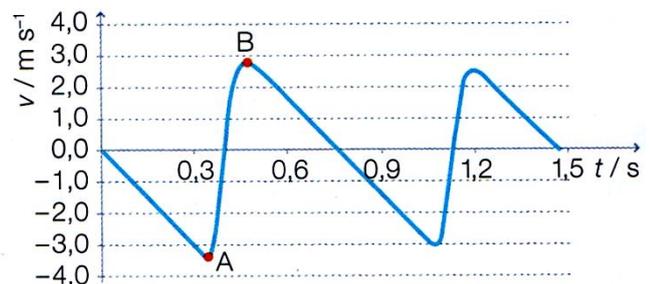
- 3.2. Selecione o gráfico que pode representar o valor da velocidade do paraquedista em função do tempo.



- 3.3. Como se explica a variação da velocidade no instante em que se abre o paraquedas?
- 3.4. Selecione, justificando, a opção que completa correctamente a seguinte afirmação.
Quando a aceleração do paraquedista é $-4\vec{g}$, sendo \vec{g} a aceleração da gravidade podemos concluir que o módulo da resistência do ar é:

- (A) $3 mg$ (B) $4 mg$ (C) mg (D) $5 mg$

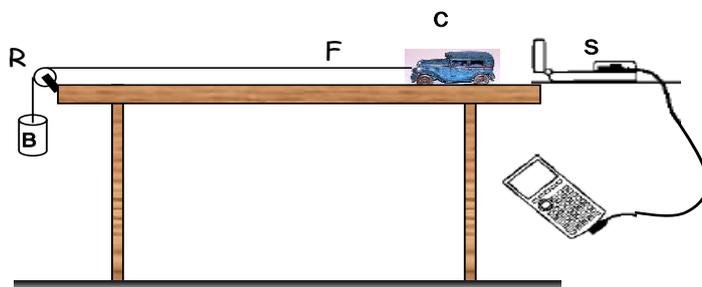
4. Um grupo de alunos estudou a relação entre a altura de queda de uma bola e a altura máxima por ela atingida, em sucessivos ressaltos. Utilizando um sensor de movimento e uma máquina de calcular gráfica recolheram dados do movimento da bola no decurso do tempo.
 Com base na figura apresentada ao lado, que corresponde ao gráfico de velocidade-tempo obtido da análise dos resultados recolhidos:



- 4.1. Explique a que posições do movimento da bola correspondem os pontos indicados no gráfico.
- 4.2. Considerando desprezável a resistência do ar, justifique por que razão, depois de cada ressalto o módulo da velocidade com que a bola chega ao solo é menor.

5. Para investigar se um corpo se pode manter em movimento quando a resultante do sistema de forças que sobre ele atua é nula, um grupo de alunos fez a montagem representada na figura, utilizando material de atrito reduzido.

O carrinho C, de 650 g, foi ligado por um fio ao corpo B, de 50 g, que se encontra suspenso a 0,50 m de altura em relação ao chão. No instante inicial, os corpos C e B encontram-se nas posições indicadas na figura, ambos em repouso. O sensor S, para cada instante, regista a distância a que o carrinho se encontra.



- 5.1. Represente as forças que atuam no carrinho C:

- i) Enquanto o corpo B está em movimento;
- ii) Depois do corpo B embater no solo.

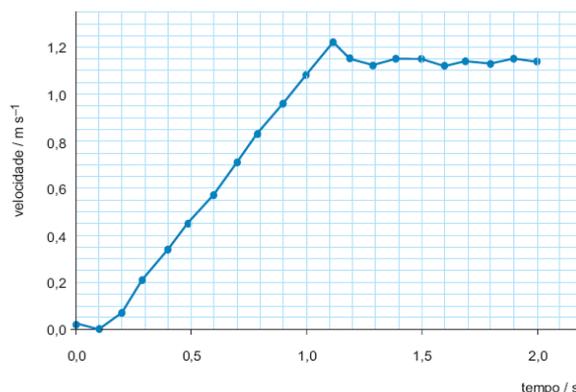
- 5.2. Após ter sido largado do início da calha, registaram-se com a ajuda de sensores os sucessivos valores da sua velocidade. Os resultados apresentam-se na tabela seguinte:

$\Delta X/cm$	t/s	v/cms^{-1}
0,10	0,62	57,2
0,20	0,76	65,6
0,30	0,93	79,9

Utilizando a calculadora gráfica, apresente a equação da reta que melhor descreve o valor da velocidade em função do tempo e a partir desta determine o valor experimental da resultante das forças que atuam no carrinho.

- 5.3. Sabendo que a aceleração determinada teoricamente tem o valor de $0,71 \text{ ms}^{-2}$. Indique a percentagem do erro.

- 5.4. Após a experiência ao observar a forma do gráfico $v(t)$ para o movimento estudado, os alunos verificaram que o carrinho apresentava dois tipos de movimento diferentes durante o percurso. Identifique os movimentos apresentados pelo carro e relacione com o movimento do corpo B.



Fim

1.1.	1.2.	2.1	2.2.	2.3.	2.4.	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	4.1.	4.2.	5.1.	5.2.	5.3.	5.4	total
16	16	8	8	16	20	8	8	20	16	8	16	8	16	8	8	200