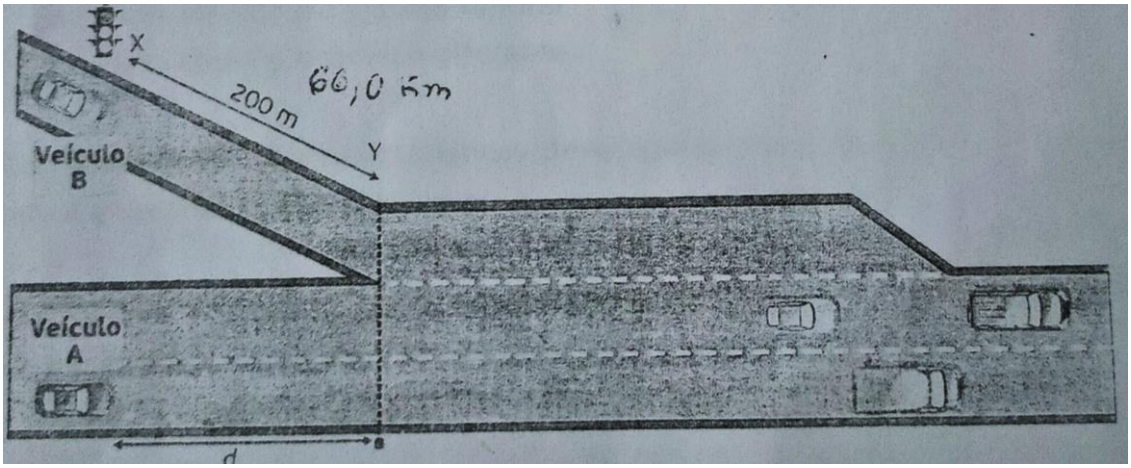
Prova de Avaliação 2

GRUPO I (200 pontos = 6 + 10 + 8 + 10 + 2*6 + 10 + 6 + 3*10 + 2*6 + 10 + 2*8 + 10 +2*6 + 10 + 3*6 +2*10)

1. A figura seguinte, que não está à escala, mostra uma estrada de acesso a uma via rápida movimentada. Um semáforo, instalado na posição X, encontra-se a 200 m da posição Y onde os veículos entram na via de aceleração que dá acesso à via rápida. O veículo A, que circula na via rápida, desloca-se com um módulo de velocidade constante de 80,0 km h^{-1}. Quando o veículo A se encontra à distância d de um marco quilométrico alinhado com o ponto Y, o semáforo muda para verde. A partir desse instante, o veículo B, que se encontrava parado no semáforo, acelera uniformemente atingindo a posição Y, com velocidade de módulo 60,0 km h^{-1}, ao mesmo tempo que o veículo A alcança o marco quilométrico. Considera que os veículos podem ser representados pelos seus centros de massa (modelo da partícula material).



1.1. O veículo A desloca-se com movimento retilíneo _____ descrito pela equação do movimento _____.

(A) …uniforme …x(t) = 80,0t (SI)

(B) …uniforme …x(t) = 22,2t (SI)

(C) …uniformemente acelerado …x(t) = 22,2t + $10t^2$ (SI)

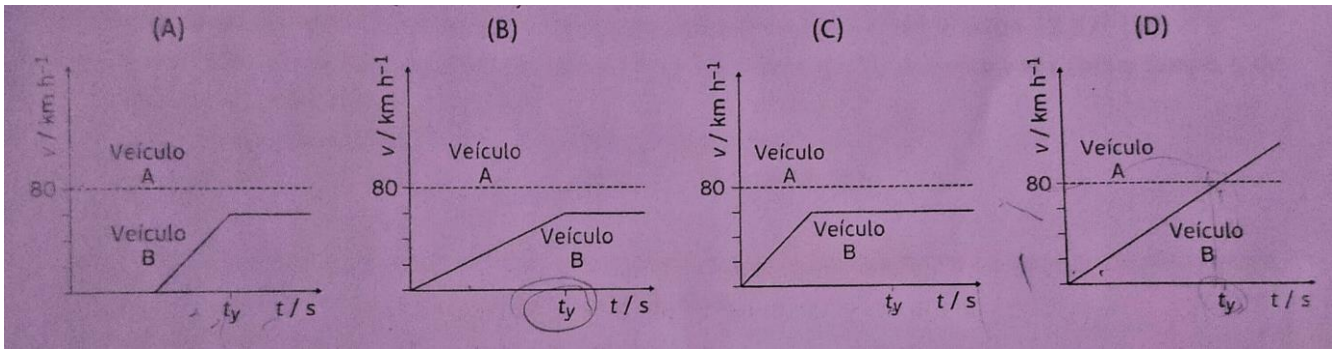
(D) …uniformemente acelerado …x(t) = $22,2t^2$ (SI)

1.2. Recorrendo exclusivamente às equações do movimento, determine a componente escalar da aceleração apresentada pelo veículo B até atingir o ponto Y. Apresente todas as etapas de resolução.

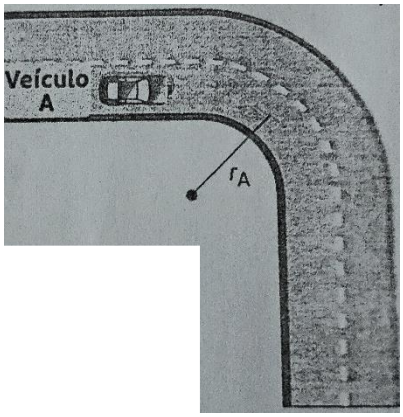
1.3. Apresente um esboço do gráfico da componente escalar da posição do veículo B em função do tempo, desde o instante t = 0,0s até, pelo menos, ao instante em que atinge o ponto Y, indicando as coordenadas desse ponto no gráfico.

1.4. Determine o valor de distância, d, percorrida pelo veículo A até o veículo B atingir o ponto Y.

1.5. Qual dos esboços dos gráficos velocidade-tempo descreve corretamente o movimento dos veículos A e B, a partir do instante em que a luz do semáforo muda para verde (t = 0,0 s) até que o veículo B entre na via de aceleração em Y (t_y)?



1.6. Ainda no troço retilíneo da via rápida, o condutor do veículo A, com uma tonelada de massa, avistou uma curva, de raio 40,0 m, tal como ilustra a figura. Cautelosamente, abrandou para uma velocidade de módulo 50,0 km/h, mantendo depois o módulo da velocidade enquanto descrevia a curva.



1.6.1. Durante o movimento de travagem do veículo A, a velocidade e a aceleração têm...

(A) ...direção e sentido diferentes.

(B) ...direção diferente e o mesmo sentido.

(C) ...a mesma direção e o mesmo sentido.

(D) ...a mesma direção e sentido diferente.

1.6.2. Indica, justificando, que características deve apresentar a resultante das forças que atua no veículo A enquanto descreve a curva.

1.6.3. Se o veículo A se deslocasse, com o mesmo módulo de velocidade, na faixa de rodagem mais externa, o módulo da sua aceleração seria...

(A) ...nulo. (B) ...igual. (C) ...inferior. (D) ...superior.

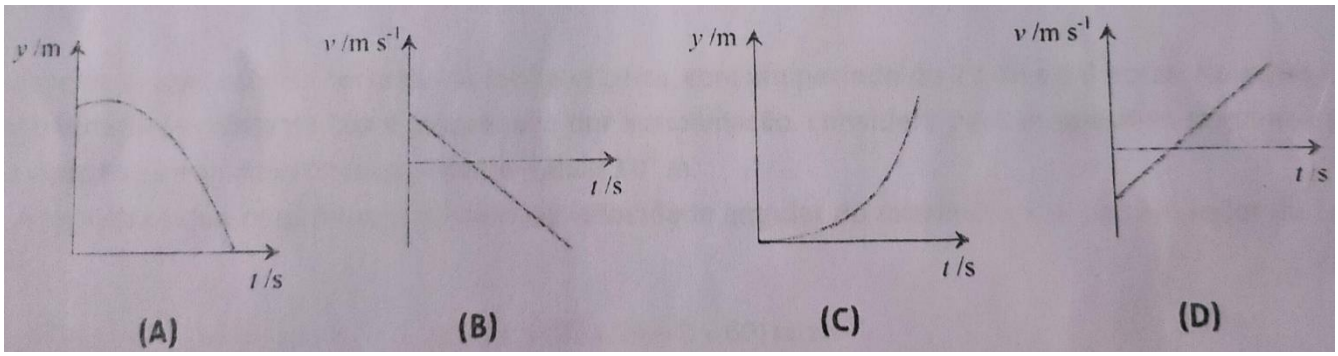
2. Um grave A é lançado verticalmente para cima do alto de uma torre de 40,0 m, com uma velocidade de valor 6,0 m/s. Simultaneamente, foi atirada do solo ao ar um outro grave B, com uma velocidade de valor 40,0 m/s. Determine:

2.1. a altura máxima atingida pelo grave A;

2.2. o valor da posição do grave B quando o grave A atinge a altura máxima;

2.3. a posição dos graves no instante em que se encontram;

2.4. Selecione o gráfico correspondente ao grave B.



3. Um barco, de massa 1250 kg, move-se segundo uma trajetória retilínea. Considere que o barco pode ser representado pelo seu centro de massa (modelo da partícula material). Admita que a componente escalar da posição, x, do barco em relação a um determinado referencial unidimensional Ox varia com o tempo, t, de acordo com a equação $x = 200 + 50{,}0t - 3{,}0t^2$ (SI).

3.1. A componente escalar, segundo o referencial Ox considerando, V_x do barco varia com o tempo, t, de acordo com a equação:

(A) $V_x = 50{,}0 - 6{,}0t$ (SI)

(B) $V_x = 200{,}0 - 6{,}0t$ (SI)

(C) $V_x = 50{,}0 - 3{,}0t$ (SI)

(D) $V_x = 200{,}0 - 3{,}0t$ (SI)

3.2. Determine a distância percorrida pelo barco até ao instante em que inverte o sentido do movimento, utilizando as potencialidades gráficas da calculadora.

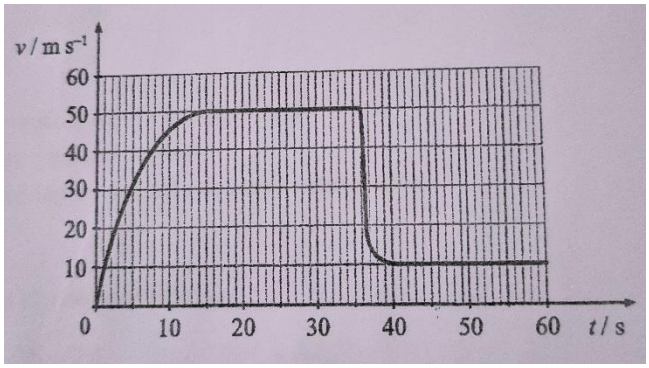
Na sua resposta apresente:

- um esboço do gráfico da componente escalar da posição, x, do barco em função do tempo, t, desde o instante t = 0,0 s até, pelo menos, ao instante em que inverte o sentido;

- indique no esboço apresentado, os valores de x necessários ao cálculo daquela distância.

- o valor da distância percorrida pelo barco no intervalo de tempo considerado.

4. Na figura apresenta-se o gráfico da componente escalar da velocidade, v, de um paraquedista (sistema paraquedista + paraquedas), em função do tempo, t, nos primeiros 60 s do seu movimento de descida, na vertical. Considera que o sistema paraquedista + paraquedas pode ser representado pelo seu centro de massa (modelo da partícula material). A massa do sistema paraquedista + paraquedas é de 120 kg.



4

4.1. Classifique o movimento do paraquedista no intervalo de tempo de [36; 40] s.

4.2. Indique um intervalo de tempo em que se evidencia a Primeira Lei de Newton e o paraquedas ainda não foi aberto.

4.3. Determine a intensidade da resistência do ar que atua no paraquedista no intervalo de tempo [15; 30] s.

4.4. A intensidade da resistência do ar que atua no paraquedista no intervalo de tempo [45; 60]s é _____ à intensidade da resistência do ar que atua no intervalo de tempo de [15; 35]s, pois _____.

(A) igual … a resultante das forças é nula nos dois intervalos.

(B) igual … a resistência do ar não varia ao longo de todo o movimento de queda.

(C) superior … o módulo da velocidade é inferior nesse intervalo de tempo.

(D) inferior … o módulo da velocidade é inferior nesse intervalo de tempo.

5. A Lua move-se em redor da Terra numa órbita elíptica, com um período de 27 dias e 8 horas. No entanto, a excentricidade da órbita da Lua é pequena e, por aproximação, considera para as questões seguintes que a Lua descreve uma órbita circular, de raio $3{,}84 \times 10^8$ m.

5.1. A expressão que determina o módulo da velocidade angular do movimento da Lua em redor da Terra é...

(A) $2\pi / (27 * 24 + 8 * 60)$ rad h^{-1}

(B) $2\pi / (27 * 24 + 8)$ rad h^{-1}

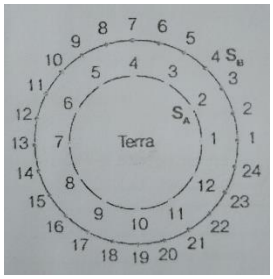
(C) $2\pi * (27 * 24 + 8 * 60)$ rad h^{-1}

(D) $2\pi * (27 * 24 + 8)$ rad h^{-1}

5.2. A Lua está em queda livre tal como uma bola que se largue à superfície da Terra, com resistência do ar desprezável. Como a bola se encontra mais próximo do centro da Terra do que a Lua, a aceleração da bola, de módulo 9,8 m s^{-2}, é muito maior do que a da Lua.

Mostre que o produto da aceleração gravítica pelo quadrado da distância ao centro da Terra é o mesmo para a Lua e para uma bola à superfície da Terra. Considere o raio da Terra $6{,}37 \times 10^6$ m.

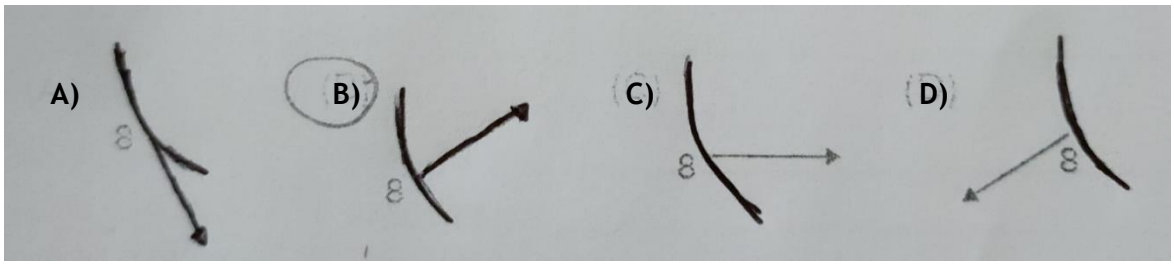
6. Na figura ao lado representam-se dois satélites da Terra, S_A e S_B, com órbitas circulares, no plano do equador em posições sucessivas de hora a hora.



Dados: G = 6,67 x 10^{-11} N m^2 kg^{-2} (constante de gravitação universal);

m_{Terra} = 5,97 x 10^{24} kg (massa da Terra).

6.1. A força exercida no satélite S_A, quando este se encontra na posição 8, pode ser representada por:



6.2. Pode concluir-se que:

(A) a aceleração do satélite S_A é igual à aceleração gravítica à superfície da Terra.

(B) a aceleração do satélite S_A é menor do que o do satélite S_B.

(C) a força que a Terra exerce nos satélites faz variar o módulo das suas velocidades.

(D) a velocidade do satélite S_B é constante.

6.3. A relação entre a frequência dos movimentos dos dois satélites é:

(A) $f_A = f_B$

(B) $f_A = 1/2\ f_B$

(C) $f_A = 2f_B$

(D) $f_A = 4f_B$

6.4. Identifique, justificando, qual é o satélite geoestacionário.

6.5. Determine a razão r_B / r_A entre os raios das órbitas dos satélites S_B e S_A, respetivamente.