

Questão 1: [10 pontos]

Sobre a Cinemática dos Mapas.

- (a) [5 pontos] Por que usar o sul (geográfico) dos mapas, **sempre** para baixo, é cinematicamente inadequado para qualquer observador?

Solução: Porque o para cima ou para baixo dependem do observador. Nem todos os observadores estão no Norte, para observarem o Norte Geográfico na parte de cima do mapa!

- (b) [5 pontos] Numa situação real de navegação (você está numa trilha usando um mapa) em que direção deve ser apontado o Sul (ou Norte) de uma Mapa? Como se determina esta direção? Então, faz sentido o uso de uma convenção da posição do mapa numa situação real de navegação?

Solução: Na direção do Sul (Norte) real! Usa-se uma bússola (Sul/Norte aproximado) ou uma determinação astronômica do Sul/Norte Geográfico. Não! O Sul (Norte) do Mapa deve apontar para o Sul (Norte) real, não para um convenção de onde o Sul estaria, pois, por hipótese, o mapa deve coincidir com a realidade!

Questão 2: [15 pontos]

Sobre o Movimento Uniforme

- (a) [5 pontos] Um automóvel percorre a primeira metade do tempo de um percurso com velocidade de 40 Km/h e a outra metade do tempo restante com velocidade de 80 Km/h. Se a distância total percorrida foi de 480 Km, quanto tempo ele gastou para percorrer a segunda metade da distância?

Solução: Para tempos iguais, a velocidade média pode ser calculada como:

$$V_m = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

$$V_m = \frac{80 + 40}{2}$$

$$V_m = \frac{120}{2} = 60 \text{ Km/h}$$

Na primeira metade do tempo ele andou $d = V_m \cdot \Delta t = 40 \times 4 = 160 \text{ Km}$

Na segunda metade do tempo ele andou $d = V_m \cdot \Delta t = 80 \times 4 = 320 \text{ Km}$

Na segunda metade da distância ele já está com a velocidade de 80 Km/h, logo o tempo para percorrê-la será de:

$$t = \frac{240}{80} = 3,0 \text{ h}$$

- (b) [10 pontos] Demonstre, algebricamente, que a velocidade média quando se percorre distâncias iguais com velocidades diferentes é dada por:

$$V_m = \frac{2 \cdot V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

Solução:

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$V_m = \frac{D + D}{\frac{D}{V_1} + \frac{D}{V_2}}$$

$$V_m = \frac{2 \cdot D}{\frac{V_2 \cdot D + V_1 \cdot D}{V_1 \cdot V_2}}$$

$$V_m = \frac{2 \cdot V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \quad \text{c.q.d.}$$

Questão 3:

[10 pontos]

3 amigos pretendem apostar uma corrida num trecho de 400 m. **Pedro** corre todo o trajeto com velocidade constante de 5,0 m/s. **Pietro** corre metade do tempo com velocidade constante de 4,0 m/s e a outra metade do tempo com velocidade constante de 6,0 m/s. **Peter** corre metade da distância com velocidade constante de 4,0 m/s e a outra metade da distância com velocidade de 6,0 m/s.

Com base nestas informações, responda:

- (a) [5 pontos] Faça, num mesmo diagrama cartesiano $s \times t$, o gráfico dos movimentos dos três amigos. Indique os tempos e as distância características de cada movimento.

Solução: Pedro chega em $t = \frac{400}{5} = 80s$
 Velocidade do Pietro é $v_m = \frac{6+4}{2} = 5,0m/s$ logo chega em $t = \frac{400}{5} = 80s$
 Velocidade do Petro é $v_m = \frac{2 \cdot 6 \cdot 4}{6+4} = 4,8m/s$ logo chega em $t = \frac{400}{4,8} = 83,3s$

Gráfico abaixo!

- (b) [5 pontos] Indique a ordem de chegada dos três amigos na faixa de chegada (400 m).

Solução: Pelos tempos calculados acima para o gráfico, Pedro e Pietro chegam juntos com Peter 3,3 s depois.

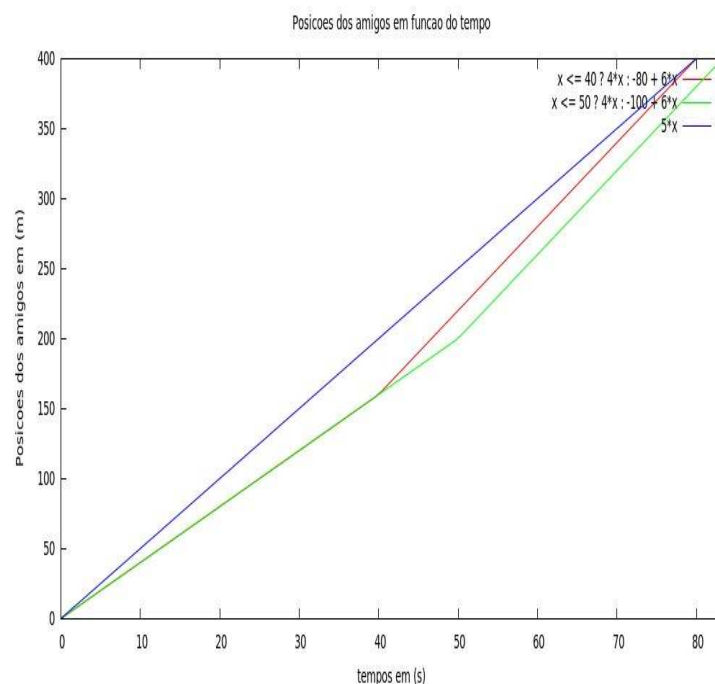


Figura 1: Movimento dos Amigos

Questão 4:

Sobre o Movimento Uniformemente Variado.

[30 pontos]

- (a) [10 pontos] Um objeto é lançado verticalmente para cima, a partir do solo, com velocidade de 20 m/s. Considere a resistência do ar desprezível e $g = 10 \text{ m/s}^2$. Calcule a distância percorrida pelo objeto durante o último segundo da subida, supondo que ele gaste mais de 1,0 s para atingir o ponto mais alto de sua trajetória. Determine, também, sua altura máxima.

Solução: A distância percorrida no último segundo de subida é a mesma no primeiro segundo de descida (movimento de subida é simétrico ao de descida!):

$$h = 1/2 \cdot g \cdot t^2 = 0,5 \cdot 10 \cdot 1 = 5m$$

$$V_f^2 = V_o^2 - 2 \cdot g \cdot h$$

$$0^2 = 20^2 - 2 \cdot 10 \cdot h$$

$$h_{max} = \frac{400}{20} = 20m$$

- (b) [10 pontos] Uma bola é abandonada, a partir do repouso, de uma altura de 45 m. Desprezando-se a resistência do ar e supondo $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine:
- A velocidade da bola quando ela passar pela metade de sua altura de lançamento.
 - O tempo de queda.

Solução: a) $V_o^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot 22,5$

$$V^2 = 450$$

$$\sqrt{450} = 21,2m/s$$

b) $V_o^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot 45$

$$V^2 = 900$$

$$\sqrt{900} = 30m/s$$

$$v = 0 + 10 \cdot t$$

$$30 = 10t$$

$$t = 3,0s$$

- (c) [10 pontos] Um estadunidense salta, verticalmente para cima, de uma sacada de altura de 15 m com velocidade inicial de 10 m/s. Considerando um sistema de referência orientado para cima e com a origem no solo, determine:
- A equação horária das alturas (posições);
 - A equação horária da velocidade;
 - Esboce o gráfico h contra t (altura em função do tempo);
 - O instante em que ele se esborracha no chão.

Solução: a) $h = 15 + 10.t - 5.t^2$ (SI)
b) $v = 10 - 10t$ (SI)
d) $0 = 15 + 10.t - 5.t^2$ Cujas raízes são -1 e 3, logo $t = 3,0s!$
c) Plotar os valores conforme desenho abaixo.

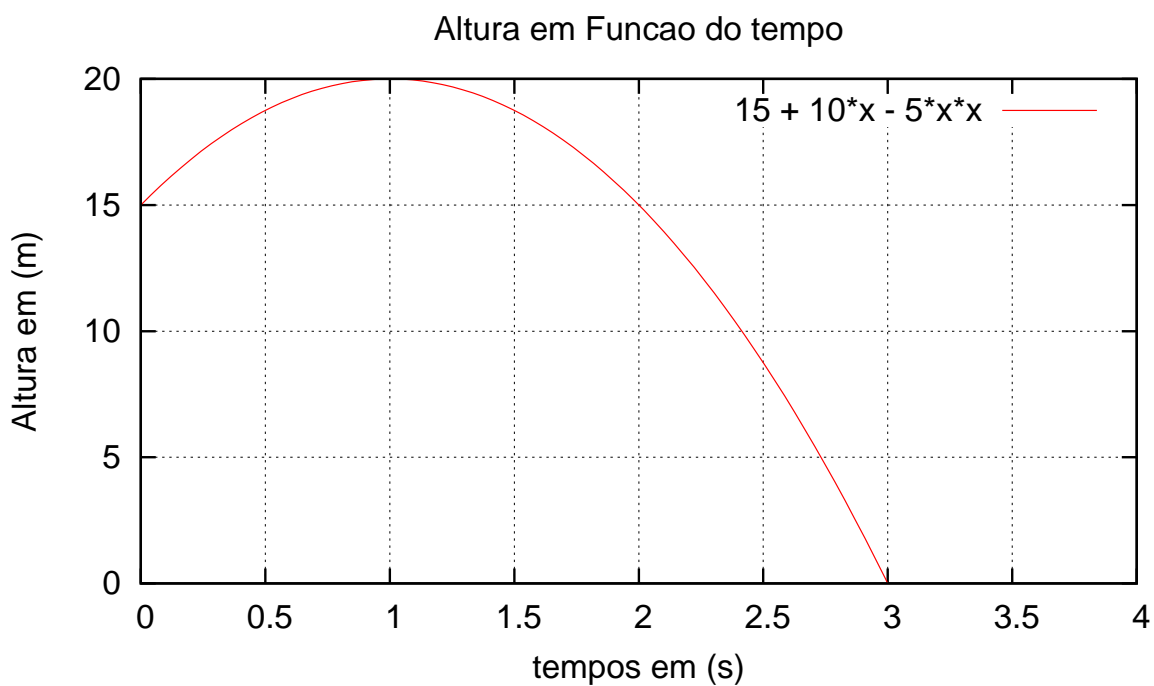


Figura 2: Altura (h) versus tempo (t)

Praxis Omnia Vincit
Espaço para cálculos e desenhos

Nome: _____ N°: ____ Turma: ____ ____-____-10

Questões	1	2	3	4	Total
Total de pontos	10	15	10	30	65
Pontos conseguidos					