

Nome: **GABARITO PROVISÓRIO**

Turma:

Nota:

Cinemática Vetorial

1. (1 Ponto) Um carro percorre a quarta parte de uma pista horizontal e circular de raio 100 m, em 10 s. Determine nesse intervalo de tempo, os módulos:

(a) da variação de espaço.

$$\Delta S = \frac{2\pi R}{4} = \frac{2\pi \cdot 100}{4} = 50\pi \text{ m}$$

(b) do vetor deslocamento.

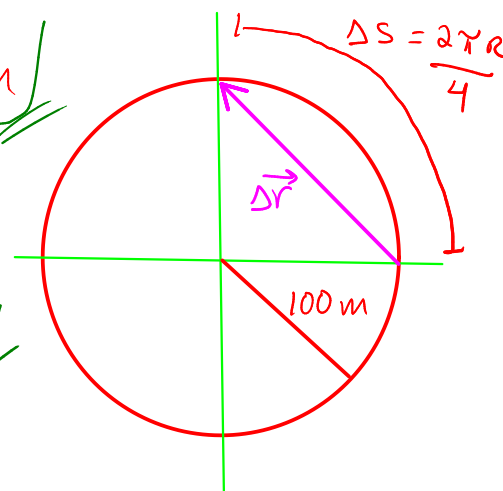
$$|\Delta \vec{r}| = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{100^2 + 100^2} = \sqrt{(10^2)^2 \times 2} = 10^2 \sqrt{2} = 100\sqrt{2} \text{ m}$$

(c) da velocidade escalar média.

$$\bar{v} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{50\pi}{10} = 5\pi \text{ m/s}$$

(d) da velocidade vetorial média.

$$|\bar{\vec{v}}| = \frac{|\Delta \vec{r}|}{\Delta t} = \frac{100\sqrt{2}}{10} = 10\sqrt{2} \text{ m/s}$$



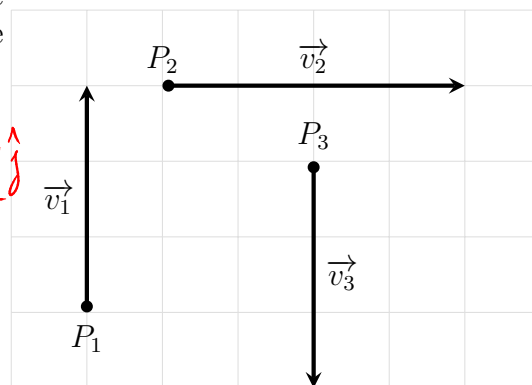
2. (2 Pontos) As velocidades vetoriais \vec{v}_1 , \vec{v}_2 e \vec{v}_3 de uma partícula nos instantes $t_1 = 0$, $t_2 = 2$ s e $t_3 = 5$ s, respectivamente, estão representadas na figura. Calcule o módulo da aceleração vetorial média nos intervalos de tempo:

(a) de t_1 a t_2 ;

$$\begin{aligned} \vec{v}_1 &= 0\hat{i} + 3\hat{j} \\ \vec{v}_2 &= 4\hat{i} + 0\hat{j} \\ \Delta t &= t_2 - t_1 = 2 \text{ s} \end{aligned}$$

(b) de t_1 a t_3

$$\begin{aligned} \vec{a} &= \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\Delta x \hat{i} + \Delta y \hat{j}}{\Delta t} \\ &= \frac{(4-0)\hat{i} + (0-3)\hat{j}}{2} \\ &= 2\hat{i} - 1,5\hat{j} \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$



$$|\vec{a}| = \sqrt{2^2 + 1,5^2} = \sqrt{4 + 2,25} = \sqrt{6,25} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

3. (1 Ponto) Um avião possui velocidade de 200 m/s a 30° acima da direção horizontal. Determine as componentes da velocidade na horizontal (eixo x) e na vertical (eixo y). São dados: $\sin 30 = 0.5$; $\cos 30 = 0.866$.

200
 30°

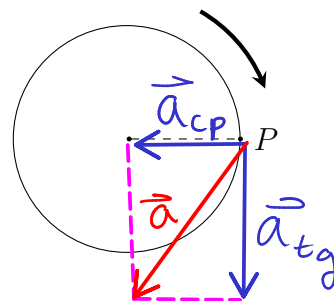
$$v_x = v \cos \theta = 200 \times 0.866 = (173.2)$$

$$v_y = v \sin \theta = 200 \times \frac{1}{2} = 100 \text{ m/s}$$

4. (1 Ponto) (F.Belas Artes-SP) São grandezas escalares:

- a) tempo, deslocamento e força.
- b) força, velocidade e aceleração.
- ☒ c) tempo, temperatura e volume.
- d) temperatura, velocidade e volume.

5. (1 Ponto) Uma partícula descreve um movimento circular uniformemente variado e acelerado no sentido horário. Represente a velocidade vetorial \vec{v} , a aceleração centrípeta \vec{a}_{cp} , a aceleração tangencial \vec{a}_t , e a aceleração resultante \vec{a} , no instante em que a partícula passa pelo ponto P indicado.



$$\vec{a} = \vec{a}_{cp} + \vec{a}_{tg}$$

6. (1 Ponto) Um ponto material percorre uma trajetória circular de raio $R = 20 \text{ m}$ com movimento uniformemente variado cuja aceleração escalar $\alpha = 5 \text{ m/s}^2$. Sabendo-se que no instante $t = 0$ sua velocidade escalar é nula, determine no instante $t = 2 \text{ s}$ os módulos da:

(a) velocidade vetorial;

se mov. circ. $\Rightarrow \vec{v} = \vec{v}_{tg}$

como $\alpha = |\vec{a}_{tg}| \Rightarrow v = v_0 + \alpha t = 0 + 5 \times 2 = 10 \text{ m/s}$

(b) aceleração tangencial;

5 m/s^2

(c) aceleração centrípeta;

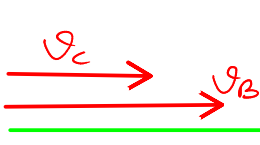
$$|\vec{a}_{cp}| = \frac{v^2}{R} = \frac{10^2}{20} = 5 \text{ m/s}^2$$

(d) aceleração vetorial;

$$\vec{a} = \vec{a}_{cp} + \vec{a}_{tg} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ m/s}^2$$


7. (1 Ponto) Um barco está com o motor funcionando em regime constante; sua velocidade em relação à água tem módulo igual a 5 m/s. A correnteza do rio se movimenta em relação às margens com 2 m/s, constante. Determine o módulo da velocidade do barco em relação às margens em quatro situações distintas:

(a) O barco caminha paralelo à correnteza e no seu próprio sentido (rio abaixo);




$$\vec{v} = \vec{v}_c + \vec{v}_B = 5 + 2 = 7 \text{ m/s}$$

(b) O barco caminha paralelo à correnteza e em sentido contrário (rio acima);



$$\vec{v} = \vec{v}_c + \vec{v}_B = 5 - 2 = 3 \text{ m/s}$$

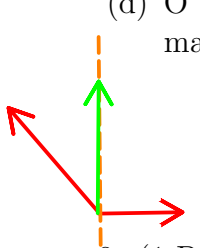
(c) O barco se movimenta mantendo seu eixo numa direção perpendicular à margem;



$$\vec{v} = \vec{v}_c + \vec{v}_B = 2\hat{i} + 5\hat{j} \text{ m/s}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{2^2 + 5^2} = \sqrt{4 + 25} = \sqrt{29} \text{ m/s}$$

(d) O barco se movimenta indo de um ponto a outro situado exatamente em frente, na margem oposta.



$$\vec{v}_B = \vec{v}_{x_B} + \vec{v}_{y_B}$$

$$t.q. \vec{v}_{x_B} = -\vec{v}_c$$

$$v_B^2 = v_{x_B}^2 + v_{y_B}^2$$

$$v_B^2 = v_c^2 + v_{y_B}^2$$

$$v_{y_B} = \sqrt{v_B^2 - v_c^2}$$

$$v_{y_B} = \sqrt{25 - 4} = \sqrt{21} \text{ m/s}$$

8. (1 Ponto) Um ponto material realiza um movimento no plano, tal que suas coordenadas são dadas pelas equações

$$x = 2 + 6t$$

$$y = 5 + 8t$$

com x e y medidos em metros e t em segundos. Determine:

(a) a velocidade do ponto material;

$$v_x = 6$$

$$v_y = 8$$

$$\therefore \vec{v} = 6\hat{i} + 8\hat{j} \text{ m/s}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = 10 \text{ m/s}$$

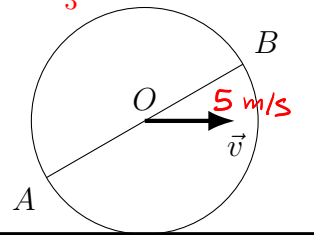
(b) a equação da trajetória descrita pelo ponto. $x(t) = 2 + 6t \rightarrow t = \frac{x-2}{6}$
 $y(t) = 5 + 8t$

$$y = 5 + 8\left(\frac{x-2}{6}\right) = 5 + \frac{8x}{6} - \frac{16}{6}$$

$$= \frac{4x}{3} + 5 - \frac{8}{3} = \frac{4x+4}{3} \Rightarrow y(x) = \frac{4x+7}{3}$$

9. (1 Ponto) (FEI-SP) A roda da figura rola sem escorregar, paralelamente a um plano vertical fixo.

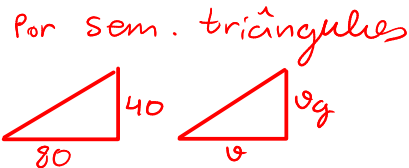
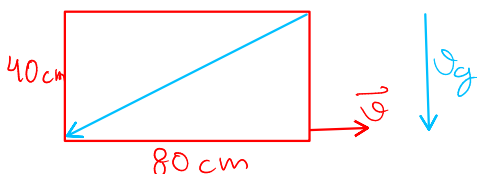
O centro O da roda tem velocidade constante $v = 5 \text{ m/s}$. Qual é o módulo da velocidade do ponto B no instante em que o diâmetro AB é paralelo ao plano de rolamento?



O centro se move com a velocidade linear da borda!

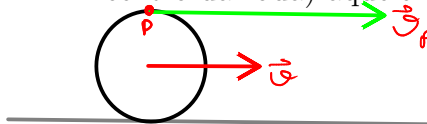
$$\therefore \vec{v}_B = \vec{v}_c + \vec{v}_o \Rightarrow \therefore |\vec{v}_B| = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$$

10. (2 Pontos) A janela de um trem tem dimensões de 80 cm na horizontal e 60 cm na vertical. O trem está em movimento retilíneo uniforme horizontal com velocidade de valor v . Um passageiro, dentro do trem, vê gotas de chuva caírem inclinadas na direção da diagonal da janela. Supondo que as gotas, em relação ao solo, estejam caindo com velocidade v_g , na vertical, determine essa velocidade v_g em função da velocidade v .



Por sem. triângulos $\frac{40}{80} = \frac{v_g}{v} \therefore v_g = \frac{v}{2}$

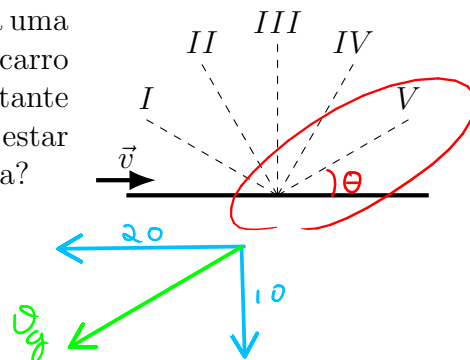
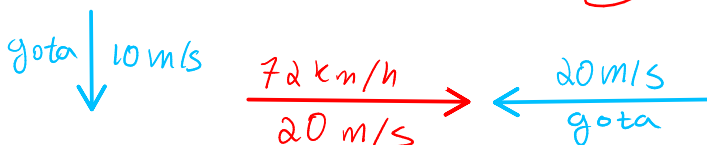
11. (1 Ponto) (E.E.Mauá-SP) Um automóvel trafega com velocidade constante $v = 72 \text{ km/h}$. As suas rodas têm diâmetro $D = 0.50 \text{ m}$ e rodam sem escorregar. Determine a velocidade instantânea em relação ao solo do ponto da roda que é simétrico (em relação ao centro da roda) àquele que faz contato com o solo.



analogia à (10) $\vec{v}_P = \vec{v}_c + \vec{v}$
 $\therefore |\vec{v}_Q| = |\vec{v}_c| + |\vec{v}| = 72 + 72 = 144 \text{ km/h}$

12. (1 Ponto) (Fesp) Um motorista viaja em um carro, por uma estrada em linha reta, sob uma chuva que cai verticalmente a uma velocidade constante de 10 m/s (em relação ao solo). Se o carro se move da esquerda para a direita com velocidade constante $v = 72 \text{ km/h}$, para o motorista as gotas de chuva parecem estar caindo na direção I, II, III, IV ou V, conforme o esquema?

a) I b) II c) III d) IV e) V



comp. horizontal > comp. vertical

$$\therefore \tan \theta < 1 \Rightarrow \theta < 45^\circ$$