

Prova 1, 07/05/2013

Física para Computação, Prof. Paulo Freitas Gomes

Nome: _____ Matrícula: _____

1) Um foguete aciona seus dois motores simultaneamente. O primeiro produz um impulso de 800 N na direção x , enquanto o outro fornece um impulso de 500 N a 40 graus abaixo dessa direção. Determine o módulo e a direção (em relação ao eixo x) do impulso resultante que esses motores exercem sobre o foguete.

2) Considere os vetores da figura 1. a) Escreva cada um deles em termos dos versores \hat{i} , \hat{j} e \hat{k} . b) Escreva o vetor resultante $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ também usando os versores unitários.

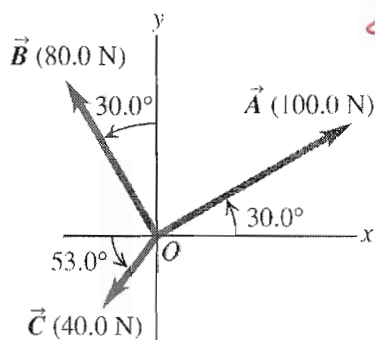


Figura 1: Vetores do problema 2.

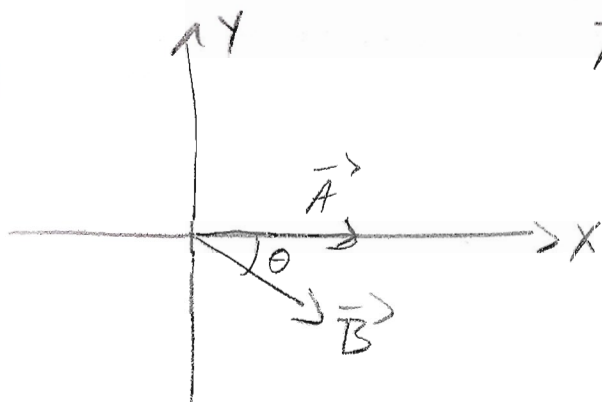
3) **Um teste simples para o tempo de reação.** Uma régua comum é mantida verticalmente acima de sua mão com a extremidade inferior na marca zero entre o seu polegar e o indicador. Ao ver a régua sendo largada, no instante $t = 0$, você a segura com esses dois dedos. Seu tempo de reação pode ser calculado pela distância percorrida pela régua, medida diretamente pela posição dos seus dedos no ponto onde você segurou a régua. a) Deduza uma relação para seu tempo de reação em função da distância d indicada na régua. b) Calcule esse tempo de reação supondo $d = 19$ cm.

4) **Ultrapassagem.** Suponha que você esteja viajando em seu Bugatti Veyron em uma

das famosas autobahn da Alemanha, que são rodovias nas quais não há limite de velocidade. Você então deseja ultrapassar um caminhão que está perdido nessa autobahn, com velocidade constante de 25 m/s. Inicialmente, você também está a 25 m/s e seu pára-choque dianteiro está a 20 m atrás do pára-choque traseiro do caminhão. Apenas soltando o peso de seu pé no acelerador, o carro acelera com taxa constante de $0,8 \text{ m/s}^2$, faz a ultrapassagem e a seguir você volta para a pista do caminhão, quando a traseira de seu carro está a 30 m da frente do caminhão. O comprimento do carro é de 4,5 m e o do caminhão é de 20 m. a) Qual o tempo necessário para o carro ultrapassar o caminhão? b) Qual a distância percorrida pelo carro nesse intervalo de tempo? c) Qual é a velocidade final do carro? 2,0 + 0,5 + 1,0

SOLUÇÃO

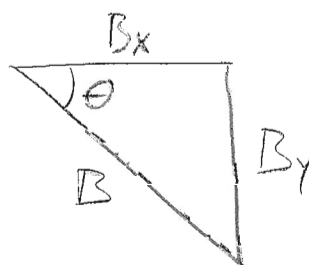
1)



$$\vec{A} = (800 \text{ N}) \hat{i}$$

$$B = 500 \text{ N}$$

$$\theta = 40^\circ$$



$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = ?$$

$$B_x = B \cos \theta = 500 \cos 40^\circ$$

$$B_y = -B \sin \theta = -500 \sin 40^\circ$$

0,5

$$B_x = 383 \text{ N}$$

$$B_y = -321,4 \text{ N}$$

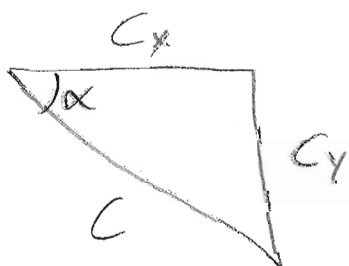
$\Rightarrow \vec{C} =$

$$A_x = 800 \text{ N}$$

$$A_y = 0$$

$$\vec{C} = (A_x + B_x) \hat{i} + B_y \hat{j} = (1183 \text{ N}) \hat{i} - (321,4 \text{ N}) \hat{j}$$

0,5



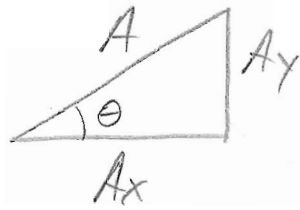
$$\tan \theta = \frac{C_y}{C_x} = -\frac{321,4}{1183} = -0,27$$

$$\Rightarrow \theta = -15,2 \text{ graus}$$

0,5

(3)

2) a)



$$\theta = 30^\circ$$

$$A = |\vec{A}| = 100 \text{ N}$$

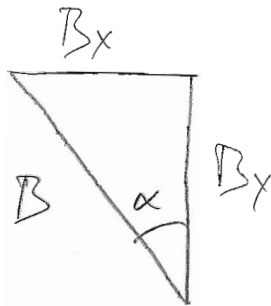
$$\Rightarrow A_x = A \cos \theta = 100 \cdot \cos 30^\circ = 86,6 \text{ N}$$

$$A_y = A \sin \theta = 100 \sin 30^\circ = 50 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} = (86,6 \text{ N}) \hat{i} + (50 \text{ N}) \hat{j} \quad 0,5$$

$$B = 80 \text{ N}$$

$$\alpha = 30^\circ$$



$$\vec{B} = -B_x \hat{i} + B_y \hat{j}$$

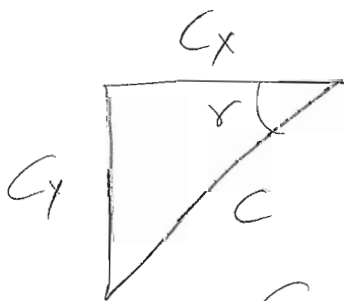
$$B_x = B \sin \alpha = 80 \sin 30^\circ$$

$$B_y = B \cos \alpha = 80 \cos 30^\circ$$

$$B_x = 40 \text{ N}$$

$$B_y = 69,3 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{B} = -(40 \text{ N}) \hat{i} + (69,3 \text{ N}) \hat{j} \quad 0,5$$



$$\vec{C} = -C_x \hat{i} - C_y \hat{j}$$

$$\gamma = 53^\circ$$

$$C = |\vec{C}| = 40 \text{ N}$$

$$C_x = C \cos \gamma = 40 \cdot \cos 53^\circ = 24,1$$

$$C_y = C \sin \gamma = 40 \sin 53^\circ = 32$$

$$\Rightarrow \vec{C} = -(24,1 \text{ N}) \hat{i} - (32 \text{ N}) \hat{j} \quad 1,0$$

$$b) \vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$$

(4)

$$\vec{D} = (A_x + B_x + C_x)\hat{i} + (A_y + B_y + C_y)\hat{j}$$

$$\vec{D} = (22,5N)\hat{i} - (87,3N)\hat{j}$$

1,0

3) Um teste simples para o tempo de reação

$$y(t) = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$y_0 = 0 \quad v_0 = 0 \quad a = g$$

$$\Downarrow \Rightarrow y(t) = \frac{1}{2} g t^2$$

O estudante tem um tempo de reação t_1 , no qual a régua se desloca d .

$$\Rightarrow y(t_1) = d = \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2d}{g}}$$

1,5

$$b) d = 19 \text{ cm} = 0,19 \text{ m}$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,19}{9,8}} = 0,196 \text{ s}$$

0,5

4) Ultrapassagem

-- (6)

$$\Rightarrow V_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = x_{oc} + V_0 t_1 + A + B + C$$

$$\frac{1}{2} a t_1^2 = x_{oc} + A + B + C$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2}{a} (x_{oc} + A + B + C)}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2}{0,8} (20 + 30 + 4,5 + 20)} = 13,6 \text{ s} \quad 0,5$$

$$b) x_B(t_1) = ? = V_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = 25 \cdot 13,6 + \frac{1}{2} 0,8 (13,6)^2$$

$$x_B(t_1) = 413,98 \approx 414 \text{ m} \quad 0,5$$

$$c) V(t) = V_0 + a t \Rightarrow V(13,6) = 25 + 0,8 \cdot 13,6 = 35,9 \text{ m/s} \quad 0,5$$

