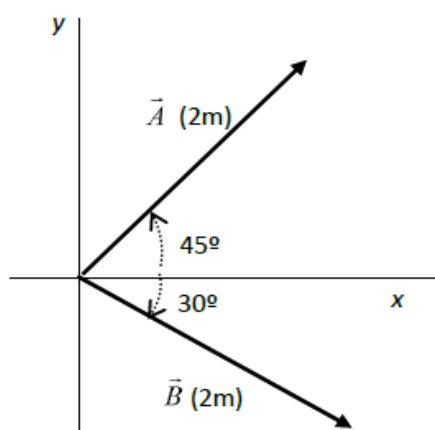
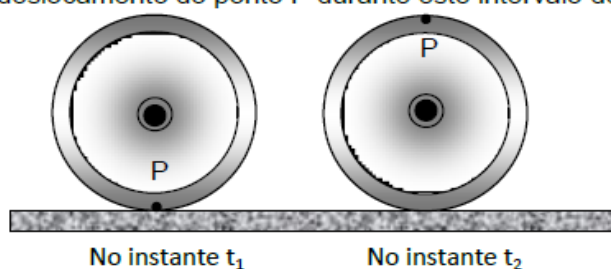


**LISTA DE EXERCÍCIOS – FIS 201(Física I)****Capítulo 1 – Vetores**

- Um arco circular é centrado no ponto de coordenadas  $x = 0$ ,  $y = 0$ . **(a)** Uma estudante caminha ao longo desse arco da posição  $x = 5m$ ,  $y = 0$  até uma posição final  $x = 0$ ,  $y = 5m$ . Determine o vetor deslocamento da estudante. **(b)** Uma segunda estudante caminha da mesma posição inicial ao longo do eixo  $x$  para a origem e, em seguida, ao longo do eixo  $y$  para  $y = 5m$  e  $x = 0$ . Qual é o vetor deslocamento da segunda estudante?
- Para os dois vetores  $\vec{A}$  e  $\vec{B}$  mostrados na figura abaixo, cujos módulos são iguais a 2 m, determine o vetor resultante de: **(a)**  $\vec{A} + \vec{B}$ , **(b)**  $\vec{A} - \vec{B}$ , **(c)**  $2\vec{A} + \vec{B}$ , **(d)**  $\vec{B} - \vec{A}$ , **(e)**  $2\vec{B} - \vec{A}$ .



- Um vetor  $\vec{A}$  possui módulo de 8 m e faz um ângulo de  $37^\circ$  acima do eixo  $x$  positivo; o vetor  $\vec{B} = (3m)\hat{i} - (5m)\hat{j}$ ; o vetor  $\vec{C} = (-6m)\hat{i} + (3m)\hat{j}$ . Determine os seguintes vetores: **(a)**  $\vec{D} = \vec{A} + \vec{C}$ , **(b)**  $\vec{E} = \vec{B} - \vec{A}$ , **(c)**  $\vec{F} = \vec{A} - 2\vec{B}$ , **(d)** um vetor  $\vec{G}$  tal que  $\vec{G} - \vec{B} = \vec{A} + 2\vec{C} + 3\vec{G}$ .
- Uma roda de raio igual a 45,0 cm rola sem deslizar ao longo de um plano horizontal (Figura abaixo). No instante  $t_1$ , o ponto P pintado na borda da roda está no ponto de contato entre a roda e o piso. Em um instante posterior  $t_2$ , a roda girou meia volta. Quais são o módulo e a orientação do vetor deslocamento do ponto P durante este intervalo de tempo?

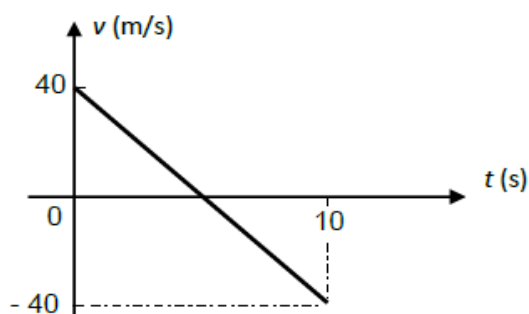


- Um barco a vela navega 2 km para o leste, em seguida 4 km para o sudoeste e, então, navega uma distância adicional em uma direção desconhecida. A sua posição final é a 5 km diretamente a leste do ponto de partida. Determine o vetor deslocamento do trecho desconhecido.

**Capítulo 2 - Movimento Retilíneo**

1. A posição de uma partícula varia com o tempo de acordo com a equação abaixo:  $x = 20 + 20t - 4t^2$ , onde  $x$  é medido em metros e  $t$  em segundos. (a) Determine a velocidade média da partícula entre os instantes  $t = 0$  e  $t = 2$ s. (b) Determine a velocidade da partícula nos instantes  $t = 0$  e  $t = 2$ s. (c) Determine a aceleração média da partícula entre os instantes  $t = 0$  e  $t = 2$ s. (d) Faça um esboço dos gráficos  $x \times t$ ,  $v \times t$  e  $a \times t$  referentes ao movimento da partícula, do instante  $t = 0$  até a partícula chegar à origem de sua trajetória.

2. Considere o gráfico da velocidade de um objeto, em movimento retilíneo, mostrado na figura abaixo. Admitindo que em  $t = 0$ ,  $x = 0$ .



- (a) Determine a aceleração do objeto.  
 (b) Escreva as equações do movimento,  $x(t)$  e  $v(t)$ .  
 (c) Determine a velocidade média no intervalo de 0 a 10 s.  
 (d) Faça os gráficos  $a \times t$  e  $x \times t$  para o intervalo de 0 a 10 s.

3. Dois carros A e B movem-se no mesmo sentido. No instante  $t = 0$ , suas respectivas velocidades são  $v_0$  e  $3v_0$  e suas respectivas acelerações são  $2a$  e  $a$ . Se no instante  $t = 0$  o carro A está uma distância  $D$  à frente do carro B, determine o(s) instante(s) em que eles estarão lado a lado. Expresse sua(s) resposta(s) em função de  $v_0$ ,  $a$  e  $D$ .
4. Do alto do terraço de um edifício de altura  $H$  um objeto é arremessado verticalmente para cima, num local onde a aceleração da gravidade possui módulo  $g$ . Na descida ele passa rente ao edifício atingindo o solo com uma velocidade cujo módulo é  $v_1$ . Determine, em função de  $v_1$ ,  $g$  e  $H$ , (a) a velocidade de lançamento do objeto; (b) o instante em que o objeto atinge o solo e (c) a velocidade do objeto no instante em que passa por um ponto localizado na metade da altura do edifício.
5. Na Terra, onde a aceleração da gravidade é  $g$ , um objeto solto do repouso de uma certa altura, atinge o solo após um tempo  $t$ . Quanto tempo, um objeto solto do repouso num Planeta Z, onde o valor da aceleração da gravidade corresponde à metade do valor na Terra, gastaria para atingir o solo, tendo caído da mesma altura? Expresse sua resposta em termos de  $t$ . (b) Se o objeto solto na Terra atinge o solo com uma velocidade, cujo módulo é  $v$ , com que velocidade (em termos de  $v$ ) o objeto solto no Planeta Z atinge o solo?
6. Um avião necessita percorrer uma pista de comprimento  $D$  para decolar. Se ele sair do repouso, movendo-se com aceleração constante e percorrer a pista em um tempo  $t$ , qual a sua velocidade ao decolar? (Resposta em função de  $D$  e  $t$ ).

**Capítulo 3 – Movimento em duas ou três dimensões**

1. Uma bola rola para fora de uma mesa de altura  $H$  e atinge o solo em um ponto situado a uma distância horizontal  $D$ , medida a partir da borda. A aceleração da gravidade local vale  $g$ . Determine a velocidade inicial da bola em função de  $H$ ,  $D$  e  $g$ .
2. Um rifle está apontado horizontalmente para uma parede localizada a uma distância  $D$  da saída do mesmo. O projétil atinge a parede a uma distância  $d$  abaixo do ponto visado. A aceleração da gravidade local tem módulo  $g$ . Determine em função das grandezas  $D$ ,  $d$ ,  $g$  e dos vetores unitários que se fizerem necessários, **(a)** o tempo de percurso do projétil, **(b)** o vetor velocidade do projétil ao sair do rifle e **(c)** o vetor velocidade do projétil ao atingir a parede.
3. De um avião, mergulhando em um ângulo  $\theta_0$  com a vertical e a uma altura  $H$ , é abandonada uma bomba que bate no solo após um intervalo de tempo  $t$ . Determine, para o projétil, os vetores velocidade **(a)** ao deixar o avião, **(b)** ao atingir o solo e **(c)** o vetor deslocamento total. Escreva suas respostas em termos das variáveis  $\theta_0$ ,  $H$ ,  $t$  e  $g$ , e dos vetores unitários  $\hat{i}$  e  $\hat{j}$  que se fizerem necessários.
4. Um projétil é disparado do alto de um barranco que está a uma altura  $H$  acima do nível de um vale, com velocidade inicial de módulo  $v_0$  inclinada de um ângulo  $\theta$  acima da horizontal. Desprezando a resistência do ar e considerando a aceleração da gravidade local igual a  $g$ , determine: **(a)** a altura máxima acima do barranco atingida pelo projétil; **(b)** o vetor velocidade e o vetor aceleração do projétil no ponto mais alto; **(c)** o deslocamento do projétil desde o lançamento até atingir o solo; **(d)** o vetor velocidade com que o projétil atinge o solo ( $\vec{v}$ ). Expresse suas respostas em termos das grandezas  $H$ ,  $v_0$ ,  $\theta$  e  $g$  e dos vetores unitários  $\hat{i}$  e  $\hat{j}$  que se fizerem necessários.
5. Uma pedra presa a um cordão de comprimento  $L$  é girada por um menino, fazendo um círculo horizontal a uma altura  $H$  acima do solo. A pedra dá  $N$  voltas em um intervalo de tempo  $\Delta t$  e, durante o movimento, o módulo da velocidade permanece constante. Ao passar pelo ponto **A** o cordão arrebenta e a pedra é arremessada ao solo. Determine: **(a)** o módulo da aceleração centrípeta da pedra durante o movimento circular; **(b)** o vetor velocidade da pedra ao atingir o solo e **(c)** o vetor deslocamento da pedra desde o instante em que ela é arremessada até o instante em que atinge o solo. Expresse suas respostas em termos das grandezas  $L$ ,  $N$ ,  $\Delta t$ ,  $H$ ,  $g$  e dos vetores unitários  $\hat{i}$  e  $\hat{j}$  que se fizerem necessários.

**RESPOSTAS – CAPÍTULO 1**

1. a)  $\vec{r} = -5\hat{i} + 5\hat{j}$

$$|\vec{r}| = r = 7,07m$$

Orientação :  $45^\circ$ , Noroeste

b)  $\vec{r} = -5\hat{i} + 5\hat{j}$

$$|\vec{r}| = r = 7,07m$$

Orientação :  $45^\circ$ , Noroeste

$$\vec{A} + \vec{B} = 3,146\hat{i} + 0,414\hat{j}$$

2. a)  $|\vec{A} + \vec{B}| = 3,173m$

Orientação :  $7,5^\circ$  a norte do leste

$$\vec{A} - \vec{B} = -0,318\hat{i} + 2,414\hat{j}$$

b)  $|\vec{A} - \vec{B}| = 2,435m$

Orientação :  $82,5^\circ$  a norte do oeste

$$2\vec{A} + \vec{B} = 4,56\hat{i} + 1,828\hat{j}$$

c)  $|2\vec{A} + \vec{B}| = 4,913m$

Orientação :  $21,4^\circ$  a norte do leste

$$\vec{B} - \vec{A} = 0,318\hat{i} - 2,414\hat{j}$$

d)  $|\vec{B} - \vec{A}| = 2,435m$

Orientação :  $82,5^\circ$  a sul do leste

$$2\vec{B} - \vec{A} = 2,05\hat{i} - 3,414\hat{j}$$

e)  $|2\vec{B} - \vec{A}| = 3,982m$

Orientação :  $59^\circ$  a sul do leste

3. a)  $\vec{D} = 0,4\hat{i} + 7,8\hat{j}$

$D = 7,81m$  – Orientação :  $87,1^\circ$  a norte do leste

b)  $\vec{E} = -3,4\hat{i} - 9,8\hat{j}$

$E = 10,4m$  – Orientação :  $70,9^\circ$  a sul do oeste

c)  $\vec{F} = 0,4\hat{i} + 14,8\hat{j}$

$F = 14,81m$  – Orientação :  $88,5^\circ$  a norte do leste

d)  $\vec{G} = 1,3\hat{i} - 2,9\hat{j}$

$G = 3,18m$  – Orientação :  $65,9^\circ$  a sul do leste

4.  $\vec{r} = (141,3cm)\hat{i} + (90cm)\hat{j}$

$$|\vec{r}| = r = 167,5cm$$

Orientação :  $32,5^\circ$  a norte do leste

$$\vec{C} = 5,83\hat{i} + 2,83\hat{j}$$

5.  $C = 6,48km$

Orientação :  $25,9^\circ$  a norte do leste

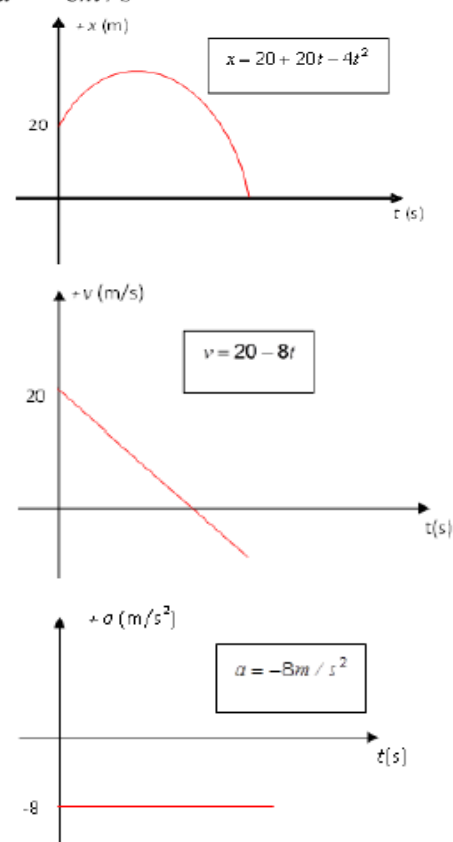
**RESPOSTAS – CAPÍTULO 2**

1. a)  $\vec{v} = 12m/s$

b)  $v(t=0) = 20m/s$

c)  $v(t=2) = 20 - 8 \times 2 = 4m/s$

d)  $\vec{a} = -8m/s^2$

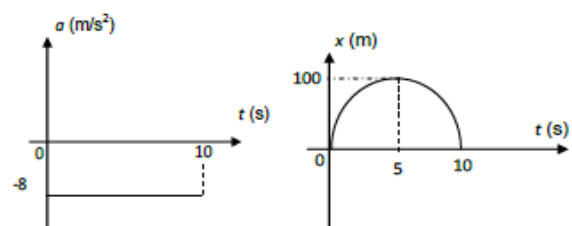


2. a)  $a = -8m/s^2$

b)  $v = 40 - 8t$

c)  $v_m = 0$

d)



3. Para os casos em que  $2aD < 4v_0^2$  haverá dois instantes possíveis,  $t_1$  e  $t_2$ , iguais a:

$$t_1 = \frac{2v_0 - \sqrt{4v_0^2 - 2aD}}{a} \quad \text{e} \quad t_2 = \frac{2v_0 + \sqrt{4v_0^2 - 2aD}}{a}$$

Para o caso em que  $2aD = 4v_0^2$ , o encontro

ocorrerá no instante:  $t = \frac{2v_0}{a}$ .

a)  $v_0 = \sqrt{v_1^2 - 2gH}$

4. b)  $t = \frac{1}{g} \left( \sqrt{v_1^2 - 2gH} + v_1 \right)$

c)  $v = -\sqrt{v_1^2 - gH}$

a)  $t_z = \sqrt{2} t$

5. b)  $v_z = \frac{\sqrt{2}}{2} v$

6.  $v = 2D/t$

### RESPOSTAS – CAPÍTULO 3

1.  $v_0 = D\sqrt{\frac{g}{2H}}$

a)  $t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$

2. b)  $\vec{v}_0 = D\sqrt{\frac{g}{2d}} \hat{i}$

c)  $\vec{v} = D\sqrt{\frac{g}{2d}} \hat{i} - \sqrt{2gd} \hat{j}$

a)  $\vec{v}_0 = \left( \frac{H}{t} - \frac{gt}{2} \right) (\tan \theta_0 \hat{i} - \hat{j})$

3. (b)  $\vec{v} = \left( \frac{H}{t} - \frac{gt}{2} \right) \tan \theta_0 \hat{i} - \left( \frac{H}{t} + \frac{gt}{2} \right) \hat{j}$

(c)  $\Delta \vec{r} = \left( H - \frac{1}{2}gt^2 \right) \tan \theta \hat{i} - H \hat{j}$

a)  $H_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \theta$

b)  $\vec{v} = v_0 \cos \theta \hat{i}$

4.  $\vec{a} = -g \hat{j}$

c)  $t = \frac{v_0 \sin \theta + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \theta + 2gH}}{g}$

d)  $\vec{v} = v_0 \cos \theta \hat{i} - \sqrt{v_0^2 \sin^2 \theta + 2gH} \hat{j}$

a)  $a_c = \frac{4\pi^2 N^2 L}{(\Delta t)^2}$

5. b)  $\vec{v} = \frac{2\pi NL}{\Delta t} \hat{i} - \sqrt{2gH} \hat{j}$

c)  $\Delta \vec{r} = \frac{2\pi NL}{\Delta t} \sqrt{\frac{2H}{g}} \hat{i} - H \hat{j}$