

1ª LISTA DE EXERCÍCIOS – Disciplina 7600105 – Física Basica I (BCC)

Profa Hilde Harb Buzzá

hilde.buzza@usp.br

Leis de Newton e Aplicações

01- Quando um corpo cai através do ar, sobre ele atua uma força de arraste que depende do produto da área superficial do corpo e do quadrado de sua velocidade, ou seja, $F_{ar} = CAV^2$, onde C é uma constante. Determine a dimensional de C.

R: $N \cdot s^2/m^4$

02- Um guepardo pode correr com velocidade $v=113$ km/h, um falcão pode voar com velocidade $v=161$ km/h e um tubarão pode nadar com uma velocidade $v=105$ km/h. Imagine que os três possam fazer uma corrida de revezamento, cada um correndo uma distância L com sua velocidade máxima. Qual é a velocidade média v dessa equipe de revezamento? Compare esse valor com a média das três velocidades.

R: $V_m = 122$ km/h

Média das velocidades: $126,3$ km/h $\Rightarrow V_m = 0,96$ (média)

03- Um veículo, viajando com velocidade constante de 20 m/s, passa por um cruzamento no tempo $t=0$ e, 5 s mais tarde, um outro veículo com velocidade constante de 30 m/s passa pelo mesmo cruzamento, no mesmo sentido. (a) Esquematize as funções de posição, $x_1(t)$ e $x_2(t)$, dos dois veículos. (b) Determine quando o segundo veículo ultrapassará o primeiro. (c) A que distância do cruzamento os dois veículos estarão quando eles se cruzarem? (d) Onde estará o primeiro veículo quando o segundo passar pelo cruzamento?

R: b) $t=15$ s

c) $S=300$ m

d) $S=100$ m

04- No intervalo de tempo de $0,0$ s a $10,0$ s, a aceleração de uma partícula em movimento unidimensional é expressa por $a=(0,20\text{m/s}^3)t$. Se a partícula parte do repouso na origem, (a) Calcule inicialmente sua *velocidade instantânea* a qualquer tempo durante o intervalo, e em seguida (b) calcule sua *velocidade média* ao longo do intervalo de tempo de $2,0$ até $7,0$ s.

R: a) $V=0,1t^2$

b) $V_m=2,26$ m/s

05- Suponha que uma partícula se move ao longo de uma linha reta de forma que, em cada instante de tempo, sua posição e sua velocidade possuem o mesmo valor numérico, se expresso no Sistema Internacional de unidades (SI). (a) Expresse a posição x em função do tempo t. (b) Mostre que cada instante de tempo a aceleração possui o mesmo valor numérico que posição e a velocidade.

R: a) $x=x_0e^{(t-t_0)}$

b) $a=dv/dt=dx/dt$

06- As faces de um cubo cujas arestas possuem 3 m de comprimento são paralelas aos planos coordenados. O cubo possui um vértice na origem. Uma mosca parte na origem e caminha ao longo de três arestas até atingir o vértice mais distante. Escreva o vetor deslocamento da mosca utilizando os vetores unitários \hat{i} , \hat{j} e \hat{k} , e determine o módulo desse deslocamento.

R: $\mathbf{D}=(3\text{m})\hat{i}+(3\text{m})\hat{j}+(3\text{m})\hat{k} \rightarrow D=5,2\text{m}$

07- Um carro A se move para leste a 20m/s em direção a um cruzamento. Quando este carro passa pelo cruzamento, um carro B parte do repouso a 40 m ao norte do cruzamento e se move para o sul com uma aceleração constante de 2 m/s². Seis segundos após A passar pelo cruzamento determine (a) a posição de B em relação a A, (b) a velocidade de B em relação a A, (c) a aceleração de B em relação a A.

R: a) $\mathbf{r}_{ab}(t=6\text{s})=(120\text{m})\hat{i}+(4\text{m})\hat{j}$

b) $\mathbf{v}_{ab}=(-20)\hat{i}+(-12)\hat{j}$

c) $\mathbf{a}_{ba}=(-2\text{m/s}^2)\hat{j}$

08- Uma pedra lançada horizontalmente do topo de uma torre de 24m atinge o solo em um ponto a 18 m de sua base. (a) Obtenha a velocidade com a qual a pedra foi lançada. (b) Determine a velocidade da pedra no instante imediatamente anterior ao seu impacto com o solo.

R: a) $V=8,14 \text{ m/s}$

b) $V=23,2 \text{ m/s}$

09- Em 1940, Emanuel Zacchini cobriu a distância de 53 m como homem-bala, um recorde que ainda não foi quebrado. Sua velocidade inicial foi de 24,2 m/s, a um ângulo Θ . Determine esse Θ e a altura máxima h atingida por Emanuel durante o seu vôo recorde. Despreze os efeitos da resistência do ar.

R: $\Theta=31,3^\circ$ e $h=8,06 \text{ m}$

10- Darlene é uma motociclista em um circo. No ponto alto de sua apresentação, ela se lança de uma rampa com um ângulo Θ , transpõe um fosso em chamas de largura x e desce, do outro lado, em uma plataforma elevada de h em relação à rampa. (a) Para uma dada altura h , obtenha a velocidade mínima de lançamento, V_{\min} , necessária para que a travessia ocorra com sucesso. (b) Qual é o valor de V_{\min} para um ângulo de lançamento $\Theta=30^\circ$, com um fosso de 8 m e uma plataforma cuja elevação $h=4\text{m}$? Mostre que independente de sua velocidade de lançamento, a altura máxima da plataforma é $h_{\max} < x \tan\Theta$. Interprete esse resultado fisicamente.

R: a) $V_0 > (x/\cos\Theta) \cdot [g/2(x\tan\Theta - h)]^{1/2}$

b) $V_m=26 \text{ m/s}$

11- Um bloco é mantido em sua posição de equilíbrio através de um cabo paralelo ao plano de apoio sem atrito (**Figura 1**). (a) Se $\Theta=60^\circ$ e $m=50\text{kg}$, determine a força de tração no cabo e a força normal exercida pelo plano. (b) Obtenha a força de tração em função do ângulo Θ e da massa m , e verifique seu resultado para $\Theta=0^\circ$ e $\Theta=90^\circ$.

R: a) $N=245\text{N}$, $T=425\text{N}$.

$$b) T = mg \sin \theta$$

12- Um bloco de 20 kg, com uma polia a ele fixada, desliza sobre uma prateleira sem atrito. Ele é conectado a um bloco de 5 kg através de um cabo sem massa, conforme o arranjo mostrado na **Figura 2**. (a) Determine a distância horizontal percorrida pelo bloco de 20 kg quando o bloco de 5 kg desce de uma distância de 10 cm. (b) Determine a aceleração de cada bloco e a tração no cabo de conexão.

$$R: a) d = 5 \text{ cm}$$

$$b) a_5 = 2 \cdot a_{20} \rightarrow a_{20} = 2,45 \text{ m/s}^2$$

13- Um homem empurra uma caixa de 24 kg sobre um piso sem atrito. A caixa começa a se mover a partir do repouso. O homem inicialmente empurra a caixa bem devagar, porém aos poucos aumenta sua força, de modo que a força que ele exerce sobre a caixa varia com o tempo de acordo com a expressão $F = (8 \text{ N/s})t$. Após 3s, ele pára de empurrar a caixa. A força é sempre exercida com a mesma orientação. (a) Qual é a velocidade da caixa após 3s? (b) Qual a distância percorrida pela caixa durante 3s? (c) Qual é a velocidade média da caixa entre 0s e 3s? (d) Qual é a força média que o homem exerce sobre a caixa enquanto a empurra?

$$R: a) V = 1,5 \text{ m/s}$$

$$b) d = 1,5 \text{ m}$$

$$c) V_{\text{med}} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$d) F_{\text{média}} = 12 \text{ N}$$

14- Considere uma conta de massa m que é livre para se mover sobre um arame fino e circular de raio r . A conta recebe uma velocidade inicial V_0 e existe um coeficiente de atrito dinâmico μ_d . O experimento é realizado em uma nave espacial flutuando no espaço sideral. (a) Determine a aceleração centrípeta da conta. (b) Determine a aceleração tangencial da conta. (c) Qual é o módulo da aceleração resultante?

$$R: a) a_c = (v_0^2/r) \cdot [1/(1 + \mu_d v_0 t/r)^2]$$

$$b) a_t = - \mu_d \cdot a_c$$

$$c) a = a_c (1 + \mu_d)^{1/2}$$

FIGURAS - LISTA 1

