

Lista 3: Leis de Newton

1. Um nêutron desloca-se com uma velocidade de $1.4 \times 10^7 m/s$. As forças nucleares tem alcance curto, sendo praticamente nulas no exterior do núcleo e muito intensas no interior do mesmo. Se um nêutron for capturado e parado por um núcleo cujo diâmetro é de $1.0 \times 10^{-14} m$, qual a intensidade da força, suposta constante, que atua sobre o nêutron ? A massa do nêutron é de $1.67 \times 10^{-27} kg$.

(resposta: $F = 16N$.)

2. Uma esfera carregada de massa igual a $3.0 \times 10^{-4} kg$, está suspensa por uma corda. Uma força elétrica atua horizontalmente sobre a esfera de maneira que a corda faz um ângulo de 37° com a vertical, quando atinge o equilíbrio. Determine: (a) a intensidade da força elétrica e (b) a tensão na corda.

(resposta: (a) $F_e = 2.3 \times 10^{-3} N$; (b) $T = 3.8 \times 10^{-3} N$)

3. Uma pequena pedra de massa igual a $150g$ acha-se a uma profundidade de $3.4km$ no oceano, caindo com a velocidade limite de $25m/s$. Que força a água exerce sobre a pedra ?

(resposta: $1.5N$)

4. Um corpo de massa igual a $5.2kg$ está sob a ação de duas forças, $\vec{F}_1 = 3.7N\hat{i}$ e $\vec{F}_2 = 4.3N\hat{j}$. Determine o vetor aceleração do corpo.

(resposta: $\vec{a} = (0.7\hat{i} + 0.8\hat{j})m/s^2$.)

5. O iate solar Diana foi projetado para velejar pelo sistema solar, usando a pressão da luz solar, tem uma vela cuja área é igual a $3km^2$ e massa de $900kg$. Próximo da órbita da Terra, o Sol pode exercer uma força devida à radiação de $20N$ sobre a vela. (a) Que aceleração essa força imprimiria ao artefato ? (b) Uma pequena aceleração pode produzir grandes efeitos se agir continuamente por um longo tempo. Assim, partindo do repouso, qual a distância que seria percorrida por este iate em um dia ? (c) qual seria a sua velocidade ?

(resposta: (a) $a = 2.2 \times 10^{-2} m/s^2$; (b) $8.2 \times 10^7 m$; (c) $1.9 \times 10^3 m/s$.)

6. Uma força de $100N$, fazendo um ângulo θ acima da horizontal, é aplicada a uma cadeira de $25kg$ colocada sobre o chão. (a) Calcule o módulo da força normal que o chão exerce sobre a cadeira e a componente horizontal da força aplicada, para cada um dos seguintes ângulos θ : (i) 0° , (ii) 30° e (iii) 60° . (b) Considere que o coeficiente de atrito estático entre o chão e a cadeira é 0.42 e determine, para cada um desses valores de θ , se a cadeira desliza ou permanece parada.

(resposta: a.i). $245 N$ e $100 N$; a.ii). $195 N$ e $86,6 N$; a.iii). $158,4 N$ e $50 N$; b.i). parada; b.ii) desliza; b.iii) parada.)

7. Qual a maior aceleração que pode ser produzida por um corredor, se o coeficiente de atrito estático entre os seus sapatos e o chão é 0.95 ? (apenas um pé fica em contato com o chão durante a aceleração.)

(resposta: $9,3m/s^2$)

8. Um tronco com peso de $220N$ está colocado sobre o chão. O coeficiente de atrito estático entre o tronco e o chão é 0.41 , enquanto o de atrito cinético é 0.32 . (a) Qual o módulo da força horizontal mínima que uma pessoa deve aplicar para empurrar o tronco e começar a move-lo ? (b) Uma vez em movimento, qual o módulo da força horizontal que deve

ser aplicada pela pessoa, para manter o tronco em movimento com velocidade constante ? (c) Se a pessoa continuasse a empurrar com a mesma força utilizada para iniciar o movimento, qual seria a aceleração do tronco ?

(resposta: a) 90,2 N; b) 70,4 N; c) $0,88m/s^2$)

9. Uma força horizontal F de $12N$ comprime um bloco pesando $5,0N$ contra uma parede vertical. O coeficiente de atrito estático entre a parede e o bloco é $0,60$ e o coeficiente de atrito cinético é $0,40$. Suponha que inicialmente o bloco não esteja em movimento. (a) Determine se o bloco se moverá. (b) Determine a força exercida pela parede sobre o bloco, em notação de vetores unitários.

(resposta: a). permanece parada; b) $(-12\hat{i} + 5\hat{j})N$)

10. Determine qual deve ser o menor raio de uma curva não-inclinada que um ciclista pode fazer à velocidade de $29km/h$, se o coeficiente de atrito entre os pneus e a pista for $0,32$.

(resposta: $20,7m$)

11. Um pêndulo cônico é formado por uma massa de m presa a um cordão de comprimento L . A massa gira formando um círculo horizontal de raio r . Determine: (a) a velocidade da massa, (b) a aceleração e (c) a tensão no cordão.

(resposta: a) $\sqrt{Rg \tan \theta}$; b) $-g \tan \theta \hat{r}$; c) $mg/\sqrt{1 - r^2/L^2}$)

12. Um balão de pesquisa tem massa total M e desce com aceleração a . Qual a quantidade de lastro que deve ser jogada fora para que o balão tenha uma aceleração para cima de valor numericamente igual à anterior ? Suponha que o empuxo do baão não se tenha alterado.

(resposta: $\Delta M = 2aM/(g + a)$)

13. Uma curva semicircular horizontal numa estrada tem $30 m$ de raio. Se o coeficiente de atrito estático entre os pneus e o asfalto é 0.6 , qual é a velocidade máxima (em km/h) com que um carro pode fazer a curva sem derrapar ?

(resposta: $47.8 km/h$)

14. O dispositivo da figura abaixo gira em torno do eixo vertical com a velocidade angular ω . (a) Qual deve ser o valor de ω para que o fio de comprimento L com a bolinha suspensa de massa m faça um ângulo θ com a vertical ? (b) Qual a tensão T no fio nessa situação ?

(resposta: $\omega = \sqrt{g \tan \theta / (d + L \sin \theta)}$, $T = mg / \cos \theta$.)

