

Universidade Federal do Amazonas

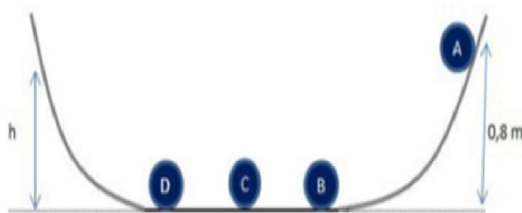
Departamento de Física

8ª Lista de Física 1

1º semestre de 2020

Prof. Ricardo de Sousa

1-Uma bolinha A de massa 1 kg parte do repouso de uma altura de 0,8 m em relação ao solo e move-se por uma superfície perfeitamente lisa. Quando chega na parte horizontal choca-se elasticamente com uma bolinha B de massa 3 kg. Esta bolinha adquire movimento e colide elasticamente com uma bolinha C de massa 5 kg. Esta também adquire movimento e colide elasticamente com outra bolinha D de massa 5 kg onde subirá a rampa até certa altura h .

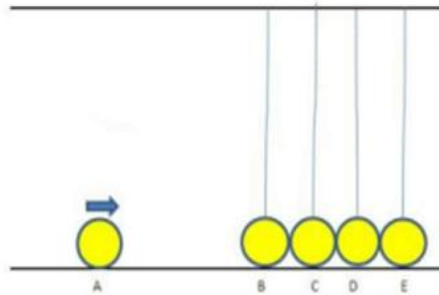


Determine:

- a) a velocidade que A chega junto de B quando ela se move apenas em translação;
- b) a velocidade que A chega junto de B quando esta move-se também em rotação;
- c) as velocidades de A e B após a colisão e considerando-se apenas a translação;
- d) as velocidades de B e C após a colisão entre elas (considerar sem rotação);
- e) as velocidades de C e D após a colisão entre elas (considerar sem rotação).

2-Uma bolinha A de massa m e velocidade constante de 8 m/s move-se por uma superfície horizontal

perfeitamente lisa e irá chocar-se elasticamente com outra bolinha B que está em contato com outras três bolinhas C, D e E suspensas por fios de extensão 5 m cada uma. A massa de todas elas são idênticas.

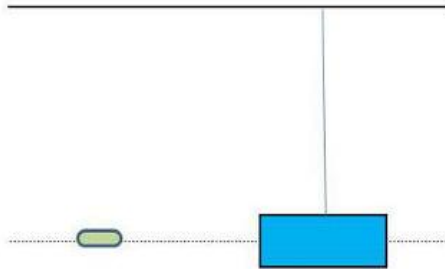


Determine:

(a) a altura máxima que a bolinha E atinge considerando que atua nela a força de gravidade e a tração no fio que a prende, mas este faz sempre um ângulo de 90° com a trajetória.

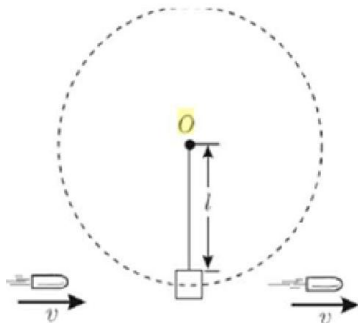
(b) a velocidade das bolinhas A, B, C, D e E após a colisão.

3-É disparado com velocidade horizontal constante de 100 m/s um projétil de massa 100 gramas e choca-se inelasticamente com um bloco de massa 4,9 kg que se encontra suspenso por um fio ideal de 80 cm de comprimento. A aceleração da gravidade que qualquer corpo fica submetido no local é 10 m/s^2 . Desprezando-se a resistência do ar, qual é a máxima altura que o conjunto (bloco+ projétil) subirá?



4-Um bloco de 13 kg está em repouso sobre um piso plano horizontal. Uma bola de massa de modelar, de 400 g, é atirada horizontalmente contra o bloco, e nele fica grudada. O conjunto escorrega por 15 cm sobre o piso. Se o coeficiente de atrito cinético é 0,40, qual é a rapidez inicial da bola?

5-Uma bala de massa m e velocidade v passa através do bulbo de um pêndulo de massa M e emerge dele com velocidade $v/2$. O fio que suporta o bulbo tem comprimento L . Qual é o menor valor de v para que o bulbo do pêndulo gire de uma volta completa?



6-Verificou-se experimentalmente que, na colisão frontal de duas esferas sólidas, tais como duas bolas de bilhar de massas m_1 e m_2 , as velocidades depois da colisão são relacionadas com as de antes pela expressão $v'_1 - v'_2 = -\varepsilon(v_1 - v_2)$ onde ε tem valor entre zero e um e é chamado de *coeficiente de restituição*. Esse enunciado foi descoberto por Newton e tem validade somente aproximada. Ademais, o momento é conservado na colisão. a) Supondo que o segundo corpo está em repouso e que sua massa é muito grande comparada com a do primeiro, determine a velocidade de cada corpo após a colisão. Aplique esse resultado para determinar a que altura volta um corpo, largado da altura h , após se chocar contra o solo. b) Prove que se a bola atinge o solo sob um ângulo α com a vertical, ela ricocheteia segundo um ângulo θ , dado por $\tan \theta = (1/\varepsilon) \tan \alpha$, com velocidade $v' = v\sqrt{\sin^2 \theta + \varepsilon^2 \cos^2 \theta}$.

7-Deixa-se cair uma bola de massa de modelar (massa m), de uma altura h , sobre uma plataforma de mesma massa m em equilíbrio estático sobre uma mola de coeficiente k . O choque entre a bola e a plataforma é perfeitamente inelástico. Qual é a compressão máxima da mola, a partir da posição inicial?

8-Três carrinhos (1), (2) e (3) cujas massas são respectivamente m , $m/8$, $7m/8$, estão em repouso sobre um trilho horizontal, com o carrinho (2) entre os dois outros e equidistante destes. O carrinho (2) é lançado com velocidade v_0 na direção do carrinho (3). Descreva detalhadamente os movimentos

subsequentes dos carrinhos, supondo-se que as colisões são elásticas e que as dimensões dos carrinhos são desprezíveis.

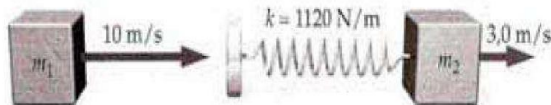
9-Dois discos de mesma massa sobre uma mesa de ar têm velocidades de mesmo módulo v , fazendo entre si um ângulo θ . Os discos colidem; a colisão é perfeitamente inelástica e depois o conjunto tem uma velocidade de módulo $v/2$. Qual é o valor de θ ?

10-Um bloco de 2,0 kg se move para a direita com uma rapidez de 5,0 m/s e colide com um bloco de 3,0 kg que se move no mesmo sentido a 2,0 m/s, como na figura abaixo. Após a colisão, o bloco de 3,0 kg se move para a direita a 4,2 m/s.

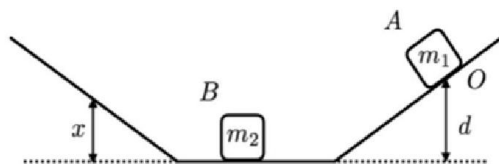


Determine (a) a velocidade do bloco de 2,0 kg após a colisão e (b) o coeficiente de restituição ε entre os dois blocos.

11- Um bloco de massa $m_1 = 2,0$ kg desliza sobre uma mesa sem atrito com uma rapidez de . Diretamente à frente dele e se deslocando no mesmo sentido com uma rapidez de 3,0 m/s, está um bloco de massa $m_2 = 5,0$ kg. Uma mola sem massa, de constante de força $k = 1120$ N/m , está presa ao segundo bloco. (a) Qual é a velocidade do centro de massa do sistema? (b) Durante a colisão, a mola sofre uma compressão máxima Δx . Qual é o valor de Δx ? (c) Os blocos acabarão por se separar novamente. Quais são as velocidades dos dois blocos, após a separação, medidas no referencial da mesa?



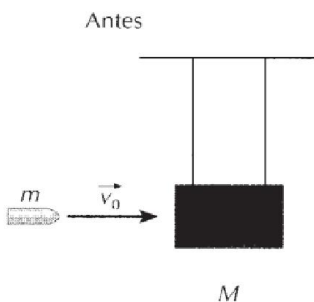
12-Um corpo A de massa igual a m_1 é abandonado no ponto O e escorrega por uma rampa. No plano horizontal, choca-se com outro corpo B de massa igual a m_2 que estava em repouso. Os dois ficam grudados e continuam o movimento na mesma direção até atingir uma outra rampa na qual o conjunto pode subir. Considere o esquema da figura e despreze o atrito. Qual a altura x que os corpos atingirão na rampa?



13-Num jogo de sinuca, o jogador tenta "encaçapar" a bola da vez, como mostra a figura abaixo. Considere que a bola A se move horizontalmente na direção indicada na figura $\theta = 30^\circ$ com uma velocidade inicial de v_o e possui massa m_A e a bola B com massa $m_B = 0,8m_A$ está inicialmente em repouso. Após o choque, a bola A sai na direção do eixo $+x$ com velocidade v_A e B sai na direção y . Determine, em termos de vetores unitários, a velocidade da bola A e a velocidade da bola B após a colisão.

14-Considere uma bola de bilhar chocando-se perpendicularmente contra uma parede com velocidade v , num choque perfeitamente elástico. Seja m a massa da bola e Δt o intervalo de tempo que dura o choque. Supondo conhecidos m , v e Δt , determine a intensidade da força média que a parede exerce sobre a bola.

15-Um projétil de massa $m = 20$ g é atirado horizontalmente com velocidade v_o contra um pêndulo vertical cuja massa pendular é $M = 2$ kg e de fácil penetração. O projétil aloja-se no pêndulo e, devido ao choque, o conjunto sobe até a altura $h = 20$ cm. Desprezando as dimensões do bloco e a resistência do ar, determine a velocidade inicial do projétil.

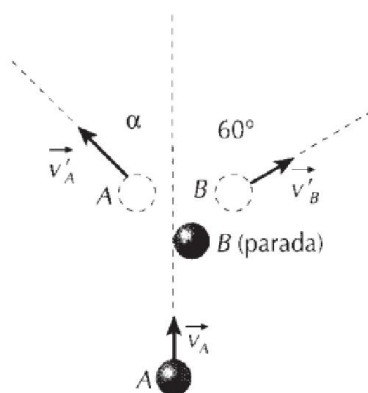


16-Admitindo os mesmos dados do problema anterior, prove que a relação entre a energia cinética após a colisão, K_c^d , e a energia cinética antes da colisão, K_c^a , é dada por

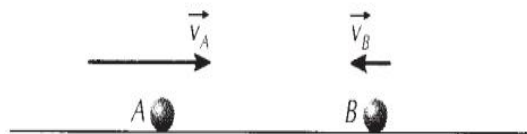
$$\frac{K_c^d}{K_c^a} = \frac{m}{m + M}$$

17-Uma bola de tênis, partindo do repouso, cai de uma altura h e, após atingir uma superfície horizontal, eleva-se até a altura h' . Mostre que o coeficiente de restituição ε é dado pela expressão: $\varepsilon = \sqrt{\frac{h'}{h}}$.

18-A figura abaixo mostra o choque oblíquo perfeitamente elástico entre duas esferas idênticas A e B, estando a esfera B inicialmente em repouso. Sendo $v_A = 10$ m/s o módulo da velocidade inicial da esfera A, determine: a) o desvio da esfera A em relação à sua trajetória original (ângulo α); b) o módulo da velocidade da esfera A após o choque.



19-A esfera A possui massa $m_A = 0,5$ kg e a esfera B possui $m_B = 3,0$ kg. A velocidade de A, no instante da colisão, é $v_A = 12$ m/s, e a de B, no mesmo instante, é $v_B = 1$ m/s em sentido contrário, como se indica na figura abaixo. A superfície de apoio é horizontal e sem atrito. O choque é frontal e perfeitamente elástico. Determine as novas velocidades de A e B após o choque.



19-Os corpos A e B esquematizados abaixo movimentam-se sobre a mesma reta horizontal, nesse momento, com velocidades 8,0 m/s e 4,0 m/s, respectivamente. A esfera A possui massa $m_A = 5,0$ kg e a esfera B possui $m_B = 8,0$

kg. Sendo $\varepsilon = 0,40$ o coeficiente de restituição, determine as velocidades de A e B e o sentido de seus movimentos após a colisão.

