Questão 1

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Editar questão

Em uma tentativa de obter resultados teóricos consistentes com as observações experimentais, vamos agora abandonar a hipótese de que as colisões ocorridas são elásticas.

Para uma colisão frontal entre duas partículas, vamos definir um coeficiente de restituição e como a razão entre a velocidade escalar relativa após a colisão e a velocidade escalar relativa antes da colisão. Em uma colisão elástica, esse coeficiente será igual a 1, enquanto em uma colisão em que há perda de energia cinética o coeficiente será menor que 1.

1. Vamos supor um único objeto abandonado do repouso de uma altura h, na imediações da superfície da Terra. Em termos da altura inicial h e do coeficiente de restituição e do choque entre o objeto e o chão, qual das expressões abaixo representa a altura h' que o objeto atingirá após a colisão? Esse resultado fornece portanto uma maneira de estimar o coeficiente de restituição sem medidas diretas das velocidades.
   - ☐ $h' = e^2 h$
   - ☐ $h' = eh$
   - ☐ $h' = \sqrt{e}h$
2. A partir da demonstração feita pelo professor sobre a altura que a bola de basquete atinge após ser abandonada do repouso e ser rebatida no chão, estimem um valor numérico para o coeciente de restituição e_B do choque da bola de basquete com o chão.
3. A partir da demonstração feita pelo professor sobre a altura que a bola de tênis atinge após ser abandonada do repouso e ser rebatida pela bola de basquete em repouso no chão, estimem um valor numérico para o coeciente de restituição e_T do choque da bola de tênis e a bola de basquete.
4. Suponham que v seja a velocidade escalar, logo após a colisão, de um objeto que sofre uma colisão elástica contra outro objeto, em repouso, de massa muito maior. Se o coeficiente de restituição dessa colisão for $e < 1$, qual a relação entre v e a velocidade escalar correspondente v' que o objeto terá na versão inelástica dessa mesma colisão?
   - ☐ $v' = ev$
   - ☐ $v' = e^2 v$
   - ☐ $v' = \sqrt{e}v$
5. Vamos agora voltar a analisar o movimento conjunto das duas bolas, quando abandonadas de uma altura inicial h, agora levando em conta o caráter inelástico das colisões. Novamente desprezem as dimensões das bolas frente à altura inicial e suponham um sistema de coordenadas em que o eixo y está orientado para baixo. Primeiro, recalculem a componente vertical v_B da velocidade da bola de basquete após ser rebatida no chão e antes de atingir a bola de tênis que caía. Indiquem o resultado correto abaixo.
   - ☐ $v_B = -e_B\sqrt{2gh}$
   - ☐ $v_B = e_B\sqrt{2gh}$
   - ☐ $v_B = -e_B^2\sqrt{2gh}$
   - ☐ $v_B = e_B^2\sqrt{2gh}$
   - ☐ $v_B = -\sqrt{e_B}\sqrt{2gh}$
   - ☐ $v_B = \sqrt{e_B}\sqrt{2gh}$
6. Recalculem agora a componente vertical v_T da velocidade da bola de tênis, com relação ao chão, após colidir com a bola de basquete. Notem que para fazer uso do resultado do item 4 é necessário utilizar um referencial em que a bola de basquete tenha velocidade instantânea nula na iminência da colisão. Indiquem o resultado correto abaixo.
   - ☐ $(e_T - e_T e_B + e_B)\sqrt{2gh}$
   - ☐ $(e_T + e_T e_B + e_B)\sqrt{2gh}$
   - ☐ $-(e_T - e_T e_B + e_B)\sqrt{2gh}$
   - ☐ $-(e_T + e_T e_B + e_B)\sqrt{2gh}$
7. Finalmente, utilizando os resultados dos itens 1 e 6, e os valores estimados para os coeficientes de restituição nos itens 2 e 3, expressem numericamente a razão prevista entre a altura máxima atingida pela bola de tênis e a altura inicial h.

Para diversão: o vídeo abaixo mostra uma experiência semelhante, mas utilizando três bolas.

Bolas empilhadas

Verificar