

QUESTÕES DE FÍSICA – COLISÕES

Prof. Zeca

1. (Uerj 2016) Considere um patinador x que colide elasticamente com a parede p de uma sala. Os diagramas abaixo mostram segmentos orientados indicando as possíveis forças que agem no patinador e na parede, durante e após a colisão. Note que segmento nulo indica força nula.

Diagrama	Forças	
	durante a colisão	após a colisão
I	X • ← → • P	X P • •
II	X P • ← → •	X P • ← → •
III	X P • ← •	X P • ← •
IV	X P • •	X P • ← → •

Supondo desprezível qualquer atrito, o diagrama que melhor representa essas forças é designado por:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

2. (Udesc 2015) Com relação às colisões elástica e inelástica, analise as proposições.

- I. Na colisão elástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.
- II. Na colisão inelástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.
- III. O momento linear se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.
- IV. A energia cinética se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa IV é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

3. (Pucrj 2015) Uma massa de 10 g e velocidade inicial de 5,0 m/s colide, de modo totalmente inelástico, com outra massa de 15 g que se encontra inicialmente em repouso.

O módulo da velocidade das massas, em m/s, após a colisão é:

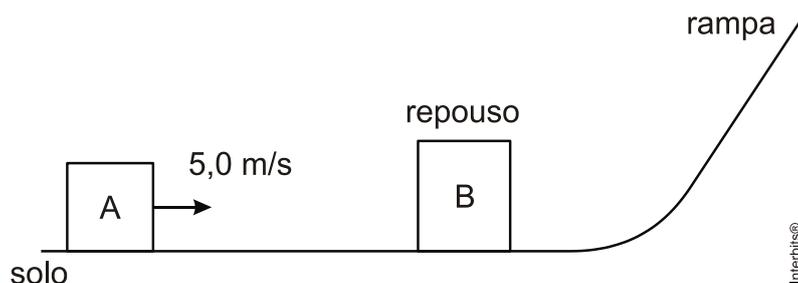
- a) 0,20
- b) 1,5
- c) 3,3
- d) 2,0
- e) 5,0

4. (Imed 2015) Dois carros de mesma massa sofrem uma colisão frontal. Imediatamente, antes da colisão, o primeiro carro viajava a 72 km/h no sentido norte de uma estrada retilínea, enquanto o segundo carro viajava na contramão da mesma estrada com velocidade igual a 36 km/h no

sentido sul. Considere que a colisão foi perfeitamente inelástica. Qual é a velocidade final dos carros imediatamente após essa colisão?

- a) 5 m/s para o norte.
- b) 5 m/s para o sul.
- c) 10 m/s para o norte.
- d) 10 m/s para o sul.
- e) 30 m/s para o norte.

5. (Upe 2011) Na figura a seguir, observa-se que o bloco A de massa $m_a=2,0$ kg, com velocidade de 5,0 m/s, colide com um segundo bloco B de massa $m_b=8,0$ kg, inicialmente em repouso. Após a colisão, os blocos A e B ficam grudados e sobem juntos, numa rampa até uma altura h em relação ao solo. Despreze os atritos.



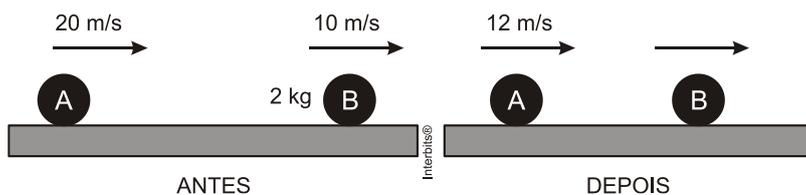
Analise as proposições a seguir e conclua.

- A velocidade dos blocos, imediatamente após a colisão, é igual a 1,0 m/s.
- A colisão entre os blocos A e B é perfeitamente inelástica.
- A energia mecânica do sistema formado pelos blocos A e B é conservada durante a colisão.
- A quantidade de movimento do bloco A é conservada durante a colisão.
- A altura h em relação ao solo é igual a 5 cm.

6. (Uem 2011) Analise as alternativas abaixo e assinale o que for correto.

- 01) Em uma colisão perfeitamente elástica, a energia cinética e a quantidade de movimento do sistema físico se conservam.
- 02) Em uma colisão perfeitamente inelástica, os corpos se mantêm juntos após a colisão.
- 04) Em uma colisão elástica entre dois corpos A e B, se a massa de A é m_A e, antes da colisão, A possui a velocidade v_{Ai} e B está em repouso, a quantidade de movimento de B, após a colisão, será $m_A(v_{Ai} - v_{Af})$, sendo v_{Af} a velocidade de A após a colisão.
- 08) Somente nas colisões perfeitamente elásticas, a energia cinética se conserva.
- 16) Um exemplo real de colisão perfeitamente elástica ocorre quando dois corpos colidem e apresentam deformações após a colisão.

7. (Upe 2010) O esquema a seguir mostra o movimento de dois corpos antes e depois do choque. Considere que o coeficiente de restituição é igual a 0,6.



Analise as proposições a seguir e conclua.

- A velocidade do corpo B após o choque é 18 m/s.
- A massa do corpo A vale 2 kg.
- O choque é perfeitamente elástico, pois os dois corpos têm massas iguais a 2 kg

- () A quantidade de movimento depois do choque é menor do que antes do choque.
 () A energia dissipada, igual à diferença da energia cinética antes do choque e da energia cinética depois do choque, é de 64 J.

8. (Unicamp 2016) Tempestades solares são causadas por um fluxo intenso de partículas de altas energias ejetadas pelo Sol durante erupções solares. Esses jatos de partículas podem transportar bilhões de toneladas de gás eletrizado em altas velocidades, que podem trazer riscos de danos aos satélites em torno da Terra.

Considere que, em uma erupção solar em particular, um conjunto de partículas de massa total $m_p=5$ kg deslocando-se com velocidade de módulo $v_p=2 \times 10^5$ m/s, choca-se com um satélite de massa $M_s=95$ kg que se desloca com velocidade de módulo igual a $V_s=4 \times 10^3$ m/s na mesma direção e em sentido contrário ao das partículas. Se a massa de partículas adere ao satélite após a colisão, o módulo da velocidade final do conjunto será de

- a) 102.000 m/s
 b) 14.000 m/s
 c) 6.200 m/s
 d) 3.900 m/s

9. (Pucrs 2016) Para responder à questão, analise a situação a seguir.

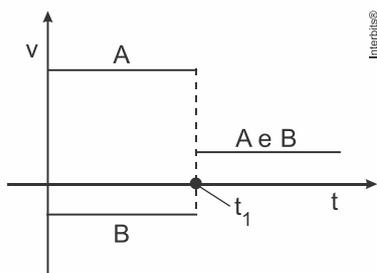
Dois esferas – A e B – de massas respectivamente iguais a 3 kg e 2 kg estão em movimento unidimensional sobre um plano horizontal perfeitamente liso, como mostra a figura 1.

Figura 1:



Inicialmente as esferas se movimentam em sentidos opostos, colidindo no instante t_1 . A figura 2 representa a evolução das velocidades em função do tempo para essas esferas imediatamente antes e após a colisão mecânica.

Figura 2:



Sobre o sistema formado pelas esferas A e B, é correto afirmar:

- a) Há conservação da energia cinética do sistema durante a colisão.
 b) Há dissipação de energia mecânica do sistema durante a colisão.
 c) A quantidade de movimento total do sistema formado varia durante a colisão.
 d) A velocidade relativa de afastamento dos corpos após a colisão é diferente de zero.
 e) A velocidade relativa entre as esferas antes da colisão é inferior à velocidade relativa entre elas após colidirem.

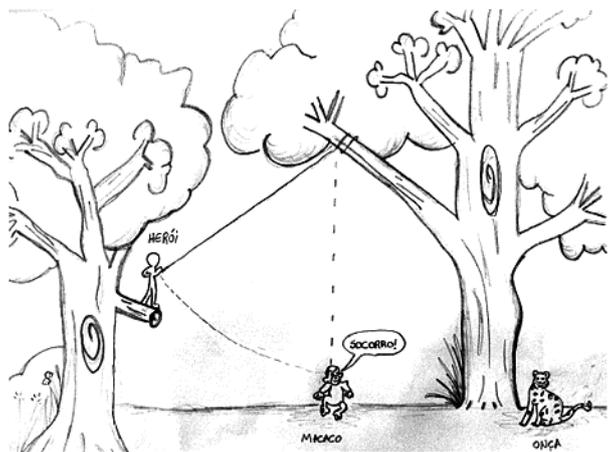
10. (Fuvest 2013) Uma das hipóteses para explicar a extinção dos dinossauros, ocorrida há cerca de 60 milhões de anos, foi a colisão de um grande meteoro com a Terra. Estimativas indicam que o meteoro tinha massa igual a 10^{16} kg e velocidade de 30 km/s, imediatamente antes da colisão.

Supondo que esse meteoro estivesse se aproximando da Terra, numa direção radial em relação à órbita desse planeta em torno do Sol, para uma colisão frontal, determine

- a quantidade de movimento P_i do meteoro imediatamente antes da colisão;
- a energia cinética E_c do meteoro imediatamente antes da colisão;
- a componente radial da velocidade da Terra, V_r , pouco depois da colisão;
- a energia E_d , em megatons, dissipada na colisão.

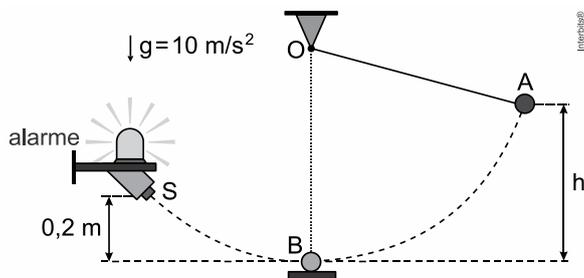
Note e adote: A órbita da Terra é circular; Massa da Terra = 6×10^{24} kg, 1 megaton = 4×10^{15} J é a energia liberada pela explosão de um milhão de toneladas de *trinitrotolueno*.

11. (Ifsc 2014) Frederico (massa 70 kg), um herói brasileiro, está de pé sobre o galho de uma árvore a 5 m acima do chão, como pode ser visto na figura abaixo. Segura um cipó que está preso em um outro galho, que permite-lhe oscilar, passando rente ao solo sem tocá-lo. Frederico observa um pequeno macaco (massa 10 kg) no chão, que está prestes a ser devorado por uma onça, o maior felino da fauna brasileira. Desprezando a resistência do ar para essa operação de salvamento, assinale a soma da(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**. (considere Frederico e o macaco como partículas)



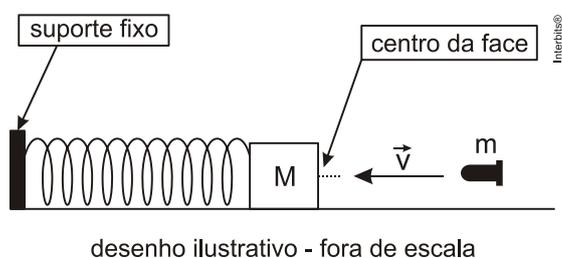
- 01) Há conservação de energia mecânica do nosso herói, quando ele oscila do galho da árvore até o chão.
- 02) A velocidade do nosso herói, quando chega ao chão, antes de pegar o macaco, é 10 m/s.
- 04) O choque entre o nosso herói e o macaco é elástico.
- 08) O choque entre o nosso herói e o macaco é perfeitamente inelástico.
- 16) Imediatamente após pegar o macaco, a velocidade do conjunto (nosso herói e macaco) é 10 m/s.
- 32) Para esta operação de salvamento, houve conservação da quantidade de movimento.

12. (Unesp 2016) Duas esferas, A e B, de mesma massa e de dimensões desprezíveis, estão inicialmente em repouso nas posições indicadas na figura. Após ser abandonada de uma altura h , a esfera A, presa por um fio ideal a um ponto fixo O, desce em movimento circular acelerado e colide frontalmente com a esfera B, que está apoiada sobre um suporte fixo no ponto mais baixo da trajetória da esfera A. Após a colisão, as esferas permanecem unidas e, juntas, se aproximam de um sensor S, situado à altura 0,2 m que, se for tocado, fará disparar um alarme sonoro e luminoso ligado a ele.



Compare as situações imediatamente antes e imediatamente depois da colisão entre as duas esferas, indicando se a energia mecânica e a quantidade de movimento do sistema formado pelas duas esferas se conservam ou não nessa colisão. Justifique sua resposta. Desprezando os atritos e a resistência do ar, calcule o menor valor da altura h , em metros, capaz de fazer o conjunto formado por ambas as esferas tocar o sensor S .

13. (Espcex (Aman) 2014) Um bloco de massa $M=180$ g está sobre urna superfície horizontal sem atrito, e prende-se a extremidade de uma mola ideal de massa desprezível e constante elástica igual a 2×10^3 N/m. A outra extremidade da mola está presa a um suporte fixo, conforme mostra o desenho. Inicialmente o bloco se encontra em repouso e a mola no seu comprimento natural, isto é, sem deformação.



Um projétil de massa $m=20$ g é disparado horizontalmente contra o bloco, que é de fácil penetração. Ele atinge o bloco no centro de sua face, com velocidade de $v=200$ m/s. Devido ao choque, o projétil aloja-se no interior do bloco. Desprezando a resistência do ar, a compressão máxima da mola é de:

- 10,0 cm
- 12,0 cm
- 15,0 cm
- 20,0 cm
- 30,0 cm

14. (Ufmg 2013) A professora Beatriz deseja medir o coeficiente de restituição de algumas bolinhas fazendo-as colidir com o chão em seu laboratório. Esse coeficiente de restituição é a razão entre a velocidade da bolinha imediatamente após a colisão e a velocidade da bolinha imediatamente antes da colisão. Neste caso, o coeficiente só depende dos materiais envolvidos. Nos experimentos que a professora realiza, a força de resistência do ar é desprezível. Inicialmente, a professora Beatriz solta uma bolinha – a bolinha 1 – em queda livre da altura de 1,25 m e verifica que, depois bater no chão, a bolinha retorna até a altura de 0,80 m.

- CALCULE a velocidade da bolinha no instante em que
 - ela chega ao chão.
 - ela perde o contato com o chão, na subida.

Depois de subir até a altura de 0,80 m, a bolinha desce e bate pela segunda vez no chão.

- DETERMINE a velocidade da bolinha imediatamente após essa segunda batida.

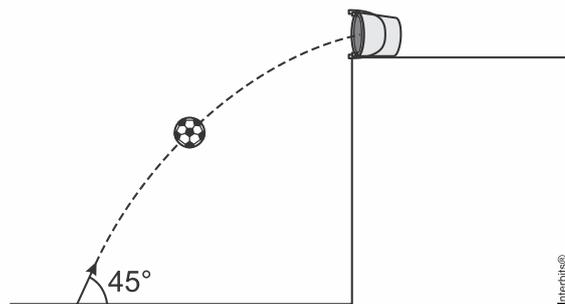
A seguir, a professora Beatriz pega outra bolinha – a bolinha 2 –, que tem o mesmo tamanho e a mesma massa, mas é feita de material diferente da bolinha 1. Ela solta a bolinha 2 em queda livre, também da altura de 1,25 m, e verifica que essa bolinha bate no chão e fica parada, ou seja, o coeficiente de restituição é nulo.

Considere que os tempos de colisão das bolinhas 1 e 2 com o chão são iguais.
 Sejam F_1 e F_2 os módulos das forças que as bolinhas 1 e 2 fazem, respectivamente, sobre o chão durante a colisão.

c) ASSINALE com um X a opção que indica a relação entre F_1 e F_2 . JUSTIFIQUE sua resposta.

- () $F_1 < F_2$
- () $F_1 < F_2$
- () $F_1 < F_2$

15. (Fmj 2016) Uma bola de massa 1 kg é chutada a 12 m/s a partir do solo, formando um ângulo de 45° com a horizontal. Ao atingir o ponto mais alto de sua trajetória, a bola colide e adere a um balde de massa 2 kg que se encontra em repouso na extremidade de uma plataforma plana e horizontal, conforme mostra a figura.



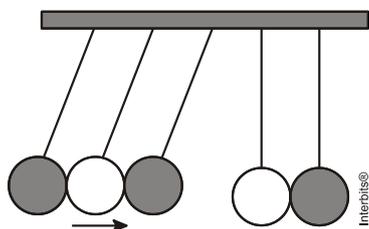
Considerando a aceleração da gravidade 10 m/s^2 e a resistência do ar desprezível, determine:

- a) a altura máxima, em metros, atingida pela bola.
- b) a velocidade da bola, em m/s, imediatamente antes e depois da colisão totalmente inelástica com o balde.

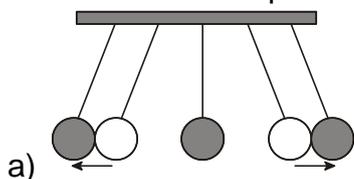
16. (Upf 2014) Em uma mesa de sinuca, uma bola é lançada frontalmente contra outra bola em repouso. Após a colisão, a bola incidente para e a bola alvo (bola atingida) passa a se mover na mesma direção do movimento da bola incidente. Supondo que as bolas tenham massas idênticas, que o choque seja elástico e que a velocidade da bola incidente seja de 2 m/s, qual será, em m/s, a velocidade inicial da bola alvo após a colisão?

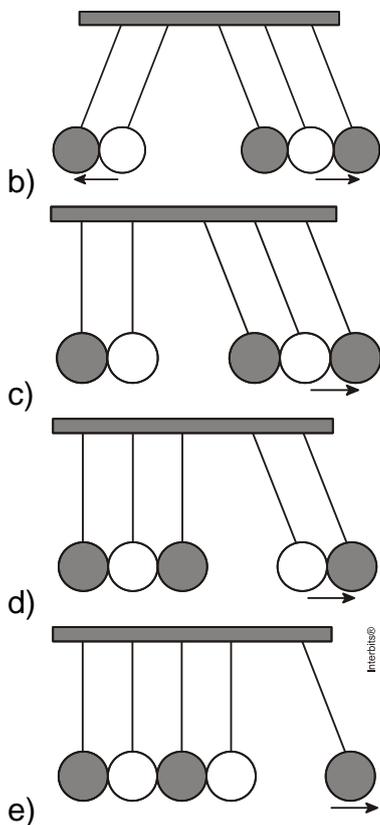
- a) 0,5
- b) 1
- c) 2
- d) 4
- e) 8

17. (Enem 2014) O pêndulo de Newton pode ser constituído por cinco pêndulos idênticos suspensos em um mesmo suporte. Em um dado instante, as esferas de três pêndulos são deslocadas para a esquerda e liberadas, deslocando-se para a direita e colidindo elasticamente com as outras duas esferas, que inicialmente estavam paradas.

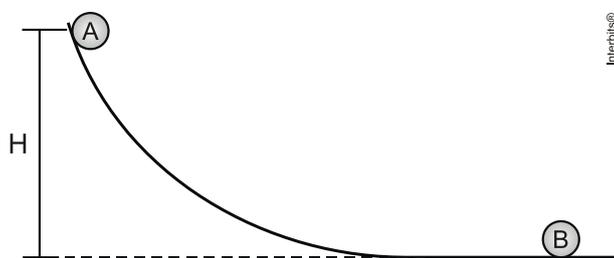


O movimento dos pêndulos após a primeira colisão está representado em:



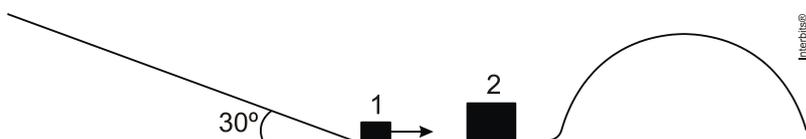


18. (Epcar (Afa) 2012) De acordo com a figura abaixo, a partícula A, ao ser abandonada de uma altura H , desce a rampa sem atritos ou resistência do ar até sofrer uma colisão, perfeitamente elástica, com a partícula B que possui o dobro da massa de A e que se encontra inicialmente em repouso. Após essa colisão, B entra em movimento e A retorna, subindo a rampa e atingindo uma altura igual a



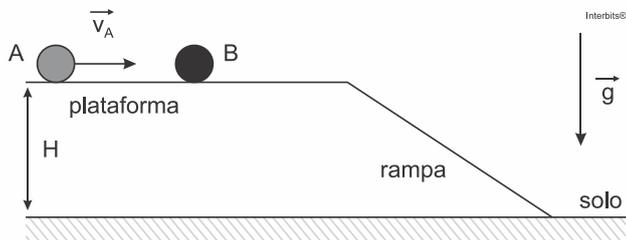
- a) H
- b) $H/2$
- c) $H/3$
- d) $H/9$

19. (Pucrj 2013) Na figura abaixo, o bloco 1, de massa $m_1 = 1,0 \text{ kg}$, havendo partido do repouso, alcançou uma velocidade de 10 m/s após descer uma distância d no plano inclinado de 30° . Ele então colide com o bloco 2, inicialmente em repouso, de massa $m_2 = 3,0 \text{ kg}$. O bloco 2 adquire uma velocidade de $4,0 \text{ m/s}$ após a colisão e segue a trajetória semicircular mostrada, cujo raio é de $0,6 \text{ m}$. Em todo o percurso, não há atrito entre a superfície e os blocos. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) Ao longo da trajetória no plano inclinado, faça o diagrama de corpo livre do bloco 1 e encontre o módulo da força normal sobre ele.
- b) Determine a distância d percorrida pelo bloco 1 ao longo da rampa.
- c) Determine a velocidade do bloco 1 após colidir com o bloco 2.
- d) Ache o módulo da força normal sobre o bloco 2 no ponto mais alto da trajetória semicircular.

20. (Upe-ssa 1 2016)



Em um experimento utilizando bolas de bilhar, uma bola A é arremessada com velocidade horizontal de módulo V_A em uma superfície horizontal fixa e sem atrito. A bola A colide elasticamente com outra bola idêntica, B. Sobre o movimento do centro de massa do conjunto de bolas, sabendo que a bola B está sempre em contato com a superfície, assinale a alternativa **CORRETA**.

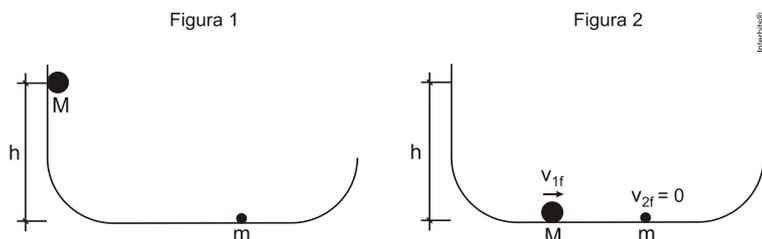
- a) Permanece em repouso, durante o movimento de A e B na plataforma.
- b) Permanece em repouso, durante o movimento na rampa da partícula B.
- c) Está em movimento uniformemente variado, antes da colisão.
- d) Está em movimento uniforme, depois da colisão, enquanto B ainda está na plataforma.
- e) Está em movimento uniforme, durante o movimento descendente da partícula B.

21. (Uece 2007) Por transportar uma carga extremamente pesada, um certo caminhão trafega a uma velocidade de 10 m/s. Um rapaz à beira da estrada brinca com uma bola de tênis. Quando o caminhão passa, ele resolve jogar a bola na traseira do mesmo. Sabendo-se que a bola atinge a traseira do caminhão perpendicularmente, com velocidade de 20 m/s, em relação ao solo, qual a velocidade horizontal final da bola após o choque?

Considere um choque perfeitamente elástico.

- a) 10 m/s
- b) 20 m/s
- c) 30 m/s
- d) Zero

22. (Uel 2014) Analise as figuras a seguir.

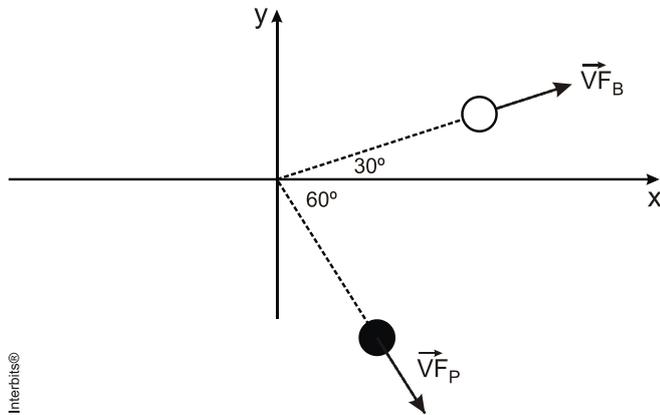


Uma partícula 1 com massa M , inicialmente em repouso, que está a uma altura de $h = 1,25$ m, desliza sem atrito por uma calha, como esquematizado na Figura 1. Essa partícula colide elasticamente com a partícula 2 com massa m , inicialmente em repouso. Após a colisão, a velocidade horizontal final da partícula 1 é $v_{1f} = 4,5$ m/s.

Utilizando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule

- a velocidade horizontal da partícula 1 antes da colisão.
- a velocidade horizontal da partícula 2 após a colisão e a altura máxima que ela atinge.

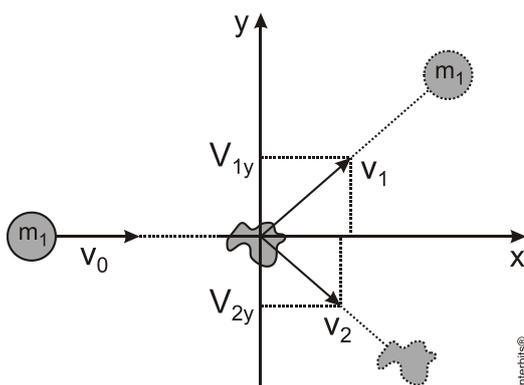
23. (G1 - cftmg 2012) Uma bola branca de sinuca, com velocidade de 10 m/s na direção X e sentido positivo, colide elasticamente, na origem do sistema de coordenadas XY, com uma bola preta de mesma massa, inicialmente em repouso.



Após a colisão, as velocidades finais das bolas preta, V_{FP} , e branca, V_{FB} , são, respectivamente, em m/s , iguais a

- 3,2 e 7,6.
- 3,5 e 5,8.
- 5,0 e 8,7.
- 6,0 e 4,5.

24. (Ufg 2014) Uma experiência comum utilizando um acelerador de partículas consiste em incidir uma partícula conhecida sobre um alvo desconhecido e, a partir da análise dos resultados do processo de colisão, obter informações acerca do alvo. Um professor, para ilustrar de forma simplificada como esse processo ocorre, propôs a seguinte situação em que uma partícula de massa $m_1=0,2 \text{ kg}$ colide com um alvo que inicialmente estava em repouso, conforme a figura.



Após a colisão, obteve-se como resultado que as componentes y das velocidades são respectivamente $v_{1y}=5 \text{ m/s}$ e $v_{2y}=-2 \text{ m/s}$. Neste caso, a massa do alvo em kg é:

- 0,08
- 0,2
- 0,5
- 0,8
- 1,25

25. (Ita 2013) Uma rampa maciça de 120 kg inicialmente em repouso, apoiada sobre um piso horizontal, tem sua declividade dada por $\tan\theta=3/4$. Um corpo de 80 kg desliza nessa rampa a partir do repouso, nela percorrendo 15 m até alcançar o piso. No final desse percurso, e desconsiderando qualquer tipo de atrito, a velocidade da rampa em relação ao piso é de aproximadamente

- a) 1 m/s.
- b) 3 m/s.
- c) 5 m/s.
- d) 2 m/s.
- e) 4 m/s.