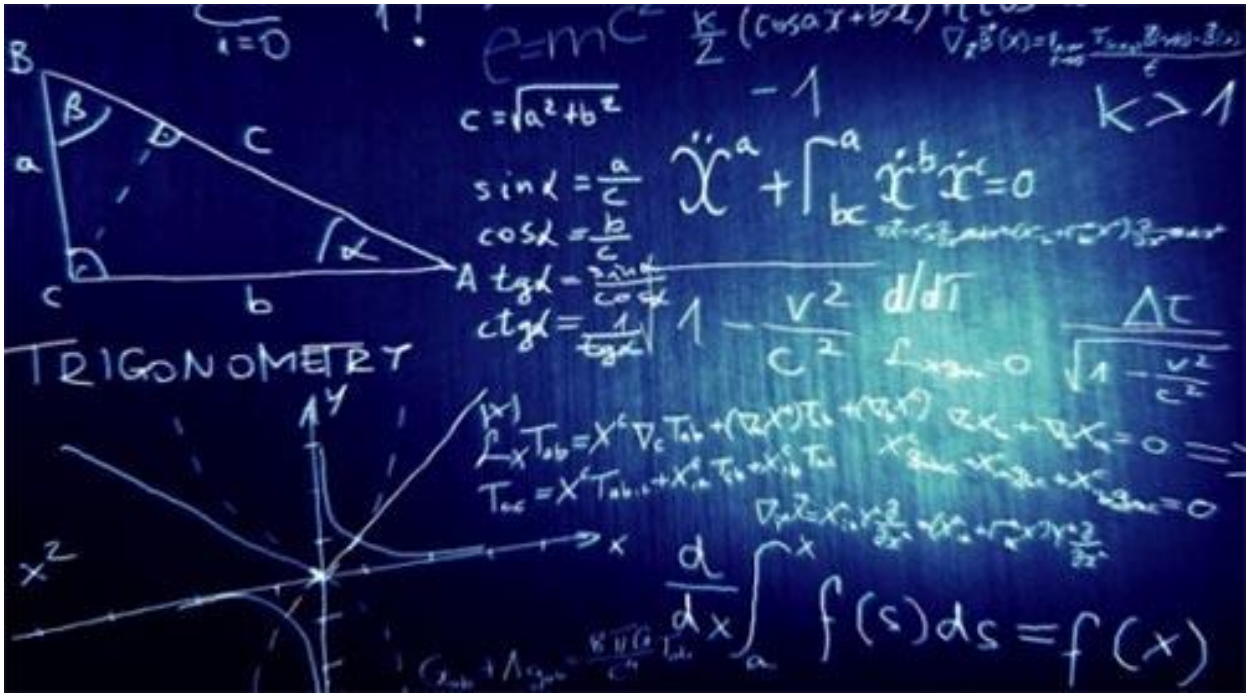
Mecânica

4300153 – Segundo semestre de 2019

6ª Aula



Nilberto Medina

medina@if.usp.br

Prédio do Linac, sala 206, ramal 91-6763

AVISOS

Provinha p1 – próxima terça-feira dia 27 de agosto de 2019.
Horário: 21 horas
Local: auditório Abraão de Moraes

Início – Demonstrações sobre conservação da quantidade de movimento

Capítulo 6 – Listas 2 e 3

- ## 5 a 9/8 - Colisões, quantidade de movimento linear e impulso

Nesta semana, definiremos a grandeza física chamada "quantidade de movimento linear" de um corpo, muitas vezes referida como "momento" ou "momentum".

Leitura: HRK capítulo 6 seções 1 a 5.

Problemas em classe, todos da lista 2: 3; 4; 6; 7 e 11, se póssível.

Problemas para o Questionário 2, referentes a lista 2: 14 e 15.

- Lista 2. Impulso e quantidade de movimento nas colisõesArquivo

-

12 a 16/8 - Colisão entre 2 corpos; força média

Problemas em aul: Lista 3, números 1, 4, 9, 10, 11 e 16

Questionário: Lista 3, exercícios 6, 12 e 15.

6.1 Estudo de Colisões

Forças impulsivas

6.2 Quantidade de movimento linear (momento linear)

6.3 Impulso e Quantidade de Movimento

6.4 Conservação da Quantidade de Movimento

6.5 Colisões entre dois corpos

Colisões unidimensionais e

Sistema de Ref. do Centro de Massa

choque elástico

choque inelástico

choque totalmente inelástico

explosivo

Forças impulsivas

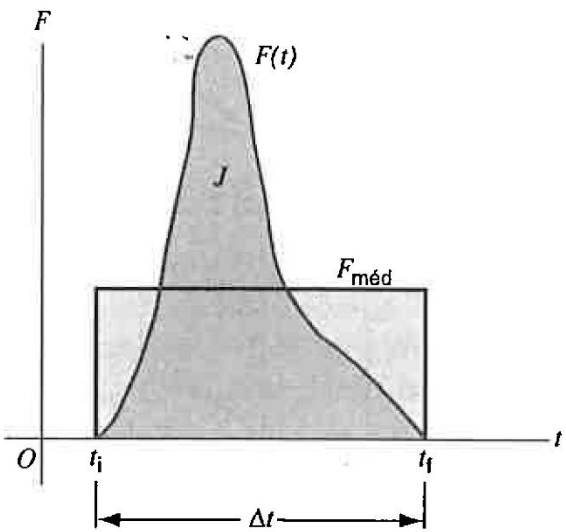
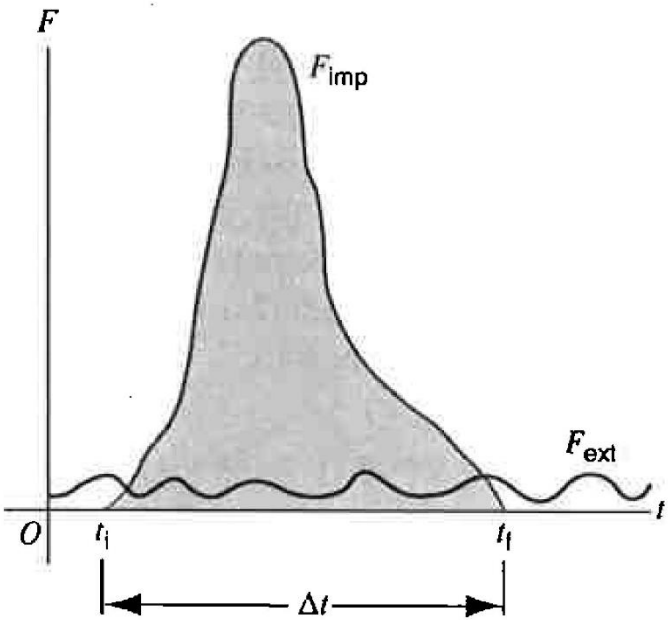


Fig. 6.6 Uma força impulsiva $F(t)$ varia de uma forma arbitrária com o tempo durante a colisão, que dura de t_i a t_f. A área sob a curva $F(t)$ é o impulso J, e o retângulo limitado pela força média $F_{méd}$ possui a mesma área.



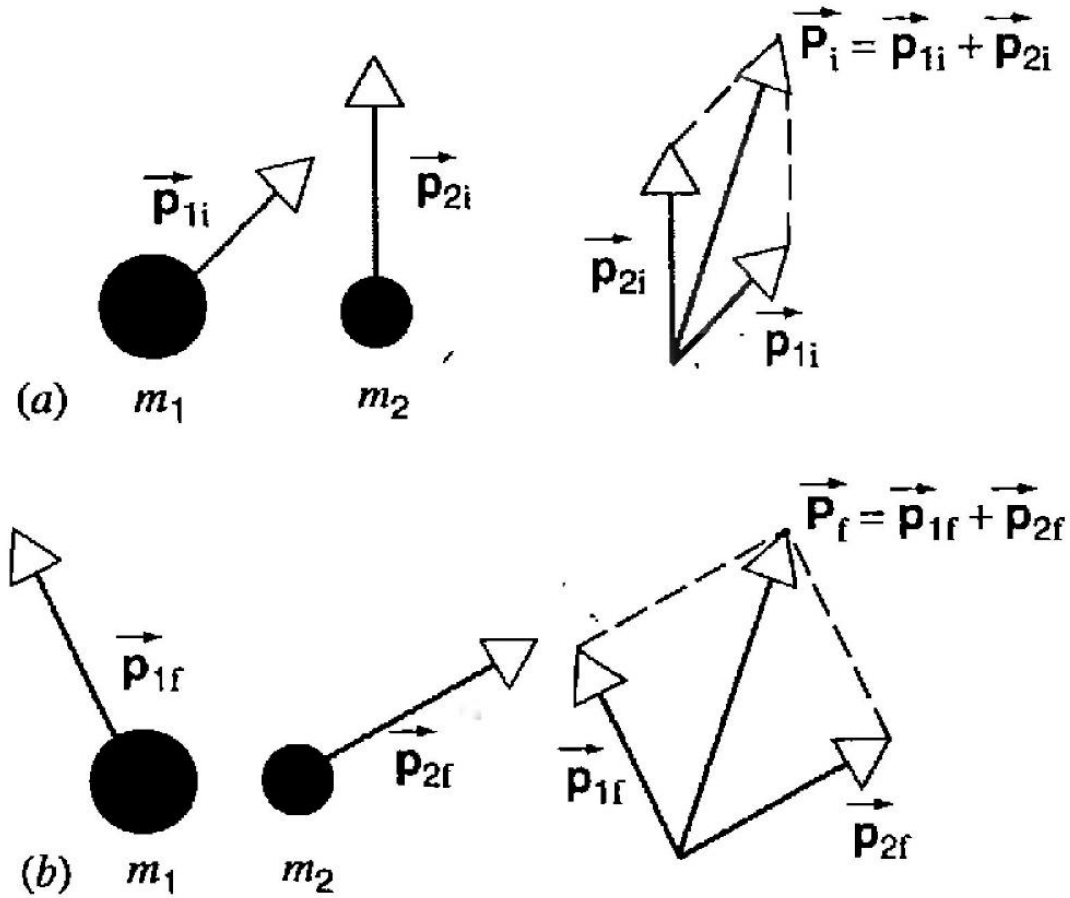


Fig. 6.10 (*a*) Dois objetos e as suas quantidades de movimento antes de colidirem. (*b*) Os objetos e as suas quantidades de movimento após colidirem. Observe que os vetores da quantidade de movimento total $\vec{\mathbf{P}}_i$ e $\vec{\mathbf{P}}_f$ são os mesmos antes e após a colisão.

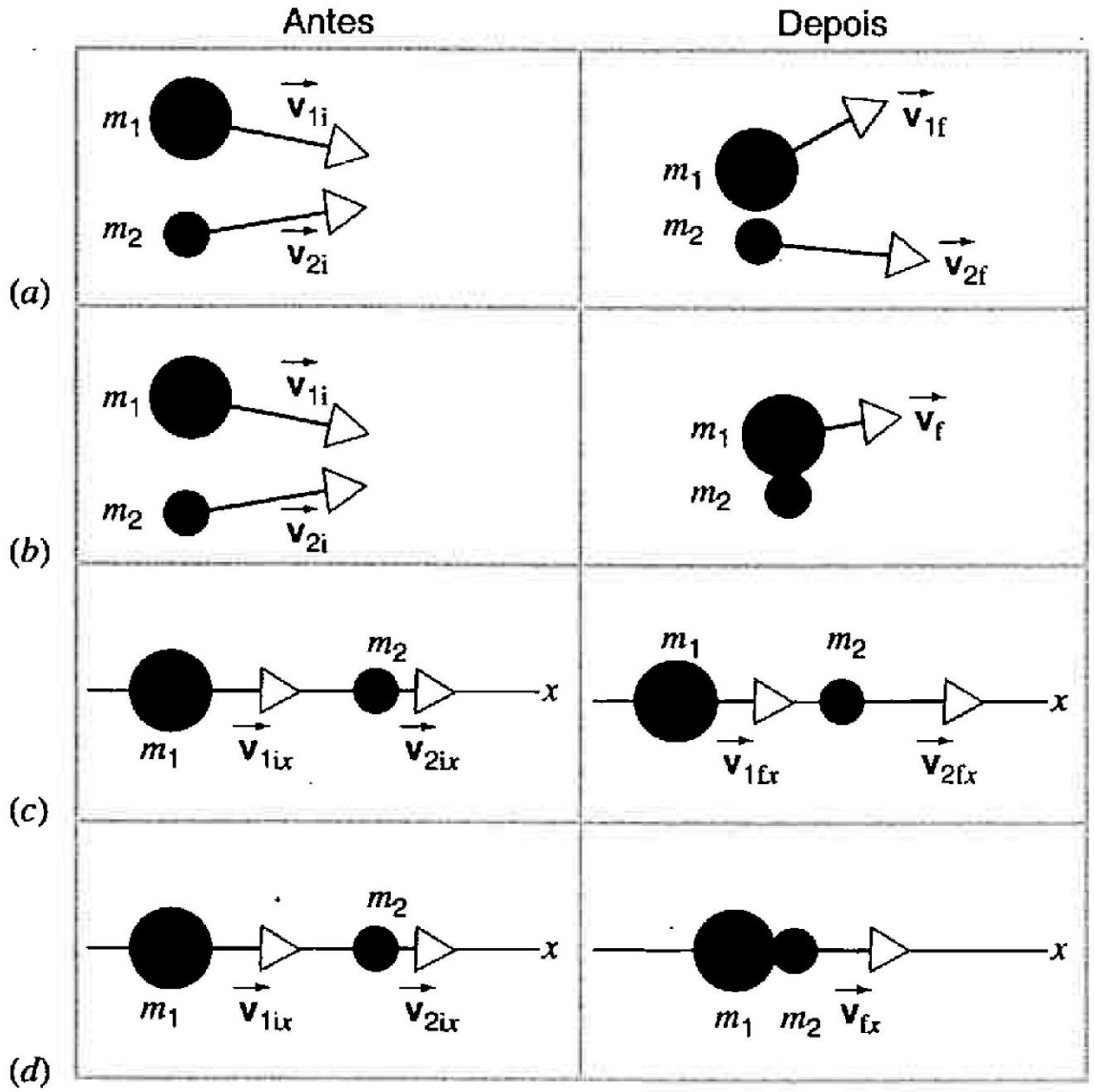


Fig. 6.13 As velocidades inicial e final em várias colisões entre dois corpos.

Choque Unidimensional
Referencial do Centro de Massa

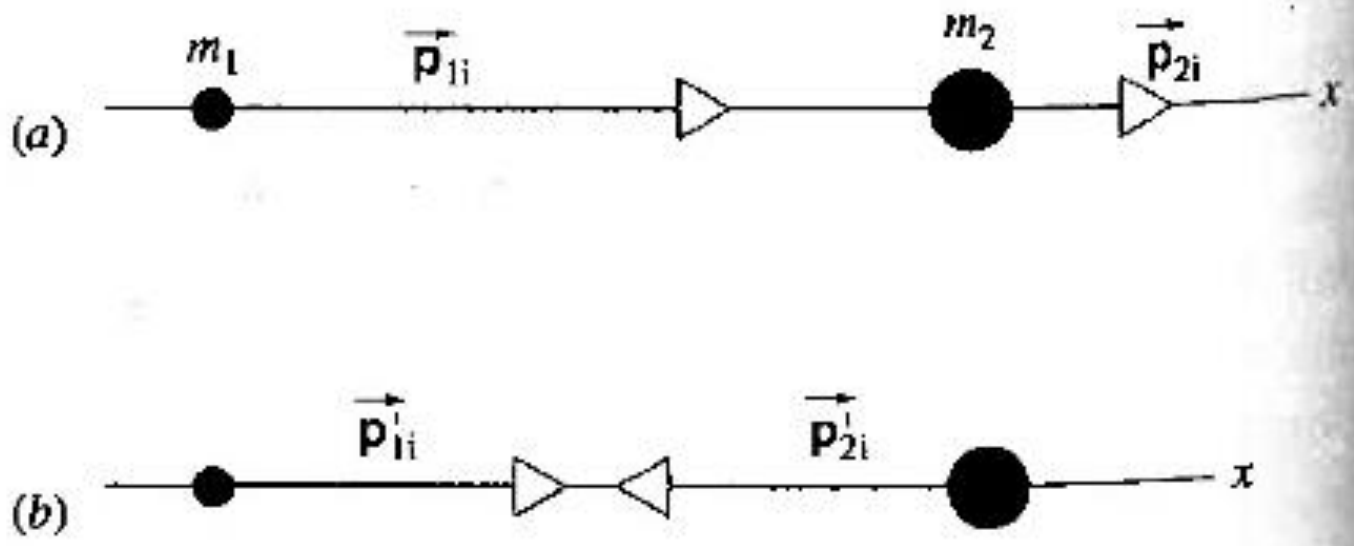


Fig. 6.16 As quantidades de movimento de dois corpos antes da sua colisão no (*a*) sistema de referência original e no (*b*) sistema de referência do centro de massa.

Referencial do Centro de Massa

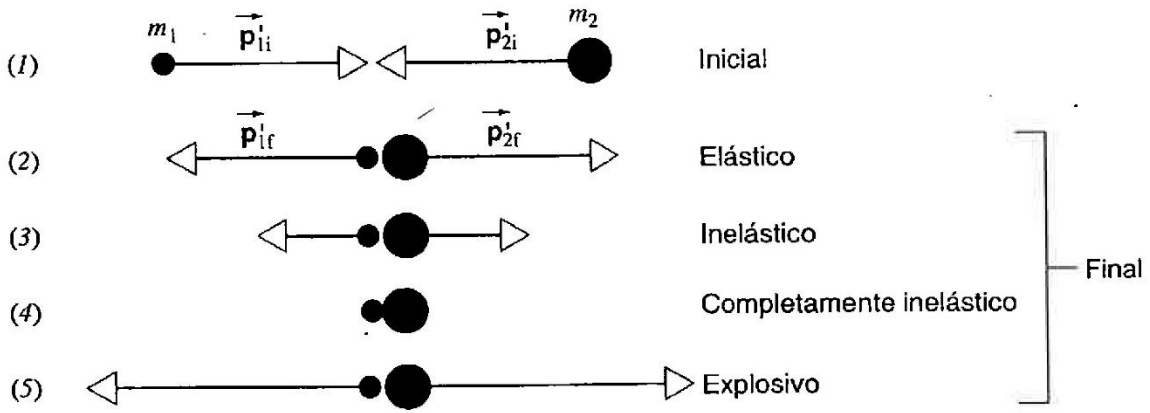


Fig. 6.17 As quantidades de movimento de dois objetos que colidem, considerando vários tipos de colisões no referencial do centro de massa. A linha 1 mostra as quantidades de movimento iniciais neste referencial e as linhas 2 a 5 mostram algumas quantidades de movimento finais possíveis.

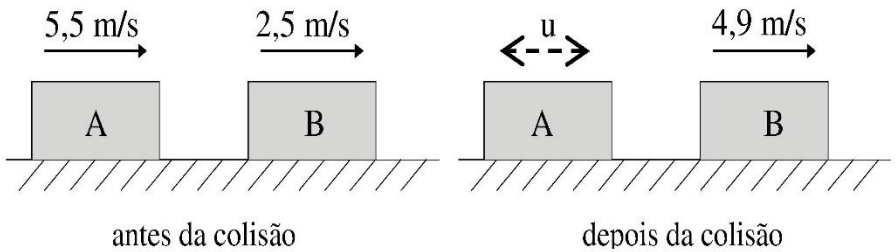
9. Colisão elástica de duas esferas, uma massa e uma das velocidades finais desconhecidas

Duas esferas de titânio se aproximam frontalmente uma da outra com velocidades de mesmo módulo e se chocam elasticamente. Após a colisão, uma das esferas, cuja massa é 300 g, permanece em repouso.

Determine a massa da outra esfera.

16.(RHK E 6.20 re-escrito) Colisão de dois blocos, formal.

A figura abaixo representa dois blocos, antes e depois de uma colisão. Os blocos deslizam sem atrito. As massas dos blocos A e B são 1,6 e 2,4 kg, respectivamente.



Determine

a) a velocidade do centro de massa.
b) a velocidade u do bloco A após a colisão.
c) a velocidade de cada bloco em relação ao centro de massa após a colisão.
d) se a colisão é elástica e justifique sua resposta.

18. Colisão entre dois núcleos, com o alvo parado

Um núcleo de massa 2 m e velocidade $\vec{v}$ colide com um núcleo estacionário de massa 10 m. Após a colisão, observa-se que o núcleo de massa 2 m tem uma velocidade $\vec{v}_1$, cuja direção é perpendicular à que ele tinha antes da colisão, e o núcleo de massa 10 m tem velocidade $\vec{v}_2$, cuja direção faz um ângulo θ com a direção de $\vec{v}$ tal que sen θ=3/5.

Determine as magnitudes de $\vec{v}_1$ e $\vec{v}_2$.

19. determinar o elemento desconhecido a partir da velocidade resultante da colisão com um próton

Em um acelerador de partículas um feixe de $1{,}50\times10^7$ m/s de prótons (massa m) incide sobre um alvo gasoso de um elemento desconhecido. O detector mostra que alguns prótons são rebatidos diretamente para trás depois de uma colisão com um núcleo desse elemento desconhecido. Esses prótons rebatidos para trás têm velocidade igual a $1{,}20\times10^7$ m/s. Ignore as velocidades iniciais dos núcleos dos alvos e suponha que as colisões sejam elásticas.

Calcule

a) a massa do núcleo do elemento desconhecido; expresse sua resposta em função da massa m do próton.
b) a velocidade do núcleo do elemento desconhecido imediatamente após a colisão.