



UENF

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Física Geral I – 2º semestre de 2022

2^{as} e 4^{as} (10:00 às 12:00) – Sala 104 CCT

Cap. 9: Centro de Massa e Momento Linear

- Centro de massa



★ Para uma partícula, 2ª Lei de Newton:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$
$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$x = x_0 + v_{0x}t$$

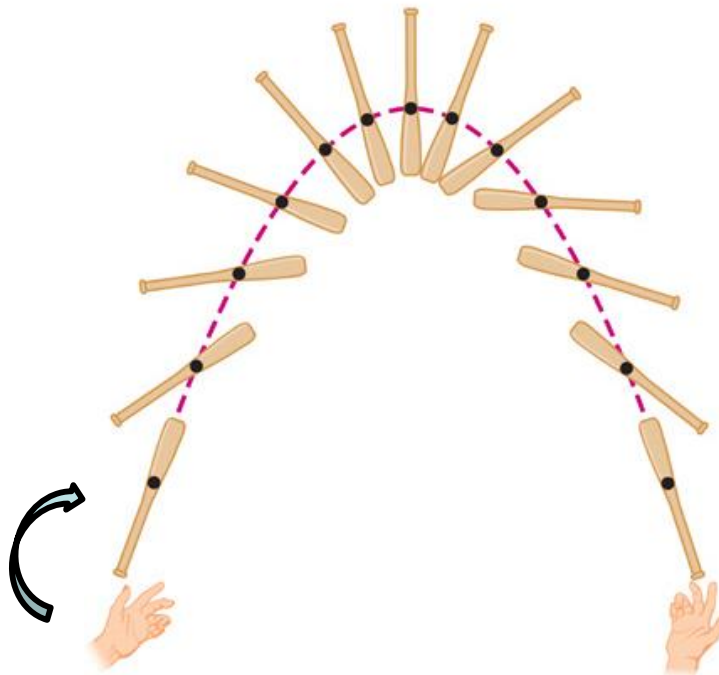
$$y = \tan \theta x - \left[\frac{g}{2(v_o \cos \theta)^2} \right] x^2$$

★ Para uma corpo rígido?



- Centro de massa

“O centro de massa de um sistema de partículas é o ponto que se move como se (1) toda a massa do sistema estivesse concentrada nesse ponto e (2) todas as forças externas estivessem nesse ponto.”



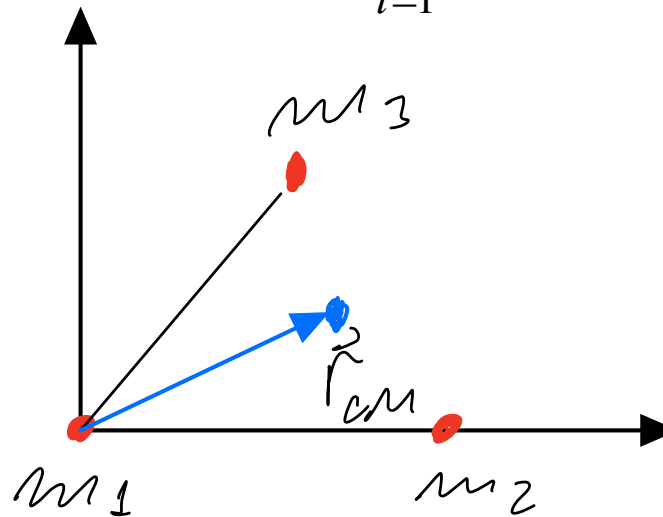
- Centro de massa

- Caso unidimensional:

$$x_{CM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_N x_N}{M} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^N m_i x_i$$

- Caso geral:

$$\vec{r}_{CM} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i$$

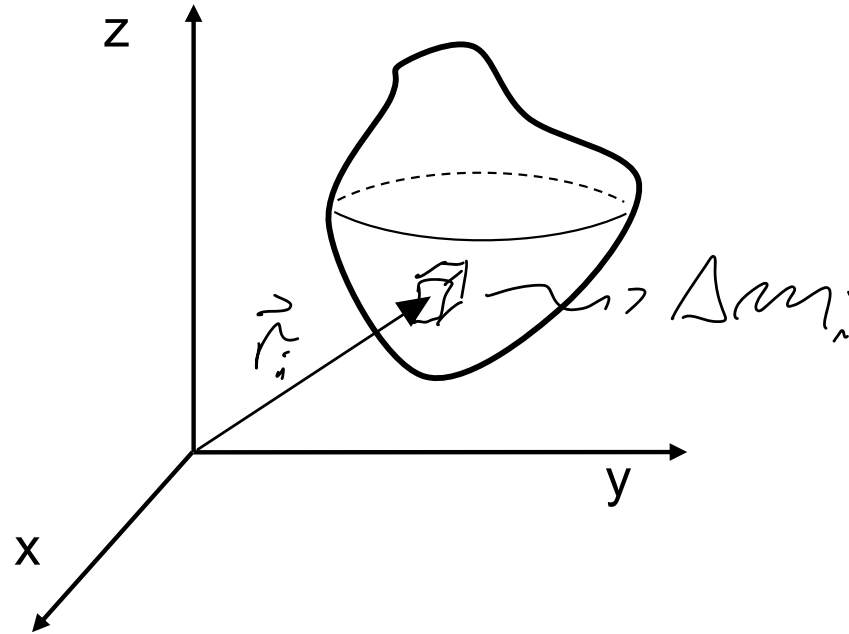


Exemplo 9.1

Três partículas de massas $m_1 = 1,2 \text{ kg}$, $m_2 = 2,5 \text{ kg}$ e $m_3 = 3,4 \text{ kg}$ formam um triângulo equilátero de lado $a = 140 \text{ cm}$. Onde fica o centro de massa desse sistema?

- Corpos maciços

- Cálculo direto:

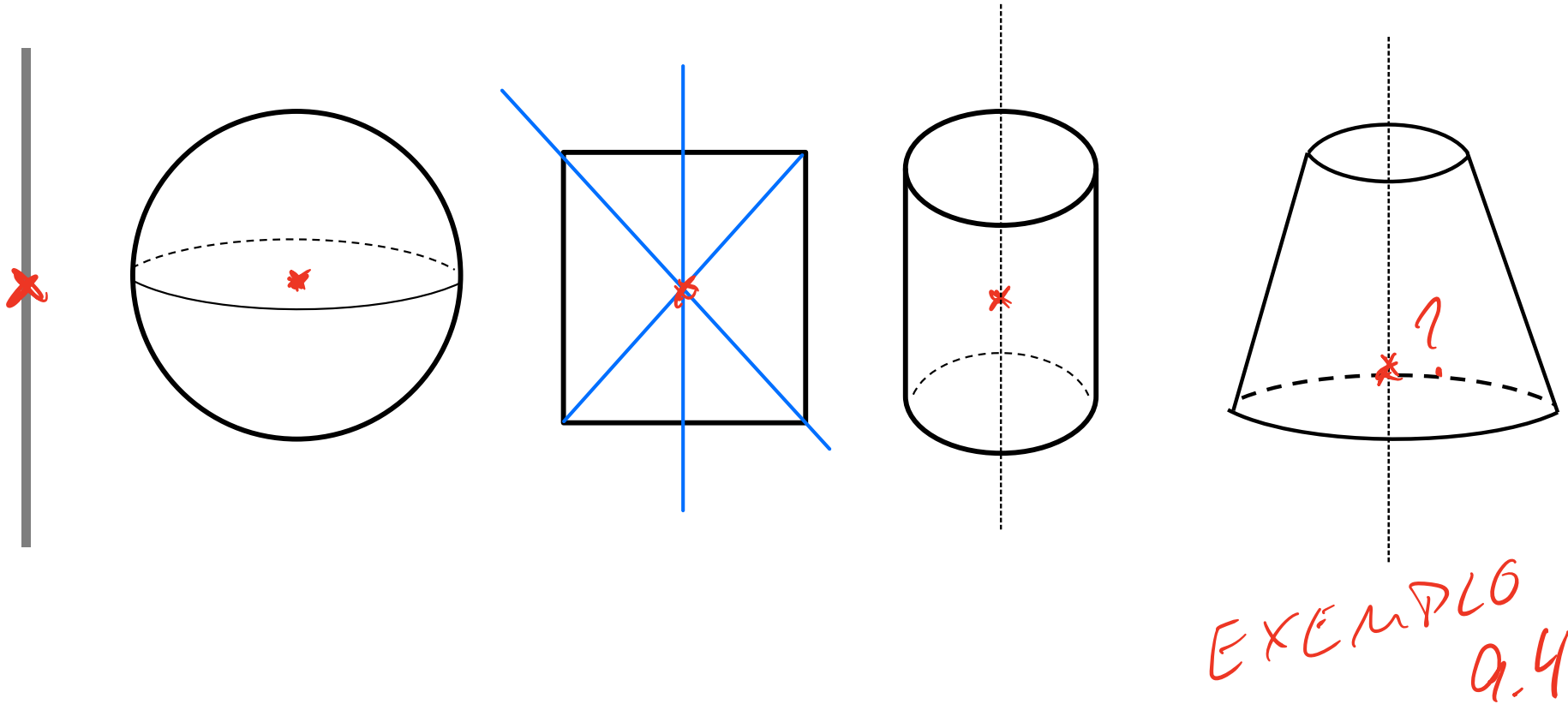


$$\vec{r}_{CM} = \frac{1}{M} \int \vec{r} dM \quad \xrightarrow[\text{homogêneos}]{\text{materiais homogêneos}} \quad \vec{r}_{CM} = \frac{1}{V} \int \vec{r} dV$$

- Corpos maciços

- Explorar as simetrias:

Se existe um ponto, eixo ou plano de simetria, o CM se encontra nele.



Problema 9.4 (mod)

Na figura, três barras uniformes, de comprimento $L = 20$ cm, formam um U invertido. Cada barra vertical tem massa igual 14 g e a barra horizontal tem 42 g. Quais são as coordenadas do centro de massa?

