

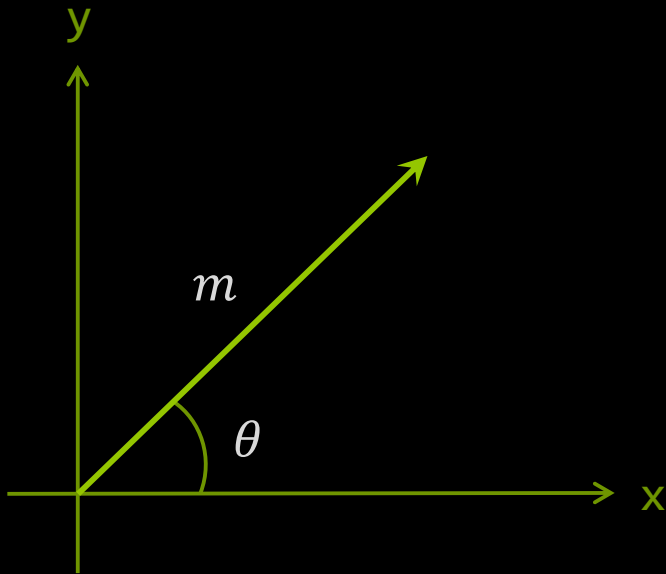
# Física Vetorial

Programação de Jogos

Judson Santos Santiago

# Introdução

- ▶ Um **vetor** possui uma magnitude e uma orientação



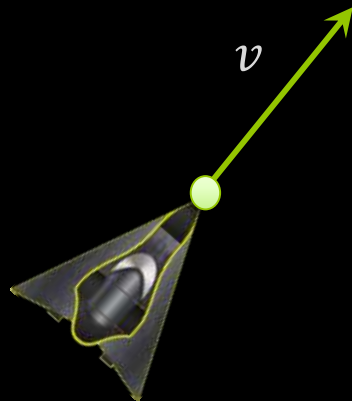
Uma **grandeza vetorial** é uma grandeza física que possui magnitude e orientação e pode ser representada por um vetor

Halliday & Resnick  
(Fundamentos de Física)

# Introdução

## ► Exemplos de grandezas vetoriais:

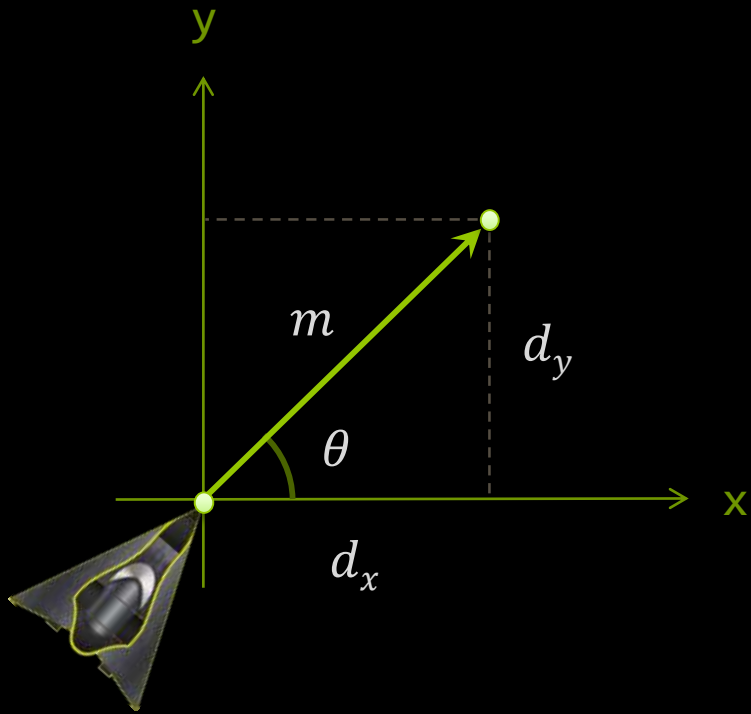
- Deslocamento
- Velocidade
- Aceleração



Nem todas as grandezas físicas envolvem uma direção: temperatura, pressão, energia, massa e o tempo são **grandezas escalares**

# Deslocamento

- Um objeto que se desloca vetorialmente deve ter sua **posição** atualizada pelas **componentes do vetor**



$$\cos \theta = \frac{d_x}{m}$$

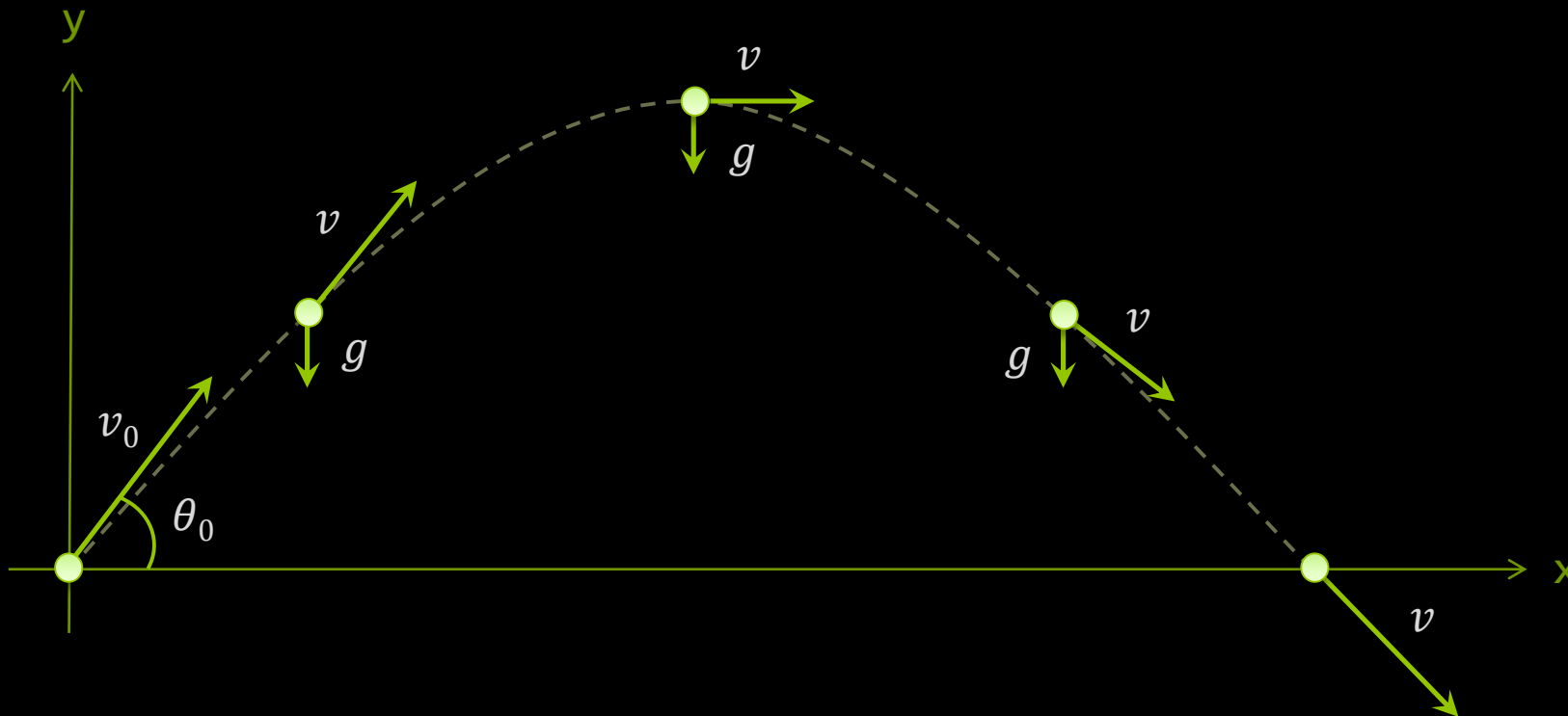
$$d_x = m \cos \theta$$

$$\sin \theta = \frac{d_y}{m}$$

$$d_y = m \sin \theta$$

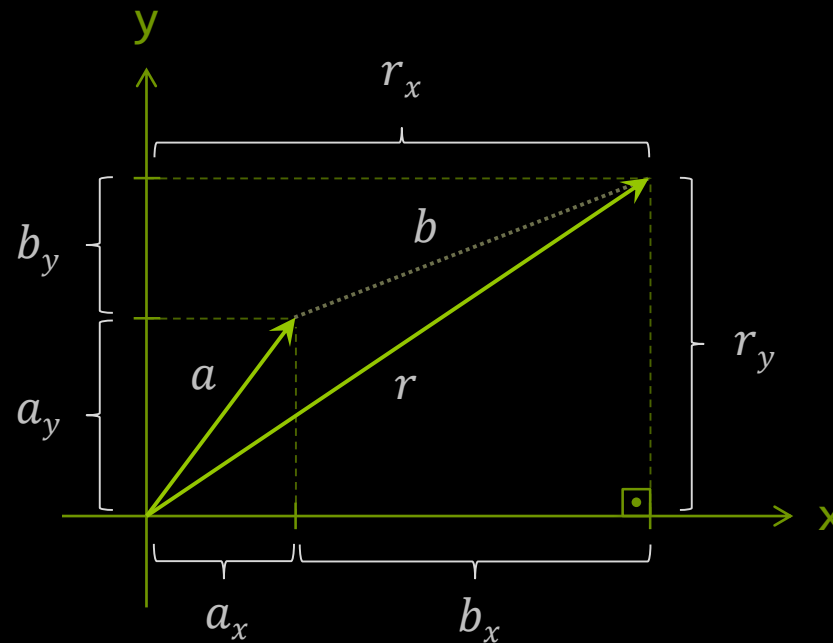
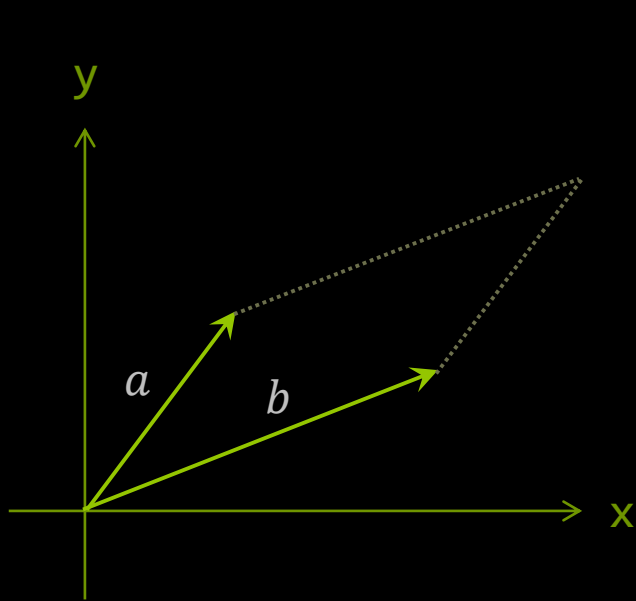
# Velocidade e Aceleração

- Um **projétil** é uma partícula que se desloca com uma velocidade inicial  $v_0$  e uma aceleração de queda livre  $g$



# Adição de Vetores

- ▶ A física vetorial precisa da **adição de vetores**

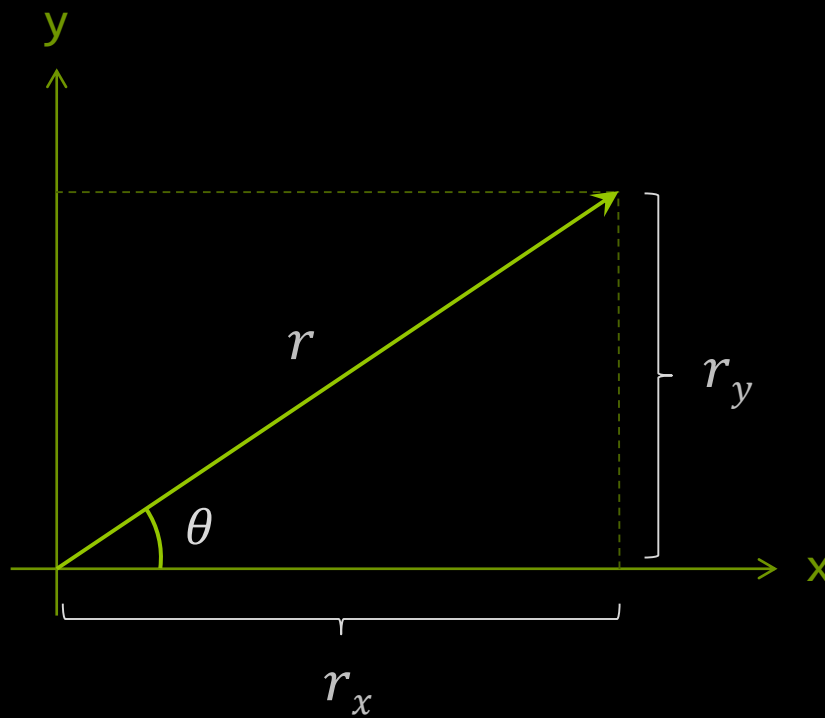


$$\begin{aligned} r_x &= a_x + b_x \\ r_y &= a_y + b_y \end{aligned}$$

$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$$

# Adição de Vetores

- ▶ O ângulo do vetor resultante pode ser calculado:

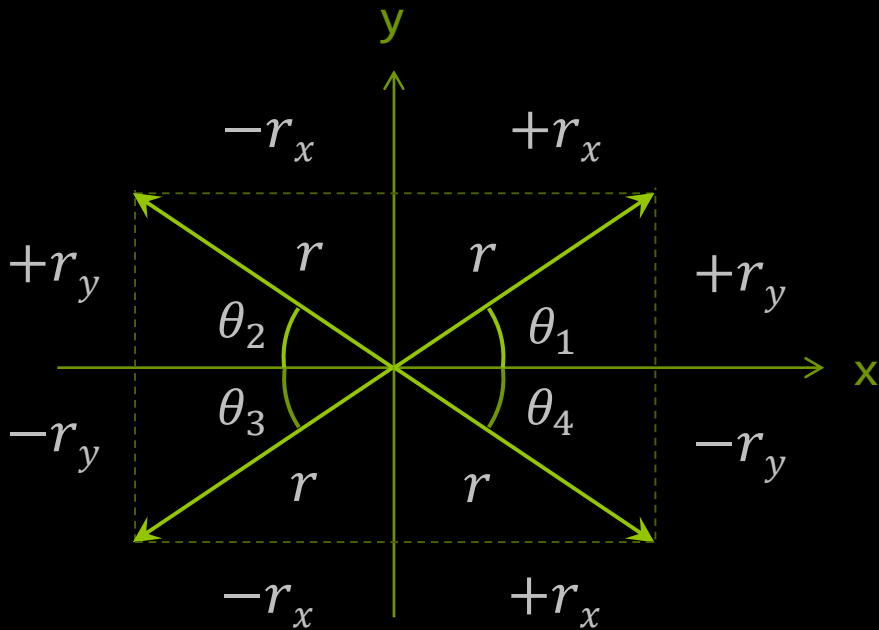


$$\tan \theta = \frac{r_y}{r_x}$$

$$\theta = \text{atan} \left( \frac{r_y}{r_x} \right)$$

# Adição de Vetores

- Para manter o ângulo entre 0 e 359 é preciso ajustar o resultado conforme o **quadrante**:



$$\theta_1 = \text{atan}\left(\frac{+r_y}{+r_x}\right) \quad \theta_2 = \text{atan}\left(\frac{+r_y}{-r_x}\right)$$

$$\theta = \theta_1$$

$$\theta = \theta_2 + 180$$

---

$$\theta_3 = \text{atan}\left(\frac{-r_y}{-r_x}\right) \quad \theta_4 = \text{atan}\left(\frac{-r_y}{+r_x}\right)$$

$$\theta = \theta_3 + 180$$

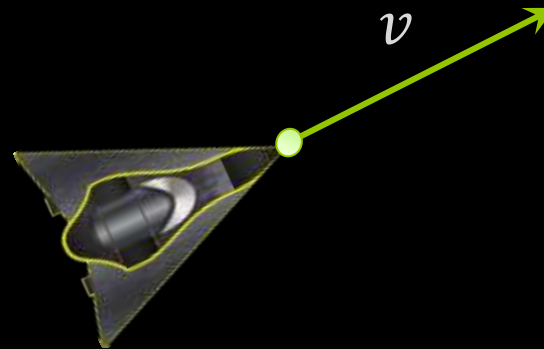
$$\theta = \theta_4 + 360$$



# Resumo

- ▶ Podemos representar **grandezas vetoriais** através de vetores:

- Deslocamento
- Velocidade
- Aceleração
- Força
- Etc.



- ▶ Para **simular a ação de várias forças** sobre um objeto foi preciso implementar a operação de soma de vetores