

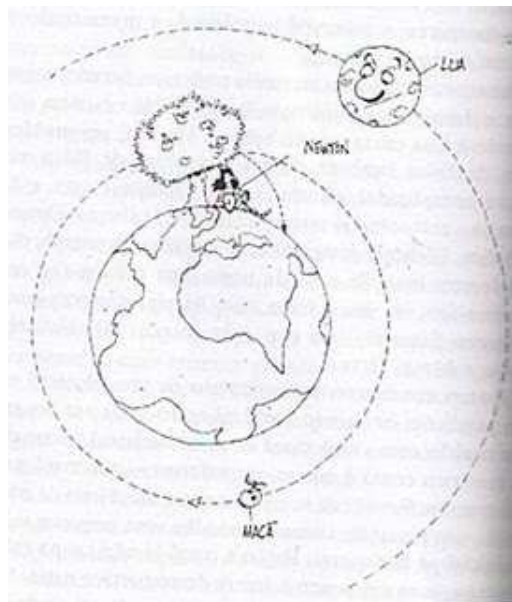
# Revisão de Física (1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> Anos)

## Aula 3

Vagson L. Carvalho-Santos  
Sacramentinas

17 de Abril de 2010

# Movimentos sob Ação da Gravidade



# Movimentos sob Ação da Gravidade

- Veremos aqui que os lançamentos verticais horizontais e oblíquos consistem em casos especiais de movimentos uniformes e variados.

## Movimentos sob Ação da Gravidade

- Veremos aqui que os lançamentos verticais horizontais e oblíquos consistem em casos especiais de movimentos uniformes e variados.
- O lançamento vertical consiste em um movimento retilíneo uniformemente variado com aceleração da gravidade  $g$  e na direção vertical. Dessa forma, as equações do movimento são:

$$v(t) = v_0 - gt$$

$$y(t) = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$$



$$a = +g$$

$$v = v_0 + at$$

$$h = h_0 + v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a \Delta s$$

## Movimentos sob Ação da Gravidade

- Veremos aqui que os lançamentos verticais horizontais e oblíquos consistem em casos especiais de movimentos uniformes e variados.
- O lançamento vertical consiste em um movimento retilíneo uniformemente variado com aceleração da gravidade  $g$  e na direção vertical. Dessa forma, as equações do movimento são:

$$v(t) = v_0 - gt, \quad v^2 = v_0^2 - 2g\Delta y$$

$$y(t) = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$$



$$a = +g$$

$$v = v_0 + at$$

$$h = h_0 + v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

# Exercício 1

- Aves de rapina têm uma habilidade curiosa na hora de comer carne de tartaruga. Elas levam o réptil até uma determinada altura, soltando-o para que ele colida com o chão a uma velocidade de aproximadamente  $30\text{ m/s}$ . Sabendo que  $g = 10\text{ m/s}^2$ , determine a altura da qual a ave deve soltar a tartaruga para saborear seu aperitivo.

## Exercício 2

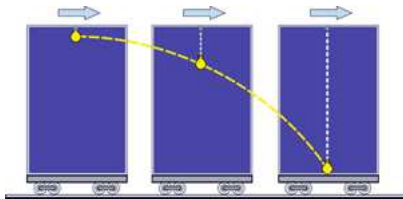
- Um corpo cai de uma altura  $h$ , com velocidade inicial  $v_0$  para baixo. Calcule:
  - a) o tempo de queda.
  - b) a velocidade final do corpo.

## Exercício 3 (Desafio)

- Um corpo cai de uma altura  $h$ , partindo do repouso. Os tempos gastos na primeira e na segunda metade da queda são  $t_1$  e  $t_2$ , respectivamente. Calcule  $t_2/t_1$ .

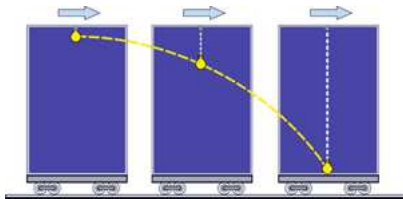
# Lançamento Horizontal

- O lançamento horizontal consiste num lançamento no qual um objeto é lançado horizontalmente de uma altura inicial  $y_0$ , realizando um movimento em duas dimensões. A análise desse movimento pode ser feita decompondo o movimento do corpo em duas componentes.
- Componente horizontal → Movimento variado (Queda livre)
- Componente vertical → Movimento uniforme



# Lançamento Horizontal

- O lançamento horizontal consiste num lançamento no qual um objeto é lançado horizontalmente de uma altura inicial  $y_0$ , realizando um movimento em duas dimensões. A análise desse movimento pode ser feita decompondo o movimento do corpo em duas componentes.
- Componente horizontal → Movimento variado (Queda livre)
- Componente vertical → Movimento uniforme



## Lançamento Horizontal

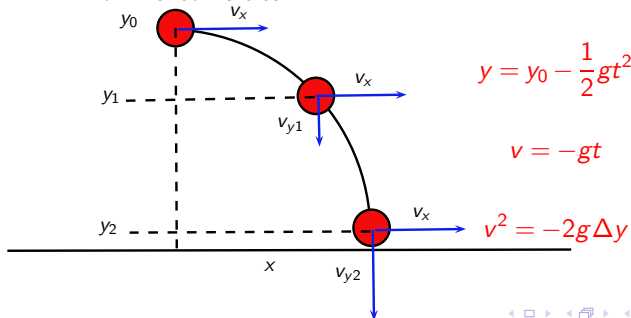
- Como a componente vertical do movimento horizontal consiste em uma queda livre, se um objeto é lançado horizontalmente e um outro é deixado cair livremente da mesma altura, ambos chegarão ao mesmo tempo no chão.

# Lançamento Horizontal

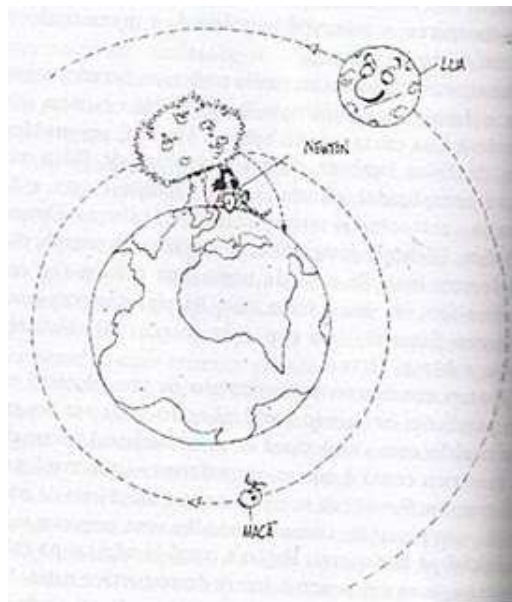
- Como a componente vertical do movimento horizontal consiste em uma queda livre, se um objeto é lançado horizontalmente e um outro é deixado cair livremente da mesma altura, ambos chegarão ao mesmo tempo no chão.
- Equações do lançamento horizontal
  - Movimento Horizontal (Alcance  $x$ )

$$x = v_x t$$

- Movimento vertical



# Lançamento Horizontal



## Exercício 4

- Um avião bombardeiro voa horizontalmente a com uma velocidade de  $300 \text{ m/s}$  e altura vertical de  $180 \text{ m}$ . Sabendo que  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine o alcance horizontal percorrido por uma bomba solta desse avião.

## Exercício 5

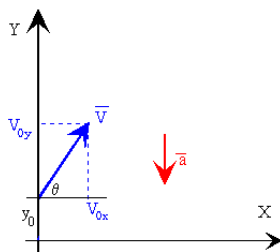
- Uma pedra cai de um balão que se desloca horizontalmente. a pedra permanece no ar durante 3 s e atinge o solo seguindo uma direção que faz um ângulo de  $30^\circ$  com a vertical.
  - a) Qual é a velocidade do balão?
  - b) De que altura a pedra caiu?
  - c) Que distância a pedra percorreu na horizontal?
  - d) Com que velocidade a pedra atinge o solo?

## Exercício 6 (Desafio)

- Uma impressora a jato de tinta

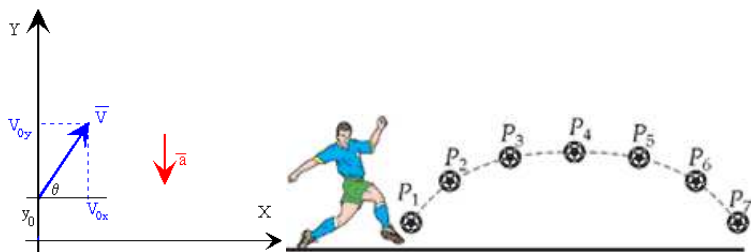
# Lançamento Oblíquo

- Consiste num lançamento de projéteis no qual o corpo é lançado formando um ângulo com a linha horizontal. A trajetória da partícula consiste num arco de parábola.



# Lançamento Oblíquo

- Consiste num lançamento de projéteis no qual o corpo é lançado formando um ângulo com a linha horizontal. A trajetória da partícula consiste num arco de parábola.



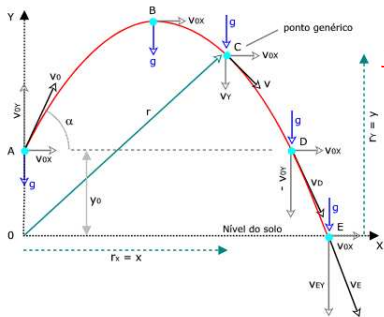
# Lançamento Oblíquo

- Assim como o lançamento horizontal, este movimento pode ser decomposto em duas componentes:
  - Movimento Horizontal (Alcance  $x$ )

$$x = v_{0x} t,$$

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha$$

- Movimento vertical



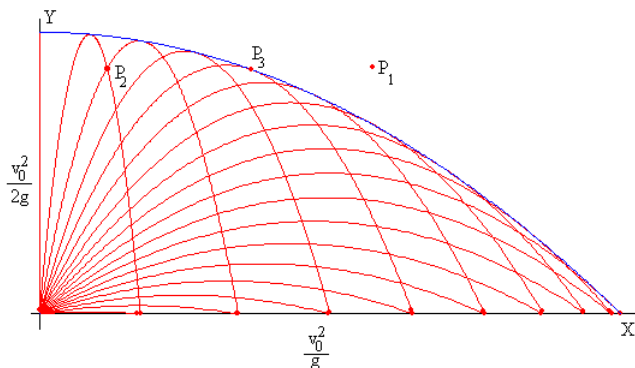
$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2, \quad v_{0y} = v_0 \sin \alpha$$

$$v = v_{0y} - g t$$

$$v^2 = v_{0y}^2 - 2g \Delta y$$

## Lançamento Oblíquo

- Quando fazemos uma análise do lançamento oblíquo, vemos que o alcance máximo atingido por um projétil acontece quando este é lançado com ângulo de  $45^\circ$  e a partir de dois ângulos diferentes (**complementares**) com mesma velocidade inicial, consegue-se atingir um mesmo ponto do espaço quando o projétil sai do solo e retorna ao solo.

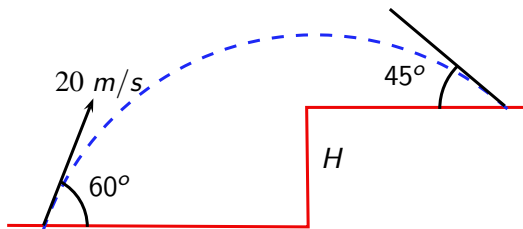


## Exercício 7

- Um garoto atira uma pedra com velocidade inicial de  $15 \text{ m/s}$  a um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal.
  - a) Qual é a altura máxima atingida pela pedra?
  - b) Qual é o módulo da sua velocidade no ponto de altura máxima?

## Exercício 8

- A figura abaixo mostra dados sobre um projétil que atinge um ponto em um plano elevado de uma altura  $H$  em relação ao ponto de lançamento. Sabendo que  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine:
  - a) A velocidade do projétil ao colidir contra o piso.
  - b) O valor de  $H$



## Exercício 9

- Um índio atira flechas com a velocidade de  $30\text{ m/s}$ . Com que inclinação  $\theta$  ele deve atirar uma flecha se pretende atingir um ponto, à mesma altitude em que se encontra e à distância de  $65\text{ m}$ , de forma que a trajetória tenha o menor comprimento possível?

## Exercício 10 (Desafio)

- A figura abaixo mostra alguns dados da trajetória de um projétil. Calcule  $d$  em função de  $v_0$ ,  $\varphi$  e  $g$ .

