

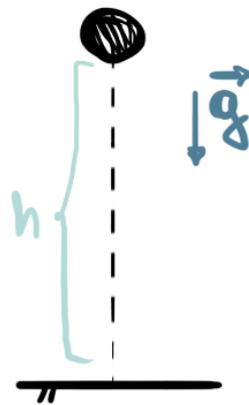
## Cinemática III: Lançamento vertical e Lançamento horizontal

Prof Arthur Casa Nova - 20/03/23

Meus queridos estudantes mesalvineiros, tudo bem? Nesta aula, vamos começar o mundo maravilhoso dos lançamentos! Estudaremos o lançamento vertical, o irmão do MQL, e o lançamento horizontal! Partiu?!

### Parte I - Revisão de MQL

- ↳ Movimento Vertical
- ↳ Corpo parte do repouso ( $v_i = 0$ )
- ↳ Aceleração Constante ( $\vec{a} = \vec{g}$ )
- ↳ Sem resistência do ar



**Atenção:** queda não depende da massa!

- Quais fórmulas usar?

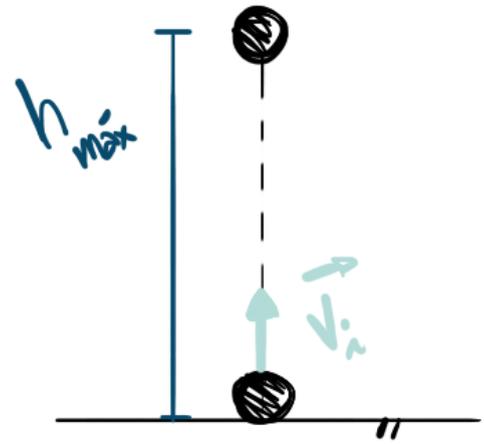
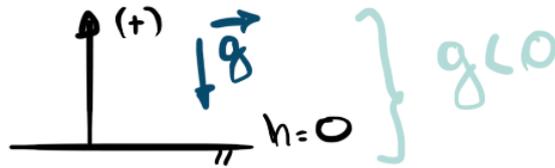
$$\left\{ \begin{array}{l} S(t) = S_i + v_i \cdot t + \frac{at^2}{2} \\ v(t) = v_i + a \cdot t \\ v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta S \end{array} \right.$$

## Parte II - Lançamento Vertical

↳  $h_{\text{máx}} \rightarrow v_y = 0$

↳  $v_i \neq 0$

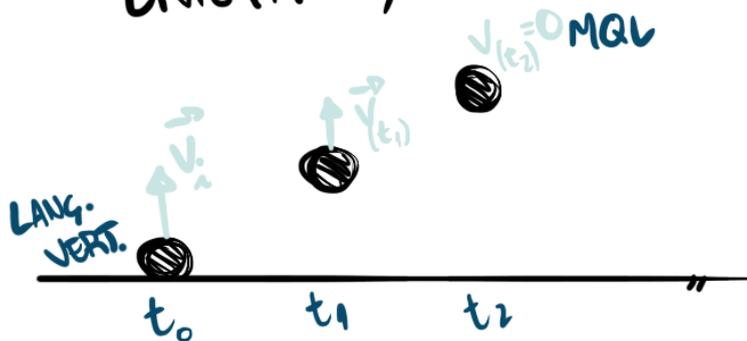
↳ REFERENCIAL:



- Quais fórmulas usar?

ATENÇÃO!

A partir de  $h_{\text{máx}}$  o móvel  
cai em um Movimento de Queda  
Livre (MQL)!



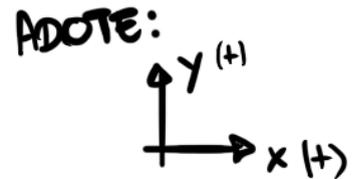
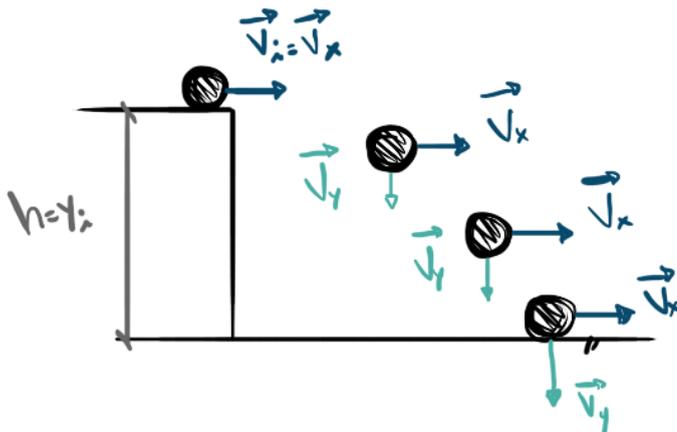
Exemplo: ([PUC-RIO 2008](#)) Uma bola é lançada verticalmente para cima, a partir do solo, e atinge uma altura máxima de 20 m. Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade inicial de lançamento e o tempo de subida da bola são:

- A. 10 m/s e 1s
- B. 20 m/s e 2s
- C. 30 m/s e 3s
- D. 40 m/s e 4s
- E. 50 m/s e 5s

### Parte III - Lançamento Horizontal

↳ NA VERTICAL: MQL

↳ NA HORIZONTAL: MRU



Exemplo: Uma menina, segurando uma bola de tênis, corre com velocidade constante, de módulo igual a 10,8 km/h, em trajetória retilínea, numa quadra plana e horizontal. Num certo instante, a menina, com o braço esticado horizontalmente ao lado do corpo, sem alterar o seu estado de movimento, solta a bola, que leva 0,5 s para atingir o solo. As distâncias  $S_m$  e  $S_b$  percorridas, respectivamente, pela menina e pela bola, na direção horizontal, entre o instante em que a menina soltou a bola ( $t = 0$  s) e o instante  $t = 0,5$  s, valem:

$S_m = 1,25$  m e  $S_b = 0$  m.

$S_m = 1,25$  m e  $S_b = 1,50$  m.

$S_m = 1,50$  m e  $S_b = 0$  m.

$S_m = 1,50$  m e  $S_b = 1,25$  m.

$S_m = 1,50$  m e  $S_b = 1,50$  m.

## Parte V - Exercícios

(ENEM PPL 2016) Para um salto no Grand Canyon usando motos, dois paraquedistas vão utilizar uma moto cada, sendo que uma delas possui massa três vezes maior. Foram construídas duas pistas idênticas até a beira do precipício, de forma que no momento do salto as motos deixem a pista horizontalmente e ao mesmo tempo. No instante em que saltam, os paraquedistas abandonam suas motos e elas caem praticamente sem resistência do ar.

As motos atingem o solo simultaneamente porque

- A. possuem a mesma inércia.
- B. estão sujeitas à mesma força resultante.
- C. têm a mesma quantidade de movimento inicial.
- D. adquirem a mesma aceleração durante a queda.
- E. são lançadas com a mesma velocidade horizontal.

(ENEM 2020) Nos desenhos animados, com frequência se vê um personagem correndo na direção de um abismo, mas, ao invés de cair, ele continua andando no vazio e só quando percebe que não há nada sob seus pés é que ele para de andar e cai verticalmente. No entanto, para observar uma trajetória de queda num experimento real, pode-se lançar uma bolinha, com velocidade constante ( $V_0$ ), sobre a superfície de uma mesa e verificar o seu movimento de queda até o chão.

Qual figura melhor representa a trajetória de queda da bolinha?

