

Disciplina: Física

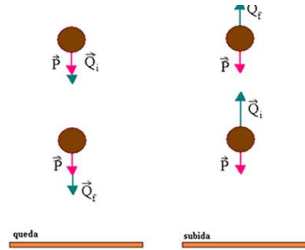
Professor: Kelvys Figueiredo

Nome: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

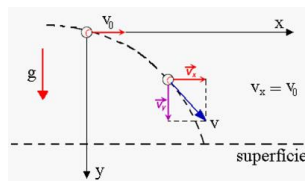
**Queda Livre**

É um movimento vertical, sob a ação da gravidade, e trata-se de um movimento uniformemente variado, pois, sua aceleração da gravidade é constante.



**Movimento Horizontal**

É um movimento uniforme, pois, não existe nenhuma aceleração na direção horizontal, o corpo o realiza por inércia, mantendo a velocidade  $v$  o com que foi lançado.



A expressão para o movimento horizontal é dada por:

No eixo Y

$$h = \frac{gt^2}{2} \rightarrow \text{Altura} \quad (1)$$

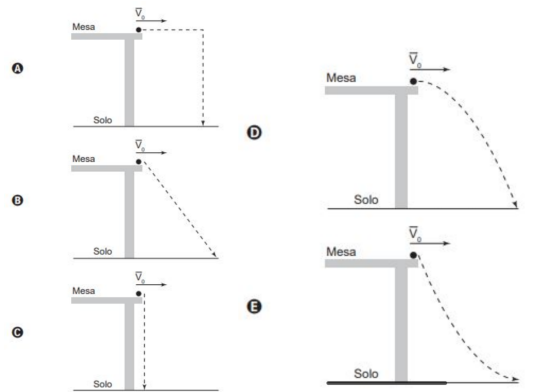
$$v_y = g.t \rightarrow \text{velocidade vertical} \quad (2)$$

$$v_y^2 = 2.g.h \quad (3)$$

No eixo X:

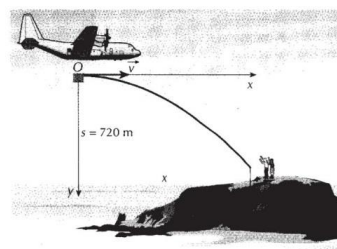
$$A = v \times t \rightarrow \text{Alcance} \quad (4)$$

**Ex 1** 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 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?

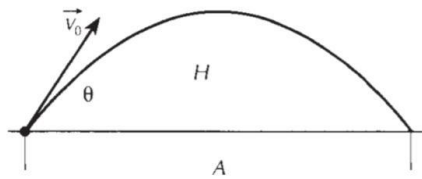


**Solução:** O movimento descrito é o lançamento horizontal, que é a combinação de um MRU na horizontal com um MRUV na vertical de velocidade inicial nula e aceleração constante igual à da gravidade no local. A combinação desses movimentos constitui uma semi-parábola, correspondente à alternativa D.

**Ex 2:** Após uma enchente, um grupo de pessoas ficou ilhado numa região. Um avião de salvamento, voando horizontalmente a uma altura de 720m e mantendo uma velocidade de 50m/s, aproxima-se do local para que um pacote com medicamentos e alimentos sejam lançados para as pessoas isoladas. A que distância, na direção horizontal, o pacote deve ser abandonado para que caia junto às pessoas? Despreze a resistência do ar e adote  $g = 10m/s^2$



## Lançamento Obliquo no vácuo



As velocidades iniciais serão:  $v_{0x} = v_0 \cos \theta$   $v_{0y} = v_0 \sin \theta$

**Eixo x:**

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cos \theta \quad (5)$$

$$a_x = 0 \rightarrow \text{aceleracao nula} \quad (6)$$

$$x = v_0 \cos \theta \cdot t \rightarrow \text{posicao horizontal} \quad (7)$$

**Eixo y:**

$$a_y = -g \rightarrow \text{aceleracao vertical} \quad (8)$$

$$v_y = v_0 \sin \theta \cdot t - gt \rightarrow \text{velocidade vertical} \quad (9)$$

$$v_y^2 = v_0^2 \sin^2 \theta - 2 \cdot g \cdot y \quad (10)$$

$$y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} \rightarrow \text{posicao vertical} \quad (11)$$

**Ex3:** Considere um balão que descreve um movimento vertical e ascendente, com velocidade constante de módulo igual a 6,0m/s, em um local cuja aceleração da gravidade tem intensidade igual a 10,0m/s<sup>2</sup>. Desprezando-se a resistência do ar e sabendo-se que um objeto é abandonado no instante em que o balão se encontra a 19,2m do solo, é correto afirmar que a altura máxima atingida pelo objeto é igual, em m, a

- a) 21 b) 20 c) 19 d) 18 e) 17

Alternativa a)

### Exercícios

**(UEFS-2009.1)** Uma pequena esfera de aço que estava a 20,0m de altura, medida em relação ao solo, foi lançada verticalmente para baixo com velocidade de 5,0m/s. Desprezando-se a resistência do ar e sabendo-se que o módulo da aceleração da gravidade local é 10,0m/s<sup>2</sup>, é correto afirmar que a esfera passou a 10,0m do solo no instante, em segundos, igual a

- a) 0,50 b) 0,75 c) 1,00 d) 1,50 e) 2,00

**(UEFS-2010.2)** Um bloco é jogado sobre uma mesa de altura H, em relação ao solo. Esse bloco abandona a mesa com uma velocidade  $v_0$ . Com relação ao movimento do bloco, após abandonar a mesa, é correto afirmar:

- a) Atinge o solo após um intervalo de tempo igual a.  
 b) Percorre, na horizontal, uma distância .  
 c) Realiza uma trajetória hiperbólica.  
 d) Apresenta um movimento retilíneo uniformemente variado.  
 e) Mantém, durante a queda, uma velocidade uniforme na direção vertical e igual a  $v_0$ .

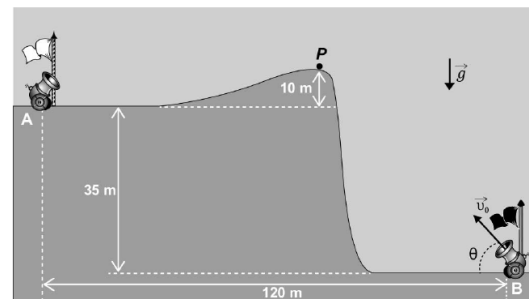
**(UERJ - 2015)** Quatro bolas são lançadas horizontalmente no espaço, a partir da borda de uma mesa que está sobre o solo. Veja na tabela abaixo algumas características dessas bolas.

Bolas	Material	Velocidade inicial (m.s <sup>-1</sup> )	Tempo de queda (s)
1	chumbo	4,0	$t_1$
2	vidro	4,0	$t_2$
3	madeira	2,0	$t_3$
4	plástico	2,0	$t_4$

A relação entre os tempos de queda de cada bola pode ser expressa como:

- a)  $t_1 = t_2 < t_3 = t_4$   
 b)  $t_1 = t_2 > t_3 = t_4$   
 c)  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$   
 d)  $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$

**(ENEM - 2021)** A figura foi extraída de um antigo jogo para computadores, chamado Bang! Bang!



No jogo, dois competidores controlam os canhões A e B, disparando balas alternadamente com o objetivo de atingir o canhão do adversário; para isso, atribuem valores estimados para o módulo da velocidade inicial de disparo  $|v_0|$  associada para resolução da questão e para o ângulo de disparo ( $\theta$ ).

Em determinado momento de uma partida, o competidor B deve disparar; ele sabe que a bala disparada anteriormente,  $v = 53$ , passou tangenciando o ponto P.

No jogo,  $|g|$  associada para resolução da questão é igual a 10 m/s<sup>2</sup>. Considere  $\sin 53 = 0,8$ ,  $\cos 53 = 0,6$  e desprezível a ação de forças dissipativas.

Com base nas distâncias dadas e mantendo o último ângulo de disparo, qual deveria ser, aproximadamente, o menor valor de  $|v_0|$  associada para resolução da questão que permitiria ao disparo efetuado pelo canhão B atingir o canhão A?

- a) 30 m/s b) 35 m/s c) 40 m/s d) 45 m/s e) 50 m/s