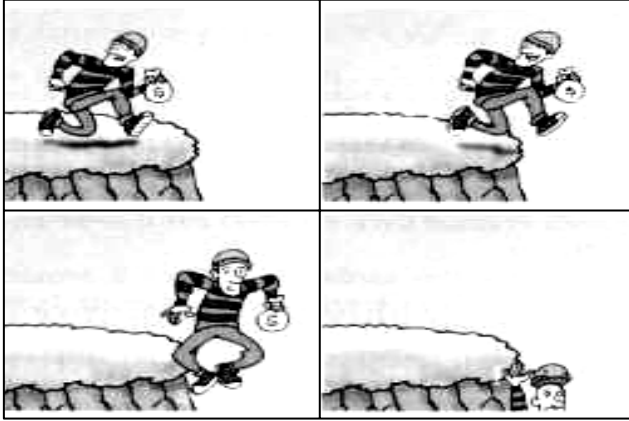


01. MOVIMENTOS SIMULTÂNEOS:

É comum vermos nos desenhos animados algum dos personagens correr até a beira de um precipício e continuar no ar até certa distância, caindo em seguida verticalmente.



É lógico que a situação descrita é absurda, pois contraria as **leis da Física**: quando um corpo é lançado horizontalmente ou obliquamente próximo à superfície da Terra, verificam-se dois **movimentos simultâneos** e independentes – um **horizontal**, com velocidade constante, e outro **vertical**, uniformemente variado.

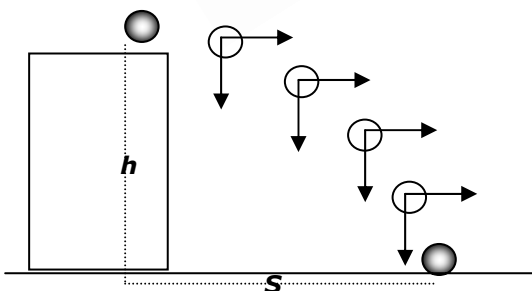
Durante muito tempo pensou-se que dois movimentos simultâneos fossem impossíveis. Essa crença só foi desfeita por **Galileu**, que realizou o primeiro estudo sobre Movimento Horizontal, em seu livro *Diálogos sobre os dois principais sistemas do mundo*.

Estudando os problemas relativos a um movimento composto, isto é, resultante da composição de dois ou mais movimentos, Galileu propôs o princípio da simultaneidade ou princípio da independência dos movimentos simultâneos – *Se um corpo apresenta um movimento composto, cada um dos movimentos componentes se realiza como se os demais não existissem e no mesmo intervalo de tempo.*

1.1. Movimento Horizontal.

Quando um corpo é lançado horizontalmente no vácuo, ele descreve, em relação à Terra, uma **trajetória parabólica**.

Esse movimento pode ser considerado, de acordo com **princípio da simultaneidade**, como o resultado da composição de dois movimentos simultâneos e independentes: **Queda Livre** e **Movimento Uniforme**.



a. Na Horizontal – Movimento Uniforme.

$$v = S/t$$

b. Na Vertical – Queda Livre.

$$v = g.t$$

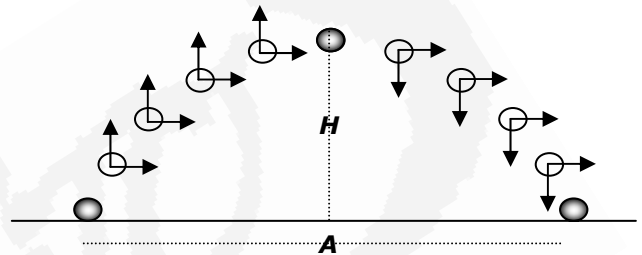
$$v^2 = 2.g.h$$

$$h = g.t^2/2$$

1.2. MOVIMENTO OBLÍQUO.

Quando um corpo é lançado obliquamente no vácuo, ele descreve, em relação à Terra, uma **trajetória, também parabólica**.

A distância horizontal que o corpo percorre desde o lançamento até o instante em que retorna ao nível horizontal é denominado **Alcance (A)**. O máximo deslocamento do móvel vertical chama-se **Altura Máxima** ou **flecha (H)**.



a. Alcance.

$$A = v_0^2 \cdot \text{sen}2\theta / g$$

b. Altura Máxima.

$$H = v_0^2 \cdot \text{sen}^2\theta / 2g$$

EXERCÍCIOS

Questão 01 – Resp. 600m

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, deve deixar cair um pacote com medicamentos para as pessoas isoladas. A que distância, na direção horizontal, avião deve abandonar o pacote para que o mesmo atinja o grupo? Despreze a resistência do ar e adote $g = 10\text{m/s}^2$.

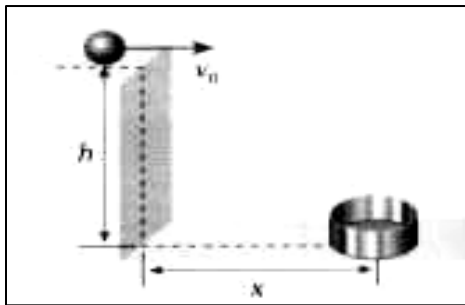
Questão 02 – Resp. 0,5s, 1,25m e 11,2m/s

Uma esfera rola com velocidade constante de 10m/s sobre uma mesa horizontal. Ao abandonar a mesa, ela fica sujeita exclusivamente à ação da gravidade ($g = 10\text{m/s}^2$), atingindo o solo um ponto situado a 5m do pé da mesa. Determine:

- o tempo de queda;
- a altura da mesa em relação ao solo;
- o módulo da velocidade da esfera ao chegar ao solo.

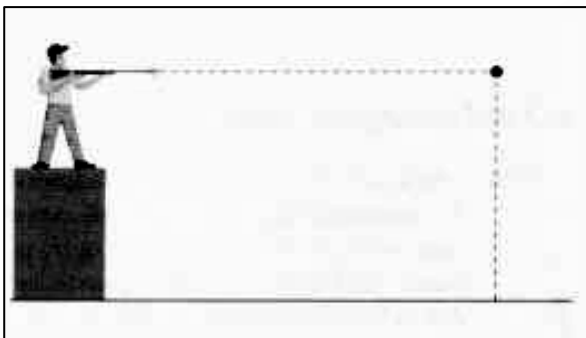
Questão 03 – Resp. 3m

A figura desta questão mostra uma esfera lançada com velocidade horizontal de 5m/s de uma plataforma de altura 1,8m. Ela deve cair dentro do pequeno frasco colocado a uma distancia X do pé da plataforma A distancia X deve ser de, aproximadamente?



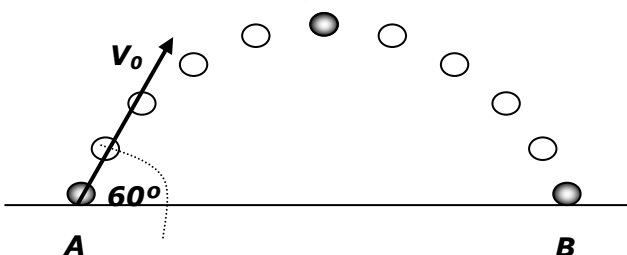
Questão 04 – Resp. 50m/s

Um homem sobre uma plataforma aponta sua arma na direção de um objeto parado no ar e situado na mesma horizontal a 200m de distancia, como mostra o esquema. No instante em que a arma é disparada, o objeto, que inicialmente se encontrava a 80m do solo, inicia seu movimento de queda. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10m/s^2$, determine a velocidade mínima que deve ter a bala para atingir o objeto.



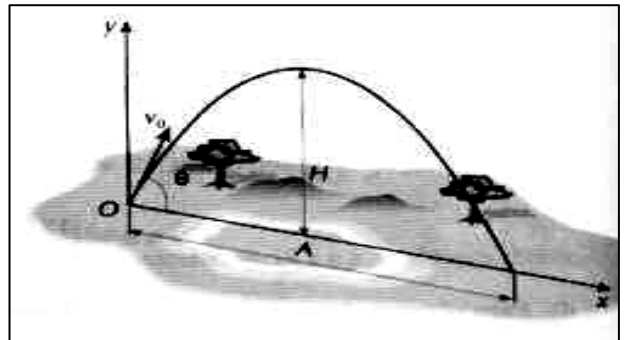
Questão 05 – Resp. 5,6m

Uma bola está parada sobre o gramado de um campo horizontal, na posição A. Um jogador chuta a bola para cima, imprimindo-lhe velocidade v_0 de modulo 8m/s, fazendo com a horizontal um ângulo de 60° , como mostra a figura. A bola sobe e desce, atingindo o solo novamente, na posição B. Desprezando-se a resistência do ar, qual será a distancia entre as posições A e B? (Considere $g = 10m/s^2$).



Questão 06 – Resp. 6s, 12s, 960m e 180m

Um corpo é lançado de um ponto O do solo com velocidade inicial v_0 que forma com a horizontal um ângulo θ , como indica a figura, tal que $\cos\theta = 0,8$ e $\sin\theta = 0,6$. Sendo $g = 10m/s^2$, $v_0 = 100m/s$ e desprezando a resistência do ar, determine:



- a) o instante em que o corpo atinge o ponto mais alto da trajetória;
- b) o instante em o corpo está de volta ao solo;
- c) o alcance horizontal A;
- d) a altura máxima H;

Resolução

Questão 07 – 20m/s

Em um jogo de basquete, uma bola é arremessada por um atleta em direção a cesta, distante 10m, a uma velocidade de 20m/s e fazendo ângulo de 45° com a horizontal. Com que velocidade a bola chega no alvo, considerando que, na hora do arremesso, a mão do atleta está no mesmo nível horizontal que a cesta? Adote $g = 10m/s^2$ e despreze os efeitos do ar. (Dado: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \sqrt{2}/2$).

