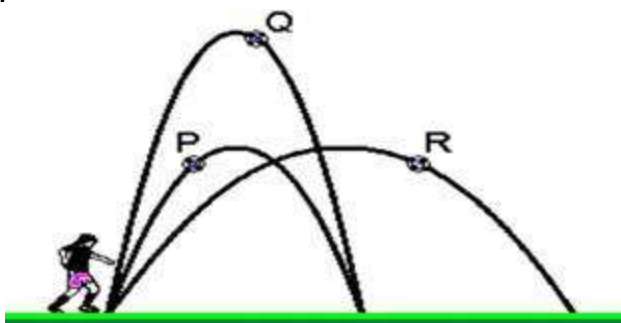


Lançamento vertical e oblíquo.

1. (UFJF-MG) Um astronauta está na superfície da Lua, quando solta simultaneamente duas bolas maciças, uma de chumbo e outra de madeira, de uma altura de 2,0 m em relação à superfície. Nesse caso, podemos afirmar que:

- a) A bola de chumbo chegará ao chão bem antes da bola de madeira
- b) A bola de chumbo chegará ao chão bem depois da bola de madeira.
- c) A bola de chumbo chegará ao chão um pouco antes da bola de madeira, mas perceptivelmente antes.
- d) A bola de chumbo chegará ao chão ao mesmo tempo que a bola de madeira.
- e) A bola de chumbo chegará ao chão um pouco depois da bola de madeira, mas perceptivelmente depois.

2. (Ufmg-MG) Clarissa chuta, em sequência, três bolas P, Q e R, cujas trajetórias estão representadas nesta figura:



Sejam $t(P)$, $t(Q)$ e $t(R)$ os tempos gastos, respectivamente, pelas bolas P, Q e R, desde o momento do chute até o instante em que atingem o solo.

Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que:

- a) $t(Q) > t(P) = t(R)$
- b) $t(R) > t(Q) = t(P)$
- c) $t(Q) > t(R) > t(P)$
- d) $t(R) > t(Q) > t(P)$
- e) $t(R) = t(Q) = t(P)$

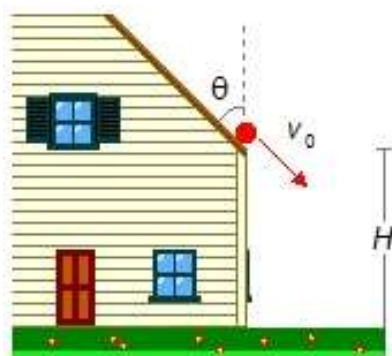
3. (ENEM-MEC-09) Uma das razões para pensar sobre a física dos super-heróis é, acima de tudo, uma forma divertida de explorar muitos fenômenos físicos interessantes, desde fenômenos corriqueiros até eventos considerados fantásticos. A figura seguinte mostra o Super-homem lançando-se no espaço para chegar ao topo de um prédio de altura H . Seria possível admitir que com seus superpoderes ele estaria voando com propulsão própria, mas considere que ele tenha dado um forte salto. Neste caso, sua velocidade final no ponto mais alto do salto deve ser zero, caso contrário, ele continuaria subindo. Sendo g a aceleração da gravidade, a relação entre a velocidade inicial do Super-homem e a altura atingida é dada por: $v^2 = 2gh$.

A altura que o Super-homem alcança em seu salto depende do quadrado de sua velocidade inicial por que:



- a) A altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar ao quadrado.
- b) O tempo que ele permanece no ar é diretamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é diretamente proporcional à velocidade.
- c) O tempo que ele permanece no ar é inversamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é inversamente proporcional à velocidade média.
- d) A aceleração do movimento deve ser elevada ao quadrado, pois existem duas acelerações envolvidas: a aceleração da gravidade e a aceleração do salto.
- e) A altura do pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar, e esse tempo também depende da sua velocidade inicial.

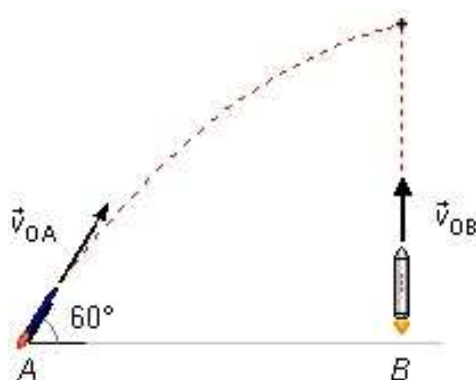
4. Uma bola rola sobre o telhado de uma casa até cair pela beirada com velocidade v_0 . Sendo a altura do ponto de onde a bola cai igual a H e o ângulo de inclinação do telhado, com a vertical, igual a θ calcule:



- a) O tempo necessário para a bola atingir o chão;
- b) A distância horizontal, a partir da casa, onde a bola atinge o chão;
- c) A equação da trajetória do movimento;
- d) A velocidade com que a bola atinge o chão.

5. De dois pontos A e B situados a uma distância de 1000 m, um do outro, sobre um mesmo plano horizontal, lançam-se simultaneamente dois foguetes: um parte do ponto B com uma velocidade

inicial de 200 m/s dirigida de baixo para cima e outro do ponto A na direção da vertical que passa por B , formando um ângulo de 60° com o horizonte. Determinar:



- A velocidade inicial do primeiro foguete para que intercepte o segundo;
- Depois de quanto tempo se dá o encontro dos dois foguetes;
- A que altura se dá o encontro;
- Verificar se esse encontro se efetua durante a subida ou queda do primeiro foguete.

Dado $g = 10 \text{ m/s}^2$.