

FÍSICA



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$



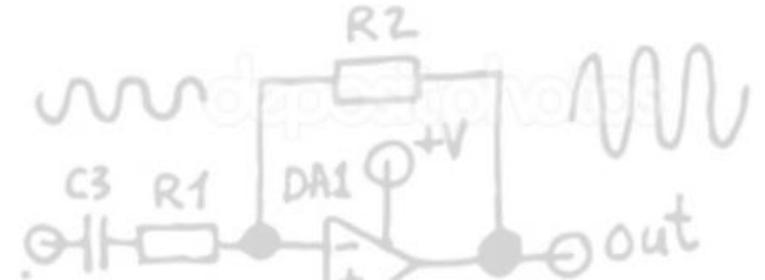
GRAVITY

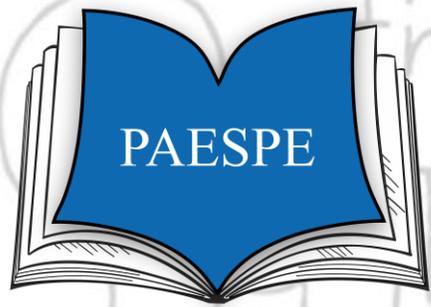
MAGNET

$$U = I \times R$$



$$V = TR$$





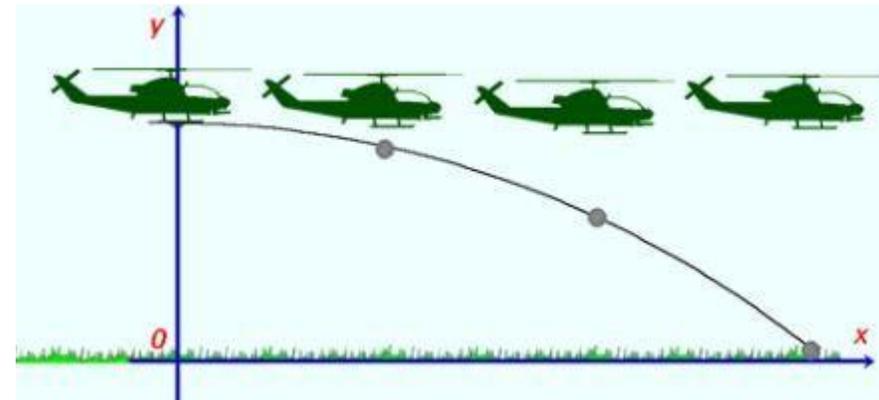
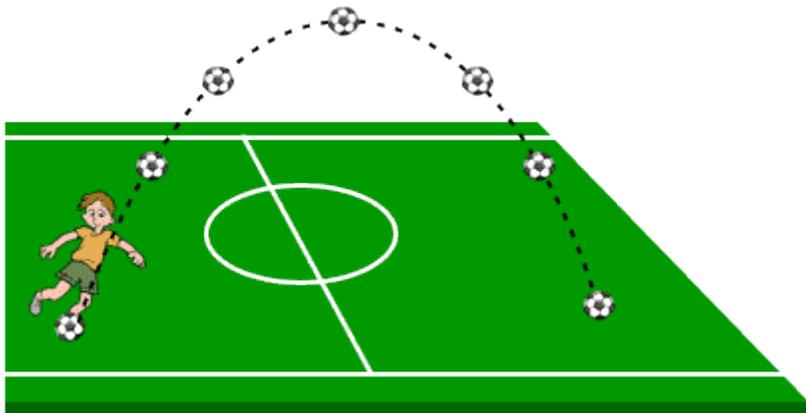
LANÇAMENTOS

Maria Clara Lima
Eduardo Rodrigues

LANÇAMENTOS

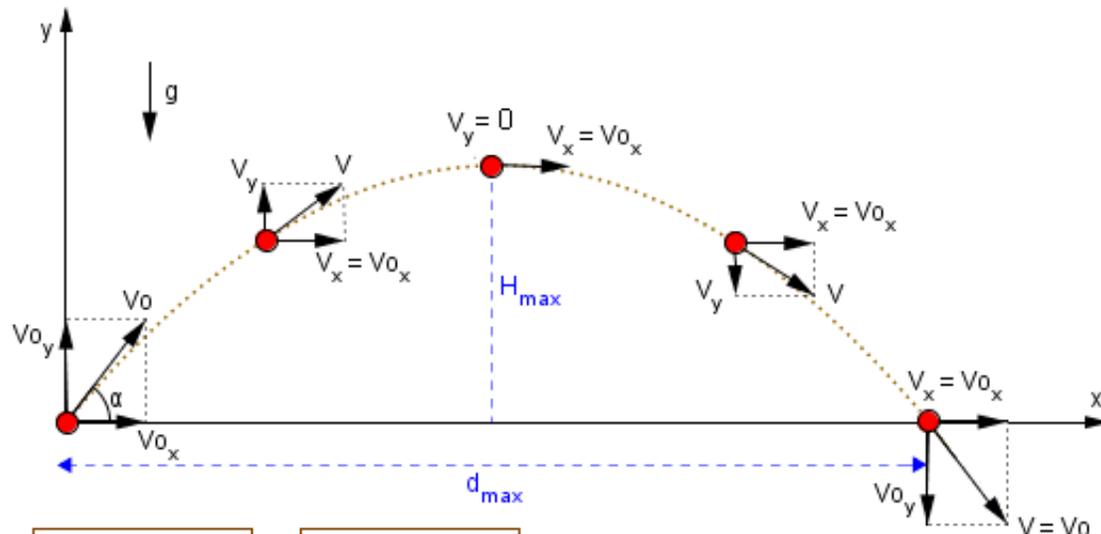
- Quando um ponto material realiza um movimento bidimensional, normalmente, as duas coordenadas de posição (x, y) variam com o decorrer do tempo.

PRINCÍPIO DA INDEPENDÊNCIA DOS MOVIMENTOS SIMULTÂNEOS



LANÇAMENTO OBLÍQUO

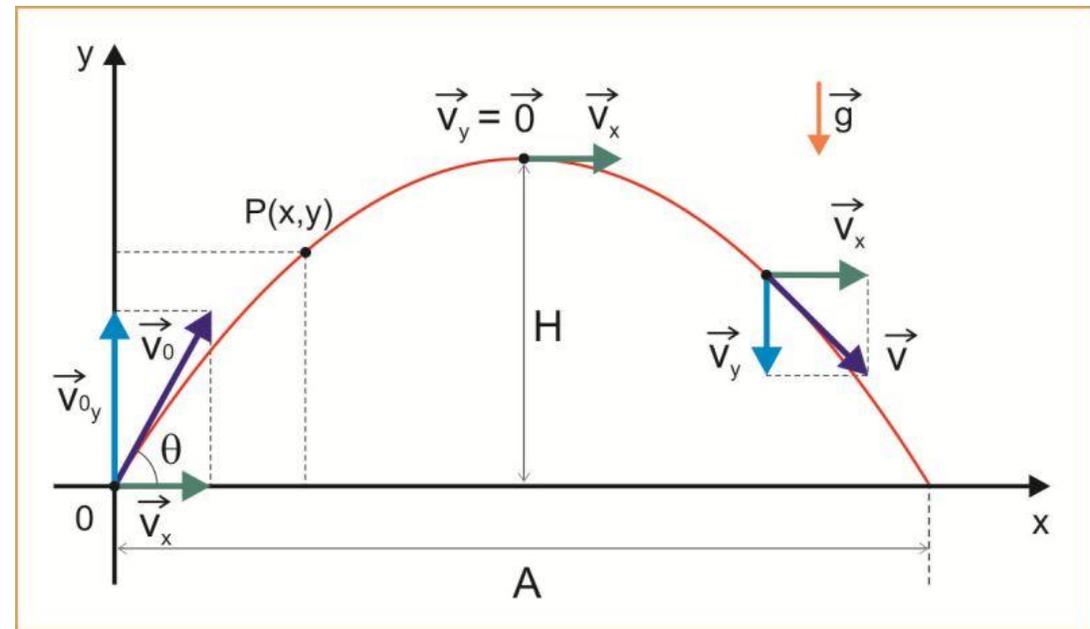
- Consideremos uma bola chutada por um jogador de futebol, durante um lançamento para um colega.
- O movimento pode ser considerado uma superposição de um lançamento vertical para cima e de um movimento horizontal.



A trajetória é uma **PARÁBOLA**

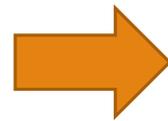
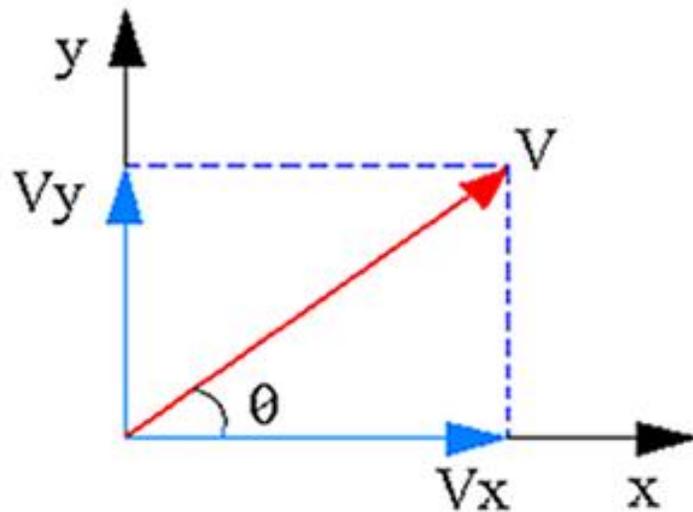
LANÇAMENTO OBLÍQUO

- **Ângulo de tiro (θ):** ângulo formado entre V_0 e o eixo x.
- **Alcance horizontal /Deslocamento horizontal (A):** distância entre o ponto de lançamento (O) e o ponto onde a partícula volta ao plano de lançamento. **Flecha ($H_{\text{máx}}$):** altura máxima atingida.
- **Velocidade de lançamento (V_0):** Velocidade inicial de lançamento.
- **Tempo de voo (T_{total}):** tempo durante o qual o móvel realiza o movimento até atingir o plano de lançamento.



LANÇAMENTO OBLÍQUO

- Utilizando o princípio da simultaneidade dos movimentos, podemos trabalhar com as componentes da velocidade inicial do movimento (V_0).



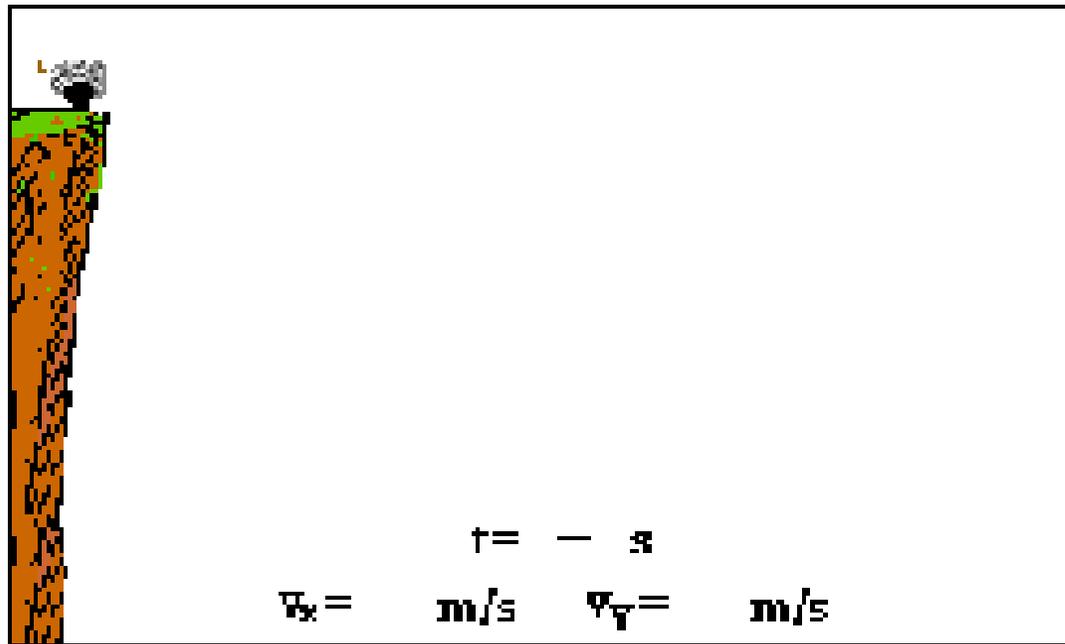
$$\vec{V} = \vec{V}_{ox} + \vec{V}_{oy}$$

$$V_{ox} = V_0 \cdot \cos\theta$$

$$V_{oy} = V_0 \cdot \sin\theta$$

$$V_0^2 = V_{ox}^2 + V_{oy}^2$$

LANÇAMENTO OBLÍQUO



Exercício de Fixação

Na Antiguidade, algumas pessoas acreditavam que, no lançamento oblíquo de um objeto, a resultante das forças que atuavam sobre ele tinha o mesmo sentido da velocidade em todos os instantes do movimento. Isso não está de acordo com as interpretações científicas atualmente utilizadas para explicar esse fenômeno. Desprezando a resistência do ar, qual é a direção e o sentido do vetor força resultante que atua sobre o objeto no ponto mais alto da trajetória?

- a) Indefinido, pois ele é nulo, assim como a velocidade vertical nesse ponto.
- ➔ b) Vertical para baixo, pois somente o peso está presente durante o movimento.
- c) Horizontal no sentido do movimento, pois devido à inércia o objeto mantém seu movimento.
- d) Inclinado na direção do lançamento, pois a força inicial que atua sobre o objeto é constante.
- e) Inclinado para baixo e no sentido do movimento, pois aponta para o ponto onde o objeto cairá.

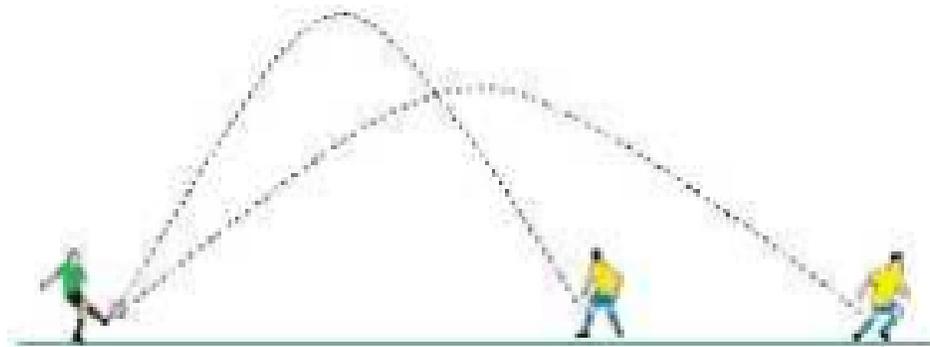
Exercício de Fixação

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.

Exercício de Fixação

Após um ataque frustrado do time adversário, o goleiro se prepara para lançar a bola e armar um contra-ataque. Para dificultar a recuperação da defesa adversária, a bola deve chegar aos pés de um atacante no menor tempo possível. O goleiro vai chutar a bola, imprimindo sempre a mesma velocidade, e deve controlar apenas o ângulo de lançamento. A figura mostra as duas trajetórias possíveis da bola num certo momento da partida. Assinale a alternativa que expressa se é possível ou não determinar qual destes dois jogadores receberia a bola no menor tempo. Despreze o efeito da resistência do ar



Exercício de Fixação

- a) Sim, é possível, e o jogador mais próximo receberia a bola no menor tempo.
- ➔ b) Sim, é possível, e o jogador mais distante receberia a bola no menor tempo.
- c) Os dois jogadores receberiam a bola em tempos iguais.
- d) Não, pois é necessário conhecer os valores da velocidade inicial e dos ângulos de lançamento.
- e) Não, pois é necessário conhecer o valor da velocidade inicial.

Exercício de Fixação

Um objeto é lançado horizontalmente em um penhasco vertical com uma velocidade inicial $V_x = 10 \text{ m/s}$.

Ao atingir o solo, o objeto toca um ponto situado a 20 m da base do penhasco. Indique a altura H (em metros) do penhasco considerando que a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar.

- a) 10 m
- b) 20 m
- c) 40 m
- d) 45 m
- e) 60 m

Exercício de Fixação

Um super atleta de salto em distância realiza o seu salto procurando atingir o maior alcance possível. Se ele se lança ao ar com uma velocidade cujo módulo é 10 m/s e fazendo um ângulo de 45° em relação a horizontal, é correto afirmar que o alcance atingido pelo atleta no salto é de:

- a) 2m
- b) 4m
- c) 6m
- d) 8m
- e) 10m

Exercício de Fixação

Questão 04 - (UERJ/2011) Um trem em alta velocidade desloca-se ao longo de um trecho retilíneo a uma velocidade constante de 108 km/h. Um passageiro em repouso arremessa horizontalmente ao piso do vagão, de uma altura de 1 m, na mesma direção e sentido do deslocamento do trem, uma bola de borracha que atinge esse piso a uma distância de 5 m do ponto de arremesso. Qual é o intervalo de tempo, em segundos, que a bola leva para atingir o piso?

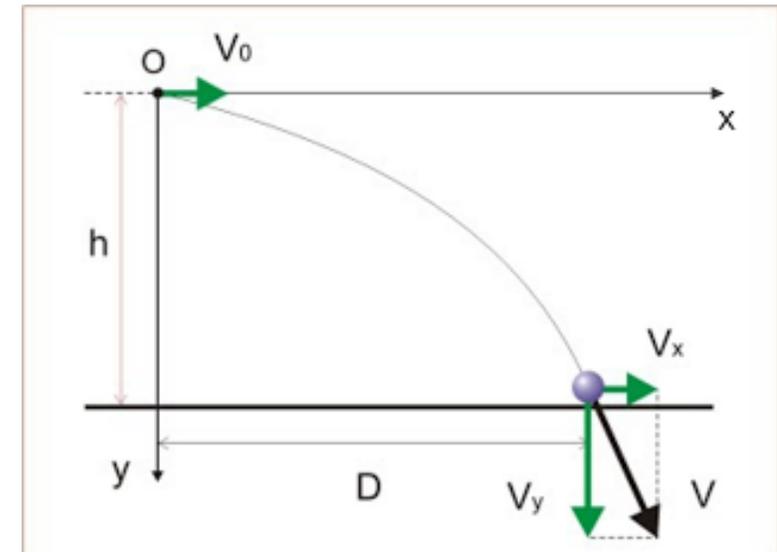
Exercício de Fixação

1. Uma bolinha é lançada horizontalmente com velocidade $v_0 = 8 \text{ m/s}$, de um local situado a uma altura $h = 20 \text{ m}$ do solo.

Determine:

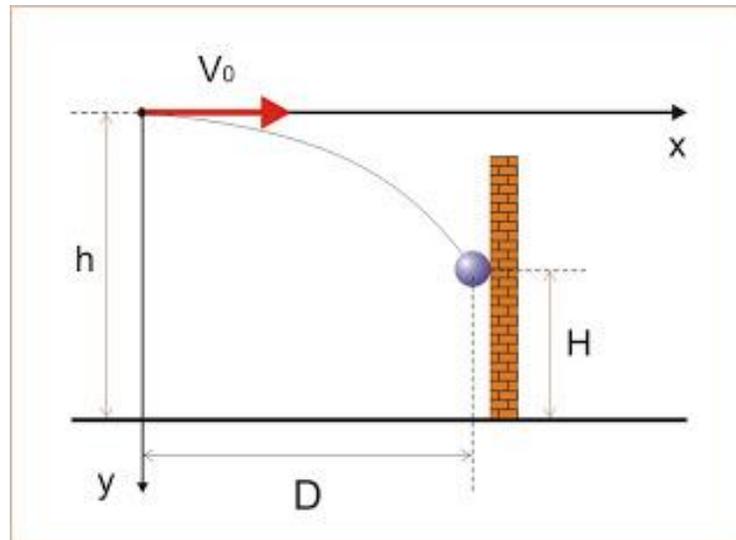
- o intervalo de tempo decorrido desde o lançamento até a bolinha atingir o solo (tempo de queda);
- a distância D entre o ponto em que a bolinha atinge o solo e a vertical de lançamento (alcance);
- As componentes V_x e V_y da velocidade da bolinha no instante em que atinge o solo e o módulo V da velocidade resultante.

Despreze a resistência do ar e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Exercício de Fixação

2. De uma janela situada a uma altura $h = 7,2$ m do solo, Pedrinho lança horizontalmente uma bolinha de tênis com velocidade $V_0 = 5$ m/s. A bolinha atinge uma parede situada em frente à janela e a uma distância $D = 5$ m. Determine a altura H do ponto onde a bolinha colide com a parede. Despreze a resistência do ar e considere $g = 10$ m/s².



$$H = 2,2 \text{ m}$$

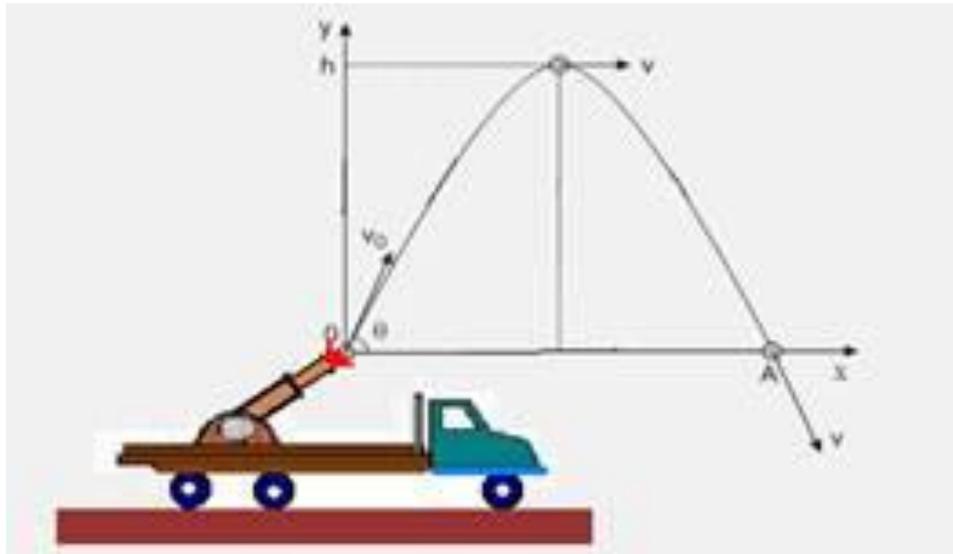
Exercício de Fixação

3. Um avião voa horizontalmente com velocidade constante e igual a 50 m/s e a 320 m de altura do solo plano e horizontal. Num determinado instante o avião solta um fardo de alimentos que atinge o solo num determinado local. Determine a distância entre o ponto onde o fardo atinge o solo e a reta vertical que contém o ponto de onde o avião soltou o fardo. Despreze a resistência do ar e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

$$D = 400\text{m}$$

Exercício de Fixação

1. Um canhão dispara uma bala com velocidade inicial igual a 500m/s (em módulo), a 45° com a horizontal. Desprezando o atrito e considerando $g = 10\text{m/s}^2$, determine o alcance máximo horizontal da bala.



$$X = 25000\text{m}$$

Exercício de Fixação

2. Um projétil é lançado segundo um ângulo de 30° com a horizontal, com uma velocidade de 200m/s . Supondo a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e desprezando a resistência do ar, o intervalo de tempo entre as passagens do projétil pelos pontos de altura 480 m acima do ponto de lançamento, em segundos, é:

(DADOS: $\sin 30^\circ = 0,50$ e $\cos 30^\circ = 0,87$)

- a) 2,0
- b) 4,0
- c) 6,0
- d) 8.0
- e) 12

Exercício de Fixação

3. (CEFET-CE) Um aluno do CEFET em uma partida de futebol lança uma bola para cima, numa direção que forma um ângulo de 60° com a horizontal. Sabendo que a velocidade na altura máxima é 20 m/s, podemos afirmar que a velocidade de lançamento da bola, em m/s, era:

- a) 10
- b) 17
- c) 20
- d) 30
- e) 40

Exercício de Fixação

3. (CEFET-CE) Duas pedras são lançadas do mesmo ponto no solo no mesmo sentido. A primeira tem velocidade inicial de módulo 20 m/s e forma um ângulo de 60° com a horizontal, enquanto, para a outra pedra, este ângulo é de 30° . O módulo da velocidade inicial da segunda pedra, de modo que ambas tenham o mesmo alcance, é:

DESPREZE A RESISTÊNCIA DO AR.

- a) 10 m/s
- b) $10\sqrt{3}$ m/s
- c) 15 m/s
- d) 20 m/s
- e) $20\sqrt{3}$ m/s

Exercício de Fixação

3. (CEFET-CE) Duas pedras são lançadas do mesmo ponto no solo no mesmo sentido. A primeira tem velocidade inicial de módulo 20 m/s e forma um ângulo de 60° com a horizontal, enquanto, para a outra pedra, este ângulo é de 30° . O módulo da velocidade inicial da segunda pedra, de modo que ambas tenham o mesmo alcance, é:

DESPREZE A RESISTÊNCIA DO AR.

- a) 10 m/s
- b) $10\sqrt{3}$ m/s
- c) 15 m/s
- d) 20 m/s
- e) $20\sqrt{3}$ m/s