

01. MOVIMENTO VERTICAL NO VACUO:

1.1. Queda Livre.

Largando, de uma mesma altura, uma **pena** e uma **pedra**, observamos que a pedra cai primeiro.

Devido a isso, pensamos que os corpos mais pesados caem mais depressa que os mais leves. No entanto, a seguinte experiência mostra que isso não é verdade.

Usando uma bomba de sucção, podemos retirar o ar contido num recipiente chamado **tubo de Newton** e, desse modo, obter o vácuo. Assim, podemos verificar que uma **pedra** e uma **pena**, largadas da mesma altura, levam o mesmo tempo para cair, se não houver resistência do ar.

Essa experiência mostra que todas os corpos, independentemente de sua **massa** ou **forma**, quando em queda livre, caem com a mesma aceleração **g**.

Obs: Queda Livre significa cair no vácuo, de forma que a influencia do ar não afete o movimento.

A aceleração **g**, denominada aceleração da gravidade, é sempre vertical e dirigida para baixo. O valor da aceleração da gravidade varia de ponto para ponto na superfície da Terra e diminui com a altitude. Seu valor médio ao nível do mar é **9,8 m/s²**.

Para facilitar os cálculos, usaremos, muitas vezes, o valor aproximado **g = 10 m/s²**.

Na prática, se um corpo tem um tamanho pequeno, sua queda no ar, num percurso também pequeno, pode ser considerada uma queda livre, pois a resistência do ar é desprezível.

Galileu Galilei realizou uma serie de experiências sobre a queda livre dos corpos e chegou às conclusões que se seguem:

1º - Todos os corpos, independentemente de sua massa, forma ou tamanho, caem com a mesma aceleração.

2º - A distância percorrida por um corpo em queda livre é proporcional ao quadrado do tempo gasto para percorrê-la, isto é, a função horária das posições **S = f(t)** é do 2º grau.

Se a aceleração da gravidade é constante e a função horária das posições é de **2º grau**, decorre que a queda livre é um **MUV** e, portanto, são validas para a queda livre todas as **equações** e **conceitos** válidos para o **MUV**.

1.2. Lançamento Vertical para Cima.

Um corpo lançado verticalmente para cima realiza, durante a subida, um movimento retilíneo uniformemente retardado, pois o modulo de sua velocidade diminui no decorrer do tempo.

1.3. Lançamento Vertical para Baixo.

Um corpo lançado verticalmente para baixo realiza um movimento retilíneo uniformemente acelerado, pois o modulo de sua velocidade aumenta no decorrer do tempo.

1.4. Equações do Movimento Vertical.

a) queda livre.

$$v = g.t$$

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

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

b) lançamento vertical p/ cima (-) ou p/ baixo (+).

$$v = v_0 \pm g.t$$

$$v^2 = v_0^2 \pm 2.g.h$$

$$h = v_0.t \pm g.t^2/2$$

Comentários:

EXERCÍCIOS

Questão 01

Abandona-se uma pedra do alto de um edifício e esta atinge o solo 4s depois. Adote $g = 10\text{m/s}^2$ e despreze a resistência do ar. Determine:

a) a altura do edifício;

b) o modulo da velocidade da pedra quando atinge o solo.

Questão 02

Uma criança deixa cair um vaso de cristal do 15º andar de um edifício. No mesmo instante, uma pessoa na calçada, a 15m do edifício, começa a correr para pegar o vaso. Sabendo que cada andar tem 3m de altura (*despreze a resistência do ar e considere $g = 10\text{m/s}^2$*), determine a velocidade mínima com que a pessoa terá que correr em **MRU** para segurar o vaso antes que ele caia no chão.

Questão 03

Uma pedra é lançada verticalmente para cima, com velocidade de 3m/s, de uma altura de 2m acima do solo. Determine o intervalo de tempo desde o instante de lançamento até o instante em que a pedra chega ao solo ($g = 10\text{m/s}^2$).

Questão 04

Uma pedra é abandonada do repouso da beira de um precipício. Depois de 1s, outra pedra é lançada, desse mesmo lugar, verticalmente para baixo, com velocidade escalar de 20m/s. Sabendo que $g = 10\text{m/s}^2$, a que distância da beira do precipício a segunda pedra alcança a primeira?

Questão 05

Um malabarista de circo deseja ter três bolas no ar em todos os instantes. Ele arremessa uma bola a cada 0,4s. Considere $g = 10\text{m/s}^2$.

- Quanto tempo cada bola fica no ar?
- Com que velocidade inicial deve o malabarista atirar cada bola para cima?
- A que altura se elevará cada bola acima de suas mãos?

Questão 06

Calcule a relação entre as alturas atingidas por dois corpos lançados verticalmente com velocidades iniciais, um na Terra, outro na Lua. Sabe-se que a aceleração da gravidade na Terra é seis vezes maior do que na Lua. Desprezam-se as resistências opostas aos movimentos.

Questão 07

Um corpo é lançado verticalmente para baixo com velocidade inicial de 15m/s. Sabendo-se que a altura inicial era de 130m, determine o instante em que o corpo se encontra a 80m do solo. (**Dado: $g = 10\text{m/s}^2$, despreze a resistência do ar.**)

Questão 08

De um helicóptero que desce verticalmente é abandonada uma pedra quando o mesmo se encontra a 100m do solo. Sabendo-se que a pedra leva 4s para atingir o solo e supondo $g = 10\text{m/s}^2$, a velocidade de descida do helicóptero no momento em que a pedra é abandonada tem valor:

Questão 09

Um elevador sobe e, no instante em que se encontra a 30m do solo, sua velocidade escalar é 5m/s. Nesse mesmo instante, rompe-se o cabo de sustentação e o elevador fica livre de qualquer resistência. Adotando $g = 10\text{m/s}^2$, o tempo que ele gasta para atingir o solo é:

Questão 10

O gato consegue sair ileso de muitas quedas. Suponha que a maior velocidade com a qual ele pode atingir o solo sem se machucar seja de 8m/s. Então, desprezando a resistência do ar, a altura máxima de queda para que o gato nada sofra deve ser de:

Questão 11

Um objeto cai, a partir do repouso, de uma altura de 320m num local onde $g = 10\text{m/s}^2$. Dividindo essa altura em duas partes que devem ser percorridas em intervalos de tempos iguais. Determine o valor de cada parte percorrida.