



www.estudar.com.vc

Cinemática 1D

Queda Livre

Explicação





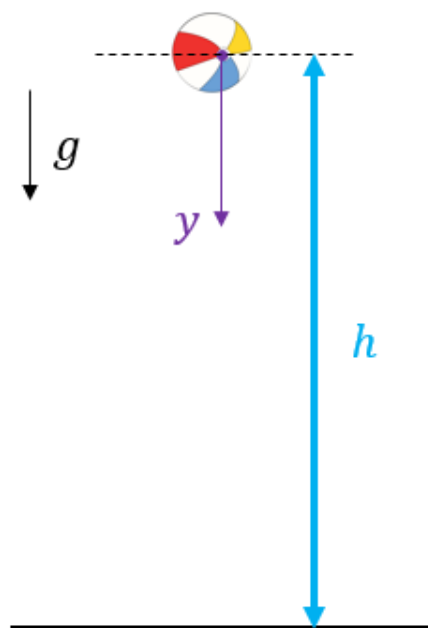
Desde o início dos tempos, sabe-se que as coisas caem pelo efeito da **gravidade**. Nas proximidades da superfície terrestre, ou seja, para movimentos que ocorrem perto do chão, os objetos possuem mesma **aceleração constante**. Isso significa que **não importa a massa** do corpo, ele irá cair com a mesma aceleração, caso a resistência do ar seja desprezível.

Essa aceleração da gravidade é conhecida. Na maioria das vezes usa-se $g = 10 \text{ m/s}^2$ ou simplesmente g como aceleração da gravidade. Nesse caso, o mais importante é tratar os **movimentos verticais** como **uniformemente variados**, com **aceleração g** .

Em um caso em que um corpo está a uma altura h e começa em repouso, o **tempo de queda** pode ser calculado pela **função horária da posição**.

$$y(t) = y_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Usa-se o sistema de coordenadas que tem origem no ponto onde o objeto começa e o sentido positivo para baixo:





Como começa da origem, $y_0 = 0$, e parte do repouso, $v_0 = 0$. Ainda, como sofre queda livre, $a = g$, e termina em $y(T) = h$, sendo T o tempo de queda:

$$h = \frac{gT^2}{2}$$

Assim, o tempo de queda é:

$$T = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Um exemplo seria um corpo que começa em uma altura de $20,0 \text{ cm}$ (ou $0,20 \text{ m}$). Nesse caso, o tempo de queda seria, com $g = 10,0 \text{ m/s}^2$:

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,2}{10}} = 0,20 \text{ s}$$

Caso você queira saber a velocidade, lembre-se que a **velocidade inicial é nula** e use a **função horária da velocidade**:

$$v(t) = v_0 + at$$

Sendo T o tempo de queda e g a aceleração, a velocidade final é:

$$v = gT = g \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Por fim:

$$v = \sqrt{2gh}$$



No mesmo exemplo anterior:

$$v = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,2} = 2,0 \text{ m/s}$$

Quando o corpo **já começa com uma velocidade inicial** para **cima**, usa-se o sistema de coordenadas que tem **origem no ponto inicial** do corpo e sentido positivo para **cima**. Nesse caso a gravidade tem sentido **negativo**:

$$y(t) = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$