FÍSICA 1



Aula 1: Movimento unidimensional

Professor: Ricardo de Sousa, Departamento de Física, UFAM
Turmas 1: Ciência da Computação

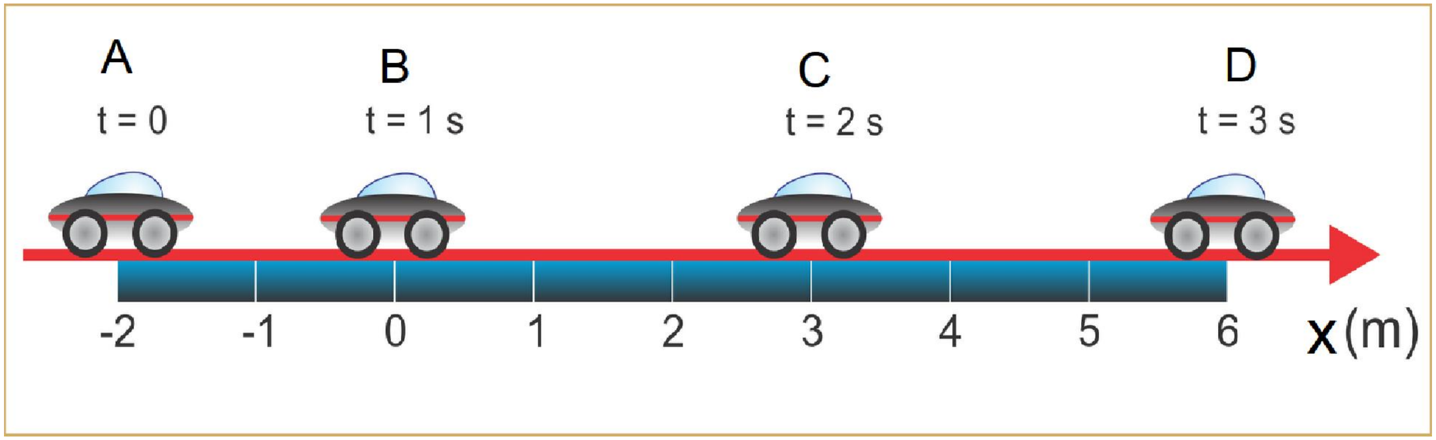
Site: http://fisica1ricardoufam.webnode.com
Facebook: Fisica1Ricardo
E-mail: jsousa@ufam.edu.br

Manaus-2021

Sistema Internacional de Unidades (SI)

Grandeza	Unidade SI	
	Nome	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Quantidade de substância	mol	mol
Temperatura termodinâmica	kelvin	K
Corrente elétrica	ampère	A
Intensidade luminosa	candela	cd

Referencial



t-instante de tempo

x(t)-posição-trajetória

$\Delta x_{12}=x(t_2)-x(t_1)$-deslocamento

Velocidade média: v_m

$$v_{m,AB}=\frac{\Delta x_{AB}}{\Delta t_{AB}}=\frac{x_B-x_A}{t_B-t_A}$$

$$v_m=\frac{\Delta x}{\Delta t}$$

- $v_m>0$
- $v_m=0$
- $v_m<0$

Velocidade escalar média: v_{em}

$$v_{em} = \frac{s}{\Delta t}$$

Velocidade instantânea: v(t)

Velocímetro

v(t)=29 km/h= (29/3,6) m/s=8,1 m/s

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Aceleração média: a_m

$$a_{m,AB} = \frac{\Delta v_{AB}}{\Delta t_{AB}} = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A}$$

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

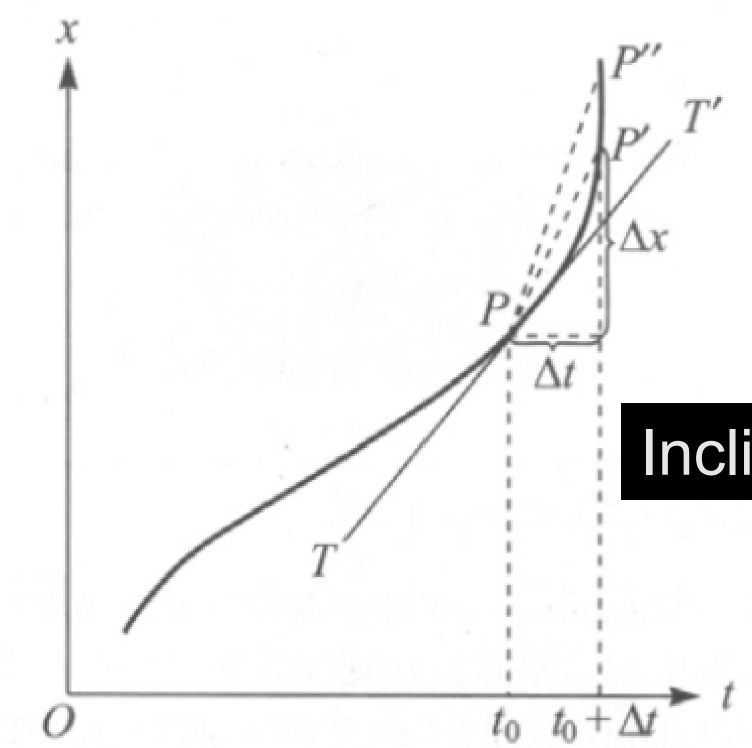
Aceleração instantânea: a(t)

$$a = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$\frac{dv}{dt}$ é a *derivada* primeira da função *v*(*t*) em relação a *t*.

$\frac{d^2 x}{dt^2}$ é a *derivada* segunda da função *x*(*t*) em relação a *t*.

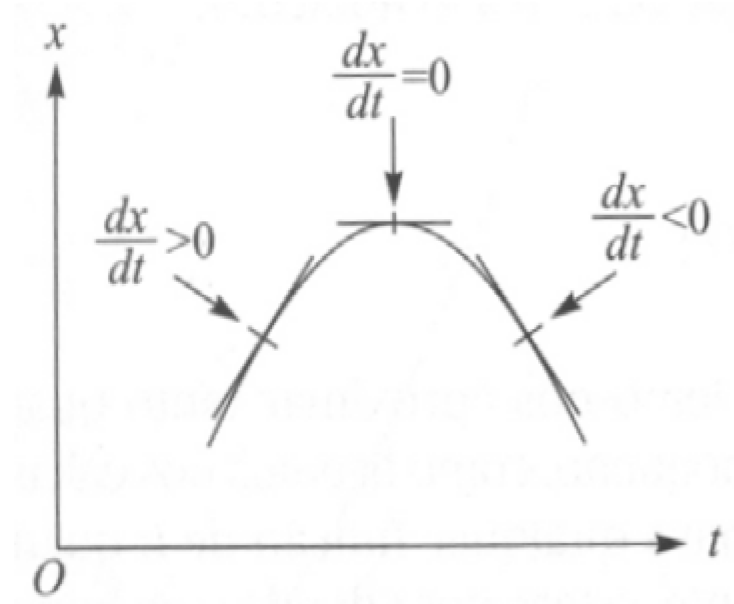
Interpretação geométrica da velocidade instantânea



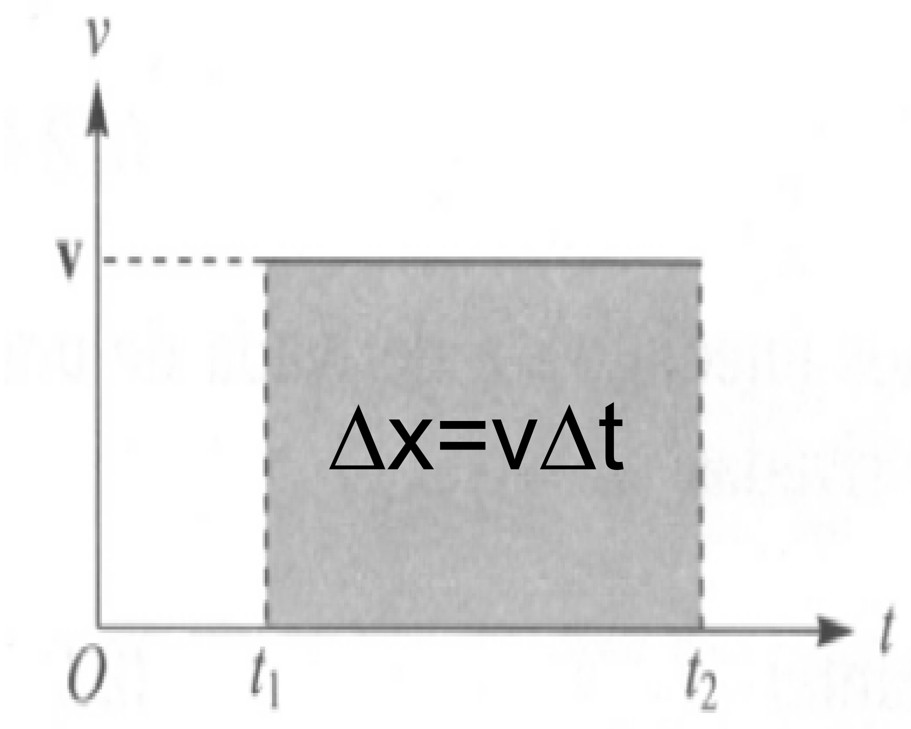
$$v(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \bar{v}_{t \to t+\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Inclinação da **reta tangente** T em $t = t_o$

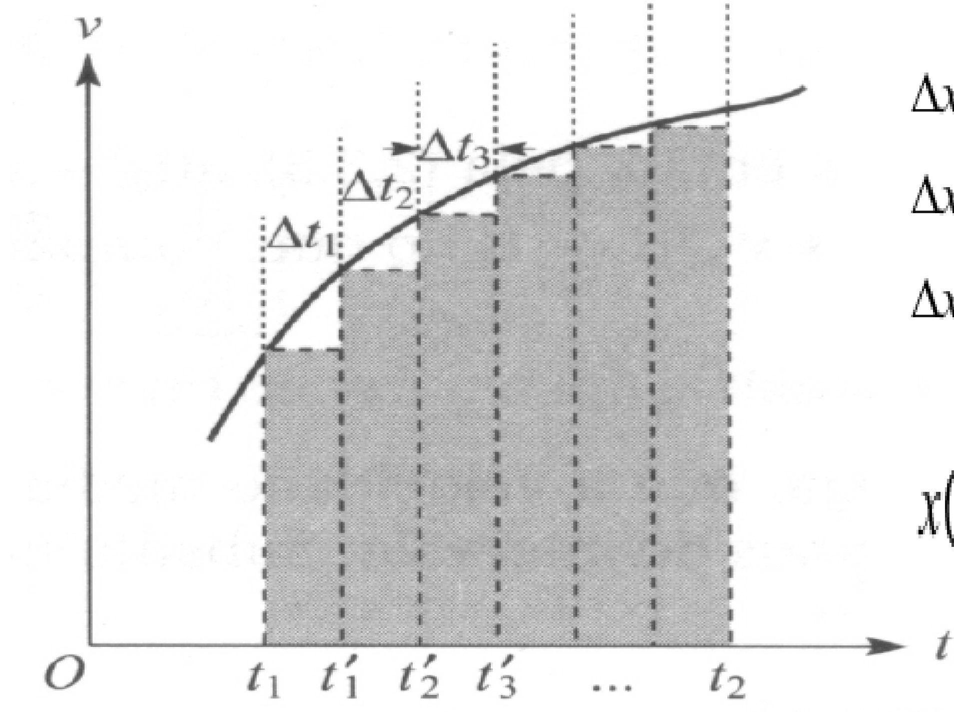
$$\frac{dx}{dt} \begin{cases} > 0, & \text{num ponto onde } x \text{ está crescendo com } t \\ = 0, & \text{num ponto onde a curva tem tangente horizontal} \\ < 0 & \text{num ponto onde } x \text{ está decrescendo com } t \end{cases}$$



Movimento retilíneo uniforme (MRU): $v(t)=v$



Δx=numericamente igual a **área** do gráfico $v(t)$ versus t



$$\Delta x_{t_1 \to t_1'} = x(t_1') - x(t_1) = \bar{v}_{t_1 \to t_1'} \Delta t_1 \approx v(t_1)\Delta t_1$$

$$\Delta x_{t_1' \to t_2'} = x(t_2') - x(t_1') = \bar{v}_{t_1' \to t_2'} \Delta t_2 \approx v(t_1')\Delta t_2$$

$$\Delta x_{t_2' \to t_3'} = x(t_3') - x(t_2') = \bar{v}_{t_2' \to t_3'} \Delta t_3 \approx v(t_2')\Delta t_2$$

$$x(t_3') - x(t_1) \approx v(t_1)\Delta t_1 + v(t_1')\Delta t_2 + v(t_2')\Delta t_2$$

Se prosseguirmos até t_2 obteremos a soma das contribuições de todos os subintervalos em que $[t_1, t_2]$ foi dividido:

$$x(t_2) - x(t_1) \approx \sum_i v(t_i')\Delta t_i$$

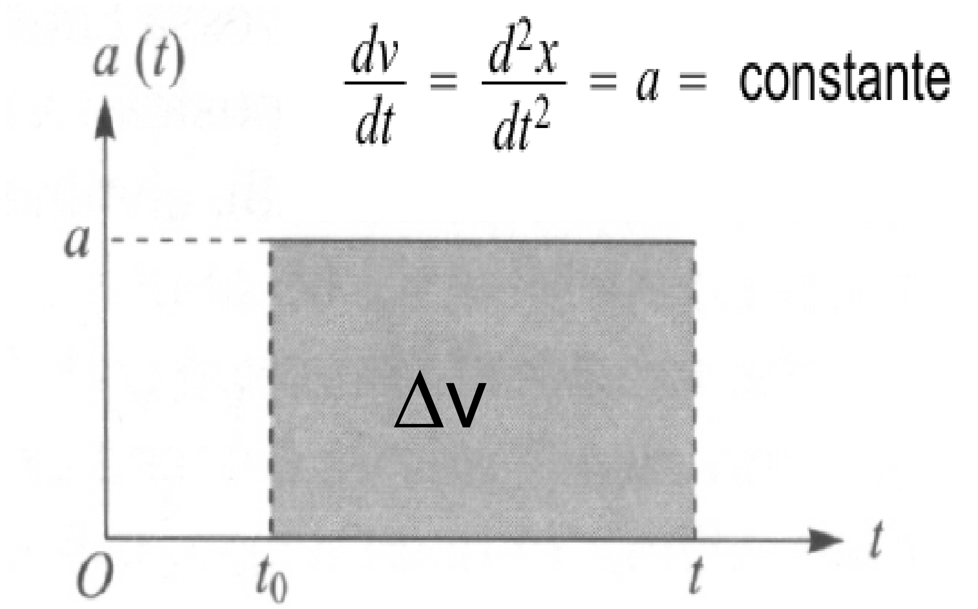
Integral

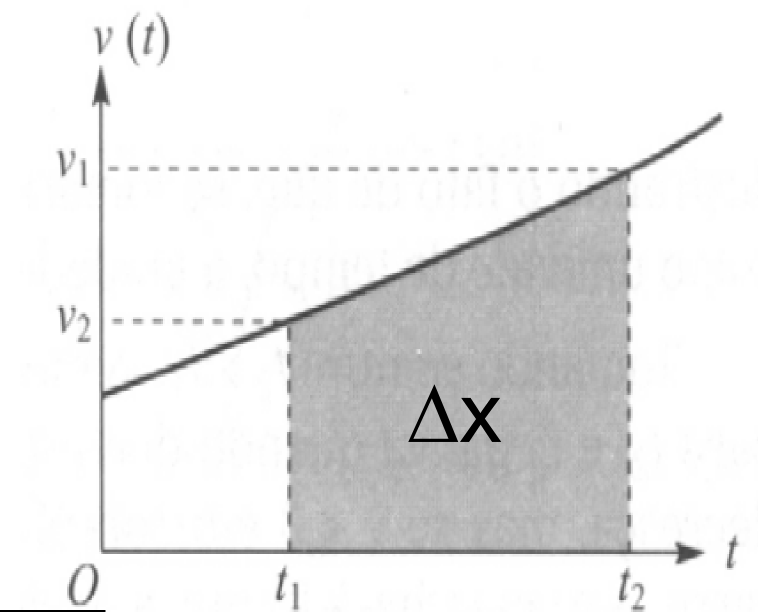
$$x(t_2) - x(t_1) = \lim_{\Delta t_i \to 0} \sum_i v(t_i')\Delta t_i =$$

Área entre a curva $v \times t$
e o eixo Ot de t_1 a t_2

$$\lim_{\Delta t_i \to 0} \sum_i v(t_i')\Delta t_i = \int_{t_1}^{t_2} v(t)\, dt$$

Movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV): a(t) const.





Δx-**área do trapézio x versus t**

Δv-**área do trapézio a versus t**

$\Delta x = (v_1 + v_2)\Delta t/2$

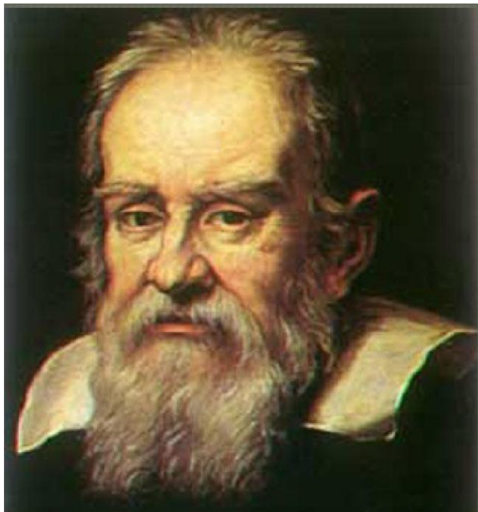
$\Delta v = a\Delta t$

$$x(t) = x_o + v_0 t + at^2/2$$

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

$x(t) = x_o + v_o t + at^2/2$ $\xrightarrow{\textbf{Derivada}}$ $v(t) = at + v_o$

$x(t) = x_o + v_o t + at^2/2$ $\xleftarrow{\textbf{Integral}}$ $v(t) = at + v_o$



Galileu Galilei
(1564-1642)

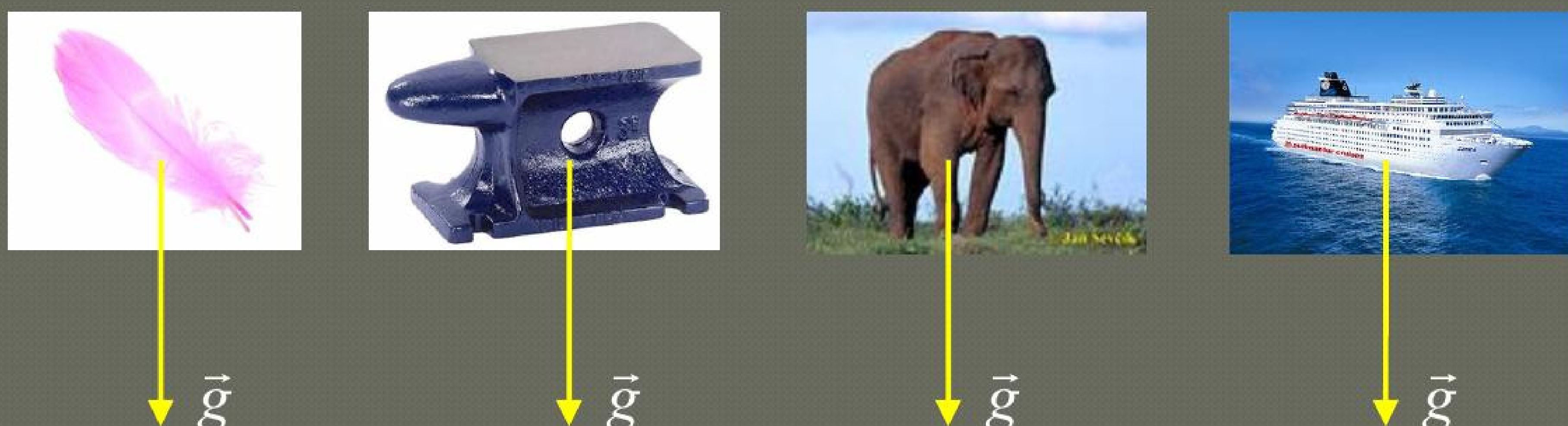
Queda livre

MRUV

$a(t)=-g$

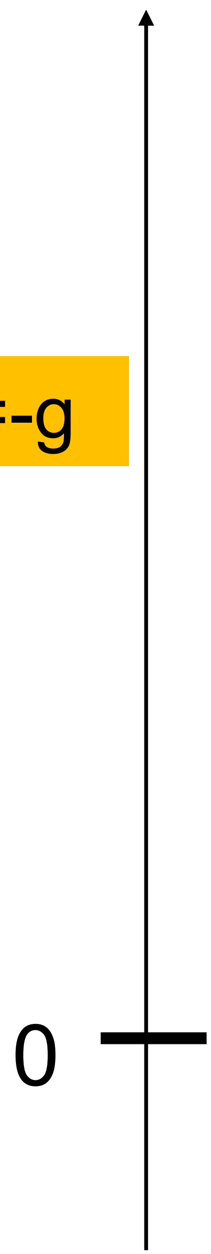
Latitude	$g(m/s^2)$
0°	9, 78030
10°	9, 78186
20°	9,78634
30°	9,79321
40°	9,80166
50°	9,81066
60°	9,81914
70°	9,82606
80°	9,83058
90°	9,83216

No vácuo, todos os corpos caem com a mesma aceleração.



Equações horárias

a(t)=-g



$$v = v_0 - gt$$

$$y - y_0 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v^2 = v_0^2 - 2g\left(y - y_0\right)$$

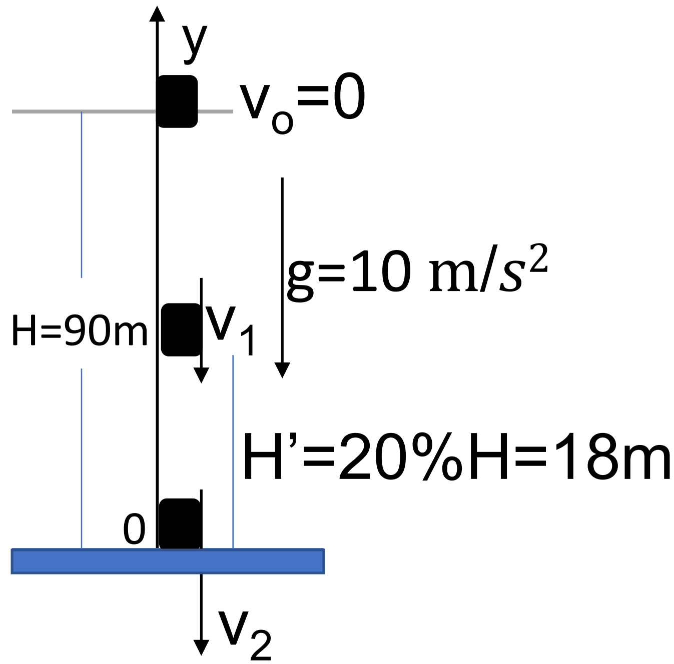
$$y - y_0 = \left(\frac{v_0 + v}{2}\right) t$$

3-Um parafuso se desprende de uma ponte em construção e cai 90 m até chegar o solo. Em quanto tempo o parafuso percorre os últimos 20% da queda e qual é a velocidade?

$$v = v_0 - gt$$

$$y - y_0 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v^2 = v_0^2 - 2g(y - y_0)$$



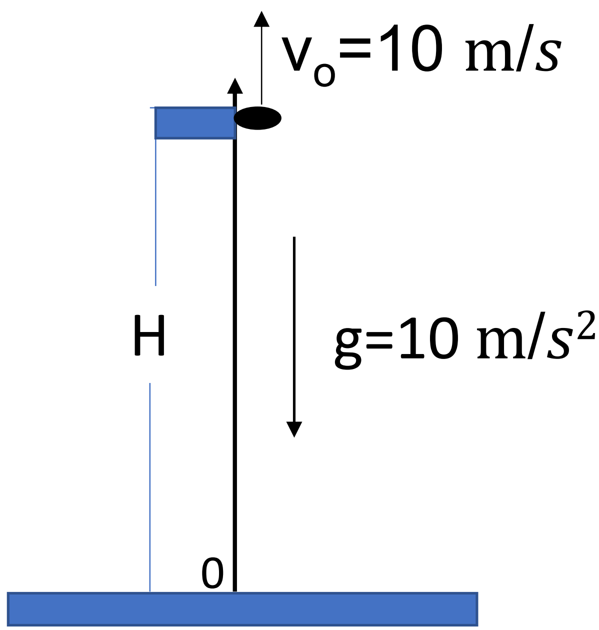
$v_1 = -\sqrt{-20(18-90)} = -\sqrt{1440} = \mathbf{-37,95 m/s}$

$v_1 = -10t = -37,95 m/s \rightarrow t_1 = \mathbf{3,8\ s}$

$y(t_2) = 0 \rightarrow 90 - 5t_2^2 = 0 \rightarrow t_2 = 4,2\ s \rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = \mathbf{0,4\ s}$

$v_2 = -10t_2 = \mathbf{-42\ m/s}$

11-Um homem, de cima de um edifício, lança uma bola verticalmente para cima com velocidade de 10 m/s. A bola atinge a rua 4,25 s depois. (a) Qual a altura máxima atingida pela bola? (b) Qual é a altura do edifício? (c) Com que velocidade a bola atinge a rua?



$y(t)=H+10t-5t^2$
$v(t)=10-10t$

b) $y(t_o=4{,}25\ s)= H+10t_o-5t_o^2=0$

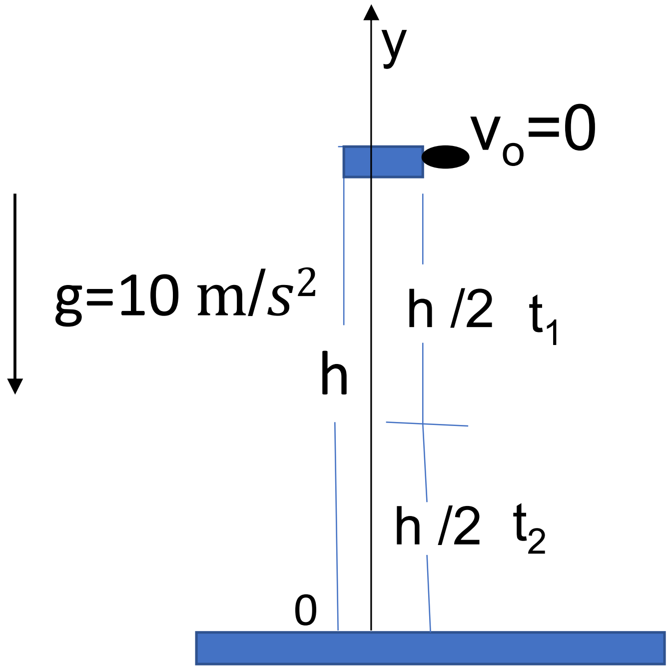
H=9,56 m

a) $v(t_s)= 10-10t_s=0 \rightarrow t_s=1\ s$

$H_{max}=y(t_s)=H+10t_s-5t_s^2=$ **14,56 m**

c) $v(t_o=4{,}25\ s)=10-10t_o=$ **-32,5 m/s**

12- Um corpo cai da altura h, partindo do repouso. Os tempos gastos na primeira e na segunda metades da queda são t_1 e t_2 respectivamente. Calcule a razão t_2/t_1.



$y(t)=h-5t^2$
$v(t)=-10t$

$$y(t_1)= h-5t_1^2 = h/2 \rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{h}{10}}$$

$$y(t_1+t_2)= h-5(t_1+t_2)^2 = 0 \rightarrow t_1+t_2 = \sqrt{\frac{h}{5}}$$

$$t_1+t_2=\sqrt{2}t_1 \rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \sqrt{2}-1$$