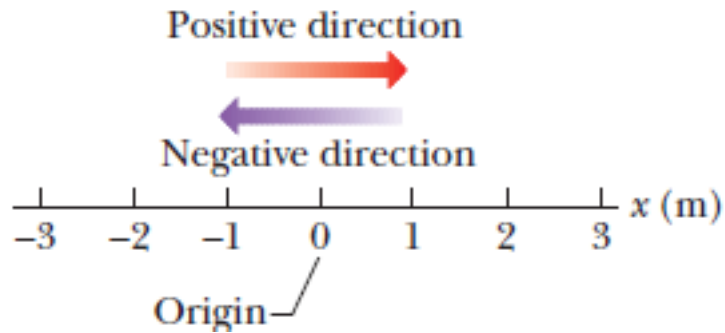


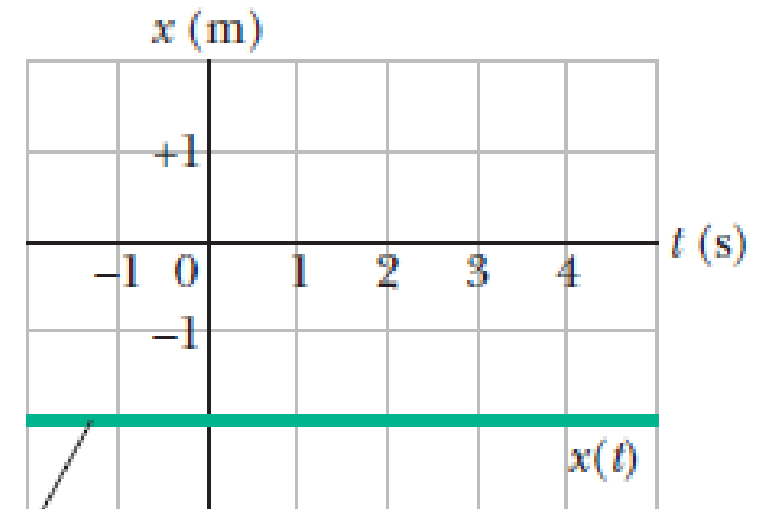
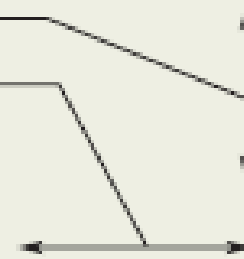


# حرکت



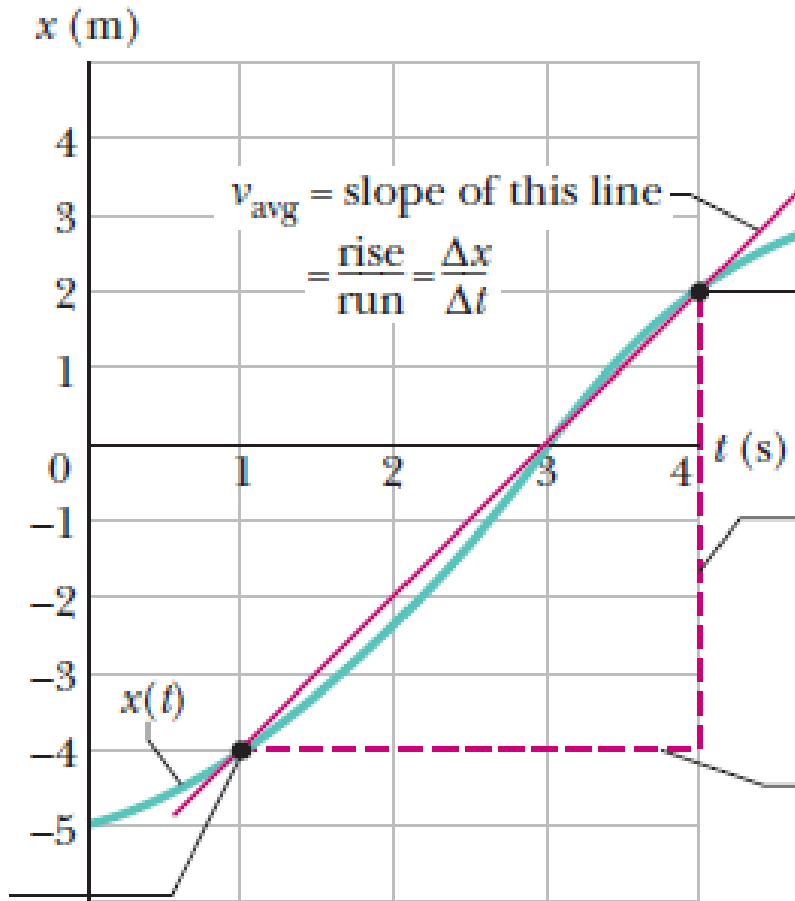
$$\Delta x = x_2 - x_1.$$

This is a graph of position  $x$  versus time  $t$  for a *stationary* object.



Same position for any time.

# سرعت متوسط

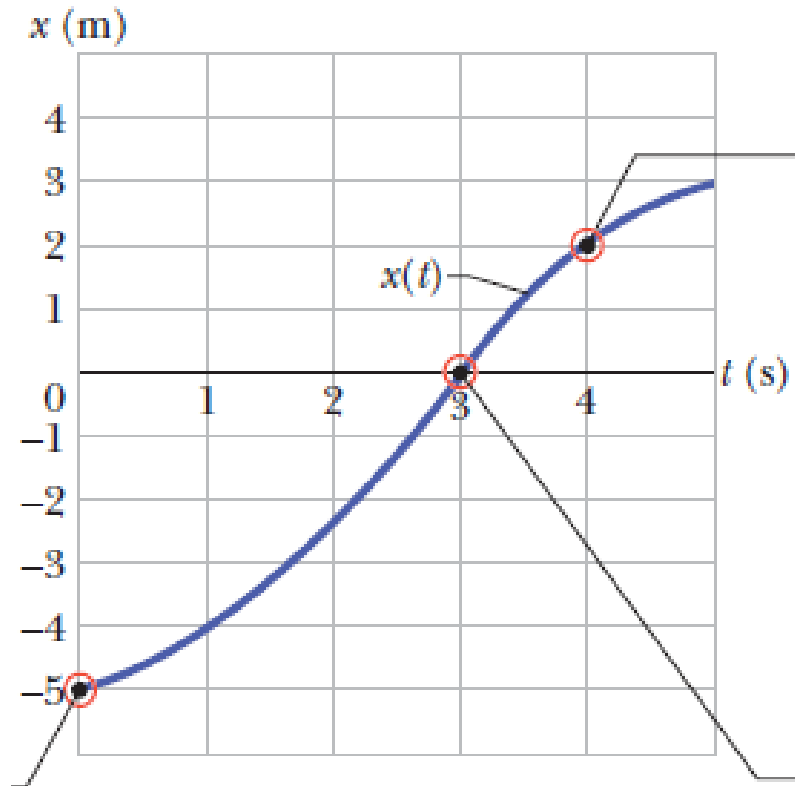


$$v_{\text{avg}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$v_{\text{avg}} = \frac{6 \text{ m}}{3 \text{ s}} = 2 \text{ m/s.}$$

مثال: بین دو  
نقطه 2 و -4

# سرعت لحظه‌ای



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

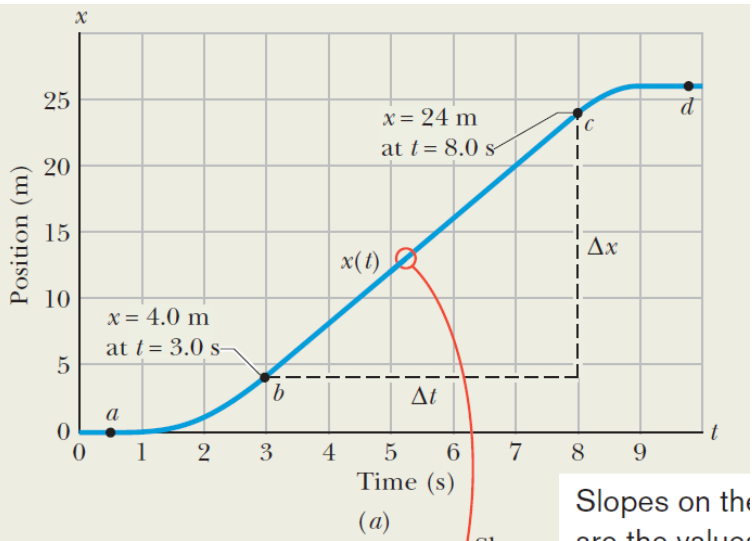
# ثنا ب

$$a_{\text{avg}} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t},$$

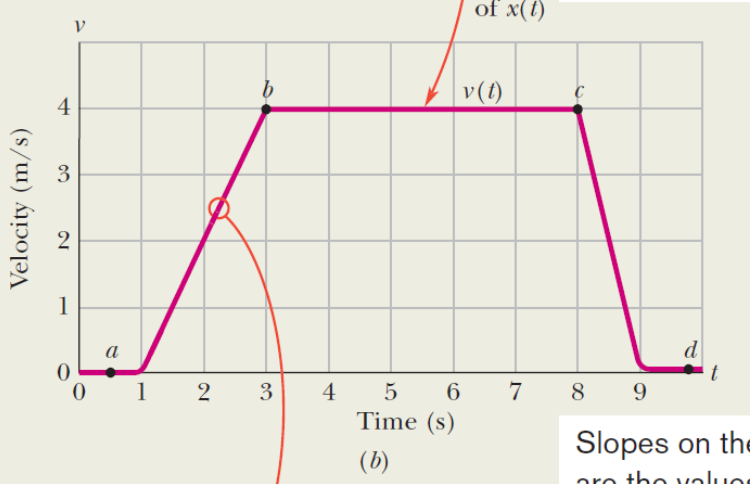
$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{dx}{dt} \right) = \frac{d^2x}{dt^2}.$$

$$\left( \frac{m}{s} \right)$$

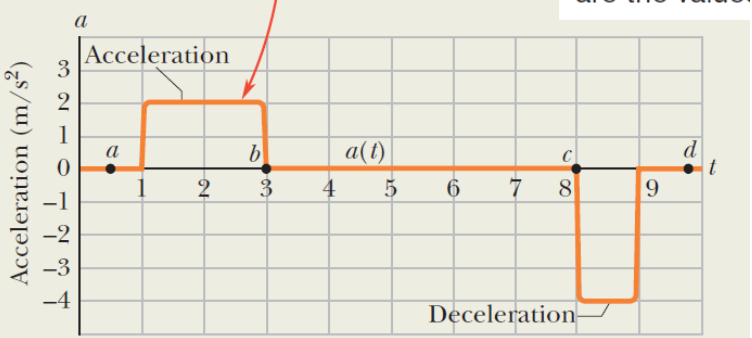
$$1g = 9.8 \text{ m/s}^2$$



Slopes on the  
are the values:



Slopes on the  
are the values:



- مثال: معادله حرکت جسمی به شکل زیر است. سرعت متوسط در بازه زمانی 0-1 و سرعت و شتاب لحظه‌ای در 1 ثانیه را بیابید.

$$x = t^3 + 2t^2$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3 - 0}{1 - 0} = 3$$

$$v = \frac{dx}{dt} = 3t^2 + 4t$$

$$v_0 = 0, v_1 = 7$$

$$a = \frac{dv}{dt} = 6t + 4$$

$$a_1 = 10$$

## حرکت با شتاب ثابت

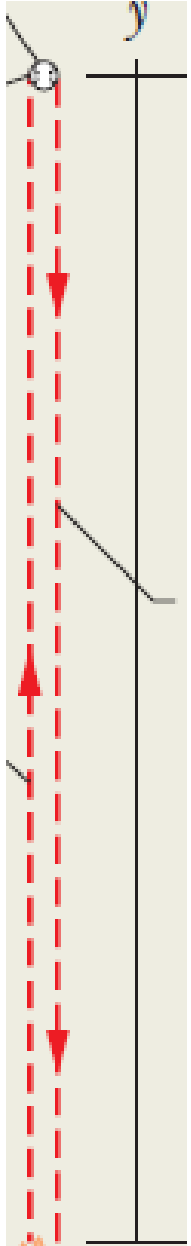
$$v = v_0 + at,$$

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2}at^2,$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0),$$

$$x - x_0 = \frac{1}{2}(v_0 + v)t,$$





• سقوط آزاد

• جسمی با سرعت 10 متر بر ثانیه در راستای قائم پرتاب می‌شود. جسم تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟

• الف) 8

• ب) 5

• ج) 20

• د) 10