

PRAVOLINIJSKO KRETRANJE

Pomjerajna brzina kod pravolinijskog kretanja

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t},$$

vektor pomjerajne brzine

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

Pomjerajna brzina kod pravolinijskog kretanja,
Zbog jednostavnosti ne koristimo vektorski zapis

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

Srednja brzina

$$v_x = \frac{dx}{dt},$$

Trenutna brzina

Da li pomjerajna brzina može biti negativna? U čemu se razlikuje pomjerajna od srednje brzine? Kada su ove dvije brzine iste?

Slika prikazuje četiri različite putanje tijela koja istovremeno krenu i stignu u krajnji položaj. Poredjati po veličini pomjerajnu i srednju brzinu tijela

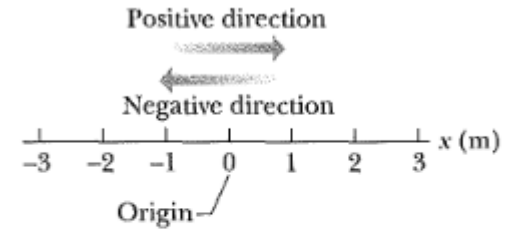
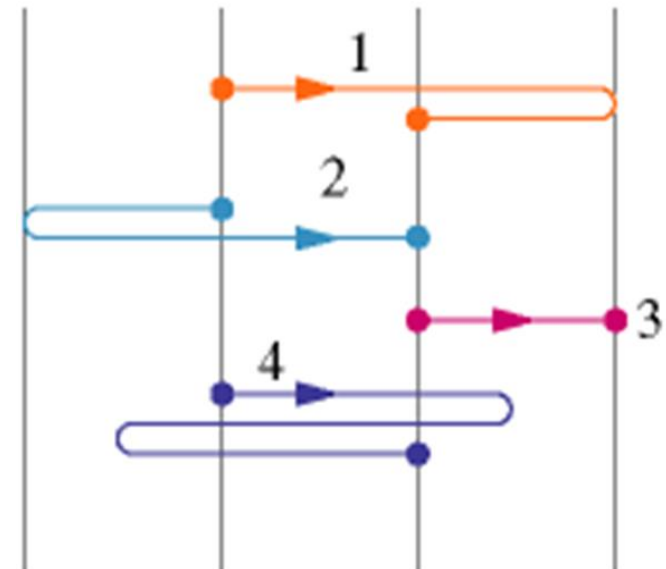


Fig. 2-1 Position is determined on an axis that is marked in units of length (here meters) and that extends indefinitely in opposite directions. The axis name, here x , is always on the positive side of the origin.



$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

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

Kod pravolinijskog kretanja ne koristimo vektore vec vodimo racuna o znaku brzine (poz ili neg).

Tijelo se kreće brzinom od 18 m/s i poslije 2.4 sekunde brzina iznosi 30m/s u suprotnom smjeru. Koliko je srednje ubrzanje toga tijela u intervalu od 2.4 sekunde?

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

Znak minus ukazuje na to da je ubrzanje usmjereno u negativnom smjeru x-ose. Da li tokom intervala od 2.4 sekunde intezitet brzine stalno raste?

$$a_{sr} = \frac{-30m/s - 18m/s}{2.4s} = -20m/s^2$$



Zaključujemo da ako su vektor brzine i ubrzanaj istog smjera-intezitetr brzine raste
Ako su vektor brzine i ubrzanaj suprotnog smjera(antiparalelni)-intezitet brz opada.

$$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k},$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}.$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

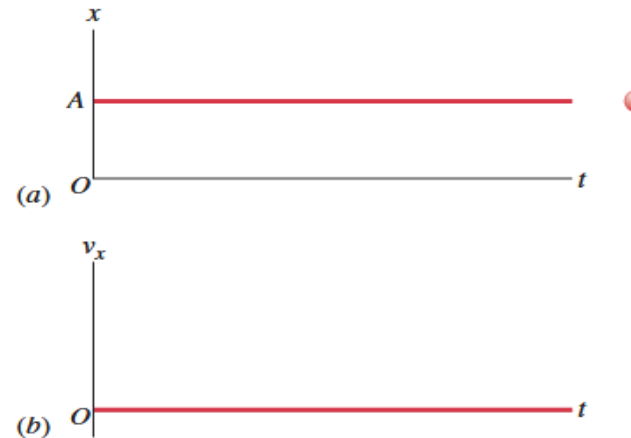
Primjeri pravolinijskog kretanja (ravnomjerno, ravnomjerno promjenljivo)

- Koristeci do sada naučeno o vezama između položaja, brzine i ubrzanja, zadatak nam je da odredimo kako se položaj mijenja tokom kretanja i predstavimo te zakonitosti u matematičkoj i grafickoj formi.

1. Tijelo miruje

$$x(t) = x_0$$

$$v = 0$$



2. Ravnomojerno kretanje, $v = \text{const}$,

$$v_x = dx/dt = v = \text{const}$$

$$dx = v dt$$

$$\int dx = \int v dt$$

$$\int_{x_0}^x dx = \int_0^t v dt$$

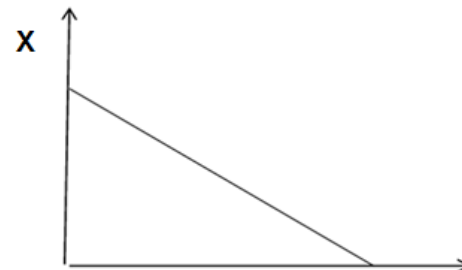
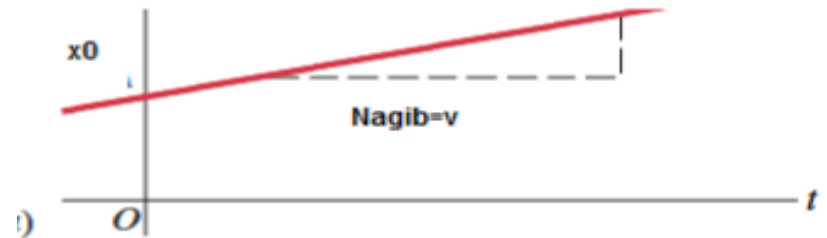
$$x - x_0 = v \int_0^t dt$$

$$x = x_0 + vt$$

$$y = kx + m$$

Za $x_0 = 0$, tijelo kreće iz koordinatnog početka. Grafik je prava paralelna sa crvenom linijom $x(t)$ samo počinje iz koordinatnog početka. Koliko je ubrzanje?

Kako izgledaju jednačine i grafici ako se tijelo kreće u suprotnom smjeru od ose?



Ravnomjerno ubrzano, $a = \text{const}$

$$a = \frac{dv_x}{dt} = \text{const}$$

$$dv_x = a dt$$

$$\int dv_x = \int a dt$$

$$\int dv_x = a \int dt$$

$$\int_{v_0}^v dv_x = a \int_0^t dt$$

$$v - v_0 = at$$

$$v = v_0 + at$$

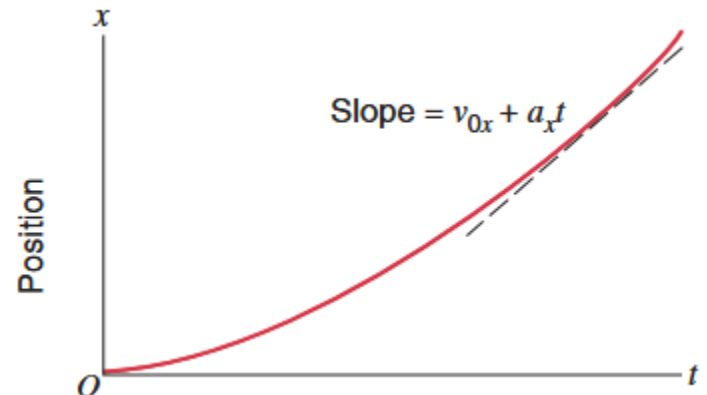
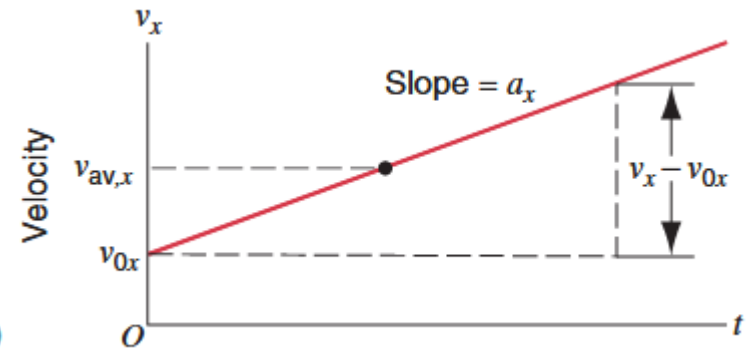
$$v = \frac{dx}{dt} = v_0 + at \quad dx = v_0 dt + at dt \quad \int dx = \int v_0 dt + \int at dt$$

$$\int dx = v_0 \int dt + a \int t dt \quad \int_{x_0}^x dx = v_0 \int_0^t dt + a \int_0^t t dt;$$

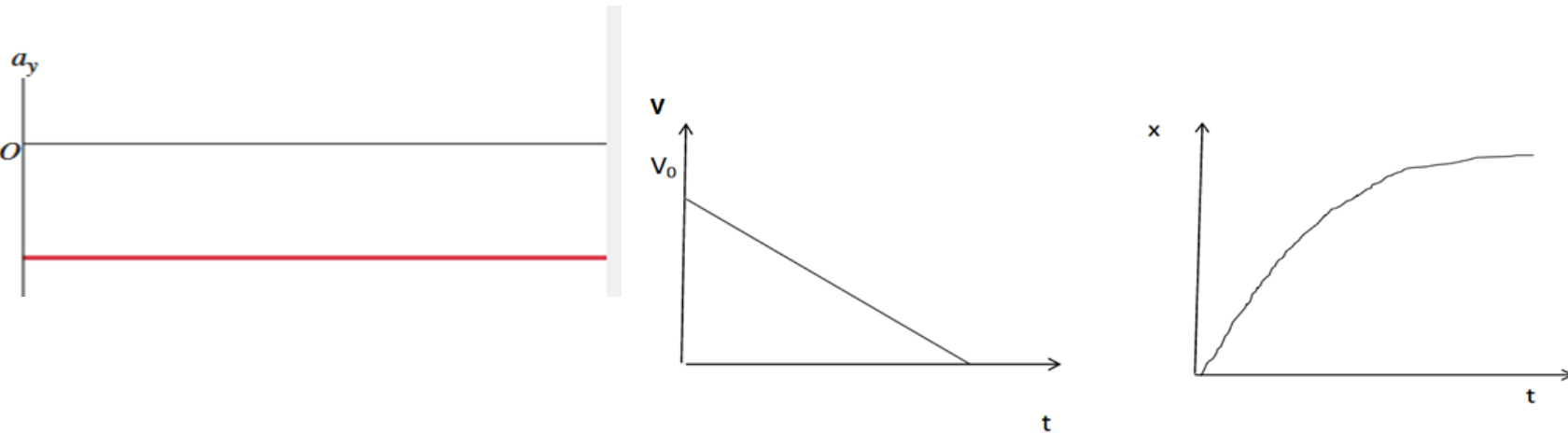
$$x - x_0 = v_0 t + a \frac{t^2}{2};$$

$$\text{za } x_0 = 0$$

$$x = v_0 t + a \frac{t^2}{2}$$



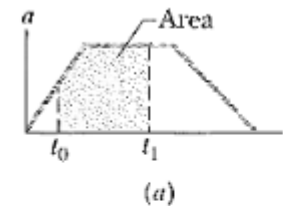
U slučaju da je promjena brzine Δv negativna, radi se o ravnomjerno usporenom kretanju i relacije za brzinu i položaj kao i grafici izgledaju ovako:



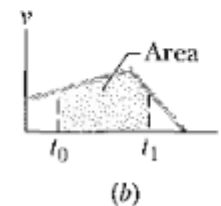
$$v = v_0 - at$$

$$x = v_0 t - a \frac{t^2}{2}$$

Vazno je naglasiti da površina ispod grafika ubrzanja $a(t)$ za neki vremenski interval daje koliko se promjenila brzina Δv u tom intervalu, a površina ispod grafika $v(t)$ daje koliki je put tijelo preslo u tom intervalu

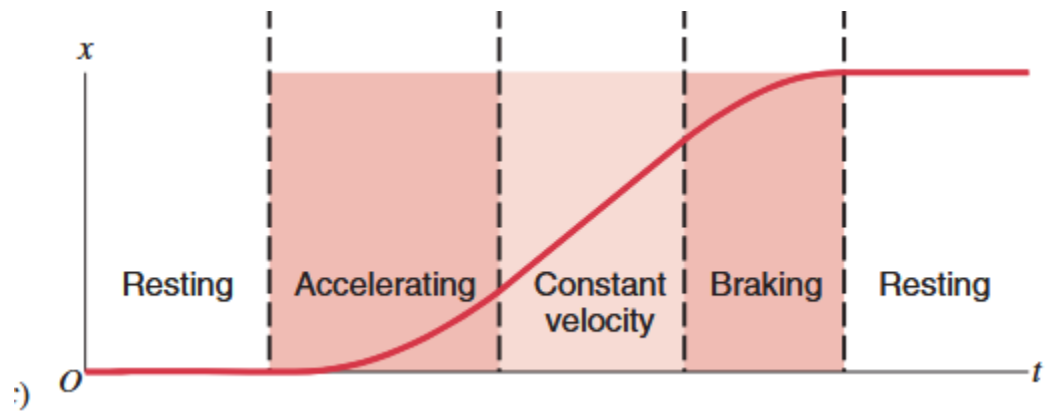
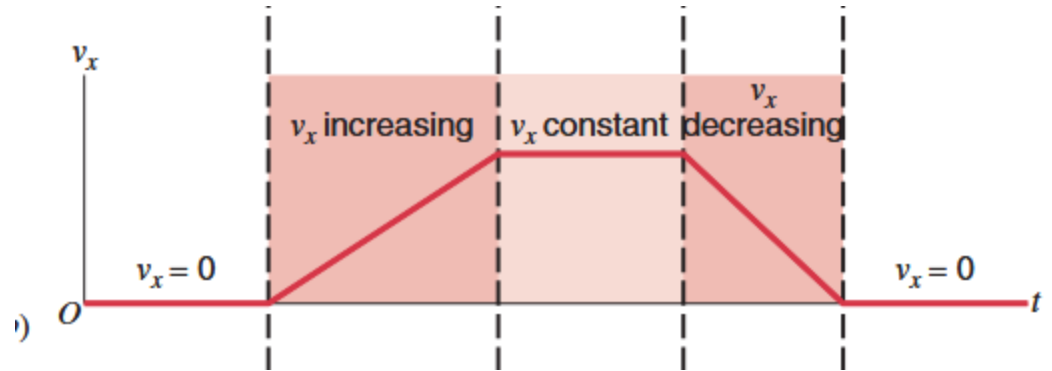
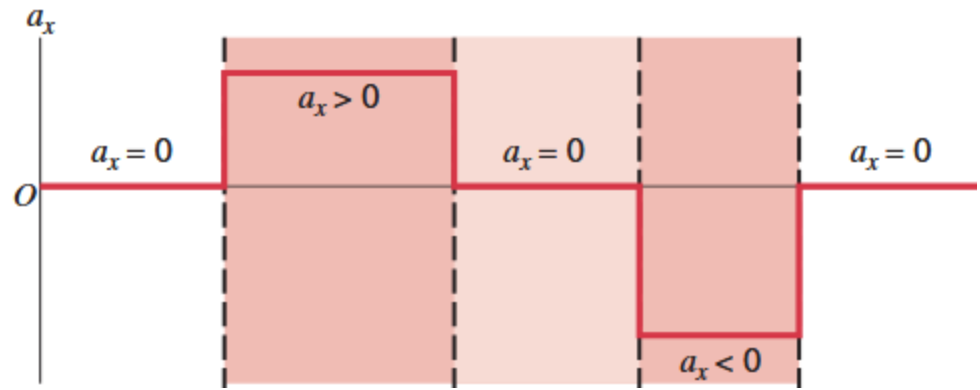


This area gives the change in velocity.



This area gives the change in position.

- Na semaforu je crveno svjetlo i automobil miruje. Kad se upali zeleno automobil se pokrene i do sledeceg semafora ide konstantnom brzinom. Na semaforu se pali crveno i automobil se zaustavlja. Nacrtati grafik ubrzanja, brzine i poloazja za kretanje ovog automobila



31. How far does the runner whose velocity-time graph is shown in Fig. 2-34 travel in 16 s?

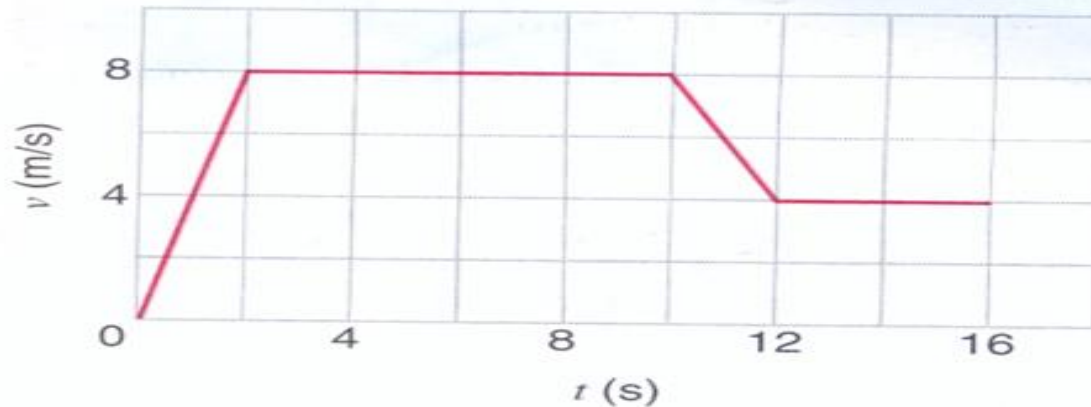


FIGURE 2-34. Exercises 31 and 32.

2. What is the acceleration of the runner in Exercise 31 at $t = 11$ s?

Da je na vertikali umjesto $v(t)$ stajalo $x(t)$, o kakvom kretanju bi bilo riječ? Nacrtati grafik $x(t)$ u tom slučaju

Dat je grafik položaja tijela koje se kreće pravolinijski. Kolika je brzina tijela u trenutku $t=2$ s od početka kretanja?

- (A) 0.5 m/s
- (B) 8.5 m/s
- (C) 2.5 m/s
- (D) 5.0 m/s
- (E) 10.0 m/s

Kolika je brzina u $t=1.5$ s?

Graf pozicije u funkciji vremena (na desnoj strani) opisuje kretanje objekta. Brzina tog objekta u trenutku $t = 3$ s je:

- (A) -3.3 m/s
- (B) -2.0 m/s
- (C) -6.7 m/s
- (D) 5.0 m/s
- (E) 7.0 m/s

