Un'auto procede con velocità costante $v = 100\ km/h$ su un tratto rettilineo di strada. Quanto tempo impiega a percorrere 25 m? Se all'istante $t=0$ si trovava al 348 km dell'autostrada dove si troverà dopo 10 minuti?

$\Delta x_A = 25\ m$

Δx_B $x_0 = 348\ km$

$\Delta t = 10\ min = 600\ s$

$$v = 100\ \frac{km}{h} = 100\ \frac{km}{h} \cdot \frac{1000\ m}{1\ km} \cdot \frac{1}{\frac{3600\ s}{1\ h}} = 27{,}8\ \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v \Delta t_A \longrightarrow \Delta t_A = \frac{\Delta x}{v} = \frac{25\ m}{27{,}8\ \frac{m}{s}} = 0{,}9\ s$$

$$\Delta x_B = x_0 + v \Delta t_B = 348000 + 27{,}8\ \frac{m}{s} \cdot 600\ s = 348000\ m + 16680\ m = 364680\ m = 364{,}68\ km$$

Una gallina cade con accelerazione costante $g = 9{,}81\ m/s^2$. Se parte da ferma, dopo quanto tempo avrà raggiunto la velocità di 10 m/s? Di quanto sarà caduta?

$a = g = 9{,}81\ m/s^2$

$v_i = 0\ m/s$

$v_f = 10\ m/s$

$\Delta t = ?$

$\Delta h = ?$

v_i —

$\vec{g}$

Δt? Δh?

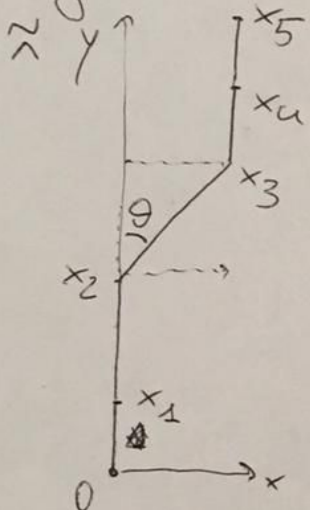
v_f —

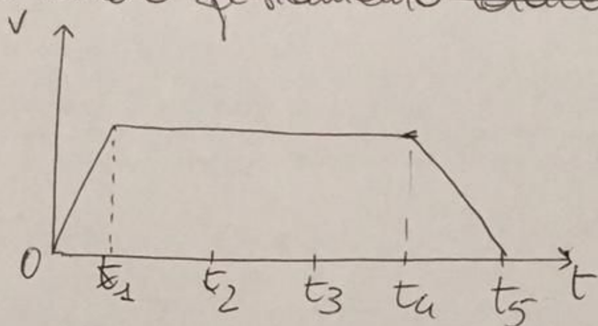
$\cancel{\Delta h_f = h_i - v_i \Delta t}$ $\quad \cancel{v_f = v_i + at}$

$$v(t) = v_i + at \rightarrow \Delta t = \frac{v_f - v_i}{a} = 10\ \frac{m}{s} \cdot \frac{1}{9{,}81\ \frac{m}{s^2}} = 1{,}02\ s$$

$$h_f = h_i + v_i t^2 + \frac{1}{2} a t^2 \Longrightarrow \Delta h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} g \left(\frac{v}{g}\right)^2 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{g} = \frac{1}{2} \frac{(10\ m/s)^2}{9{,}81\ m/s^2} = 5{,}1\ m$$

~~Un'auto percorre un tratto~~ Seguiamo il percorso di un'auto.
L'auto parte da fermo e accelera fino a 70 km/h in 30 s, muovendosi verso nord. Prosegue quindi per 20 km in quella direzione, a velocità costante, poi svolta verso est di 30° e continua alla stessa velocità per 13 km. Infine ~~svolta in direzione nord di~~ ~~75°~~ svolta tornando in direzione nord ~~per~~ altri 30 min. Passato questo tempo, rallenta con decelerazione costante fino a fermarsi in 500 m. Calcolare lo spazio percorso dall'automobile e la sua velocità media durante il tragitto. Calcolare ~~il vettore spostamento totale~~ la distanza in linea d'aria tra il punto di arrivo e quello di partenza





$v_0 = 0$

$v_1 = 70\frac{km}{h} = 19{,}4\frac{m}{s}$

$t_1 - t_0 = 30s$

$x_2 - x_1 = 20\,km = 2\cdot 10^4\,m$

$v_2 = v_1 = cost$

$\theta = 30°$

$x_3 - x_2 = 13\,km = 1'300\,m$

$t_4 - t_3 = 30\,min = 1'800\,s$

$v_4 = v_3 = v_2 = v_1$

$x_5 - x_4 = 500\,m$

$v_5 = 0$

$x_{tot} = ?$

$\langle v \rangle = ?$

$\vec{x}_{5-1} = ?$

$\Sigma x_i \,,\ \Sigma t_i$

$$v_1 - \cancel{v_0} = a_1(t_1 - t_0) \rightarrow a_1 = \frac{v_1}{t_1 - t_0} = \frac{19{,}4\,m/s}{30s} = 0{,}65\frac{m}{s^2}$$

$$x_1 - x_0 = \cancel{v_0(t_1 - t_0)} + \frac{1}{2}a(t_1 - t_0)^2 = \frac{1}{2}\cdot 0{,}65\frac{m}{s^2}(30s)^2 = 1{,}170\,m$$

$$x_2 - x_1 = v_2(t_2 - t_1) \rightarrow t_2 - t_1 = \frac{x_2 - x_1}{v_2} = \frac{2\cdot 10^4\,m}{19{,}4\,m/s} = 1{,}03\cdot 10^3\,s$$

$$t_3 - t_2 = \frac{x_3 - x_2}{v_3} = \frac{1300\,m}{19{,}4\,m/s} = 670{,}1\,s$$

$$x_4 - x_3 = v_4(t_4 - t_3) = 19{,}4\frac{m}{s}\cdot 1800\,s = 3{,}5\cdot 10^4\,m = 34'920\,m$$

$$\cancel{v_5 - v_4 = a_5(t_5 - t_4)} \quad \cancel{v_5^2} - v_4^2 = 2a(x_5 - x_4) \quad a = \frac{\cancel{v_4^2}}{2(x_5 - x_4)} =$$

$$a_5 = -\frac{v_4^2}{2(x_5 - x_4)} = -\frac{(19{,}4\,m/s)^2}{2\cdot 500\,m} = -\frac{376{,}36\,m^2/s^2}{1000\,m} = -0{,}376\frac{m}{s^2}$$

$$a_5 = \frac{v_5 - v_4}{t_5 - t_4} \rightarrow t_5 - t_4 = \frac{v_5 - v_4}{a_5} = + \frac{19{,}4\,m/s}{+0{,}376\,m/s^2} = 51{,}6\,s$$

$$x_{tot} = (x_1 - x_0) + (x_2 - x_1) + (x_3 - x_2) + (x_4 - x_3) + (x_5 - x_4) =$$

69,6 km

$$= 1.170\,m + 20.000\,m + 13.000\,m + 34.920\,m + 500\,m = 69.590\,m$$

$$t_{tot} = (t_1 - t_0) + (t_2 - t_1) + (t_3 - t_2) + (t_4 - t_3) + (t_5 - t_4) =$$

$$= 30\,s + 1030\,s + 670\,s + 1800\,s + 52\,s = 3582\,s = 59{,}7\,min \sim 1h$$

$$\langle v \rangle = \frac{x_{tot}}{t_{tot}} = \frac{69.590\,m}{3582\,s} = 19{,}42\,\frac{m}{s} = \frac{69{,}6\,km}{1h} = 69{,}6\,\frac{km}{h}$$

$$\overrightarrow{x_5 - x_1} = (x_5 - x_1)_x \hat{\imath} + (x_5 - x_1)_y \hat{\jmath}$$

$$x: \quad x_{3,x} = (x_3 - x_2)\sin\vartheta = 13000\,m \cdot \sin(30°) = 6.500\,m$$

$$y: \quad (x_1 - x_0) + (x_2 - x_1) + (x_3 - x_2)\cos\vartheta + (x_4 - x_3) + (x_5 - x_4) =$$

$$= 1170\,m + 20.000\,m + 13000 \cdot \underset{}{\overset{0{,}87}{\cos(30°)}} + 34920\,m + 500\,m =$$

$$= 1170\,m + 20.000\,m + 11.258 + 34.920 + 500 = 67.848\,m$$

$$\vec{d} = 6{,}5\,km\,\hat{\imath} + 67{,}85\,km\,\hat{\jmath}$$

$$|\vec{d}| = \sqrt{d_x^2 + d_y^2} = \sqrt{(6{,}5\,km)^2 + (67{,}85\,km)^2} = \sqrt{42{,}25 + 4603{,}6} =$$

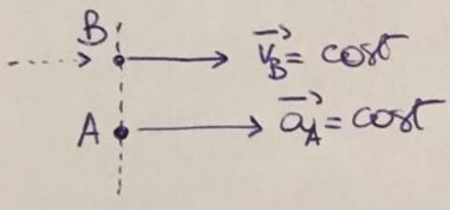
$$= \sqrt{4645{,}9\,km^2} = 68{,}2\,km$$

Quando il semaforo diventa verde, un'automobile parte con un'accelerazione di $3{,}0\ m/s^2$, mentre una seconda auto che sopraggiunge continua la sua corsa con velocità costante di $72{,}0\ km/h$.

a. Dopo quanto tempo la prima auto affiancherà nuovamente la seconda?

b. Quale velocità avrà in quell'istante e quale distanza avrà percorso?

c. In quale istante le auto hanno la stessa velocità e a quale distanza dal semaforo si trovano?



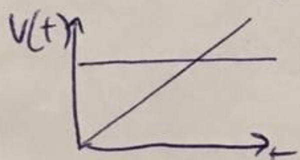
A: $v_{iA} = 0$, $\vec{a}_A = 3{,}0\ m/s^2$ $\cancel{72{,}0\ km/h \cdot \frac{1000\ m/km}{3600\ s/h} = 20\ m/s}$

B: $v_B = 72{,}0 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000\ m}{1\ km} \cdot \frac{1\ h}{3600\ s} = 20{,}0\ m/s$

$x_B(t) = \cancel{x_{B0}} + v_B t$

$x_A(t) = \cancel{x_{A0}} + \cancel{v_{A0}}\, t + \frac{1}{2} a_A t^2$

14/12/17



$v_B(t) = v_B = cost$

$v_A(t) = \cancel{v_{0A}} + a_A t$

(a) t_a tc $x_B(t_a) = x_A(t_a) \rightarrow t_a = ?$

$v_B \cancel{t_a} = \frac{1}{2} a_A t_a^{\cancel{2}}$ $\qquad t_a = \frac{2 v_B}{a_A} = 2 \frac{20{,}0\ \cancel{m}/\cancel{s}}{3{,}0\ \cancel{m}/s^{\cancel{2}}} = 13{,}3\ s$

(b) $v_A(t_a) = \cancel{v_{0A}} + a_A t_a = 3{,}0 \frac{m}{s^2} \cdot 13{,}3\ \cancel{s} = 40{,}0 \frac{m}{s}$

$x_A(t_a) = \frac{1}{2} a_A t_a^2 = \frac{1}{2} 3{,}0 \frac{m}{s^2} \cdot (13{,}3\ s)^2 = 265{,}3\ m$

(c) t_c tc $v_A(t_c) = v_B$

$v_A(t_c) = \cancel{\frac{1}{2}} a_A t_c^{\cancel{2}} = v_B \Rightarrow t_c = \frac{\cancel{2} v_B}{a_A} = \frac{20{,}0\ m/s}{3{,}0\ m/s^2} = 6{,}7\ s$

$x_A(t_c) = \frac{1}{2} a_A t_c^2 = \frac{1}{2} 3{,}0 \frac{m}{s^2} (6{,}7\ s)^2 = 67{,}3\ m$

$x_B(t_c) = v_B t_c = 20{,}0 \frac{m}{s} \cdot 6{,}7\ s = 134{,}0\ m$

Una sfera di acciaio di massa 5g viene lanciata verso il basso da una altezza di 20,4 m con velocità iniziale 15 m/s. Determinare la velocità della sfera nell'istante in cui tocca la ~~s~~ sabbia.

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i) = \left(15\,\frac{m}{s}\right)^2 + 2 \cdot 9{,}8\,\frac{m}{s^2} \cdot 20{,}4\,m =$$

$$= 225\,\frac{m^2}{s^2} + 399{,}8\,\frac{m^2}{s^2} = 624{,}8\,\frac{m^2}{s^2}$$

$$v_f = 25\,\frac{m}{s}$$