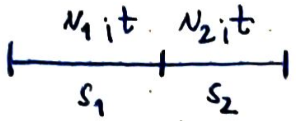
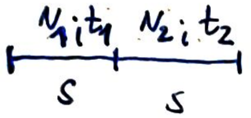
① a,



$$\bar{v} = \frac{s_1+s_2}{2t} = \frac{v_1 t + v_2 t}{2t} = \frac{v_1+v_2}{2} = 65\ km/h$$

b,



$$\bar{v} = \frac{2s}{t_1+t_2} = \frac{2s}{\frac{s}{v_1}+\frac{s}{v_2}} = \frac{2}{\frac{1}{v_1}+\frac{1}{v_2}} \approx 55\ km/h$$

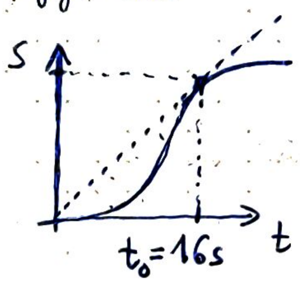
② a, A test mozgása $t=20s$-kor megáll ($s=$ áll.)

$$\bar{v} = \frac{2{,}0m}{20s} = 0{,}1\ \frac{m}{s} = 10\ \frac{cm}{s}$$

b, s-t grafikonon hová húzhatjuk a legmeredekebb érintőt?

→ középső rész: $v_{max} = \frac{1{,}4m - 0{,}4m}{14s-10s} = 25\ \frac{cm}{s}$

c, Az adott pontbeli érintő párhuzamos az origót az adott ponttal összekötő egyenessel



③

a, görbe alatti területek összege:

$$s = \frac{7\cdot 10}{2} + \frac{9+4}{2}\cdot 4 = 61m$$

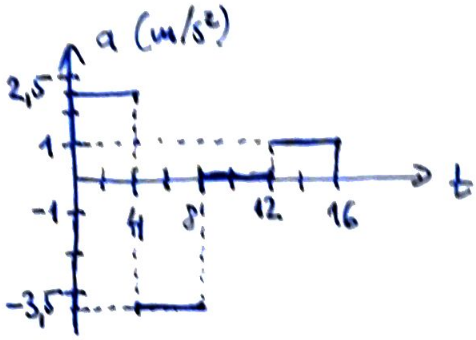
(A grafikon a t tengelyt a $t = 4+4\cdot\frac{10}{14} = 6{,}9\ s$-nál metszi. Ezt jó közelítéssel 7s-nak vehetjük)

b, előjeles összeg: (~7s-nál megáll és visszafordul)

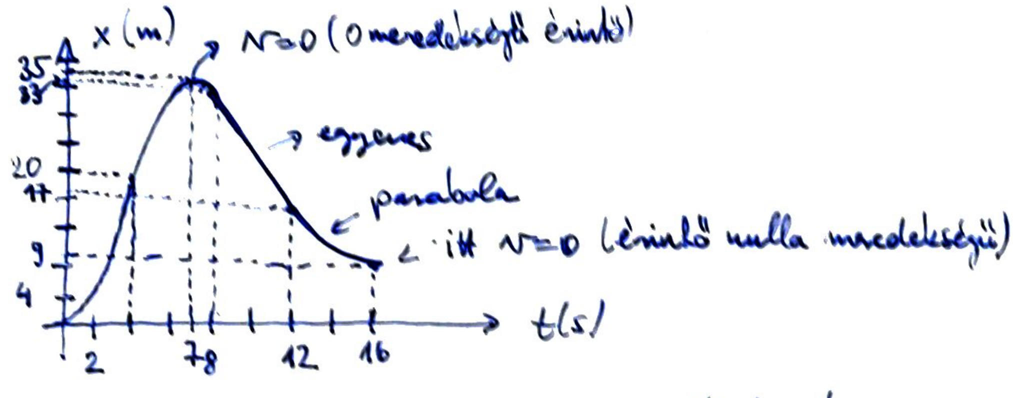
$$x = \frac{7\cdot 10}{2} - \frac{9+4}{2}\cdot 4 = 9m$$

c, $\bar{v} = \frac{61m}{16s} = 3{,}8\ \frac{m}{s}$

d)
$$a_1 = \frac{10\,\frac{m}{s}}{4s} = 2{,}5\,\frac{m}{s^2} \qquad a_3 = 0$$
$$a_2 = -\frac{14\,\frac{m}{s}}{4s} = -3{,}5\,\frac{m}{s^2} \qquad a_4 = \frac{4\,\frac{m}{s}}{4s} = 1\,\frac{m}{s^2}$$



e)
$$\Delta x_1 = \frac{4\cdot 10}{2} = 20m \quad (0\text{–}4s) \qquad \Delta x_4 = -4\cdot 4 = -16m \quad (8\text{–}12s)$$
$$\Delta x_2 = \frac{3\cdot 10}{2} = 15m \quad (4\text{–}7s) \qquad \Delta x_5 = -\frac{4\cdot 4}{2} = -8m \quad (12\text{–}14s)$$
$$\Delta x_3 = -\frac{1\cdot 4}{2} = -2m \quad (7\text{–}8s)$$



(F4)

a) $\Delta v_1 = \frac{3\cdot 3}{2} = 4{,}5\,m/s$
$\Delta v_2 = -\frac{2\cdot 2}{2} = -2\,m/s$

$$v(t=5s) = \underbrace{0}_{\text{kezdősebesség}} + 4{,}5 - 2 = 2{,}5\,m/s$$

b) $\Delta v_3 = -2{,}5\,m/s$ kell legyen (5s-tól nézve)

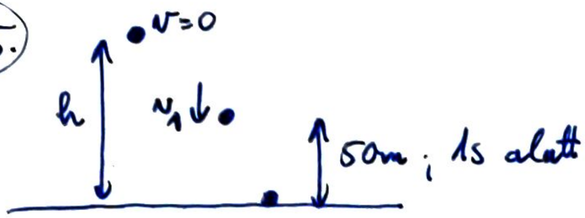
$$|\Delta v_3| = 2\cdot \Delta t = 2{,}5 \Rightarrow \Delta t = 1{,}25s$$

Tehát a 6,25s időpillanatban lesz $v=0$.

c) 3s-ig 4,5m/s, utána csökken
6,25s → 8s között álló helyzetből indulva $2\cdot(8-6{,}25) = 3{,}5\,m/s$ sebességet

ér el, ami kisebb 4,5 m/s-nál, azaz 4,5 m/s a legnagyobb sebesség.

F5.



$$v_1 \cdot 1s + \frac{9{,}8}{2} 1s^2 = 50m \Rightarrow v_1 = 45\ m/s$$

$$h - 50m = \frac{g}{2}t^2 = \frac{g}{2}\cdot\frac{v_1^2}{g^2} = \frac{v_1^2}{2g}$$

$$h = 50m + \frac{v_1^2}{2g} = 154m$$

paraméteresen:

t: esés ideje

$\Delta t = 1s$

$\Delta s = 50m$

$$\Delta s = v_1 \cdot \Delta t + \frac{g}{2}\Delta t^2 = g(t-\Delta t)\Delta t + \frac{g}{2}\Delta t^2$$

Ebből: $t = \frac{\Delta s}{g\Delta t} + \frac{\Delta t}{2}$

$$h = \frac{g}{2}t^2 = \frac{g}{2}\cdot\left(\frac{\Delta s}{g\Delta t} + \frac{\Delta t}{2}\right)^2 = 154m$$

F6. mozgólépcső sebessége: u

$$\left.\begin{array}{l}(v+u)\cdot 1\text{perc} = s\\ (2v+u)\cdot\frac{3}{4}\text{perc} = s\end{array}\right\}$$

$$v+u = (2v+u)\cdot\frac{3}{4}$$

$$4v+4u = 6v+3u$$

$$u = 2v$$

álló helyzetben:

$$t = \frac{s}{u} = \frac{3v\cdot 1\text{perc}}{2v} = 1{,}5\text{ perc}$$