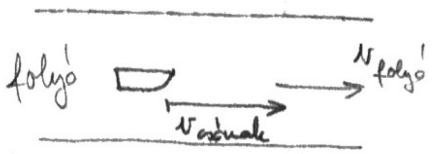
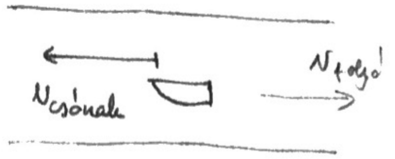
2. gyakorlat

F1.



folyásirányban: $$t_1 = \frac{d}{v_{folyó} + v_{csónak}},$$



folyásiránnyal szemben: $$t_2 = \frac{d}{v_{csónak} - v_{folyó}}.$$

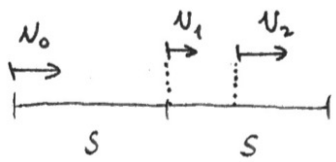
A két idő hányadosa:

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{v_{folyó} + v_{csónak}}{v_{csónak} - v_{folyó}} = \frac{3}{2}$$

Rendezve:

$$2v_{folyó} + 2v_{csónak} = 3v_{csónak} - 3v_{folyó} \longrightarrow \underline{\underline{\frac{v_{csónak}}{v_{folyó}} = 5}}$$

F2.



$$v_{átlag} = \frac{\text{összes út}}{\text{teljes idő}} = \frac{2s}{t_{összes}}$$

A mozgás teljes ideje:

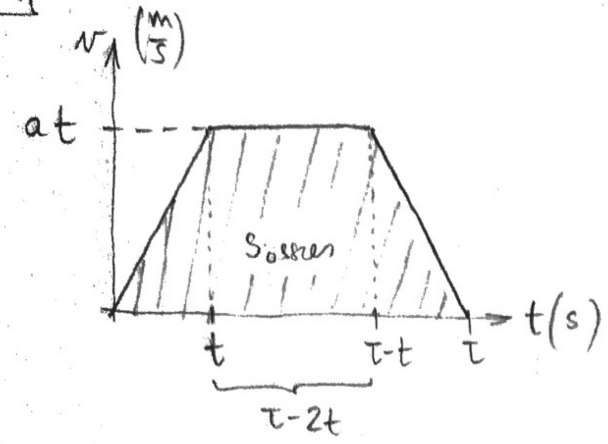
$$t_{összes} = t_0 + t_1 + t_2 = \frac{s}{v_0} + 2t_1, \text{ ahol } v_1 t_1 + v_2 t_1 = s$$

$$t_{összes} = \frac{s}{v_0} + \frac{2s}{v_1 + v_2}$$

Ezzel:

$$v_{átlag} = \frac{2s}{\frac{s}{v_0} + \frac{2s}{v_1+v_2}} = \frac{1}{\frac{1}{2v_0} + \frac{1}{v_1+v_2}} = \frac{2v_0(v_1+v_2)}{2v_0 + v_1 + v_2} \approx \underline{\underline{3{,}2\ \frac{m}{s}}}$$

F3.



$$v_{átlag} = 72\ \frac{km}{h} = 20\ \frac{m}{s}$$

$$v_{átlag} = \frac{s_{összes}}{t_{összes}} = \frac{\frac{1}{2}at^2 + at(\tau-2t) + \frac{1}{2}at^2}{\tau}$$

Rendezve:

$$at^2 - a\tau t + v_{átlag}\tau = 0$$

Helyettesítsük be az adatokat!

$$5t^2 - 125t + 500 = 0$$

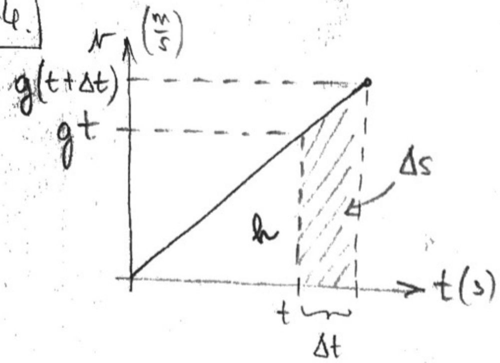
$t_1 = 5s$ ← ez fizikailag értelmes

$t_2 = 20s$ ← nincs értelme

Az egyenletes mozgás időtartama:

$$\tau - 2t = 25\,s - 10\,s = \underline{\underline{15\,s}}$$

F4.



$\Delta s = 50 m$
$\Delta t = 1 s$

A trapéz területe:

$$\frac{1}{2}\left[gt + g(t+\Delta t)\right]\Delta t = \Delta s,$$

rendezve t-re:

$$2gt + g\Delta t = \frac{2\Delta s}{\Delta t},$$

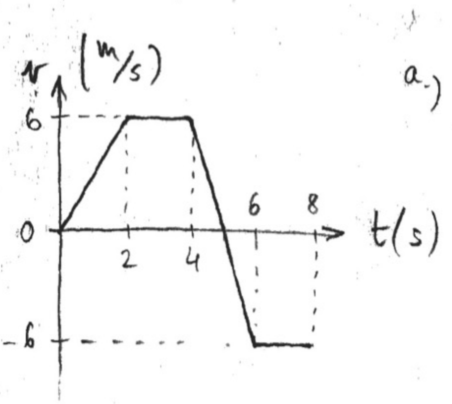
ebből:

$$t = \frac{\Delta s}{g\Delta t} - \frac{\Delta t}{2} \approx 4{,}60\ s$$

A teljes esési magasság (négyzetes úttörvény):

$$h = \frac{g}{2}(t+\Delta t)^2 \approx \underline{\underline{154\ m.}}$$

F5.



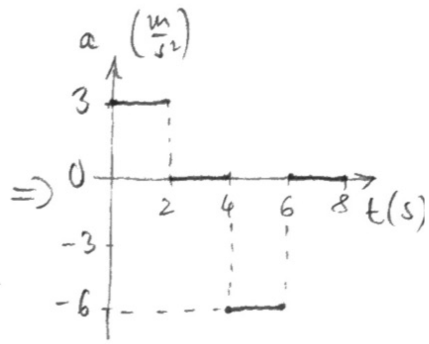
a.) $$v_{átlag} = \frac{s_{összes}}{t_{összes}} = \frac{\frac{1}{2}6\cdot2 + 6\cdot2 + \frac{1}{2}6\cdot1 + \frac{1}{2}6\cdot1 + 6\cdot2}{8}\ \frac{m}{s}$$

$$v_{átlag} = \underline{\underline{4{,}5\ \frac{m}{s}}}$$

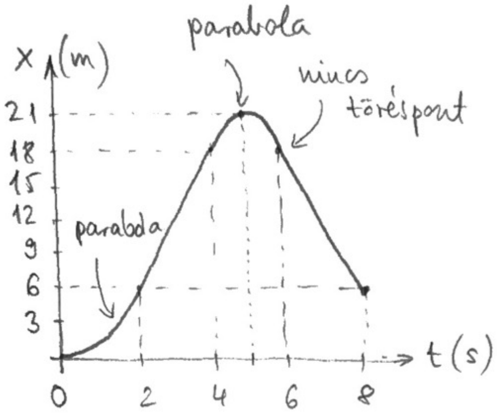
F5/b.) két gyorsuló szakasz van,

- $t=0$ és $2\,s$ között: $a_1 = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} = \dfrac{6\,\frac{m}{s}}{2\,s} = 3\,\frac{m}{s^2}$
- $t=4\,s$ és $6\,s$ között: $a_2 = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} = \dfrac{-12\,\frac{m}{s}}{2\,s} = -6\,\frac{m}{s^2}$

$\Rightarrow$



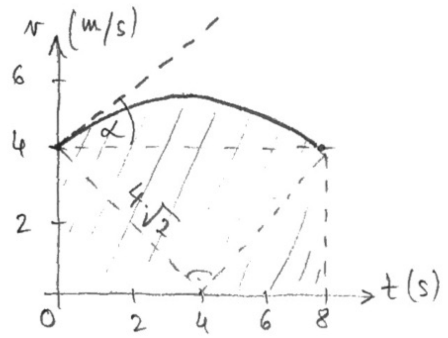
c.)



A test helyzete különböző időpillanatokban:

t (s)	2	4	5	6	8
x (m)	6	18	21	18	6

F6.)



a.) az út a görbe alatti terület:

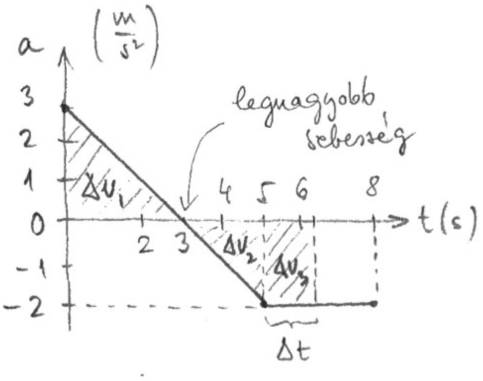
$$s = \underbrace{\frac{1}{2}\cdot 4\cdot 4}_{\text{háromszög}} + \underbrace{\frac{1}{4}\pi\cdot\left(4\cdot\sqrt{2}\right)^2}_{\text{negyedkör}} + \underbrace{\frac{1}{2}\cdot 4\cdot 4}_{\text{háromszög}} \approx \underline{\underline{41\ (m)}}$$

b.) $v_{max} = 4\cdot\sqrt{2} \approx \underline{\underline{5{,}7\left(\frac{m}{s}\right)}}$ $\leftarrow$ negyedkör sugara

c.) $a_{max} = \left\{v(t) \text{ diagram meredeksége}\right\}_{max} = \tan\alpha$

$a_{max} = \tan 45° = \underline{\underline{1\ \left(\frac{m}{s^2}\right)}}$

F7.)



a.) sebességváltozás = $a(t)$ grafikon alatti terület:

$$\left.\begin{aligned} \Delta v_1 &= \frac{1}{2}\cdot 3\,\frac{m}{s^2}\cdot 3\,s = 4{,}5\,\frac{m}{s} \\ \Delta v_2 &= -\frac{1}{2}\cdot 2\,\frac{m}{s^2}\cdot 2\,s = -2\,\frac{m}{s} \end{aligned}\right\}\ \Delta v = \Delta v_1 + \Delta v_2 = 2{,}5\,\frac{m}{s}$$

A test sebessége $t=5\,s$-kor tehát $\underline{\underline{2{,}5\,\frac{m}{s}}}$.

b.) $t=5\,s$-tól még $\Delta t = \dfrac{-2{,}5\,\frac{m}{s}}{-2\,\frac{m}{s^2}} = 1{,}25\,s$ ideig kell várni, hogy $v=\varnothing$ legyen.

Ez tehát $\underline{t=6{,}25\,s}$-kor következik be.

c.) A test sebessége akkor maximális, ha a $v(t)$ diagram érintője vízszintes, azaz $a=\varnothing$. Ez $t=3\,s$-kor történik meg, itt a sebesség $\Delta v_1 = \underline{\underline{4{,}5\,\frac{m}{s}}}$.