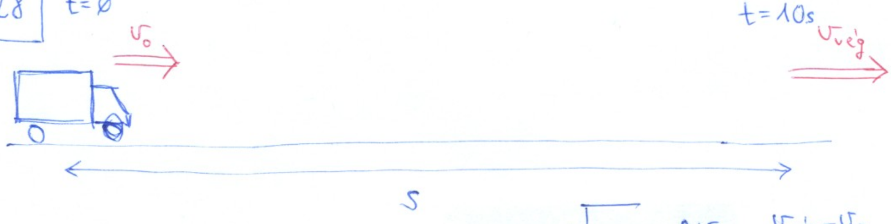
2A-28



$v_0 = 10\,\frac{m}{s}$

$v_{vég} = 2\cdot v_0 = 20\,\frac{m}{s}$

$\Delta t = 10s$

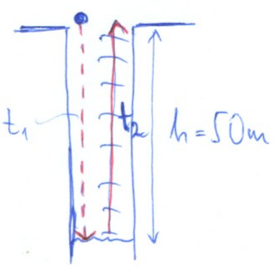
$a = ?$

$s = ?$

$$\boxed{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{vég} - v_0}{\Delta t} = \frac{10\,\frac{m}{s}}{10s} = \boxed{1\,\frac{m}{s^2}}$$

$$\boxed{s} = v_0\cdot \Delta t + \frac{a}{2}\cdot(\Delta t)^2 =$$
$$= 10\,\frac{m}{s}\cdot 10s + 0.5\,\frac{m}{s^2}\cdot(10s)^2 =$$
$$= \boxed{150\,m}$$

2B-33



(i) $\frac{g}{2}\cdot t_1^2 = h$: szabadesés $\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 3.16s$

(ii) $c\cdot t_2 = h$: hangterjedés $\Rightarrow t_2 = \frac{h}{c} = 0.152s$

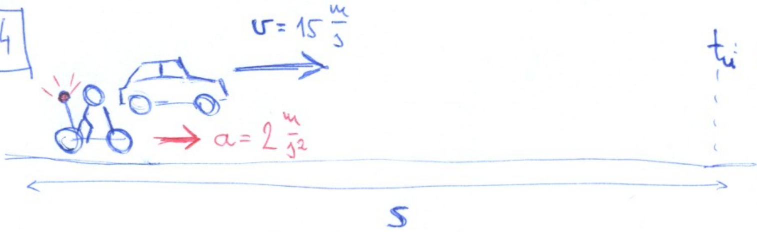
$c = 330\,\frac{m}{s}$

$g = 10\,\frac{m}{s^2}$

$h = 50\,m$

$$\boxed{t = t_1 + t_2 = 3.31s}$$

2B-34



t_u: az utolérés időpontja

A kocsi hely-idő függvénye : $x_k(t) = v\cdot t$

A rendőr hely-idő függvénye : $x_r(t) = \frac{a}{2}\cdot t^2$

$t = t_u \Rightarrow$ ugyanott vannak $\quad x_k(t_u) = x_r(t_u)$

$$v\cdot t_u = \frac{a}{2}\cdot t_u^2$$

$t_u = \emptyset$ az indulás pillanata lenne.
↳ Nem ezt keresem
↳ $t_u \neq \emptyset \Rightarrow$ leoszthatok vele

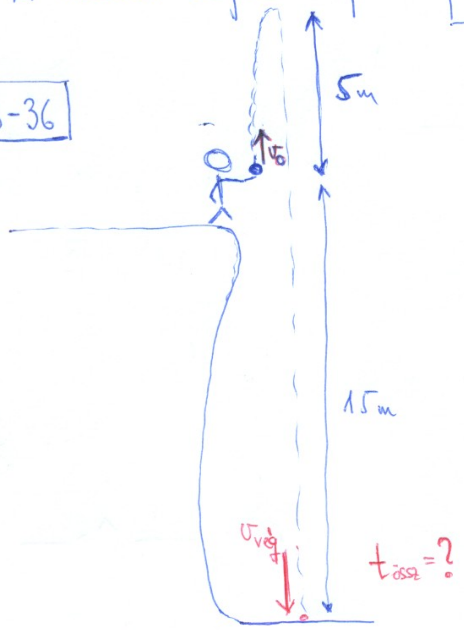
$$v = \frac{a}{2}\cdot t_u$$

$$\boxed{t_u = \frac{2v}{a} = 15s}$$

$$\boxed{s_r = \frac{a}{2} \cdot t_u^2 = 225\,m}$$ utat tesznek meg

A mulcsör végsebessége $$\boxed{v_r^{vég} = a \cdot t_u = 30\,\frac{m}{s}}$$

2B-36



$g = 10\,\frac{m}{s^2}$ $\quad v_0 = ?$

$h_{max} = 5\,m$ $\quad v_{vég} = ?$

$h_{vég} = -15\,m$ $\quad t_{össz} = ?$

A labda magassága az idő függvényében:

$$h(t) = v_0 \cdot t - \frac{g}{2} \cdot t^2$$

Maximum keresés deriválással:

A labda sebessége:

$$v(t) = \frac{dh(t)}{dt} = v_0 - g \cdot t$$

A pálya felső pontján $v(t) = \emptyset$

$$v_0 - g \cdot t_{max} = \emptyset \Rightarrow t_{max} = \frac{v_0}{g}$$

A labda maximális emelkedése $h_{max} = h(t_{max}) = v_0 \cdot \frac{v_0}{g} - \frac{g}{2} \cdot \left(\frac{v_0}{g}\right)^2 = \frac{v_0^2}{2g}$

Mivel h_{max} ismert, így ebből

$$\boxed{v_0 = \sqrt{2g h_{max}} = 10\,\frac{m}{s}}$$

A zuhanás alatt 20m-t tesz meg $(20m = h_{max} - h_{vég})$

$$h_{max} - h_{vég} = \frac{g}{2} \cdot t_{zuh}^2 \Rightarrow t_{zuh} = \sqrt{\frac{2(h_{max} - h_{vég})}{g}} = 2\,s$$

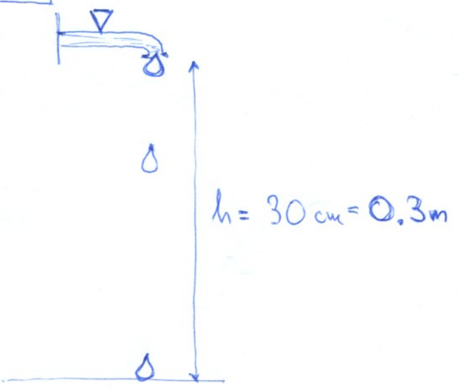
A becsapódási sebesség

$$\boxed{v_{vég} = g \cdot t_{zuh} = 20\,\frac{m}{s}}$$

Az összes repülési idő

$$\boxed{t_{össz} = t_{max} + t_{zuh} = \frac{v_0}{g} + t_{zuh} = 1s + 2s = 3s}$$

$\boxed{2B-38}$



$g = 10\,\frac{m}{s^2}$

1 csepp zuhanási ideje t_{zuh}

Erről tudjuk, hogy

$$h = \frac{g}{2} t_{zuh}^2 \qquad t_{zuh} = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.245\,s$$

Ennyi idő alatt éppen 2 csepp hagyja el a csapot. A csepegés periódusideje

$$T = \frac{t_{zuh}}{2} = 0.123\,s$$

1 perc alatt

$$n = \frac{60\,s}{0.123\,s} \approx 488 \text{ csepp}$$

hagyja el a csapot.

$\boxed{2B-40}$

$v(t) = 4 + 2t - 3t^2 \qquad x(t=0) = 8\,m$

$\uparrow$ {SI} egységekben

$v(t=0) = 5\,\frac{m}{s}$: Ez nyilvánvalóan hülyeség!

$v(t=0) = 4 + 2\cdot 0 - 3\cdot 0^2 = 4\,\frac{m}{s}$

a.) $x(t) = \int v(t)\,dt + C = 4t + t^2 - t^3 + C$

A C konstanst úgy kell megválasztani, hogy $x(t=0) = 8\,m$ teljesüljön.

$x(t=0) = 4\cdot 0 + 0^2 - 0^3 + C = C$

$\boxed{8\,m = C}$

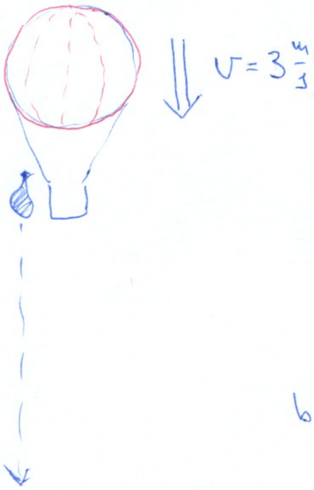
Tehát $\boxed{x(t) = 4t + t^2 - t^3 + 8}$

b.) $v = \max$, ha $\frac{dv}{dt} = \emptyset$

$$\frac{dv}{dt} = 2 - 6t = \emptyset \quad \Rightarrow \boxed{t = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}\,s}$$

Ezzel $v_{max} = v(t = \frac{1}{3}s) = 4 + \frac{2}{3} - \frac{3}{9} = 4.33\,\frac{m}{s}$

2C-49



a.) A zsák kezdősebessége a Földhöz képest $v_0 = 3\frac{m}{s}$ lefelé.

A zsák sebessége az idő függvényében

$$v(t) = v_0 + g\cdot t$$

$$\boxed{v(t=1s) = 3\frac{m}{s} + 10\frac{m}{s^2}\cdot t = 13\frac{m}{s}}$$

b.) A $t=\emptyset$ időpontban a ballon sebessége $v' = 2\frac{m}{s}$-ra csökken.

A ballon süllyedése

$$s_b = v'\cdot t$$

A homokzsák süllyedése

$$s_{zs} = v_0\cdot t + \frac{g}{2}\cdot t^2$$

A ballon és a zsák távolsága $t = 1s$-kor

$$\boxed{d = s_{zs} - s_b = v_0\cdot t + \frac{g}{2}\cdot t^2 - v'\cdot t = 3\frac{m}{s}\cdot 1s + 5\frac{m}{s^2}\cdot 1s^2 - 2\frac{m}{s}\cdot 1s = 6\,m}$$

2C-58 A feladat szövege totális zöldség. Induljunk ki az a.) feladat adataiból.

$$v_0 = 40\frac{km}{h} = \frac{40}{3.6}\frac{m}{s} = 11.11\frac{m}{s}$$

$$a = 3\frac{m}{s^2}$$

A kocsi sebessége: $v(t) = v_0 - a\cdot t$; A fékidő t_F

$$v(t_F) = \emptyset$$

$$v_0 - a t_F = \emptyset \Rightarrow t_F = \frac{v_0}{a}$$

A kocsi elmozdulása: $S = v_0 t_F - \frac{a}{2}\cdot t_F^2 = v_0\cdot\frac{v_0}{a} - \frac{a}{2}\cdot\left(\frac{v_0}{a}\right)^2 = \frac{v_0^2}{2a}$

$$\boxed{S = \frac{v_0^2}{2a} = 20.6\,m}$$

A lámpa épp t_F alatt váltott pirosra:

$$\boxed{t_F = \frac{v_0}{a} = 3.7\,s}$$