1.

v_a = 15 km/h=4,167 m/s, v_k = 20 km/h = 5,55 m/s, l = 2 m.

s = ?

a) Egy irányban haladnak, azaz kerékpáros elmegy a locsolóautó mellett:

$v_a t + l = v_k t \Rightarrow t = \dfrac{l}{v_k - v_a} = 1{,}44$ s.

Az autó $s = v_a t$ = 6 m hosszan hagyja szárazon az utat. *8 pont*

b) Ha szemben haladnak:

$v_a t + v_k t = l \Rightarrow t = \dfrac{l}{v_a + v_k} = 0{,}205$ s.

Az autó $s = v_a t$ = 0,86 m hosszan hagyja szárazon az utat. *7 pont*

2.

s távolságon v = 54 km/h, $s/3$ távolságon v_1 = 36 km/h.

$2s/3$ távolságon v_2 = ?

Az utazás idejének azonosnak kell lennie:

$t = \dfrac{s}{v} = \dfrac{s}{3v_1} + \dfrac{2s}{3v_2}$. *10 pont*

Ebből $v_2 = \dfrac{2vv_1}{3v_1 - v}$ = 72 km/h. *5 pont*

3.

Dél: v_1= 12 km/h=3,33 m/s,

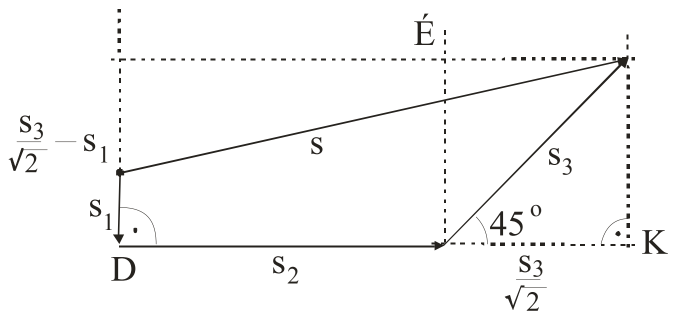
t_1 = 5 min = 300 s,

Kelet: v_2= 25 m/s, t_2 = 3 min = 180 s,

Észak-kelet: v_3= 108 km/h=30 m/s,

t_3 = 2 min = 120 s,

a) $|\vec{s}|$=?, b) $v_{átl}$=?



ábra: 3 pont

a) $s_1 = v_1 t_1$=3,33 m/s·300 s = 1000 m, *1 pont*

$s_2 = v_2 t_2$=25 m/s· 180 s = 4500 m, *1 pont*

$s_3 = v_3 t_3$=30 m/s· 120 s = 3600 m, *1 pont*

$\dfrac{s_3}{\sqrt{2}}$=2545,6 m. *1 pont*

$s = |\vec{s}| = \sqrt{\left(\dfrac{s_3}{\sqrt{2}} - s_1\right)^2 + \left(s_2 + \dfrac{s_3}{\sqrt{2}}\right)^2}$ = 7213,1 m. *2 pont*

b) $v_{átl} = \dfrac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + v_3 t_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \dfrac{9100\,\text{m}}{600\,\text{s}}$ = 15,16 m/s = 54,6 km/h. *6 pont*

4.

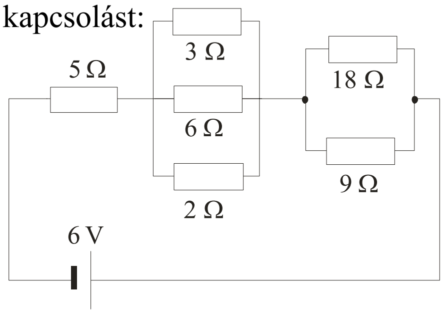
t = 2 min = 120 s, U_0 = 6 V.

a) I = ?

b) Melyik ellenálláson?

c) $W_{max} = Q_{max}$ = ?

a) Rajzoljuk át a kapcsolást:



3 pont

Az egyes „blokkok” eredő ellenállásai:

$$R_{e1} = \frac{1\,\Omega}{\frac{1}{3}+\frac{1}{6}+\frac{1}{2}} = \frac{6\,\Omega}{2+1+3} = 1\,\Omega,$$ *1 pont*

$$R_{e2} = \frac{1\,\Omega}{\frac{1}{18}+\frac{1}{9}} = \frac{18\,\Omega}{1+2} = 6\,\Omega,$$ *1 pont*

R_e = 5 Ω + 1 Ω + 6 Ω = 12 Ω, *1 pont*

$$I = \frac{U_0}{R_e} = \frac{6\text{ V}}{12\,\Omega} = \underline{\underline{0{,}5\ \Omega.}}$$ *1 pont*

b) Az egyes „blokkon” eső feszültségek:

$U_1 = I\cdot 5\ \Omega$ = 2,5 V, *1 pont*

$U_2 = I\cdot 1\ \Omega$ = 0,5 V, *1 pont*

$U_3 = I\cdot 6\ \Omega$ = 3 V. *1 pont*

A teljesítmény az 5 Ω-os ellenálláson $P_5 = \frac{U_1^2}{5\Omega}$ = 1,25 W,

a 3 Ω-os ellenálláson $P_3 = \frac{U_2^2}{3\Omega}$ = 0,083 W, a 6 Ω-oson $P_6 = \frac{U_2^2}{6\Omega}$ = 0,0416 W, *1 pont*

a 2 Ω-os ellenálláson $P_2 = \frac{U_2^2}{2\Omega}$ = 0,125 W, *1 pont*

a 18 Ω-os ellenálláson $P_{18} = \frac{U_3^2}{18\Omega}$ = 0,5 W,

a 9 Ω-os ellenálláson $P_9 = \frac{U_3^2}{9\Omega}$ = 1 W. *1 pont*

A maximális hő a maximális teljesítményű <u>5 Ω-os</u> ellenálláson fejlődik.

c) $W_{max} = Q_{max} = P_5\cdot t$ = 1,25 W·120 s = $\underline{\underline{150\text{ J}}}$. *2 pont*

5.

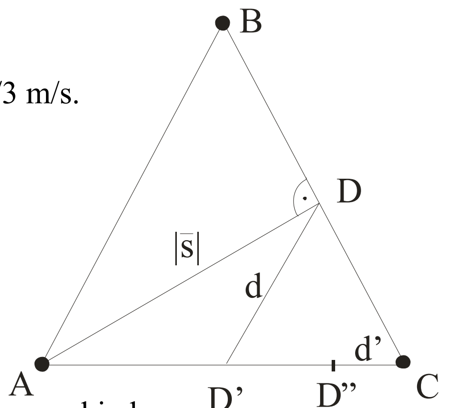
a = 50 m, v_1 = 14,4 km/h = 4 m/s, v_2 = 4/3 m/s.

a) t_1 = ?

b) $|\vec{s}|$ = ?

c) d = ?

d) d' = ?



1 pont

a) $t_1 = \dfrac{a + \frac{a}{2}}{v_1} = \dfrac{50\,\text{m} + 25\,\text{m}}{4\,\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \underline{\underline{18{,}75\ \text{s}}}$. *3 pont*

b) $|\vec{s}| = \overline{AD} = a\dfrac{\sqrt{3}}{2} = 25\sqrt{3}\,\text{m} = \underline{\underline{43{,}3\ \text{m}}}$. *2 pont*

c) $\overline{AD'} = v_2 t_1 = \dfrac{4}{3}\,\dfrac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 18{,}75\ \text{s} = 25\ \text{m} = \dfrac{a}{2} = \overline{D'C}$, így *2 pont*

a $D'CD$ Δ szabályos, tehát $d = \dfrac{a}{2} = \underline{\underline{25\ \text{m}}}$. *2 pont*

d) $t_2 = \dfrac{a + a}{v_1} = \dfrac{100\,\text{m}}{4\,\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 25\ \text{s}$, *2 pont*

$\overline{AD''} = v_2 \cdot t_2 = \dfrac{4}{3}\,\dfrac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 25\,\text{s} = 33{,}3\ \text{m}$, *2 pont*

$d' = \overline{D''C} = \overline{AC} - \overline{AD''} = \underline{\underline{16{,}66\ \text{m}}}$. *1 pont*

6.

$m_1 = 1$ kg, $v_1 = 0$, $m_2 = 5$ kg, $v_2 = 6$ m/s, $d_1 = 16$ m, $\mu = 0{,}2$, $g = 10$ m/s^2

a) $d_2 = ?$ b) $D = ?$

a) Az első ütközésre fennáll, hogy

$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$ és

$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_2u_2^2$.

Adatokkal:

$0 + 5\cdot 6$ m/s $= 1\cdot u_1 + 5\cdot u_2$ *1 pont*

$0 + 5\cdot 36\dfrac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1\cdot u_1^2 + 5\cdot u_2^2$ *1 pont*

$u_1 = 30$ m/s $- 5\cdot u_2$

$180\dfrac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = (30\ \dfrac{\text{m}}{\text{s}} - 5u_2)^2 + 5u_2^2$

$0 = u_2^2 - 10\dfrac{\text{m}}{\text{s}}u_2 + 24\dfrac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$

$u_2 = \dfrac{10\frac{\text{m}}{\text{s}} \pm \sqrt{100\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 96\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}}{2} = \begin{cases} \cancel{6\ \text{m/s}} \\ 4\ \text{m/s} \end{cases}$ *3 pont*

$u_1 = 30$ m/s $- 5\cdot 4$ m/s $= 10$ m/s. *1 pont*

A munkatétel alapján

$0 - \dfrac{1}{2}m_2u_2^2 = -\mu m_2 g s_2 \quad \Rightarrow \quad s_2 = \dfrac{u_2^2}{2\mu g} = \dfrac{16\ \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2\cdot 0{,}2\cdot 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 4$ m. *3 pont*

A második test a faltól $d_2 = d_1 - s_2 = 16$ m $- 4$ m $=$ $\underline{\underline{12\ \text{m}}}$-re áll meg. *1 pont*

b) Az első test összesen megtett útja (először a fallal ütközik) a munkatétel alapján:

$$0-\frac{1}{2}m_1u_1^2=-\mu m_1 gs \quad \Rightarrow \quad s=\frac{u_1^2}{2\mu g}=\frac{100\,\frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}}{2\cdot 0{,}2\cdot 10\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}}=25\ \mathrm{m}.$$ *3 pont*

Ez a test a faltól $x = s - d_1$ = 25 m – 16 m = 9 m távolságra áll meg. *1 pont*

A két test tehát egymást $D = d_2 - x$ = 12 m – 9 m = 3 m-re közelíti meg. *1 pont*

7.

h = 10 m, t = 0,14 s, c_1 = 340 m/s, c_2 = 1500 m/s.

H = ?

$$t=\frac{2h}{c_1}+\frac{2H}{c_2}.$$ *8 pont*

Ebből a tó mélysége $H=\frac{c_2}{2}\left(t-\frac{2h}{c_1}\right)$ = 60,89 m. *7 pont*

8.

v_1 = 3 m/s, v_2 = 1,79 m/s, m_3 = 1,3 kg, v_3 = 3,07 kg.

$m=m_1 + m_2 + m_3$ = ?

Használjuk föl a lendületmegmaradás törvényét a szaggatott vonal menti merőleges konponensekre:

$m_1v_1 \sin 25° = m_2v_2 \cos 45°$, *3 pont*

$m_1v_1 \cos 25° + m_2v_2 \sin 45° = m_3v_3$. *3 pont*

Mivel sin 45° = cos 45°, írhatjuk, hogy

$$m_1=\frac{m_3v_3}{v_1(\cos 25°+\sin 25°)}=1{,}00\ \mathrm{kg},$$ *3 pont*

$$m_2=\frac{m_1v_1\sin 25°}{v_2\cos 45°}=1{,}00\ \mathrm{kg}.$$ *3 pont*

A tányér össztömege eszerint $m=m_1 + m_2 + m_3$ = 3,3 kg volt. *3 pont*

9.

t_1 = 25 °C, t_2 = –15 °C, $\alpha = 1{,}2\cdot10^{-5}$ 1/°C, $E = 2\cdot10^{11}$ Pa.

σ = ? húzó- vagy nyomófeszültség?

A vonalzó hosszváltozása t_2 hőmérsékleten $\Delta l = l_0\, \alpha\, \Delta t < 0$,

ahol l_0 a vonalzó hossza t_1 hőmérsékleten, $\Delta t = t_2 - t_1$ = –40 °C. *7 pont*

A vonalzó rövidebb lesz, tehát húzófeszültség *3 pont*

kell az eredeti hossz helyreállításához. A szükséges húzófeszültség:

$$\sigma=\frac{F}{A} \text{ és } \Delta l=\frac{1}{E}\frac{F}{A}l \text{, tehát } \sigma=E\frac{\Delta l}{l_0}=E\alpha\Delta t=96\cdot10^{6}\ \mathrm{Pa}.$$ *5 pont*

10.

M = 35 kg, v_1 = 6,5 m/s, v_2 = 4,8 m/s, L_{olv} = 335 kJ/kg.

m = ?, ($m \ll M$)

A munkatételt felhasználva: . $\frac{1}{2}M(v_1^2-v_2^2)=L_{olv}m$ *10 pont*

Ebből a megolvadt jég tömege $m=\frac{M(v_1^2-v_2^2)}{2L_{olv}}=10^{-3}$ kg = 1 g. *5 pont*

11.

$p_V = 9\cdot10^6$ Pa, $T_V = 740$ K, $p_F = 10^5$ Pa, $T_F = 320$ K.
$N_V = N/V = ?$ a Vénuszra és a Földre.

$pV = NkT$, ebből $\frac{N}{V} = \frac{p}{kT}$. *7 pont*

Tehát a Vénusz esetében $N_V = 8{,}8\cdot10^{26}$, *4 pont*
a Föld esetében $N_V = 2{,}26\cdot10^{25}$, *4 pont*
azaz a sejtés igaz, a Vénusz légköre sokkal sűrűbb!

12.

$\Theta = 0{,}065$ kg·m², $v = 5$ m/s, $t = 0{,}1$ s, $l = 0{,}28$ m, $d = 0{,}025$ m.
$F = ?$

A dartnyíl gyorsulása $a = v/t = 50$ m/s², *3 pont*
így a létrehozott forgatónyomaték $M = \Theta\beta = \Theta a/l$. *3 pont*
Ezt a forgatónyomatékot az F erő hozza létre: $M = Fd$. *3 pont*
A két összefüggésből:

$F = \frac{\Theta a}{ld} = \underline{\underline{464\ \text{N}}}$. *6 pont*

13.

$R = 82{,}5$ m, $\Theta = 3\cdot10^9$ kg·m², $m = 70$ kg, $n = 500$, $M = n\cdot m = 35000$ kg.
$\Delta\omega/\omega_0 = ?$ %

Ha mindenki az űrállomás külső szélén tartózkodik („rendes” állapot):
$\Theta_0 = \Theta + MR^2 = 3{,}238\cdot10^9$ kg·m², és a szögsebesség legyen ω_0. *6 pont*
Legnagyobb a változás, ha föltesszük, hogy mindenki bement az űrállomás tengelyéhez, a szögsebesség legyen ekkor ω. *3 pont*
Fennáll a perdületmegmaradás törvénye:

$\Theta\omega = \Theta_0\omega_0$, ebből $\frac{\omega}{\omega_0} = \frac{\Theta_0}{\Theta} = 1{,}079$. *3 pont*

A szögsebesség maximális változása $\Delta\omega/\omega_0 = \omega/\omega_0 - 1 \approx \underline{\underline{8\ \%}}$. *3 pont*

14.

$m = 60$ kg, $h = 0{,}5$ m, $s = 0{,}4$ m, $g = 10$ m/s².
a) $F = ?$, b) $P = ?$

a) A fiú által kifejtett erő a súlypontot összesen $s + h$ magasságba emeli:

$F\cdot s = mg(s + h) \Rightarrow F = \frac{mg(s+h)}{s} = \underline{\underline{1350\ \text{N}}}$. *6 pont*

b) A fiú mozgásegyenlete az elrugaszkodás alatt: $ma = F - mg$, ebből

$a = \frac{F - mg}{m} = 12{,}5$ m/s². *3 pont*

Az erő $t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = 0{,}25$ s ideig hat. *3 pont*

Így az F erő átlagos teljesítménye:

$P = \frac{F\cdot s}{t} = \underline{\underline{2160\ \text{W}}}$. *3 pont*

15.

A = 100 cm^2 = 10^{-2} m^2, V_1 = 1,5 liter = 1,5·10^{-3} m^3, T_1 = 27 °C = 300 K,
oxigén (O_2) $\rightarrow f = 5$, D_1 = 2400 N/m, l_1 = 20 cm, D_2 = 2000 N/m, l_2 = 15 cm, p_k = 10^5 Pa
a) T_2 = ? b) Q = ?

a) Mivel $V_1 = Al_1'$, így $l_1' = \frac{V_1}{A} = \frac{1{,}5\cdot 10^{-3}\,\mathrm{m}^3}{10^{-2}\,\mathrm{m}^2} = 0{,}15$ m. *1 pont*

A baloldali rugó így összenyomott állapotban van, és $\Delta l = l_1 - l_1' = 0{,}05$ m. *1 pont*

A gáz nyomása:

$$p_1 = p_k - \frac{D_1\Delta l_1}{A} = 10^5\,\mathrm{Pa} - \frac{2400\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}\cdot 0{,}05\,\mathrm{m}}{10^{-5}\,\mathrm{m}^2} = 8{,}8\cdot 10^4\ \mathrm{Pa}.$$ *1 pont*

Melegítés után a jobboldali rugó nyomódik össze Δl_1-gyel. Ekkor a gáz nyomása:

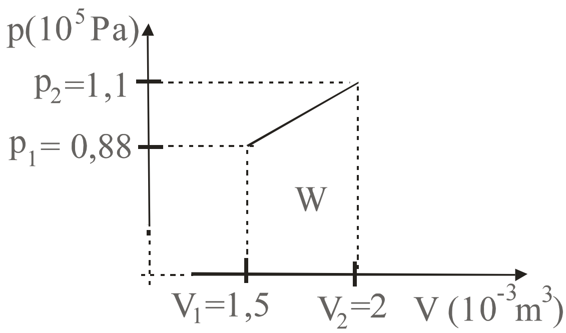
$$p_2 = p_k + \frac{D_2\Delta l_1}{A} = 10^5\,\mathrm{Pa} + \frac{2000\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}\cdot 0{,}05\,\mathrm{m}}{10^{-2}\,\mathrm{m}^2} = 1{,}1\cdot 10^5\ \mathrm{Pa}.$$ *1 pont*

A gáztörvényt alkalmazva
($V_2 = V_1 + A\Delta l_1$ = 1,5·10^{-3} m^3 + 0,05 m·10^{-2} m^2 = 2·10^{-3} m^3):

$$T_2 = \frac{p_2V_2T_1}{p_1V_1} = \frac{1{,}1\cdot 10^5\,\mathrm{Pa}\cdot 2\cdot 10^{-3}\,\mathrm{m}^3\cdot 300\,\mathrm{K}}{8{,}8\cdot 10^4\,\mathrm{Pa}\cdot 1{,}5\cdot 10^{-3}\,\mathrm{m}^3} = \underline{\underline{500\ \mathrm{K}.}}$$ *1 pont*

b) $$\Delta E_b = \frac{f}{2}Nk\Delta T = \frac{f}{2}\frac{p_1V_1}{T_1}\Delta T = \frac{5}{2}\frac{8{,}8\cdot 10^4\,\mathrm{Pa}\cdot 1{,}5\cdot 10^{-3}\,\mathrm{m}^3}{300\,\mathrm{K}}\cdot 200\,\mathrm{K} = 220\ \mathrm{J}.$$ *3 pont*

Megmutatható, hogy a nyomásváltozás arányos a térfogatváltozással:



2 pont

$$W_{gáz} = \frac{p_1 + p_2}{2}\Delta V = \frac{0{,}88\cdot 10^5\,\mathrm{Pa} + 1{,}1\cdot 10^5\,\mathrm{Pa}}{2}\cdot 0{,}5\cdot 10^{-3}\,\mathrm{m}^3 = 49{,}5\ \mathrm{J},$$ *2 pont*

$\Delta E = Q + W \Rightarrow Q = \Delta E - W = \Delta E + W_{gáz}$ = 220 J + 49,5 J = $\underline{\underline{269{,}5\ \mathrm{J}}}$. *2 pont*

Megjegyzés:

A külső levegőn végzett munka: $W_{lev} = p_k\cdot A\Delta l_1$ = 10^5 Pa·10^2 m^2 ·0,05 m = 50 J. *2 pont*

A baloldali rugóban kezdetben tárolt energia:

$$E_1 = \frac{1}{2}D_1\Delta l_1^2 = \frac{1}{2}\cdot 2400\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}\cdot(0{,}05\,\mathrm{m})^2 = 3\ \mathrm{J}.$$ *1 pont*

A jobboldali rugóban végül tárolt energia:

$$E_2 = \frac{1}{2}D_2\Delta l_1^2 = \frac{1}{2}\cdot 2000\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}\cdot(0{,}05m)^2 = 2{,}5\ \mathrm{J}.$$ *1 pont*

A szükséges hő:

$Q = \Delta E_b + W_{lev} + E_2 - E_1$ = 220 J + 50 J + 2,5 J – 3 J =269,5 J. *2 pont*

16.

d = 40 m, $\overline{AC}$ = 5 m, $\overline{CD}$ =12 m, 670 Hz ≤ ν ≤ 690 Hz, c = 340 m/s.

a) $\nu_{erős}$ = ?

b) Mit tapasztalunk D-ben?

a) Az útkülönbség C-ben: $\Delta s = \overline{CB} - \overline{AC} = 30$ m. *1 pont*

Az erősítésre fennáll

$$\Delta s = 2k\frac{\lambda}{2} = k\frac{c}{\nu}$$ *1 pont*

ν_1 = 670 Hz-re $\quad k_1 = \frac{\Delta s \cdot \nu_1}{c} = \frac{30\,\text{m} \cdot 670\text{Hz}}{340\,\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 59{,}12,$ *1 pont*

ν_2=690 Hz-re $\quad k_2 = \frac{\Delta s \cdot \nu_2}{c} = \frac{30\,\text{m} \cdot 690\,\text{Hz}}{340\,\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 60{,}88.$ *1 pont*

Mivel k csak egész szám lehet, és $k_1 \le k \le k_2$, k = 60, *3 pont*

Ekkor $\nu_{erős} = \frac{kc}{\Delta s} = \frac{60 \cdot 340\,\frac{\text{m}}{\text{s}}}{30\,\text{m}} = \underline{\underline{680\text{ Hz}}}$. *2 pont*

b) Az útkülönbség D-ben:

$$\Delta s = \overline{DB} - \overline{AD} = \sqrt{(35\text{m})^2 + (12\text{m})^2} - \sqrt{(5\text{m})^2 + (12\text{m})^2} =$$

$= 37$ m – 13 m = 24 m. *2 pont*

$\Delta s = k'\lambda = k'\frac{c}{\nu} \quad k' = \frac{\Delta s \cdot \nu}{c} = \frac{24\,\text{m} \cdot 680\text{Hz}}{340\,\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 48.$ *2 pont*

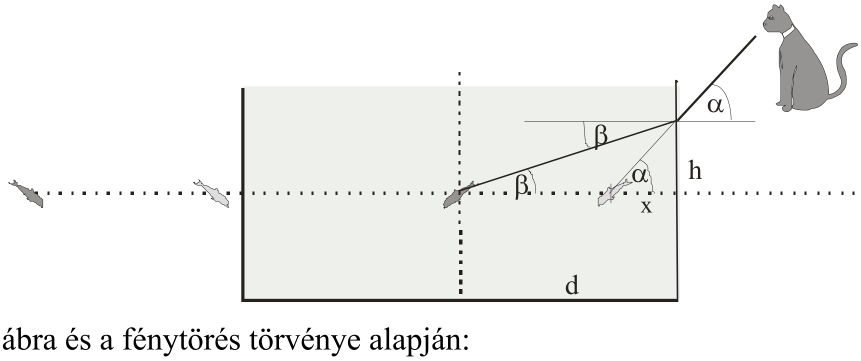
k' tehát páros szám, így D-ben is <u>erősítés</u> tapasztalható. *2 pont*

17.

d = 15 cm, n = 1,33

a) x= ? b) y = ? c) n' = ?

a) Rajzoljunk egy olyan ábrát, amelyen nem merőleges irányból nézünk a halra.



3 pont

Az ábra és a fénytörés törvénye alapján:

$h = d \cdot \text{tg}\beta$, $\quad h = x \cdot \text{tg}\alpha \quad$ és $n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$. *3 pont*

Ennek alapján $x = d\frac{tg\beta}{tga}$. *1 pont*

Ha a szögek kicsik (merőleges irány) tg α ≈ sin α , és tg β ≈ sin β. Így írhatjuk, hogy

$x = d\dfrac{tg\beta}{tga} = d\dfrac{\sin\beta}{\sin\alpha} = \dfrac{d}{n} =$ $\underline{\underline{11{,}27\ \text{cm}}}$. *3 pont*

b) A tükörképre ugyanezt az okoskodást használhatjuk, ha $d' = 3d = 45$ cm-t írunk a hal távolsága helyébe. Így $y = \dfrac{d'}{n} = \dfrac{3d}{n} =$ $\underline{\underline{33{,}83\ \text{cm}}}$-re látjuk a hal tükörképét. *3 pont*

c) A kérdés szerint milyen *n'*-re áll fenn, hogy

$\dfrac{3d}{n'} < 2d$. Ebből $\dfrac{3}{2} < n'$, azaz a folyadék törésmutatója $\underline{\underline{\text{1,5-nél nagyobb}}}$ legyen. *2 pont*

Ilyen folyadék létezik pl. szénkéneg, de a hal ebben nem fog életben maradni.

18.

$U = 120$ V, $I_{max} = 20$ A, $P_k = 1650$ W, $P_v = 1090$ W, $P_m = 1250$ W.

a) R = ? b) I = ? c) $U = 230$ V, I = ?

a) Az eszközök 120 V-ra vannak tervezve, tehát az ellenállásuk egyenként:

$R_k = \dfrac{U^2}{P_k} = 8{,}72\ \Omega$, $R_v = \dfrac{U^2}{P_v} = 13{,}21\ \Omega$, $R_m = \dfrac{U^2}{P_m} = 11{,}52\ \Omega$. *3 pont*

Mivel párhuzamosan vannak kapcsolva:

$\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{R_k} + \dfrac{1}{R_v} + \dfrac{1}{R_m} = 0{,}277\ \Omega^{-1}$, $\underline{\underline{R = 3{,}6\ \Omega.}}$ *3 pont*

b) $I = \dfrac{U}{R} = \dfrac{120\,\text{V}}{3{,}6\ \Omega} =$ $\underline{\underline{33{,}3\ \text{A}}}$ $> I_{max}$, azaz a biztosíték ki fog oldani. *3 pont*

c) Ha az eszközök $U = 230$ V-ra készültek, ugyanilyen teljesítménnyel, akkor:

$R_k = \dfrac{U^2}{P_k} = 32\ \Omega$, $R_v = \dfrac{U^2}{P_v} = 48{,}53\ \Omega$, $R_m = \dfrac{U^2}{P_m} = 42{,}32\ \Omega$. *3 pont*

Az eredő ellenállás:

$\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{R_k} + \dfrac{1}{R_v} + \dfrac{1}{R_m} = 75{,}48\cdot 10^{-3}\ \Omega^{-1}$, R = 13,24 Ω. *1 pont*

$I = \dfrac{U}{R} = \dfrac{230\,\text{V}}{13{,}24\ \Omega} =$ $\underline{\underline{17{,}36\ \text{A}}}$ $< I_{max}$, azaz a hálózat most elbírja a három eszközt. *2 pont*