

Barem / Javítókulcs:**Problema 1. Feladat**

a) (7,5 p)

Conservare de energie / Energiamegmaradás:

$$mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = 4m/s$$

b) (12,5 p)

După ciocnire, corpul m trebuie să aibă exact viteza de la punctul a), adică 4 m/s, orientată în sus / Ütközés után az m tömegű testnek ugyanakkora sebessége kell legyen, mint amekkora volt a **B**-ben lefele, ám most felfele irányuló kell hogy legyen, azaz $v = 4$ m/s felfele.

Conservare impuls / Az ütközés során a rendszer összimpulzusa megmarad (5 p):

$$mv - 2mv_1 = m(-v) + 2mv'_1 \Rightarrow v - v_1 = v'_1$$

Conservare energie / Energiamegmaradás (5p):

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{2mv_1^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + \frac{2mv_1'^2}{2} \Rightarrow v_1^2 = v_1'^2$$

Revenind la conservarea de impuls / A két összefüggésből(2,5p)

$$v = 2v_1 \Rightarrow v_1 = \frac{v}{2} = 2m/s$$

c) (10 p)

Când comprimarea resortului este maximă, cele două corpuri nu se mai apropie unul de celălalt, viteza lor relativă este nulă, **deci în acel moment ele se mișcă cu aceeași viteză, v'** / Amikor a rugó maximálisan összenyomott állapotban van, a két test már nem közeledik egymáshoz, a relatív sebességük nulla, **tehát abban a pillanatban a talajhoz képest ugyanazzal a v' sebességgel mozognak** (5p)

Din conservarea impulsului / Impulzusmegmaradásból (5p)

$$mv = (m + 3m)v' \Rightarrow v' = \frac{v}{4} = 1m/s.$$

d) (15 p)

După comprimarea resortului, acesta se destinde iar corpurile se separă. Ciocnirea este elastică (nu rămâne energie înmagazinată în resort) / Miután a rugó teljesen összenyomódott, kitágul, és a testek szétválnak. tulajdonképpen az egész folyamat felfogható tökéletesen rugalmas ütközésként (nem marad a rugóban rugalmas energia):

Conservare de impuls / Impulzusmegmaradás (3,5p):

$$mv = mv'_1 + 3mv'_2$$

Conservare de energie / Energiamegmaradás (3,5p):

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_1'^2}{2} + \frac{3mv_2'^2}{2}$$

Rezolvând ecuațiile / Megoldava az egyenleteket (3p):

$$v'_2 = \frac{2mv}{m + 3m} = \frac{v}{2} = 2 m/s$$

Accelerația este / A súrlódásos szakaszon a gyorsulás (2p)

$$a = -\mu g = -2 m/s^2$$

Timpul de oprire va fi/A megállásig eltelt idő tehát:(3p)

$$t_o = -\frac{v'_2}{a} = 1 s.$$

Problema 2. Feladat

a) (10 p)

Din echilibrul forțelor / Erők egyensúlyából

$$Sp_1 + Sp_2 = Sp_0 + Sp_0 \Rightarrow p_0 = \frac{p_1 + p_2}{2}$$

$$p_1 = 2p_0 - p_2 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

b) (10 p)

$$p_1 V_1 = \frac{m_1}{\mu_1} RT_1 \Rightarrow m_1 = \frac{p_1 V_1 \mu}{RT_1} \simeq 1,28 \text{ g}$$

$$m_1 = \frac{p_2 V_2 \mu}{RT_2} = 3m_1 \simeq 3,84 \text{ g}$$

$$m = m_1 + m_2 \simeq 5,13 \text{ g}$$

c) (10 p)

Transformările sunt izoterme / Az összenyomás izoterm

$$p_1 V_1 = p'_1 V'_1 \Rightarrow p'_1 = p_1 \frac{V_1}{V'_1} = \frac{p_1}{0,8} = 0,625 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_2 V_2 = p'_2 V'_2 \Rightarrow p'_2 = p_2 \frac{V_2}{V'_2}$$

$$\frac{V_2}{V'_2} = \frac{V_1}{V'_1} \Rightarrow p'_2 = \frac{p_2}{0,8} = 1,875 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

d) (15 p) Lucrul mecanic efectuat pe gaz / A gázon végzett mechanikai munka

$$L_1 = \nu_1 RT_0 \ln\left(\frac{V_1}{V'_1}\right) = p_1 V_1 \ln\left(\frac{1}{0,8}\right)$$

$$L_2 = \nu_2 RT_0 \ln\left(\frac{V_2}{V'_2}\right) = p_2 V_2 \ln\left(\frac{1}{0,8}\right)$$

$$L = L_1 + L_2 = (p_1 + p_2) V_1 \ln\left(\frac{1}{0,8}\right) = 2p_0 V_1 \ln\left(\frac{1}{0,8}\right)$$

$$L \simeq 89,25 \text{ J}$$

Problema 3. Feladat

a) (10 p)

$$3V = \left[\frac{8\Omega}{8\Omega + 2\Omega} - \frac{6\Omega}{6\Omega + R} \right] 10V \Rightarrow R = 6\Omega$$

b) (10 p)

$$I = \frac{10V}{8\Omega + 2\Omega} + \frac{10V}{6\Omega + 6\Omega} = \frac{11}{6} \text{ A}$$

c) (15 p)

Folosind legiile lui Kirchoff / Kirchoff törvényei alapján:

$$8\Omega \cdot I_1 + 2\Omega \cdot (I_1 + I_3) = 10V$$

$$6\Omega \cdot I_2 + 6\Omega \cdot (I_2 - I_3) = 10V$$

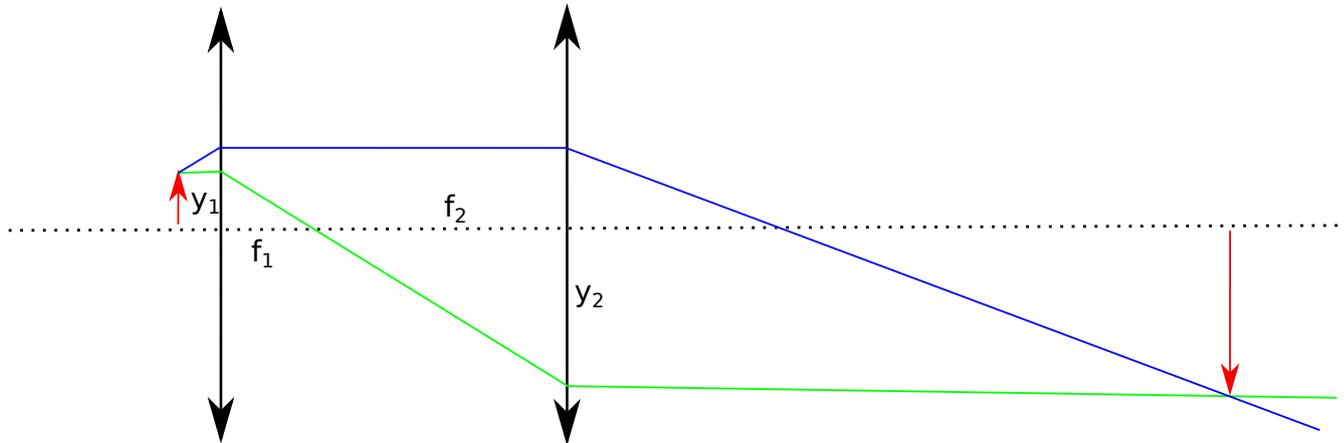
$$8\Omega \cdot I_1 = I_3 + 6\Omega \cdot I_2$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{15}{28} \text{ A} \Rightarrow U_3 = 1\Omega \cdot I_3 = \frac{15}{28} \text{ V}$$

d) (10 p) Puntea este în echilibru / A hid egyenúlyban van

$$\Rightarrow I_3 = 0 \text{ A} \Rightarrow U_3 = 0 \text{ V}$$

Problema 4. Feladat



a) (10 p)

$$f_1 + f_2 = 2d = 4 \text{ cm}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{|y_2|}{|y_1|} = 3 \Rightarrow f_2 = 3f_1 \Rightarrow f_1 = 1 \text{ cm}; f_2 = 3 \text{ cm}$$

b) (15 p)

$$p_1^{(1)} = -0.5 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p_2^{(1)}} - \frac{1}{p_1^{(1)}} = \frac{1}{f} \Rightarrow p_2^{(1)} = \frac{p_1^{(1)} f_1}{p_1^{(1)} + f_1} = -1 \text{ cm}$$

$$p_1^{(2)} = p_2^{(1)} - 2d = -5 \text{ cm}$$

$$p_2^{(2)} = \frac{p_1^{(2)} f_2}{p_1^{(2)} + f_2} = 7,5 \text{ cm}$$

c) (10 p)

$$R'_1 = \infty; R'_2 = \infty$$

$$\frac{1}{f_1} = (n-1) \left(\frac{1}{R'_1} - \frac{1}{R_1} \right) = \frac{n-1}{R_1} \Rightarrow R_1 = (n-1)f_1 = 0,5 \text{ cm}$$

$$R_2 = (n-1)f_2 = 1,5 \text{ cm}$$

d) (10 p)

Sistem afocal \rightarrow înălțimea imaginii este independent de poziția obiectului / Afokális rendszerek esetén a kép nagysága független a tárgy helyzetétől. (5 p)

$$p_1^{(1)} = -1.5 \text{ cm}$$

$$p_2^{(1)} = \frac{p_1^{(1)} f_1}{p_1^{(1)} + f_1} = 3 \text{ cm}$$

$$p_1^{(2)} = p_2^{(1)} - 2d = -1 \text{ cm}$$

$$p_2^{(2)} = \frac{p_1^{(2)} f_2}{p_1^{(2)} + f_2} = -1,5 \text{ cm}$$

$p_2^{(2)} < 0 \Rightarrow$ Imagine virtuală / virtuális kép (5 p)