



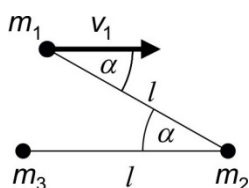
A 2016/2017. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második forduló

FIZIKA

I. KATEGÓRIA

FELADATOK

1. feladat. Három azonos méretű, pontszerűnek tekinthető, m_1 , m_2 , m_3 tömegű test nyugszik vízszintes sima síkon. Az m_1 és az m_2 tömegű test, továbbá az m_2 és az m_3 tömegű test vékony, rugalmasnak és nyújthatatlannak tekinthető, l hosszúságú fonállal van összekötve, kezdetben a két fonál α szöget zár be egymással ($0 < \alpha < 90^\circ$). Az ábrának megfelelő módon az m_1 tömegű testet elindítjuk v_1 sebességgel. A \vec{v}_1 sebességvektor párhuzamos az m_3 és az m_2 testet összekötő fonállal.

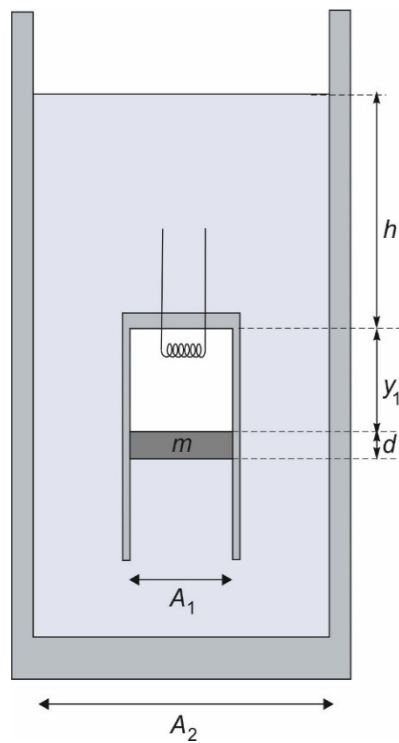


a) Mekkora legyen az α szög, hogy az m_3 tömegű test $v_3 = \frac{v_1}{2}$ nagyságú sebességgel induljon el, ha $m_1 = m$, $m_2 = 2m$, $m_3 = 2m$?

b) Határozzuk meg az egyes testek impulzusvektorának nagyságát és irányát a harmadik test indulása utáni pillanatban az a) részben kapott α szög esetén!

2. feladat. Vízrel töltött, $A_2 = 4 \text{ dm}^2$ keresztmetszetű tartály vízszintje alatt $h = 1$ méter mélységben függőlegesen rögzített hőszigetelő hengerben az ábra szerint $m = 16 \text{ kg}$ tömegű, könnyen mozgó, szintén jó hőszigetelésű dugattyú zár el kezdetben $y_1 = 0,5 \text{ m}$ hosszú légoszlopot. A dugattyú vastagsága $d = 0,1 \text{ m}$, keresztmetszetének területe $A_1 = 2 \text{ dm}^2$. A bezárt levegővel $Q = 2000 \text{ J}$ hőt közlünk lassan.

- Ábrázoljuk vázlatosan (numerikus adatok nélkül) a bezárt gáz állapotváltozását a p - V síkon!
- Mekkora a dugattyú elmozdulása?
- Mekkora lett a levegő hőmérséklete, ha kezdeti hőmérséklete $T_1 = 300 \text{ K}$ volt? (A külső légnyomás 10^5 Pa .)



3. feladat. Egy $C_1 = 2 \text{ nF}$, egy $C_2 = 3 \text{ nF}$ és egy $C_3 = 6 \text{ nF}$ kapacitású kondenzátort külön-külön 100 V feszültségre töltünk, majd sorba kapcsoljuk őket a szokásos módon: az 1. kondenzátor negatív töltésű fegyverzetét összekötjük a 2. kondenzátor pozitív töltésű fegyverzetével, és a 2. kondenzátor negatív töltésű fegyverzetét összekötjük a 3. kondenzátor pozitív töltésű fegyverzetével. Ezután az 1. kondenzátor pozitív töltésű fegyverzetét és a 3. kondenzátor negatív töltésű fegyverzetét egy vezetékkel szintén összekötjük („rövidre zárjuk”).

Számítsuk ki a kondenzátorokra jutó feszültségeket és a kondenzátorok töltéseit az egyensúly beállta után!