



A 2014/2015. tanévi

Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny

első forduló

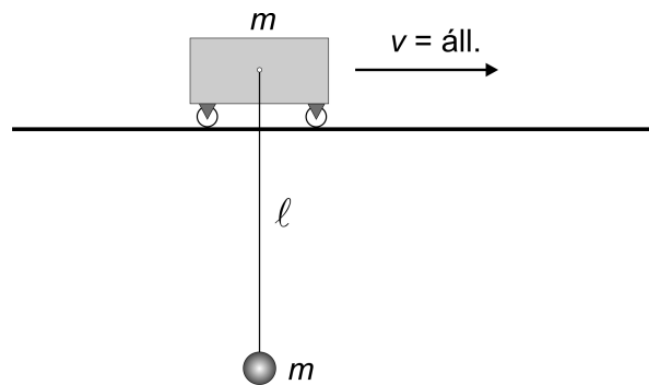
**FIZIKA II. KATEGÓRIA**

**FELADATOK**

1.) Vízszintes sínpáron könnyen gördülő,  $m = 0,5$  kg tömegű kiskocsi közepéről lelógó  $l = 0,8$  m hosszú fonál végén ugyancsak  $m$  tömegű, igen kisméretű golyó függ. A kiskocsit pillanatszerű indítás után állandó,  $v = 0,5$  m/s sebességgel húzzuk.

- a) A függőlegeshez viszonyítva maximálisan hány fokkal térül ki a fonál?
- b) A maximális kitérés elérésekor mekkora erőt kell kifejtenünk a kiskocsira?
- c) Az indítástól számítva mennyi idő telik el a maximális kitérésig?

(Minden súrlódás és a közegellenállás elhanyagolható.)

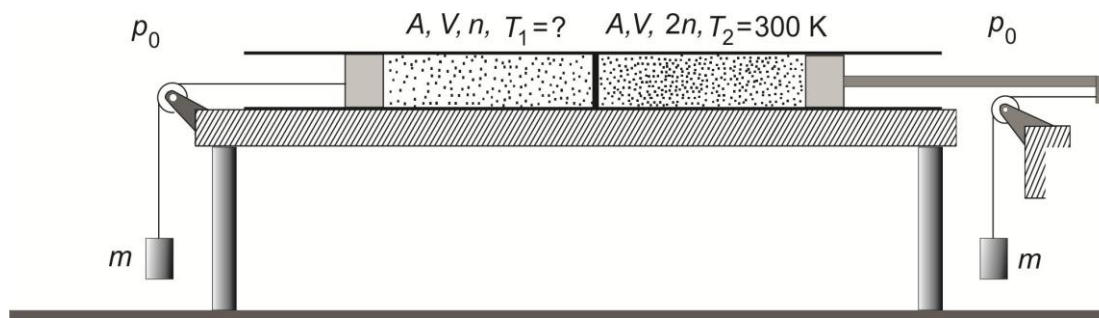


2.) Egy  $\rho_{fa} = 500$  kg/m<sup>3</sup> sűrűségű,  $R = 20$  cm sugarú fenyőfagömböt hosszú, vékony alumíniumhuzallal összeköttöttünk egy  $\rho_{vas} = 7,8$  kg/dm<sup>3</sup> sűrűségű,  $r = 10$  cm sugarú vasgömbbel, majd ezt a rendszert az ábrán látható helyzetben, nyugodt légtérben igen magasról elengedjük úgy, hogy az elengedés pillanatában az összekötő huzal feszítetlen. A huzal keresztmetszete  $A = 1$  mm<sup>2</sup>. Mozoghatnak-e egyenletesen egy idő után ezek a testek? Az alumíniumhuzal szakítószilárdsága  $\sigma = 200$  MPa. Az esetleges további szükséges adatokat a függvénytáblázatból vegyük.



3) Vízszintes helyzetű, rögzített, hőszigetelő falú,  $A = 0,5 \text{ dm}^2$  keresztmetszetű hengert mérsékeltén jó hővezető anyagból készült, rögzített válaszfal oszt két részre. A hengerekben lévő, azonos  $V$  térfogatú oxigéngázt sűrűdásmentesen mozgó, hőszigetelő anyagú dugattyúk zárják el a külső,  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$  nyomású levegőtől. A bal oldali tartályban  $n$ , a jobb oldaliban  $2n$  mólnyi,  $T_2 = 300 \text{ K}$  hőmérsékletű oxigéngáz van. Egy csigán átvett zsinór vízszintes része a bal oldali dugattyúhoz, függőleges része  $m = 10 \text{ kg}$  tömegű testhez van rögzítve. A jobb oldali dugattyúhoz egy merev rúd van erősítve, melynek másik vége szintén vízszintes, csigán átvett zsinórhoz csatlakozik az ábrán látható módon. Ennek a zsinórnak a végén is  $m = 10 \text{ kg}$  tömegű test függ. A rendszer mechanikai egyensúlyban van.

- Mekkora kezdetben a bal oldali tartályban lévő gáz  $T_1$  hőmérséklete?
- Mekkora lesz kiegyenlítődéskor a közös hőmérséklet?
- Mekkora a zsinórok végén függő testek által megtett utak aránya?
- Mekkora a gázok belsőenergia-változásainak összege? Mekkora a gázok által végzett mechanikai munkák összege?



4)  $R = 10 \text{ cm}$  sugarú,  $n = 1,5$  törésmutatójú üveggömb egyik sugarának valamelyik felezőmerőleges irányából vékony fénysugár érkezik a gömbbe.

- Mekkora szöget zár be a belépő sugár iránya a kilépő sugár irányával?
- Mennyi idő alatt fut végig a fény az üveg belsejében?
- A beérkező fénysugár egyenesének a gömb középpontjától mért távolságát változtathatjuk.

Legfeljebb mekkora lehet a belépő és a kilépő fénysugár által bezárt szög?

(A feladatban a belső visszaverődésektől tekintünk el.)