



A 2018/2019. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
második forduló

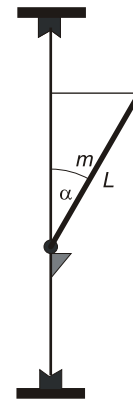
FIZIKA II. KATEGÓRIA

FELADATOK

A versenyzők figyelmét felhívjuk arra, hogy áttekinthetően és olvashatóan dolgozzanak. Amennyiben áttekinthetetlen és olvashatatlan részek vannak a dolgozatban, azok az értékelés szempontjából figyelmen kívül maradnak.

1. feladat

Az ábrán látható, jól csapágyazott, vékony, függőleges oszlop $\omega = 5$ radián/s szögsebességgel forog. Vele együtt forog a vízszintes fonállal hozzá rögzített $L = 40$ cm hosszúságú, homogén tömegeloszlású, $m = 0,5$ kg tömegű rúd is. A rúd alsó végét egy, a vízszintes tengely körüli elfordulást megengedő csukló tartja. A rúd a függőlegessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be. A rendszerben súrlódás nincs, és a rúdon kívül minden forgó alkotórész tömege elhanyagolható.



- Mekkora erővel húzza a fonál a rudat?
- Mekkora a függőleges tengely körüli forgás szögsebessége a fonal elégetése után, amikor a rúd már éppen a vízszintes helyzetébe érkezik?
- Mekkora a rúd alsó végpontján átmenő, a rúdra merőleges, vízszintes tengely körüli forgás szögsebessége, amikor a rúd már éppen a vízszintes helyzetébe érkezik?

2. feladat

Az $A = 4 \text{ dm}^2$ négyzet keresztmetszetű, hőszigetelt tartály jobb oldali részét higany tölti ki az ábrán látható mértékben. A tartályban két, szintén hőszigetelő, könnyen mozgó, elfordulni nem tudó dugattyú van, amelyek azt két, egyenlő, $V_1 = 12 \text{ dm}^3$ térfogatú részre osztják. A bal oldali részben $T_1 = 300 \text{ K}$ hőmérsékletű levegő van. A külső légnyomás 10^5 Pa . A bal oldali dugattyút kezdetben nyugalomban tartjuk, majd egy adott pillanatban $v = 1 \text{ cm/s}$ állandó sebességgel tolni kezdjük. Egy idő múlva a tartály jobb oldali részéhez csatlakozó függőleges, $A' = 1,5 \text{ dm}^2$ keresztmetszetű csőben a higany $h = 50 \text{ cm}$ -t emelkedik. Ekkor a bal oldali dugattyút megállítjuk.



- a) Mekkora lesz a bezárt levegő nyomása, térfogata és hőmérséklete a folyamat végén?
- b) Mekkora a két dugattyú elmozdulása eddig?
- c) Mekkora átlagos sebességgel mozog a másik dugattyú?
- d) Hányszor nagyobb erőt fejtünk ki a folyamat végén, mint az elején?
- e) Mennyi munkát végeztünk összesen?

3. feladat

A mellékelt ábrán lévő áramkörben U_0 állandó feszültségű egyenáramú áramforrásra párhuzamosan kapcsoltak egy L induktivitású tekercset és egy C kapacitású, töltetlen kondenzátort. Mindegyik ágba van egy fényforrás, melyek fényereje függ a rajtuk átfolyó áram erősségétől, de R ellenállásuk nem függ a fényerejüktől. Adott L és C esetén mekkora legyen R , hogy a főágban lévő fényforrás a K kapcsoló zárását követően időben állandó fényerővel világítson?

