



A 2015/2016. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló

FIZIKA I. KATEGÓRIA

FELADATOK a Fény Nemzetközi Évében

1. feladat: *A képzeletbeli OKTV/2016 csillag körül körpályán keringő, homogén tömegeloszlású, gömb alakú, légkör nélküli 2016/FIZ jelű exobolygó tömege $M = 3 \cdot 10^{24}$ kg, sugara $R = 8000$ km, tengely körüli forgásának periódusideje 1 fizi nap, ami $T = 4,8$ földi óra.*

- Mekkora a bolygó felszínén, az egyenlítője mentén a nehézségi gyorsulás?*
- Legközelebb mennyi idő múlva lesz a bolygó felszínéhez nagyon közel, az egyenlítő mentén keringő űrállomás újra az egyenlítő egy tetszőlegesen kiválasztott pontja felett?*
- Három fizi nap alatt hány „csillag-lemente” van az űrállomáson? (Egy fizi év sokkal nagyobb egy fizi napnál.)*
- Eljuthat-e egy hajtómű nélküli űrszonda tetszőleges távolságra a bolygótól, ha a bolygó felszínéről úgy indítják el, hogy kezdősebessége a bolygó tengelyéhez képest 6 km/s nagyságú, és a bolygón kívül minden más égitest hatásától eltekinthetünk?*

2. feladat: *Vízszintes helyzetű, könnyen mozgó dugattyúval elzárt hengerben egynemű gáz van, kezdeti térfogata 20 liter. A gázt lassan addig melegítjük, amíg a környezetén 2300 J munkát végez, és ezalatt a belső energiája $12\,900$ J-ra nő. A külső légnyomás 10^5 Pa.*

- Mekkora a gázcseppképek szabadsági fokszáma?*
- Hányszorosára emelkedett a gáz abszolút hőmérséklete?*
- Mekkora a gáz térfogata a végállapotban?*

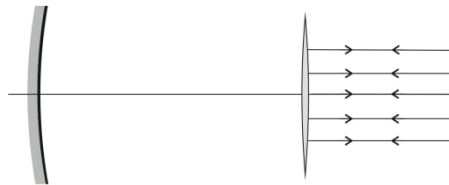
3. feladat: *Rögzített, $Q = 10^{-7}$ C elektromos töltésű, pontszerű test alatt $y = 0,01$ m távolságban lévő pont mint középpont körül $x = 0,1$ m sugarú, vízszintes körpályán egyenletes körmozgást végez egy kicsi, elektromosan töltött olajcsepp. (A csepp légüres térben mozog. Számoljunk $g = 10$ m/s² értékkel.)*

- Határozzuk meg az egyenletes körmozgást végző olajcsepp q/m fajlagos töltését!*
- Határozzuk meg a csepp v sebességét!*
- Ez a pontszerű test a Q töltés alatt, ugyanakkora sebességgel, különböző y távolságokban, különböző x sugarú körpályákon képes mozogni. Milyen felületet határoz meg az összes ilyen lehetséges pálya?*
- Mekkora az $x = 0,1$ m sugarú körpályán mozgó, $0,01$ g tömegű olajcsepp által keltett mágneses indukció a körpálya középpontjában?*

4. feladat, a Fény Nemzetközi Évéhez kapcsolódóan: Egy gyűjtőlencsére az optikai tengelyével párhuzamos fénysugarak érkeznek. A lencse túlsó oldalán, az optikai tengelyre merőlegesen, a lencsével szemben egy, a lencsével megegyező, f fókusz távolságú homorú tükör van.

a) A fénysugarak a lencsén áthaladva, a tükörről visszaverődve, és ismét áthaladva a lencsén, az optikai tengellyel párhuzamosan haladnak.

Mekkora lehet a lencse és a tükör távolsága?



b) Legyen a lencsének a tükörtől való távolsága $2f$. Érkezzenek továbbra is az optikai tengellyel párhuzamos fénysugarak a lencsére! Hogy haladnak a fénysugarak a lencse–tükör–lencse rendszeren való áthaladás után?