



Oktatási Hivatal

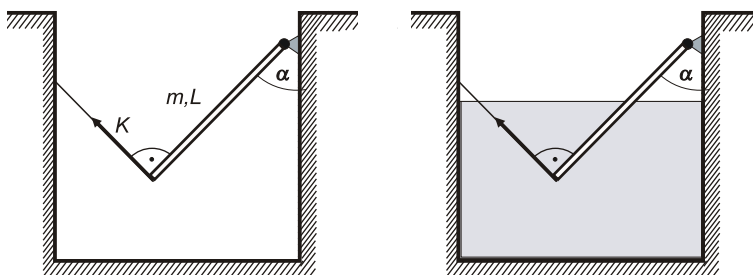
A 2017/2018. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
1. forduló

FIZIKA

II. kategória

Feladatok

1. feladat. Az m tömegű, L hosszúságú, egyenletes keresztmetszetű, vékony rúd egyik végénél (az ábrán látható módon) csuklóval csatlakozik egy tartály függőleges oldalához. A rudat a másik végénél a rá merőleges (elhanyagolható keresztmetszetű és tömegű) fonál a tartály falához képest α szögben tartja.

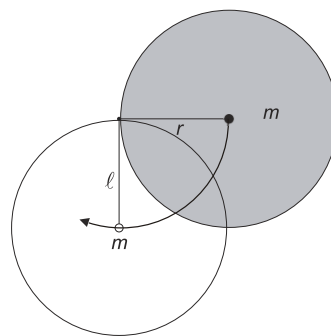


a) Mekkora a fonálban ható K erő?

b) A tartályba annyi folyadékot öntünk, hogy a rúd hosszának 60 %-a benne legyen. A rúd és a fonál helyzete nem változik, a fonálerő viszont 20 %-kal csökken. Hányszorosa a rúd anyagának sűrűsége a folyadék sűrűségének?

c) Hogyan változik a csuklót terhelő erő iránya (meredekebb, laposabb, nem változik) az üres kádban fellépőhöz képest?

2. feladat. Egy m tömegű, ℓ hosszúságú, pontszerűnek tekinthető ingatest fonalának végét és egy ugyancsak m tömegű, egyenletes anyageloszlású, $r = \ell$ sugarú vékony korongot pereménél fogva közös vízszintes tengelyhez erősítettünk, majd a vízszintesig kitérítettük az ábra szerint. Ezután mindkettőt kezdősebesség nélkül elengedtük.



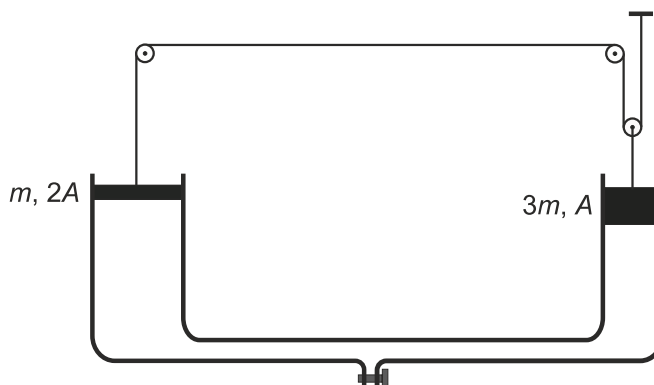
a) Mekkora sebességkülönbséggel érkeznek a fonálinga és a korong közepe a legalsó helyzetbe?

b) Mekkora gyorsuláskülönbséggel indul a kis test és a korong közepe, és mekkorával érkeznek a legalsó helyzetbe?

c) Mekkora az általuk a forgástengelyre kifejtett erők különbsége induláskor, és amikor a legalsó helyzetbe kerültek?

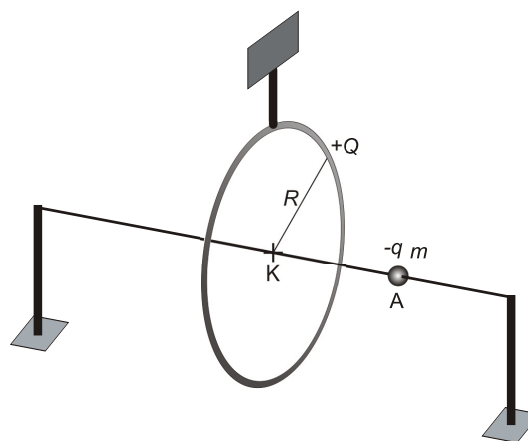
(A fonál tömege elhanyagolható, $m = 0,5 \text{ kg}$, $\ell = r = 0,5 \text{ m}$, számoljunk $g = 10 \text{ m/s}^2$ -tel!)

3. feladat. Az ábrán látható elrendezésben mindkét dugattyút, az m és a $3m$ tömegű is súrlódásmentesen mozoghat a $2A$, illetve A keresztmetszetű hengerben. A fonalak és a csigák tömegétől eltekinthetünk.



- Mekkora erő hat a két kötélen, amikor a dugattyúk egyensúlyban vannak?
- Mekkora gyorsulással indulnak a dugattyúk miután az egyik kötelet elvágjuk?
- Mekkora gyorsulással indulnak a dugattyúk, ha a hengereket összekötő csövön lévő csapot hirtelen megnyitjuk? (Ebben az esetben a köteleket nem vágjuk el.)

4. feladat. Egy függőleges síkú, rögzített, R sugarú szigetelő karikán egyenletes töltéseloszlással $(+Q)$ töltés helyezkedik el. A karika középpontjában a síkjára merőlegesen (vízszintesen) elhelyezünk egy merev, rögzített, szigetelő pálcát. A pálcán egy m tömegű, $(-q)$ töltésű gyöngyszem mozoghat súrlódásmentesen.



- Mekkora sebességgel ér a karika K középpontjától $d = R$ távolságra (vagyis az A pontban) magára hagyott gyöngyszem a karika középpontjába?
- A karika középpontjában egyensúlyi helyzetben levő gyöngyszemet $x \ll R$ távolsággal kitérítjük. Határozzuk meg a gyöngy mozgásának periódusidejét!
- Fűzzünk a szigetelő pálcára a gyöngy helyett egy $L = 2R$ hosszúságú, $(-q)$ töltésű, m tömegű szívószálát úgy, hogy a szívószál közepe essen egybe a karika középpontjával. (A szívószál töltéseloszlása egyenletes, sugara r , ahol $r \ll R$.) A szívószálát egyensúlyi helyzetéből $x \ll R$ távolsággal térítsük ki. Hányszorosa a szívószál rezgésideje a gyöngy rezgésidejének, ha feltesszük, hogy a súrlódás most is elhanyagolható?