

Református Középiskolák I. Országos Fizikai Feladatmegoldó Versenye
1997. március 22.

A feladatok csoportosítása:

Hótan: 1, 2, 3, 4	Mechanika: 3, 5, 6, 7	III. osztály: 4, 6, 8, 9	IV. osztály: 4, 6, 9, 10
----------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------

1. Számítsuk ki, hányat kell pumpálnunk, ha egy teljesen leeresztett biciklibelsőt akarunk felfújni! A biciklibelső közepes átmérője 60 cm., a gyűrű 3 cm. átmérőjű, az előírt túlnyomás $2,75 \cdot 10^5$ Pa. Egy autópumpa belső hossza 30 cm., átmérője 4 cm., egy szokásos biciklipumpa belső hossza 25 cm., átmérője 2 cm. Tekintsük a pumpákat tökéletesnek, a biciklibelsőt merevnek, és a hőmérsékletet állandónak!

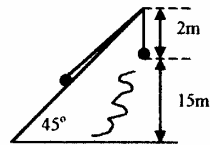
2. Egy kaloriméterben lévő 200 g 20°C -os vízbe beleteszünk 30 g -5°C -os jeget. Az egyensúly beállta után mi lesz a kaloriméterben? Mi lesz az egyensúlyi állapot, ha kétszer annyi jeget használunk?

3. Sárgarézből készült gömbhéj külső sugara 1 m. Mekkora a falvastagsága, ha félig bemezülve úszik a vízben? A sárgaréz sűrűsége $8,5 \text{ kg/dm}^3$.

4. Egy 2 dm^2 keresztmetszetű hengerben, függőleges irányban egy könnyű dugattyú mozoghat a falhoz belülről rögzített két gyűrű között. Az alsó gyűrű 3 dm, a felső gyűrű 5 dm magasan van a henger alapja felett. Az edényben oxigén van, kezdeti állapotban térfogata 6 liter, hőmérséklete 300 K, nyomása 10^5 Pa, azonos a külső levegő nyomásával. Ekkor a dugattyúra helyezünk egy 50 kg tömegű testet. Ezután a gázt a beépített 10 W-os fűtővel 250 s-ig melegítjük. Ábrázoljuk a folyamatot a p-V síkon! Mekkora munkát végez a környezet a gázon?

5. A vízszintes egyenesen mozgó 8 kg tömegű testre mozgása első szakaszán 12 N vízszintes irányú húzóerő, és a mozgás egész tartama alatt 2 N súrlódási erő hat. A nyugalomból induló test a kiindulási ponttól 840 m-re megáll. Mekkora úton hatott a 12 N nagyságú erő? Mennyi ideig tartott a mozgás?

6. Két hegymászó, akik egy 30 m-es kötéllel vannak összekötve, (a kötélből 10 m Péter derekára van rögzítve a baleset idején) jeges (súrlódásmentes) lejtőn bajba kerülnek. A magasabban lévő, 52 kg-os Péter a kelletnél egyfel többet lépett, beleesett a szakadékba és 15 m magasan függ az ábrán látható módon.



Ebben a kínos pillanatban a lejtőn kapaszkodó 68 kg-os János is elejtette a jégcsákányát. Hogyan mozognak ezután? Milyen sebességgel esik Péter a szakadék aljára? Mekkora sebességgel ér le János a lejtő aljára, ha Péter segíti a kötéllel?

7. Kislabdadobásból az osztályelső 82 m-re tudja elhajítani a labdát. Ha most egy- a labdával azonos tömegű- hógolyót ugyanilyen erővel falhoz vág, a hógolyó tömegének legfeljebb hány százaléka fog megolvadni? A levegő órák óta 0°C -os. A fal jó hőszigetelő, nagy tömegű és merev.

8. A levegő dielektromos állandójára bizonyos határok között jó közelítéssel teljesül, hogy: $\epsilon - 1 = n\alpha/\epsilon_0$, ahol n a részecskék száma térfogategységenként, α anyagi állandó. Tegyük fel, hogy egy síkkondenzátort állandó feszültségen tartunk egy telep

segítségével. Hány százalék lesz a töltésnövekedés a lemezeken, ha a lemezek között a levegő nyomását 10^5 Pa-ról állandó hőmérsékleten háromszorosára növeljük. A levegő dielektromos állandója 10^5 Pa nyomáson 1,00059.

9. Az óceán mélyén az áramlások detektálására az oceanográfusok a következő eljárást használják. A vízmozgás irányára merőlegesen elhelyeznek egymástól 200 m-re, vízszintesen egy-egy elektródát, és mérik a megjelenő feszültséget. Ha a mért feszültség 7 mV, mekkora a víz sebessége? A Föld mágneses mezejét kompenzációs módszerrel mérték: az 500 menetes, 5 cm hosszú kompenzáló tekercssel akkor volt teljes a mágneses tér kompenzálása, amikor a 6 mA-rel átjárt tekercs tengelye a vízszintessel 60° -os szöveget zárt be.

10. A Geiger-Müller-számláló egy vezető szálból áll, amelyet egy koaxiális vezető vesz körül. A szál átmérője $25 \mu\text{m}$, a hengeré 2,5 cm. A cső hossza 10 cm. A szál és a henger között a feszültség 1000 V. Mekkora a térerősség a szál és a henger felszínén? Az elektromos mező számításánál a henger végeinél fellépő effektusokat hanyagoljuk el! A hengerkondenzátor kapacitása: $C = 2\pi\epsilon_0/\ln(r_1/r_2)$.

Jó munkát kívánunk!

Hilbert Margit
 Dr. Hilbert Margit
 JATE Fizikus Tanszékcsoport

Varga Zsuzsanna
 Dr. Varga Zsuzsanna
 JATE Fizikus Tanszékcsoport