



## TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Paks, 2013. március 7. 9-12 óra.

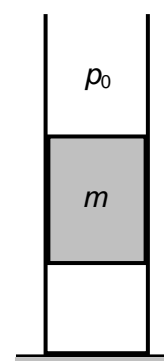
12. osztály

1. Egy egyenes mentén mozgó,  $m = 0,5$  kg tömegű, pontszerű test egyenletesen gyorsuló mozgást végez. Az időt egy bizonyos időpillanattól mérve, az időmérés harmadik másodpercében a test  $\Delta s_3 = 4$  m utat tesz meg. Az ötödik és második másodpercekben megtett utak különbsége pedig 2,4 m.

a) Határozzuk meg a pontszerű test gyorsulását!

b) Mekkora a test mozgási energiája az időméréstől számított  $t_1 = 5$  s időpillanatban?

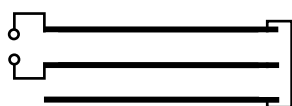
2. A függőleges,  $A = 1$  dm<sup>2</sup> keresztmetszetű, alul zárt, magas hengerben lévő,  $m = 20$  kg tömegű dugattyú bizonyos mennyiségű kétatomos gázt zár el. A külső légnyomás  $p_0 = 10^5$  Pa. A dugattyú és a henger fala közötti súrlódás a dugattyú nyugalmi helyzetében elhanyagolható, a dugattyú mozgása során azonban, a dugattyúra állandó,  $F_s = 400$  N nagyságú súrlódási erő hat. A hengerben lévő gázt lassan melegíteni kezdjük. A dugattyú elmozdulása abban a pillanatban, amikor az addig közölt hő nagysága  $Q = 1880$  J,  $d = 30$  cm.  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



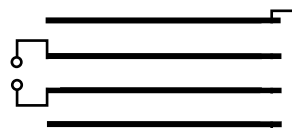
a) Mennyi munkát végzett a táguló gáz az elmozdulás során?

b) Mekkora távolságra volt a dugattyú a henger aljától a melegítés előtt?

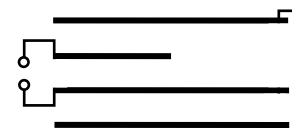
3. Azonos, nagy felületű fémlapokból kondenzátor-rendszereket alakítunk ki úgy, hogy az egyes fémlapokat vezetővel összekapcsolunk, és két lemezt pedig kivezetéssel látunk el. A lemezek mindegyik elrendezésben  $d$  távolságra vannak egymástól, ahol  $d$  sokkal kisebb, mint a fémlapok méretei. A c) elrendezésben egyik lemez területét a felére csökkentettük. Két,  $d$  távolságra lévő fémlapból kialakított síkkondenzátor kapacitása  $C = 14$  pF lenne.



a)



b)



c)

- a) Határozzuk meg az *a)* és *b)* esetben a kondenzátor-rendszer kapacitását!
- b) Mennyi energiát tárol a rendszer a *c)* esetben, ha egy  $U = 100 \text{ V}$  egyenfeszültségű feszültségforrásra kapcsoljuk?
4. Magyarország tervezi, hogy a jövőben a Paksi Atomerőművet újabb blokkokkal bővíti az ország villamosenergia ellátásának zavartalan fedezése céljából. Tervben van két, egyenként 1000 MW villamos teljesítményű reaktor-blokk létesítése. (A mostani 4 blokk összes villamos teljesítménye 4 x 500 MW.)
- a) Mennyivel növekedne ekkor az erőmű napi urán-üzemanyag felhasználása, ha a mostani szükséglet blokkonként 16 t/év dúsított urán? A blokkok évi 330 nap üzemidejével számolhatunk.
- b) Mekkora az urán-üzemanyag fajlagos energiatartalma MJ/kg egységekben? Hányszor nagyobb ez a földgáz 34 MJ/kg fűtőértékénél? A mostani blokkok termikus teljesítménye egyenként 1470 MW.
- c) A dúsított uránt tartalmazó üzemanyagban "kiégéskor" mekkora tömegszázalékkal csökken az urántartalom, ha egy 235-ös uránatommag elhasadásakor 32 pJ energia szabadul fel? (A felszabadult energiát teljes egészében az uránmagok hasadásából vegyük!)

*Dr. Kotek László, Dr. Szűcs József  
PTE TTK Fizikai Intézet*

**EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A VERSENYBIZOTTSÁG!**