

SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

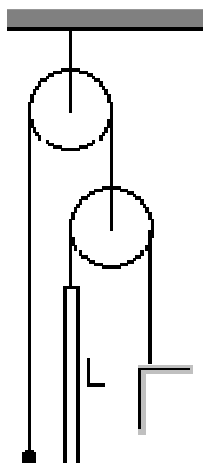
Paks, 1997. március 22. 9-12 óra.

IV. osztály

1. Egy állandó térfogatú tartályban bizonyos mennyiségű egyatomos ideális gáz és $N_2 = 2 \cdot 10^{23}$ db kétatomos gázmolekula található. Abban az esetben, ha a rendszer Kelvin-skálán mért hőmérsékletét 13-szorosára növeljük akkor a gáz nyomása 15,6-szeresére, belső energiája pedig 13,6-szeresére növekszik.

a/ A melegítés következtében a kétatomos gázmolekulák hány százaléka esett szét atomokra?

b/ Hány darab egyatomos gáztatom volt a melegítés előtt a tartályban?

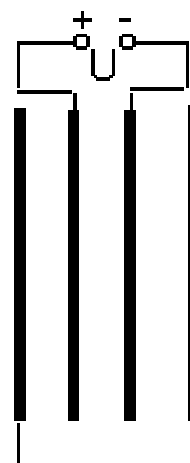


2. Az ábrán látható elrendezésben a csigák és a nyújthatatlan fonalak tömege elhanyagolható. A mozgó csigán átvett fonál egyik vége rögzített, a másik végéhez egy $L = 1$ m hosszúságú rúd csatlakozik. A rúd alsó végénél lévő golyó tömege $n = 1,8$ -szerese a rúd tömegének. Egy adott pillanatban a rendszert magára hagyjuk.

Mennyi idő alatt halad el a golyó a rúd mellett?

3. Négy darab azonos felületű, egymással szemben lévő, párhuzamos fémlemez az ábrán látható módon összekapcsoltunk és rákapcsoltunk egy $U = 200$ V feszültségű egyenáramú áramforrásra. A lemezek $d = 2$ cm távolságra vannak egymástól, ez a távolság a lemezek méreteihez képest kicsi.

a/ Határozzuk meg az lemezek közötti egyes térrészekben az elektromos térerősség nagyságát és irányát!



b/ Mennyi energiát tárol az így kialakított kondenzátorrendszer, ha ismert, hogy a két, $d = 2$ cm távolságra lévő fémlemezről kialakított síkkondenzátor kapacitása $C = 20$ pF?

4. A paksi atomerőmű aktív zónájának üzemanyag töltete 42 tonna tömegű UO_2 urándioxid. A töltet rudakból, azok pedig 15 g tömegű üzemanyag tablettákból tevődnek össze. Az uránvegyületben a ^{235}U izotóp 3,6 % -os dúsításban fordul elő (a természetben előforduló uránban a ^{235}U izotóp aránya 0,7 % , a ^{238}U izotópé pedig 99,3 %). A reaktorban létrejövő maghasadások túlnyomó része a ^{235}U magok hasadásából származik, magonként 30 pJ energiaszabadulással. Egy reaktor hőteljesítménye normálüzem módban 1375 MW, a hozzá csatlakozó generátorok villamos teljesítménye pedig 460 MW. Az urándioxid moláris tömegét vegyük 270 g/mol-nak!

a/ Ha a hőteljesítményt az aktív zónában egyenletes eloszlásúnak tekintjük, akkor egy 15 g tömegű üzemanyag tablettával mekkora teljesítményű elektromos berendezést lehetne folyamatosan üzemeltetni?

b/ Egy évi (300 üzemnap) üzemeltetéssel 1 tablettából mennyi hőmennyiség szabadul fel, s ez hány köbméter 39,2 MJ/m³ fűtőértékű földgázzal egyenértékű?

c/ Hány százalékkal csökken a kezdetben friss tablettában az ^{235}U izotóp koncentrációja 1 év alatt?

Eredményes versenyzést kívánnak a feladatok kitűzői:

Dr. Kotek László

Dr. Szűcs József