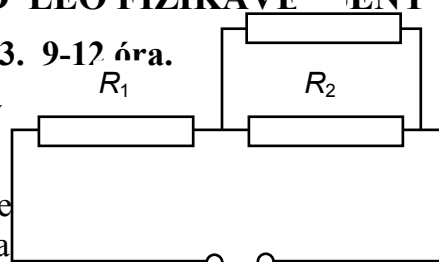




TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAI VERSENY

Paks, 2003. március 13. 9-12 óra.

12. osztály



1. Egy állandó térfogatú tartályban bizonyos mennyiségű 10^5 Pa nyomású kétatomos gázmolekula található. A gáz hőmérsékletét 10-szeresére növeltük, ami U_0 k következtében a molekulák 10%-a atomokra esett szét. Ezután a rendszer hőmérsékletét $2T_0$ -al csökkentettük. A hűtési szakaszban a részecskék száma nem változott.

a) Határozzuk meg a gáz nyomását a végállapotban!

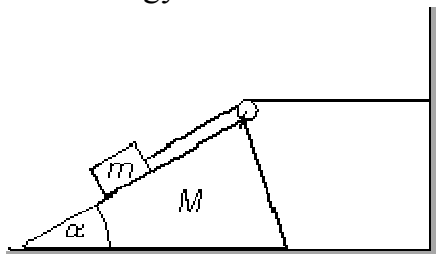
b) Hányszor nagyobb a gáz belső energiájának növekedése a melegítési szakaszban, mint a belső energia csökkenése a hűtési szakaszban?

2. Az ábrán látható kapcsolásban $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, a feszültségforrás belső ellenállása elhanyagolható. A feladat megoldása során felhasználhatjuk, hogy az

$y = \frac{a}{x} + x$ függvénynek az $x = \sqrt{a}$ helyen van minimuma.

a) Mekkora az R_x értéke, hogy az adott kapcsolásban az R_x ellenállású fogyasztó teljesítménye maximális legyen?

b) Határozzuk meg a feszültségforrás U_0 feszültségét, ha az R_x ellenállású fogyasztó maximális teljesítménye $P_x^{\max} = 11,25 \text{ W}$!



3. Vízszintes felületen lévő, lejtő alakú, elhanyagolható tömegű csigával ellátott, M tömegű hasábra egy m tömegű testet helyezünk, melyet a csigán átvett fonállal a függőleges falhoz rögzítünk. A fonál csiga és fal közötti darabja vízszintes, a lejtő hajlásszöge $\alpha = 30^\circ$, a súrlódás elhanyagolható. A rendszert egy adott pillanatban magára hagyjuk.

a) Mekkora az m tömegű test gyorsulása a hasábhöz képest, ha a hasáb

gyorsulása a_2 ?

b) Mekkora a fonál által az M tömegű hasábra kifejtett vízszintes irányú erő nagysága, ha a fonál K erővel húzza a függőleges falat?

c) Határozzuk meg az M tömegű hasáb a_2 gyorsulását, ha $M = \sqrt{3}m$!

4. 2002. novemberében ünnepelték a Paksi atomerőmű I. blokkja üzembe helyezésének 20. évfordulóját.

a) Becsüljük meg hány kWh villamos energiát termelt a blokk az elmúlt húsz év alatt!

b) Mekkora tömegű széndioxid gáz keletkezett volna akkor, ha a blokk által 20 év alatt termelt villamos energiát hőerőműben állították volna elő?

c) Mekkora tömegű nagy aktivitású hasadvány keletkezett a blokk atomreaktorában a "kiégett fűtőelemekben" az üzemelés 20 éve alatt? (Tekintsük azonosnak a keletkező hasadványok, és az elhasadt U-235 izotóp tömegét!)

Felhasználható adatok: Az erőmű I. blokkjának hőteljesítménye 1375 MW, villamos teljesítménye 440 MW. A Paksi Atomerőmű 1-1 blokkjának évi átlagos üzemelési ideje 330 nap. A szén égéshője: 20 000 kJ/ kg. A hő- erőmű 20%-os hatásfokkal állít elő a szénből villamos energiát. Az ^{235}U atommagok hasadásakor 32 pJ energia szabadul fel magonként.

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

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A VERSENYBIZOTTSÁG!