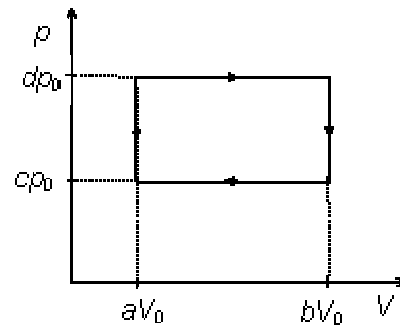


TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKÁVERSENY

Paks, 2001. március 13. 9-12 óra.
12. osztály

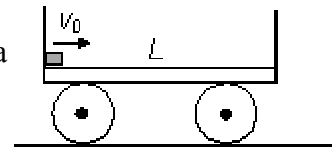
1. Bizonyos tömegű, f szabadsági fokú ideális gáz az ábrán látható körfolyamatot végzi.

- a) Határozzuk meg a körfolyamat hatásfokát!
b) A kapott eredmény alapján dolgozzunk ki olyan szerkesztési eljárást, amellyel az adott körfolyamattal azonos hatásfokú, ugyancsak téglalap alakú körfolyamatot szerkeszthetünk!
Végezzünk el egy ilyen szerkesztést!

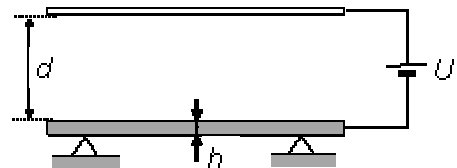


2. Vízszintes felületen lévő, oldalfalakkal rendelkező $M = 1$ kg tömegű, $L = 0,3$ m hosszúságú kiskocsi bal oldalán egy $m = 0,25$ kg tömegű, kisméretű test található. Egy adott pillanatban az m tömegű testet $v_0 = 1$ m/s sebességgel jobbra elindítjuk. A test és a kocsi közötti súrlódási tényező $\mu = 0,1$. A test és a kocsi ütközését tekintjük rugalmasnak, a kocsi kerekei a talajon tisztán gördülnek, a kerekek tömege elhanyagolható.

- a) Mekkora sebességgel mozog a kocsi, miután az m tömegű test a kocsihoz viszonyítva nem mozog?
b) Milyen távol van ekkor a test a kocsi bal oldali falától?
c) Mekkora a testek sebessége az első rugalmas ütközés utáni pillanatban?



3. Egy síkkondenzátor $d = 1$ cm távolságra lévő vízszintes lemezei közül a felső lemez rögzített, az alsó lemez pedig két, szigetelő anyagból készült tartón helyezkedik el. Az alsó lemez vastagsága $h = 0,1$ mm, anyagának sűrűsége $\rho = 2830$ kg/m³, $g = 10$ m/s². A kondenzátor lemezeire egy U egyenfeszültségű áramforrást kapcsolunk. A vezetékek tömege elhanyagolható.



Legalább mekkorának kell U értékét választani, hogy az alsó lemez ne nyomja a tartókat?

4. Tekintsünk egy széntüzelésű hőerőművet, amelynek a termikus teljesítménye megegyezik a paksi atomerőmű 1 reaktorának hőteljesítményével!

- a) Évente mekkora tömegű szenet kell a hőerőműben elégetni ahhoz, hogy ugyanannyi villamosenergiát termeljen, mint amennyit a paksi atomerőmű 1 blokkja termel egy év alatt?
b) Hasonlítsuk össze az atomerőmű uránoxid üzemanyagának 1 kg-ra jutó kinyerhető energiatartamát a szénerőmű üzemanyagának 1 kg-ra jutó energiatartalmával! Adjuk meg az

üzemanyagok fajlagos energia- tartalmának arányát!

c) Mekkora térfogatú tartályra lenne szükség akkor, ha a szénerőmű egy évi fosszilis energia -hulladékát ? azaz a keletkező szén-dioxidot ? környezetvédelmi megfontolásból 100 légköri nyomáson (10 MPa) akarnánk tárolni föld alatt 12 °C hőmérsékleten? Adjunk lehetséges méreteket a téglatest alakú tartályra!

Felhasználható adatok:

A paksi atomerőmű egy-egy reaktor-blokkja évente átlagosan 330 napot üzemel 1375 MW állandó teljesítménnyel.

Egy atomreaktor üzemanyaga 42 tonna urán-dioxid, amely három évig biztosítja a reaktor által felhasznált nukleáris energiát.

Az atomerőmű és a hőerőmű villamosenergia átalakító hatásfokát vegyük azonosnak. A hőerőműben használt szén fűtőértéke legyen $H = 20\,000 \text{ kJ/kg}$.

Dr. Kotek László, Dr. Szűcs József
Pécsi Tudományegyetem, Fizikai Intézet

**A VERSENYBIZOTTSÁG MINDEN VERSENYZŐNEK SIKERES VERSENYZÉST
KÍVÁN!**