

TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Szekszárd, 2012. március 13. 9-12 óra.

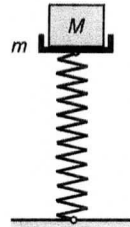
12. osztály

1. Függőleges, elhanyagolható tömegű, alul a vízszintes talajhoz rögzített rugó felső végéhez egy $m = 0,5$ kg tányért rögzítünk, majd a tányérra nagyon óvatosan egy $M = 0,8$ kg tömegű testet helyezünk. $g = 10$ m/s².

a) Mekkora az a legkisebb erő, amit függőlegesen felfelé az M tömegű testre kifejtve, az, hirtelen eltávolodik a tányértól?

b) Mekkora a gyorsulása ebben a pillanatban a tányérnak?

c) Határozzuk meg a rugó direkciós erejét, ha ismert, hogy a M tömegű test eltávolítása után $A = 4$ cm amplitúdójú harmonikus rezgőmozgás alakul ki!

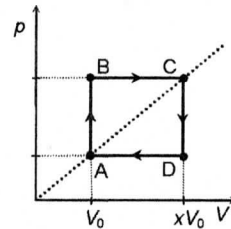


2. $n = 0,151$ mol anyagmennyiségű egyatomos ideális gáz az ábrán látható körfolyamatot végzi. A gáz hőmérséklete az A állapotban $T_A = 180$ K, a C állapotban $T_C = 720$ K.

a) Határozzuk meg a körfolyamat egy ciklusa során nyert hasznos munkát!

b) Mekkora a gáz hőmérséklete a B és D állapotokban?

c) Mennyi lenne a gáz hőmérséklete a C állapotban akkor, ha x értékét úgy választjuk meg, hogy a körfolyamat hatásfoka $\eta = \frac{2}{9}$ legyen?



3. Vízszintes síkban $d = 0,2$ m távolságban két párhuzamos fémsín található, melyeket az egyik végén $U = 2,4$ V feszültségű feszültségforrás, egy kapcsoló, és egy $R = 0,5$ Ω ellenállású fogyasztó kapcsol össze. A rendszer függőleges irányú, $B = 0,4$ T indukciójú, homogén mágneses mezőben van. A sínekre merőlegesen egy $m = 0,1$ kg tömegű fémpálcát fektetünk. A sínek ellenállása, a fémpálcáé, és a súrlódás elhanyagolható. Egy adott pillanatban a kapcsolót zárjuk.

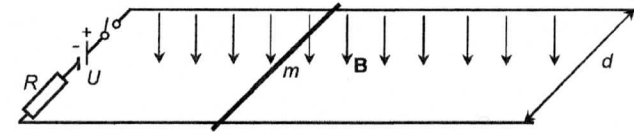
a) Határozzuk meg a pálcá gyorsulását a kapcsoló zárásának pillanatában!

b) Ábrázoljuk a pálcá gyorsulását a sebesség függvényében!

c) Mekkora a fogyasztó teljesítménye abban a pillanatban, amikor a pálcá sebessége $v_1 = 5$ m/s?

d) Mennyi idő múlva lesz a pálcá sebessége $v_2 = 0,4v_0$, ha a sebessége a

$$v = v_0 \left(1 - e^{-0,128 \frac{1}{s} t} \right) \text{ függvény szerint változik?}$$



4. A februári kemény téli hidegekben az ország napi földgázfogyasztása 70 millió köbméter volt.

a) A gázfogyasztással felhasznált termikus energia hány százalékát tudja megtermelni a Paksi Atomerőmű villamos energiaként egy nap alatt?

b) Naponta mekkora tömegű tiszta U-235 hasadóanyag felhasználásával termeli meg az Atomerőmű ezt a villamos energia mennyiséget, ha a villamosenergia-termelés hatásfoka 34 %?

c) Hova lesz a maghasadás során felszabadult energia 66%-a ?

Adatok: A Paksi Atomerőmű maximális villamos teljesítményét vegyük 2000 MW-nak, a földgáz fűtőértékét pedig 34 MJ/ m³ - nek! Az U-235 atommag hasadásakor felszabaduló energia 200 MeV.

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

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A VERSENYBIZOTTSÁG!