



## TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

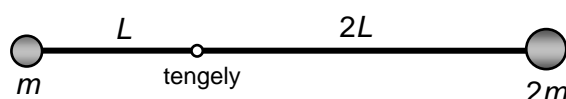
Szekszárd, 2016. március 10. 9-12 óra.

12. osztály

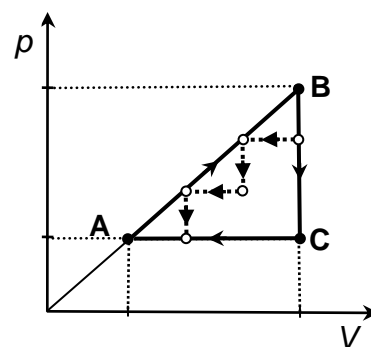
1. Az ábrán látható,  $3L$  hosszúságú, elhanyagolható tömegű, merev rúd a bal oldali végétől  $L = 0,6$  m távolságra lévő, rögzített, vízszintes tengely körül, a függőleges síkban súrlódásmentesen foroghat. A rúd végeihez  $m$ , illetve  $2m$  tömegű, kisméretű testeket erősítünk, a rudat vízszintes helyzetben tartjuk.

Egy adott pillanatban a rudat elengedjük.  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

- Határozzuk meg a testek sebességét abban a pillanatban, amikor a rúd áthalad a függőleges irányon?
- Mekkora erővel nyomja ekkor a rúd a tengelyt?
- Mekkora testek gyorsulása a rúd elengedése utáni pillanatban?

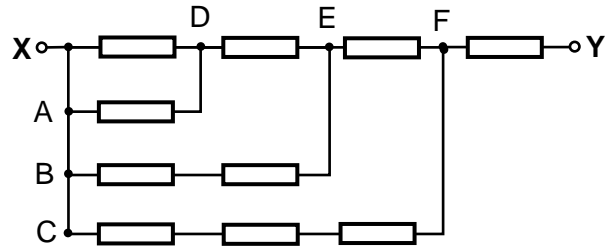


2. Ideális gáz  $p - V$  diagramon az ábrán látható **ABCA** körfolyamatot végzi. A körfolyamat során a gáz legkisebb hőmérséklete Kelvin-skálán  $T_0$ , legnagyobb hőmérséklete pedig,  $9T_0$ . A **B** állapotból a **C** állapotba vezető folyamat során a gáz mólhője  $C_{m,V} = \frac{5}{2}R$ .



- Határozzuk meg a gázcseppkének szabadsági fokát!
- Mennyi a körfolyamat hatásfoka?
- Mekkora lenne a körfolyamat hatásfoka, ha gázt a szaggatott vonallal jelzett úton vezetnénk vissza a **B** állapotból az **A** állapotba? A rajzon látható kis derékszögű háromszögek egybevágóak.

3. Az ábrán látható hálózat 10 db azonos ellenállású fogyasztóból áll, a huzalok ellenállása elhanyagolható. Az **X** és **Y** pontok között mért ellenállás értéke  $R_{XY} = 1095 \Omega$ .



- Határozzuk meg a fogyasztók ellenállását!
- Hol vágjuk el valamelyik huzalt, hogy az **X** és **Y** pontok között mért ellenállás értéke  $R_{XY}^* = 2040 \Omega$  legyen?
- Az eredeti kapcsolás esetén az **A** és **B**, vagy a **B** és **C** pontok között vágjuk el a huzalt, hogy az **X** és **Y** pontok közötti ellenállás értéke  $R_{XY}^{**} = 1700 \Omega$  legyen?

4. A Paksi Atomerőmű villamosenergia-termelésében rekordot ért el 2015-ben. Az éves termelés 15 834 GWh volt.



- Becsüljük meg, hogy 2015-ben hány kg  $^{235}\text{U}$  hasadt el az erőmű reaktoraiban?
- Az erőmű reaktoraiban mekkora térfogatú fűtőelemet használtak fel 2015-ben?
- Hány kg szabad neutron keletkezett a reaktorokban tavaly, ha egy atommag hasadásakor átlagosan 2,4 neutron válik szabaddá? Hova lettek ezek a neutronok?



Felhasználható adatok: Egy  $^{235}\text{U}$  mag hasadásakor  $\varepsilon = 198 \text{ MeV}$  energia szabadul fel. Az erőmű reaktorainak átlagos hatásfoka 33,6%! A fűtőelemek százalékos  $^{235}\text{U}$  tartalmának kezdeti értékét vegyük átlagosan 3,6%-nak. a „kiegési” szintet pedig 0,6 % -nak! A fűtőelemek sűrűsége  $19\,000 \text{ kg/m}^3$ .

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

**EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A VERSENYBIZOTTSÁG!**