



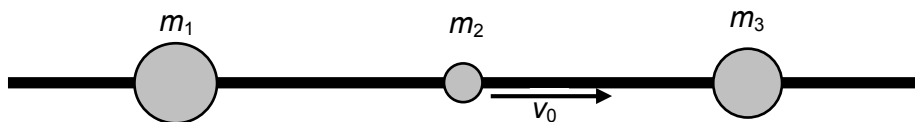
TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Szekszárd, 2008. március 14. 9-12 óra.

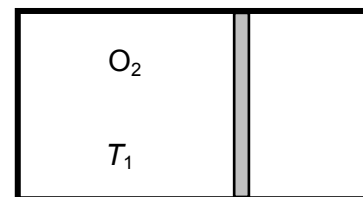
12. osztály

1. Vízszintes rúdon lévő, átfúrt, $m_1 = 4m$, $m_2 = m$, $m_3 = 3m$ tömegű golyók súrlódásmentesen csúszhatnak a rúdon. Kezdetben a golyók nyugalomban vannak, majd egy adott pillanatban a középső, $m_2 = m$ tömegű golyót $v_0 = 5 \text{ m/s}$ kezdősebességgel jobbra elindítjuk.

- a) Határozzuk meg a golyók sebességét a rugalmas ütközések lezajlása után!
- b) Milyen arányban oszlik meg a golyók között a középső golyó kezdeti mozgási energiája a rugalmas ütközések lezajlása után?

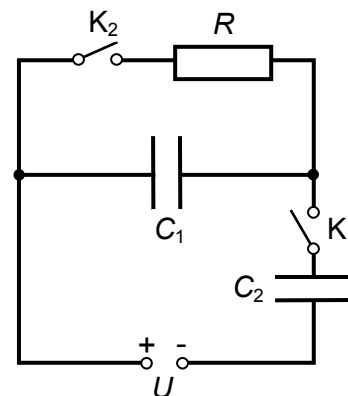


2. Vízszintes, egyik végén zárt hengerben lévő, súrlódásmentesen mozgó dugattyú $T_1 = 300 \text{ K}$ hőmérsékletű oxigéngázt zár el. A bezárt oxigén hőmérsékletét lassan $T_2 = 500 \text{ K}$ hőmérsékletre növeljük, miközben a táguló oxigén $W_1^* = 200 \text{ J}$ munkát végez.



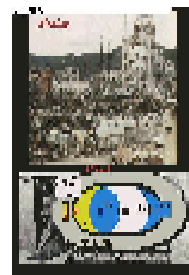
- a) Határozzuk meg a bezárt oxigéngáz anyagmennyiségét!
- b) Egy másik kísérlet során az dugattyúval elzárt térbe, az oxigén helyére az oxigénnel megegyező anyagmennyiségű és hőmérsékletű héliumot töltünk. Mennyi munkát végez a táguló hélium, ha ugyanannyi hőt közlünk vele, mint az első kísérletben az oxigénnel?
- c) Határozzuk meg a hélium és oxigén melegítés utáni térfogatainak arányát!

3. Az ábrán látható kapcsolásban az egyenáramú feszültségforrás feszültsége $U = 500 \text{ V}$, a fogyasztó ellenállása $R = 100 \text{ } \Omega$, a töltetlen kondenzátorok kapacitása $C_1 = 4 \text{ } \mu\text{F}$, $C_2 = 6 \text{ } \mu\text{F}$. Egy adott pillanatban a K_1 kapcsolót zárjuk.



- Határozzuk meg a kondenzátorok feszültségét a K_1 kapcsoló zárása után!
- Egy kis idő elteltével a K_2 kapcsolót is zárjuk. Mekkora most a kondenzátorok energiája?
- Mennyi hő fejlődött a rendszerben a K_2 kapcsoló zárása után?

4. A hirosimai atombomba urántöltete kb. 10 kg volt. A bomba felrobbantásakor beindult a maghasadás láncreakciója. Tegyük fel, hogy átlagosan minden uránatommag elhasadása után a kiszabadult neutronok közül kettő hasított újabb uránatommagot.



- Becsüljük meg mennyi ideig tarthatott a láncreakció, ha két hasadási generáció között eltelt idő 1 ns (10^{-9} s)!
- Határozzuk meg az atombomba átlagos teljesítményét!
- Mennyi idő alatt szabadul fel ugyanennyi nukleáris energia a Paksi atomerőmű 1 blokkjában?

Felhasználható adatok: Vegyük úgy, hogy a teljes hasadóanyag ^{235}U izotóp, ahol egy mag hasadásakor 32 pJ energia szabadul fel. Az atomerőmű 1 blokkjának hőteljesítménye $P_{\text{hő}} = 1370 \text{ MW}$.

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

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A VERSENYBIZOTTSÁG!