



TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

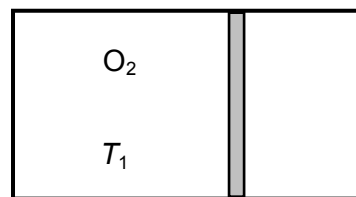
Szekszárd, 2008. március 12. 9-12 óra.

11. osztály

- 1 Egy kísérletező diák helyből történő magasugrási kísérletet végez, hogy eldöntse: Vajon a Holdon – ahol a nehézségi gyorsulás a földinek kerekén $1/6$ -oda – milyen magasra tudna ugrani ugyanolyan technikával és munkavégzéssel? A 60 kg tömegű kísérletező először teher nélkül ugrik fel úgy, hogy a maximális magasságban –nyújtott test- és lábtartással a talajjal párhuzamos lábfejekkel – a súlypontja 40 cm -rel lesz a talaj felett. Ezután –a hátán egy 10 kg tömegű hátizsákkal – ugyanolyan mélyre guggolva, azonos nekirugaskodással – 30 cm magasra ugrik fel. (Földön a nehézségi gyorsulás: $g = 10\text{ m/s}^2$)

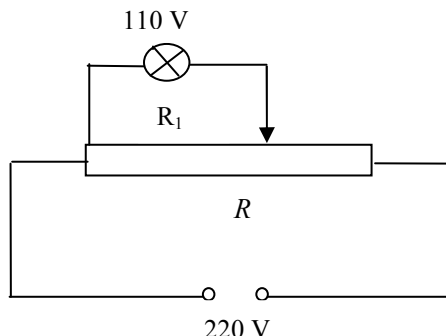
- Mekkora a diák mindkét esetben megegyező munkavégzése?
- Milyen magasra ugrana a Holdon ugyanilyen technikával és munkavégzéssel teherrel és teher nélkül?

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.



- Határozzuk meg a bezárt oxigéngáz anyagmennyiségét!
- 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?
- Határozzuk meg a hélium és oxigén melegítés utáni térfogatainak arányát!

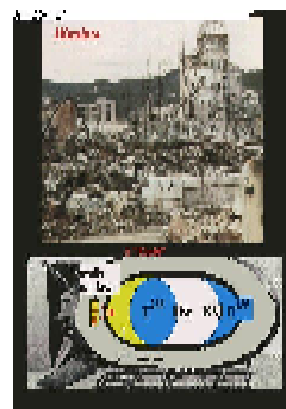
3. Egy 100 W-os ,110 V üzemi feszültségű izzót üzemeltetnek 220V-os hálózati feszültségről a rajzon látható feszültségosztós kapcsolásban. Üzem közben a tolóellenállás csúszkája $R_1 = 121\Omega$ értéknél áll.



- Mekkora a feszültségosztó teljes R ellenállása?
- Mekkora a hálózathoz felvett teljesítmény és az üzemeltetés hatásfoka?
- Hova állítsuk a csúszkát ($R_2 = ?$) akkor, ha a bekapcsolt izzóval még egy másik, párhuzamosan kapcsolt 110V-os ,100 W-os izzót is akarunk üzemeltetni? Mekkora lesz most a hatásfok?

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! Hány Paksi Atomerőműnek felel ez meg?
- Mennyi idő alatt szabadul fel ugyanennyi nukleáris energia az 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 $P_{hő} = 1370 \text{ MW}$.

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

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A VERSENYBIZOTTSÁG!