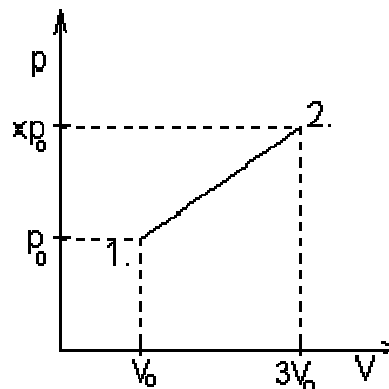


SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Szekszárd, 1996. március 13. 10-13 óra.

IV. osztály

1. Bizonyos mennyiségű egyatomos ideális gáz, az ábrán látható, egyenes szakasszal ábrázolt folyamatot végzi, ahol a p_0 , V_0 , $3V_0$ értékek rögzítettek.



a/ Hogyan válasszuk meg x értékét, hogy a folyamat során végzett munka és közölt hő hányadosa $2/7$ legyen?

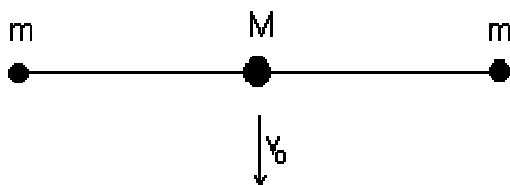
b/ Elvileg x mely értéke esetén a legkisebb, illetve legnagyobb a W/Q arány, ha az egyenes meredeksége nem lehet negatív?

c/ Határozzuk meg W/Q minimumát, illetve maximumát!

2. Három rugalmas golyót, melyek tömegei $m = 2,5$ kg, $M = 4$ kg, $m = 2,5$ kg, két azonos hosszúságú, elhanyagolható tömegű fonállal összekapcsoltunk és vízintes asztalra helyeztünk úgy, hogy azok egy egyenesben helyezkedjenek el. Egy adott pillanatban az M tömegű golyót a fonalakra merőleges, $v_0 = 9$ m/s sebességgel elindítjuk. A súrlódás elhanyagolható.

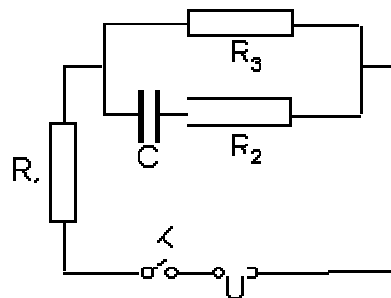
a/ Határozzuk meg a golyók sebességét az m tömegű golyók rugalmas ütközése utáni pillanatban!

b/ Mekkora lesznek a golyó sebességei abban a pillanatban, amikor a golyók az m tömegű golyók ütközése után először egy egyenesben lesznek?



3. Az ábrán látható kapcsolásban a K kapcsoló segítségével bekapcsoljuk az U egyenfeszültségű, elhanyagolható belső ellenállású áramforrást.

Adatok: $R_1 = 50 \text{ W}$, $R_2 = 50 \text{ W}$, $R_3 = 100 \text{ W}$, $C = 5 \text{ mF}$, $U = 12 \text{ V}$.



a/ A zárás pillanatában mekkora az áramforrás pillanatnyi teljesítménye?

b/ Mekkora lesz az áramforrás állandósult teljesítménye és a kondenzátor maximális energiája?

c/ Mekkora a kondenzátor töltőáramának erőssége és a kondenzátor feltöltődési teljesítménye abban a pillanatban, amikor a kondenzátor éppen félig töltött állapotban van?

4. A paksi atomerőmű egy reaktorának üzemanyagöltete **42 t** tömegű UO_2 . Az uránvegyület molekulái **97 %** -ban tartalmazzák a ^{238}U -izotópot, és **3%** -ban pedig a jól hasadó ^{235}U -izotópot. Mindkét uránizotóp radioaktív (alfa-részek kibocsátásával tóriumizotópokká bomlanak el.) **1 gramm** ^{238}U -izotóp aktivitása **12,35 kBq** (másodpercenként 12350 mag bomlik el.), **1 gramm** ^{235}U -izotóp aktivitása pedig **79,1 kBq**. A kibocsátott alfa- részek energiája a ^{238}U -izotóp bomlásánál **0,67 pJ**, a ^{235}U -izotóp bomlásánál pedig **0,7 pJ**. Vegyük az UO_2 moláris tömegét **0,27 kg/mol** nagyságúnak!

a/ Határozzuk meg, hogy a reaktor aktív zónájába frissen behelyezett (még hasadási termékeket nem tartalmazó) üzemanyagöltetnek mekkora az uránizotópok radioaktivitásából származó teljesítménye?

b/ Hogyan aránylik a radioaktív teljesítmény a hasadásból származó, üzemi 1375 MW hőteljesítményhez ?

c/ A radioaktivitásból származó energiafelszabadulásból mennyi idő alatt tudnánk 1 m³ térfogatú vizet 0 °C-ról felforralni?

Eredményes versenyzést kívánnak a feladatok kitűzői:

Dr. Kotek László

Dr. Szűcs József