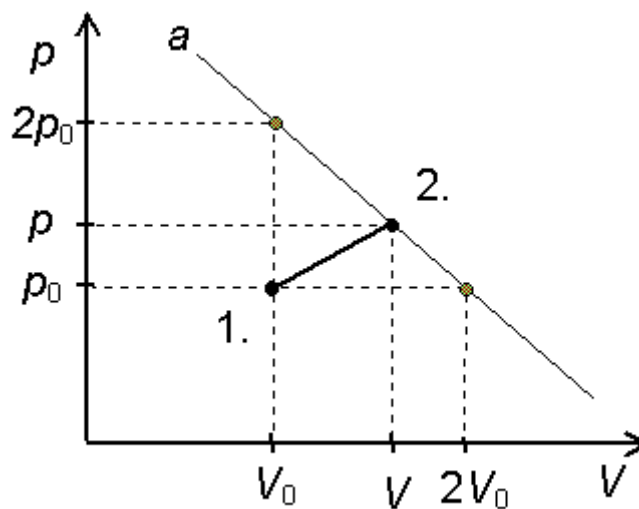


# TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Szekszárd, 2000. március 14. 9 - 12 óra

## 12. osztály

1. Az ábrán látható módon,  $(p, V)$  diagramon felvettük az  $a$  egyenest. Bizonyos mennyiségű  $p_0$  nyomású,  $V_0$  térfogatú egyatomos ideális gáz úgy tágul ki, hogy a tágulási folyamatot egyenes szakasz ábrázolja és a végállapotot jelentő pont az  $a$  egyenesen van.



a) Milyen térfogatra tágult ki a gáz, ha a fenti feltételek szerint a legnagyobb tágulási munkát végezte?

b) Mekkora ez a maximális munka?

c) Mennyi hőt vett fel a gáz ebben a folyamatban?

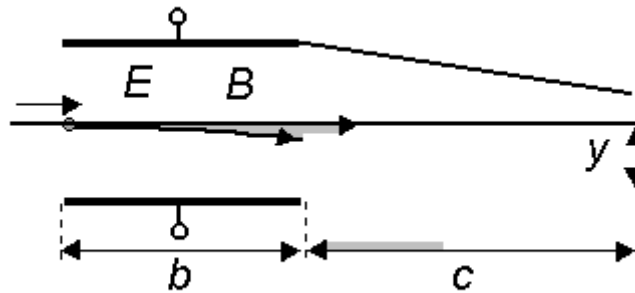
2. Egy mozgó golyó egy álló golyóval ütközik rugalmasan. A golyók a mozgó golyó eredeti mozgásirányára nézve szimmetrikusan repülnek szét és haladási irányuk  $\alpha = 60^\circ$ -os szöget zárnak be.

a) Határozzuk meg a golyók tömegeinek arányát!

b) Mekkora sebességgel mozognak a golyók az ütközés után, ha a mozgó golyó

sebessége  $v_0 = \sqrt{3} \frac{m}{s}$  ?

3. Síkkondenzátor lemezei között olyan homogén elektromos és homogén mágneses mező van, hogy a lemezekkel párhuzamosan belőtt pozitív töltésű részecskék irány- változás nélkül érik el az ernyőt. Az elektromos térerősség nagysága  $E$ , a mágnes indukció értéke  $B$ . A síkkondenzátor lemezeinek hossza  $b$ , az ernyő  $c$  távolságra van a lemezek jobb oldali végétől. Abban az esetben, ha a mágneses mezőt kikapcsoljuk, akkor a töltött részecskék becsapódási pontja az ernyőn  $y$ -nal elmozdul. A gravitáció hatásától tekintünk el!



Határozzuk meg a töltött részecskék fajlagos töltését, azaz a  $Q/m$  hányadost!

4. A paksi atomerőmű reaktorainak aktív zónájában az uránatommagok hasadásakor keletkező többletneutronokat normál üzemmódban bórozott acélból készült szabályzó rudak nyelik el. A láncreakciót kritikus állapotban tartó, hasító (un. termikus) neutronokat pedig moderátor és hőelvezető közegként egyaránt szolgáló közönséges víz lassítja le.

a) Egy üzemév (kampány) - amely kb 330 napból áll - alatt mennyivel nő meg a neutronnyelés következtében a szabályzórudak tömege? (Tételezzük fel, hogy minden többletneutron a szabályzórudakban nyelődik el.)

b) Hogyan és mennyivel változik meg az urándioxidból álló üzemanyag össztömege az üzemév alatt? (Tegyük fel, hogy a cirkóniumötvözetbe hermetikusan zárt üzemanyag-tablettákból a nyugalmi tömeggel bíró részecskék közül csak a hasadásakor keletkező szabad neutronok távoznak el.)

Felhasználható adatok: Egy reaktor hőteljesítménye normál üzemmódban 1375 MW. Egy uránatommag hasadáskor felszabaduló teljes magenergia 32 pJ Hasadásonként átlagosan 2,5 neutron válik szabaddá. A neutron nyugalmi tömege  $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg.

*Dr. Kotek László, Dr. Szűcs József*

*Pécsi Tudományegyetem, Fizikai Intézet*

**A VERESÉNYBIZOTTSÁG MINDEN VERSENYZŐNEK EREDMÉNYES  
VERSENYZÉST KÍVÁN!**