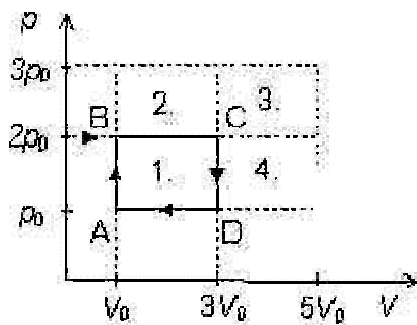


TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Paks, 1999. március 8. 9-12 óra.

12. osztály

1.

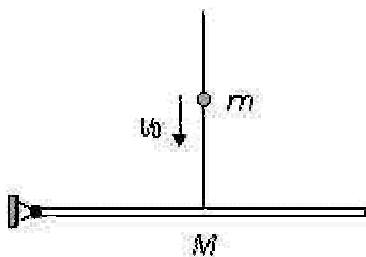


Bizonyos mennyiségű egyatomos ideális gáz az ábrán látható $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ körfolyamatot végzi. A körfolyamatot ábrázoló téglalapot az ábrán szerint négy helyzetbe tolhatjuk.

a) Melyik helyzetben lesz a körfolyamat termikus hatásfoka a legnagyobb és legkisebb?

b) Mekkora ezek a hatásfokok?

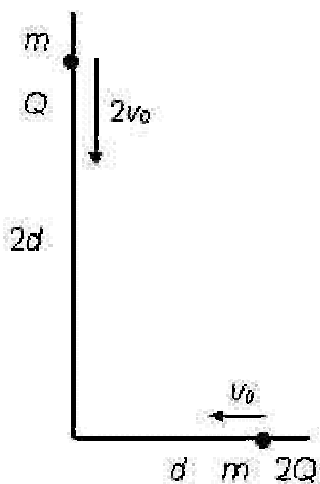
2.



Vízszintes, légpárnás asztalon lévő M tömegű rúd egyik vége rögzített, amely körül a rúd súrlódásmentesen elfordulhat. A légpárnás asztalon a rúd tömegközéppontján átmenő, a rúdra merőleges egyenes mentén v_0 kezdő-sebességgel elindítunk egy m tömegű kisméretű korongot, amely a rúddal rugalmasan ütközik.

- a) Hogyan válasszuk meg a M/m tömegarányt, hogy a rugalmas ütközés után a rúd és a korong mechanikai energiája meg- egyezzen?
- b) Határozzuk meg a rúd tömegközéppontjának sebességét az ütközés után?

3.



Derékszögben meghajlított, vízszintes síkban lévő, rögzített, szigetelő anyagból készült rúdon súrlódás- mentesen csúszhat két azonos m tömegű, Q , illetve $2Q$ töltésű átfúrt golyó. Kezdetben a golyók rögzítettek és a derékszög csúcsától $2d$, illetve d távolságra helyezked- nek el. Egy adott pillanatban a golyók rögzítését megszüntetjük, és a derékszög csúcsa felé egyszerre elindítjuk őket. A $2d$ távolságra lévő Q töltésű golyó kezdősebessége $2v_0$, a másik golyóé v_0 .

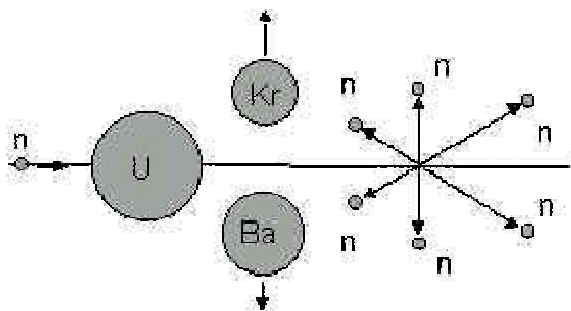
- a) Mekkora Q töltésű golyó sebessége akkor, amikor a $2Q$ töltésű golyó megáll?
- b) Határozzuk meg a golyók legkisebb távolságát a mozgás során?
- c) Mekkora utakat tesznek meg a golyók a megállásig?

4. Az $^{238}_{92}\text{U}$ atommag gyors neutron lövedék hatására bekövetkező hasadásakor a követ- kező hasadási magreakció jöhet létre:



Megjegyzés: A reakció egyenlet balfelső indexeiben az atommagok tömegszámait - neutron tömegegységben mért tömeg -, balalsó indexben viszont a magok - elemi töltésegységben mért - töltésszámait tüntettük fel.

Tételezzük fel, hogy a hasadási folyamat az ábrán látható séma szerint játszódik le.



Továbbá tegyük fel az alábbiakat:

- A beérkező gyors neutron energiája $3,2 \cdot 10^{-13}$ J.
- A keletkező 6 neutron egy síkban, szimmetrikusan repül szét, egymással 60° - 60° -os szöget bezárva úgy, hogy közülük 1 pár a lövedék neutron beérkezési irányára merőlegesen sebességgel rendelkezik.
- A merőlegesen szétrepülő és a hátra felé repülő neutronok energiája azonos: $1,6 \cdot 10^{-13}$ J.
- A keletkező Kr és Ba hasadvány magok is merőlegesen repülnek szét.

a) Mekkora az előre repülő két neutron energiája?

b) Mekkora a merőlegesen szétrepülő Kr és Ba hasadványok mozgási energiája, ha hasadáskor felszabaduló magenergia $2,88 \cdot 10^{-11}$ J és az a keletkező részek mozgási energiájává alakul?

A feladatsort összeállították:

dr. Kotek László, dr. Szűcs József

Pécs, Janus Pannonius Tudományegyetem

Fizikai Intézet

A VERSENYBIZOTTSÁG MINDEN VERSENYZŐNEK EREDMÉNYES

VERSENYZÉST KÍVÁN!