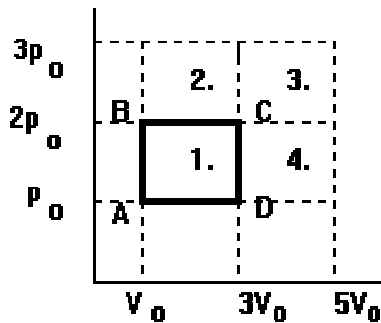


TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Paks, 1999. március 8. 9 - 12 óra

11. 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 ábra szerint négy helyzetbe tolhatjuk.

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

b) Mekkora ezek a hatásfokok?



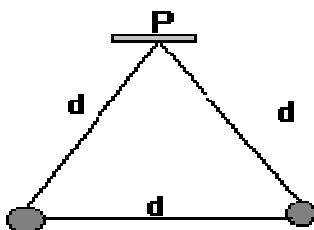
2. Vízszintes felületen két $m = 1$ kg tömegű hasábot $L = 50$ cm nyújtatlan hosszúságú $D = 100$ N/m rugóállandójú rugóval kötünk össze.

A jobb oldali hasábot állandó $v_0 = 2$ m/s sebességgel kezdjük mozgatni jobbra. Hogyan fog mozog a baloldali (hátsó) hasáb? (A súrlódástól tekintsünk el.)

a) Adjuk meg a hasáb $x(t)$ elmozdulás - idő függvényét! A két hasáb között mekkora lesz a legkisebb távolság?

b) Adjuk meg és ábrázoljuk a hátsó hasáb $v(t)$ sebesség - idő függvényét! A mozgás során mekkora a hasáb legkisebb és legnagyobb sebessége?

c) Adjuk meg az első hasábot állandó sebességgel mozgató $F(t)$ erőt az idő függvényében! Ábrázoljuk ezt a függvényt is!



3. Két azonos tömegű és azonos töltésű szigetelő golyót d hosszúságú szigetelő fonálra erősítünk, majd a fonalak szabad végét közös P pontba függesztjük fel. Az elektromosan töltött golyókat szintén d hosszúságú, vízszintes helyzetű szigetelő fonállal kötjük össze. Így a három fonál egy szabályos, függőleges síkú háromszöget alkot. A rendszer egyensúlyban van, és mindhárom szigetelő fonálban azonos nagyságú erő ébred.

a) Ha a töltéseket összekötő fonalat elégetjük, akkor mekkora és milyen irányú lesz a töltések gyorsulása az elégetés pillanatában?

b) Mekkora maximális 2φ szöget zárnak be a töltések fonalai a szétlendüléskor?

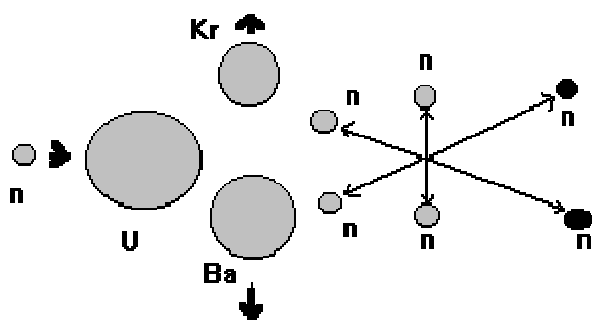
A súrlódási veszteségeket hagyjuk figyelmen kívül!

4. Az ^{238}U atommag gyors neutron lövedék hatására bekövetkező hasadásakor a következő hasadási magreakció jöhet létre:



Megjegyzés: A reakció egyenlet balfelső indexeiben az atommagok tömegszámait - neutron tömeg egységben mért tömeg -, balalsó indexben viszont a magok - elemi töltésegységben mért - töltésszámaikat 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 $3,2 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

- A keletkező 6 neutron egy síkban, szimmetrikusan repül szét, egymással 60° -os szöget bezárva úgy, hogy

közülük 1 pár a lövedék - neutron beérkezési irányára merőleges sebességgel rendelkezik.

- A merőlegesen és hátra felé repülő neutronok energiája azonos: $1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

- A keletkező Kr és Ba hasadvány magok is merőlegesen repülnek szét.

a) Mekkora az előre repülő (az ábrán fekete) neutron-pár energiája?

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

A feladatsort összeállították:

dr. Kotek László és dr. Szűcs József

Pécs, Janus Pannonius Tudományegyetem

Fizikai Intézet.

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