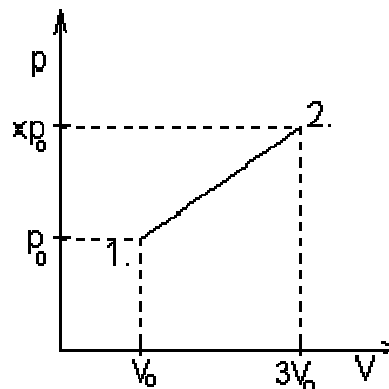


SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

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

III. osztály

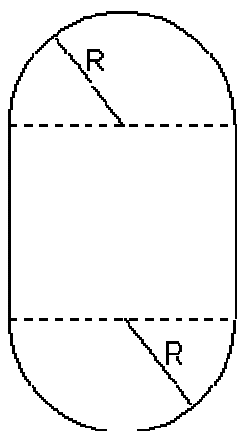
1. Bizonyos mennyiségű egyatomos ideális gáz, az ábrán látható, egyenes szakasszal ábrázolt folyamatot végzi, ahol a p_0 , V_0 , $3V_0$ értékek rögzítettek.



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!

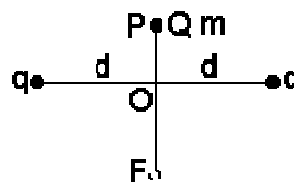


2. Egy versenypálya két félkör alakú kanyarból és két párhuzamos egyenes szakaszból áll. Egy versenyautó a pályán úgy halad, hogy gyorsulásvektorának nagysága mindig állandó: 4 m/s^2 . A legnagyobb sebessége 180 km/h , a legkisebb pedig 108 km/h .

a/ Mekkora a pálya hossza, ha a párhuzamos egyenes szakaszok távolsága nem nagyobb 500 méternél?

b/ Mekkora a köröző versenyautó pályaideje (periódusidő)?

3. Két, egymástól $2d$ távolságra lévő q pontszerű töltést összekötő vízszintes szakasz függőleges felező merőlegesén lévő P pontból elejtünk egy m tömegű, Q töltésű golyót. A golyó egyenes pályán haladva a felező merőleges F pontjában éppen megáll.



Adatok: $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, $Q = -6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, $d = 12 \text{ cm}$, $OP = 5 \text{ cm}$, $OF = 10 \text{ cm}$.

a/ Mekkora a golyó m tömege?

b/ Mekkora a golyó gyorsulása az F pontban?

4. *A termikus atomreaktorok (ilyenek a paksi atomreaktorok is) aktív zónájában a nukleáris energiát szolgáltató ^{235}U -atommagok hasítását a lassú (un.termikus) neutronok végzik. Ugyanakkor az uránatommagok hasadásakor felszabaduló szabad neutronok - amelyek biztosítják a folyamatos láncreakciót - túlságosan gyorsak, mozgási energiájuk 10^{13}J nagyságrendű. Ahhoz, hogy jól hasító lövedékekké váljanak le kell lassítani termikus energiaszintre őket, amely a szobahőmérsékleten, a részecskék hőmozgásából származó, átlagos kinetikus energia nagyságrendjének (kT) felel meg (innen a termikus elnevezés). Erre un. moderátor anyagokat használnak, amelyek könnyű elemeket tartalmaznak, azok könnyű atommagjain a gyors neutronok rugalmas ütközések révén hamar lefékeződnek. Az atomreaktorokban használt gyakori moderátor anyag a nehézvíz, amelyben a neutronok rugalmas ütközése **a kétszer akkora tömegűnek** vehető nehézhidrogén atommagjaival (deuteronokkal) történik.*

Becsüljük meg, hogy kb. hányszor kell egy adott gyors neutronnak centrálisan és rugalmasan egymás után ütközni más és más nehézhidrogén-atommaggal ahhoz, hogy energiája termikus nagyságrendű (kT) legyen!

/A rugalmas ütközésekkor a nehézhidrogén-magok mozgási energiáját hanyagoljuk el!/

Eredményes versenyzést kívánnak a feladatok kitűzői:

Dr. Kotek László

Dr. Szűcs József