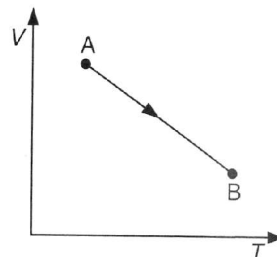


20. MIKOLA SÁNDOR FIZIKAVERSENY-DÖNTŐ
9. OSZTÁLY
GYÖNGYÖS 2001.

H feladatsor

1. Növekszik, vagy csökken a molekulák száma a $V - T$ diagramon megadott A és B állapotok közötti izobár állapotváltozás során? Állításunkat igazoljuk!

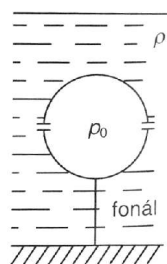
Kopcsa József



2. Egy edényben 14 gramm nitrogén- és 9 gramm hidrogéngáz elegye van $17\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten és 100 kPa nyomáson. Mekkora a gázelegy térfogata és belső energiája?

Holics László

3. Két elhanyagolható súlyú, R sugarú, merev falú félgömböt vízszintes síkú peremük mentén légmentesen összeillesztünk, majd vízbe süllyesztünk. A keletkező gömb középpontja H mélységben van. A gömböt a külső levegő nyomásával azonos nyomású levegő tölti ki.



- a) Mekkora erővel nyomják egymást a félgömbök az érintkezési perem mentén?
b) Mekkora kellene emelni a gömbben lévő levegő nyomását, hogy a félgömbök szétváljanak?

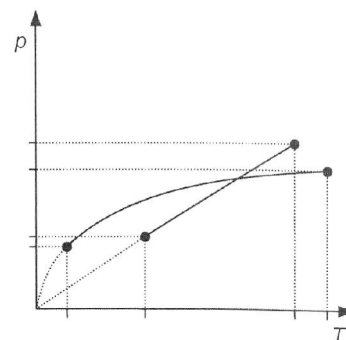
($H = 10\text{ m}$, $R = 1,2\text{ m}$, $p_0 = 100\text{ kPa}$, $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$)

Szegedi Ervin

4. Kéttatomos ideális gáz olyan folyamatokat végez, amelyek során a gáz nyomása $p - T$ diagramon az ábra szerint változik. Az egyik folyamatot olyan egyenes szakasz ábrázolja, amelynek meghosszabbítása átmegy az origón, a másik folyamat során a nyomás a kelvin-skálán mért hőmérséklet négyzetgyökével arányos ($p = a \cdot T^{1/2}$)

Számítással határozzuk meg a gáz mólhőjét ezekre a folyamatokra!

Kotek László



5. Ha egy $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os szobában $80\text{ }^\circ\text{C}$ -ra felmelegített vasalót kikapcsolunk a hálózatról, akkor hőmérséklete az idő függvényében a következőképpen csökken. A vasaló hőkapacitása 900 J/K .

t(min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
T(K)	353,2	345,6	338,7	332,5	326,8	321,7	317,1	312,9	309,1	305,7	302,6	299,8	297,3

- a) Határozzuk meg minél pontosabban, hogy mekkora teljesítménnyel kellene a vasaló fűtőszálát működtetni, hogy a vasaló hőmérséklete egy konkrét hőmérsékleten, például $46,2\text{ }^\circ\text{C}$ -on állandósuljon!
b) Mekkora hőmérsékletre melegszik a vasaló, ha fűtőszála 180 watt teljesítményen üzemel?

Szegedi Ervin

M feladatsor

1. Ugyanazon térfogatú léggömböt egyszer hidrogénnel, másszor héliummal töltjük.

Melyik esetben, és hányszor nagyobb a léggömb teherbírása?

Az adott feltételek mellett a gázok sűrűségei kg/m^3 -ben: a hidrogéné 0,08, a héliumé 0,16 és a levegőé 1,162. A léggömb anyagának tömegét a teher tömege mellett, a teher térfogatát a léggömb térfogata mellett elhanyagolhatjuk.

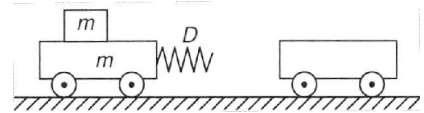
Kopcsa József

2. Az 1000 kg/m^3 sűrűségű folyadék felszínén úszik egy 800 kg/m^3 sűrűségű 10 cm álhosszúságú kocka. Az előbbi folyadékra vele nem elegyedő és nála kisebb, 750 kg/m^3 sűrűségű folyadékot rétegezzünk.

Ábrázoljuk a kocka nagyobb sűrűségű folyadékba merülő részének magasságát a másik folyadék rétegvastagságának függvényében!

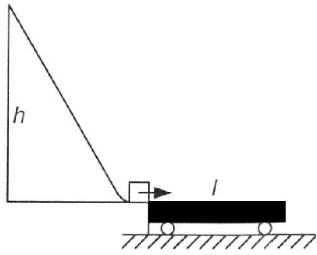
Kopcsa József

3. Az ábrán látható két, egyenként m ($= 1 \text{ kg}$) tömegű kiskocsi közül az egyik platóján egy ugyancsak m tömegű test található. Az érintkező felületek között a tapadási súrlódási együttható 0,5 értékű. A bal oldali kocsi elejéhez egy elhanyagolható tömegű, D ($= 100 \text{ N/m}$) direkciós erejű rugót rögzítettünk.



Legfeljebb mekkora sebességgel ütközhet centrálisan a bal oldali kiskocsi a másik, nyugalomban levő kiskocsival, ha azt akarjuk, hogy a kocsin lévő m tömegű test ne csússzon meg?

Suhajda János



4. Egy lejtő végéhez az ábrán látható módon kiskocsi csatlakozik. A lejtőről h magasságból elengedett test a kiskocsi feléig csúszik. A lejtő és a test között elhanyagolható a súrlódás.

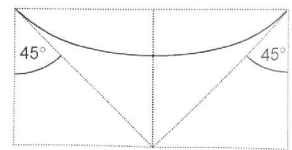
Milyen magasról indítsuk a testet, hogy éppen a kiskocsi végénél álljon meg?

(A kiskocsi a talajon gyakorlatilag ellenállásmentesen halad, kerekeinek tömege elhanyagolható.)

Kiss Miklós

5. Egy hosszú, keskeny csavarrugó annyira gyenge, hogy még saját súlya alatt is számottevően megnyúlik. Ezt a rugót egyszer az egyik végénél fogva függőlegesen lógtatjuk, másszor mindkét végét tartjuk egymástól olyan távolságban, hogy a rugó az ábrán látható alakot vegye fel.

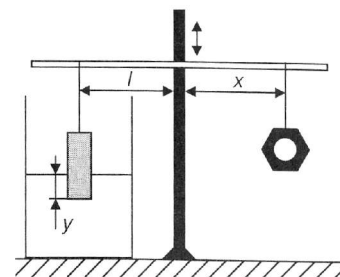
Melyik esetben hosszabb a megnyúlt rugó?



Károlyházy Frigyes

Mérési feladat

Sűrűségmérés vonalzóval (!)



Eszközök:

- csavaranya, mint nehezék fonállal
- fémhenger felfüggesztő kampóval, fonállal
- hurkapálca középen átfúrva, gombostű, parafa dugó
- Bunsen-állvány kémcsőfogóval és rögzítődióval
- két főzőpohár, az egyikben víz, a másikban ismeretlen sűrűségű folyadék
- műanyagvonalzó
- papír és mm-papír

A mérés menete:

Az ábra segít az elrendezés összeállításában. A szorítódió és a kémcsőfogóba szorított dugó és a gombostű segítségével a hurkapálca fel-le mozgatható. A hengert a ráerősített fonál segítségével helyezd el a hurkapálca egyik oldalán és egyensúlyozd ki a másik oldalra tett nehezékkal! Tedd a henger alá az edényt a vízzel, és süllyeszd, vagy emeld a Bunsen-állvány mentén úgy, hogy ellepje a víz a hengert. A nehezékkal ismét egyensúlyozd ki. Esetleg az összeállítás emelésével vagy süllyesztésével állítsd be a vízszintes helyzetet. Ezután a nehezékkal egyensúlyozd ki a részben bemerülő hengert is. Az egyes helyzetekhez tartozó x és y értékeket jegyezd fel. Hasonló módon járj el a folyadék sűrűségének meghatározásakor! Célszerű a távolságokat a pálca vízszintes helyzeténél leolvasni.

Feladatok:

1. Készíts grafikont, ábrázold a folyadékba merülő hosszúságot (y) a nehezék (csavar) erőkarjának (x) függvényében!
2. Határozd meg ez alapján a henger sűrűségét! Ehhez segítséget adunk (\rightarrow A megvalósítás elve)
3. Határozd meg az összeállítás segítségével a másik folyadék ismeretlen sűrűségét.
4. Milyen elrendezéssel javítható a pontosság?

A megvalósítás elve:

Legyen az ismeretlen sűrűségű henger magassága h , alapterülete A , tömege M , a csavar tömege m . Ha a tologatható nehezék adott helyzetében kialakult az egyensúly, akkor

$$x \cdot m \cdot g = \ell \cdot M \cdot g - \ell \cdot M_{\text{víz}} \cdot g$$

g -vel osztva a következőt kapjuk:

$$x \cdot m = \ell \cdot M - \ell \cdot M_{\text{víz}} .$$

A tömegeket kifejezhetjük a megfelelő sűrűséggel és térfogattal, illetve az utóbbit az alapterülettel és a magassággal:

$$m \cdot x = A \cdot h \cdot \rho \cdot \ell - A \cdot y \cdot \rho_{\text{víz}} \cdot \ell \quad \Rightarrow \quad y = h \frac{\rho}{\rho_{\text{víz}}} - \frac{m}{A \ell \rho_{\text{víz}}} x .$$

Ez utóbbit, $y - x$ grafikonon ábrázolva, egyenest kapunk. Ennek tengelymetszetéből a henger sűrűsége:

$$\rho = \rho_{\text{víz}} \cdot y_0 / h$$

(itt y_0 jelöli a tengelymetszetet).

Ha néhány helyzetben mérünk, az egyenes jól megrajzolható. A hibát becsülhetjük, vagy számolhatjuk.

Az másik folyadék ismeretlen sűrűsége hasonló eljárással megállapítható.

Kiss Miklós