

Kísérleti fizika, 7. gyakorlat

üzemmérnök informatikusoknak

Szükséges előismeretek: ideális gáz fogalma, kinetikus gázelmélet, ekvipartíció tétele, szabadsági fok, a hőmérséklet és nyomás kinetikus értelmezése;

F1. Jégeső közben 30 másodperc alatt 500 jégdarab csapódik egy $0,60 \text{ m}^2$ területű ablaküvegre az ablak felületével 45° -os szöget bezáró irányból. Egy-egy jégdarabka tömege átlagosan $5,0 \text{ g}$, sebessége $8,0 \text{ m/s}$. Tökéletesen rugalmas ütközéseket feltételezve határozzuk meg az ablaküvegre ható

- átlagos erő nagyságát,
- átlagos nyomást!

F2. Egy másodpercnyi időtartam alatt $5,0 \cdot 10^{23}$ nitrogénmolekula ütközik egy $8,0 \text{ cm}^2$ területű sík falal. A molekulák falra merőleges sebességkomponensének középértéke 300 m/s .

- Mekkora a falra ható nyomás?
- Mekkora a gáz hőmérséklete?
- Mekkora az egy molekulára jutó átlagos mozgási (haladási és forgási) energia?

F3. Egy $30,0 \text{ cm}$ átmérőjű, gömb alakú léggömb $20,0^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, $1,00$ atmoszféra nyomású héliummal van töltve.

- Hány darab, illetve hány mólnyi héliumatom található a léggömbben?
- Mekkora a héliumatomok átlagos mozgási energiája?
- Mekkora a léggömbben lévő héliumatomok sebességének négyzetes középértéke?

F4. Ultranagy vákuumot előállító berendezésben $1,00 \cdot 10^{-10}$ torr nyomást mérünk, ahol $1 \text{ torr} = 133 \text{ Pa}$. Feltételezve, hogy a maradék gáz 300 K hőmérsékletű, becsüljük meg a berendezésben maradó gázcseccskék közötti átlagos távolságot!

F5. Egy hétvégi ház levegőjének hőmérsékletét fűtéssel 10°C -ról 25°C -ra növeljük. A ház nyílászáróinál lévő szellőzőrések miatt a belső levegő nyomása mindvégig a külső nyomással azonos. Növekszik-e, és ha igen, mennyivel:

- a levegőrészecskék átlagos mozgási energiája,
- a ház levegőjének teljes belső energiája?

Igaz vagy hamis? (gyakorlófeladatok)

K1. Szobahőmérsékletű levegőben az oxigén- és nitrogénmolekulák átlagos sebessége azonos.

K2. Adott nyomású és hőmérsékletű oxigén- és nitrogéngáz részecskeszám-sűrűsége megegyezik.

K3. Szobahőmérsékletű levegőben az oxigén- és nitrogénmolekulák átlagos mozgási energiája azonos.

K4. Azonos részecskeszám-sűrűségű és hőmérsékletű gázok nyomása azonos.