

EÐLISEFNAFRÆÐI III

3. dæmaskammtur

7. febrúar 2008

1. dæmi

Hvaða hlutfall kjörgassameinda hefur ferð sem er meiri en

- (i) meðalferðin, $\langle v \rangle$?
- (ii) RMS-ferðin, $\langle v^2 \rangle^{1/2}$?
- (iii) líklegasta ferðin, v_{mp} ?

Þetta dæmi þarf að leysa tölulega.

2. dæmi

Gerum ráð fyrir að köfnunarefni hegði sér eins og kjörgas. Reiknið og teiknið eftirfarandi föll við 100, 300, 500 og 1000 K (öll fjögur hitastigin á sömu mynd):

- (i) líkindaþéttleika hraða sameindanna í tiltekna stefnu,
- (ii) líkindaþéttleika ferðar sameindanna,
- (iii) líkindaþéttleika orku sameindanna.

3. dæmi

Helíumgas er tiltölulega einfalt að gerð og því er ágæt nálgun að gera ráð fyrir að það hegði sér eins og kjörgas. Skoðum helíumkjörgas við 0°C og 1.0 atm.

- (i) Reiknið meðalferð helíumgassins.
- (ii) Reiknið meðalhreyfiorku gassins og staðalfrávik hennar.
- (iii) Reiknið árekstraþéttleika helíumgassins.
- (iv) Seigja gassins mælist $1.86 \times 10^{-5} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Metið þvermál He atóms.
- (v) Reiknið sveimstuðul helíumatómanna
- (vi) Hver er tíminn sem líður að meðaltali milli árekstra gasatómanna?
- (vii) Gerið ráð fyrir að víxlverkun helíumatómanna megi lýsa með harðkúlumætti. Reiknið útkasthornið úr árekstri með $b = 1.0 \text{ \AA}$.

4. dæmi

Seigja lofttegundar (eða vökva), η , er oft ákvörðuð með því að skoða mæla flæðihraða hennar, $\frac{dV}{dt}$, í gegnum rör með geisla r . Þá gildir skv. formúlu Poiseuilles

$$\frac{dV}{dt} = \frac{(p_1^2 - p_2^2)\pi r^4}{16l\eta p_0}$$

þar sem p_1 og p_2 eru þrýstingurinn við sitthvorn enda rörsins, l er lengd þess og p_0 er umhverfisþrýstingurinn.

Seigja argongass var mæld við 298.15 K og 1.00 atm. Notað var 125.5 mm langt rör með þvermál 132 μm . Þrýstingurinn við annan enda rörsins var 98.3 kPa en 115.6 kPa við hinn endann. Á 323.8 s flæddu 88.0 mL af argoni í gegnum rörið.

- (i) Reiknið seigju Ar.
- (ii) Reiknið varmaleiðni Ar við þessar aðstæður.

5. dæmi

Almennt er útkastshorn fyrir árekstur tveggja agna gefið með

$$\chi(b, v_r) = \pi - 2b \int_{r_m}^{\infty} \frac{dr}{r^2 \left(1 - \frac{2V(r)}{\mu v_r^2} - \frac{b^2}{r^2}\right)^{1/2}}.$$

Sýnið að fyrir harðar kúlur er

$$\chi(b) = \begin{cases} 2 \arccos \frac{b}{d} & \text{ef } b \leq d \\ 0 & \text{ef } b \geq d. \end{cases}$$

Skilið dæmunum hér að ofan í hólfi undirritaðs í VR-II fyrir klukkan 12:00 mánudaginn 18. febrúar.

Leysið eftirfarandi dæmi fyrir dæmatímann 20. febrúar: 1.30, 1.32, 1.41, 1.42, 1.52, 1.55.

Finnbogi Óskarsson
finnboo@hi.is