

Õhuniiskuse karakteristikute määramine

Viies laboratoorne töö soojusõpetuses

peacecop kalmer:

2022-07-01

Sisukord

Joonised

Tabelid

1 Eesmärgid

1. Õhuniiskuse peamiste karakteristikute ja vahenditega nende määramiseks tutvutud.
2. Õhu relatiivne ja absoluutne niiskus ning kastepunkt erinevate meetoditega katseliselt määratud.

2 Vahendid

1. anspiratsioonspühhopeeter,
2. statsionaarne pühhomeeter,
3. läikiva välispinnag ametallist õõneskera statiivil,
4. temperatuurisensor,
5. jäätükid,
6. puhas riidelapp,
7. aknapuhastuse vahend,

8. destilleeritud vesi,
9. limasensor,
10. mitmeotstarbeline arvuti.

3 Reeglid

3.1 Jõud

$$\vec{F} := m \cdot \vec{a}, \quad (1)$$

kus m on mass ja a on kiirendus (Haynes 2014, p. 2-2). Dimensionaalanalüüs:

$$M \cdot \frac{L}{T^2} = \frac{L \cdot M}{T^2}, \quad (2)$$

mistõttu ühik on $m \times kg \times s^{-2}$ või lühemalt N.

3.2 Temperatuur

$$T := t + 273.15, \quad (3)$$

mille ühik on K (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers 2017, p. 8).

3.3 Energia, töö, soojushulk

$$E := \int \vec{F} \cdot d(s) = \int m \cdot \vec{a} \cdot d(s), \quad (4)$$

milles $d(s)$ on lõputult väike nihe (Haynes 2014, p. 2-2). Dimensionaalanalüüs:

$$\frac{L \cdot M}{T^2} \cdot L = \frac{L^2 \cdot M}{T^2}, \quad (5)$$

mistõttu ühik on $\frac{m^2 \cdot kg}{s^2}$ või lühemalt $m \cdot N$ või veelgi lühemalt J.

3.4 Rõhk

$$p := \frac{F}{A} = \frac{m \cdot a}{A}, \quad (6)$$

kus A on pindala (Haynes 2014, p. 2-2). Dimensionaalanalüüs:

$$\frac{L \cdot M}{T^2 \cdot L^2} = \frac{M}{T^2 \cdot L}, \quad (7)$$

mistõttu ühik on $kg \times s^{-2} \times m^{-1}$ või lühemalt Pa.

```
1 p <- 100e3
2 p_at <- 101.325e3
```

standardseisund määratletud olek (määratud temperatuur, rõhk, kontsentratsioon jne) termodünaamiliste funktsioonide tabeleerimiseks ja termodünaamiliste arvutuste tegemiseks (Haynes 2014, p. 2-65)

Standardseisundi rõhk on 10^5 Pa (Haynes 2014, p. 1-7). Standardne atmosfäär on 1.01325×10^5 Pa.

Ideaalse gaasi rõhk:

```
1 R <- 8314.472e-3
```

$$p := \frac{n \cdot R \cdot T}{V}, \quad (8)$$

milles n on ainehulk, R on universaalne gaasikonstant $8.314472 \times \text{J} \times \text{mol}^{-1} \times \text{K}^{-1}$ ja V on ruumala (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers 2017, p. 14). Dimensionaalanalüüs:

$$\frac{\text{N} \cdot \frac{\text{L}^2 \cdot \text{M}}{\text{T}^2 \cdot \text{N} \cdot \Theta} \cdot \Theta}{\text{L}^3} = \frac{\text{M}}{\text{L} \cdot \text{T}^2}, \quad (9)$$

mistõttu ühik on $\text{kg} \times \text{m}^{-1} \times \text{s}^{-2}$ ehk lühemalt Pa.

Küllastusrõhk vedela vee kohal temperatuurivahemikus 0 kuni 200°C on antud valemiga

$$p_{ws} := e^{\sum_{i=8}^n C_i \times T^{i-9} + 6.5459673 \times \ln(T)} \quad (10)$$

$$= e^{\sum_{i=8}^n C_i \times (t+273.15)^{i-9} + 6.5459673 \times \ln(t+273.15)}, \text{ kus} \quad (11)$$

$$C_8 := -5.8002206 \times 10^3, \quad (12)$$

$$C_9 := 1.3914993, \quad (13)$$

$$C_{10} := -4.8640239 \times 10^{-2}, \quad (14)$$

$$C_{11} := 4.1764768 \times 10^{-5}, \quad (15)$$

$$C_{12} := -1.4452093 \times 10^{-8} \quad (16)$$

milles T on absoluutne temperatuur (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers 2017, p. 14).

3.5 Molaarmass

molaarmass aine ühe mooli mass (Haynes 2014, p. 2-60)

$$M_B := \frac{m}{n_B}, \quad (17)$$

kus n_B on (aine)hulk (Haynes 2014, p. 2-8). Dimensionaalanalüüs: