

Prijenos topline

Prijenos topline

- Vođenje (kondukcija)

- Fourierov zakon

$$Q = -\lambda \frac{\Delta T}{\Delta x} S \tau$$

λ – koeficijent toplinske vodljivosti

S – površina kroz koju prolazi toplina

τ – vrijeme

- gustoća toplinskog toka

$$q = \frac{\Phi}{S} = \frac{Q}{S \tau} = -\lambda \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

- toplinski otpor

$$R = -\frac{\Delta T}{\Phi} = -\frac{\Delta T}{qS} = \frac{\Delta x}{\lambda S}$$

- toplinski tok

$$\Phi = \frac{Q}{\tau}$$

$$[\lambda] = \text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$$

$$[q] = \text{W m}^{-2}$$

$$[R] = \text{K W}^{-1}$$

Prijenos topline

- Vođenje (kondukcija)

- Cilindar

$$\Phi = \frac{2\pi\lambda l(T_1 - T_2)}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

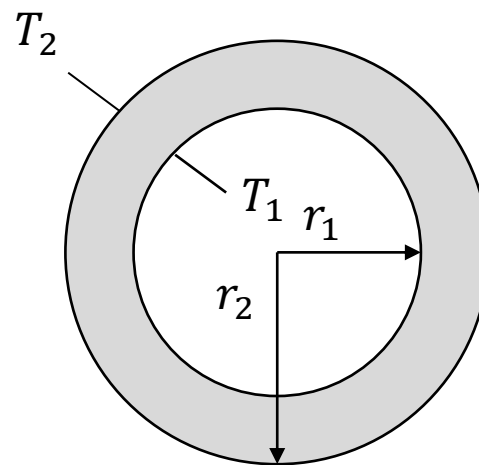
l - duljina cilindra

T_1 - temperatura unutarnjeg plašta

T_2 - temperatura vanjskog plašta

r_1 - polumjer unutarnjeg plašta

r_2 - polumjer vanjskog plašta



Prijenos topline

- Strujanje (konvekcija)

- gustoća toplinskog toka

$$q = h_c(T_p - T_f)$$

h_c - koeficijent konvekcije

T_p - temperatura čvrste plohe

T_f - temperatura fluida

$$[h_c] = \text{W m}^{-2}\text{K}^{-1}$$

- toplinski otpor

$$R = -\frac{\Delta T}{qS} = \frac{1}{h_c S}$$

- analogija s otporima otpornika u strujnom krugu

Prijenos topline

- Zračenje (radijacija)

- radijacijska egzitancija (ili intenzitet zračenja I)

$$M = \frac{\Phi_e}{S} = \frac{e\sigma ST^4}{S} = e\sigma T^4$$

e – faktor emisije

σ – Stefan – Boltzmannova konstanta

$$M = \int_0^{\infty} M_{\lambda} d\lambda$$

M_{λ} – spektralna egzitancija
(ili spektralna gustoća zračenja $f(\lambda, T)$)

$$[M] = \text{W m}^{-2}$$

- Wienov zakon

$$\lambda_m T = 2,898 \cdot 10^{-3} \text{ K m}$$

λ_m – valna duljina koja odgovara maksimumu izračene energije

- Planckova formula

$$M_{\lambda}^{ct} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1}$$