

25110 TERMODYNAMIIKKA
Tentti 12.2.1996

Kirjallisuuden käyttö sallittu

1. Auringon säteilyn keräin käyttää Carnot-lämpövoimakonetta. Keräimen hyötysuhde ϵ (saatu lämpö/tuleva säteily) muuttuu lämpötilatason mukana:

$$\epsilon = 0,75 - 1,75(T / 300K - 1)$$

Mikä on edullisin keräimen toimintalämpötila, ts. maksimaalisen kokonaishyötysuhteen antava lämpötila? *Deriv...*

2. Diesel-agregaatti tuottaa sähköä 500 kW ja lämpöä lämmitysverkostoon 600 kW. Savukaasujen mukana poistuu 150 kW. Lämmityksen menoveden lämpötila on 80 °C ja paluuvesi 65 °C, sähköntuotannon hyötysuhde on 38%. Laske a) exergiahyötysuhde, b) entropiahyötysuhde olettaen palamislämpötilaksi keskimäärin 800 °C.

3. Nestekaasu on propaanin C₃H₈ ja butaanin C₄H₁₀ seos 70/30%. Kuinka suuri on virhe, jos 100 litran pullon kaasumäärä arvioidaan ideaalikaasuna? Lämpötila on 20 °C ja paine 3 bar.

4. Bensiiniä (oletetaan C₁₀H₁₂) poltetaan ensin stökiometrisesti ilmalla. Ilman lämpötila on standardilämpötila. Ilmasta 15% korvataan hapella. Kuinka paljon adiabaattinen palamislämpötila muuttuu?

5. Kuivan puun aluaineanalyysi on (massaosuuksina):

C 50%, H 8%, O 40%, N+A 1%.

Poltettavan puun kosteus kuivapainosta on 25%. Laske lämpöarvo. *15,5 MJ/kg*

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$
$$T_2 = \frac{P_2 V_2}{\frac{P_1 V_1}{T_1}}$$