

Tfy-3.133 Fysiikka II (R) Tentti 21.5.1996

1. FLT-systeemi siirtyy tilasta  $(F_1, L_1, T_1)$  tilaan  $(F_2, L_2, T_2)$ . Johda, lähtemällä tilanyhtälöstä  $L = L(F, T)$ , likimääräinen yhtälö pituuden muutokselle  $L_2 - L_1$ . Pituuden lämpötilakerroin, isoterminen kimmokerroin ja poikkileikkausala oletetaan vakioiksi.
2.  $1,00 \text{ m}^3$  ideaalikaasua, jonka paine on  $700 \text{ kPa}$ , laajenee adiabaattisesti, kunnes loppupaine on  $100 \text{ kPa}$ . Lämpökapasiteettisuhde on  $1,67$ . Määritä
  - a) lopputilavuus,
  - b) työ.
  - c) sisäenergian muutos ja
  - d) entalpian muutos.
3. Ideaalikaasu siirtyy alkutilasta  $(p_1, V_1, T_1)$  tilaan  $(p_2 = 4p_1, V_2 = V_1/2, T_2)$ . Määritä entropian muutos moolia kohden. Kaasun moolinen lämpökapasiteetti vakioaineessa tapahtuvalle muutokselle on  $20,8 \text{ J/(mol K)}$ .
4. Lämpöpumppu ottaa lämpöä nesteestä, jonka lämpötila on  $5^\circ\text{C}$  ja luovuttaa lämpöä  $50^\circ\text{C}$  lämpötilassa. Laske luovutetun lämmön ja työn suhde, kun oletetaan sen olevan  $40\%$  Carnot'n prosessia suorittavan ideaalipumpun vastaavasta arvosta.
5. Homogeenisen pallonkuoren sisäpinnan (säde  $r_1$ ) lämpötila on  $T_1$  ja ulkopinnan (säde  $r_2$ ) lämpötila on  $T_2$ . Määritä lämpövirta.
6. Kielisoittimen kieli, jonka pituus  $40 \text{ cm}$ , on teräslankaa, jonka suurin sallittu vetojännitys on  $5,0 \cdot 10^8 \text{ Pa}$ . Mikä on tätä arvoa vastaava kielen perustaaajuus? Teräksen tiheys on  $7800 \text{ kg/m}^3$ .
7. Harmoninen pitkittäinen aalto etenee ohuessa terässauvassa, jonka tiheys on  $7800 \text{ kg/m}^3$  ja kimmokerroin  $2,1 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$ . Aallon kulmataajuus on  $5,0 \text{ kHz}$  ja amplitudi  $2,0 \mu\text{m}$ .
  - a) Määritä aallon vaihenopeus
  - b) Määritä aaltoliikkeestä aiheutuvan jännityksen suurin arvo.
  - c) Määritä intensiteetti.

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

EI VAKIOITA.

Opintokirjan numero (myös kirjain), nimi, koulutusohjelma, opintojakson koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen suorituspaperiin.