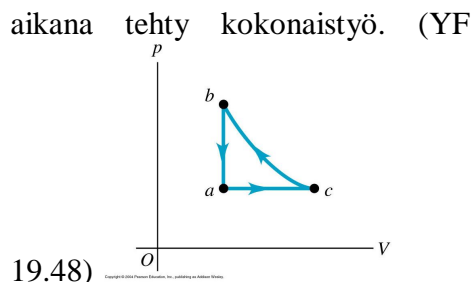


## 11. Laskuharjoitus Ma-Ke 30.11.-2.12.2009

Laskuharjoitusryhmät: Ma klo 10-12 RH203; Ma klo 10-12 SJ210; Ti klo 12-14 RH203; Ke klo 14-16 K2307A. Tehtävien numerointi Young & Freedman, University Physics with Mod. Phys., 12. Ed. (likimain sama kuin 11 painoksessa). Parittomiin tehtäviin vastaus kirjan takana. Kurssin pruju löytyy Moodlesta.

- Kaksi moolia ideaalikaasua pidetään vakio­lämpötilassa  $85.0^{\circ}\text{C}$  kun samalla paine nostetaan kolminkertaiseksi alkuperäisestä arvostaan. a) Piirrä tämän prosessin pV-diagrammi. b) Laske kaasun tekemä työ. (YF 19.3)
- Ferrari F355 F1:n moottori ottaa sisään ilmaa, jonka lämpötila on  $20^{\circ}\text{C}$  ja paine 1 atm, ja puristaa sen kokoon adiabaattisesti siten, että lopullinen tilavuus on 0.0900 alkuperäisestä. Voit olettaa, että kaasu on ideaalikaasua. a) Piirrä pV-diagrammi tälle prosessille. b) Määritä lämpötila ja paine puristuksen jälkeen (YF 19.34)
- Kolme moolia ideaalikaasua viedään kuvan mukaisen syklin *abc* läpi. Tälle kaasulle  $C_p=29.1\text{ J/mol K}$ . Prosessi *ac* on vakio­paineessa, *ba* vakio­tilavuudessa ja *cb* on adiabaattinen. Systeemin eri tilojen lämpötilat ovat  $T_a = 300\text{K}$ ,  $T_c = 492\text{ K}$  ja  $T_b = 600\text{K}$ . Laske syklin aikana tehty kokonaistyö. (YF 19.48)



- Yksiatominen ideaalikaasu laajenee hitaasti kaksinkertaiseen tilavuuteen, ja tekee tällöin 300 J työtä. Laske systeemiin lisätty lämpömäärä ja kaasun sisäisen energian muutos kun prosessi on a) isoterminen, b) adiabaattinen, c) isobaarinen. (YF 19.61).
- Männällä varustettu sylinteri sisältää 0.250 moolia happea paineessa  $2.4 \cdot 10^5\text{ Pa}$  ja lämpötilassa 355 K. Happea voidaan käsitellä ideaalikaasuna. Ensin kaasu laajenee vakio­paineessa alkuperäisestä kaksinkertaiseen tilavuuteen. Sitten se puristetaan kokoon vakio­lämpötilassa alkuperäiseen tilavuuteensa. Lopuksi kaasu viilennetään vakio­tilavuudessa alkuperäiseen paineeseensa. a) Piirrä tapahtumasarja pV-diagrammina. b) Laske isotermisen puristuksen aikana vallinnut lämpötila. c) Laske maksimi paine, missä systeemi kävi. d) Laske männän tekemä kokonaistyö kaasuun koko tapahtumasarjan aikana. (YF 19.62)
- Mikä puristussuhde  $r$  Otto-syklillä pitää olla, että laite saavuttaisi ihanteellisen 65% hyötysuhteen jos  $\gamma=1.40$ ? (YF 20.7)

**Huom. Viikolla 49 pidetään vielä luennot ti 1.12. (Carnot'n sykli), 2.12 entropia ja to 3.12 (kertausesimerkkejä).**

Laskaripisteet lasketaan kaavalla (pyöristys alaspäin):  $Pist(0-6) = \frac{(Teht - 22)}{34} 6$

Laskaripisteet (max 6) lisätään vain bonuksina, ne eivät auta läpipääsyyn. Ne säilyvät kevään 2010 ensimmäiseen tenttiin asti.

**Toinen välikoe on ma 14.12.2008 klo 13-16.**

**Koealue: Young-Freedman kappaleet 11, 12, 14, 17-20; laskuharjoitukset 7-11 Samassa tilaisuudessa voi osallistua myös kurssin tenttiin.**