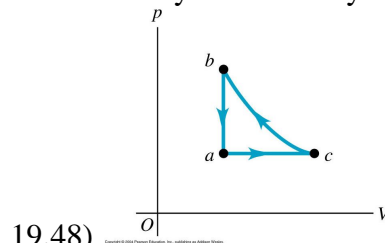


Laskuharjoitusryhmät: **Ma klo 16-18 SE211; Ti klo 8-10 SJ204; Ti klo 12-14 SE211; Ke klo 15-17 K2307A.** Tehtävien numerointi Young & Freedman, University Physics with Mod. Phys., 12. Ed. (likimain sama kuin 11. painoksessa). Parittomiin tehtäviin vastaus kirjan takana. Kurssin pruju löytyy Moodlesta, <http://moodle.tut.fi/> ja kurssin aikataulu sivulta: [http://butler.cc.tut.fi/~make1a55/if1\\_tutajijo.html](http://butler.cc.tut.fi/~make1a55/if1_tutajijo.html)

1. a) Kuinka paljon energiaa tarvitaan nostamaan kaksiatomisen ideaalikaasun 2.50 mol:n suuruisen ainemäärän lämpötila 30.0 K:n verran lähellä huoneenlämpötilaa, jos kaasu pidetään vakio-tilavuudessa? b) Kuinka paljon energiaa tarvitaan samansuuruiseen lämpötilanousuun samalle ainemäärälle jos kyseessä on yksiatominen kaasu? Mistä ero johtuu? (YF 18.41)
2. Propania (moolimassa 44.1 g/mol) sisältävä sylinterimäinen tankki on 1.00 m korkea ja sen sisähalkaisija on 0.120 m. Tankki täytetään alun perin mittarinpaineeseen  $1.3 \times 10^6$  Pa kun lämpötila on 22.0°C. Tankin lämpötila pysyy vakiona kun sitä pikkuhiljaa tyhjennetään kunnes mittarinpaine on  $2.50 \times 10^5$  Pa. Laske käytetyn propanin massa. (YF 18.55)
3. Kaksi moolia ideaalikaasua pidetään vakio-tilavuudessa 85.0°C kun samalla paine nostetaan kolminkertaiseksi alkuperäisestä arvostaan. a) Piirrä tämän prosessin pV-diagrammi. b) Laske kaasun tekemä työ. (YF 19.3)
4. Ferrari F355 F1:n moottori ottaa sisään ilmaa, jonka lämpötila on 20°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)
5. Kolme moolia ideaalikaasua vieään kuvan mukaisen syklin *abc* läpi. Tälle kaasulle  $C_p = 29.1$  J/mol K. Prosessi *ac* on vakio-tilavuudessa, *ba* vakio-tilavuudessa ja *cb* on adiabaattinen. Systemin eri tilojen lämpötilat ovat  $T_a = 300$  K,  $T_c = 492$  K ja  $T_b = 600$  K. Laske syklin aikana tehty kokonaistyö. (YF 19.48)



6. Yksiatomisen ideaalikaasun 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).