

Tentissä on kuusi samanarvoista tehtävää

1) (Knight Problem 17.59) Ainemäärä 0,10 moolia yksiatomista kaasua käy läpi oheisen kuvan mukaisen prosessin.

a) Kuinka paljon lämpöä siirtyy prosessissa $1 \rightarrow 2$? Siirtyykö se kaasuun vai kaasusta?

b) Kuinka paljon lämpöä siirtyy prosessissa $2 \rightarrow 3$? Siirtyykö se kaasuun vai kaasusta?

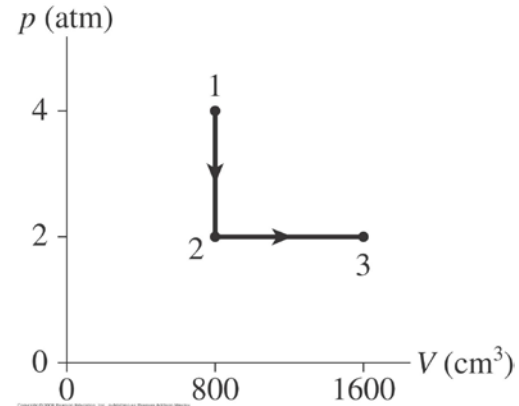
c) Mikä on kaasun termisen energian kokonaismuutos?

$$1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$C_p = 20,8 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$

$$C_v = 12,5 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$

$$R = 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$



2) (Knight Problem 19.60) Kuvan lämpövoimakoneessa on työaineena 2,0 mol yksiatomista kaasua.

a) Määritä lämpötilat T_1 , T_2 ja T_3 .

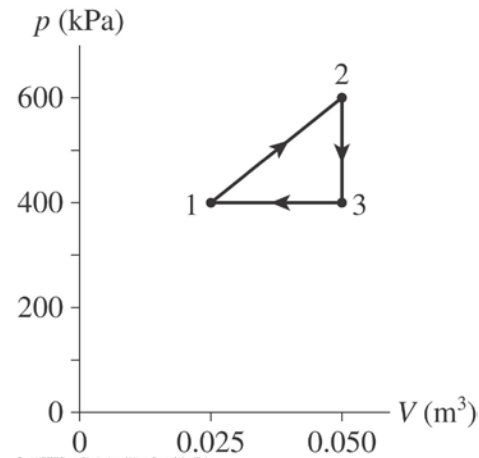
b) Laadi taulukko, jossa on esitetty ΔE_{th} , W_s (systeemin tekemä työ) ja Q kullekin kolmelle prosessille.

c) Mikä on koneen hyötysuhde?

$$R = 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$

$$C_p = 20,8 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$

$$C_v = 12,5 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$



3) Vastaa lyhyesti, mutta tarvittaessa perustellen, seuraaviin kysymyksiin:

a) Mikä on lämmön ja termisen energian ero?

b) Miksi C_p on suurempi kuin C_v ?

c) Miksi ääniaalto kaasussa voi olla vain pitkittäinen aalto, ei poikittainen?

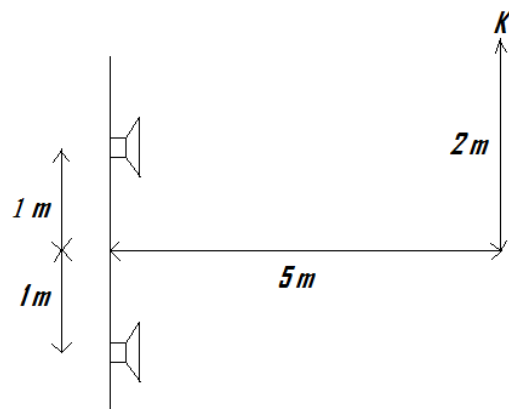
d) Mikä on aallon tehon ja intensiteetin ero?

4) (Knight Problem 20.59) Lanka, jonka pituusmassa on $2,0 \text{ g/m}$, on jännitetty x -akselille $20,0 \text{ N}$ voimalla. Langan toinen pää, joka on pisteessä $x = 0$, on kiinnitetty koukkuun, joka värähtelee pystysuunnassa 100 Hz taajuudella. Koukun suurin siirtymä on $1,0 \text{ mm}$. Koukku on alimmassa asennossaan hetkellä $t = 0 \text{ s}$.

- Mitkä ovat aaltoliikkeen nopeus ja aallonpituus?
- Mitkä ovat aallon amplitudi ja vaihevakio?
- Kirjoita lauseke $D(x,t)$ tälle aallolle.
- Mikä on langan poikkeama tasapainoasemasta, kun $x = 0,50 \text{ m}$ ja $t = 15 \text{ ms}$?

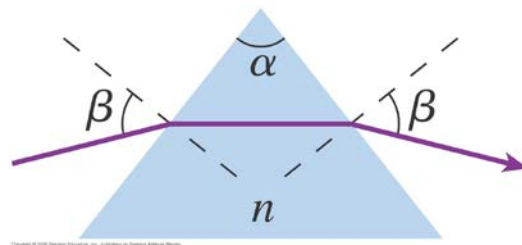
5) (Knight Example 21.11) Kaksi kaiutinta on seinällä samalla korkeudella $2,0 \text{ m}$ etäisyydellä toisistaan. Ne lähettävät samassa vaiheessa ääntä huoneeseen 700 Hz taajuudella. Äänen nopeus on 341 m/s . Kuulija K seisoo $5,0 \text{ m}$ etäisyydellä seinästä ja $2,0 \text{ m}$ etäisyydellä kaiuttinten keskiviivasta (kuva), ja hänen korvansa ovat samalla korkeudella kuin kaiuttimet (unohda korvien välinen etäisyys). Onko hänen kuulemansa äänen interferenssi täysin konstruktiiivinen, täysin destruktiivinen vai jotakin tältä väliltä? Kuinka tilanne

muuttuu, jos kaiuttimet ovat vastakkaisissa vaiheissa?



6) (Knight Problem 23.58) Prisman poikkileikkaus on tasakylkinen kolmio (ks kuva). Tietyllä tulokulman β arvolla valo läpäisee prisman kulkien sen pohjatason suuntaisesti ja poistuu kulmaan β .

kulman β arvoksi $52,2^\circ$. Määritä prisman taitekerroin.



- Johda lauseke kulmalle β kulman α ja taitekertoimen n funktiona.
- Kun poikkileikkaus on tasasivuinen kolmio, tietyllä prismalle havaitaan

Mahdollisesti käyttökelpoisia kaavoja:

$$k = 2\pi/\lambda$$

$$W = -\int p dV$$

$$pV^\gamma = \text{vakio}/ \text{constant}$$

$$\Delta E_{th} = nC_V \Delta T$$

$$n = c/v$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$v = \sqrt{T_s/\mu}$$

$$y(x,t) = A \cdot \cos(kx - \omega t + \Phi_0)$$