

Tentissä on kuusi samanarvoista tehtävää

1) (Knight Problem 17.52) Kuutionmuotoisen sylinterin sivun pituus on 20,0 cm. Säiliössä on 3,00 g heliumkaasua, jonka lämpötila on 20,0 °C. Heliumin massaluku $A = 4$. Kaasuun viedään 1000,0 J lämpöä. Mikä on

- loppupaine, jos prosessi tapahtuu vakiotilavuudessa
- lopputilavuus, jos prosessi tapahtuu vakioaineessa?
- Esitä molemmat prosessit samassa pV -kaaviossa.

$$C_V = 12,5 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K}) \quad C_p = 20,8 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K}) \quad R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$$

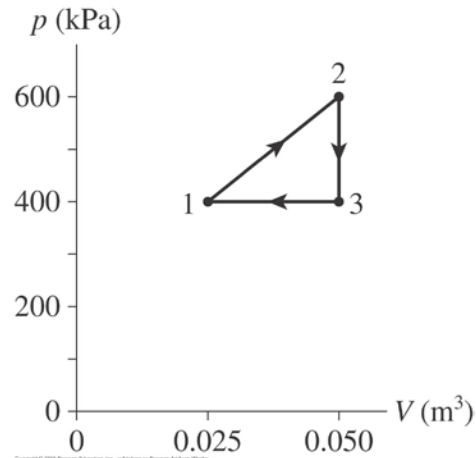
2) (Knight Problem 19.60) Kuvan lämpövoimakoneessa on työaineena 2,0 mol yksiatomista kaasua.

- Määritä lämpötilat T_1 , T_2 ja T_3 .
- Laadi taulukko, jossa on esitetty ΔE_{th} , W_s (systeemin tekemä työ) ja Q kullekin kolmelle prosessille.
- Mikä on koneen hyötysuhde?

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

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

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



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

- Mikä on lämmön ja termisen energian ero?
- Miksi C_p on suurempi kuin C_V ?
- Miksi ääniaalto kaasussa voi olla vain pitkittäinen aalto, ei poikittainen?
- Mikä on aallon tehon ja intensiteetin ero?

4) (Knight Problem 20.53) Langassa etenevän aallon kulkua kuvaa lauseke

$$D(x,t) = (3,00 \text{ cm}) \cdot \sin[2\pi(x/(2.40 \text{ m}) + t/(0,200 \text{ s}) + 1)],$$

missä x on annettu metreinä ja t sekunteina.

- Mihin suuntaan aalto etenee?
- Mitä ovat aallon nopeus, taajuus ja aaltoluku?
- Mikä on siirtymä hetkellä $t = 0,500 \text{ s}$ pisteessä $x = 0,200 \text{ m}$?

5) (Knight problem 21.69) Kaksi kaiutinta samassa tasossa ja samalla korkeudella lähettää ääntä samalla taajuudella. Kaiutinten välinen etäisyys on 5,0 m. Jos seisot 12,0 m etäisyydellä kaiutinten sijaintitasosta niiden edessä ja täsmälleen niiden puolivälissä, kuulet äänen maksimi-intensiteetin. Kun kuljet kaiutinten sijaintitason suuntaisesti, pysyen 12,0 m etäisyydellä tasosta, kuulet ensimmäisen intensiteettiminimin juuri ollessasi täsmälleen toisen kaiuttimen edessä.

- Mikä on äänen taajuus? Oleta, että äänen nopeus on 340 m/s.
- Jos seisot 12,0 m etäisyydellä täsmälleen toisen kaiuttimen edessä, millä muilla taajuuksilla 100 Hz ja 1000 Hz välissä kuulisit minimi-intensiteetin?

6) (Knight Problem 23.51) Olet ajattelemattomasti hukannut uimalasisi huonosti valaistun uimahallin altaan pohjalle 3,00 m syvään veteen. Jos pidät laserosoitinta 1,00 m vedenpinnan yläpuolella ja vaakasuunnassa 2,00 m päässä altaan reunasta, valo osuu lasihisi ja heijastuu takaisin. Kuinka kaukana altaan reunasta lasit ovat? Veden taitekerroin $n = 1,33$.

Mahdollisesti käyttökelpoisia kaavoja:

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

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

$$W = -\int p dV$$

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

$$v = \omega/k \quad n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad n = c/v$$

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

$$Q = nC \Delta T$$