

1. Pystysuorassa oleva jousi venyy 8,0 cm alaspäin, kun siihen ripustetaan 0,8 kg punnus.
a) Kuinka suuri on jousen venymä silloin, kun punnus liikkuu ylöspäin kiihtyvyyden ollessa $a = 2,0 \text{ m s}^{-2}$ (ylöspäin)? b) Olkoon punnus harmonisessa värähdysliikkeessä, jonka amplitudi on 12 cm. Mikä on punnuksen kineettinen energia, kun jousivoima on nolla?
2. Laivan kaikuluotain lähettää ääniaaltoja 25,00 kHz:n taajudella. Äänen nopeus vedessä on 1480 m s^{-1} . Kaikuluotain havaitsee signaaliheijastuman valaasta, joka liikkuu laivaa kohti nopeudella $4,00 \text{ m s}^{-1}$. Mikä on valaasta heijastuneiden ääniaaltojen taajuus, kun laiva on paikallaan?
3. Styroksilaatikkaa käytetään pitämään virvoitusjuomat kylmänä hellepäivänä. Laatikon pinta-ala on $0,80 \text{ m}^2$ ja seinän paksuus on 2,0 cm. Laatikossa on sisällä virvoitusjuomia ja jäätä lämpötilassa 0°C . Ulkoilman lämpötila on 30°C . Kuinka paljon jäätä sulaa 3,0 tunnin aikana? Oleta, että jäätä on niin paljon, ettei laatikon lämpötila muutu. Styroksin lämmönjohtavuus on $1,0 \times 10^{-2} \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ja veden sulamislämpö on $3,34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$.
4. Tarkastellaan sylinterissä olevaa typpikaasua, jonka ainemäärä on $n = 0,400 \text{ mol}$, lämpötila $T_a = 300 \text{ K}$ ja paine $p_a = 2,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Mäntä puristaa kaasua vakioaineessa puoleen alkuperäisestä tilavuudesta, minkä jälkeen kaasu laajenee adiabaattisesti takaisin alkuperäiseen tilavuuteen. Lopuksi kaasu lämmitetään alkutilaansa isokoorisesti. Käsittele typpeä kaksiatomisena ideaalikaasuna ja laske a) kaasun lämpötila ja b) kaasun paine adiabaattisen prosessin lopussa.
5. Carnot'n jäädytin ottaa lämpöä vedestä, jonka lämpötila on 0°C , ja poistaa lämpöä huoneilmaan, jonka lämpötila on 22°C . Kuinka paljon mekaanista energiaa (työtä) jäädytin tarvitsee muuttaakseen 53 g 0°C vettä 0°C jääksi? Veden sulamislämpö on $3,34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$.

Nimi, opiskelijanumero, tutkinto-ohjelma, kurssikoodi sekä kokeen päivämäärä jokaiseen koepaperiin.