

1. Veden pinta on 25,0 m korkeudella sylinterinmuotoisessa säiliössä, joka on ylhäältä avoin. Säiliön seinään tehdään reikä 8,0 m syvyyteen veden pinnan tasosta. a) Mille etäisyydelle seinästä reiästä purkautuva vesisuihku osuu maan pinnalla? (4 p.) b) Kuinka korkealle säiliön pohjasta voitaisiin tehdä toinen reikä, josta purkautuva suihku osuisi samalle etäisyydelle? (2 p.)
2. Puolentoista metrin pituinen homogeeninen sauva on ripustettu toisesta päästään siten, että se toimii heilurina. Kirjoita heilurin pienten heilahdusten liikeyhtälö, ratkaise se ja laske, kuinka suuri heilahdusaika. Sauvan hitausmomentti painopisteen kautta kulkevan kohtisuoran akselin suhteen on $ml^2/12$, missä m on sauvan massa ja l sen pituus.
3. Ääniaalto, jonka taajuus on 150 Hz ja siirtymäamplitudi $5,00 \times 10^{-6}$ m, liikkuu ilmassa nopeudella 344 m/s. Laske tämän ääniaallon a) paineamplitudi, b) intensiteetti ja c) äänen intensiteetti desibeleissä. Ilman tiheys on $1,20 \text{ kg m}^{-3}$ ja tilavuuskimmokerroin $1,42 \times 10^5 \text{ Pa}$.
4. Oletetaan, että järven pinnalla olevan jääkerroksen yläpinnan lämpötila on -30°C ja alapinnan 0°C . a) Kuinka suuri on lämpövirta (pinta-alayksikköä kohden) 0,30 m paksuisen jääkerroksen läpi tasapainotilanteessa? b) Olkoon jään pinnalla lisäksi 0,10 m paksuinen styrox-levy. Kuinka suuri on lämpövirta (pinta-alayksikköä kohden) jään ja styroxin läpi tasapainotilanteessa? Oleta levy äärettömän leveäksi. Jään lämmönjohtavuus on $1,6 \text{ J m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ja styroxin $0,010 \text{ J m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
5. Ideaalikaasu, jonka paine on 600 kPa ja tilavuus $3,0 \text{ m}^3$, laajenee isotermisesti, kunnes paine on pienentynyt 200 kPa:iin. Laske kaasun tilavuuden laajetessa tekemä työ.

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