

1. Avaruusalus, jonka pituus aluksen miehistön mittaamana on 100 m, kulkee maapallon ohi nopeudella $0,99c$ x-akselin suuntaan. a) Kuinka pitkä alus on maapallon koordinaatistossa mitattuna? b) Maan pinnalla on kaksi henkilöä 100 m päässä toisistaan x-akselin suunnassa (maan koordinaatistossa mitattuna). Mikä on heidän välimatkinsa avaruusalukselta katsottuna?
2. Homogeeninen kuutio heilahtelee vaakasuoran särmänsä ympäri. Laske pienten heilahdusten heilahdusaika. Kuution särmän pituus on a ja hitausmomentti keskipisteen kautta kulkevan särmän suuntaisen akselin suhteen on $Ma^2/6$, missä M on kuution massa.
3. Ilmassa etenevän harmonisen ääniaallon intensiteettitaso on 30 dB. Laske, kuinka suuri on hiukkasnopeuden maksimiarvo. Vertailuintensiteetti on $10^{-12} \text{ W m}^{-2}$, ilman tiheys $1,29 \text{ kg m}^{-3}$ ja äänen nopeus ilmassa 340 m s^{-1} .
4. Suorassa putkessa, jonka poikkipinnan ala on $0,015 \text{ m}^2$ ja pituus $0,25 \text{ m}$, on hiilidioksidia ilmassa putken alkupäässä $1,41 \cdot 10^{22}$ molekyyliä kuutiometrissä ja loppupäässä $8,6 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3}$. a) Laske, kuinka suuri on hiilidioksidin diffuusiokerroin ilmassa, jos molekyylivirran tiheys putkessa on $5,1 \cdot 10^{17} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. b) Laske hiilidioksidimolekyylien partikkelivuo putkessa.
5. Yksiatominen ideaalikaasu laajenee adiabaattisesti lämpötilan laskiessa arvosta T_1 arvoon T_2 . Kaasua on n moolia. Laske, kuinka suuri on kaasun tekemä työ.

Nimi, opiskelijanumero, koulutusohjelma, opintojaksokoodi sekä kokeen päivämäärä jokaiseen koepaperiin.