10-14. Valtameren pohjalla tapahtuvat maanjäristykset voivat synnyttää meren pinnalla tsunamiaaltoja, joiden aallonpituus on jopa 100–400 km. Kun aallonpituus on veden syvyyteen verrattuna suuri, pinta-aallon nopeus saadaan likimain yhtälöstä $v = \sqrt{gh}$, jossa h on meren syvyys ja g putoamiskiihtyvyys. Tarkastellaan aavalla merellä nopeudella 710 km/h etenevää tsunamia, jonka aallonpituus on 200 km ja amplitudi 0,5 m.

a) Kuinka kauan tietyssä havaintopaikassa kestää yhden aallon ohikulku (jaksonaika)?

b) Miten syvä meri on matalikolla, jossa aallon nopeus on pienentynyt arvoon 50 km/h?

c) Kuinka suuri on aallon amplitudi tällä matalikolla, jos oletetaan, että aallon kokoa kuvaava suure, aallonpituuden ja amplitudin tulo, pysyy vakiona?

a) Ajatellaan veneen nopeuden olevan nolla ja pysyvän paikallaan, eli aalto ″kulkee″ veneen alitse.
-> Selvitetään kuinka kauan aallolta kestää kulkea oma aallonpituus etenemisnopeudellaan.

$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ MAFY

$-> \; v = \frac{\lambda}{\Delta t}$

$\Delta t = \frac{\lambda}{v} = \frac{200\ km}{710\ \frac{km}{h}} = 0{,}28...\ h \approx 17\ \text{min}$

b) Tehtävänannossa annettu lauseke

$v = \sqrt{gh}$

$-> \; h = \frac{v^2}{g} = \frac{\left(\frac{50}{3{,}6}\ \frac{m}{s}\right)^2}{9{,}81\ \frac{m}{s^2}} = 19{,}66...\ m \approx 20\ m$

c) Tehtävänannossa kerrottu, että aallonpituuden ja
amplitudin tulo pysyy vakiona koko ajan.

$A_1 \cdot \lambda_1 = A_2 \cdot \lambda_2$

Aaltoliikkeen perusyhtälö $v = f\lambda$ MAFY

Rajapinnassa tai eri syvyyksillä aallon nopeus ja kulkusuunta
muuttuvat, mutta taajuus pysyy vakiona -> v=λ

$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$

$-> \; A_2 = \frac{A_1 \cdot v_1}{v_2} = \frac{0{,}5\ m \cdot 710\ \frac{km}{h}}{50\ \frac{km}{h}} = 7{,}1\ m$

Lue ajatuksella kirjan kappale 11