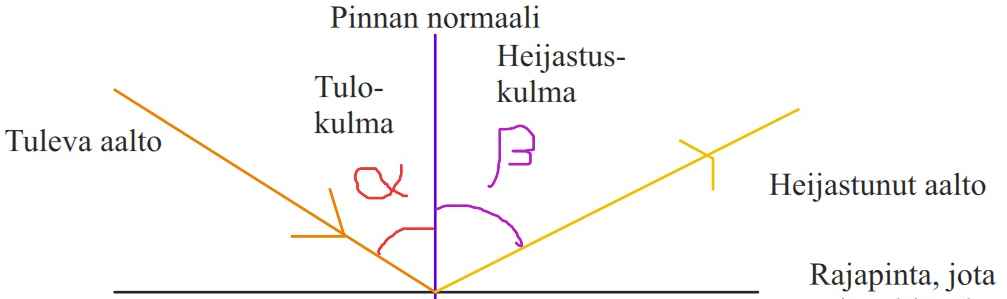
Aalto rajapinnassa

Kun aalto tulee vinosti jotakin estettä päin, niin se heijastuu siitä. Heijastumista tapahtuu aina. Heijastumislaki: Aallon tulokulma on yhtäsuuri kuin heijastumiskulma.



$$\alpha = \beta$$

Rajapinta voi olla myös materiaalia, jonka aalto läpäisee ja tällöin tapahtuu ns. taittuminen. Uudessa aineessa aallon kulkusuunta ja nopeus ovat muuttuneet. Taittumislaki:

MAFY

taittumislaki (Snellin laki)

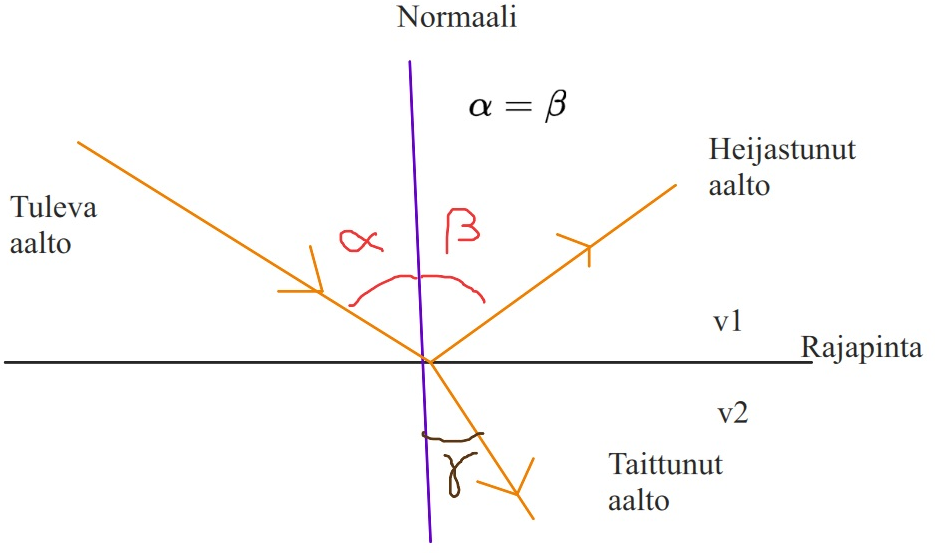
$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

α_1 = tulokulma

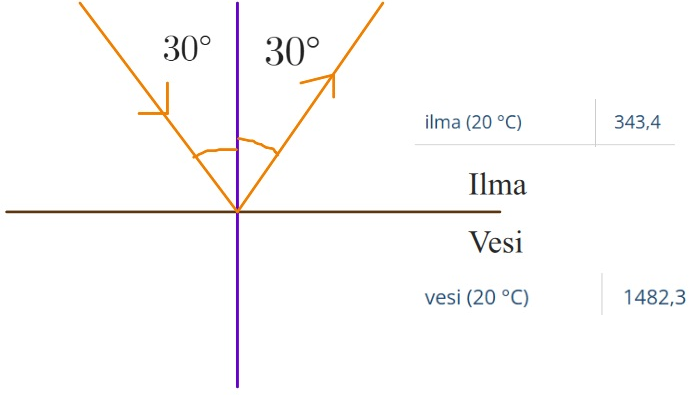
α_2 = taitekulma

v_1 = aaltoliikkeen nopeus tulosuunnan väliaineessa

v_2 = aaltoliikkeen nopeus taittumissuunnan väliaineessa



Huudat uimahallissa veden alle olevalle kaverille 30 asteen kulmassa. Mitä tapahtuu rajapinnassa? Entä jos tilanne onkin toisinpäin?



ilma (20 °C)	343,4
vesi (20 °C)	1482,3

Selvitetään taittumislailla tapahtuuko taittumista

$$\frac{\sin\alpha_1}{\sin\alpha_2} = \frac{v_1}{v_2}$$ MAFY

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin\alpha_2} = \frac{343{,}4\ \frac{m}{s}}{1482{,}3\ \frac{m}{s}}$$

$$\sin\alpha_2 = \frac{\sin 30^\circ \cdot 1482{,}3}{343{,}4}$$

$$-> \quad \alpha_2 = \sin^{-1}\left(\frac{\sin 30^\circ \cdot 1482{,}3}{343{,}4}\right) = Error$$

-> Tapahtuu ns. kokonaisheijastus, eli huuto ei kuulu veden alle tällä kulmalla.

Kokeillaan toisinpäin mitä tapahtuu, eli sama yhtälö, mutta nopeudet vaihtavat paikkaa

$$\frac{\sin 30^\circ}{\sin \alpha_2} = \frac{1482{,}3 \frac{m}{s}}{343{,}4 \frac{m}{s}}$$

$$-> \ \alpha_2 = \sin^{-1}\left(\frac{\sin 30^\circ \cdot 343{,}4}{1482{,}3}\right) = 6{,}65...^\circ$$

Veden alta huuto kuuluu pienestä ympyrästä, jossa taittumiskulma on 6,7°