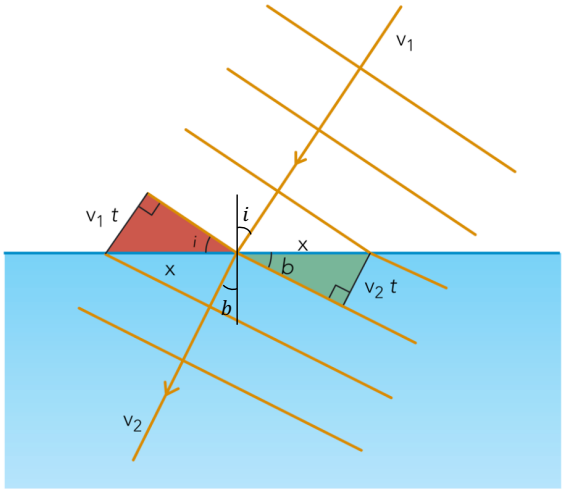
Brytningslagen (Snells lag)

När en vågrörelse rör sig från ett medium till ett annat kommer vågen att brytas till en annan riktning. Frekvensen förblir oförändrad men våglängden och därmed hastigheten förändras.



$$v_1 t = x \cdot \sin(i)$$

$$v_2 t = x \cdot \sin(b)$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin(i)}{\sin(b)}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{f \cdot \lambda_1}{f \cdot \lambda_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\boxed{v_1 \sin(b) = v_2 \sin(i)}$$

$$\boxed{\lambda_1 \sin(b) = \lambda_2 \sin(i)}$$

Brytningsindex

Brytningsindex är ett mått på hur mycket vågrörelsen bryter av i jämförelse med ljushastigheten. Denna definieras som ljushastigheten dividerad med vågens hastighet i olika medium.

Brytningsindex: $$n = \frac{c}{v}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow$$

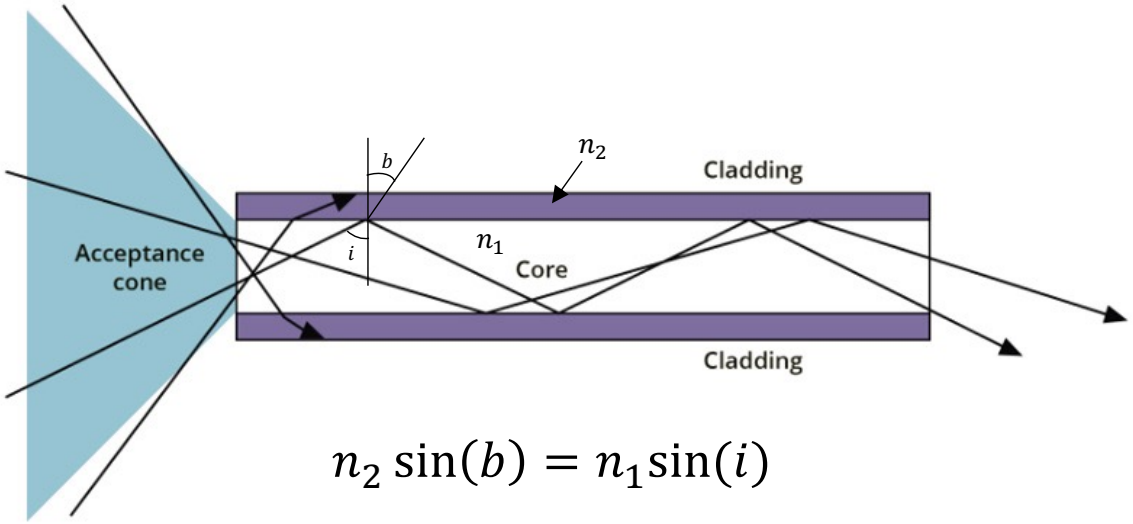
Brytningslagen kan även skrivas:

$$n_2 \sin(b) = n_1 \sin(i)$$

Vakuum	1 (exakt)
Syrgas	1,00027
Luft	1,00029
Kvävgas	1,00030
Vatten	1,33
Etanol	1,36
Terpentin	1,47
Kronglas	1,51
Bergkristall	1,54
Flintglas	1,75
Guanin	1,83
Diamant	2,417
Titandioxidkristall	3

Principen för en fiberkabel

I en fiberkabel har kärnan ett högre brytningsindex än höljet, vilket gör att ljussignalen reflekteras och studsar mot höljet inne i fiberkabeln.



$$n_2 \sin(b) = n_1 \sin(i)$$

Gränsvinkeln för i nås när: $i = \arcsin(\frac{n_2}{n_1})$

$$n_1 = 1.49,\ n_2 = 1.46 \ \Rightarrow \ \ i = 78.5°$$

Om $i < 78.5°$ kommer ljussignalen inte att reflekteras inne i kärnan.