

Inlämningsuppgift 2 2018

Våglära och optik FAF30 & FAF40

Neven Ibrakovic: Neven.Ibrakovic@fysik.lth.se

Emma R. Simpson: Emma_Rose.Simpson@fysik.lth.se

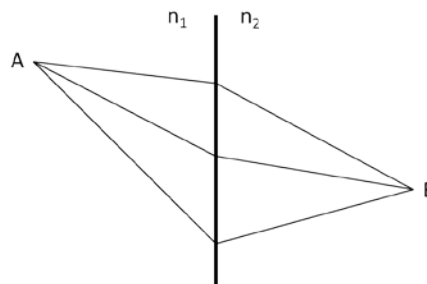
Anna Olofsson: Anna.Olofsson.520@student.lu.se

Inlämningsuppgift 2

a) Vad är den kortaste vägen för ljuset mellan punkterna A och B i figur 1? För att ta reda på det ska du skriva ett script där olika vägar mellan de båda punkterna undersöks. Då punkterna befinner sig i olika material med vars ett brytningsindex föreslås att vägarna som undersöks inte böjer sig inne i materialen utan bara bryts i gränsskiktet mellan dem. Kom ihåg att den optiska vägen är

$$d_{opt} = n \cdot d_{geo}$$

där n är brytningsindex för materialet. Skriv ett script där ett antal olika vägar testas och plotta sedan de testade vägarna och markera den som ger kortast optisk väg. Till det kan Matlabkommandot *line* användas.

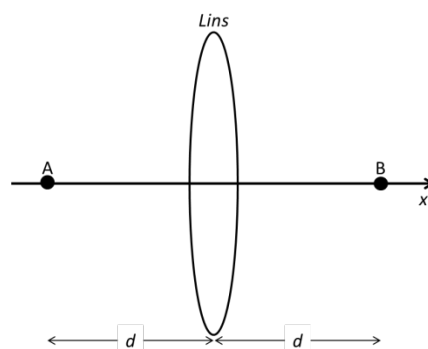


Figur 1: Två material med brytningsindexen n_1 och n_2 delar en gemensam gränsyta. Punkterna A och B är i vars ett material men i övrigt oberoende av varandra.

b) En lins med brytnings index n fungerar så att alla strålar från A i figur 2 fokuseras i B där båda punkterna har ett avstånd d till linsen som har diametern D . För att designa linsen utnyttjas att alla strålar från A som går genom linsen till B ska ha samma optiska väglängd. Med hjälp av det kan tjockleken på linsen som funktion av avstånd från centrum bestämmas. Skriv ett script som hittar den rätta formen på linsen för att alla strålar från A till B ska ha samma optiska väglängd.

Rita upp linsen tillsammans med några strålar. Variera brytningsindex och se vad som händer, vad händer t ex om du har en lins med ett högre brytningsindex än glas? Prova också att ändra diametern på linsen och avståndet d ? Hur ser formen ut?

Tips: fundera på hur symmetrier kan förenkla problemet och titta på:



Figur 2: Du ska designa en lins som avbildar punkten A till punkten B som båda ligger på den optiska axeln och göra det med hjälp av Fermats princip. Både A och B ligger på samma avstånd, d , från linsen.