

Matlabuppgift 2

2020

Våglära och optik FAFF30 & FAFF40

Anna Olofsson

anna.olofsson@fysik.lth.se

Sara Mikaelsson

sara.mikaelsson@fysik.lth.se

Samuel Selleck

sa2421se-s@student.lu.se

Johan Mauritsson

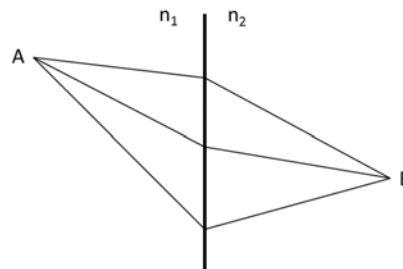
johan.mauritsson@fysik.lth.se

Matlabuppgift 2

a) Vilken är den snabbaste vägen för ljuset mellan punkterna A och B i figur 1? För att ta reda på det ska du skriva en *m-fil* i Matlab där olika vägar mellan de båda punkterna undersöks. Eftersom punkterna befinner sig i olika material med olika brytningsindex bryts strålarna i gränsskiktet mellan dem. Kom ihåg att den optiska vägen är

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

där n är brytningsindex för materialet. Skriv en *m-fil* 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.

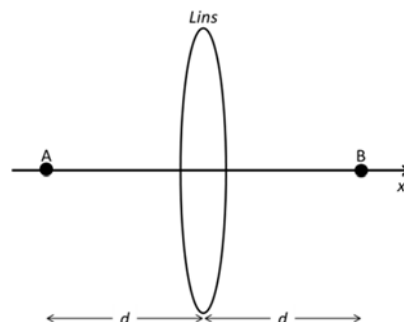


Figur 1: Två material med brytningsindexen n_1 och n_2 delar en gemensam gränssyta. Punkterna A och B är i vars ett material men i övrigt oberoende av varandra.

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 en *m-fil* som hittar den rätta formen på linsen så att alla strålar från A till B har 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 i 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.