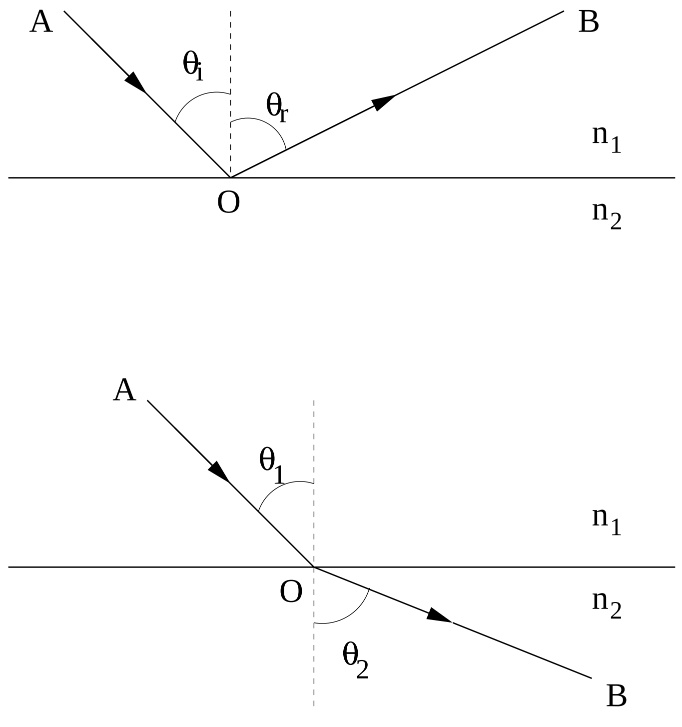
Institutt for fysikk, NTNU
TFY4160/FY1002: Bølgefysikk
Høst 2006

Øving 10

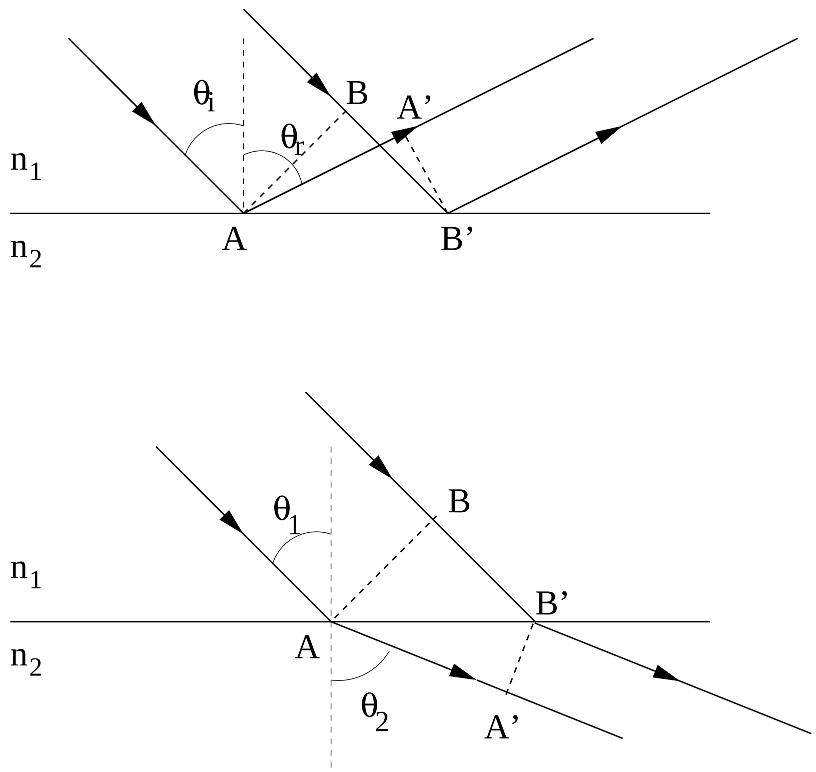
Veiledning: Torsdag 2. november
Innleveringsfrist: Mandag 6. november

Oppgave 1

Utled refleksjonsloven og/eller brytningsloven ved hjelp av Fermats prinsipp og/eller Huygens' prinsipp. Gjennomfør f.eks. to av i de i alt fire utledningene nå og ta de to siste når du leser til eksamen, eller en dag du kjeder deg. Ta utgangspunkt i Figur 1 nedenfor og Figur 2 på neste side. I Figur 1 betrakter vi en lysstråle som går fra posisjon A til posisjon B via en posisjon O i grenseflaten mellom de to mediene. I Figur 2 angir de stiplede linjene AB og A'B' plane bølgefronter.



Figur 1. Fermats prinsipp



Figur 2. Huygens' prinsipp

Oppgave 2

I denne oppgaven skal vi betrakte symmetrisk lysgjennomgang i et prisme som vist i figuren nedenfor. Vi kaller prismets brytningsindeks n.

Det kan vises at ved variasjon av innfallsvinkelen θ_a, har avbøyningsvinkelen δ sin minimalverdi når lysgjennomgangen er symmetrisk, dvs. når $\theta_a^{'} = \theta_a$ og $\theta_b^{'} = \theta_b$. Denne situasjonen antar vi altså at vi har her.

a) Vis at avbøyningsvinkelen δ oppfyller:

$$\sin\frac{A+\delta}{2} = n\sin\frac{A}{2}$$

b) Finn avbøyningsvinkelen for en lysstråle som går (med symmetrisk gjennomgang) gjennom et prisme med $A = 60.0°$ og $n = 1.62$.

c) Et gitt glassprisme har $A = 60.0°$ og brytningsindeks 1.60 for rødt lys ($\lambda = 700\text{nm}$) og 1.64 for fiolett lys ($\lambda = 400\text{nm}$). En stråle med rødt lys og en stråle med fiolett lys har begge symmetrisk gjennomgang gjennom prismet. Finn differansen mellom avbøyningsvinklene $\delta_{\text{rød}}$ og δ_{fiolett} for de to lysstrålene.

Fasit: b) 48° c) 3.9°