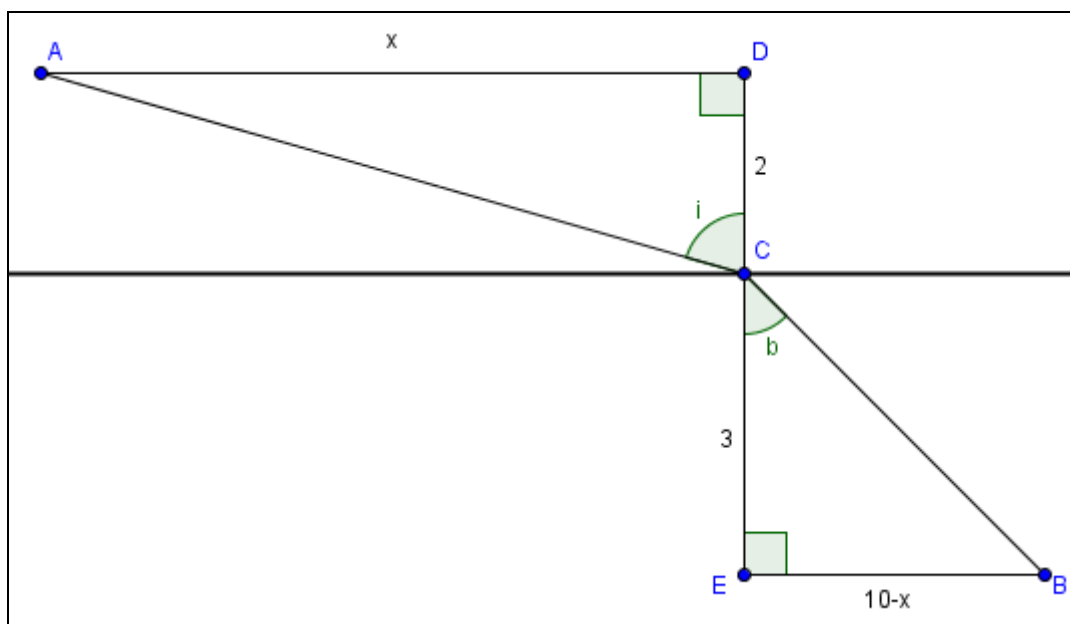


Projekt: Brydningsloven i 1g

Opgave om brydningsloven:

(omskrivning af side 129-130 i MatematikCbogen)

Situationen er præcist som beskrevet side 129 i bogen (tegning, afstande, lysets hastighed mm.). Kald punktet på overgangen mellem luft og vand for C, og de 2 punkter ved en ret vinkel for D og E.



a) Vis at den tid, som lyset bruger på at komme fra A til B (via C), er givet ved formlen:

$$\frac{\sqrt{4+x^2}}{3.00 \cdot 10^8} + \frac{\sqrt{9+(10-x)^2}}{2.26 \cdot 10^8}$$

Tip: Anvend først Pythagoras til at finde de 2 afstande,

og brug derefter at $\text{tid} = \frac{\text{afstand}}{\text{hastighed}}$ (som kendt fra fysik).

b) Bestem værdien x_{\min} af x , når lyset bruger mindst tid til at komme fra A til B (via C).

Tip: Anvend Graph. Tegn udtrykket ovenfor, og bestem minimum (både x og y) med "evaluer"-knappen.

Tip: Anvend Maple. Indtast udtrykket ovenfor som en funktion:

$$> f := x \rightarrow \frac{\sqrt{4 + x^2}}{3.00} + \frac{\sqrt{9 + (10 - x)^2}}{2.26};$$

Brug så kommandoen:

$$> \text{minimize}(f(x), x = 0 .. 10, \text{location});$$

c) Bestem for denne værdi x_{\min} , hvad $\sin(i)$ og $\sin(b)$ bliver.

Tip: Kik på trekanterne og brug Maple.


d) Undersøg om brydningsloven gælder: $\frac{\sin(i)}{\sin(b)} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{3.00 \cdot 10^8}{2.26 \cdot 10^8}$


(hvor v_1 og v_2 er de 2 lyshastigheder).

Tip: Brug Maple.

e) Indtegn punkterne A, B og C i **GeoGebra** programmet, således:

Indstil GeoGebra til 5 decimaler	[sker under menupunktet "Indstillinger"]
Placer A i (0,2)	[skriv blot A=(0,2) fornedet i input-feltet]
Placer B i (10,-3)	[skriv blot B=(10,-3) fornedet i input-feltet]
Indtegn en ret linie = x-aksen	[skriv blot y=0 fornedet i input-feltet]
Vælg et punkt C, som ligger på linien (x-aksen)	

Opskriv variabel AC = afstanden fra A til C [brug ikonen  Længde]

Opskriv variabel BC = afstanden fra B til C [brug ikonen  Længde]

Opskriv en variabel "tid" = $\frac{AC}{3.00} + \frac{BC}{2.26}$ (idet vi ser bort fra faktoren 10^8 i nævneren)

Hiv nu i punktet C, som forhåbentlig følger x-aksen. Bestem værdien af x, når "tid" er mindst mulig. Angiv også den mindste tid.

Stemmer denne værdi overens med tidligere løsning, når du taget højde for faktoren 10^8 ?