

Føreløsing, fysikk 3-termin, 15/10

① Informasjon

- LF, fasit på Frouder - leiem fleire

- Nytt rom for kollokvingruppe:

P32 - NO20: 116.

- Kalkulator på eksamen

- Oppklare forvirring i oppg. 2a i innleveringa.

Ros: - Mykje ryddig, tekst.

Frales: Litt roff med einingar.

② Grubleoppgåver frå leip. 10 (elektisitet).

③ Intro til leip. 11: Lys

- Kva er lys?

- Krangel på 1600-talet:

Partiklar vs. bølger

- Ser ikkje heilt motivasjonen, da, for

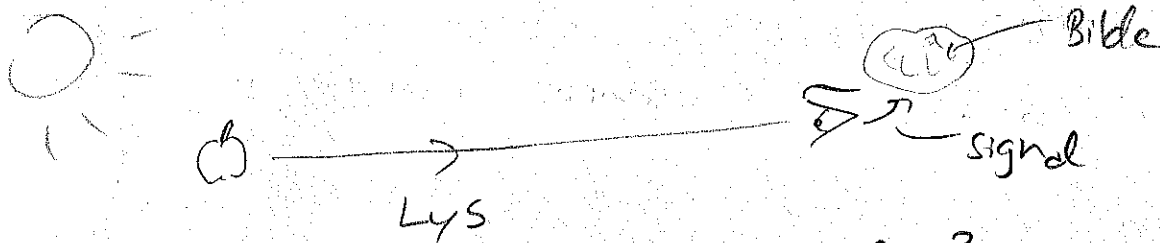
partikkel-hypotesen. - Krende til fenomen
som gjorde det naturlig å si på
lys som bølger.

- Dette kjenner vi tilbake til.

No: Geometrisk optikk: Lys går i
rette linje.

④ Refleksjon

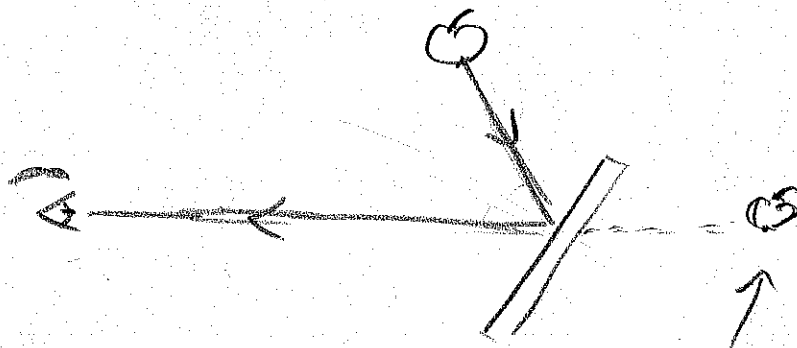
② Korleis ser vi ting?



② Hvor kommer lyset fra?

- Reflekterer lys fra andre kilder

Speg

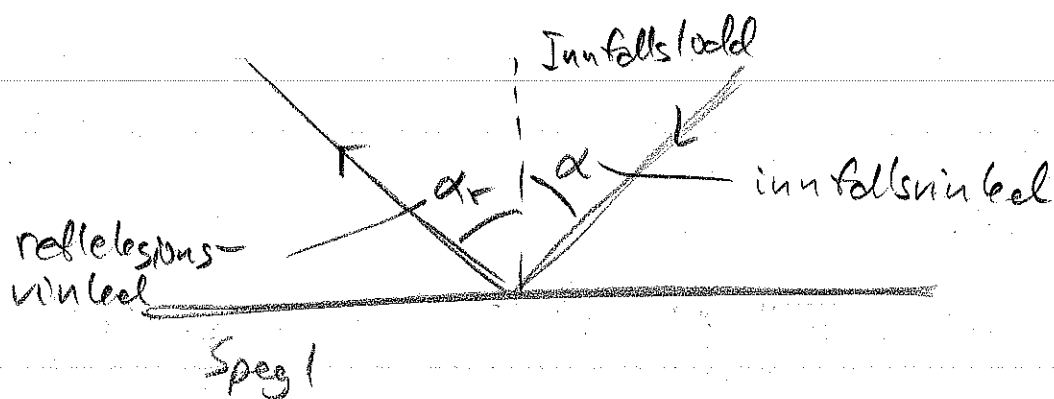


Ser ut som
om det er her

Malapropos: Om vi skulle bli i trill om
 hva som er verkeleg og hva som
 er spegl-biletet, kan vi finne det ut?
 Ja! ?!

Ved refleksjon på plan flate: $\alpha = \alpha_r$

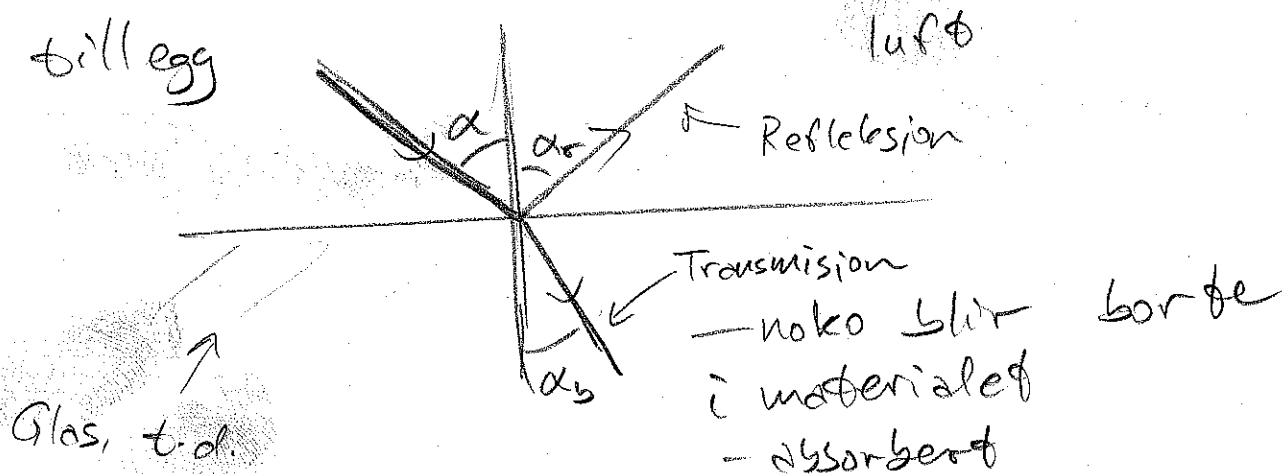
Refleksjonsvinkel er like innfallsvinkel



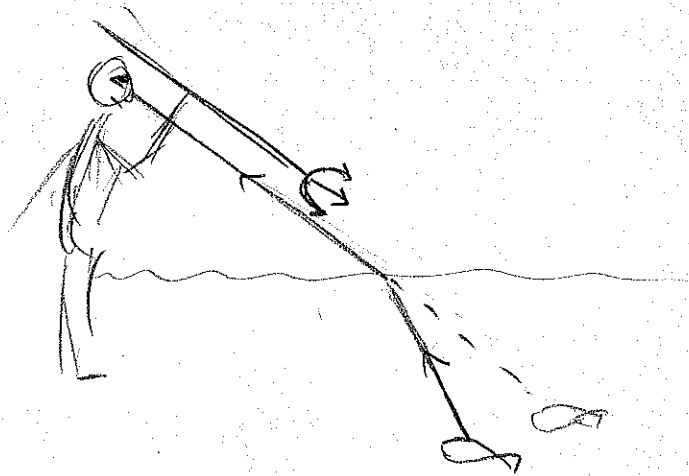
Ser: Lova blir den same om vi
 snur retninga på lyset.

⑤ Litt meir samansett:

Absorpsjon og transmisjon i
 tillegg



Ser: $\alpha_b < \alpha$



-Vanskelig å se! (og ulovleg, dessuten)

Men hvorfor er $\alpha_b < \alpha$?

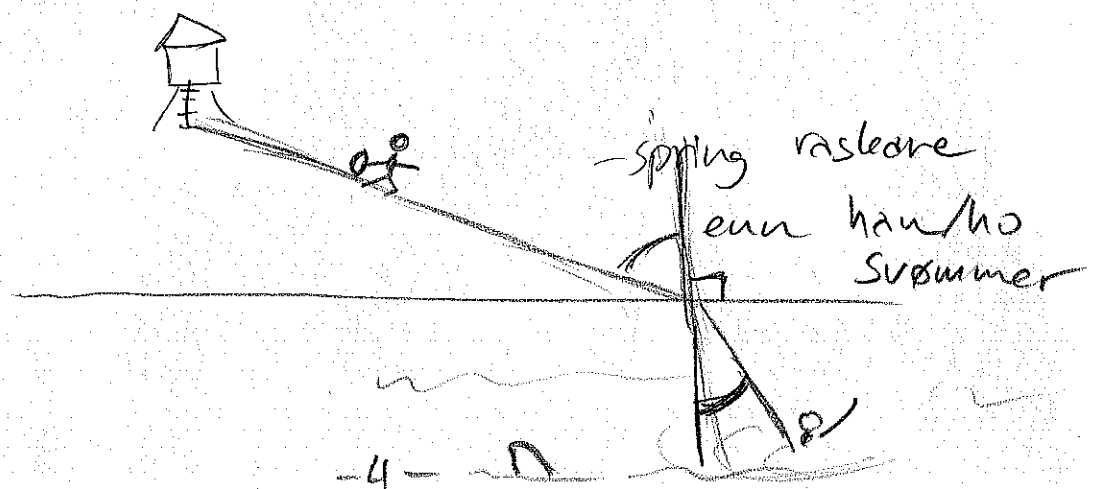
(α_b : Brytingsvinkel)

Om vi aksepterar følgende:

1) Lyset går raskere i luft enn i vann

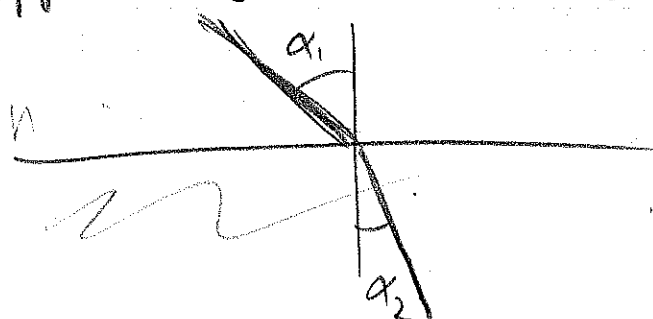
2) Lyset vel [følger] alltid raskest veg mellom to punkt.

"Baywatch"



Kanskje bedre analogi: Høyt gras i staden for vann.

På dette grunnlaget kan vi sette opp følgende sammenheng:



$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

Snells
brytningslov

Igien: Uavhengig av refning.

n_1, n_2 : Avhengig av material

Luft: $n = 1.00$

Glas: $n \approx 1.6$

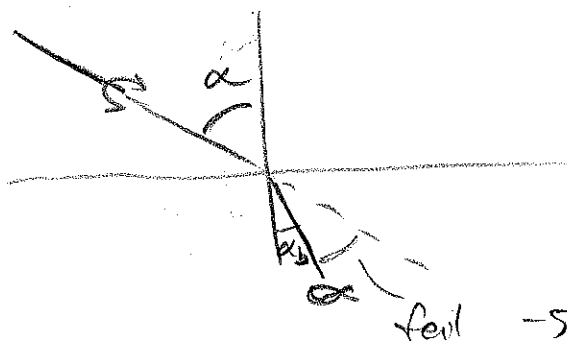
Rent vann: $n = 1.3$

} større enn for luft.

(n har med lysarten å gjøre)

Eksempel

Same illustrasjon: Kor mange grader feil sikter fiskeren?



$$\alpha = 50^\circ$$

$$n_{\text{vann}} = 1.35$$

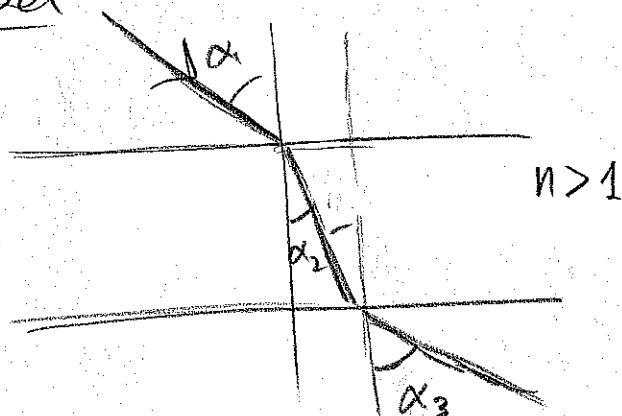
$$n_{\text{lufte}} \sin \alpha = n_{\text{væske}} \sin \alpha_b$$

$$\sin \alpha_b = \frac{n_{\text{lufte}} \sin \alpha}{n_{\text{væske}}} = \frac{1.00 \cdot \sin 50^\circ}{1.35} = 0.5674$$

$$\text{Det gir } \alpha_b = \arcsin 0.5674 = 34.6^\circ$$

$$\text{Feil: } \alpha - \alpha_b = 50^\circ - 34.6^\circ = \underline{15.4^\circ}$$

Eksempel



a) Gitt at $\alpha_1 = 45^\circ$ gir $\alpha_2 = 32.5^\circ$,

kv er brytingsindeksen til materialet?

b) Med $\alpha_1 = 30^\circ$, kv blir α_2 ?

c) Vis at $\alpha_3 = \alpha_1$.

a) Snell's brytingslov:

$$1.00 \cdot \sin \alpha_1 = n \cdot \sin \alpha_2$$

$$n = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 32.5^\circ} = 1.3160 \approx \underline{1.32}$$

b) No: $\alpha_1 = 30^\circ$.

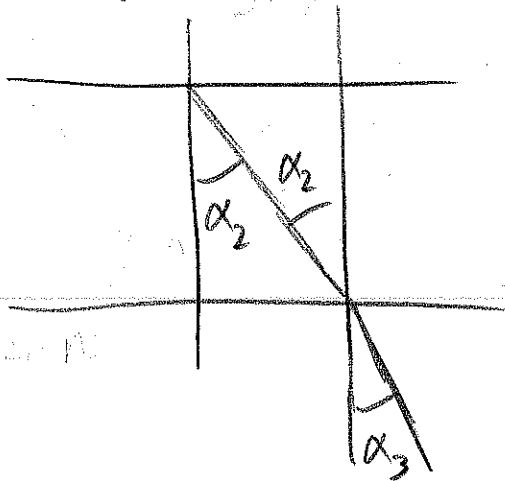
Framleis: $1.00 \sin \alpha_1 = n \sin \alpha_2$

$$\sin \alpha_2 = \frac{\sin \alpha_1}{n} = \frac{\sin 30^\circ}{1.316} = 0.3799$$

↑
NB!

$$\alpha_2 = \arcsin 0.3799 = 22.329 \approx \underline{22.3^\circ}$$

c) Ser: Innfallsvinkel for den andre brytninga er α_2 (teiken inn!)



$$n \sin \alpha_2 = 1.00 \sin \alpha_3$$

Hugsar: $1.00 \sin \alpha_1 = n \sin \alpha_2$

Altse: $\sin \alpha_1 = \sin \alpha_3$

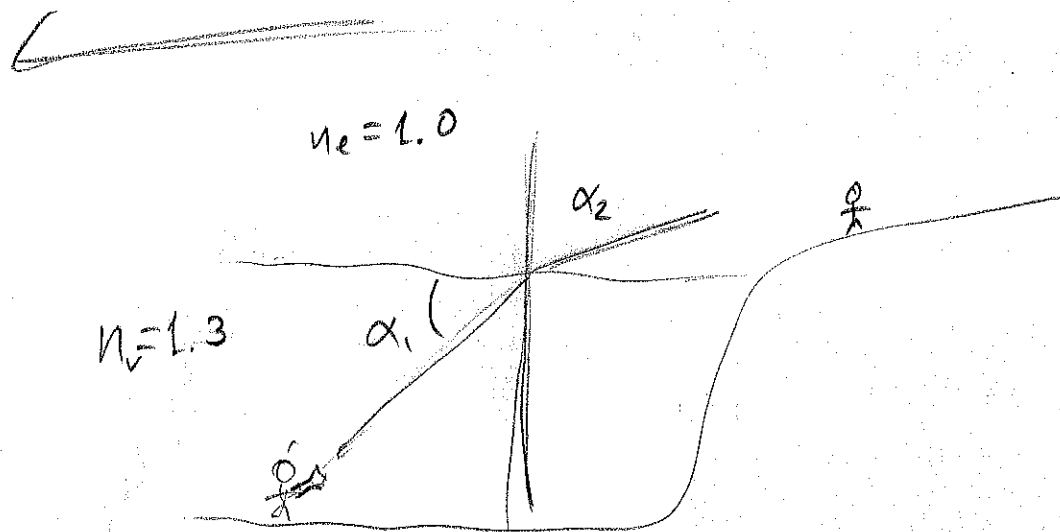
$$\underline{\alpha_1 = \alpha_3}$$

Eksempel

Teilening s. 385 i boken.

a) Hvorfor vil vi ikke se nabo
lys på land hvis $\alpha_1 = 60^\circ$?

b) Hva er det største α_1 kan være
for at lyset skal bli sett?

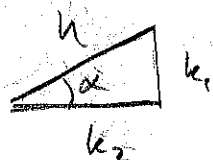


a) $n_v \sin \alpha_1 = n_e \sin \alpha_2$

$$\sin \alpha_2 = \frac{n_v}{n_e} \sin \alpha_1 = \frac{1.3}{1.0} \sin 60^\circ = 1.126$$

$\sin \alpha_2 = 1.126$ - inge løsning,

$\sin \alpha_2$ kan aldri bli større enn 1



$$\sin \alpha = \frac{k_1}{h}, \quad k_1 < h$$

b) Største mulige verdi for $\sin \alpha_2 = 1$

$$n_v \sin \alpha_{gr} = n_e \cdot 1$$

$$\sin \alpha_{gr} = \frac{n_e}{n_v} = \frac{1.0}{1.3} = 0.7692$$

$$\alpha_{gr} = \arcsin 0.7692 = 50.285^\circ \approx \underline{50.3^\circ}$$

[?] Hvis lyset ikke blir transmittert og bryd, hva skjer med det?

- Alt blir reflektert.

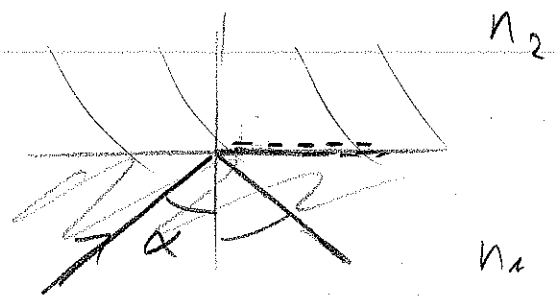
→ Totalrefleksjon

Krav til totalrefleksjon:

1) $n_2 < n_1$

2) $\alpha > \alpha_{gr}$

der $\sin \alpha_{gr} = \frac{n_2}{n_1}$



α_{gr} : Grensevinkelen

Bruk av totalrefleksjon: Fiber-optikk

⑥ Fargespreiing

- Har ikkje vore heilt nærleg med dykk...

n er avhengig av materiel -
men også fargen til lyset.

"Vanleg" lys: Inneheld litt av
alle fargar (og mykje meir...)

Vaku: $n_{\text{raud}} \approx 1.3320$
 $n_{\text{grøn}} \approx 1.3366$
 $n_{\text{blå}} \approx 1.3424$

→ Prisme

NB! Her står
det feil i
læreboka

☐ Utfordring:

- Hvorfor er himmelen blå?
- Hvorfor er levelds-solr raud?
- Hvorfor er havet blått?