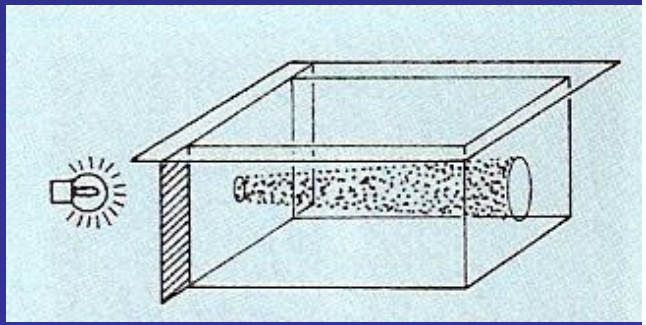
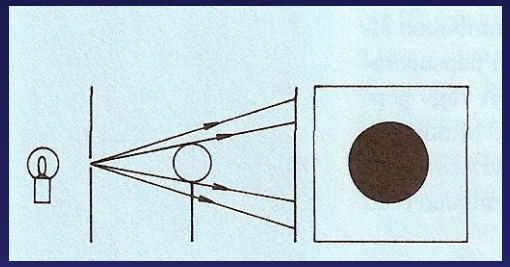
OPTIKA

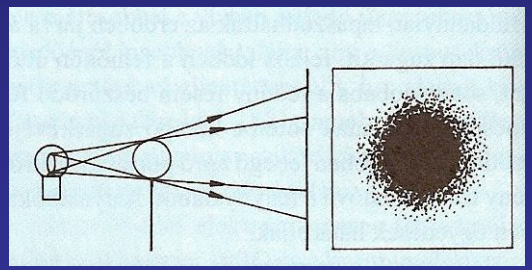
1. Az optika tárgya
2. Az optikában használt alapfogalmak
   - Elsődleges fényforrás
   - Másodlagos fényforrás
   - Pontszerű fényforrás
   - Kiterjedt fényforrás
   - Fénysugár



- **Árnyék**



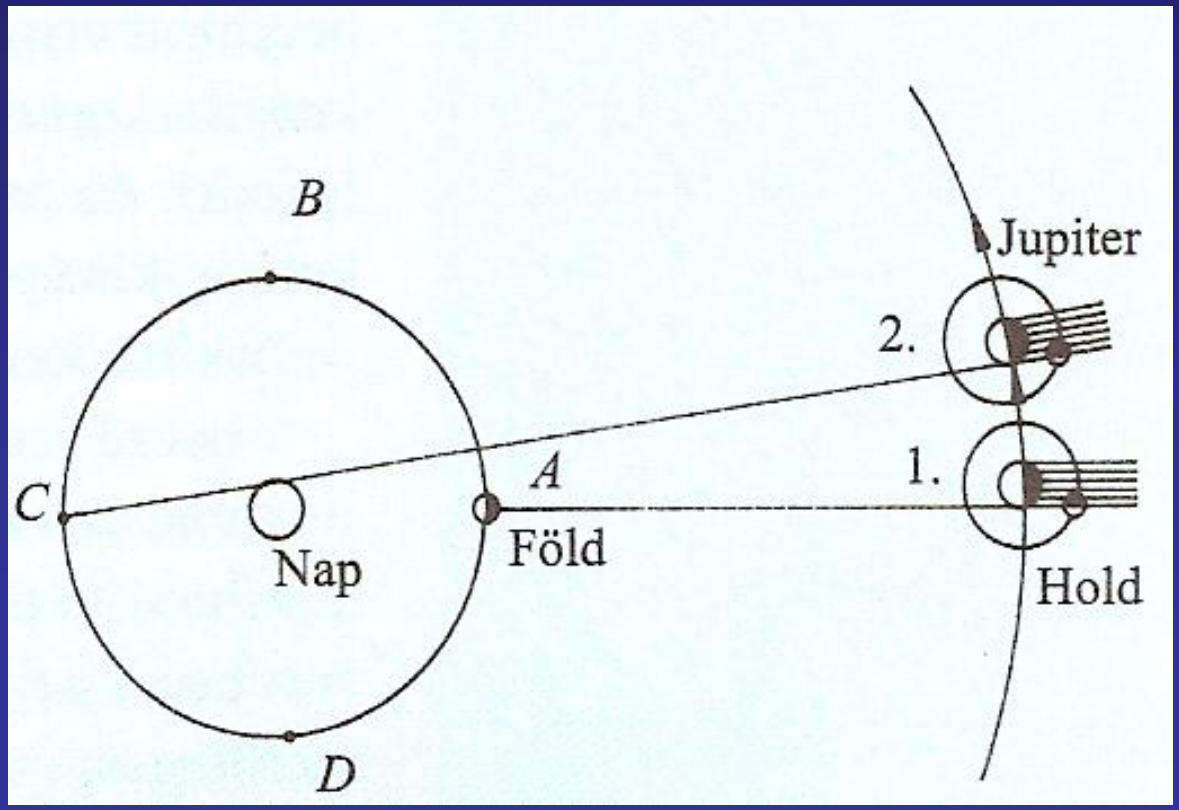
- **Félárnyék**



3. A fény keletkezése

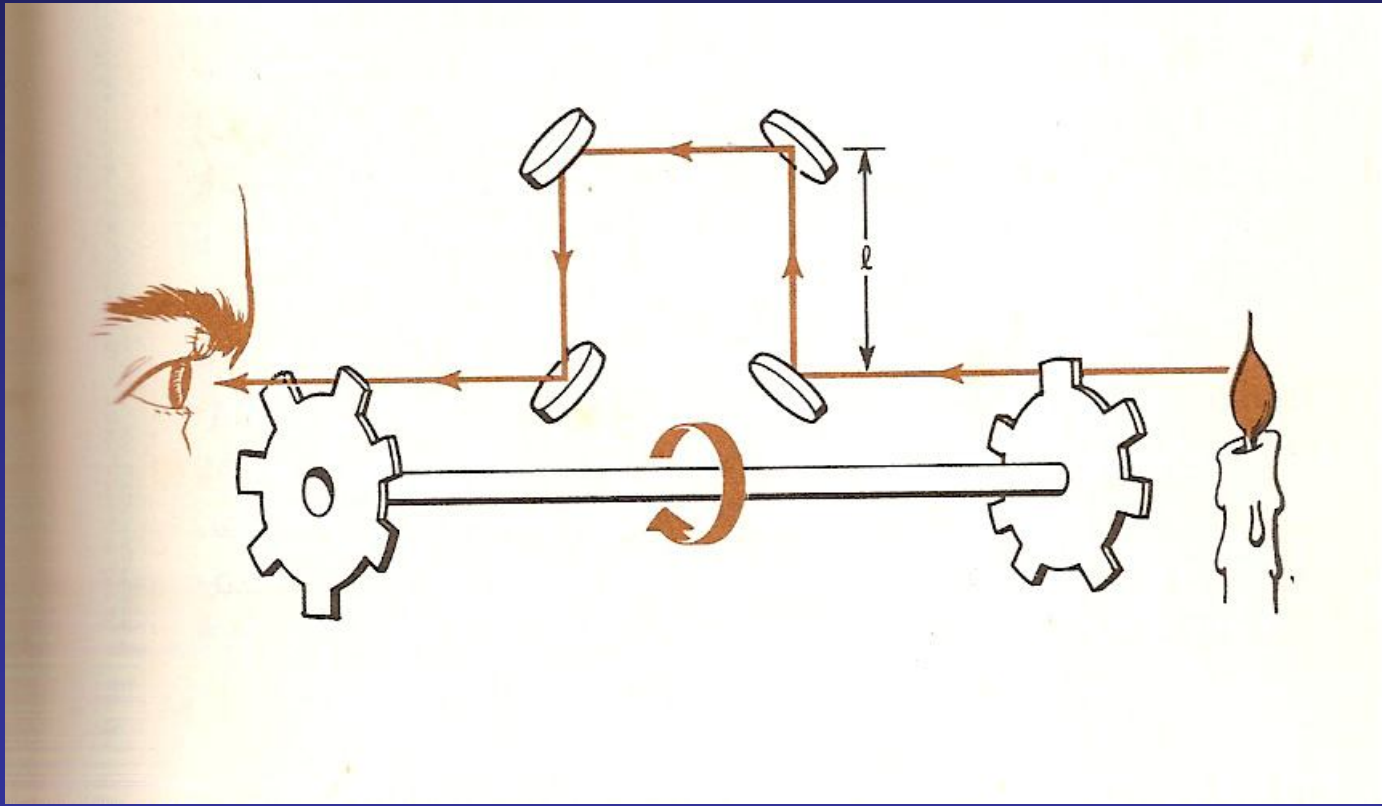
A fény terjedési sebességének meghatározása

1685. Olaf Römer



Első laboratóriumi fénysebességmérés

FIZEAU 1849-ben végezte

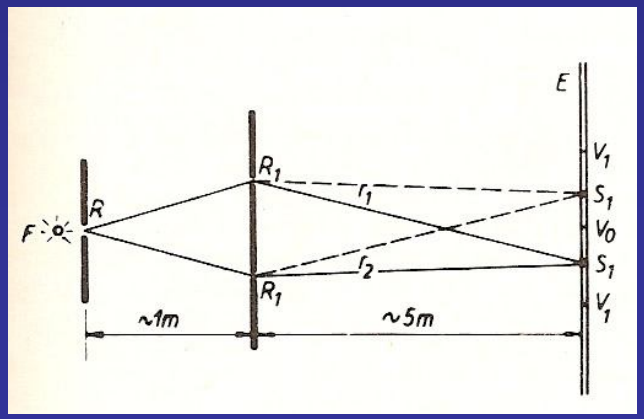


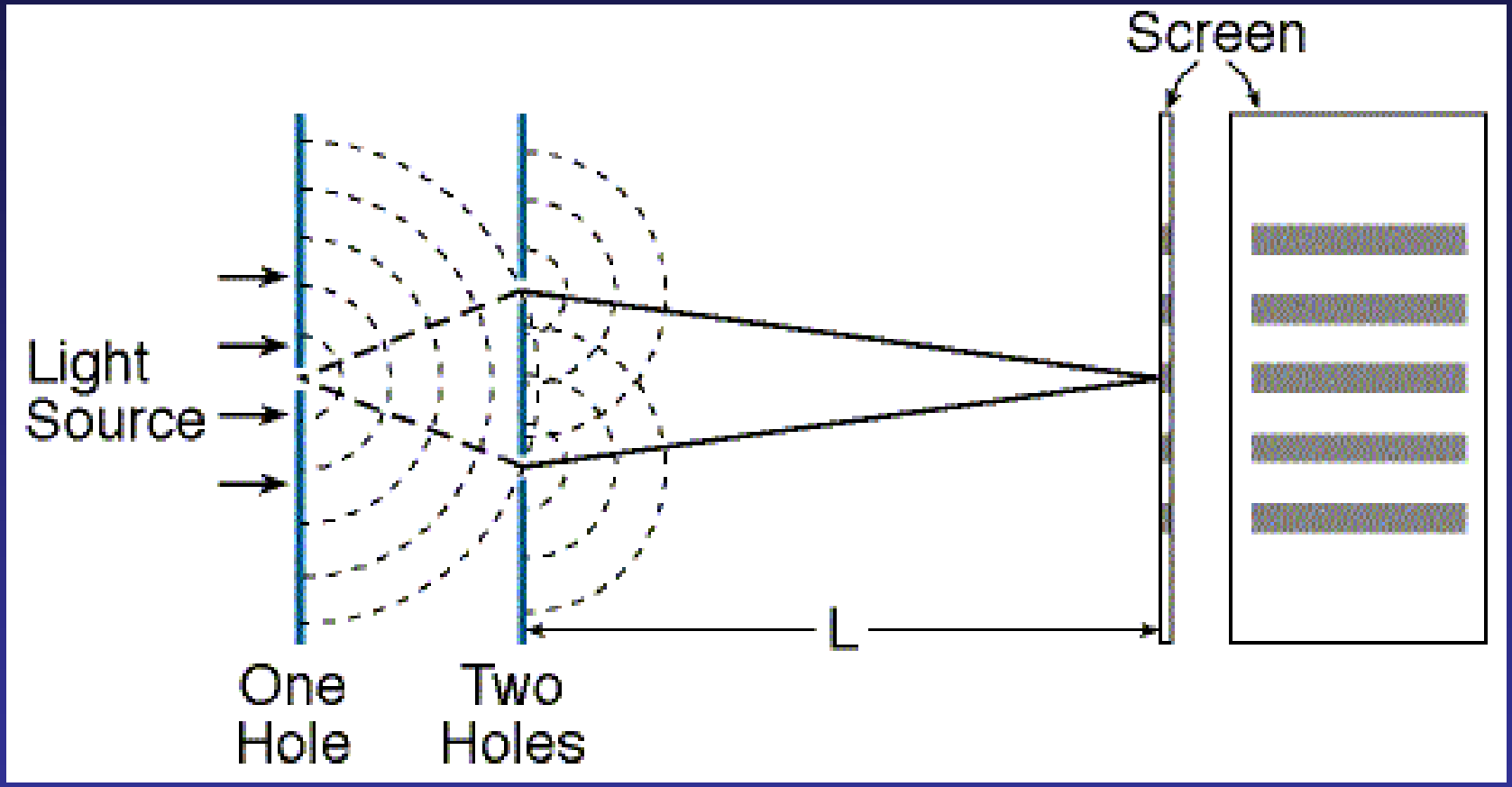
FIZIKAI OPTIKA

XVII. Sz. Chiristian Huygens

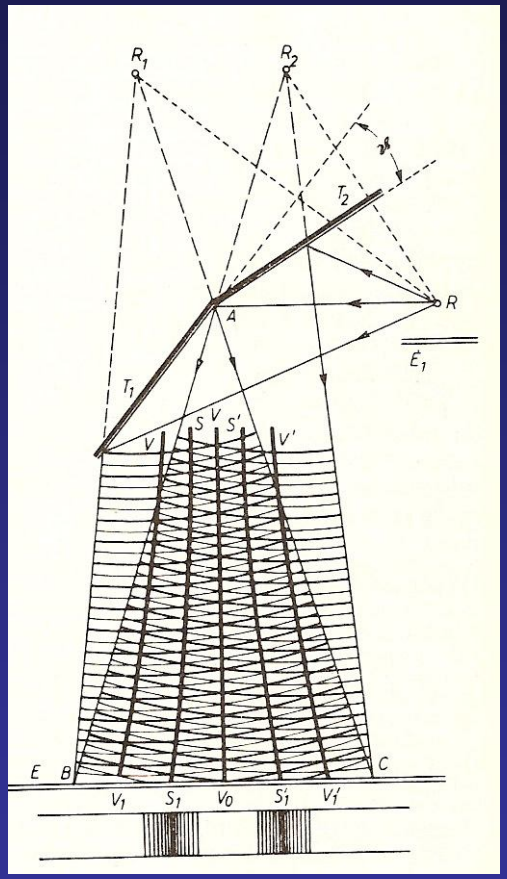
A fény interferenciája

1802 Young-féle interferencia kísérlet




Screen
Light
Source
L
One
Hole
Two
Holes

1816. Fresnel-féle kísérlet



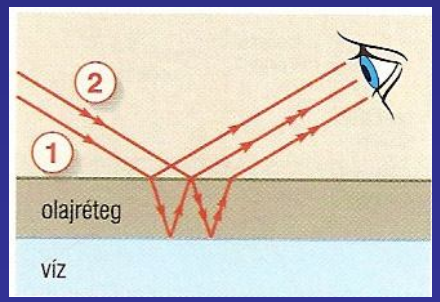
http://fizipedia.bme.hu/index.php/F%C3%A1jl:07_optika.ogv

- **Fényinterferencia észlelhetőségének feltétele**

↓

KOHERENS HULLÁMOK

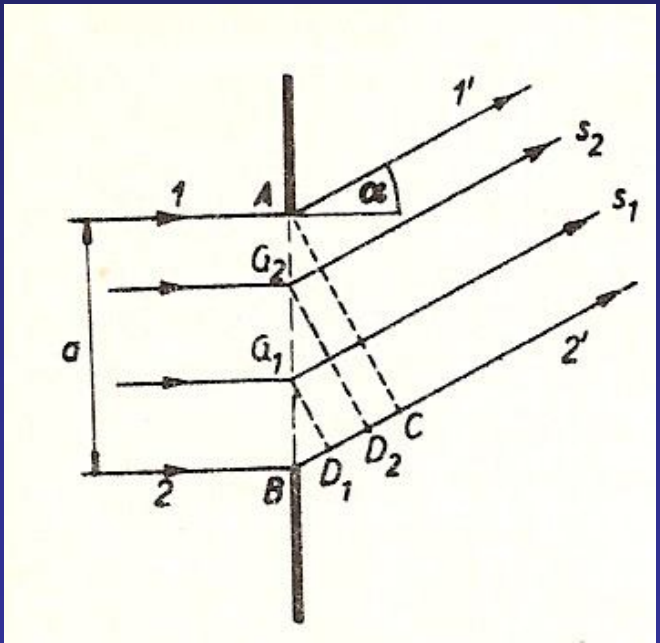
- **Interferencia vékony rétegen**



Interferencia, elhajlás

A fény elhajlása

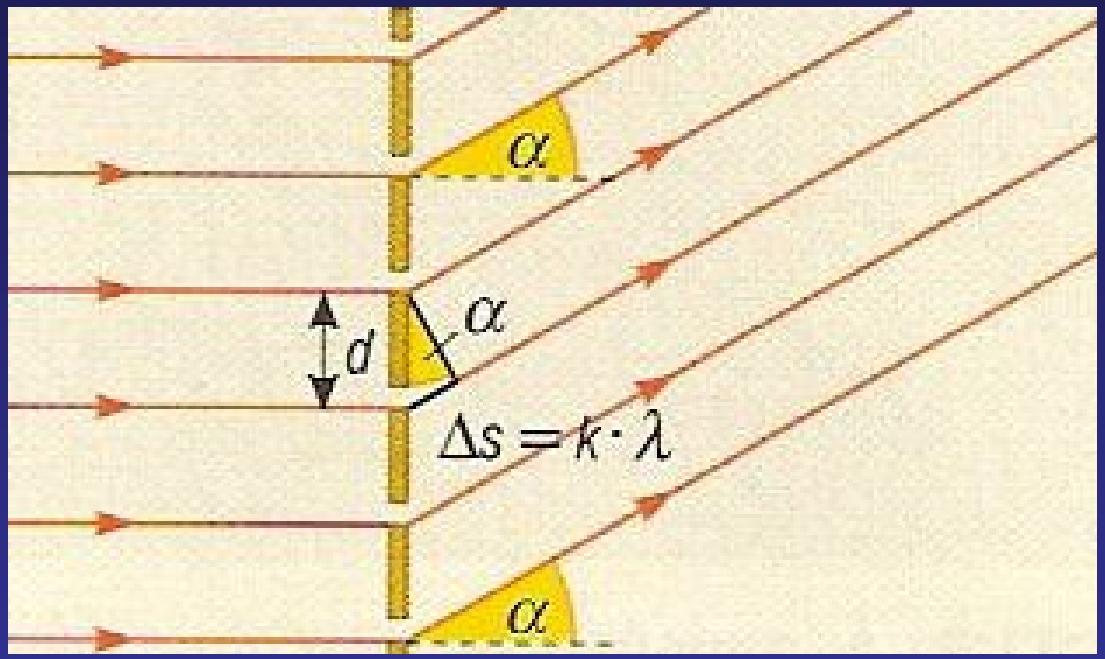
Fény elhajlása optikai résen



Elhajlás résen

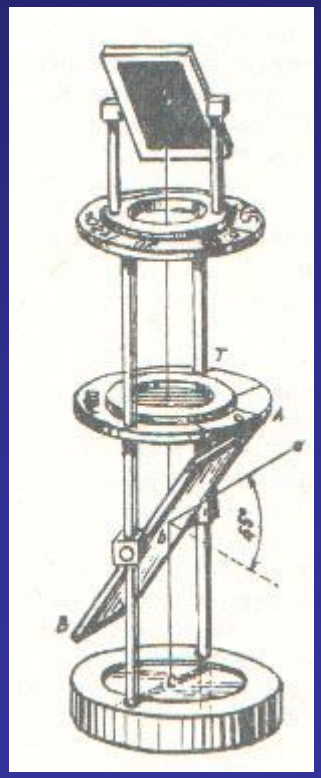
Elhajlás hajszálon

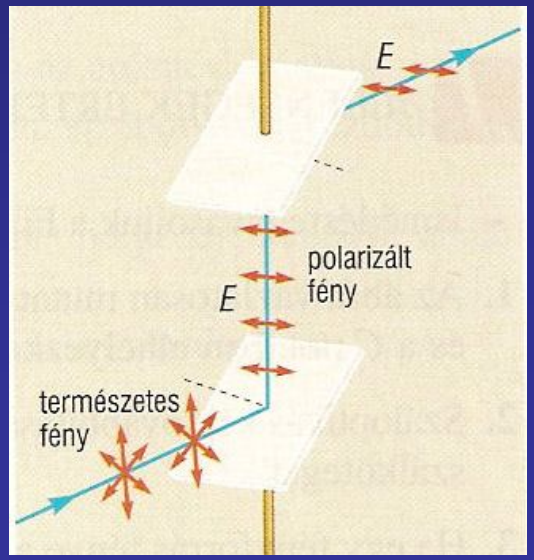
Fény elhajlása optikai rácson

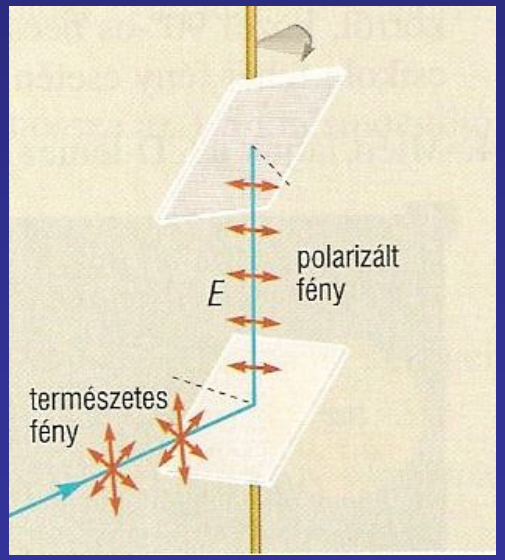


A FÉNY POLARIZÁCIÓJA

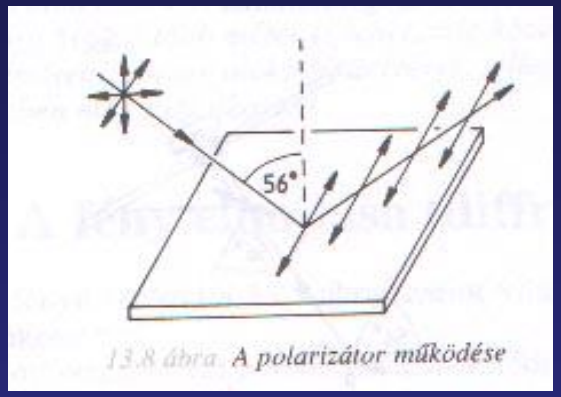
- A polarizáció fogalma
- MALUS kísérlete (1808)







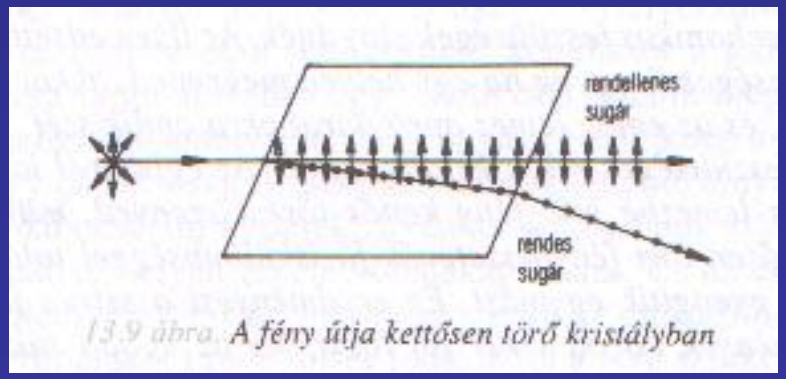
- A kísérlet tapasztalata
- A jelenség magyarázata



13.8 ábra. *A polarizátor működése*

- Brewster-törvénye

- A fény kettős törése



13.9 ábra. *A fény útja kettősen törő kristályban*

Bizonyos kristályok a belépő fénysugarakat kettéválasztják:

- **Rendes sugár:** Snellius-Descartes törvénye szerint törik meg.
- **Rendellenes sugár**: nem követi a fénytörés törvényét.

- Mindkét fénysugár poláros.
- A két fénysugár rezgési síkja egymásra merőleges.

A lézer

- **1960-ban készült el az első működő lézer.**
- **A lézer működésének elméletét 1957-ben két amerikai tudós dolgozta ki.**

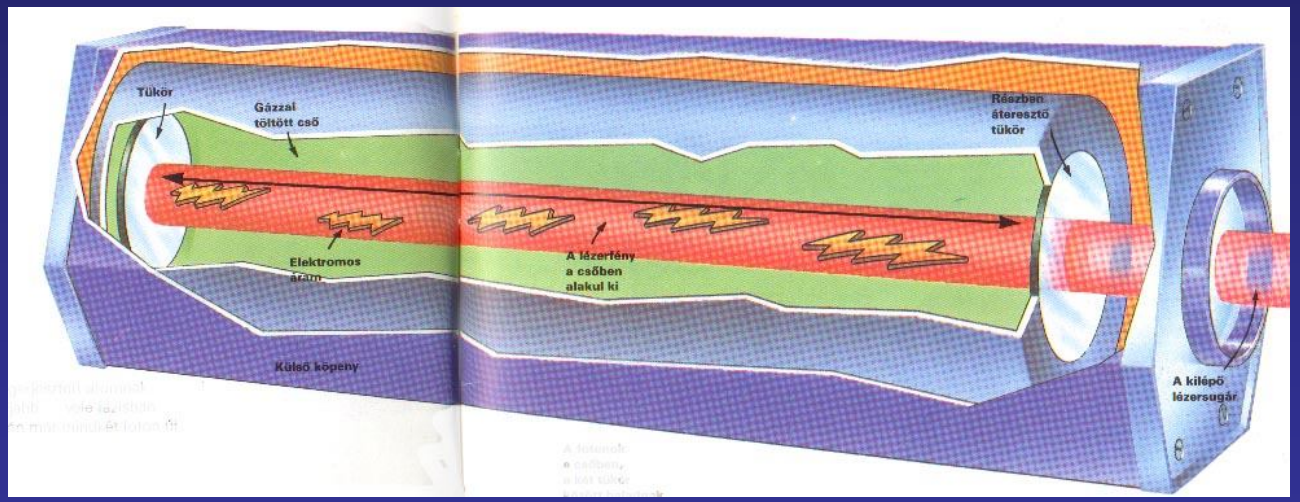
A lézer fény tulajdonságai

- **A lézer fénye egyetlen színt tartalmaz.**
- **A lézer sugár majdnem pontosan párhuzamos.**
- **Koherens, rendezett fénynyaláb.**
- **Nagy intenzitású. (1 m^2 felületen egységnyi idő alatt átáramló energia)**

Hogyan keletkezik a lézer fénye?

„Fényerősítés indukált sugárzás kibocsátásával”

kifejezés angol szavainak kezdőbetűiből.



Gázlézer egyszerűsített rajzábrája

- **A lézerben egy gázzal töltött üvegcső van.**
- ***A gázt a rajta átfolyó elektromos áram gerjeszti.***
- **A gerjesztett atomok egy része spontán fotonokat sugároz ki. Ez a spontán emisszió.**
- ***A kibocsátott foton egy másik gerjesztett atomnak ütközik.***
- **A foton a gerjesztett atomot egy ugyanolyan foton kibocsátására készteti. Ez az indukált emisszió.**
- ***Így már két azonos fázisú, foton van, amely két újabb atomba ütközhet.***
- **A láncreakció során egyre több azonos fázisú foton keletkezik.**
- ***Az indukált emisszióval és az erősítéssel kezdődik a lézer működése.***

•A csőben haladó lézerfény a tükrökről visszaverődik, és így jön létre a párhuzamos nyaláb, amelynek egy része kisugárzódik.

A lézerek fajtái

- Gázlézer
- Festéklézer
- Szilárdtest lézer
- Kémiai lézer

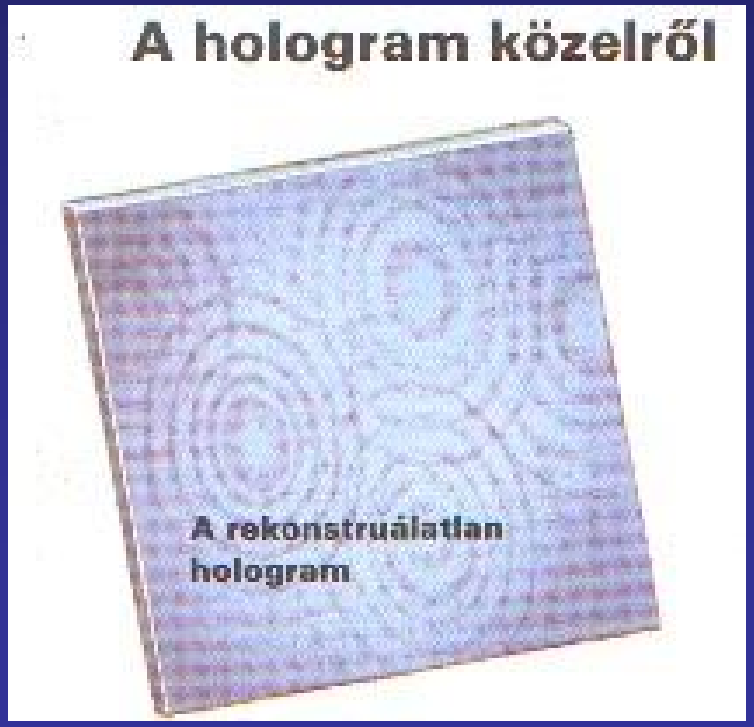
A lézer teljesítménye

Néhány milliwattól sok millió wattig terjed. Egy tíz wattos lézer fénye átlyukaszt egy könyvet.

Kripton-fluorid
(KrF)
Nitrogén (N2)
Ultra-
ibolya
(UV)
Hélium—kadmium
(He—Cd)
Argon (Ar)
A lézerek hullámhossza
Kripton (Kr)
Argon (Ar)
Argon (Ar)
Kripton (Kr)
Látható fény
Rézgőz (Cu)
Kripton (Kr)
Hélium—neon
(He—Ne)
Kripton (Kr)
Rubin
Szén-monoxid (CO)
Szén-dioxid
(CO2)
Infra-
vörös
(IR)

HOLOGRAM

- A hologram egy olyan fénykép, amelyet lézerrel készítenek.
- Sajátossága, hogy három dimenziós tömör képet ad.
- A hologram a fényképezőlemezen zavaros maszatnak látszik.



•A hologram szó **„teljes képet”** jelent. Ha el is törik a lemez, minden darabjáról az egész tárgy rekonstruálható, nemcsak a tárgy egy része.

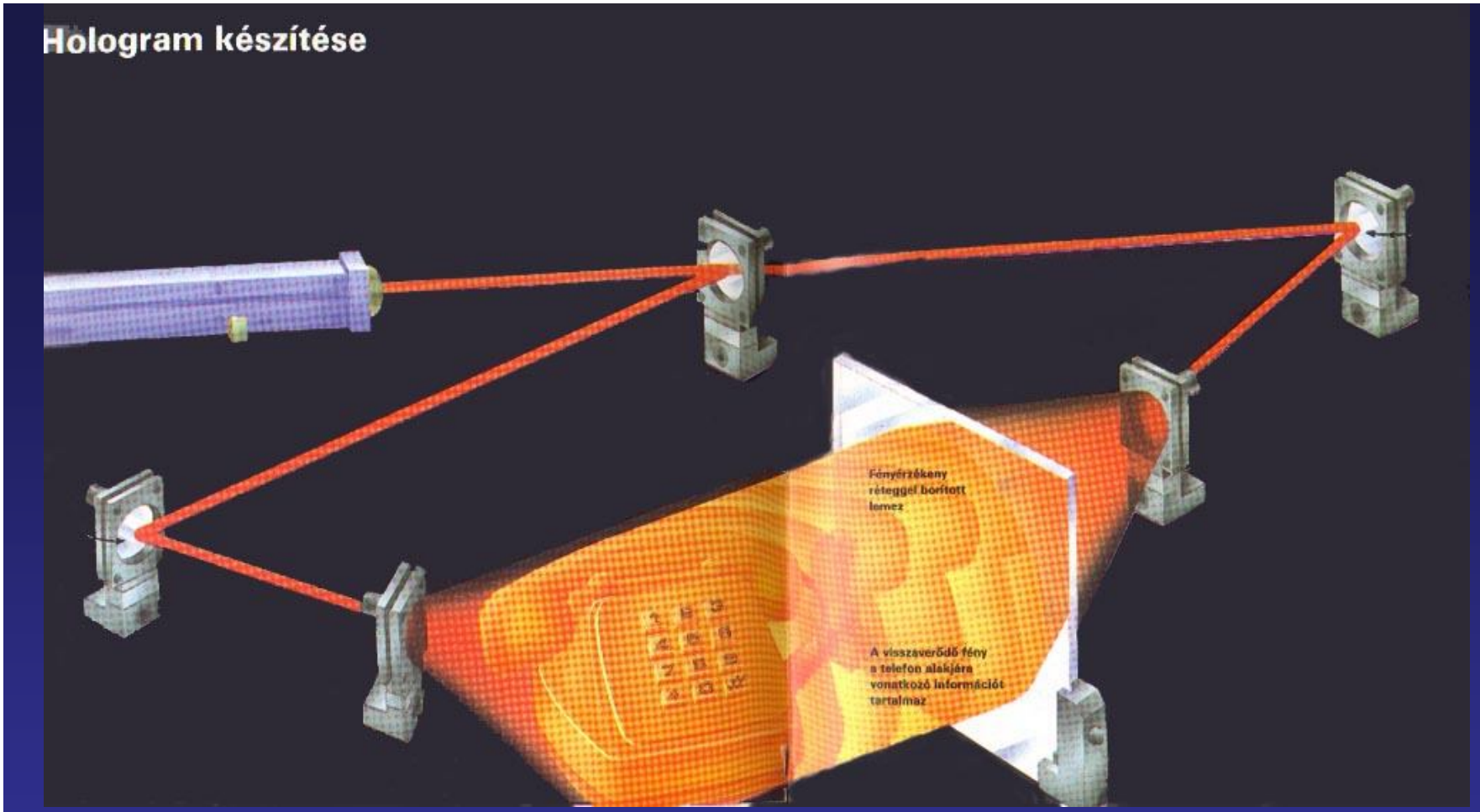
•Ha a hologramot tartalmazó lemezt megvilágítjuk, pontosan ugyanúgy veri vissza a fényt, mint maga a tárgy.

Hologram készítése

- A holográfia fényképészeti eljárás, ahol a lézersugarakat tükrökkel és lencsékkel irányítják.
- A lézerfény hatására a fényképezőlemezen kémiai változások mennek végbe. Ez őrzi meg a képet.
- Minden rezgés, még a hang is elkeni a hologramot.
- A hologram színe a lézer színétől függ.
- A lézerből kilépő sugár egy nyalábosztóra kerül, amely azt két részre osztja:

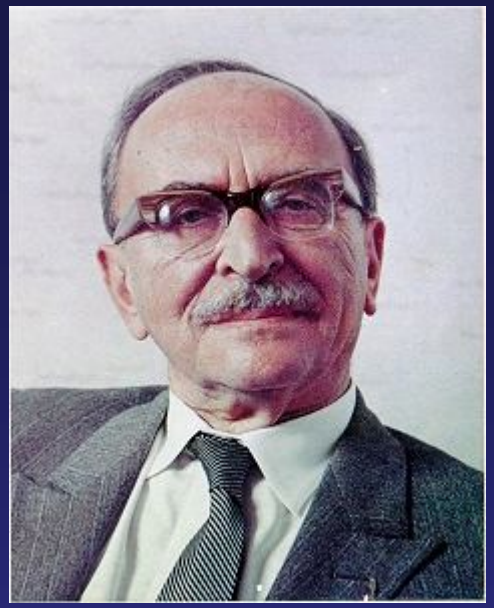
Tárgysugár → közvetlenül a **tárgy**ra irányul

Referenciasugár → közvetlenül a **lemez**re irányul.



- A tárgysugár és a referenciasugár a lemezen találkozik.
- A létrejövő interferenciaképet rögzíti a fényérzékeny lemez.
- Ha látni akarjuk a hologramot, akkor a fényképezőlemezt a referenciasugár oldaláról kell megvilágítani.

A hologram feltalálója: **Gábor Dénes**



•1900. június 5-én Budapesten született.

•1979. február 9-én Londonban halt meg.

•Vizsgálja a higanygőz és nátriumgőz plazmaállapotát.

•Foglalkozott elektronmikroszkópiával.

•1949-től a londoni egyetem tanára.

•Felfedezte a holográfiát, amiért 1971-ben fizikai Nobel-díjat kapott.

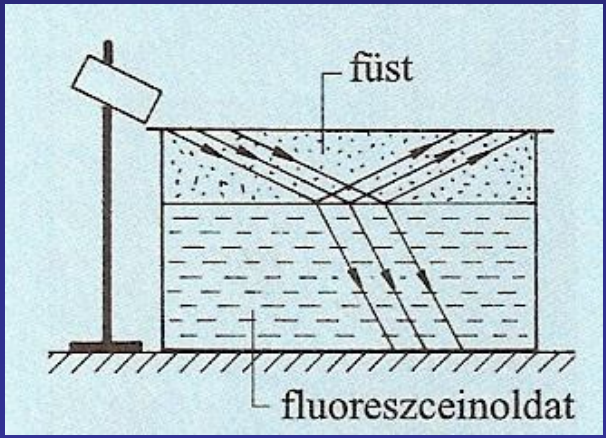
EGYÉB FELFEDEZÉSEI

- Olyan Wilson-féle ködkamrát szerkesztett, ahol a részecskék sebessége is mérhető volt.
- Készített analóg számítógépet.
- Készített lapos, színes TV képcsövet.

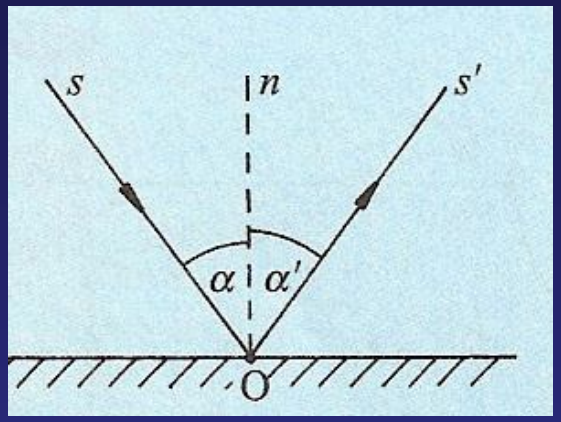
Könyvtárát a Római Akadémiára hagyta, amelyet 1993-tól adományként a Gábor Dénes Főiskola őriz

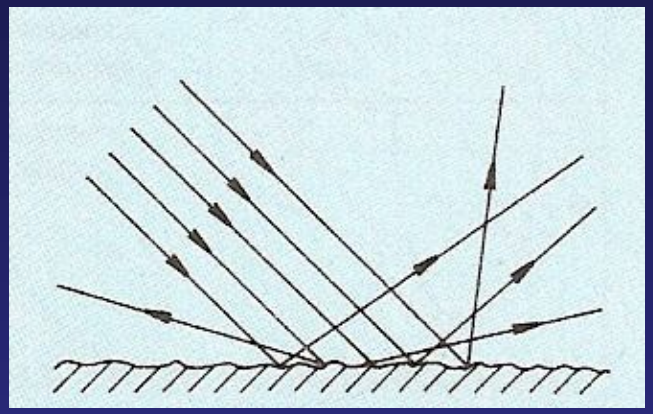
GEOMETRIAI OPTIKA

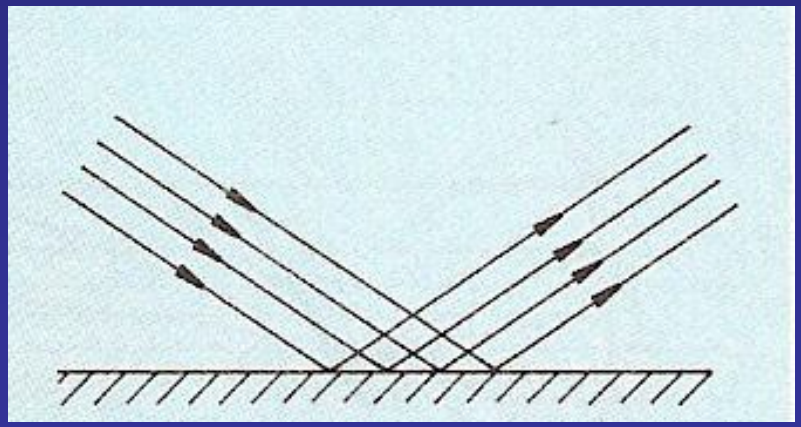
A fény viselkedése új közeg határán



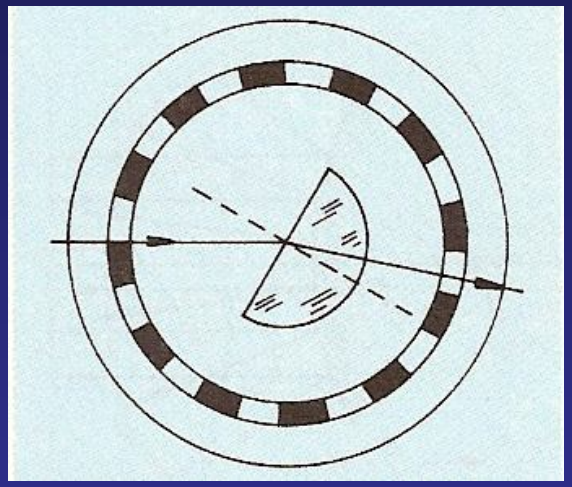
A fény visszaverődése

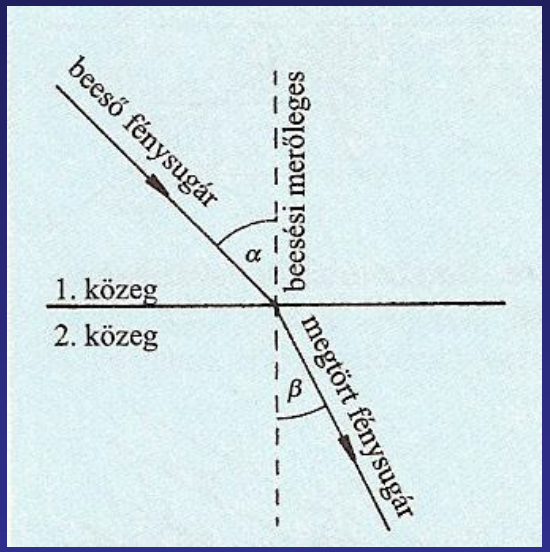
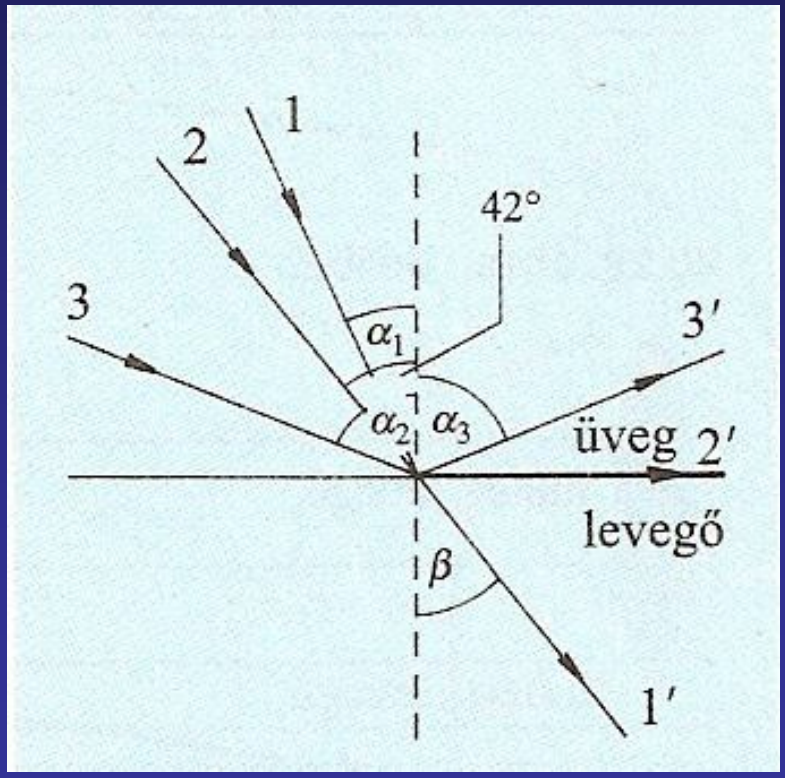






A fény törése





A fény teljes visszaverődése