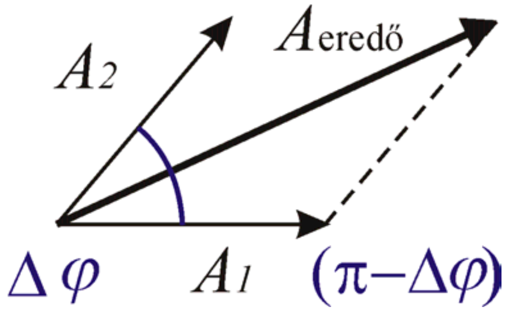
Szemünk nem az amplitúdókat, hanem a négyzetükkel arányos fényteljesítményeket (P) „érzékeli”.

Mivel $A_{eredő}^2 \sim P_{eredő}$, és $A_{eredő} = A_1 + A_2$ ezért $\boldsymbol{P_{eredő} \neq P_1 + P_2}$.

Két vektor (A_1, A_2) eredője ($A_{eredő}$), illetve annak négyzete, ha a köztük lévő szög $\Delta\varphi$:



$P \sim A^2_{eredő} = A^2_1 + A^2_2 - 2A_1 A_2\cos(\pi\text{-}\Delta\varphi)$ (koszinusz tétel)

$P \sim A^2_{eredő} = A^2_1 + A^2_2 + 2A_1 A_2\cos\Delta\varphi$

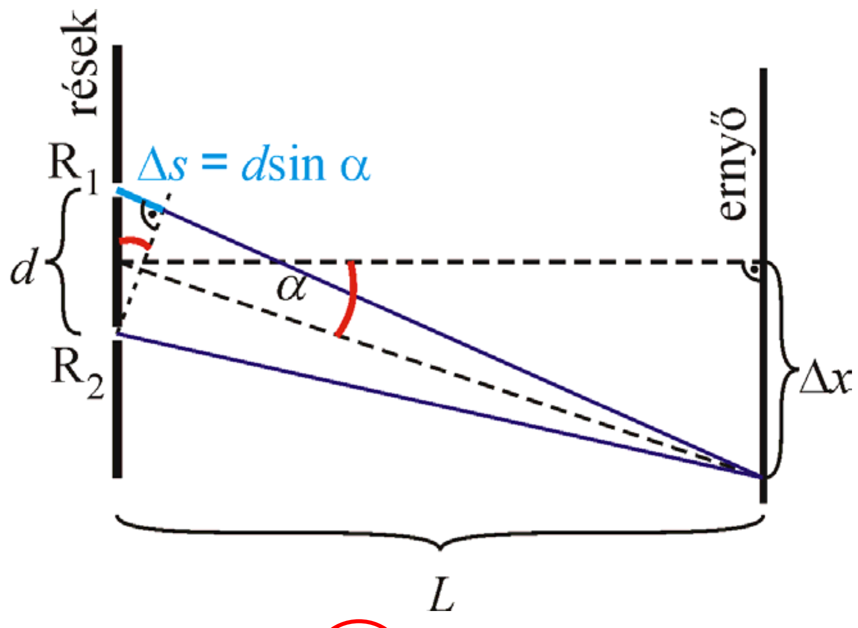
Ha $A_1 = A_2 = A$, akkor $A^2_{eredő} = 2A^2\,(1 + \cos\Delta\varphi)$

A fáziskülönbséget ($\Delta\varphi$) az útkülönbség (Δs) és a hullámhossz (λ) viszonya szabja meg.

Ha $L >> d$,

akkor az útkülönbség

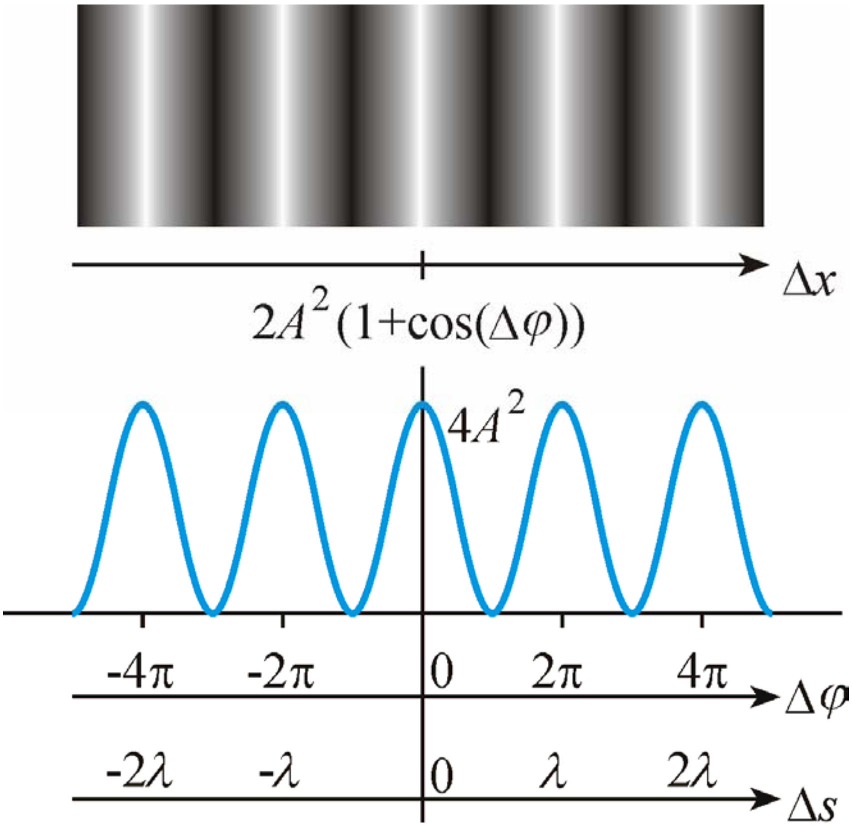
$\Delta s = d\sin\alpha.$



A fáziskülönbség pedig:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta s = 2\pi\frac{d\sin\alpha}{\lambda} \approx 2\pi\frac{d\Delta x}{\lambda L}$$

Szemléltetés:



Sok egyforma rés, vagyis optikai rács esetén nagyon éles maximumok figyelhetők meg a $\Delta\varphi = 2k\pi$ vagy $\Delta s = k\lambda$; k = 0, 1, 2,… feltételnek megfelelő helyeken.

$$2k\pi = \Delta\varphi \approx 2\pi \frac{d\Delta x}{\lambda L}$$

L és Δx makroszkopikusan mérhető, így ha λ ismert, akkor a mikroszkopikus d meghatározható, tehát általánosságban:

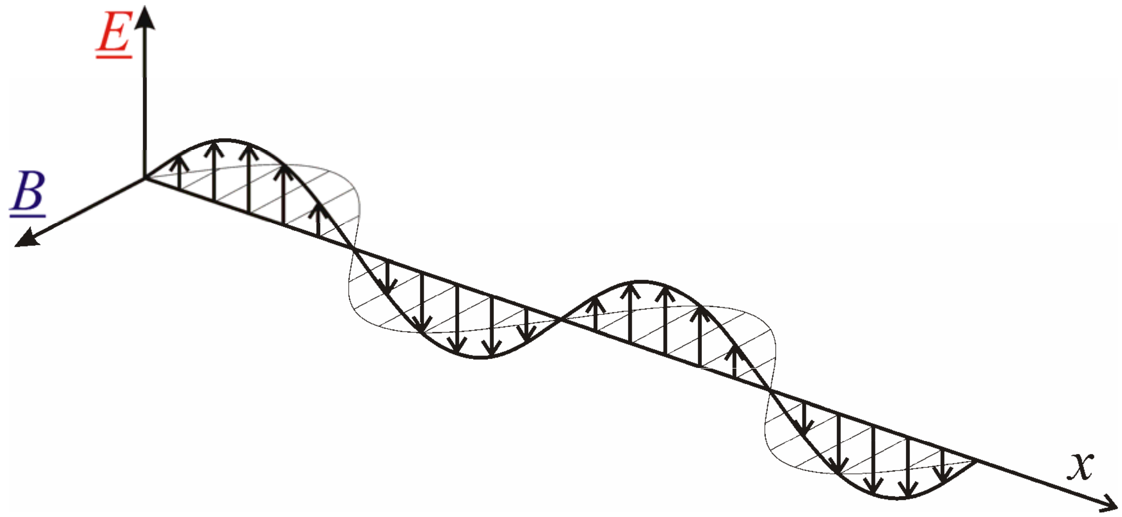
a makroszkopikus elhajlási képből mikroszkopikus adatokat nyerhetünk.

Alkalmazások: a mikroszkópok feloldóképességének meghatározásánál,
de ez az alapja minden diffrakciós módszernek is (röntgen diffrakció; fehérje szerkezet vizsgálat)

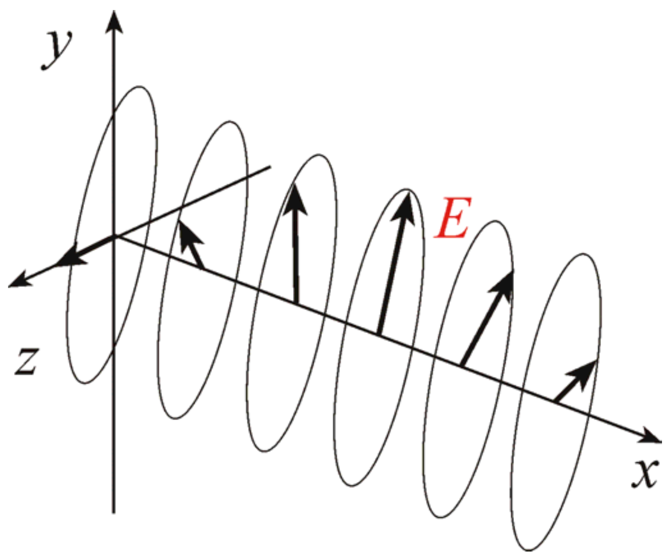
A fény elektromágneses hullám transzverzális

ezért polarizálható

lineárisan polarizált fény
vagy **síkban** polarizált fény



De van **elliptikusan** polarizált fény is.



Optikai anizotropia

Pl. „anizotrop anyagban” a megfelelően módon lineárisan polarizált fény terjedési sebessége függ a terjedés irányától. Ennek oka az anyag struktúrájával kapcsolatos.

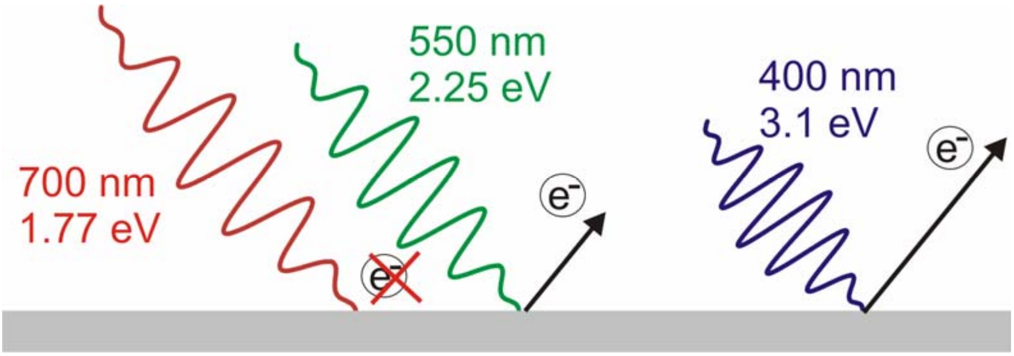
Következmények, alkalmazások: kettős törés, polarizációs mikroszkóp.

Bizonyíték a részecske tulajdonság mellett:

Fotoeffektus

elektron kilépés pl. fémekből fény hatására

(a fény színe érdekes és nem az intenzitása)



$$J = \frac{\Delta E}{\Delta t \Delta A} = \frac{\Delta N \varepsilon}{\Delta t \Delta A}$$

ΔE-t a fotonszám (N) és a fotonenergia (ε) együtt határozza meg

Nem kell sok foton, csak legyen elegendő energiájuk!

$$\varepsilon = hf$$

Sugárzások

példák:

napsugárzás, röntgensugárzás, hangsugárzás, rádiósugárzás, radioaktív sugárzás

sokfélék

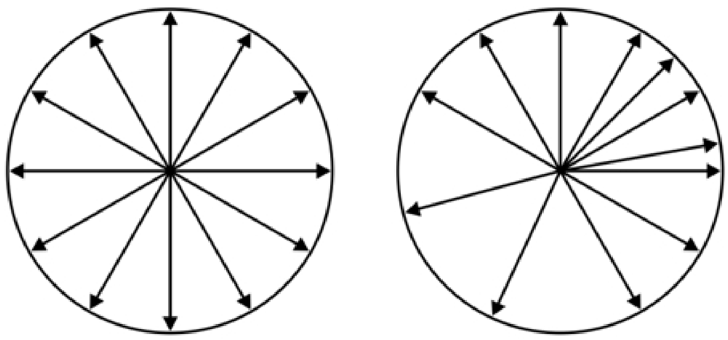
közös tulajdonságuk: **bennük energia terjed**

Fogalmak, jellemző fizikai mennyiségek

a b c

sugárforrás sugárzás besugárzott test

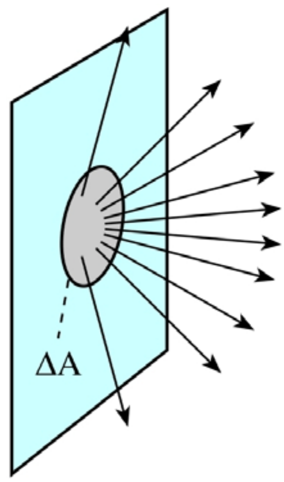
a1.) pontszerű eset (áramvonalak)
kisugárzott **teljesítmény**



$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} \ [\mathrm{W}]$$

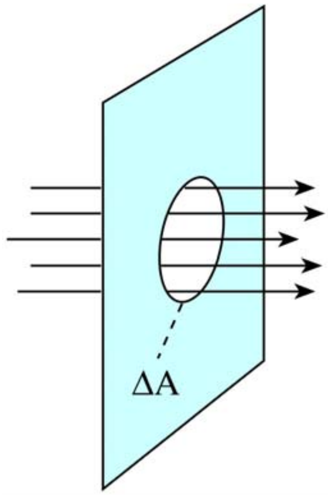
a2.) kiterjedt eset
kisugárzott **felületi teljesítmény**

$$M = \frac{\Delta E}{\Delta t \Delta A} \left[\frac{\mathrm{W}}{\mathrm{m}^2}\right]$$



b1.) **energiaáram-erősség** $I_E = \dfrac{\Delta E}{\Delta t}$ [W]

b2.) felületre merőleges áramvonalak!

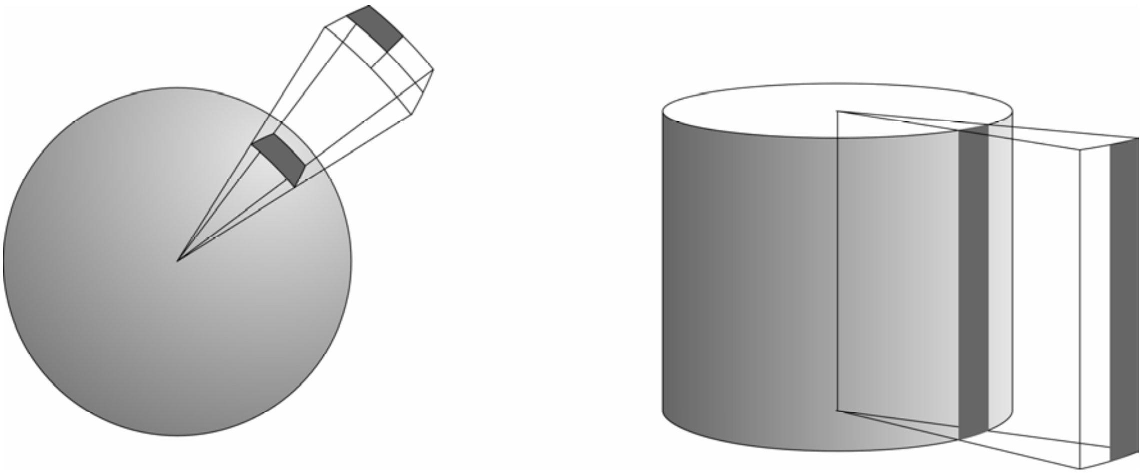


intenzitás (vagy)

energiaáram-sűrűség $J_E = \dfrac{\Delta E}{\Delta t \Delta A} \left[\dfrac{\mathrm{W}}{\mathrm{m}^2}\right]$

c.) besugárzott **felületi teljesítmény** M_{be}

Jelenségek, törvények $\left[\dfrac{\mathrm{W}}{\mathrm{m}^2}\right]$



1.) pontszerű forrásra (gömbszimmetria) (kísérlet)

$$P = M_1 A_1 = M_2 A_2$$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \qquad M \sim 1/r^2$$

2.) vonalszerű forrásra (hengerszimmetria)

$$M \sim 1/r$$

3.) merőleges és ferde beesés $M = J\cos\alpha$