

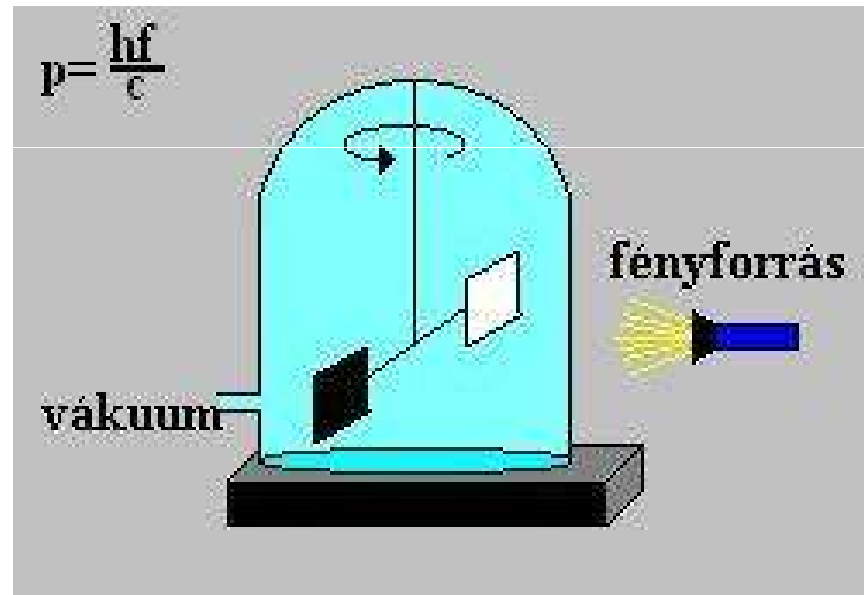
Atomfizika előadás

6. A foton kettős természetete

2008. november 4.

A fénynyomás jelensége

- Lebegyev-kísérlete
vákuum, fehér lapátot elnyomja a fény,
forogni kezd



Ha **nincs vákuum**, akkor a lapok kölcsönhatnak a levegővel ennek eredményeként lendületet adnak át, és a visszalökődés miatt hat erő a lapátokra, melegebb lapát jobban visszalökődik, a fekete lapátot nyomja el a fény

A fénynyomás alkalmazása

- üstökösök csóvája, műholdak irányítása



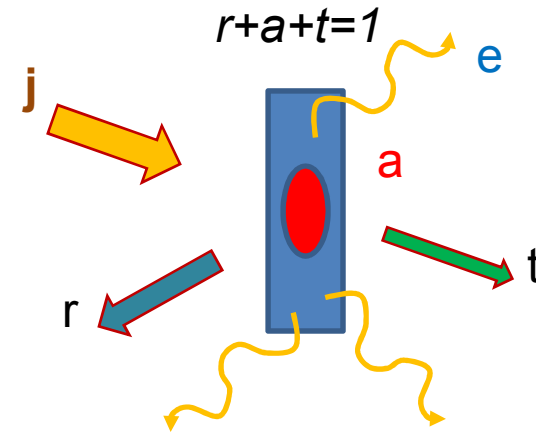
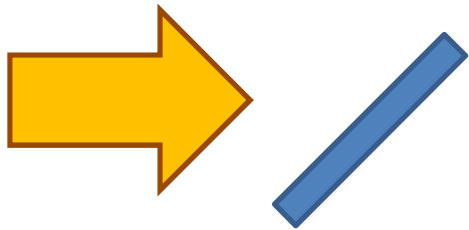
A fénynyomás értelmezése a fotonképben

- a foton impulzusa $l=E/c=h\nu/c$
- a lapátra ható erő: $F=dl/dt$
- a fénynyomás: $p=F/A$

$$p=F/A=(1/A)(dl/dt)=(1/Ac)(d(h\nu)/dt)=W_E/c=j_E/c$$

- fogalmak:
 - E egy foton energiája
 - W_E a fény energia-áramerősége
 - j_E a fény energia-áramsűrűsége (intenzitás)

Nem merőleges beesés esete



$$\begin{aligned} p &= (1-r-t) \frac{j}{c} \cos^2 \vartheta + 2r \frac{j}{c} \cos^2 \vartheta = \\ &= (1+r-t) \frac{j}{c} \cos^2 \vartheta \end{aligned}$$

A fénynyomás értelmezése a hullámképben

- Az elektromos tér megmozgat egy elektront y irányban a fémben
- A fénysugárzásban a mágneses tér erre merőleges (x), ebben a térben mozgó töltésre a Lorenz-erő hat, ami z irányú: $F=qvB$

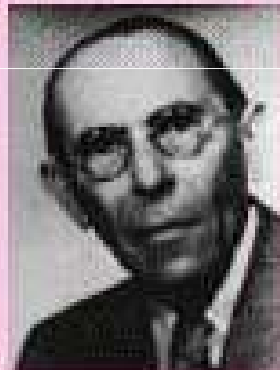
$$F_L = qvB(z_0, t) = qvB_0 \sin(kz_0 - \omega t) = qv \frac{E_0}{c} \sin(kz_0 - \omega t) =$$

$$= \frac{v}{c} qE(z_0, t) = \frac{v}{c} F_E = \frac{P_E}{c}$$

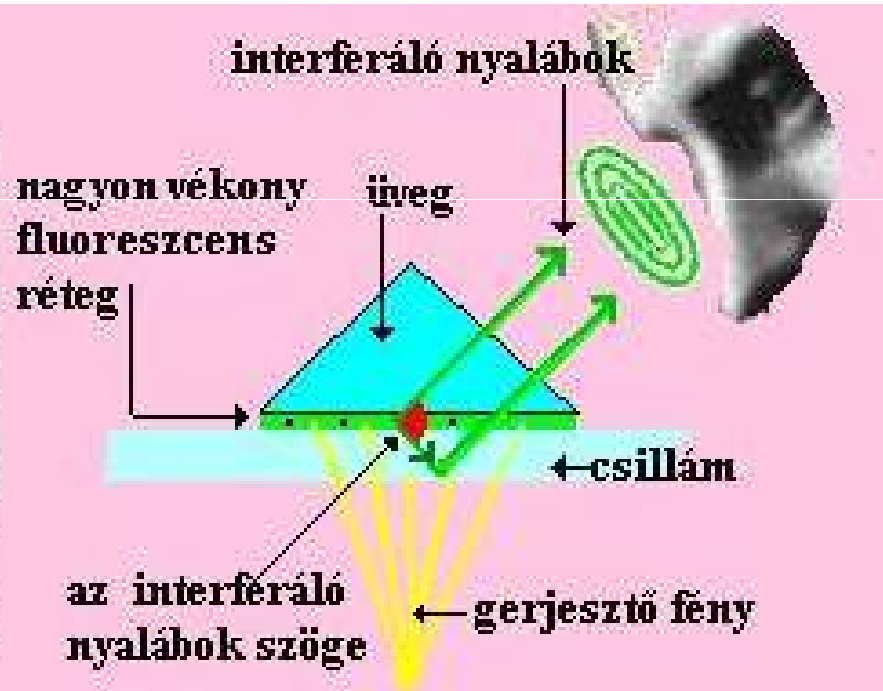
$$\langle F_L \rangle = \langle P_E \rangle / c = \frac{W_{E, \text{elnyelt}}}{c} \quad p = \frac{\langle F_L \rangle}{A} = \frac{W_{E, \text{elnyelt}}}{cA} = \frac{j}{c}$$

A Selényi-kísérlet

Nagyszögű interferenciakísérlet

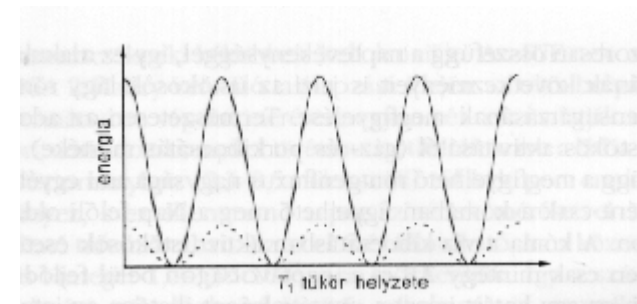
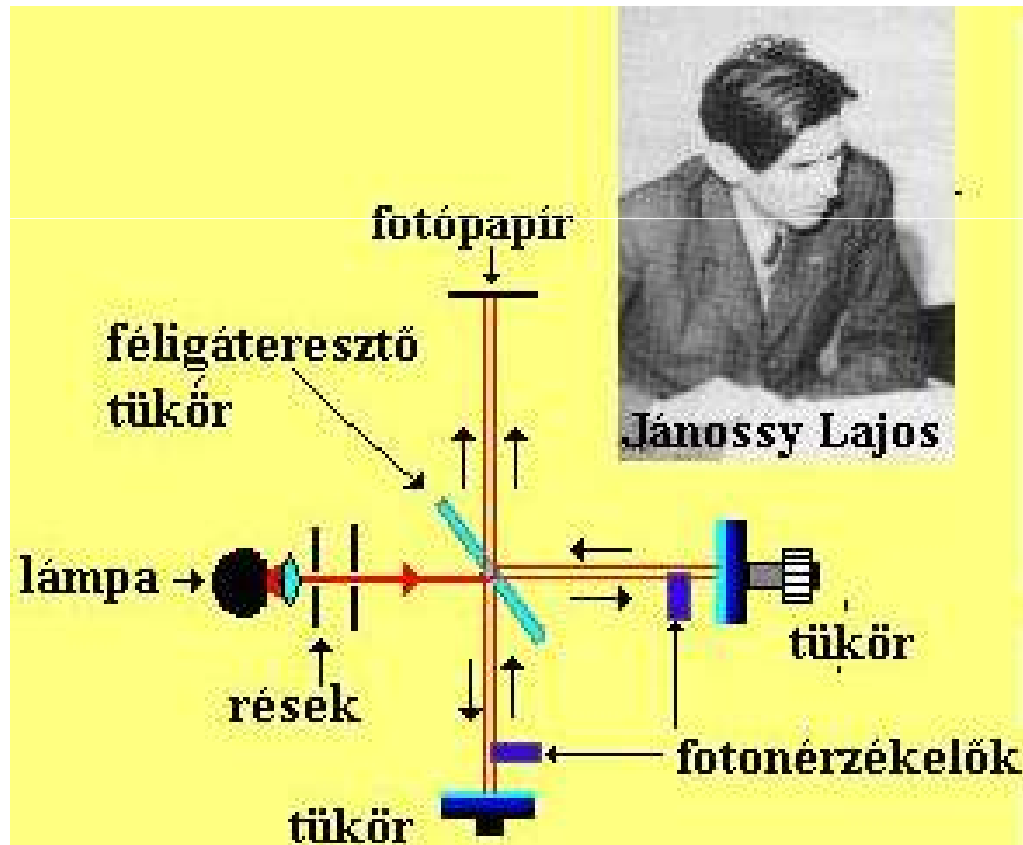


Selényi Pál
(1884-1945)



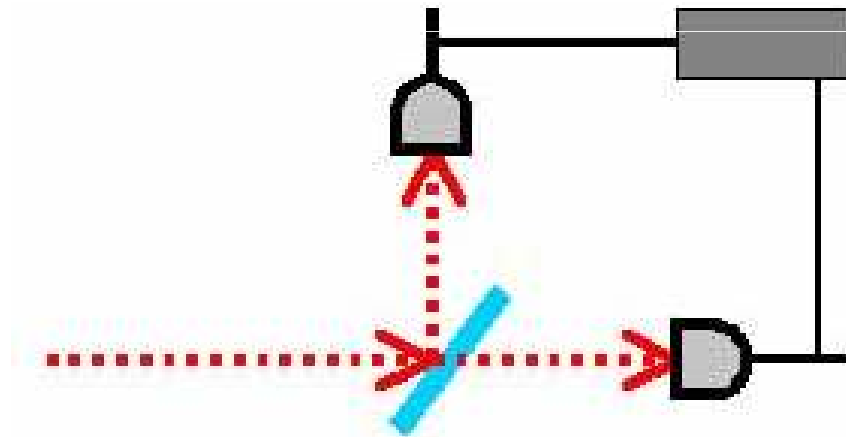
A Jánossy-kísérlet 1.

- 1 foton interferenciája



A Jánossy-kísérlet 2.

Merre megy a foton? Van-e koincidencia?



Mai kutatások: összefonódott állapotok

A foton részecske-hullám dualitása

	fotonkép	hullámkép
fénynyomás	lendületváltozás	Lorenz-erő átlaga
fotoeffektus	foton energiája	?
Compton-effektus	energia- és lendületmegmaradás	létezik, de bonyolult
polarizáció	-	transzverzális hullám
interferencia	-	egyszerű