

Az anyag kettős természete, részecske és hullám egyszerre

- Az 1920-as években, a kvantumfizika kidolgozása során, nemcsak a fényről, de az elektronról is kiderült, hogy kettős természete van.
- A mai fizikai világkép fontos eleme: az anyag hullám és részecske.

A fény részecsketermészetére utaló megfigyelések

- A hőmérsékleti sugárzás
- Fényelektromos jelenség
- Röntgensugárzás

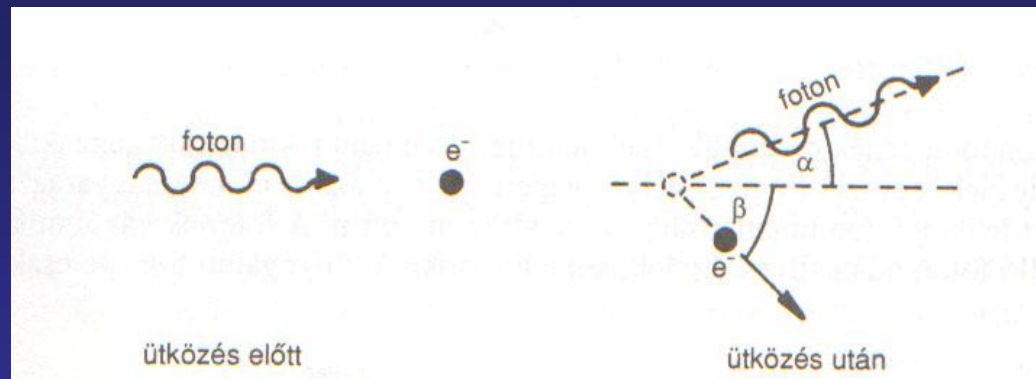
A fény részecsketermészetét igazoló kísérlet



Compton kísérlete (1923)

Compton kísérletének lényege

- Nagy energiájú röntgen fotont ütköztetett nyugvó elektronnal.



- Mérté és számította az ütközés utáni foton hullámhosszát.

- A mért és számított értékek nagy pontossággal egyeztek.

A foton energiája

$$E = h \cdot f$$

A foton tömegének kifejezése

$$E = h \cdot f$$

$$E = m \cdot c^2$$

$$m = \frac{h \cdot f}{c^2}$$

A foton lendülete (p)

$$p = m \cdot c = \frac{h \cdot f}{c^2} \cdot c = \frac{h \cdot f}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

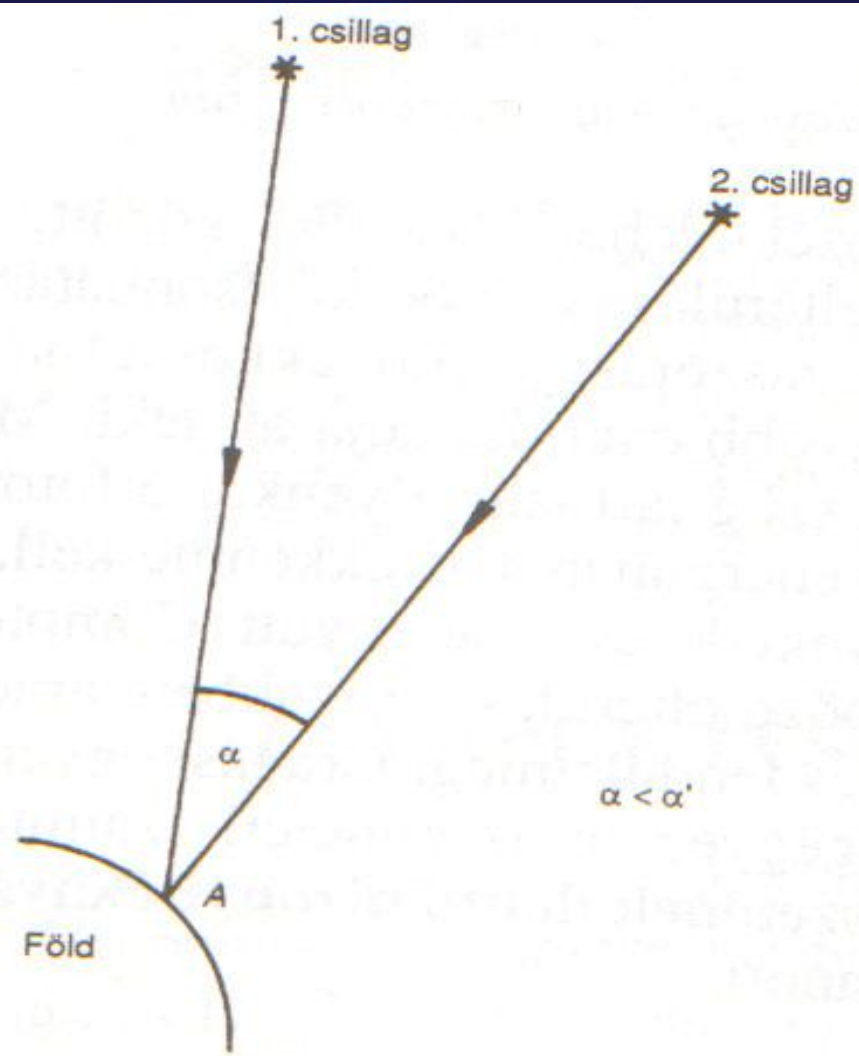
**Tehát a foton: energiával
lendülettel
tehetetlenséggel** } **rendelkezik.**



A foton pályája gravitációs mezőben elhajlik.

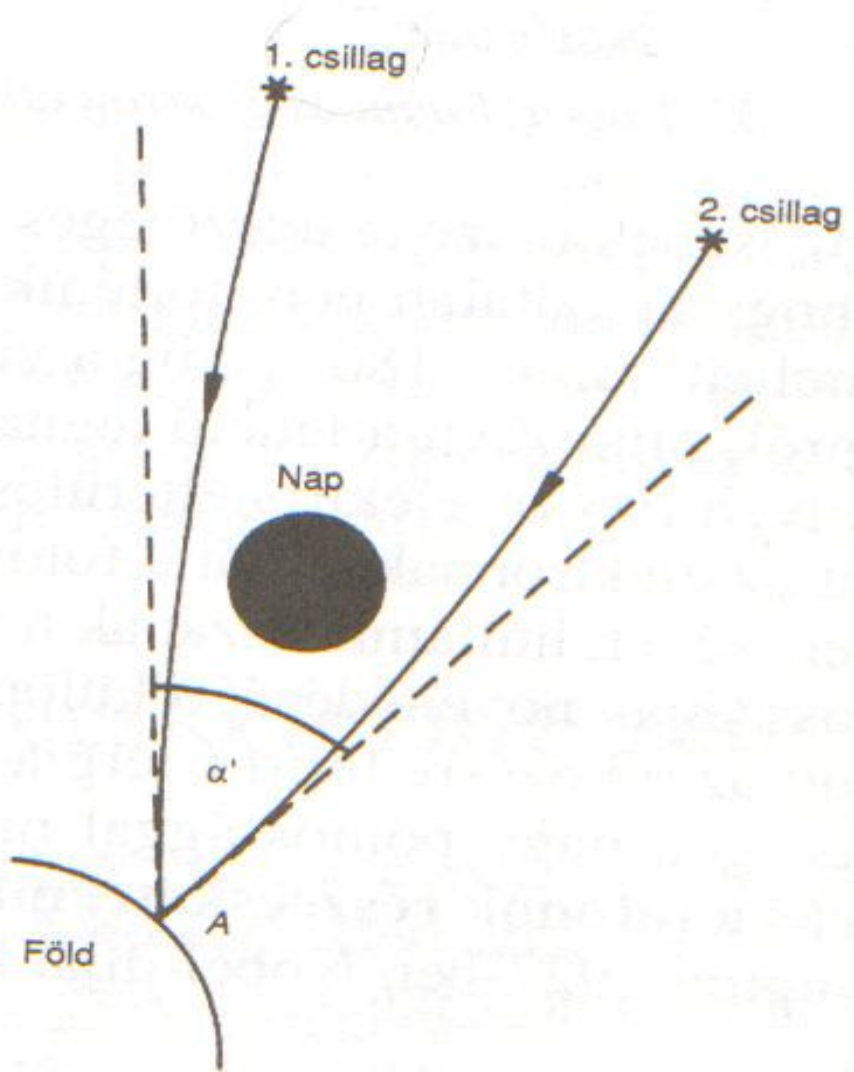
Ezt 1916-ban Eistein az általános relativitás elméletben megjósolta.

1919-ben egy Dél-Afrikában lévő teljes napfogyatkozásakor mérésekkel igazolták.



a)

$$\alpha < \alpha'$$



b)