

## „Anyaghullámok”, a de Broglie-hullámhossz

de Broglie azzal a merésznek tűnő ötlettel állt elő, hogy mivel az elektromágneses hullámnak van hullámtermészete, lehet vele interferenciát létrehozni és van anyagi természetű tulajdonsága is, azaz van  $E/c$  nagyságú impulzusa is, akkor az anyaghoz is kell tudni rendelni hullámtermészetet. Spekulatív úton meg is adta az anyaghullámhoz tartozó hullámhosszat. A relativitáselméletből tudott, hogy az elektromágneses hullám energiája és impulzusa között az

$$E = p c$$

összefüggés áll fenn. Másrészt Planck óta tudjuk, hogy a foton energiája

$$E = h \nu .$$

E két energiaformulát összevetve és felhasználva a  $\nu = c/\lambda$  hullámtani összefüggést, kapjuk:

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{pc}{p\nu} = \frac{E}{p\nu} = \frac{h\nu}{p\nu} = \frac{h}{p}.$$

Ez az összefüggés szigorúan véve csak a fotonra érvényes, de Broglie azonban feltételezte, hogy általános érvényű, és a klasszikus részecskékre is alkalmazható. Így a fenti összefüggés megadja, hogy egy  $m$  tömegű,  $\nu$  sebességű,  $p = m\nu$  impulzusú részecskéhez milyen hullámhosszt kell hozzárendelni. Ez a részecskék ún. *de Broglie-hullámhossza*. A részecskék hullámszerű viselkedését később sikerült közvetlen kísérletekkel igazolni.