

Partikül Dalgalarının Özellikleri

Einstein, fotoelektrik olayı açıklayabilmek için Planck'tan sonra kuantum kuramının ikinci büyük adımını atmış ve sonradan *foton* adı verilen *ışın kuantumu* kavramını ileri sürmüştür. Işınlardan, enerjisi $h\nu$ olan fotonlar halinde absorplandığı ve yayınlandığını ileri süren bu varsayıma göre ışınların tanecik karakteri de açıklanabilmektedir.

Özel görelilik kuramı ile kütlesi sıfır olan fotonlar için bulunan $E = pc$ enerjisi, $E = h\nu$ kuantumuna eşitlendikten sonra elektromagnetik dalgalar için $c = \nu\lambda$ olduğu gözönüne alınarak

$$E = pc = p\nu\lambda = h\nu, \quad \lambda = \frac{h}{p}$$

eşitliği yazılabilir. Elektromagnetik dalgalar için geçerli olan bu eşitliğin momentumu $p = mv$ olan partiküller için de geçerli olması gerektiğini ileri süren de Broglie

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$

eşitliğini türetmiştir. **de Broglie denklemi** adı verilen bu eşitlik ile dalga özeliğini karakterize eden λ ile madde özeliğini karakterize eden m birbirine bağlanmıştır. Buna göre, her partiküle bir de Broglie dalgası eşlik etmektedir.

Mekanik dalgaların $\nu\lambda = v$ koşulu, foton denilen kütlesiz partiküllerden oluşan elektromagnetik dalgaların ise $E = h\nu = pc = p\nu\lambda$ koşulu ile sağladıkları dalga denklemi adı verilen diferensiyel denklemi göreliliğe ya da göresiz enerjiye sahip kütleli partikül dalgaları sağlamamaktadır. Mekanik ve elektromagnetik dalgalardan farklı nitelikte olan bu kütleli partikül dalgalarına **de Broglie dalgaları** ya da **Schrödinger dalgaları** denilmektedir.

Dalga denklemi;

$$\Psi = Ae^{(i/\hbar)(Pr-Et)}$$