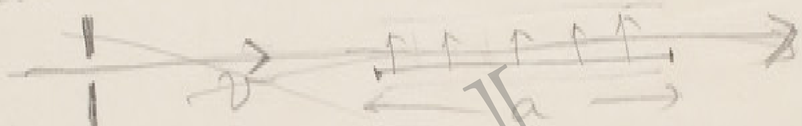
Neutron の Electric Moment に就て.

June 22, 1937.

Neutron に magnetic moment があるらしいことは多くの実験と理論の比較から大概肯定される.

吾々は次に Electric Moment があるかどうか, それを如何にして測るかを考へてみる. Dirac の Electron theory によると el. moment が imaginary term として magnetic moment に伴ふ. ~~これを~~しかし charged particle の場合はこれを測ることは不可能である. neutron の如き neutral particle に於いては, ある el. ~~moment~~ field に於いては el. mom. の効いて来るであらう.

~~velocity v なる neutron~~
~~それに直角な~~
~~inhomogeneous~~
~~field (a の長さ) 中で考へると.~~



§1. Scattering of a Electric dipole in the Coulomb Field

その為に先 charged particle と electric dipole の衝突の問題を考へてみる. charge を e, dipole moment を $\mathbf{D}$ とすると interaction potential は (dipole の方向が一定と仮定してそれを z-axis にとる)

$$-\frac{e[\mathbf{D}\,\mathbf{r}]}{r^3} = \frac{-eD\cos\theta}{r^2}$$

$$H = \frac{p^2}{2m} - \frac{eD\cos\theta}{r^2}$$

$$\left(\mathbf{D}\,\mathrm{grad}\right)\left(\frac{e}{r}\right) = -\frac{e[\mathbf{D}\,\mathbf{r}]}{r^3}$$

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{2}{r}\frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2\sin\theta}\frac{\partial}{\partial\theta}\sin\theta\frac{\partial}{\partial\theta} + \frac{1}{r^2\sin^2\theta}\frac{\partial^2}{\partial\varphi^2}\right)\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(W + \frac{eD}{r^2}\cos\theta\right)\psi = 0$$

$$\left\{r^2\frac{\partial^2}{\partial r^2} + 2r\frac{\partial}{\partial r} + \frac{2mW}{\hbar^2}r^2\right\}\psi + \left\{\frac{1}{\sin\theta}\frac{\partial}{\partial\theta}\sin\theta\frac{\partial}{\partial\theta} + \frac{2meD}{\hbar^2}\cos\theta\right\}\psi + \frac{1}{\sin^2\theta}\frac{\partial^2\psi}{\partial\varphi^2} = 0$$

$$\psi = R\,\Theta\,\Phi.$$