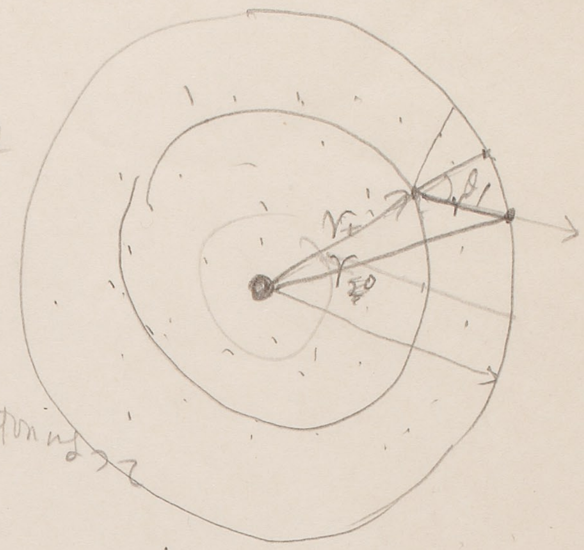
E 26 040

Slowing Down of Neutrons in a ~~Sphere~~ Containing Hydrogen Sphere



neutron (v_0, E_0) が 半径 r_0 の sphere の中心から出て $(r, r+dr)$ で protonによって scatter される確率は

$$e^{-\frac{r}{\lambda_0}} \frac{dr}{\lambda_0'} \qquad \frac{1}{\lambda_0} = \underset{\substack{\downarrow \\ \text{proton scattering}}}{\frac{1}{\lambda_0'}} + \underset{\substack{\downarrow \\ \text{carbon scattering}}}{\frac{1}{\lambda_0''}} + \underset{\substack{\downarrow \\ \text{proton capture}}}{\frac{1}{\lambda_0'''}}$$

である. その中 ~~proton~~ $(\theta, \theta+d\theta)$ 方向に曲げられるのは

$$2\sin\theta\cos\theta\, d\theta$$

で, これは $v = v_0\cos\theta$ なる速度である. これは更に r' なる path を通らねばならぬ. そして

$$r^2 + r'^2 + 2\cos\theta \cdot r r' = r_0^2$$

なれば,

$$r' = -r\cos\theta \pm \sqrt{r^2\cos^2\theta + r_0^2 - r^2}$$

$$= -r\cos\theta \pm \sqrt{}$$

$$r' = \sqrt{r_0^2 - r^2\sin^2\theta} - r\cos\theta$$

故に 求むるものは

$$e^{-\frac{r}{\lambda_0}} \frac{dr}{\lambda_0'} \cdot 2\sin\theta\cos\theta\, d\theta \cdot e^{-\frac{\sqrt{r_0^2 - r'^2\sin^2\theta}}{\lambda} + \frac{r\cos\theta}{\lambda}} \quad e^{-\frac{r'}{\lambda}}$$

$$2r\,dr = dr'(2r' + 2\cos\theta\, r)\, dr'$$

$$dr = \frac{r' + \sqrt{r_0^2 - r'^2\sin^2\theta} - r'\cos\theta}{\sqrt{r_0^2 - r'^2\sin^2\theta} - r'\cos\theta} dr' = \frac{\cos\theta\sqrt{r_0^2 - r'^2\sin^2\theta} + r'\sin^2\theta}{\sqrt{r_0^2 - r'^2\sin^2\theta} - r'\cos\theta} dr'$$

$\lambda \ll \lambda_0$ とすると r' が λ の程度 ... のところでは

$\lambda \ll r_0$

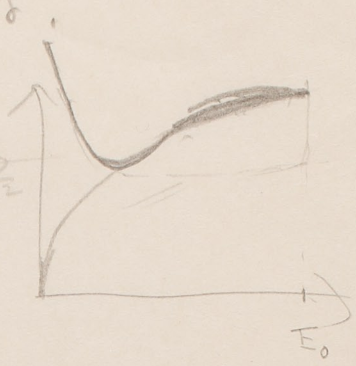
$$r \doteqdot r_0 - r'\cos\theta \qquad dr \doteqdot \cos\theta\, dr'$$

なれば

$$\int_0^{r_0} e^{-\frac{r_0}{\lambda_0} + \frac{r'\cos\theta}{\lambda_0}} \cdot e^{-\frac{r'}{\lambda}} \frac{\cos\theta\, dr'}{\lambda_0'}\ 2\sin\theta\cos\theta\, d\theta \cdot e

$$\cong \quad \frac{e^{-\frac{r_0}{\lambda_0}}\, 2\sin\theta\cos\theta\, d\theta}{} \cdot \frac{\lambda}{\lambda_0'}$$

又が (θ, θ+dθ) なる velocity で来てくる。
一回 proton に scatter されて
(v, v+dv) の間の neutron の数は



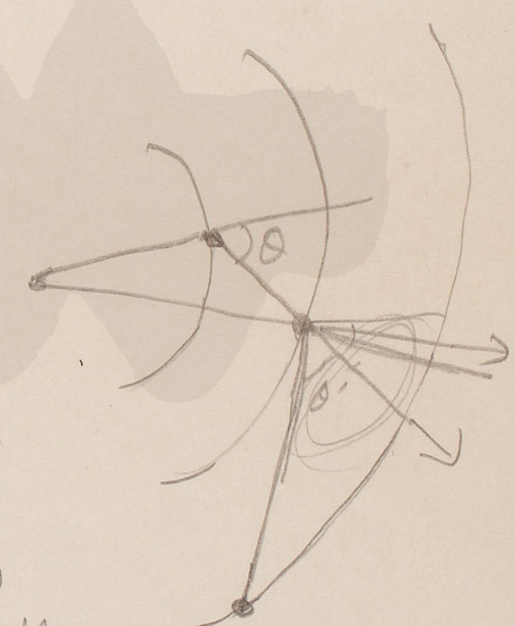
$$P_1(v) = \frac{2v^2 dv}{v_0^3} \cdot e^{-\frac{r_0}{\lambda_0}} \cdot \frac{\lambda}{\lambda_0'}$$

である。 proton によって (r, θ) なる scattering をうけたもの、中
次に 一回の ~~scattering されて後又 proton に scatter~~

$$e^{-\frac{r''}{\lambda}}\ \frac{dr'}{\lambda'}$$

なる proton に (r', r'+dr') で scatter されるであろう。
但し、

$$r^2 + r''^2 + 2\cos\theta\, r r'' = r'^2$$



その中 $\ 2\sin\theta'\cos\theta'\, d\theta'$
丈は (θ', θ'+dθ') の方向に scatter されるであろう。最初の方向が r' に於ける radius となす角は
一定でないがその平均の angle を Θ とするとこれは Θ(θ, θ', r')
θ, θ' 及び r' の函数である。最後の velocity は

$$v' = v_0 \cos\theta \cos\Theta$$

~~これを θ'' θ' について積分~~である。

$$e^{-\frac{r}{\lambda}}$$

i) 一回衝突せずに出て来るもの

$$e^{-\frac{r_0}{\lambda_0}}$$

ii) proton と一回衝突して v_c 以上の energy で来るもの

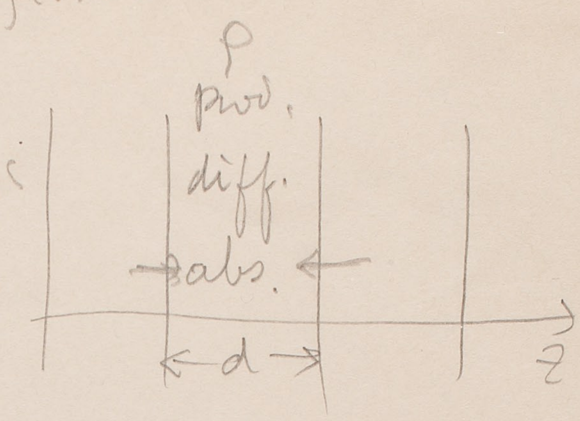
$d\frac{\partial\rho}{\partial t}$ // $\int_{\nu'}^{\nu_0}\rho(\nu')f(\nu')d\nu'$

i) production; zと共に[illegible]

ii) Diffusion; unit time に入ってくる

$d\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{v\lambda}{3}\,\cancel{\mathrm{grad}\,\rho}\,\frac{\partial\rho}{\partial z}\right)$

iii) absorption $\quad \frac{\rho d}{\tau}$.



i) production

$P_1(\nu)d\nu = \frac{Nd}{\lambda_0'}\,\frac{2\nu d\nu}{\nu_0^2}\,e^{-\frac{z}{\lambda_0}}$

$P_2(\nu)d\nu =$

$\cancel{d\nu}\quad \boxed{\frac{v\lambda}{3}\frac{\partial^2\rho}{\partial z^2} = \frac{\rho}{\tau} - \int_{\nu'}^{\nu_0}\rho(\nu')f(\nu')d\nu'}$