DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

力学コロキウム講演. June 15, 1938 DATE NO. 1

M. Born, A Suggestion for Unifying Quantum Theory and Relativity. (Proc. Roy. Soc. 165, 291, 1938)

1, $\phi(p) = \int \psi(x) \exp[\frac{i}{\hbar} p_k x^k] dx$.

$d\sigma^2 = \gamma^{kl} dp_k dp_l$. $\rightleftarrows$ $ds^2 = g_{kl} dx^k dx^l$

Classical theory $p^k = m\dot{x}^k$ $\dot{} = \frac{d}{d\tau}$

p の transformation の性質は x のそれによつて完全にきまる。故に x の metric tensor と indep な p の metric を考へることは不可能。quantum theory ではさうでない。

cl. theory は energy 及び momenta ($h\nu$, $\frac{h}{\lambda}$) が $h\nu_0$, h/λ_0 に比して小さく。($\lambda_0 = \frac{c}{\nu_0}$: Compton wave length), space-time の方は unlimited である所の limiting case に他ならぬ。(molar world)

逆の limit として、space-time の非常に小さい範囲。(λ_0, $\frac{1}{\nu_0}$ に比して) energy-momentum の非常に大きな範囲を考へねばならぬ場合がある。之は ultimate particle 及び nuclear phenomena の domain である。(nuclear world)

この後方の case が特に x-space の line element に基礎を置くことは ~~考へ~~ 自然らしくない。後の場合は p-space を同格にすべきである。

2, $R_{kl} - (\frac{1}{2}R + \lambda) g_{kl} = -\kappa T_{kl}$

$R_{kl} = \frac{1}{2} g^{ij} \left(\frac{\partial^2 g_{kl}}{\partial x_i \partial x_j} + \frac{\partial^2 g_{ij}}{\partial x_k \partial x_l} - \frac{\partial^2 g_{ki}}{\partial x_j \partial x_l} - \frac{\partial^2 g_{jl}}{\partial x_k \partial x_i}\right)$

$R = g^{kl} R_{kl}$

$T^{kl} = \rho_0 \frac{dx_k}{ds} \frac{dx_l}{ds}$.

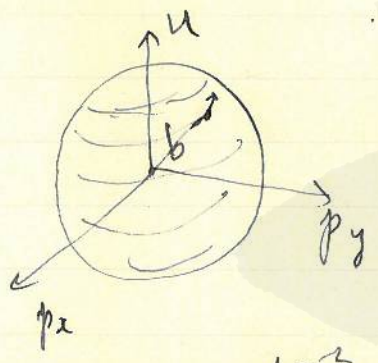
$P^{kl} - (\frac{1}{2}P + \lambda')\gamma^{kl} = -\kappa' T^{kl}$

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE

NO. 2

3.



$p_x^2 + p_y^2 + u^2 = b^2$

$u = (b^2 - p^2)^{\frac{1}{2}}$ $\quad u\,du = \cdots$

$dp_x^2 + dp_y^2 + dp_z^2 + du^2$

$= \cdots$

$\{ \quad \}$

$d\Omega = \dfrac{dp_x dp_y dp_z}{\sqrt{1 - p^2/b^2}}$ $\quad d\sigma^2 = dE^2 -$

$du = g \dfrac{V}{h^3} d\Omega$

$n = \int du = g \dfrac{\pi^2 V b^3}{h^3}$

4. $\dfrac{d}{dx}\left\{ \dfrac{3}{\pi} \int_0^1 \dfrac{\sin \xi x}{\xi} \dfrac{d\xi}{\sqrt{1-\xi^2}} \right\} = \dfrac{2}{\pi} \cdot \int_0^1 \dfrac{\cos \xi x}{\sqrt{1-\xi^2}} d\xi$

$H_c = \frac{1}{2} \sum_{k,l} \dfrac{e_k e_l}{r_{kl}} f\left(2 \dfrac{r_{kl}}{r_0}^6\right)$ $\qquad r_0 = \dfrac{h}{\pi b}.$

$\lfloor_{x \to \infty} f(x) = 1$ $\qquad \lfloor_{x \to 0} \dfrac{1}{x} f(x) = 1.$

$\dfrac{e^2}{r_0} = mc^2.$

DEPARTMENT OF PHYSICS
OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE
NO. 3

5. 6.

Conclusion : p-space における proper function function $\psi_n(p)$ の index n が space co-ordinates のある function の proper value を ~~意味す~~ に refer している. この点に関して space の granular or lattice structure が deduce される.

M. Born, Nature **141**, 327, 1938,
Relativity and Quantum Theory.

scattering formula a deviation

mass A の nucleus を n 個の particle の densest packing と考えると,

$$R = r_0 \sqrt[3]{\frac{3}{8}A} = 2.02\times10^{-3}\sqrt[3]{A}\ \text{cm}.$$

(Bethe's estimate $2.05\times10^{-3}\sqrt[3]{A}$ cm)