

N1

Yukawa Hall Archival Library
Research Institute for Fundamental Physics
Kyoto University, Kyoto 606, Japan

理論物理学
研究記録
(原稿)

理論物理学
記録 (原稿)

1938-1959

I

MARUZEN

M
2

意匠登録

s04-08-02 挟込

s04-08-01

理論物理の口から
記録

大沢 繁夫

1978

第1圖, April 21, 1938 (本館 録 1030525)
大塚 正二

湯川, 坂田, 小林 武彦, 岡山, 豊, 谷川 七人集會.

湯川の主張の方向 北島に付 及び

i) Nuclear Force 北島に付

湯川, 豊

ii) Cosmic Ray

小林, 岡山

iii) β - δ integration

坂田, 豊

iv) Formalism etc

武彦

武彦の δ , magnetic moment, self energy
の δ 及び,

第21回. April 23, 1928, Saturday, 1.5 P.M.
大分在室にて. 湯川君第1回と同V.

坂田君. Spinor Analysis
van der Waerden, Gött. Nachr., 1929,
Laporte and Willebrord,
Dirac, Generalized Wave Eq.
Proca,

第3圖. ²⁸ April 30, 1938, Wednesday, 1.5 P.M.
大子右左衛門, 鎌倉市, 第2回講演,
研究会加入,

岡田山, Heisenberg-Pauli, Quantenelektrodynamik,
I. 第1回,

三階の講義室にて， 峰倉系第2回レク
第4回。 April 30, 1938, Saturday, 6.5 P.M.

小林君。 Purca, J. d. Phys. I, II,

\oplus Energy Density — \oplus Charge Density
Particle Density

Relativistic - Non-relativistic. \oplus

- 1) Lagrangian
- 2) Current-Charge Vector
- 3) Energy-Momentum Tensor
- 4) ~~the~~ Electric and Magnetic Moment
- 5) spin.

180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

©2022 YHAL, YITP, Kyoto University
京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室

湯川記念館史料室

第5冊. May 分, 1938, 木, 1.5 P.M.
記名. H. P. I. 第=1冊.



0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200

第六回、May 7, 1958 ^{湯川-時子} 湯川と時子の同進、
湯川、Quantum の同進、
U-Field に対
Reduction の同進。

本气論一冊 新編、決定版、
第七回、May 12, 1958 頁 9高
岡山、H.-P. 論文、第三回、

線気系系用nのL.

公堂

第七回. May 14, 1938, 土, 午12-1時, 湯川記念館史料室.

小林忠: U-粒子のcreationの理論,

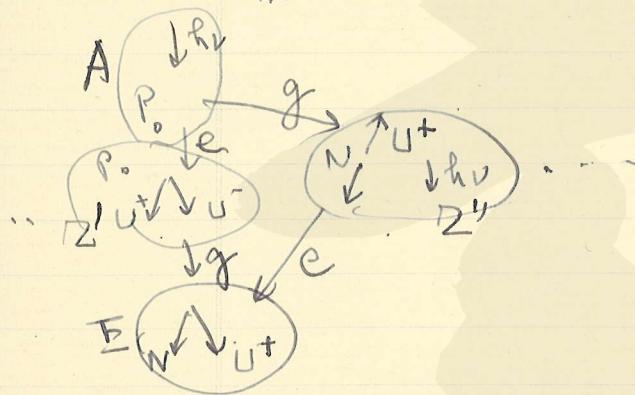
Scalar Theory $H = H_0 + H_{eP} + H_{eU} + H_g.$

$H_g = g \int$

$\int \beta$

$H_{eU} = \frac{1}{2} \sum_{k,l} \sum_{k',l'}.$

(Pauli-Weiskopf)
 reider



$$H_{AE} = \frac{(A|H_g|Z')(Z'|H_e|E)}{E_A - E_0'} + \frac{(A|H_g|Z'')(Z''|H_e|E)}{E_A - E_0''}$$

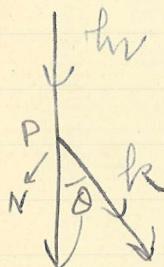
$$= \frac{1}{2} g e (\hbar c)^3 \frac{1}{E_{k'}} \sqrt{\frac{2\pi}{E_k}} \sqrt{\frac{2\pi}{E_0}} \sqrt{2\pi} \left\{ \frac{(u_{k'}^* | s_{u_0}) (\vec{e}_\lambda, \vec{k} - \vec{k}')}{M_p c^2 - E_N - E_{k'}} \right. \\ \left. + \frac{(\vec{e}_\lambda, \vec{k} - \vec{k}') (u_{k'}^* | s_{u_0})}{E_0 - E_k - E_{k'}} \right\}$$

$M_p c^2 + E_0 = E_N + E_k$

$$|H_{AE}|^2 = \frac{1}{4} g^2 e^2 (\hbar c)^6 \frac{1}{E_{k'}} \frac{(2\pi)^3}{E_k E_0} \frac{1}{2} \left(1 + \frac{M_N c^2}{E_N}\right) \times \frac{4 E_{k'}}{\{E_{k'}^2 - (E_0 - E_k)^2\}^2} \quad \text{O}$$

$$d\phi = \frac{2\pi}{\hbar c} |H|^2 \rho_F$$

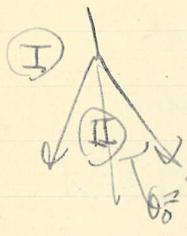
$$= (2\pi) g^2 e^2 (\hbar c)^5 \frac{1}{E_k E_0} \frac{k^4 \sin^2 \theta}{\{E_{k'}^2 - (E_0 - E_k)^2\}^2}$$



$$\times \frac{1}{2} \left(1 + \frac{M_N c^2}{E_N}\right) \frac{dk}{dE} \cdot d\Omega$$

$$\hbar\nu \cong 10^9 \text{eV} (\cong M_p c^2)$$

$$1 - \cos \theta \gg \frac{1}{2} \left(\frac{m_0 c}{\hbar k}\right)^2 \quad \Rightarrow \quad \frac{m_0 c}{\hbar k} \cong \frac{1}{10}$$



$$d\phi_{\text{I}} = \pi^2 \frac{g^2 e^2}{(m_0 c)^2} \frac{\pi^2}{k_0^4} \frac{1 + \cos \theta}{1 - \cos \theta} d(-\cos \theta)$$

$$d\phi_{\text{II}} = 4\pi^2 \frac{g^2 e^2}{(m_0 c)^2} \frac{1}{k_0^2} \sin^3 \theta d\theta \quad \times$$

$$\phi \sim \phi_{\text{I}} = (2\pi) \frac{g^2 e^2}{(m_0 c)^2} \frac{1}{k_0^2} \log 2k_0$$

$$k_0 = 10 \text{ eV} \\ m_0 = \frac{M_p}{10}$$

$$\phi \sim 2 \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2 \quad (2+N)$$

Pair creation (Pauli-Weisskopf)

$$\phi_{\text{pair}} \sim 2 \cdot 10^{-32} \text{ cm}^2$$

Y. S. T. ~~p. 11~~ (30)

$$H'_U = \frac{ie}{\hbar} \sum_{\mathbf{k}} \sum_{\mathbf{l}} A_{\mathbf{k}\mathbf{l}} (\vec{p}_e^* \vec{q}_k^* - \vec{p}_k \vec{q}_e)$$

$$- 4\pi c \frac{e}{\hbar} \sum_{\mathbf{k}} \sum_{\mathbf{l}} \{ (A_{\mathbf{k}\mathbf{l}} p_k) (p_k^* \vec{l}) + (A_{\mathbf{k}\mathbf{l}} p_e^*) (p_k^* \vec{k}) \}$$

$$- \frac{1}{4\pi\kappa} \frac{e}{\hbar c} \sum_{\mathbf{k}} \sum_{\mathbf{l}} \{ [A_{\mathbf{k}\mathbf{l}} q_k^*] [l q_e] + [k q_k^*] [A_{\mathbf{k}\mathbf{l}} q_e] \}$$

y. S. K. I.
 湯川 秀樹 博士 追悼 会 録

第八冊, May 19, 1958, 木. 午後一時.

坂田 稔, ρ -Ray の 理論.

Ⅳ の 31 頁.

$$(36) \left\{ \begin{array}{l} \text{---} = \text{---} - 4\pi g_1' M' \\ \text{---} = \text{---} + 4\pi g_1' M_0' \end{array} \right.$$

$$(37) \left\{ \begin{array}{l} \text{---} = \text{---} + 4\pi g_2' T' \\ \text{---} = \text{---} - 4\pi g_2' S' \end{array} \right.$$

Ψ : Proton
 Φ : Neutron

ψ : electron
 ϕ : neutrino.

$$\begin{aligned} M &= \tilde{\Phi} \alpha \Psi & M_0 &= \tilde{\Phi} \Psi \\ S &= \tilde{\Phi} \rho_3 \sigma \Psi & T &= -\tilde{\Phi} \rho_2 \sigma \Psi \\ M' &= \tilde{\psi} \alpha \phi & M_0' &= \tilde{\psi} \phi \\ S' &= \tilde{\psi} \rho_3 \sigma \phi & T' &= -\tilde{\psi} \rho_2 \sigma \phi. \end{aligned}$$

$$H_g = H' \quad (47)$$

$$H_{g'} = H' \quad (g_1 \rightarrow g_1', g_2 \rightarrow g_2', M M_0 T S \rightarrow M_0' M_0' T' S')$$



$$(56) U^+(\vec{r}_1) = \frac{g_1}{4\pi\kappa c} \text{grad}_1 \int \frac{e^{-\kappa r}}{r} M_0(\vec{r}_2) d\vec{r}_2$$

$$\tilde{U}(\vec{r}_1) = -g_2 \text{curl}_1 \int \frac{e^{-\kappa r}}{r} S(\vec{r}_2) d\vec{r}_2$$

$$\begin{aligned} \overline{H}_{\rho} &= H_{g g'} = \frac{4\pi}{\kappa^2} g_1 g_1' (\tilde{M}'_0 M_0 + M_0' \tilde{M}_0) \\ &\quad + \frac{4\pi}{\kappa^2} g_2 g_2' (\tilde{S}'_0 S + S \tilde{S}'_0) \end{aligned}$$

$K, -U$ 相互作用の Ansatz.

$$M'_0 = \lambda_1 \tilde{\psi} \phi + \lambda_2 \tilde{\psi} \beta \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} + \lambda_3 \tilde{\psi} \beta \alpha \text{grad} \phi$$

$$M' = \lambda_1 \tilde{\psi} \alpha \phi - \lambda_2 \tilde{\psi} \beta \text{grad} \phi - \lambda_3 (\tilde{\psi} \beta \alpha \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} + i \tilde{\psi} \beta \vec{\sigma} \times \text{grad} \phi)$$

$$T' \mathcal{B} = -\mu_1 \tilde{\psi} \beta_2 \sigma \phi + \mu_2 (\tilde{\psi} \alpha \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} + \tilde{\psi} \text{grad} \phi) + \mu_3 \tilde{\psi} \sigma \times \text{grad} \phi$$

$$S' = \mu_1 \tilde{\psi} \beta_3 \sigma \phi + \mu_2 \tilde{\psi} \alpha \times \text{grad} \phi + \mu_3 (\tilde{\psi} \sigma \frac{1}{c} \frac{\partial \phi}{\partial t} + \tilde{\psi} \gamma \sigma \text{grad} \phi)$$

$$\gamma^5 = \gamma^1 \gamma^2 \gamma^3 \gamma^4 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3$$

$$\bar{L} = \int L d^3x$$

$$L = L_U + L_M + L_m + L_g + L_{g'}$$

(5) (41)

$$L_m = \tilde{\psi} (i \hbar \frac{\partial}{\partial t} - c \vec{\alpha} \vec{p} - \beta m c) \psi + \phi (i \hbar \frac{\partial}{\partial t} - c \vec{\alpha} \vec{p} - \beta m c) \phi$$

$$L_{g'} = \frac{g'}{\kappa} (\tilde{U} M' - \tilde{U}_0 M'_0 + U \tilde{M}' - U_0 \tilde{M}'_0)$$

$$H = \frac{1}{\kappa} (-\frac{1}{c} \frac{\partial U}{\partial t} - \text{grad} U_0 + 4\pi g_2 T + 4\pi g'_2 T')$$

$$G =$$

$S = S'$

$$\psi^\dagger = i \hbar \tilde{\psi}, \quad \psi^\dagger = 0$$

$$\phi^\dagger = i \hbar \phi - \frac{g'_1 \lambda_1}{\kappa c} \tilde{U} \tilde{\psi} \beta \alpha - \frac{g'_1 \lambda_2}{\kappa c} \tilde{U}_0 \tilde{\psi} \beta + \frac{g'_2 \mu_2}{\kappa c} \tilde{T} \tilde{\psi} \alpha - \frac{g'_2 \mu_3}{\kappa c} \tilde{G} \tilde{\psi} \sigma$$

$$\tilde{\phi}^T = \dots + g'$$

$$M_0' = M_0^{(1)} + M_0^{(2)}$$

$$M' = M^{(1)} + M^{(2)}$$

$$T' = T^{(1)} + T^{(2)}$$

$$S' = S^{(1)} + S^{(2)}$$

(2) $\frac{\partial}{\partial t}$ を含む項.

$$\begin{aligned} H &\approx H_n + H_m - \frac{g_1}{\kappa} (\tilde{U}M + U\tilde{M}) \\ &- \frac{g_1'}{\kappa} (\tilde{U}M^{(1)} + U\tilde{M}^{(1)}) + 4\pi\kappa^2 c^2 \tilde{U}^T U^T \\ &+ \frac{1}{4\pi} \tilde{U} \nabla + 4\pi (c \operatorname{div} \tilde{U}^T + \frac{g_1}{\kappa} M_0 + \frac{g_1'}{\kappa} M_0^{(1)}) \\ &\times (c \operatorname{div} U^T + \frac{g_2}{\kappa} \tilde{M}_0 + \frac{g_2'}{\kappa} \tilde{M}_0^{(1)}) \\ &+ \frac{1}{4\pi\kappa^2} (\operatorname{curl} \tilde{U} + 4\pi g_2 \tilde{S} + 4\pi g_2' \tilde{S}^{(1)}) \\ &\times (\operatorname{curl} U + 4\pi g_2 S + 4\pi g_2' S^{(1)}) \\ &+ 4\pi c U^T (g_2 T + g_2' T^{(1)}) + 4\pi \tilde{U}^T (g_2 \tilde{T} + g_2' \tilde{T}^{(1)}) \\ &- \frac{4\pi g_1'^2}{\kappa^2} \tilde{M}_0^{(1)} M_0^{(2)} - \frac{4\pi g_2'^2}{\kappa} \tilde{S}^{(2)} S^{(2)} \end{aligned}$$

$$\lambda_2 = 0, \mu_3 = 0 \quad \kappa \partial^2 \chi \quad 0 \quad \kappa \partial^2 \chi$$

$$\phi^T = i\pi \tilde{\phi} \quad \text{Fierz}, \quad \tilde{U}_0, \tilde{G} \text{ の } \text{tr} \phi \text{ の } \phi^T \text{ と } \tilde{\phi} \text{ の } \text{tr} \phi^T$$

$$\begin{aligned} \tilde{H}_p &\Rightarrow g_1 g_1' \iint \frac{e^{-\kappa r}}{r} M_0(\vec{r}_2) M_0^{(1)}(\vec{r}_1) d\vec{r}_1 d\vec{r}_2 \\ &+ g_2 g_2' \iint \frac{e^{-\kappa r}}{r} \tilde{S}(\vec{r}_2) S^{(1)}(\vec{r}_1) d\vec{r}_1 d\vec{r}_2 \end{aligned}$$

$$G = \frac{4\pi g_i g_i'}{\kappa^2}$$

$$\frac{1}{\tau} = G^2 \frac{4\pi^4 m^5 c^4}{h^4} \varepsilon \eta \varepsilon_n \eta_n (A \eta_n^2 + B \eta_n + C) d\varepsilon.$$

土師 昭人, 1958年7月

第九回. May 21, 1958, 土, 昭人
式子限. Siebert, Phys. Rev. 52, Oct. 1957.

Lamb and Schiff, On the Electromagnetic Properties
of Nuclear Systems. (Phys. Rev. 53, April, 1958)

$$-\frac{1}{c} A \iint \dot{\epsilon} d\epsilon = -\frac{A}{c} \iint \dot{\epsilon} d\epsilon$$

- i) Fermi
- ii) Yukawa
- iii) Teller and Critchfield
(Gamow)

本稿は、小松原君、八人、公認にて、

第十回: May 26, 1958, 木. 午後 10 時 15 分

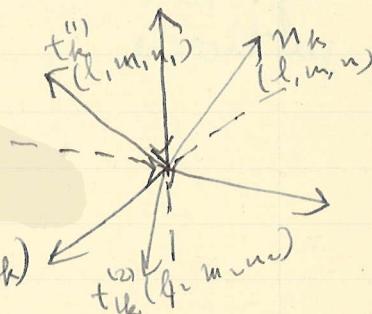
武名君. Lamb and Schiff (復) 了.

Deuteron.

$$M_z = m_{12} = \frac{ie}{4\pi\hbar^2 c} (U_x^* U_y - U_y^* U_x)$$

$$U_x = \sum_{\mathbf{k}} (g_{\mathbf{k}}^{(1)} l_1 + g_{\mathbf{k}}^{(2)} l_2) e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{x}}$$

$$U_y = \sum_{\mathbf{k}} (\quad)$$



$$\int m_z dV = \sum_{\mathbf{k}} \left\{ (l_{1z} - m_{1z}) \left(g_{\mathbf{k}}^{(1)} g_{-\mathbf{k}}^{(1)} - g_{\mathbf{k}}^{(2)} g_{-\mathbf{k}}^{(2)} \right) \right. \\ \left. + (l_{2z} - m_{2z}) \left(\quad \right) + (\quad) \left(\quad \right) \right\}$$

$$= -\frac{e\hbar}{2m_0 c} \left\{ A \left(-a_{\mathbf{k}}^{(1)} a_{-\mathbf{k}}^{(1)} + a_{\mathbf{k}}^{(2)} a_{-\mathbf{k}}^{(2)} - \dots \right) \right. \\ \left. - B \left(-g_{\mathbf{k}}^{(1)} b_{-\mathbf{k}}^{(1)} - b_{\mathbf{k}}^{(2)} a_{-\mathbf{k}}^{(2)} \right) \right.$$

$$= \psi^* \left\{ A \left(\quad \right) + B \left(\quad \right) + \frac{\hbar}{k_0} C \left(\quad \right) \right\}$$

167 読了して,

第十一回, June 4, 1958. ~~土曜~~ Saturday, 7/12 - 10/18

湯川秀樹, N. Kemmer, The charge-dependence of Nuclear Forces. (Proc. Camb. Phil. Soc. , 1958)

(E. Majorana, Teoria simmetrica dell'elettrone e del positrone. (Nuovo Cimento 14, 171, 1957)

G. Racah, Sulla simmetria tra particelle e anti-particelle (ibid. 14, 322, 1957))

1673号 u 2

第1=10. June 9, 1958, Thursday. 号10=40.

坂元英二

P. Jordan u. E. Wigner, Zs.f. Phys. 47, 631, 1928
Über das Paulische Äquivalenzverbot.

無電荷. 磁気双極子, $\mu = \frac{e\hbar}{2m_0} \sigma$

第十三回. 1678頁より 6W11¹⁰ 土曜, 午後一時, 坂田君.

N. Kemmer, Quantum Theory of E.-B. Particles and Nuclear Interaction (Proc. Roy. Soc. 166, 127, 1938)
 ((H. Fröhlich, W. Heider and Kemmer
 On the Nuclear Forces and Magnetic Moments of the Neutron and the Proton (Ibid. 154, 1938)))

Proca, (b)
$$\left. \begin{aligned} p^{\alpha\kappa} A_{\kappa\lambda} &= \sqrt{2} m_0 B_{\lambda}^{\alpha} \\ p^{\alpha\kappa} B_{\lambda}^{\alpha} &= \frac{m_0}{\sqrt{2}} A_{\kappa\lambda} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{spin } 1 \\ &k = \frac{1}{2}, l = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

P. W. (a)
$$\left. \begin{aligned} p^{\alpha\kappa} A &= \sqrt{2} m_0 B_{\kappa}^{\alpha} \\ p^{\alpha\kappa} B_{\kappa}^{\alpha} &= -\sqrt{2} m_0 A \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{spin } 0 \\ &k = 0, l = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &\rightarrow \psi & B_{\kappa}^{\alpha} &\rightarrow \frac{\partial \psi}{\partial t}, \text{ grad } \psi \\ B_{\lambda}^{\alpha} &\rightarrow U_{\alpha}, \vec{U} \\ A_{\kappa\lambda} &\rightarrow \vec{F}, \vec{G} \end{aligned}$$

- c) pseudo-vector spin 1,
- d) pseudo-scalar spin 0,

(a) P. W. $\psi(\vec{x}, t) \quad \Pi(1, \vec{x})$

(b) Proca. $(1, \alpha) \quad \rho^{\vec{x}}, \rho^{\alpha}$

d) pseudo-vector scalar $\vec{x} \quad \delta_{\alpha\beta} = -i \delta_{\alpha\beta} \delta_{\alpha\beta} \quad \vec{E}, \vec{H}, \vec{D}, \vec{H}$

c) ps. vector $(\rho_{\alpha}, \vec{E}) \quad (\alpha, \quad)$

$$a) V^a(r) = -g_a^2 \frac{e^{-\kappa r}}{r}$$

$$b) V^b(r) = \left[g_b^2 + f_b^2 \left((\sigma_N \sigma_P) - (\sigma_N \text{grad})(\sigma_P \text{grad}) \right) \right] \frac{e^{-\kappa r}}{r}$$

$$c) V^c(r) = - \left[g_c^2 (\sigma_N \text{grad})(\sigma_P \text{grad}) + f_c^2 \left((\sigma_N \sigma_P) - (\sigma_N \text{grad})(\sigma_P \text{grad}) \right) \right] \frac{e^{-\kappa r}}{r}$$

$$d) V^d(r) = g_d^2 (\sigma_N \text{grad})(\sigma_P \text{grad}) \frac{e^{-\kappa r}}{r}$$

$$V(r) = \left[A + B(\sigma_N \sigma_P) + C(\sigma_N \text{grad})(\sigma_P \text{grad}) \right] \frac{e^{-\kappa r}}{r}$$

a) 3S : repulsion, 1S : attract.

b) ${}^3S > {}^1S$: attraction

c) 3S : repulsion, 1S : ~~3S~~ repulsion (${}^3S < {}^1S$)

d) ${}^3S < {}^1S$: attraction

self energy: $g, g^2 \int k dk$ is proportional to divergence,

$$W = \sum \frac{H}{E - E_0}$$

$$\left(\frac{\partial W(H)}{\partial H} \right)_{H=0} = \mu.$$

湯川 秀三 氏

第14回 1673年 6月16日 午後2時30分

湯川 秀三. Frenkel, Quantum Mechanics,

$$F_{12,34} a_1^\dagger a_2^\dagger a_4 a_3 + F_{12,43} a_1^\dagger a_2^\dagger a_3 a_4$$
$$+ F_{12,34} a_1^\dagger a_2^\dagger a_4 a_3 + F_{12,43} a_1^\dagger a_2^\dagger a_3 a_4$$

$$= F_{12,34} a_1^\dagger a_2^\dagger a_4 a_3$$
$$+ F_{12,43} a_1^\dagger a_2^\dagger a_3 a_4$$
$$+ F_{21} F_{34} a_2^\dagger a_1^\dagger a_3 a_4$$
$$+ \dots$$

練習 64

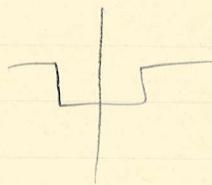
第十五回, 167 號, 6月18日 ±, 午後 1時30分
 式名, Fröhlich, Heitler and Kemmer, ...

3S 幅 3×10^{-13} cm 波 25×10^6 eV
 5 " " " " " "

$$f \doteq g \doteq 5 e$$

$$(g^2 + \frac{2}{3} f^2) \lambda = g$$

$$\frac{g^2}{\hbar c} \doteq \frac{1}{6}$$



$$V_{PP} = - \frac{(g^2 - 2f^2)^2}{\hbar c r} \left[\left(1 - \frac{1}{(2\lambda r)^2}\right) i H_0''(2i\lambda r) + \left(1 + \frac{1}{(2\lambda r)^2}\right) \frac{H_1''(2i\lambda r)}{\lambda r} \right] = \frac{g^3}{\hbar c} V_{NP} e^{\lambda r} \times H_{an}$$

λr	$e^{\lambda r} \times \text{Mankel}$	$V_{PP} \propto \frac{1}{\sqrt{s}}$
0.1	-900	
0.2	-70	
0.5	-2.5	
1	-0.5	

$$d = \frac{1}{2\lambda} \dots$$

$$i^{n+1} H_n''(iy) \approx \frac{(n-1)!}{\pi} \left(\frac{2}{y}\right)^n$$

$$V_{NP}(\text{fourth order}) = \frac{1}{2} V_{PP}$$

$$P \quad \frac{1}{2} \quad m$$

$$N \quad \frac{1}{2} \quad U^{\dagger} \quad 1$$

Magnetic moment

$$W = W_0 + \frac{4}{3\pi} \frac{f^2}{\lambda^2} \frac{eH}{\hbar c} \int_0^{\infty} \frac{k^4 dk}{(k^2 + \lambda^2)^2} \sim W_0 + H \frac{f^2 e \hbar k}{\hbar c m_0 c}$$

木下啓二

第+六. 167 級 202. 6H 230. 1/2 = 480,
同山君, H. u. P. I, § 6.

$$a_s = e^{-\frac{2\pi i}{n} \theta_s} N_s^{\frac{1}{2}}$$

$$a_s^* = N_s^{\frac{1}{2}} e^{\frac{2\pi i}{n} \theta_s}$$

出席者7人

第十七回. 167號室にて 6月25日土曜 午後2時頃
 式各君. U-Particle a spin 1/2

$$H_{ps} j_s = - \frac{\partial L}{\partial A_s} \delta_p A_s + \delta_s \left(\frac{\partial L}{\partial A_s} A_p \right).$$

$$j_s = - \frac{e}{\hbar c} \frac{\partial L}{\partial A_s} \quad \delta_s \delta_s j_s = 0$$

$$H_{ps} j_s = \partial^r T_{rp}$$

$$U_i \rightarrow U_i + \varepsilon \frac{2V}{\hbar c} [\bar{\Lambda} U_i]$$

$$\bar{\Lambda} = \int \Lambda dv$$

$$\Lambda = (\delta_{\alpha\beta} U_\beta - \frac{\partial U_\alpha}{\partial x_{ik}} \epsilon_{ik\alpha\beta}) P_{\alpha 4}$$

$$\Lambda_{\otimes} = -U_x^t U_y + U_y^t U_x + U_y^t \frac{\partial U}{\partial x} - U_x^t \frac{\partial U}{\partial y}$$

さらに
 $\Lambda = 0$

出部 7人,
第11回 167紙主文. 6A30¹¹ 巻12 (1955.8)
巻末, H.P. I. 号の了り.

出陣の 7 人

第十九回. 167 頁迄にて. $\eta A^2 \approx$. 参考 (18405) E).

岡田君. Landau and Rumer, Proc. Roy. Soc. 166, 215, 1938. Cascade Theory of Electronic Shower.

$$\frac{d\pi(E)}{d\lambda} = 2 \int_E^\infty \Gamma(u) \gamma(u, E) du + \int_E^\infty \pi(u) \pi(u, u-E) du$$

$$- \int_0^E \pi(E) \pi(E, E-u) du$$

$$\frac{d\Gamma(E)}{d\lambda} = \int_E^\infty \pi(u) \pi(u, E) du - \int_0^E \Gamma(E) \gamma(E, u) du.$$

$$\gamma(E, E') = A \frac{E'^2 + (E-E')^2 + \frac{2}{3} E'(E-E')}{E^3}$$

$$\pi(E, E') = A \frac{E^2 + (E-E')^2 - \frac{2}{3} E(E-E')}{E^2 E'}$$

$$A = \frac{4}{137} \left(\frac{e^2}{mc^2}\right)^2 2N \log(183 Z^{-1/3})$$

$$f(s) = \int_0^\infty f(E) E^s dE$$

$$\frac{d\pi_s}{dt} = A(s) \pi_s + B(s) \Gamma_s, \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\}$$

$$\frac{d\Gamma_s}{dt} = C(s) \pi_s + D(s) \Gamma_s.$$

小本展.

$$U \leftrightarrow H$$

$$\Downarrow p$$

$$H_U = H_0 + H'$$

$$H' = \frac{4\pi c g_1}{\kappa} (\text{div } U^\dagger M_0 + \text{div } \tilde{U}^\dagger \tilde{M}_0)$$

$$- \frac{g_1}{\kappa} (\tilde{U} M + U \tilde{M}) + 4\pi g_2 c (U^\dagger T + \tilde{U}^\dagger \tilde{T})$$

$$+ \frac{g_2}{\kappa^2} (\text{curl } U \cdot \tilde{S} + \text{curl } \tilde{U} \cdot S)$$

$$+ \frac{4\pi}{\kappa^2} (g_1^2 \tilde{M}_0 M_0 + g_2^2 \tilde{S} S)$$

$$+ \frac{ie}{\hbar} A_0 (\tilde{U}^\dagger \tilde{U} + U^\dagger U) + \frac{4\pi i e c}{\hbar} (U^\dagger A \text{div } \tilde{U}^\dagger$$

$$- \tilde{U}^\dagger A \text{div } U^\dagger) + \frac{1}{4\pi \kappa^2} \frac{ie}{\hbar c} ([A \tilde{U}] \text{curl } U - [A U] \text{curl } \tilde{U})$$

$$- \frac{4\pi e^2}{\hbar^2} (A U^\dagger)(A \tilde{U}^\dagger) + \frac{e^2}{4\pi \hbar^2 c^2 \kappa^2} [A U][A \tilde{U}]$$

$$+ \frac{ig_2 e}{\kappa^2 \hbar c} ([A \tilde{U}] S - \tilde{S} [A U]) + \frac{4\pi i g_1 c}{\kappa \hbar} \{ (A U^\dagger) M_0$$

$$- (A \tilde{U}^\dagger) \tilde{M}_0 \}$$

$$U = \sum_{\mathbf{k}} \left\{ \frac{i\sqrt{2\pi} \kappa c \hbar}{\sqrt{E_{\mathbf{k}}}} (-a_{\mathbf{k}t} + b_{\mathbf{k}}^*) + \frac{i\hbar}{\kappa} \sqrt{2\pi E_{\mathbf{k}}} (A_{\mathbf{k}t} + B_{\mathbf{k}}^*) \right\} e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{r}}$$

$$U^\dagger = \sum_{\mathbf{k}} \left\{ \frac{\sqrt{E_{\mathbf{k}}}}{\sqrt{8\pi \kappa c}} (a_{\mathbf{k}}^* + b_{\mathbf{k}}) + \frac{-i\hbar}{\sqrt{8\pi \kappa^2 c}} (A_{\mathbf{k}}^* + B_{\mathbf{k}}) \right\} e^{-i\mathbf{k}\cdot\mathbf{r}}$$

180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

©2022 YHAL, YITP, Kyoto University
京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室

第廿四、167 號迄にて、7N/4W 全の1冊付あり、

H. u. P. Zur Quantentheorie der Wellenfelder, II.

集巻第、6人、
別巻第、
第、



0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200

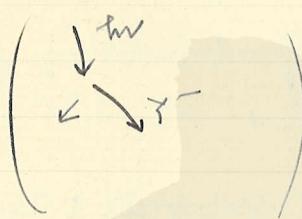
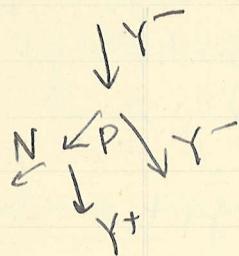
1945年11月18日

第廿一圖. 167 號空口. 7N 18W. 磁石の位置を記入.

H.P. II. 終了.

磁石

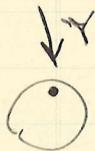
磁石, Magnetic Moment.



$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{3}{5\pi} \frac{g^2}{\hbar c} \left(\frac{\epsilon}{mc^2} \right)^2$$

$$\epsilon \sim 500 \text{ eV}$$

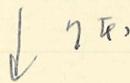
$$\Phi_1 \cong \frac{2\pi}{\hbar} \left(\frac{g^2}{\hbar c} \right)^2 ?$$



$$\frac{\Phi_{h\nu \rightarrow Y}}{\Phi_{\text{pair}}} = \frac{1}{52} \sim \frac{1}{40} \text{ for air}$$

electron

250 e± hν
 ||||| |||



我々も、β-ray.

湯川秀樹
 小松原 号
 8人

第13回 167 3/2 122 $9 \times 10^{10} \pm 10\%$

湯川秀樹

P. A. M. Dirac, Classical theory of radiating electrons. (Proc. Roy. Soc. 167, 148, 1938)

Appendix

$$A_{\mu, \text{ret}} = \frac{-e \dot{z}_{\mu}}{|\vec{z} - \vec{z}'|}$$

$$(\vec{z} - \vec{z}', x - z) = 0$$

$$A_{\mu, \text{ret}} = \frac{-e \frac{dz_{\mu}}{ds}}{|\vec{z} - \vec{z}'|}$$

$$= \frac{-e \frac{dz_{\mu}}{ds} \frac{ds}{dt_0}}{|\vec{z} - \vec{z}'| (1 - \frac{(\vec{z} - \vec{z}') \cdot \vec{v}(s)}{|\vec{z} - \vec{z}'|})}$$

$$= \frac{-e \frac{dz_{\mu}}{ds} \frac{ds}{dt_0}}{|\vec{z} - \vec{z}'| (1 - \frac{(\vec{z} - \vec{z}') \cdot \vec{v}(s)}{|\vec{z} - \vec{z}'|})}$$

$$\vec{v}(s) = \left(\frac{dz_1}{ds}, \frac{dz_2}{ds}, \frac{dz_3}{ds} \right) = \left(\frac{dx}{dt_0}, \frac{dy}{dt_0}, \frac{dz}{dt_0} \right)$$

$$A_{\mu, \text{ret}} = ze \int \dot{z}_{\mu} \delta(x - z', x^{\mu} - z^{\mu}) ds$$

本稿第6号

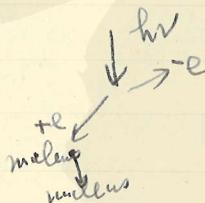
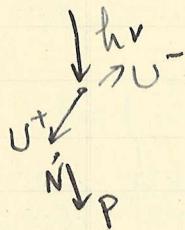
第24卷 167 號 1958年 9月 15日 (木) (物理学部)

小林 秀三

Nordheim and Nordheim

On the Production of Heavy Electrons (Phys. Rev. 59, 254, 1958)

1. Heavy electron
2. Heavy quantum
3. Baryon
4. U-particle
5. Yukon
6. Dynaton
7. X-particle



8. New Particle
9. Y-particle

2022.11.11

1冊405頁
第廿五冊 1673頁迄まで 9月22日(木)

Bethe, Nuclear Physics B, Nuclear
Dynamics, Theoretical 輪講開始。
第1冊。岡山大。

9月29日 本棚 1冊 405.27

第六巻 167 張 2 巻 6人

Bethe 第二巻,
巻 6

180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

©2022 YHAL, YITP, Kyoto University
京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室

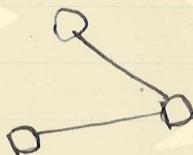
10月6日 本宿 18405
第廿七回 167号下 出席者 6人
Bethe 第三回
岡山県



0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200

10/8th 茶土. 午後4時5分
茶土 167 張
人数 6人

小林 辰
Heisenberg, Die Grenzen der Anwendbarkeit
der bisherigen Quantentheorie
(Zeit. f. Phys. 110, 251, 1938)



第廿九回 10A15ⁿ 土 午後2時より
1673ⁿ 土 午後6時

先生, Bethe

§53. Distribution of Nuclear Energy levels.

解題集 R Topology

Friday, Dec. 23, 1938. 167 32 32 2

$$f > c = S^1 > S^0$$

measure of \mathbb{R}^n .

$$m(E) \geq 0$$

Banach et Tarski, ~~1924~~ 1924 Trans. Math. 4.

次元の \mathbb{R}^n .

Poincaré

Brouwer

Alexandroff

Peano の \mathbb{R}^n .

homeomorphic の \mathbb{R}^n

Urysohn

Menger

1925 ~

1933 ~

Umgebung

Hausdorff

1914

Urysohn

Fréchet

Alexandroff-Hopf

Kuratowski

Euclid 空間

\mathbb{R}^n

separable

compact

Umgebungraum $\mathcal{D}(x) \ni x$

Neumann, Math. Ann.

diskretes Raum

Continuous geometry

理論物理学

研究筆記録

宗節 第1

Nov. 1959

昭和十四年

Nov. 十一日 土曜

午後三時始り 木原の会あり、続いて
河野氏の案内にて 周洞を以て費
心、半生を以てす。

風速 53 米、 直径 1 米
動力 50 馬力 効率 0.5

(巻録) Phys. Rev. July 15 号 読了済

十一月十二日 月曜

午後五時始り 柴田会館にて 飯沼同会館
の「米田の加圧実験」を以て、講演を
一時間行ふ。続いて三二午を以て
「電流管の行方」一時間進行致す。その後一
巻録、黒木流石先生出陣、地盤の事あり。

十一月十四日 土曜

(巻録)

至木会館

「Note on the Absorption of slow
Neutrons」

野村の委託。

Montgomery 氏の論文を以て
講演。

十一月十五日 (木)

巻頭 藤沢新樹 (原稿の件)

小川孝太郎 (田井氏の件)

午後 理論工口キョウ、坂田氏、Sdvey 滞泊中の
Heisenberg の方。

~~十一月十六日~~ 本郷部、田村、小林、坂田、武蔵、若山、
佐藤、松成、清水、市村、

十一月十六日 (木)

巻頭 Debye 記 (Phys. Zeit. 原稿の件)
澤柳隆太郎 著

午後 カ学工口キョウ、白根氏 Turbulence
の論文あり。

志保若、山下、石原、田村、若山、坂田
若山、大上。

十一月十七日 (金)

学術振興会 援助申請 (15年度下期)

推薦品

申請品

西宮市若菜園

京大市大附指

工 加 町 井
湯川 秀 祐

援助予限 原子核反応学系原研共同物理的研究

中間子の物質構成の理論、基本の概念、一般にアム、
 数年前申請分、理論的研究により、その存在が予想された
 1937年の、その後の宇宙線中での発見の結果、
 上記の目的の理論的構造 (中間子) の研究は、同様に橋本氏の
 研究の中心問題である。特に原子核の内部構造の
 研究は、この理論的研究の中心問題である。この理論的研究は、
 最も有効な方法である。申請書は、この理論的研究の中心問題
 である。この理論的研究は、この理論的研究の中心問題である。
 下で、この理論的研究を完成せしめ、この理論的研究の中心問題
 である。この理論的研究は、この理論的研究の中心問題である。
 以上

実施の場所 京大京大理学部 物理学教室
 総実施期間 二年間
 実施者、氏名経歴の要領の概要
 湯川秀樹、京大京大理学部物理学教室
 宇野、京大京大理学部物理学教室
 坂下清邦、十二年 京大京大理学部物理学教室
 第一主幹 湯川秀樹、十二年 京大京大理学部物理学教室
 第二主幹 坂下清邦、十二年 京大京大理学部物理学教室
 進行し、特に新理論の発展に、この理論的研究の中心問題
 である。この理論的研究は、この理論的研究の中心問題である。

21、この理論的研究は、この理論的研究の中心問題である。
 この理論的研究は、この理論的研究の中心問題である。
 この理論的研究は、この理論的研究の中心問題である。

800円
700円

寛能分岐の大意

補助費之額ト共ニ 中陽子^{理論, 立場的}, 原子核中ニ
於テ, 構造ヲ説明シ, 且ツ 宇宙線中, 中陽子
ニ関スル諸問題ヲ解決セリトス. 之レガ為メニ
中陽子圖書雑誌ヲ見購入シ, 又 補助費ニ生計報
附ヲ支給セリトス.

半日ニ於テ, 学長 藤澤氏, 第一回,
加藤, 内田, 新保.

十一月十日(土)

午後二時から数子館まで 数子先生の御宅へ、

岡井君: 電報の御返。

藤原君:

藤原君。

(家信) 芳村先生 (岡井君一紙)

Ericksen 氏の論議の平紙を入手

(十九日 Ericksen 宛返す)

十一月廿日(月)

朝 湯原先生へ、石野、長谷川、山下、
依藤 両氏と共に 五ノ森 邸へ 記念予賞
会を代表して 記念式典 (1500 名) 持
参りての記録を拝見す。

(家信)

芳村先生。

岩崎氏。

藤田文太郎君

(家信)

藤田文太郎君

仁科先生 (芳村の件)

(家信)

飯野行一君。

十一月廿一日 (土)

午後一時より 原子核物理学会 (第一回)

出席者: Bohr & Wheeler, Mechanism
of Nuclear Fission (Phys. Rev.)

出席者: 荒勝, 若木, 湯川, 宇野, 他

(宇野) 宇野 (東京電大)

(湯川) "

十一月廿二日 (水)

午後二時から 理論物理学会 (第二回)

出席者: Solvay Congress の参加,

Pauli の参加,

出席者: 伏見, 小林, 武谷, 佐藤, 湯川, 宇野,
若木.

十一月廿四日 (金)

午後三時から 第二回 学生物理学会

出席者:

湯川

出席者: 湯川?

午後二時から, 田家孝仁と玉澤敏子による物理学会

出席者: 湯川, 宇野, 若木, 他

(湯川) 湯川, Compton, Van Vleck

十一月廿五日(土)

通信 菊池氏 (気象選定, 二神氏)

十一月廿七日(月)

午後 吉田、本村両先生に面会

岡井氏 (九大行, 学位論文)

青木氏 (学位論文) 山下氏 (九大行)

山口先生に面会

今朝 = 二神氏 来客の地。

通信 菊池氏、三村氏

通信 菊池氏、三村氏 (菊池論文, Yukiawa - Okayama)

十一月廿八日(火)

午後 原子核選定会。

本村氏、北坂氏の報告。

通信 = 二神氏。

十一月廿九日(水)

午後 Heitler 招待の会。

通信 Rosenfeld, Moller (菊池の要求)

仁科先生

菊池中 来客の時期を概申請書に依頼して通り、
委員会の中で田中秀雄氏来客。

秋. 京都物理学会.

小林辰. Heiler, Solovay 講演.

小林辰. 他論文の Deuteron 等

の件

の件

十一月廿日 (水)

朝 荒原先生に面会,

学振申請書 予備書へ提出.

午後 金子に面会. 小林辰.

三村氏来室.

十二月二日 (金)

午後 三村氏来室.

徳島行

1月 20日 (土)

21日 (日)

小林辰. 増年

小林辰

二田清治

午後 金子に面会. 小林辰. 飯田辰之助 講演.

小林辰. 金子に面会.

丸井 99本. 神原 三氏

小林辰

十二月二日 (金)

午後 湯川先生第一 終了

三村氏 小林辰来室 (小林辰)

小林辰 = 三村氏

研究書

十二月四日 (月)

鉛の山下氏系。 (北吹の浮気) 田

年以内井氏系。 (九州の浮、三島の浮、与佐の浮)

五時村 仙臺園にて 總観念

出原君、山下、田村、田井、白根、野木、谷川、

佐藤、大上、松成、木村、園田、柏村、

村尾、杉山、河野、

十二月五日 (火)

予 鉛、赤、青、黄、赤、白、黒、紫、

此等より、

鉛 原子核 浮気

谷川君、

① J. G. Wilson, Proc. Roy. Soc. (1939),

517.

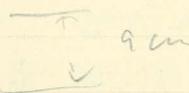
ionization

$4 \times 10^8 \text{ eV}$

$170 \pm 20 \text{ m}$



② Shuefuku.



十二月五日(水)

午後二時 理論物理学講習会

Mudheim 湯川辰
(Phys. Rev. 1939 Sept. 15)

十二月七日(木)

威利ニシキ著、原簿

巻(1) 128頁迄

十二月十日(日)

飯 野 生 輔 講

松成君, The Emission and Absorption
of Heavy Quantum Electron.

小竹君、十野崎君、

(巻1) 原田無治君
128頁迄

(巻1) Stueckelberg

十二月十一日 (日)

毎日の報告会。

岡井氏の論文申請、説明。

十二月十二日 (火)

上京。(研究所準備)

十二月十六日 (土)

毎日の報告会)

十二月十八日 (月)

格隆

今村氏、

藤田氏、

藤田氏、

子研、

32年

Prof. Laporte, Lawrence
Anderson, Brode
Oppenheimer

十二月十九日 (火)

来京

秋田、

(江戸パークビル)

岡井。

湯川 京大訪問.
学会会館.

十二月廿四日 (水)

夜. 阪田元子結婚披露. (京大飯本子に)
午後阪大心行く, 八木先生に面会.

十二月廿一日 (木)

登校.
若原清江. 「原子核理論」書きかき

十二月廿二日 (金)

登校
午後 力学の講義から. 白紙紙.
(格闘) 阪田の要求, Massey
欠張要求, 理研.

十二月廿三日 (土)

登校.

(格闘) Stueckelberg.