©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

Yukawa Hall Archival Library
Research Institute for Fundamental Physics
Kyoto University, Kyoto 606, Japan
E01030P01

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \left(A \mp B\frac{e^{-x}}{x} - \frac{C}{x^2}\right) y = 0.$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\rho(x)\, y$$

$$\frac{d^3y}{dx^3} = -\rho(x)\frac{dy}{dx} - \rho'(x)\, y$$

$$\frac{d^ny}{dx^n} = -\rho(x)$$

$$\frac{1}{x} = z \qquad \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{x^2}\frac{dy}{dz} = -z^2\frac{dy}{dz}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = z^4\frac{d^2y}{dz^2} - \frac{2}{x^3}\frac{dy}{dz}$$

$$= z^4\frac{d^2y}{dz^2} - 2z^3\frac{dy}{dz}.$$

$$\frac{d^2y}{dz^2} - \frac{2}{z}\frac{dy}{dz} + \frac{1}{z^4}(A \mp B\cdot e^{-\frac{1}{z}}\cdot z - Cz^2)\, y = 0$$

京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室所蔵 湯川秀樹史料(中間子論関係)
E01 030 P01

©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

$$z = \frac{x}{x+a} \qquad (1-z)\,x = az \qquad x = \frac{az}{1-z} \qquad x+a = \frac{a}{1-z}$$

$$\frac{dy}{dx} = \left\{\frac{1}{x+a} - \frac{x}{(x+a)^2}\right\}\frac{dy}{dz} = \frac{a}{(x+a)^2}\frac{dy}{dz} = \frac{(1-z)^2}{a}\frac{dy}{dz} \qquad az + a - az$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{a^2}{(x+a)^4}\frac{d^2y}{dz^2} - \frac{2a}{(x+a)^3}\frac{dy}{dz} = \frac{(1-z)^4}{a^2}\frac{d^2y}{dz^2} - \frac{2(1-z)^3}{a^2}\frac{dy}{dz}$$

$a=1$,

$$\frac{d^2y}{dz^2} - \frac{2}{(1-z)}\frac{dy}{dz} + \frac{1}{(1-z)^4}\left(A \mp B\frac{1-z}{z}e^{-\frac{z}{1-z}} - \frac{(1-z)^2}{z^2}\right)y = 0,$$

$$z = \frac{1}{x+1} \qquad \frac{dy}{dx} = \frac{-1}{(x+1)^2}\frac{dy}{dz} = -z^2\frac{dy}{dz}$$

$x+1 = \frac{1}{z}$

$x = \frac{1-z}{z}$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{(x+1)^4}\frac{d^2y}{dz^2} - \frac{2}{(x+1)^3}\frac{dy}{dz} = z^4\frac{d^2y}{dz^2} - 2z^3\frac{dy}{dz}$$

$$\frac{d^2y}{dz^2} - \frac{2}{z}\frac{dy}{dz} + \frac{1}{z^4}\left(A \mp B\cdot\frac{z}{1-z}e^{-\frac{1-z}{z}} - C\frac{z^2}{(1-z)^2}\right)y = 0$$

$$\frac{dy}{dz} = u. \qquad \frac{du}{dz} = \frac{2}{z}u - \frac{1}{z^4}(\qquad\qquad)y$$

京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室所蔵 湯川秀樹史料(中間子論関係)
E01 030 P01