

素粒子物理学 宿題 4

61908697 佐々木良輔

粒子は MWPC に対して一様な分布で入射するものとする. すなわち位置 $x \in [-d/2, d/2]$ に粒子が入射する確率は一様に $1/d$ とする. このとき位置の分散 σ_x^2 は

$$\begin{aligned}\sigma_x^2 &= \langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2 = \int_{-d/2}^{d/2} \frac{1}{d} x^2 dx - \left(\int_{-d/2}^{d/2} \frac{1}{d} x dx \right)^2 \\ &= \left[\frac{1}{d} \frac{x^3}{3} \right]_{-d/2}^{d/2} - 0 \\ &= \frac{d^2}{12}\end{aligned}$$

したがって標準偏差 σ_x は

$$\sigma_x = \frac{d}{\sqrt{12}}$$

となる.