POISSON ELOSZLÁS SZIMULÁCIÓJA

Aktivitás

Egy radioaktív minta aktivitásán az időegység alatt bekövetkező bomlások számát értjük. Ennek alapján az aktivitás egysége 1 bomlás/s, amit becquerel-nek (ejtsd: bekerel) nevezünk: 1 Bq = 1 bomlás/s.

Statisztikai alapfogalmak

Egy 1000 Bq aktivitású radioaktív mintában ezek szerint másodpercenként 1000 bomlás kellene történjen. Mégis, ha többször megmérjük a mintában egy másodperc alatt bekövetkező bomlások számát, a legritkább esetben találunk éppen 1000 bomlást. A ténylegesen megfigyelt bomlások száma 1000 körül ingadozik, az esetek nagy részében 970 és 1030 közötti számokat kapunk, de időnként kapunk még ezen az intervallumon kívül eső számokat is. .

Azt mondhatjuk, hogy a másodpercenkénti bomlások számának **várható értéke** 1000, és ekörül a várható érték körül a ténylegesen megfigyelt értékek statisztikusan szórnak, **szórásuk** van.

A beütésszámok eloszlása

Elméleti megfontolások alapján a beütésszámok eloszlása Poisson-eloszlást követ:

$$P(k,N)=\frac{N^k}{k!}\cdot e^{-N}$$

Ebben a képletben N a beütésszámok fentebb említett várható értéke, és $P(k,N)$ annak a valószínűségét adja meg, hogy (az N helyett) éppen k beütést detektáljunk.

Ennek az – elméleti – eloszlásnak egy közelítő kísérleti megvalósulását lehet kimérni, ha sokszor egymás után mérünk hasonló körülmények között, és megnézzük, hogy a sok mért esetből hányban kapunk éppen 0, 1, 2,… k. értéket.

A kísérletileg mért eloszlások az elméleti eloszláshoz tartanak, ha a mérési pontok száma elegendően nagy.

Átlag, szórás - a mért adatokból átlagot és szórást az alábbi összefüggések alapján lehet számolni:

$$\bar{x}=\frac{\sum x_i\cdot P_i}{\sum P_i},\quad \sigma^2=\frac{\sum x_i^2 P_i}{\sum P_i}-\bar{x}^2 .$$

Itt x_i-k a beütésszámok (a grafikonon az x tengely értékei), a P_i-k pedig a hisztogram egyes oszlopainak értékei (az egyes mérési pontok y koordinátái). A felülvonás az átlagot jelenti, σ^2 pedig a szórás négyzete.

Ha a teljes mérés ideje alatt nem változott a minta aktivitása, akkor az átlag és a szórás **várható értéke** a szokásos négyzetgyökös összefüggésben állnak egymással:

$$\text{Szórás} \cong \sqrt{\text{átlag}}$$