

注意事項 ノート、プリントなど、持ち込み可
関数電卓使用可
試験中のコミュニケーション・ネットへの接続不可

I 統計の基礎概念

統計をあまり知らない友人が、「確率の低いくじを多数回引いて期待値を 1 にしたけれども、一度もあたりが出なかった。あのくじおかしい。」と言っていた。統計的にどう説明するか。

II 統計の応用

γ 線の計測を 1 分間行ったところ、100 事象観測された。統計誤差はどれだけか。1%の統計誤差で観測するためには、どれだけの時間観測する必要があるか?

同じ検出器で中性子の測定を行ったところ、1 分間での観測数は 0 事象だった。1 分あたりの測定値についての上限值は 90%の信頼度で何事象となるか。10 分の測定を行ったところ 1 事象観測された。下限値と上限値を求め、1 分間の測定と矛盾があるかないか議論せよ。

III 電気回路・粒子物理

1g cm^{-3} の密度を持ち、厚さ 0.5cm の検出器を、1MeV のエネルギーを得ると波高値 100mV で信号の継続時間が 10ns 程度の応答のある読出しと組み合わせて、最小電離粒子の測定を行いたい。装置を組みあげたところ、図 1 のようなノイズが観測された。信号がノイズの大きさの 10 倍以上になるようにするためには、どうしたらよいか考察せよ。

