

物理実験学 I 中間試験 (追試) (90 分)

身内 2014/05/30

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

満点 24 点

I 新粒子の探索実験を行ったところ、100 時間での反応数は 2 事象だった。真の反応数の期待値及び 1 秒あたりの反応率を 95%の信頼度で求めよ。

II ある検出装置を組みあげたところ、AC100V の電源起源と考えられる 60Hz のノイズが観測された。興味のある信号は、20n 程度で立ち上がり 300ns 程度で立ち下がることが分かっている。以下の手持ちの抵抗とコンデンサーを用いてノイズから信号を取り出す方法を考えよ。

抵抗(カラーバーを示す) 緑茶黒金 茶黒茶金 茶黒赤金 茶黒橙金
コンデンサー (コンデンサー表面に以下の表記) 1 33 101 333 104

III 運動エネルギー1.5MeV の中性子の速度を求めよ。この中性子の運動エネルギーを飛行時間から測定するのに適した検出器を例示せよ。また、この中性子に対して、1m の飛行時間の差によって 100keV の運動エネルギーの分解能を得るためには、どれだけの時間分解能が必要か計算せよ。(運動エネルギーが 100keV だけ違う中性子の速度を計算、飛行時間の差を計算すればよい。)