

Задание 4

Тема: Ошибки

Для сдачи: 4 вопроса + 3 учебные задачи

Ограничения: 5 человек на 1 вопрос/задачу

Вопросы:

1. Дайте определение систематической ошибки.
2. Как будут изменяться систематическая и статистическая ошибки с ростом статистики?
3. Как можно улучшить систематические погрешности?
4. Вы измерили что-то с помощью линейки, результат оказался между штрихами. Как вы оцените погрешность измерения? Почему?
5. В соответствии с рекомендациями лабника вы привели исходную зависимость к линейной, как при этом изменятся ошибки?
6. Вы произвели несколько измерений на установке и получили некоторый результат эксперимента: $x = 42.0 \pm 1.3st \pm 2.6sys$, где первое число это оценка, второе - статистическая ошибка, третье - систематическая. Имеет ли смысл дальше набирать статистику или стоит перейти к конструированию нового эксперимента?

Задачи:

Учебные:

1. Детектор зарегистрировал N событий, фон составил M событий. Какая статистическая погрешность?
2. Пусть вы провели измерение x с ошибкой σ , потом вы провели второе такое измерение. Как ошибка среднего зависит от корреляции между измерениями?
3. У вас есть скорость счета μ , то есть спектр, и время сбора данных t . Как сгенерировать данные, то есть получить спектр, с помощью распределения Пуассона и как получить соответствующие ошибки? Повторите задачу 3 задания 3, используя ответы на вопросы этой задачи. Используйте также `curve_fit`, задав в нем ошибки.
4. Исследуется асимметрия вперед-назад, эксперимент заканчивается после набора N событий, фиксированное число. Пусть F и B - числа в передней и задней полусферах соответственно $N = F + B$. По какому закону распределено F ? Обычно асимметрия вперед-назад определяется как $r = \frac{F-B}{F+B}$, оцените ее стандартное отклонение.

Научные:

1. Проходя через вещество протоны оставляет [ионизационные потери](#), которые имеют некий случайный характер. Используйте [моделирование](#) этих потерь и зарегистрированное выделение протонов, чтобы определить погрешность детектора. [Нужные данные](#)