Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского
Радиофизический факультет

Отчет по лабораторной работе №320

Дифракций Фраунгофера

Выполнили студенты 420 группы
Понур К.А., Сарафанов Ф.Г., Сидоров Д.А.

Нижний Новгород, 2018

Содержание

Теорема 0.1. *Пусть у нас есть два множества, построим..... (текст теоремы)*

Лемма 0.1. *kek=lol*

Исторические сведения

Возникновение теории вероятностей как науки относят к средним векам, когда появилась возможность и возникла необходимость изучения математи- ческими методами азартных игр (таких как орлянка, кости, рулетка). Самые ранние работы учёных в области теории вероятностей относятся к XVII ве- ку. Первоначально её основные понятия не имели строго математического описания. Задачи, из которых позже выросла теория вероятностей представ- ляли набор некоторых эмпирических фактов о свойствах реальных событий, которые формулировались с помощью наглядных описаний. Исследуя прогнозирование выигрыша при бросании костей в письмах друг другу, Блез Паскаль и Пьер Ферма открыли первые вероятностные закономерности. Ре- шением тех же задач занимался и Христиан Гюйгенс. При этом с перепиской Паскаля и Ферма он знаком не был и методику решения изобрёл самосто- ятельно. Его статья, в которой он ввёл основные понятия теории вероятно- стей (понятие вероятности как величину шанса; математическое ожидание для дискретных случаев в виде цены шанса). В своей статье он использует (не сформулированные ещё в явном виде) теоремы сложения и умножения вероятностей. Статья была опубликована в печатном виде на двадцать лет раньше (1657 г.) издания писем Паскаля и Ферма (1679 г.). Важный вклад в теорию вероятностей внёс Якоб Бернулли, он дал до- казательство закона больших чисел в простейшем случае независимых ис- пытаний. В первой половине XIX века теория вероятностей начинает приме- няться к анализу ошибок наблюдений; Лаплас и Пуассон доказали первые предельные теоремы. Во второй половине XIX века основной вклад внесли русские учёные П. Л. Чебышёв, А. А. Марков и А. М. Ляпунов. В это вре- мя были доказаны закон больших чисел, центральная предельная теорема, а также разработана теория цепей Маркова. Современный вид теория веро- ятностей получила благодаря аксиоматике, предложенной Андреем Никола- евичем Колмогоровым. В результате теория вероятностей приобрела строгий математический вид и окончательно стала восприниматься как один из раз- делов математики.

Википедия, Статья "Теория вероятностей".

Часть I

События и их вероятности

1. Элементы комбинаторики. Схемы шансов

В этом параграфе мы подсчитываем число элементарных событий или, проще говоря, исходов, шансев, которые могут возникать в результате эксперимента. Например, при подбрасывании монеты могут произойти 2 исхода, при подбрасывании игрального кубика могут произойти 6 исходов, при извлечении карты из колоды в 54 листа могут произойти 53 исхода. Такие подсчёты изучают в разделе математики, называемом комбинаторикой. Пусть A и B — два непересекающихся конечных множества с числом элементов m и n соответственно. Очевидны следующие две леммы.

Лемма 1.1. *(о сумме). Число шансов выбрать один элемент либо из A либо из B, т.е. из объединения $A \cup B$, равно $m + n$.*

Лемма 1.2. *(о произведении). Число шансов выбрать пару элементов, один из A, а другой из B, равно mn, т.е. числу элементов в декартовом произведении $A \times B$.*

Непосредственным обобщением предыдущей леммы является следующая теорема.

Теорема 1.1. *Пусть $A_2, A_2, \ldots, A_k$ — конечные непересекающиеся множества, имеющие $n_1, n_2, \ldots, n_k$ элементов соответственно. Выберем из каждого множества по одному элементу. Тогда общее число способов, которыми можно осуществить такой выбор, равно $n_1 n_2 \ldots n_k$.*

Доказательство.

Ясно, что число способов такого выбора равно числу точек (элементов) в декартовом произведении $A_1 \times A_2 \times \ldots A_k$, т.е. равно $n_1 \cdot n_2 \ldots n_k$.

1.1. Эксперименты выбора шариков

Рассмотрим ящик, содержащий n одинаковых шариков, на которых написаны числа 1, 2, . . . , n. Эксперимент состоит в том, что из ящика, не глядя, по одному вынимают k шариков, где k $\leq$ n. Обозначим через (n1, n2, . . . , nk) упорядоченный набор чисел, где n1 — номер 1-го вынутого шарика, n2 — номер 2-го шарика, . . . , nk — номер k-го шарика. Например, из 5 занумерованных шариков выбрали 3 шарика и получился набор (4, 2, 1).

Сколько имеется различных способов вынуть из ящика k шариков? На этот вопрос нельзя дать однозначный ответ, потому что такой эксперимент определён неоднозначно. Во-первых, не определено, возвращают ли извлеченный шарик обратно в ящик. Во-вторых, не определено, какие наборы номеров считать различными и какие наборы считать одинаковыми. Рассмотрим следующие возможные условия проведения эксперимента. 1. Эксперимент с возвращением. Каждый извлечённый шарик возвраща- ется в ящик. В этом случае в наборе могут появляться одинаковые номера. Напри- мер, при выборе трёх шариков из ящика, содержащего пять шариков с номерами 1, 2, 3, 4 и 5, могут появиться наборы (3, 3, 5), (1, 2, 4) и (4, 2, 1). 2. Эксперимент без возвращений. Извлечённые шарики в ящик не воз- вращаются. В этом случае в наборе не могут встречаться одинаковые номера. В рассмотренном выше примере набор (3, 3, 5) не может появиться, а наборы (1, 2, 4) и (4, 2, 1) могут. Опишем теперь, какие наборы номеров мы будем считать различными. Существуют ровно две возможности. 1. Эксперимент с учётом порядка. Два набора номеров считаются раз- личными, если они отличаются либо составом, либо порядком. В рассмотренном выше примере все наборы (3, 3, 5), (1, 2, 4) и (4, 2, 1) считаются различными. 2. Эксперимент без учёта порядка. Два набора номеров считаются раз- личными, если они отличаются только составом. В рассмотренном выше примере наборы (1, 2, 4) и (4, 2, 1) доставляют одно и тот же элементарное событие, а набор (3, 3, 5) — другое. Подсчитаем теперь, сколько получится различных исходов для каждого из четырёх экспериментов. Заметим, что в литературе такие эксперименты часто называют схемами выбора или схемами шансов. Схема шансов — это условия (с возвратом или без, какие наборы различны и т.д.), при которых проводится эксперимент.