

# Повторение испытаний. Формула Бернулли.



Выполнил: студент  
ФТД-2 Группы Т-103  
Маштанов Михаил

# Биографические данные

Якоб Бернулли (Якоб I)

Дата рождения: 27 декабря 1654 года

Место рождения: Базель

Дата смерти: 16 августа 1705 года

Место смерти: Базель

Гражданство: Швейцария

Научная сфера: Математик

Место работы: Базельский университет

Научный руководитель: Лейбниц

Якоб родился в семье преуспевающего фармацевта Николая Бернулли. Вначале учился богословию, но увлёкся математикой, которую изучил самостоятельно. В 1677 году совершил поездку во Францию для изучения идей Декарта, затем в Нидерланды и Англию, где познакомился с Гуком и Бойлем.

Вернувшись в Базель, некоторое время работал частным учителем.

С 1687 года — профессор физики (позже — математики) в Базельском университете.

**1684:** штудирует первый мемуар Лейбница по анализу и становится восторженным адептом нового исчисления. Пишет письмо Лейбницу с просьбой разъяснить несколько тёмных мест. Ответ он получил только спустя три года (Лейбниц тогда был в командировке в Париже); за это время Якоб Бернулли самостоятельно освоил дифференциальное и интегральное исчисление, а заодно приобщил к нему брата Иоганна. По возвращении Лейбниц вступает в активную и взаимно-полезную переписку с обоими. Сложившийся триумvirат — Лейбниц и братья Бернулли — 20 лет возглавлял европейских математиков и чрезвычайно обогатил новый анализ.

**1699:** оба брата Бернулли избраны иностранными членами Парижской Академии наук.

Первое триумфальное выступление молодого математика относится к 1690 году. Якоб решает задачу Лейбница о форме кривой, по которой тяжелая точка опускается за равные промежутки времени на равные вертикальные отрезки. Лейбниц и Гюйгенс уже установили, что это полукубическая парабола, но лишь Якоб Бернулли опубликовал доказательство средствами нового анализа, выведя и проинтегрировав дифференциальное уравнение. При этом впервые появился в печати термин «интеграл».

**Якоб Бернулли внёс огромный вклад в развитие аналитической геометрии и зарождение вариационного исчисления. Его именем названа лемниската Бернулли. Он исследовал также циклоиду, цепную линию, и особенно логарифмическую спираль. Последнюю из перечисленных кривых Якоб завещал нарисовать на своей могиле; к сожалению, по невежеству там изобразили спираль Архимеда, см. фотографию справа. Согласно завещанию, вокруг спирали выгравирована надпись на латыни, «EADEM MUTATA RESURGO» («изменённая, я вновь воскресаю»), которая отражает свойство логарифмической спирали восстанавливать свою форму после различных преобразований.**



Спираль Бернулли

**Он изучил теорию вероятностей по книге Гюйгенса «О расчётах в азартной игре», в которой ещё не было определения и понятия вероятности (её заменяет количество благоприятных случаев). Якоб Бернулли ввёл значительную часть современных понятий теории вероятностей и сформулировал первый вариант закона больших чисел. Якоб Бернулли подготовил монографию в этой области, однако издать её не успел. Она была напечатана посмертно, в 1713 году, его братом Николаем, под названием «Искусство предположений». Это содержательный трактат по теории вероятностей, статистике и их практическому применению, итог комбинаторики и теории вероятностей XVII века. Имя Якоба носит важное в комбинаторике распределение Бернулли.**

**Пример. Трижды бросаем игральную кость. Какова вероятность того, что ровно два раза выпадет максимальное число очков?**

**A – появление 6 очков при отдельном бросании.(A и  $\bar{A}$ )**

**В результате бросания получим 8 возможностей: (A,A,A), (A, A,  $\bar{A}$ ), (A,  $\bar{A}$ ,A), ( $\bar{A}$ ,A,A), (A,  $\bar{A}$ ,  $\bar{A}$ ), ( $\bar{A}$ ,A,  $\bar{A}$ ), ( $\bar{A}$ ,  $\bar{A}$ ,A), ( $\bar{A}$ ,  $\bar{A}$ ,  $\bar{A}$ )**

**Обозначим вероятность события A через p, а вероятность события  $\bar{A}$  через q. Тогда элементарные исходы будут иметь соответствующие вероятности.**

# Задача

Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна  $0,7$  и не зависит от номера выстрела. Найти вероятность того, что при  $5$  выстрелах произойдёт ровно  $2$  попадания в мишень.

# Решение

Пусть  $p = 0,7$ , то  $q = 1 - 0,7 = 0,3$ . По условию  $n = 5, k = 2$ . Найдите вероятность по формуле Бернулли самостоятельно.

Ответ  $0,1323$

# Задача

Вероятность изготовления на станке стандартной детали равна 0,9. Найти вероятность того, что из 6 взятых деталей 5 окажутся стандартными.

Ответ 0,354