

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)

Кафедра ПМиК

Лабораторная работа 6
по дисциплине «Современные проблемы информатики»

Выполнил: ст. гр.
ЗМП-41 Лёвкин И. А.

Проверил: Лихачёв А.В.

Новосибирск 2025

Постановка задачи

1. Разработать компьютерную программу, осуществляющую моделирование процесса бросания иглы на разграфлённую плоскость (отношение l/a задаётся преподавателем). Для моделирования одного броска надо дважды запустить встроенный в программное обеспечение генератор псевдослучайных случайных чисел. Из первого числа определить расстояние x , из второго – угол φ . Следующим шагом нужно проверить принадлежность получившейся точки к заштрихованной области на рис. 2,б. В случае если точка принадлежит области, бросок считается удачным. Экспериментальная вероятность пересечения иглой линии $P_{\text{экс}}$ определяется как отношение числа удачных бросков к их полному числу N . Далее вычисляется нормированное отклонение между вероятностью, полученной по формуле (6.1) и экспериментальной вероятностью: $\Delta = |P - P_{\text{экс}}|/P$.
2. Результаты работы представить в виде зависимости Δ от полного числа бросков N .

Результаты:

N=333	P_exp=0.34835	Δ=0.09437
N=666	P_exp=0.31381	Δ=0.01412
N=1000	P_exp=0.33700	Δ=0.05872
N=1333	P_exp=0.30833	Δ=0.03136
N=1666	P_exp=0.31693	Δ=0.00435
N=2000	P_exp=0.31900	Δ=0.00217
N=2333	P_exp=0.30562	Δ=0.03988
N=2666	P_exp=0.32146	Δ=0.00988
N=3000	P_exp=0.30500	Δ=0.04181
N=3333	P_exp=0.30843	Δ=0.03104
N=3666	P_exp=0.32324	Δ=0.01549
N=4000	P_exp=0.32375	Δ=0.01709
N=4333	P_exp=0.31641	Δ=0.00597
N=4666	P_exp=0.32276	Δ=0.01398
N=5000	P_exp=0.32000	Δ=0.00531
N=5333	P_exp=0.31914	Δ=0.00262
N=5666	P_exp=0.32369	Δ=0.01689
N=6000	P_exp=0.32083	Δ=0.00793
N=6333	P_exp=0.31391	Δ=0.01382
N=6666	P_exp=0.31833	Δ=0.00007
N=7000	P_exp=0.31857	Δ=0.00082
N=7333	P_exp=0.31720	Δ=0.00350
N=7666	P_exp=0.31933	Δ=0.00321
N=8000	P_exp=0.31062	Δ=0.02414
N=8333	P_exp=0.31945	Δ=0.00359
N=8666	P_exp=0.32056	Δ=0.00708
N=9000	P_exp=0.31122	Δ=0.02227
N=9333	P_exp=0.31587	Δ=0.00767
N=9666	P_exp=0.32568	Δ=0.02315
N=10000	P_exp=0.32660	Δ=0.02604

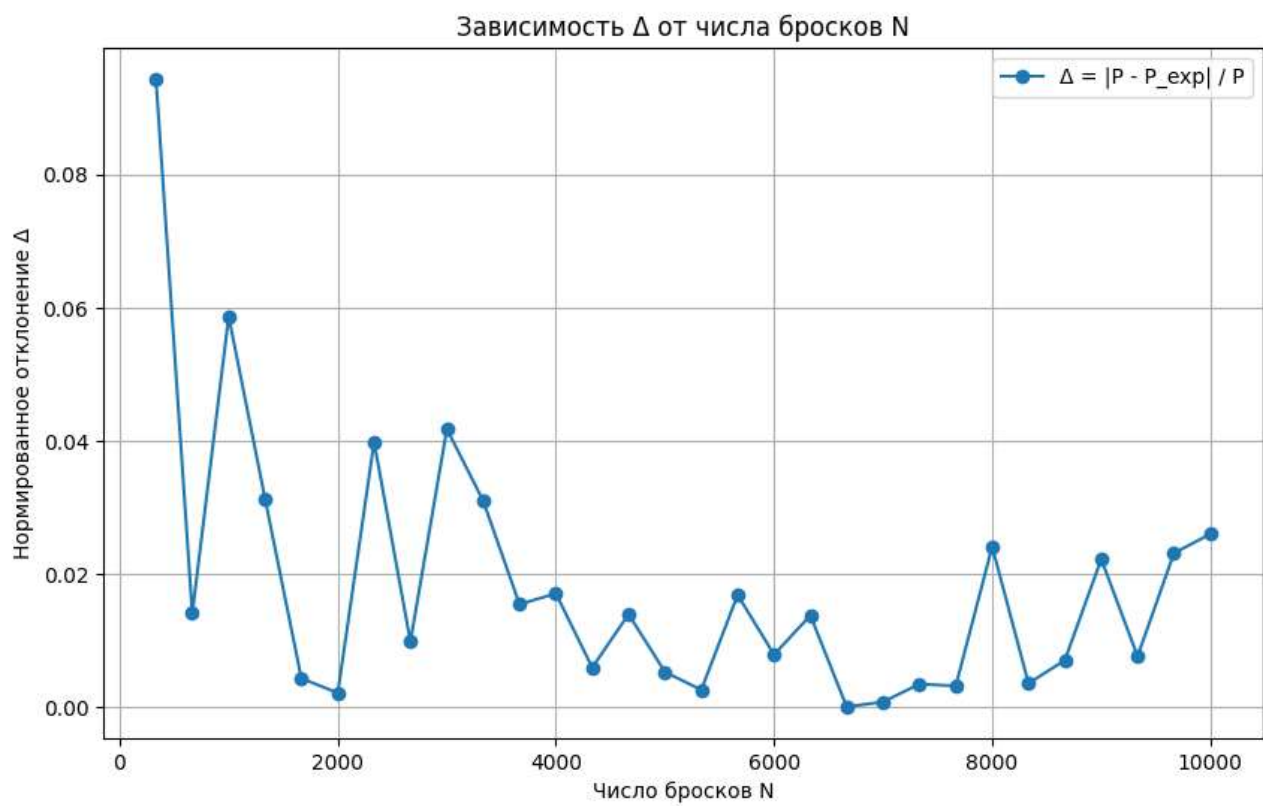


Рис. 1. Зависимость Δ от числа бросков N

Листинг

```
import random
import math
import matplotlib.pyplot as plt

def simulate_buffon_needle(l: float, a: float, N: int) -> float:
    """Симулирует N бросков и возвращает экспериментальную вероятность"""
    success = 0
    for _ in range(N):
        x = random.uniform(0, a / 2)
        theta = random.uniform(0, math.pi / 2)
        if x <= (l / 2) * math.sin(theta):
            success += 1
    return success / N

def theoretical_probability(l: float, a: float) -> float:
    return (2 * l) / (a * math.pi)

def run_experiment(l: float, a: float, steps: int, max_N: int):
    Ns = [int(max_N * i / steps) for i in range(1, steps + 1)]
    deltas = []

    P_theoretical = theoretical_probability(l, a)

    for N in Ns:
        P_exp = simulate_buffon_needle(l, a, N)
```

```

    delta = abs(P_theoretical - P_exp) / P_theoretical
    deltas.append(delta)
    print(f"N={N}, P_exp={P_exp:.5f}, Δ={delta:.5f}")

# Построение графика
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(Ns, deltas, marker="o", label="Δ = |P - P_exp| / P")
plt.xlabel("Число бросков N")
plt.ylabel("Нормированное отклонение Δ")
plt.title("Зависимость Δ от числа бросков N")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()

# Параметры (можно менять)
l = 1.0 # длина иглы
a = 2.0 # расстояние между линиями (l / a = 0.5)
run_experiment(l=l, a=a, steps=30, max_N=10000)

```