

Домашняя работа МСО Владислав Прекель

Домашняя работа 1

Задача 5

Решение:

Общее число равновозможных исходов бросания кубика:

```
In [1]: total = 6 * 6  
total
```

Out[1]: 36

а) Событие А – сумма выпавших очков равна семи;

Исходы, благоприятствующие событию А:

```
In [2]: a = [(1,6), (6,1), (2,5), (5,2), (3,4), (4,3)]  
len(a)
```

Out[2]: 6

исходов, тогда $P(A) =$

```
In [3]: from fractions import Fraction  
  
Fraction(len(a), total) # 6/36
```

Out[3]: Fraction(1, 6)

б) Событие А – сумма выпавших очков равна восьми, а разность равна четырём;

Исходы, благоприятствующие событию А:

```
In [4]: b = [(2,6), (6,2)]  
len(b)
```

Out[4]: 2

исхода, тогда $P(A) =$

```
In [5]: Fraction(len(b), total)
```

Out[5]: Fraction(1, 18)

в) Событие А – сумма выпавших очков равна восьми, если известно, что их разность равна четырём; Общее число исходов бросания кубика, где разность очков равна 4, всего

```
In [6]: c1 = [(2,6), (6,2), (1,5), (5,1)]  
len(c1)
```

Out[6]: 4

Исходы, благоприятствующие событию A:

```
In [7]: c2 = [(2,6), (6,2)]  
len(c2)
```

Out[7]: 2

тогда $P(A) =$

```
In [8]: Fraction(len(c2), len(c1))
```

Out[8]: Fraction(1, 2)

г) Событие A – сумма выпавших очков равна пяти, а произведение равно четырём.

Исходы, благоприятствующие событию A:

```
In [9]: d = [(1,4), (4,1)]
```

тогда $P(A) =$

```
In [10]: Fraction(len(d), total)
```

Out[10]: Fraction(1, 18)

Ответ:

а) 1/6

б) 1/18

в) 1/2

г) 1/18

Задача 7

Решение:

Событие A – при бросании монеты два раза хотя бы один раз появился «герб».

Общее число равновозможных исходов бросания монеты равно

```
In [11]: total = 2*2  
total
```

Out[11]: 4

Исходы, благоприятствующие событию A:

```
In [12]: a = [('выпал', 'не выпал'), ('не выпал', 'выпал'), ('выпал', 'выпал')]  
len(a)
```

Out[12]: 3

Тогда $P(A) =$

```
In [13]: from fractions import Fraction  
  
         Fraction(len(a), total)
```

Out[13]: Fraction(3, 4)

Ответ: 3/4

Задача 8

Решение:

Событие A – наудачу по одному извлекли нумерованные кубики, номера извлеченных кубиков появились в возрастающем порядке.

Общее число равновозможных исходов доставания 6 кубиков равно $P_6 =$

```
In [14]: def fact(a):  
         if a == 0:  
             return 1  
         else:  
             return a * fact(a - 1)  
  
         total = fact(6)  
         total
```

Out[14]: 720

Исход, благоприятствующие событию A всего один: $(1, 2, 3, 4, 5, 6)$, тогда $P(A) =$

```
In [15]: Fraction(1, total)
```

Out[15]: Fraction(1, 720)

Ответ: $\frac{1}{720}$

Задача 9

Решение:

Событие A – бросили три кости, на одной из них выпала 6, на двух других выпали числа, не совпадающие между собой и не равные 6.

Общее число исходов бросания костей, когда все значения разные, равно

```
In [16]: def C(k, n):  
         return fact(n) // (fact(k) * fact(n - k))  
  
         total = C(3, 6)  
         total
```

Out[16]: 20

Число исходов, благоприятствующих событию A , то есть, когда одна кость равна 6, а остальные любые не равные друг другу и не равные 6, равно числу сочетаний из 5 элементов по 2:

```
In [17]: a = C(2, 5)
a
```

Out[17]: 10

тогда $P(A) =$

```
In [18]: Fraction(a, total)
```

Out[18]: Fraction(1, 2)

Ответ: $\frac{1}{2}$

Задача 18

Решение:

Событие А – в цехе работали шесть мужчин и четыре женщины. По табельным номерам наудачу отобрали семь человек, среди отобранных лиц оказалось три женщины.

Число всех равновозможных исходов равно

```
In [19]: total = C(7, 10)
total
```

Out[19]: 120

Число исходов, благоприятствующих событию А:

```
In [20]: a = C(3, 4) * C(4, 6)
a
```

Out[20]: 60

Тогда $P(A) =$

```
In [21]: Fraction(a, total)
```

Out[21]: Fraction(1, 2)

Ответ: $\frac{1}{2}$

Задача 20

Решение:

Событие А – в группе было 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу были отобраны 9 студентов, из которых 5 отличников.

Число всех равновозможных исходов равно

```
In [22]: total = C(9, 12)
total
```

Out[22]: 220

Число исходов, благоприятствующих событию А:

```
In [23]: a = C(5, 8) * C(4, 4)
a
```

```
Out[23]: 56
```

Тогда $P(A) =$

Задача 24

Решение:

Событие A – зарегистрировано попадание.

Относительная частота события A равна отношению числа испытаний, в которых появилось событие A к общему числу произведенных испытаний: $W(A) =$

```
In [24]: Fraction(18, 20)
```

```
Out[24]: Fraction(9, 10)
```

Ответ: $\frac{9}{10}$

Задача 25

Решение:

Событие A – прибор является годным.

Относительная частота события A равна $W(A) = 0,9$ (из условия задачи);

Всего приборов проверено было 200, тогда число годных приборов равно

```
In [25]: int(200 * Fraction(9, 10))
```

```
Out[25]: 180
```

Ответ: 180

Домашняя работа 2

Задача 1.3.5

Решение:

Событие A – Житель вакцирован;

Событие B – Житель болеет;

$$P(A) = 0,9$$

$$P(B) = 0,2$$

$$P(AB) = 0,045$$

```
In [69]: PA = Fraction(90, 100)
PB = Fraction(20, 100)
PAandB = Fraction(45, 1000)
float(PA) * 100, float(PB) * 100, float(PAandB) * 100
```

Out[69]: (90.0, 20.0, 4.5)

1) $P(B|A) =$

```
In [70]: PBA = PAandB / PA
float(PBA * 100)
```

Out[70]: 5.0

```
In [71]: PAB = PAandB / PB
float(PAB * 100)
```

Out[71]: 22.5

Ответ: 5%, 22.5%

Домашняя работа 3

Задача 33

Решение:

$$a) P = \frac{S_{\text{квадрат}}}{S_{\text{круг}}} = \frac{2r^2}{\pi r^2} = \frac{2}{\pi} \approx$$

```
In [ ]: from math import pi
round(2 / pi, 6)
```

б) $a = 2r \sin(60) = r\sqrt{3}$ - сторона треугольника

$$P = \frac{S_{\text{треугольник}}}{S_{\text{круг}}} = \frac{\frac{3r^2\sqrt{3}}{4}}{\pi r^2} = \frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$$

```
In [ ]: from math import sqrt
round(3 * sqrt(3) / (4 * pi), 6)
```

Ответ: а) 0.63662; б) 0.413497

Задача 36

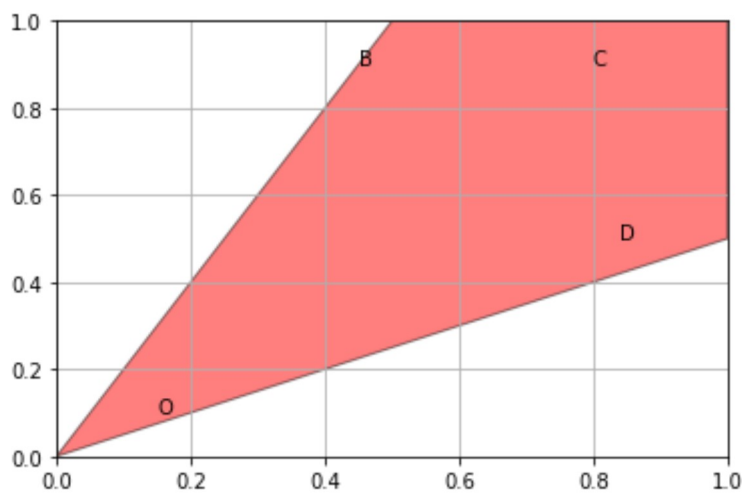
$$\left[\begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} 0 \leq x \leq L \\ 0 \leq y \leq L \\ y \geq x \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} 0 \leq x \leq L \\ 0 \leq y \leq L \\ x > y \end{array} \right. \\ x - y < y \end{array} \right.$$

```
In [75]: import matplotlib.path as mpath
import matplotlib.patches as mpatches
import matplotlib.pyplot as plt

fig, ax = plt.subplots()

Path = mpath.Path
path_data = [
    (Path.MOVETO, (0, 0)),
    (Path.LINETO, (0.5, 1)),
    (Path.LINETO, (1, 1)),
    (Path.LINETO, (1, 0.5)),
    (Path.CLOSEPOLY, (0, 0)),
]
codes, verts = zip(*path_data)
path = mpath.Path(verts, codes)
patch = mpatches.PathPatch(path, facecolor='r', alpha=0.5)
ax.add_patch(patch)
ax.annotate('O',
            xy=(0, 0), xycoords='data',
            xytext=(0.15, 0.1), textcoords='axes fraction')
ax.annotate('B',
            xy=(0.5, 1), xycoords='data',
            xytext=(0.45, 0.9), textcoords='axes fraction')
ax.annotate('C',
            xy=(1, 1), xycoords='data',
            xytext=(0.8, 0.9), textcoords='axes fraction')
ax.annotate('D',
            xy=(1, 1), xycoords='data',
            xytext=(0.84, 0.5), textcoords='axes fraction')

ax.grid()
plt.show()
```



$$P = \frac{S_{OBC} + S_{OCD}}{S_{\text{квадрат}}} = \frac{2(\frac{L^2}{2} - \frac{L^2}{4})}{L^2} = \frac{1}{2}$$

Ответ: 0.5

Задача 37

При $y \geq x$

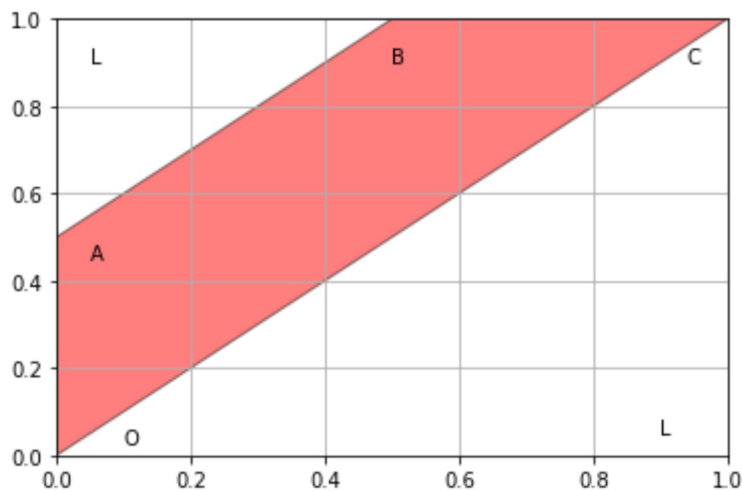
$$\int_0^L$$

```
In [91]: import matplotlib.path as mpath
import matplotlib.patches as mpatches
import matplotlib.pyplot as plt

fig, ax = plt.subplots()

Path = mpath.Path
path_data = [
    (Path.MOVETO, (0, 0)),
    (Path.LINETO, (0, 0.5)),
    (Path.LINETO, (0.5, 1)),
    (Path.LINETO, (1, 1)),
    (Path.CLOSEPOLY, (0, 0)),
]
codes, verts = zip(*path_data)
path = mpath.Path(verts, codes)
patch = mpatches.PathPatch(path, facecolor='r', alpha=0.5)
ax.add_patch(patch)
ax.annotate('O',
            xy=(0, 0), xycoords='data',
            xytext=(0.1, 0.025), textcoords='axes fraction')
ax.annotate('A',
            xy=(0, 0.5), xycoords='data',
            xytext=(0.05, 0.45), textcoords='axes fraction')
ax.annotate('B',
            xy=(0.5, 1), xycoords='data',
            xytext=(0.5, 0.9), textcoords='axes fraction')
ax.annotate('C',
            xy=(1, 1), xycoords='data',
            xytext=(0.94, 0.90), textcoords='axes fraction')
ax.annotate('L',
            xy=(0, 1), xycoords='data',
            xytext=(0.05, 0.90), textcoords='axes fraction')
ax.annotate('L',
            xy=(1, 0), xycoords='data',
            xytext=(0.9, 0.05), textcoords='axes fraction')

ax.grid()
plt.show()
```



$$P = \frac{S_{OABC}}{S_{OLC}} = \frac{\frac{L^2}{2} - \frac{L^2}{8}}{\frac{L^2}{2}} = \frac{6}{8}$$

In [92]: 6 / 8

Out[92]: 0.75

Ответ: 0.75

In []: