

```
Ввод [ ]: 1
```

```
Ввод [ ]: 1
```

```
Ввод [1]: 1 from PIL import ImageGrab
2 from IPython.display import display, Image
3 def ins(ratio=1.0):
4     im_data = ImageGrab.grabclipboard()
5     new_size = tuple([int(i*ratio) for i in im_data.size])
6     thumb = im_data.resize(new_size)
7     fn = "temp.PNG"
8     thumb.save(fn)
9     img = Image(filename=fn)
10    display(img)
```

```
Ввод [2]: 1 ins(1)
```

3. Предположим, что симметричную монету бросают до первого появления герба. Найти вероятность события A , состоящего в том, что будет произведено не более трех бросаний.

Решение. Пространство элементарных событий является множеством

$$\Omega = \left\{ \omega_1 = \Gamma, \omega_2 = \text{P}\Gamma, \dots, \omega_n = \underbrace{\text{P} \dots \text{P}}_{(n-1) \text{ раз}} \Gamma, \dots; \omega_\infty \right\},$$

где ω_n означает, что герб впервые появится при n -ом бросании монеты, а ω_∞ соответствует той возможности, что герб никогда не появится (в этом случае наш эксперимент продолжается бесконечно долго). Припишем веса $\mathbb{P}(\omega_n) = \frac{1}{2^n}$, а $\mathbb{P}(\omega_\infty) = 0$. Тогда $\sum_{\omega \in \Omega} \mathbb{P}(\omega) = 1$. Событие $A = \{\Gamma, \text{P}\Gamma, \text{PP}\Gamma\}$. Поэтому $\mathbb{P}(A) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$

```
Ввод [2]: 1 from scipy.stats import *
2 import numpy as np
```

```
Ввод [3]: 1 p=1/2
2 X=geom(p)
```

```
Ввод [4]: 1 P_A=X.pmf(1)+X.pmf(2)+X.pmf(3)
2 P_A
```

Out[4]: 0.875

```
Ввод [5]: 1 7/8
```

Out[5]: 0.875

```
Ввод [6]: 1 N=20
          2 sample=X.rvs(size=N)
          3 sample
```

```
Out[6]: array([2, 1, 2, 3, 4, 2, 1, 3, 1, 1, 1, 4, 5, 1, 1, 3, 2, 4, 6, 1],
              dtype=int64)
```

```
Ввод [7]: 1 sample <=3
```

```
Out[7]: array([ True,  True,  True,  True, False,  True,  True,  True,  True,
               True,  True, False, False,  True,  True,  True,  True, False,
               False,  True])
```

```
Ввод [8]: 1 sample[sample <=3]
```

```
Out[8]: array([2, 1, 2, 3, 2, 1, 3, 1, 1, 1, 1, 1, 3, 2, 1], dtype=int64)
```

```
Ввод [9]: 1 N_A=len(sample[sample <=3])
          2 N_A
```

```
Out[9]: 15
```

```
Ввод [10]: 1 pstat=N_A/N
           2 pstat
```

```
Out[10]: 0.75
```

```
Ввод [11]: 1 N=1000000
           2 sample=X.rvs(size=N)
           3 N_A=len(sample[sample <=3])
           4 pstat=N_A/N
           5 pstat
```

```
Out[11]: 0.874968
```

```
Ввод [ ]: 1
```