

## Test Hypotheses for Population Means - Wolfram Mathematica

### Проверка гипотез о математическом ожидании

Неоднократно, в статистическом анализе Вам понадобится выяснить, значительно ли отличается математическое ожидание от некоторого эталонного значения. В этом случае и используют t-тест в предположении, что дисперсия генеральной совокупности неизвестна. Для проверки гипотез о математическом ожидании может быть использован Пакет проверки гипотез [Hypothesis Testing Package](#).

Для начала, сгенерируем примерный набор данных:

In[17]:=

```
data = RandomReal[ExponentialDistribution[1/6], 20]
```

Out[17]=

```
{2.58691, 1.56553, 11.8721, 6.07979, 5.09543, 2.12366,  
0.582591, 0.841339, 5.52149, 2.68696, 3.56669, 10.4081, 1.52151,  
5.24016, 0.59747, 9.61952, 3.90828, 2.68249, 5.44336, 0.614288}
```

Загрузим Пакет проверки гипотез [Hypothesis Testing Package](#) :

In[57]:=

```
<< HypothesisTesting`
```

Выполним t-тест при помощи функции [MeanTest](#). Она возвращает p-значение теста при нулевой гипотезе, что математическое ожидание равно 9. По умолчанию, функция [MeanTest](#) возвращает одностороннее p-значение:

In[57]:=

```
MeanTest[data, 9]
```

Out[58]=

```
OneSidedPValue  $\rightarrow 1.49089 \times 10^{-6}$ 
```

Получим двустороннее p-значение для того же теста:

In[20]:=

```
MeanTest[data, 9, TwoSided → True]
```

Out[20]=

```
TwoSidedPValue →  $2.98177 \times 10^{-6}$ 
```

Воспользуемся функцией [MeanDifferenceTest](#), чтобы проверить, будет ли разница между двумя математическими ожиданиями существенно отличаться от предполагаемого значения. В этом случае, нулевой гипотезой является предположение, что математические ожидания равны (разность равна 0):

In[27]:=

```
data2 = RandomReal[ExponentialDistribution[1/4], 20]  
MeanDifferenceTest[data, data2, 0]
```

Out[27]=

```
{10.3487, 18.7517, 2.73474, 18.1562, 12.2815, 2.34541,  
 0.415923, 0.616932, 8.67341, 0.583651, 8.66583, 1.85756, 7.10455,  
 9.57077, 4.93562, 3.03971, 10.2872, 6.65516, 2.91389, 3.83465}
```

Out[28]=

```
OneSidedPValue → 0.428812
```

Проведем тест при нулевой гипотезе, гласящей, что математическое ожидание для data а является в 4 раза больше чем для data2  
:

```
In[29]:=
```

```
MeanDifferenceTest[data, data2, 4]
```

```
Out[29]=
```

```
OneSidedPValue → 0.00555412
```

Тесты могут также выполняться для парных сравнений наборов данных. Для этого используется функция [MeanTest](#) для попарных разностей:

```
In[41]:=
```

```
MeanTest[data - data2, 0]
```

```
Out[41]=
```

OneSidedPValue → 0.40073