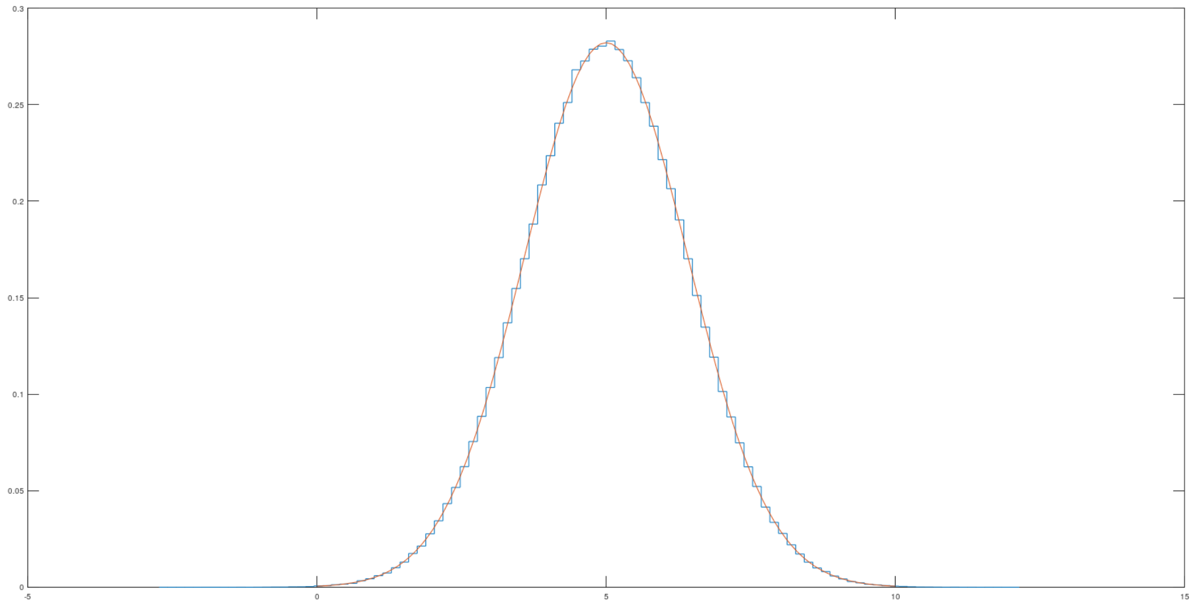
Лабораторная работа №4

Заданные параметры распределения X ~ N(5,$\sqrt{2}$), X ~ U(0,6)

1. Построим гистограмму

```
N=10^6;
X=sort(normrnd(a,sigma,N,1));
m=100;
h=(X(N)-X(1))/m;
fn_t= @ (x)  (sum(X<x)-sum(X<x-h))/(h*N);
r=X(1):h:X(N);
[x_st,y_st]=stairs(r,fn_t(r+h));
plot(x_st,y_st, x,y);
```



2. Проведем проверку гипотез согласия на основе критерия χ^2

```
chi2=0;
vector_normcdf=[];
for (i=1:m)
  vector_normcdf(i)=normcdf(X(1)+h*i,a,sigma);
endfor
for (i=2:m)
chi2=chi2+N*(fn_t(X(1)+h*i)*h-(vector_normcdf(i)-vector_normcdf(i-1))).^2/(vector_normcdf(i)-vector_normcdf(i-1));
endfor
chi2inv(0.95,m-1)
if (chi2 < chi2inv(0.95,m-1))
  printf('Основная гипотеза принимается \n');
else
  printf('Основная гипотеза отвергается \n');
endif
```

```
Основная гипотеза принимается, chi2=108.989, quantile=123.225
```

3. Найдем вероятность ошибок 1 рода

```
error_count=0;
for (j=1:1000)
chi2=0;
X=sort(normrnd(a,sigma,N,1));
m=100;
h=(X(N)-X(1))/m;
fn_t= @ (x) (sum(X<x)-sum(X<x-h))/(h*N);
for (i=1:m)
  vector_normcdf(i)=normcdf(X(1)+h*i,a,sigma);
endfor
for (i=2:m)
chi2=chi2+N*(fn_t(X(1)+h*i)*h-(vector_normcdf(i)-vector_normcdf(i-1))).^2/(vector_normcdf(i)-vector_normcdf(i-1));
endfor
if (chi2>=chi2inv(0.95,100))
  error_count=error_count+1;
endif
endfor
printf('Propability=%d', error count/1000)
```

```
Propability=0.05
```

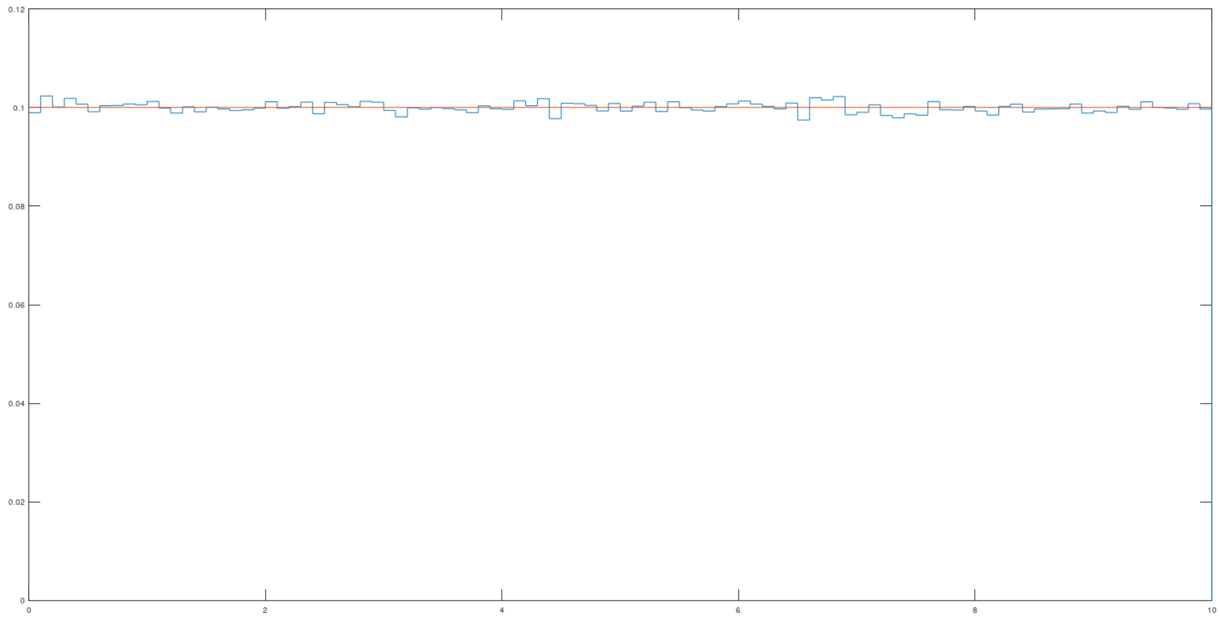
4. Найдем вероятность ошибок 2 рода

```
error_count2=0;
delta=0.03;
for (j=1:100)
hi2=chi2+N*(fn_t(r+h*i)*h-(normcdf(r+h*i,a,sigma)-normcdf(r+h*(i-1),a,sigma))).^2/(normcdf(r+h*i,a,sigma)-normcdf(r+h*(i-1),a,sigma))
chi2=0;
X=sort(normrnd(a-delta,sigma,N,1));
m=100;
h=(X(N)-X(1))/m;
fn_t= @ (x) (sum(X<x)-sum(X<x-h))/(h*N);
for (i=1:m)
  vector_normcdf(i)=normcdf(X(1)+h*i,a,sigma);
endfor
for (i=2:m)
chi2=chi2+N*(fn_t(X(1)+h*i)*h-(vector_normcdf(i)-vector_normcdf(i-1))).^2/(vector_normcdf(i)-vector_normcdf(i-1));
endfor
if (chi2<chi2inv(0.95,100))
  error_count2=error_count2+1;
endif
endfor
printf('Propability=%d', error_count2/100)
```

```
Propability=0:
```

1. Построим гистограмму

```
N=10^6;
X=sort(unifpdf(a,b,N,1));
m=100;
h=(X(N)-X(1))/m;
fn_t= @ (x) (sum(X<x)-sum(X<x-h))/(h*N);
r=X(1):h:X(N);
[x_st,y_st]=stairs(r,fn_t(r+h));
plot(x_st,y_st, x,y);
```



2. Проведем проверку гипотез согласия на основе критерия χ^2

```
chi2=0;
vector_unifcdf=[];
for (i=1:m)
  vector_unifcdf(i)=unifcdf(X(1)+h*i,a,b);
endfor
for (i=2:m)
chi2=chi2+N*(fn_t(X(1)+h*i)*h-(vector_unifcdf(i)-vector_unifcdf(i-1))).^2/(vector_unifcdf(i)-vector_unifcdf(i-1));
endfor
if (chi2 < chi2inv(0.95,m-1))
  printf('Основная гипотеза принимается, chi2=%d, quantile=%d \n', chi2, chi2inv(0.95,m-1));
else
  printf('Основная гипотеза отвергается \n');
endif
```

```
Основная гипотеза принимается, chi2=108.989, quantile=123.225
```

3. Найдем вероятность ошибок 1 рода

```
error_count=0;
for (j=1:1000)
chi2=0;
X=sort(unifrnd(a,b,N,1));
m=100;
h=(X(N)-X(1))/m;
fn_t= @ (x) (sum(X<x)-sum(X<x-h))/(h*N);
for (i=1:m)
  vector_unifcdf(i)=unifcdf(X(1)+h*i,a,b);
endfor
for (i=2:m)
chi2=chi2+N*(fn_t(X(1)+h*i)*h-(vector_unifcdf(i)-vector_unifcdf(i-1))).^2/(vector_unifcdf(i)-vector_unifcdf(i-1));
endfor
if (chi2>=chi2inv(0.95,100))
  error_count=error_count+1;
endif
endfor
printf('Propability=%d', error_count/1000)
```

```
Propability=0.05
```

4. Найдем вероятность ошибок 2 рода

```
error_count2=0;
delta=0.03;
for (j=1:100)
hi2=chi2+N*(fn_t(r+h*i)*h-(unifcdf(r+h*i,a,b)-unifcdf(r+h*(i-1),a,b))).^2/(unifcdf(r+h*i,a,b)-unifcdf(r+h*(i-1),a,b))
chi2=0;
X=sort(unifrnd(a-delta,b,N,1));
m=100;
h=(X(N)-X(1))/m;
fn_t= @ (x)  (sum(X<x)-sum(X<x-h))/(h*N);
for (i=1:m)
  vector_unifcdf(i)=unifcdf(X(1)+h*i,a,b);
endfor
for (i=2:m)
chi2=chi2+N*(fn_t(X(1)+h*i)*h-(vector_unifcdf(i)-vector_unifcdf(i-1))).^2/(vector_unifcdf(i)-vector_unifcdf(i-1));
endfor
if (chi2<chi2inv(0.95,100))
  error_count2=error_count2+1;
endif
endfor
printf('Propability=%d', error_count2/100)
```

```
Propability=0
```

Вывод:

По результатам лабораторной работы мы сделали вывод, что вероятность ошибки 1 рода стремится к уровню значимости при больших n. Вероятность ошибки 2 рода стремится к нулю, что видно в обоих распределениях. Тем самым мы подтвердили имевшиеся у нас теоретические данные и то, что критерий хи-квадрат является состоятельным критерием.