

In [1]:

```
import numpy as np
import pylab
import math
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.stats import expon
%matplotlib inline

# Поддержка русскоязычных надписей.
pylab.rc('font',**{'family':'verdana'})
```

In [2]:

```
def showEstimation(k) :
    maxSize = 10000
    estimation = np.array([])
    # grid - список 1..N
    grid = np.array([])

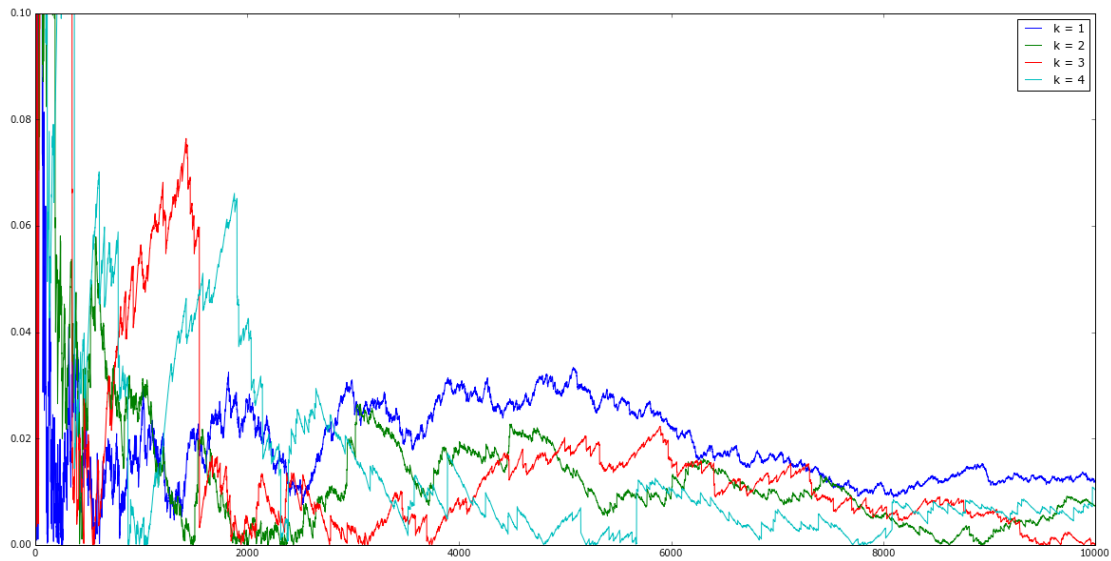
    # Генерируем выборку из экспоненциального распределения с параметром
1.
    sample = expon.rvs(scale=1., size=maxSize)

    factorial = math.factorial(k)
    # Для каждого n <= N считаем значение всех оценок на выборке x[0]..x
[n]
    for sampleSize in range(1, maxSize, 1):
        # Считаем оценку.
        mometK = list(map(lambda x : x**k, sample[:sampleSize]))
        value = (factorial / np.mean(mometK)) ** (1./k)
        grid = np.append(grid, sampleSize)
        estimation = np.append(estimation, abs(value - 1))

    # Строим график зависимости оценки от n.
    plt.plot(grid, estimation, label="k = " + str(k))
```

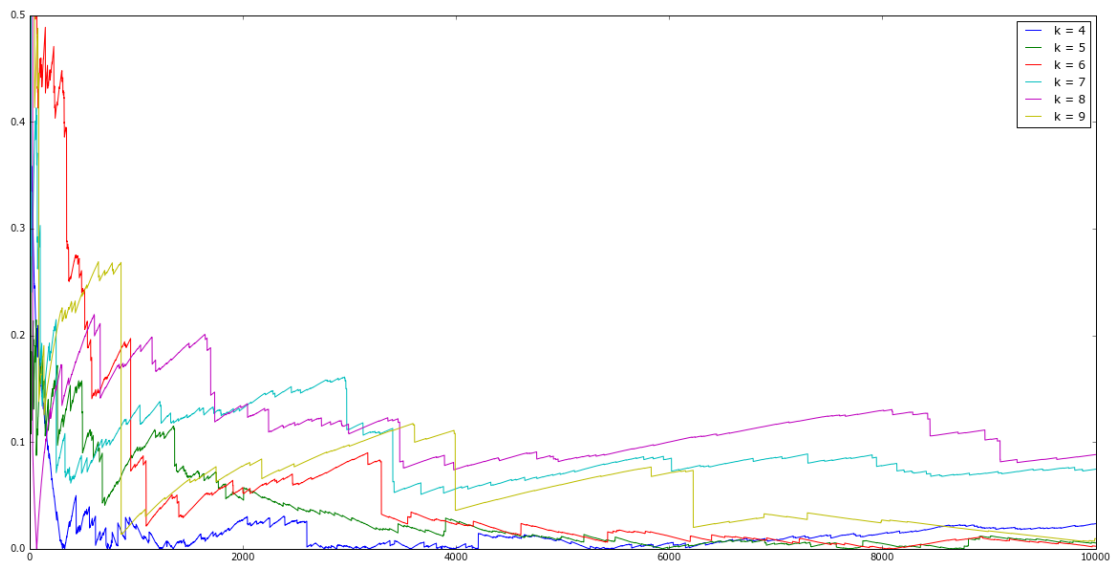
In [3]:

```
plt.figure(figsize=(20, 10))  
for k in range(1, 5, 1) :  
    showEstimation(k)  
plt.ylim(0, 0.1)  
plt.legend()  
plt.show()
```



In [4]:

```
plt.figure(figsize=(20, 10))  
for k in range(4, 10, 1) :  
    showEstimation(k)  
plt.ylim(0, 0.5)  
plt.legend()  
plt.show()
```



In [5]:

```
plt.figure(figsize=(20, 10))  
for k in range(10, 15, 1) :  
    showEstimation(k)  
plt.ylim(0, 1)  
plt.legend()  
plt.show()
```

