In [76]:
```
import scipy.stats as sps
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
```

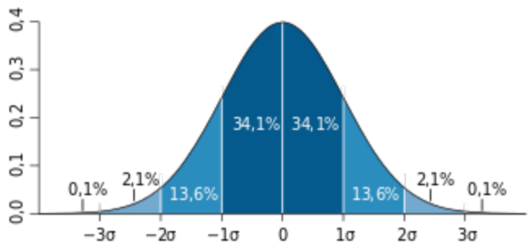
In [77]:
```
X = sps.cauchy.rvs(loc=0, scale=1, size=100)
```

Рассматривается следующая параметрическая модель: $X1$, ..., XN — выборка из рас- пределения $N(\theta, 1)$. Известно, что θ близко к нулю: с вероятностью не менее 0.95 выполнено неравенство $|\theta| < 0.5$.

По максимальному правдоподобию

In [78]:
```
est_likelihood = np.array([np.array(X[:i]).mean() for i in range(1,101)]
)
```

Байесовская оценка. Сигму берем по правилу двух сигм. x+=2σ покроет 95% площади



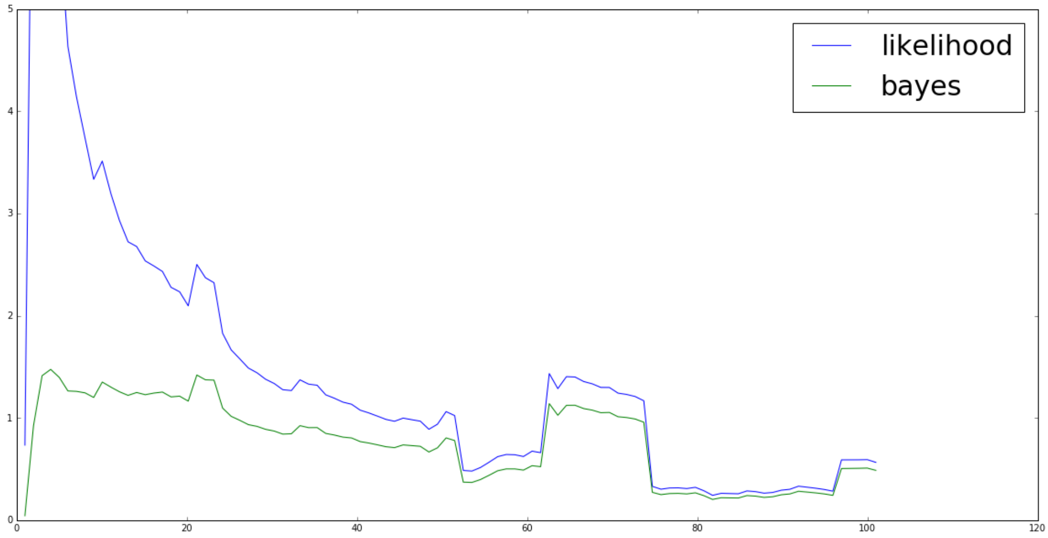
$$2\sigma_{prior} = 0.5 -> \sigma_{prior} = 0.25$$

In [79]:
```
cauchy_mu = 0
cauchy_sigma = 1

mu_prior = 0
sigma_prior = 0.25
```

In [80]:
```
est_bayes = np.array( [ ( mu_prior/(sigma_prior**2) + (X[:n].sum()/(cauc
hy_sigma**2)) )/
                        ( (1/(sigma_prior**2)) + n/(cauchy_sigma**2) )
                        for n in range (1,101)] )
```

In [83]:
```
x = np.linspace(1, 101, 100)
plt.figure(figsize=(20,10))
plt.plot(x, abs(est_likelihood - cauchy_mu), label = 'likelihood')
plt.plot(x, abs(est_bayes - cauchy_mu), label = 'bayes')
plt.legend(fontsize=30)
plt.ylim(0,5)
plt.show()
```



При малом количестве информации байесовская оценка выигрывает у оценки максимального правдоподобия из-за наличия начальных знаний о выборке. Но с ростом n правдоподобная и байесовская оценки сходятся к одному и тому же. Значит, при наличии некоторых начальных знаний, лучше пользоваться байесовской оценкой, если это возможно.

In [ ]:
```
```