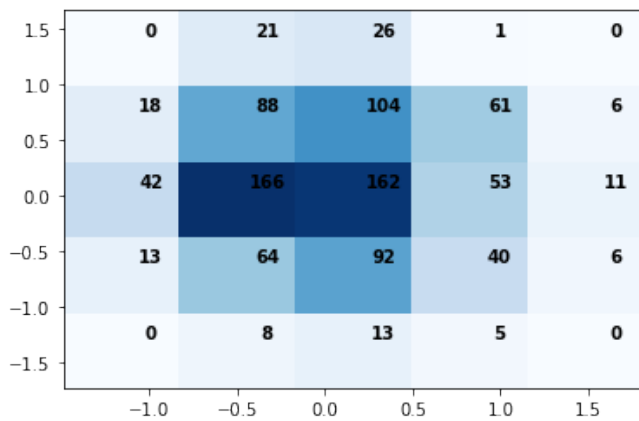


# Контрольная работа (A 1 2 d a)

## Задача 1

Гистограмма:



так как  $n = 1000$ , то  $k = \frac{1000^{\frac{1}{3}}}{2} = \frac{10}{2} = 5$

Проверим методом  $\chi^2$  гипотезу независимости компонент двумерного случайного вектора (для этого используем `scipy.stats.chi2_contingency`), получим:

p-value: 0.0013793302370199627

То есть  $p\_value < 0.05$

Проверим гипотезы

Спирмен (используя `scipy.stats.spearmanr`):

coef = -0.03174930822554785

p-value = 0.3158616269449295

Пирсон (используя `scipy.stats.pearsonr`):

coef = -0.03618320814722287

p-value = 0.2529735138640905

## Задача 2

Проверим КС-методом гипотезу о совпадении законов распределения компонент вектора (используя `scipy.stats.ks_2samp`), получим:

`Ks_2sampResult(statistic=0.06, pvalue=0.05462666510701526)`

Так как  $pvalue > 0.05$ , то законы не совпадают, но, что видно из значения, довольно близки

Распределение модулей похоже на полунормальное распределение (так как является модулем нормального)

## Задача 3d

Произведение плотностей точек  $x_1, \dots, x_n$  это  $\frac{1}{\Gamma^n(r)} \cdot (x_1 \cdot \dots \cdot x_n)^{r-1} \cdot e^{b(x_1+\dots+x_n)} \cdot b^{rn}$ . Производная по  $b$  это  $(nr - (x_1 + \dots + x_n)b)e^{-(x_1+\dots+x_n)b} \cdot b^{nr-1}$ , ее нули расположены в 0 и  $\frac{rn}{x_1+\dots+x_n}$ , тогда максимум функции правдоподобия достигается при  $b = \frac{rn}{x_1+\dots+x_n}$

## Задача 4a

Смесь плотностей имеет вид  $\omega(\alpha) = \int_{\mathbb{R}} v(\alpha, \theta) u(\theta) d\theta$  и  $A|\Theta \sim \mathcal{U}(0; \Theta)$ ,  $\Theta \sim \mathcal{U}(0; 1)$ , тогда

$$\int_{\mathbb{R}} v_{A|\Theta}(\alpha, \theta) u_{\Theta}(\theta) d\theta = \int_0^{\alpha} 0 d\theta + \int_{\alpha}^1 \frac{1}{\theta} d\theta = -\ln(\alpha)$$

То есть  $w(x) = -\ln(x)$