Задание 2

Для соответствующих законов распределения рассчитать дивергенцию Кульбака-Лейблера $D_{f_X||g_Y}$ (в непрерывном и дискретном случае). Проверить справедливость тождества:

$$D_{f_X||g_Y} = H(X,Y) - H(X),$$

неравенства (следствие теоремы Крафта-Макмиллана):

$$D_{f_X||g_Y} \geq 0, \text{ где } D_{f_X||g_Y} = 0 \text{ только в случае } f_X = g_Y$$

и свойства несимметричности:

$$D_{f_X||g_Y} \neq D_{g_Y||f_X}.$$

Расчет дивергенции Кульбака-Лейблера для дискретной случайной величины сравнить с встроенной функцией `scipy.special.rel_entr`.

Вариант №1.
Нормальное распределение с параметрами $\mu = 0$ и $\sigma = 1$ и гамма-распределение с параметрами $k = 2.99$ и $\theta = 2.0$ в промежутке $]0;10]$. Распределения Пуассона с параметрами интенсивности $\lambda = 4$ и $\lambda = 10$ при $k = \overline{0,20}$.

Вариант №2.
Нормальное распределение с параметрами $\mu = 0.5$ и $\sigma = 0.2$ и бета-распределение с параметрами $\alpha = 2$, $\beta = 2$ в промежутке $]0;1]$. Гипергеометрические распределения с параметрами $M = 40, n = 7, N = 12$ и $M = 40, n = 15, N = 20$ соответственно при $k = \overline{0,20}$.

Вариант №3.
Хи-квадрат распределение с числом степеней свободы $k = 3$ и распределение Рэлея с параметром $\sigma^2 = 2.0$ в промежутке $]0;5]$. Геометрическое распределение с параметром $p = 0.2$ и распределение Юла-Саймона с параметром $\alpha = 5$ при $k = \overline{0,19}$.

Вариант №4.
Экспоненциальное распределение с параметром $\lambda = 0.5$ и нормальное распределение с параметрами $\mu = -5$ и $\sigma = 3$ в промежутке $]0;5]$. Распределения Бернулли с параметрами $p = 0.2$ и $p = 0.3$ соответственно при $k = 0, 1$.

Вариант №5.
Гамма-распределения с параметрами $k = 2.99$, $\theta = 5$ и $k = 0.99$, $\theta = 5$ соответственно в промежутке $]0;25]$. Распределение Пуассона с параметром интенсивности $\lambda = 1$ и распределение Бернулли с параметром $p = 0.9$ при $k = 0, 1$.

Вариант №6.
Распределения Гумбеля с параметрами $\mu = 3$, $\beta = 4$ и $\mu = 0.5$, $\beta = 2$ соответственно в промежутке $[-5;20]$. Гипергеометрическое распределение с параметрами $M = 40, n = 7, N = 12$ и распределение Пуассона с параметром интенсивности $\lambda = 10$ при $k = \overline{0,10}$.

Вариант №7.
Распределение Лапласа с параметрами $\alpha = 0.5$ и $\beta = 1$ и равномерное распределение с $a = -4$, $b = 4$ в промежутке $[-4;4]$. Распределения Пуассона с параметрами интенсивности $\lambda = 4$ и $\lambda = 10$ при $k = \overline{0,20}$.

Вариант №8.
Логистическое распределение с параметрами $\mu = 2$ и $s = 1$ и распределение Лапласа с параметрами $\alpha = 1$ и $\beta = 2$ в промежутке $[-10;10]$. Гипергеометрические распределения с параметрами $M = 40, n = 7, N = 12$ и $M = 40, n = 15, N = 20$ соответственно при $k = \overline{0,20}$.

Вариант №9.
Логнормальное распределение с параметрами $\mu = 0$ и $\sigma = 0.3$ и нормальное распределение с параметрами $\mu = 2$ и $\sigma = 0.3$ в промежутке $[-4; 8]$. Геометрическое распределение с параметром $p = 0.2$ и распределение Юла-Саймона с параметром $\alpha = 5$ при $k = \overline{0, 19}$.

Вариант №10.
Распределение Парето с параметрами $x_m = 1$ и $k = 2.68$ и распределение Лапласа с параметрами $\alpha = 0.33$ и $\beta = 1$ в промежутке $[1; 8]$. Распределения Бернулли с параметрами $p = 0.2$ и $p = 0.3$ соответственно при $k = 0, 1$.

Вариант №11.
Распределение Рэлея с параметром $\sigma^2 = 7.5$ и гамма-распределение с параметрами $k = 2.99$ и $\theta = 5$ в промежутке $]0; 20]$. Распределение Пуассона с параметром интенсивности $\lambda = 1$ и распределение Бернулли с параметром $p = 0.9$ при $k = 0, 1$.

Вариант №12.
Распределение Коши с параметрами $x_0 = -2$ и $\gamma = 0.5$ и степенное распределение с параметрами $a = 3$ и $b = -2$ в промежутке $[-2; -1]$. Гипергеометрическое распределение с параметрами $M = 40$, $n = 7$, $N = 12$ и распределение Пуассона с параметром интенсивности $\lambda = 10$ при $k = \overline{0, 10}$.

Вариант №13.
Распределение Стьюдента с числом степеней свободы $df = 25$ и нормальное распределение с параметрами $\mu = 0$ и $\sigma = 1$ в промежутке $[-5; 5]$. Распределения Пуассона с параметрами интенсивности $\lambda = 4$ и $\lambda = 10$ при $k = \overline{0, 20}$.

Вариант №14.
Равномерное распределение с параметрами $a = -32$, $b = 32$ и нормальное распределение с параметрами $\mu = 0$ и $\sigma = 12$ в промежутке $[-30; 30]$. Гипергеометрические распределения с параметрами $M = 40, n = 7, N = 12$ и $M = 40, n = 15, N = 20$ соответственно при $k = \overline{0, 20}$.

Вариант №15.
Распределения фон Мизеса с параметрами $\mu = \pi/6$, $\kappa = 0.5$ и $\mu = -\pi/6$, $\kappa = 2$ в промежутке $[-\pi; \pi]$. Геометрическое распределение с параметром $p = 0.2$ и распределение Юла-Саймона с параметром $\alpha = 5$ при $k = \overline{0, 19}$.

Вариант №16.
Распределение Вейбулла с параметрами $c = 1.95$ и $\lambda = \sqrt{2}$ и распределение Рэлея с параметром $\sigma^2 = 1.0$ в промежутке $]0; 5]$. Распределения Бернулли с параметрами $p = 0.2$ и $p = 0.3$ соответственно при $k = 0, 1$.