Практическая работа 1.

«Ознакомление с пакетом Octave. Применение метода Монте-Карло для нахождения оценок объемов и интегралов.»

Работа выполняется индивидуально согласно вариантам, распределенным в начале семестра.

Цель работы:

1. ознакомиться с пакетом Octave (Matlab). Часто применяемыми для задач математической статистики и различных ее приложений (экономика, эконометрия, финансы…);
2. научиться использовать вероятностные методы в некоторых вычислительных задачах;
3. научиться применять метод Монте-Карло для оценок вероятностей и моментов в различных задачах.

Практическое задание

Методом Монте-Карло оценить объем части тела $\{F(\bar{x}) \leq c\}$, заключённой в k-мерном кубе с ребром [0, 1]. Функция имеет вид $F(\bar{x}) = f(x_1) + f(x_2) + \cdots + f(x_k)$. Для выбранной надежности $\gamma \geq 0.95$ указать асимптотическую точность оценивания и построить асимптотический доверительный интервал для истинного значения объёма. Используя объем выборки n=10^4 и n=10^6 оценить скорость сходимости и показать, что доверительные интервалы пересекаются.

Аналогично построить оценку интегралов (представить интеграл как математическое ожидание функции, зависящей от случайной величины с известной плотностью) и для выбранной надежности $\gamma \geq 0.95$ указать асимптотическую точность оценивания и построить асимптотический доверительный интервал для истинного значения интеграла.

Вариант 18: $f(x) = x^a, a = 1.5, k = 13, c = 4.7$

```
n1 = 10000
n2 = 1000000
I1 =

   0.3202   0.3386

I2 =

   0.3281   0.3300

delta1 = 0.018423
delta2 = 1.8418e-03
```

Доверительные интервалы пересекаются и сходятся со скоростью $\frac{1}{\sqrt{n}}$

Аналогично построить оценку интегралов (представить интеграл как математическое ожидание функции, зависящей от случайной величины с известной плотностью) и для выбранной надежности $\gamma \geq 0.95$ указать асимптотическую точность оценивания и построить асимптотический доверительный интервал для истинного значения интеграла.

Вариант 18.

a) $\int_1^9 \frac{\cos(2x)}{x^2+4}\, dx,$ b) $\int_0^\infty \sqrt{x}\exp(-3x)\, dx.$

а)

```
I1 =

  -0.113681  -0.096692

I2 =

  -0.1037  -0.1020

delta1 = 0.016989
delta2 = 1.6992e-03
Ireal = -0.1026
```

Реальное значение интеграла вошло в доверительные интервалы. Интервалы сходятся со скоростью $\frac{1}{\sqrt{n}}$

б)

```
I1 =

   0.1682   0.1717

I2 =

   0.1704   0.1708

delta1 = 3.4977e-03
delta2 = 3.4944e-04
Ireal = 0.1706
```

Реальное значение интеграла вошло в доверительные интервалы. Интервалы сходятся со скоростью $\frac{1}{\sqrt{n}}$