**§ 2. Геометрические вероятности**

Задача 26.

На отрезке L длины 20 см помещен меньший отрезок длины 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет также и на меньший отрезок. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

Точный ответ: P = ½ = 0,5.

*% Гмурман Задача 26*

*clear,clc % очистка рабочей области и командного окна*

*tic % запуск таймера*

*L=20; D=10; % длины большего и меньшего отрезков*

*N=10000000; % количество проб*

*% имитация бросаний точек на больший отрезок*

*z=L\*rand(N,1);*

*% число успехов: попаданий точек на меньший отрезок*

*m = length(find(zL/3));*

*Pz=m/N % оценка вероятности*

*Tm=toc*

Ответ: Pz = 0,5000. Tm = 0,1784 секунд

Задача 27.

На отрезок OA длины L числовой оси Ox наудачу поставлена точка B(x). Найти вероятность того, что меньший из отрезков OB и BA имеет длину, большую, чем L/3. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения на числовой оси.

Точный ответ: P = 1/3 = 0,3333.

Пояснения к алгоритму: поскольку используем численный метод решения, то выберем численные значения для L = 1. Поскольку искомая вероятность – величина безразмерная, масштабные пропорциональные изменения размеров не отразятся на результате.

% Гмурман Задача 27

clear,clc % очистка рабочей области и командного окна

tic % запуск таймера

L=1; % длина отрезка

N=1000000; % количество проб

% генерация пробных точек В на отрезке

z1=L\*rand(1,N); % длина части отрезка слева от точки В

z2=L-z1; % длина части отрезка справа от точки В

z=[z1;z2]; % объединение длин частей отрезка в один массив

zmin=min(z); % построение массива более коротких частей отрезка

% число успехов: попаданий точек на меньший отрезок

m = length(find(zmin>L/3));

Pz=m/N % оценка вероятности

Tm=toc

Ответ: Pz = 0,3334. Tm = 0,0289 секунд.

Задача 28.

В круг радиуса R помещен меньший круг радиуса r. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый круг. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.

Точный ответ: 

Пояснения к алгоритму: чтобы обеспечить предположения в условии задачи, необходимо распределить бросаемые точки в границах большого круга равномерно, т.е. так, чтобы вероятность попадания в любую точку была одинаковой. В декартовых координатах это означает, что каждая координата точки должна генерироваться с помощью генератора равномерно распределенных псевдослучайных чисел. Точки, попадающие вне круга, отбрасываются. Данный метод генерации точек примитивнейший, но нерациональный!

% Гмурман Задача 28

clear, clc % очистка рабочей области и командного окна

tic % запуск таймера

R=1; r=0.2; % радиус кругов

N=10000000; % количество проб (10 млн)

R2=R^2; r2=r^2; % квадраты радиусов кругов

% генерация координат пробных точек

x=-R+2\*R\*rand(2,N); % в квадрате [-R<x(1,:)<+R; -R<x(2,:)<+R]

% число попаданий точек в пределы большого круга

NR = length(find(x(1,:).^2+x(2,:).^2<=R2));

% число попаданий точек в пределы малого круга

nr = length(find(x(1,:).^2+x(2,:).^2<=r2));

Pz=nr/NR % оценка вероятности

Tm=toc

Ответ: Pz = 0,0399. Tm = 0,2891 секунд.