***1.10.* Найти случайное событие X из равенства Х + А + Х + А = В**

Х + А + Х + А = В

2X + 2A = B

X + A = B/2

X = B/2 – A

***2.5.* Черный и белый короли находятся соответственно на первой и третьей горизонталях шахматной доски. На одно из незанятых полей первой или второй горизонтали наудачу ставится ферзь. Определить вероятность того, что образовавшаяся позиция матовая для черного короля, если положения королей равновозможны на любых полях указанных горизонталей.**

Клеток доступных для белого короля – 8, клеток доступных для чёрного короля – 8, клеток доступных для ферзя – 15.

Рассмотрим случаи, когда такое возможно:

Случай 1:

Изображение выглядит как снимок экрана, прямоугольный, шахматы, настольная игра

Автоматически созданное описание

Чёрный король находится в левом углу, ферзь в любой клетке первой горизонтали, кроме соседствующей с чёрным королём, либо в одной из двух клеток над ЧК, белый король – в первых двух клетках. Стоит учесть, что подобная ситуация аналогична и для правого конца диагонали, т.е. вероятность подобного исхода стоит умножить на 2.

БК – 2/8

ЧК - 1/8

Ф - 8/15

I = 2/8 \* 1/8 \* 8/15 \* 2 = 1/30

Случай 2:

Изображение выглядит как снимок экрана, прямоугольный, шахматы, шахматная фигура

Автоматически созданное описание

ЧК находится в любой из клеток, кроме двух крайних. БК занимает место ровно над ЧК. Ферзь находится на первой диагонали, на любой клетке, кроме соседствующих с ЧК.

БК = 1/8

ЧК = 6/8

Ф = 5/15

II = 1/8 \* 6/8 \* 5/15 = 1/32

Случай 3:

***3.11.*** **На отрезке длиной l независимо одна от другой поставлены две точки, положение каждой из которых равновозможно на этом отрезке. Определить вероятность того, что из трех получившихся частей одного отрезка можно построить треугольник.**

Для того, чтобы из трех отрезков можно было построить треугольник, необходимо выполнение неравенства треугольника: сумма длин любых двух отрезков должна быть больше длины третьего отрезка.

Рассмотрим отрезок длиной l и две независимо поставленные на нем точки A и B. Будем считать, что A левее B.

Обозначим длины полученных отрезков как a = |AB|, b = |O1A|, c = |O2B|, где O1 - левый конец отрезка, O2 - правый.

Изображение выглядит как зарисовка, линия, диаграмма, белый

Автоматически созданное описание

Тогда неравенство треугольника запишется как:

a + b > c

a + c > b

b + c > a

Из первого неравенства следует, что точка B не может лежать правее середины отрезка l, т.е. c <= l/2.

Из второго неравенства следует, что точка A не может лежать левее середины отрезка l, т.е. b >= l/2.

Из третьего неравенства следует, что a < l/2, что выполняется автоматически, так как a = c - b, c <= l/2, b >= l/2.

Таким образом, вероятность того, что из трех получившихся частей отрезка можно построить треугольник, равна вероятности того, что точка B лежит правее середины отрезка, а точка A левее середины отрезка. Эта вероятность равна произведению вероятностей каждого из описанных событий, т.е. 0.5 \* 0.5.

Ответ: вероятность равна ¼ = 0.25.

Проверим результат, смоделировав данную ситуацию при помощи программы на языке Python.

from random import randint  
  
len = 10000000000000 # количество дискретных точек на прямой  
tr = 100000000 # количество тестов  
pos = 0 # счётчик положительных результатов  
  
for i in range(tr):  
 if (i / tr \* 100 % 1 == 0): print(i / tr \* 100)  
 p1 = randint(0, len+1) # определим точки при помощи RNG  
 p2 = randint(0, len+1)  
 l1 = min(p1, p2) # длина первого отрезка равна координате левой из двух точек  
 l2 = max(p1, p2) - min(p1, p2) # длина среднего отрезка равна разности координат точек  
 l3 = len - max(p1, p2) # длина последнего отрезка равна разности координаты конца отрезка и коор. правой точки  
  
 if max(l1, l2, l3) < l1 + l2 + l3 - max(l1, l2, l3): # для определения положительного результата имеет смысл сравнивать лишь наибольший отрезок с суммой остальных  
 pos += 1   
print("-------------------------------------")  
print(pos/tr)

Результат работы программы:



Очевидно, результат моделирования совпадает с теоретическим

***4.32.* В урне имеются два шара —белый и черный. Производятся извлечения по одному шару до тех пор, пока не появится черный, причем при извлечении белого шара в урну возвращается этот шар и добавляется еще два белых шара. Определить вероятность того, что при первых пятидесяти опытах черный шар не будет извлечен.**

***5.34*. В электропоезд, состоящий из η вагонов, входят к(к^п) пассажиров, которые выбирают вагоны наудачу. Определить вероятность того, что в каждый вагон войдет хотя бы один пассажир.**