Дополнительное задание

Математика

**№1**

**Условие:**

В игре «Что? Где? Когда?» в каждом раунде волчок останавливается в секторе номер n, где n равновероятно принимает одно из значений 0, 1,..., 13. При этом играет первый из секторов по часовой стрелке, который ранее не играл. Найдите вероятность того, что после шести раундов сыграют (в любом порядке) секторы 1, 2,..., 6.

**Решение:**

Предположим, что  ,  
где m - количество результативных множеств номеров секторов (1,2,...6), причем номера могут повторяться, главное, чтобы волчок не попадал в "пустое поле" между еще не выпавшими нам секторами и сектором 7. Тогда эти наборы не зависят от количества секторов. Сделаем допущение, что секторов всего 7. В таком случае, очевидно, что вероятность  
$\[p = \frac{1}{7}\]$ и $\[p = \frac{m}{{{7^6}}} \Rightarrow m = {7^5}\]$  
Таким образом,  
$\[P = \frac{{{7^5}}}{{{{14}^6}}} = \frac{1}{{448}}\]$

**№2**

**Условие:**

Аналитик рынка ценных бумаг оценивает среднюю доходность определенного вида акций. Случайная выборка из 16 дней показала, что средняя доходность по акциям данного типа составляет 8% с выборочным средним квадратическим отклонением в 4%. Предполагая, что доходность акции подчиняется нормальному закону распределения, определите 99% -ый доверительный интервал для средней доходности интересующего аналитика вида акций

**Дано:**

n = 16

σ = 0,04

a = 0,08

**Решение:**

**Доверительный интервал для генерального среднего**.  
  
Поскольку n ≤ 30, то определяем значение tkp по таблице распределения Стьюдента  
По таблице Стьюдента находим:  
Tтабл (n-1;α/2) = (16;0.005) = 2.49  
  
(0.08 - 0.0249;0.08 + 0.0249) = (0.0551;0.1)  
С вероятностью 0.99 можно утверждать, что среднее значение при выборке большего объема не выйдет за пределы найденного интервала.

**№3**

**Условие:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Качества** | **Ум** | **Доброта** | **Красота** | **Юмор** | **Работоспособность** |
| **Мужчины** | **7** | **8** | **8** | **5** | **7** |
| **Женщины** | **10** | **5** | **3** | **8** | **10** |

Мужчины и женщины по-разному оценивают положительные человеческие качества. Предложили мужчинам и женщинам на основе десятибалльной шкалы (10 баллов – это максимум) оценить важность следующих пяти качеств в представителях противоположного пола:

Найдите тесноту связи между этими данными, рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайных величин. Сделайте вывод о том, насколько близки или далеки мужчины и женщины в оценках качеств партнеров.

**Решение:**

Линейное уравнение регрессии имеет вид y = bx + a, где примем, что х – это мужчины, а у – это женщины

Оценочное уравнение регрессии (построенное по выборочным данным) будет иметь вид y = bx + a + ε, где ei – наблюдаемые значения (оценки) ошибок εi, a и b соответственно оценки параметров α и β регрессионной модели, которые следует найти.

Здесь ε - случайная ошибка (отклонение, возмущение).

Метод наименьших квадратов дает наилучшие (состоятельные, эффективные и несмещенные) оценки параметров уравнения регрессии. Но только в том случае, если выполняются определенные предпосылки относительно случайного члена (ε) и независимой переменной (x).

Формально критерий МНК можно записать так:

S = ∑(yi - y\*i)2 → min

**Система нормальных уравнений.**

a·n + b·∑x = ∑y

a·∑x + b·∑x2 = ∑y·x

Для расчета параметров регрессии построим расчетную таблицу (табл. 1)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y | x2 | y2 | x\*y |
| 7 | 10 | 49 | 100 | 70 |
| 8 | 5 | 64 | 25 | 40 |
| 8 | 3 | 64 | 9 | 24 |
| 5 | 8 | 25 | 64 | 40 |
| 7 | 10 | 49 | 100 | 70 |
| 35 | 36 | 251 | 298 | 244 |

Таблица 1

Для наших данных система уравнений имеет вид

5a + 35·b = 36

35·a + 251·b = 244

Домножим уравнение (1) системы на (-7), получим систему, которую решим методом алгебраического сложения.

-35a -245 b = -252

35\*a + 251\*b = 244

Получаем:

6\*b = -8

Откуда b = -1.3333

Теперь найдем коэффициент «a» из уравнения (1):

5a + 35\*b = 36

5a + 35\*(-1.3333) = 36

5a = 82.667

a = 16.5333

Получаем эмпирические коэффициенты регрессии: b = -1.3333, a = 16.5333

Уравнение регрессии (эмпирическое уравнение регрессии):  
y = -1.3333 x + 16.5333  
Эмпирические коэффициенты регрессии *a* и *b* являются лишь оценками теоретических коэффициентов βi, а само уравнение отражает лишь общую тенденцию в поведении рассматриваемых переменных.  
**1. Параметры уравнения регрессии**.  
Выборочные средние.  
  
  
  
Выборочные дисперсии:  
  
  
Среднеквадратическое отклонение  
  
  
Коэффициент корреляции b можно находить по формуле, не решая систему непосредственно:  
  
  
**1.1. Коэффициент корреляции**.  
  
Рассчитываем показатель тесноты связи. Таким показателем является выборочный линейный коэффициент корреляции, который рассчитывается по формуле:  
  
Линейный коэффициент корреляции принимает значения от –1 до +1.  
Связи между признаками могут быть слабыми и сильными (тесными). Их критерии оцениваются **по шкале Чеддока:**0.1 < rxy < 0.3: слабая;  
0.3 < rxy < 0.5: умеренная;  
0.5 < rxy < 0.7: заметная;  
0.7 < rxy < 0.9: высокая;  
0.9 < rxy < 1: весьма высокая;  
В нашем примере связь между признаком Y и фактором X заметна и обратная.  
**Кроме того, коэффициент линейной парной корреляции может быть определен через коэффициент регрессии b:**  


**Вывод:**

Изучена зависимость Y от X. На этапе спецификации была выбрана парная линейная регрессия. Оценены её параметры методом наименьших квадратов. Установлено также, что параметры модели статистически не значимы. Возможна экономическая интерпретация параметров модели - увеличение X на 1 ед.изм. приводит к уменьшению Y в среднем на 1.333 ед.изм.

Это очень интересное наблюдение, так как мы приняли за Х – мужчин, а за У = женщин, следовательно те, качества, которые высоко оцеивают мужчины, оценивается женщинами на 1,33 пункта ниже.

**ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**1.Дан массив целых чисел nums и целое число target. Написать функцию, возвращающую индексы элементов, дающих в сумме число target?**

using System;

namespace ConsoleApp1

{

class Program

{

public static int[] func(int[] array, int target) {

for (int i = 0; i < array.Length; i++)

{

for (int j = i + 1; j < array.Length; j++) {

if (array[i]+array[j] == target){

return new[] { i, j };

}

}

}

return array ;

}

static void Main(string[] args)

{

Console.WriteLine("Введите длинну массива");

int k = int.Parse(Console.ReadLine());

Console.WriteLine("Ведите переменную target");

int target = int.Parse(Console.ReadLine());

Console.WriteLine("Заполните массив");

int [] nums = new int [k];

for (int i = 0; i < k; ++i) {

nums[i] = int.Parse(Console.ReadLine());

}

nums=func(nums,target);

for (int i = 0; i < nums.Length; ++i)

Console.Write(nums[i]+" ");

}

}

}

**2. Предполагается, что в каждом массиве имеется не больше одной пары дающих в сумме заданное число target. Нельзя использовать один и тот же элемент дважды?**

Числа не должны повторяться, так внутренний цикл должен быть не от 0, а от следующего за i  
for (int j = i + 1; j < nums.length; j++) {  
А первый цикл ведется до предпоследнего числа

for (int i = 0; i < nums.length - 1; i++) {  
for (int j = i + 1; j < nums.length; j++) {