ТО ЧТО НУЖНО РЕШИТЬ

ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

**I. Математика случайного**

**Задача 1.** Решить задачу, используя классическую формулу определения вероятности.

**1-13.** В ящике случайным образом расположены 12 гранат, 5 из которых

неисправны. Солдат наугад выбирает из ящика 3 гранаты. Опреде-

лить вероятность того, что 1 из выбранных гранат будет неисправна.

**Задача 2.** Решить задачу, используя теоремы сложения и умножения вероятностей.

**2-13.** В трех урнах находятся черные и белые шары: в первой – 3 белых и 4

черных ; во второй – 5 белых и 2 черных ; в третьей – 4 белых и 7

черных. Из каждой урны выбирают по одному шару. Какова вероят-

ность того, что они все черные?

**Задача 3.** Решить задачу, используя формулу Бернулли.

**3**-**13.** Какова вероятность того, что в серии из 14 бросков игрального кубика два очка выпадут ровно 8 раз?

**II. Математика статистического**

**ЗАДАЧА 4.** Для данной выборки (6, 6, 9, 6, 5, 6, 1, 3, 8, 6, 8, 5, 5, 3, 1, 5) требуется

1. Построить дискретный вариационный ряд распределения частот
2. Построить интервальный ряд распределения частот с числом интервалов *к* = 3
3. Построить полигон и кумуляту распределения частот дискретного ряда
4. Построить полигон, кумуляту и гистограмму распределения частот интервального ряда
5. Найти среднюю выборочную, моду и медиану дискретного ряда
6. Найти среднюю выборочную, моду и медиану интервального ряда
7. Найти выборочную дисперсию, стандартное отклонение, асимметрию и эксцесс дискретного ряда, для полученных асимметрии и эксцесса сделать вывод

КОНЕЦ

**СНИЗУ БУДЕТ ПРИМЕР, КАК ДОЛЖНА БЫТЬ ВЫПОЛНЕНА И ОФОРМЛЕНА РАБОТА**

**ПРИМЕР: РЕШАТЬ(ПЕРЕРЕШИВАТЬ) НЕ НУЖНО**

**МАТЕМАТИКА СЛУЧАЙНОГО.**

**Задача 1.** РЕШИТЬ ЗАДАЧУ, ИСПОЛЬЗУЯ КЛАССИЧЕСКУЮ ФОРМУЛУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ.

**1-14.** В группе 29 курсантов, из них 5 неуспевающих. Новый преподаватель приходит в группу и случайным образом вызывает к доске 4 курсантов. Определить вероятность того, что среди выбранных 1 неуспевающий, остальные – успевающие курсанты.

**Решение:** Пусть событие А означает, что среди выбранных 1 неуспевающий, остальные – успевающие курсанты. Применим формулу Р(А) = mA/n.

Для нахождения Р(А) применим формулы комбинаторики и теорему №4. Общее количество исходов n = С = = = 7·9·13·29. По условию задачи событие А, вероятность которого надо найти, означает, что из 4 выбранных курсантов 1 неуспевающий, остальные – успевающие. Таким образом, mA = С · С = = · = 4·25 = 100. Следовательно, Р(А) = mA/n = = ≈ 0,0042.

**Ответ:** Вероятность того, что среди выбранных курсантов 1 неуспевающий, остальные – успевающие курсанты приблизительно равна 0,0042.

**Задача 2.** РЕШИТЬ ЗАДАЧУ, ИСПОЛЬЗУЯ ТЕОРЕМЫ СЛОЖЕНИЯ И УМНОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.

**2-14.** Два станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение смены не выйдет из строя равна 0,8; для второго станка эта вероятность равна 0,95. Найти вероятность того, что в течение смены сломается хотя бы один станок.

**Решение:** Из условия задачи можно сделать вывод: вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя равна 0,2; для второго станка эта вероятность равна 0,05.Пусть А – вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, В – вероятность того, что второй станок в течение смены выйдет из строя. Тогда событие А+В означает, что сломается хотя бы один станок. По теореме сложения вероятностей получим:

Р(А+В) = Р(А) + Р(В) – Р(АВ) = 0,2 + 0,05 – 0,2 · 0,05 = 0,25 – 0,01 = 0,24

**Ответ:** Вероятность того, что в течение смены сломается хотя бы один станок, равна 0,24.

**Задача 3.** РЕШИТЬ ЗАДАЧУ, ИСПОЛЬЗУЯ ФОРМУЛУ БЕРНУЛЛИ.

**3**-**14.** Вероятность поражения важного объекта противника при пуске одной тактической ракеты равна 0,8. Планируется произвести 5 независимых пусков. Определить вероятность того, что попадание в объект произойдет 3 раза.

**Решение:** Будем считать испытанием пуск одной тактической ракеты. Событие *А* означает поражения важного объекта противника при пуске одной тактической ракеты, тогда событие *Ā* – непоражения важного объекта противника при пуске одной тактической ракеты. Отсюда p = Р(А) = 0,8; q = 1 – р = 0,2. Для расчетов используем формулу Pn (А = m) = С · pm · qn – m.

Р5(А = 3) = С · (0,8)3 · (0,2)2 = 10·0,512·0,04 = 0,2048.

**Ответ:** Вероятность трёхкратного поражения важного объекта противника при пуске 5 тактических ракет равна 0,2048.

**МАТЕМАТИКА СТАТИСТИЧЕСКОГО**

**Задача 4.** ДЛЯ ДАННОЙ ВЫБОРКИ (3, 5, 5, 6, 5, 6, 3, 3, 8, 6, 5, 5, 5, 3, 2, 5) ТРЕБУЕТСЯ:

1. Построить дискретный вариационный ряд распределения частот:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 |
| ni | 1 | 4 | 7 | 3 | 1 |

1. Построить интервальный ряд распределения частот с числом интервалов *к* = 3:

Всего n = 16 значений вариантов, k = 3. Длина интервалов равна h = = = 2; = 1. Определим границы интервалов: а1 = 2 – 1 = 1; а2 = 1 + 2 = 3; а3 = 3 + 2 = 5; а4 = 5 + 2 = 7; а5 = 7 + 2 = 9.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ai | 1 - 3 | 3 – 5 | 5 - 7 | 7 - 9 |
| ni | 5 | 7 | 3 | 1 |

1. Построить полигон и кумуляту распределения частот дискретного ряда:
2. Построить полигон, кумуляту и гистограмму распределения частот интервального ряда:
3. Найти среднюю выборочную, моду и медиану дискретного ряда:

средняя выборочная: x\* = · = (1·2 + 3·4 + 5·7 + 6·3 + 8·1) = 4,6875; Мо = 5, т.к. 5 = max {1,4,7,3}; Мe = = 5;

1. Найти среднюю выборочную, моду и медиану интервального ряда:

х\* = (2·5 + 4·7 + 6·3 + 8·1) = 4; Moинт. = ар + h· = 3 + 2· = 3 + 2· = 3 + 2· **≈** 5,33.

Дополним интервальный ряд строкой с накопленными частотами:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ai | 1 - 3 | 3 – 5 | 5 - 7 | 7 - 9 |
| ni | 5 | 7 | 3 | 1 |
| niнак. | 5 | 12 | 15 | 16 |

Половина объема совокупности равна 8, следовательно, медианным интервалом будет интервал [3 − 5], как первый интервал, для которого накопленная частота 12 превышает половину объема выборочной совокупности. Выпишем данные, необходимые для нахождения моды: *ap* = 3; *np* = 7; *np*-1нак = 5; *h* = 7 – 5 = 2. Тогда получаем Меинт. = ар + h·(( - *np*-1нак)꞉ *np*) = 3 + 2· = 3 + 2· ≈ 3 + 2,4 = 5,4.

1. Найти выборочную дисперсию, стандартное отклонение, асимметрию и эксцесс дискретного ряда, для полученных асимметрии и эксцесса сделать вывод.

Объем статистической совокупности равен *n* = 16. Найдем среднюю арифметическую х\* = = 4,7. Применим следующую формулу:

 и найдем дисперсию ряда:

De = [(2 – 4,7)2 ·1 + (3 – 4,7)2·4 + (5 – 4,7)2·7 + (6 – 4,7)2·3 + (8 – 4,7)2·1]꞉16 = [7,29+11,56+0,63+5,07+10,89]꞉16 = 35,44꞉16 = 2,215.

Отсюда стандартное отклонение равно Ơe = ≈ 1,5.

Определим асимметрию по формуле As = μ 3/ơ3.

μ 3 = [(2 – 4,7)3·1 + (3 – 4,7)3·4 + (5 – 4,7)3·7 + (6 – 4,7)3·3 + (8 – 4,7)3·1]꞉16 = – 19,683 – 19,652 + 0,189 + 6,591 + 35,937 = 3,382꞉16 = 0,21.

As = 0,21꞉1,53 = 0,062.

Положительная величина указывает на наличие правосторонней асимметрии.

Оценка существенности показателя асимметрии дается с помощью средней квадратической ошибки коэффициента асимметрии: SAs = = = = 0,51. В анализируемом ряду распределения наблюдается несущественная асимметрия (0,062/0,51 = 0,12<3).

Определим эксцесс по формуле Ex = μ4/ơ 4 – 3.

μ4 = [(2 – 4,7)4·1 + (3 – 4,7)4·4 + (5 – 4,7)4·7 + (6 – 4,7)4·3 + (8 – 4,7)4·1]꞉16 = [53,1441 + 33,4084 + 0,0567 + 8,5683 + 118,5921]꞉16 = 13,36.

Ех = 13,36꞉1,54 – 3 = 2,64 – 3 = – 0,36.

Ex < 0 - плосковершинное распределение.

Чтобы оценить существенность эксцесса рассчитывают статистику Ex/SEx, где SEx - средняя квадратическая ошибка коэффициента эксцесса.

SEx = = = = = 0.78.

Поскольку SEx < 3, то отклонение от нормального распределения считается не существенным.

**Вывод:** значения As и Ex мало отличаются от нуля. Поэтому можно предположить близость данной выборки к нормальному распределению.