

Курсова работа

Задачи по вероятности

Задача 1. Осем двойки приятели решават да се снимат. Те застават в две редици по 8 човека. По колко различни начина могат да се подредят за снимката, ако отпред са момичетата, а отзад – момчетата?

Задача 2. 12 души се нареждат в редица. Колко са подрежданията, при които 4 фиксирани човека се намират един до друг?

Задача 3. Покажете, че е по-вероятно да се падне поне една единица при 4 хвърляния на зар, отколкото да се падне поне един чифт единици при 24 хвърляния на 2 зара.

Задача 4. Числата 0, 1, 2, 3, 4, 5 са написани на 6 картички. Случайно се избират една след друга без връщане 3 картички, като цифрите върху тях, в реда на изтеглянето им, формират трицифрено число. Да се пресметне вероятността полученото трицифрено число да бъде четно.

Задача 5. От урна, съдържаща, 12 бели и 8 черни топки, се изваждат едновременно 2 топки. Да се намери вероятността на събитията:

$A = \{\text{и двете да са бели}\};$

$B = \{\text{и двете да са черни}\};$

$C = \{\text{двете топки да са с различен цвят}\}.$

Има ли независима двойка събития между тях?

Задача 6. В две кутии има съответно: 6 бели и 4 черни топки в първата и 3 бели и 7 черни топки във втората. От първата кутия вадим случайна топка и я преместваме във втората. След това от втората кутия вадим случайна топка.

а) Ако извадената топка от първата кутия е бяла, то да се намери вероятността от втората кутия да е извадена също бяла топка.

б) Да се намери вероятността извадената топка от втората кутия да е бяла.

в) Ако извадената топка от втората кутия се оказва бяла, то каква е вероятността от първата кутия да е била извадена също бяла топка.

Задача 7. Хвърляме два зара: Нека с X да означим абсолютната стойност на разликата на двете числа, които са се паднали. Определете закона на разпределение на случайната величина X . Намерете очакването и дисперсията на X .

Задача 8. Случайната величина X е зададена със следния ред на разпределение

стойност	-1	0	1	2
вероятност	0,2	0,1	K	0,3

- а) Да се намери стойността на константата K.
- б) Да се напише функцията на разпределение на сл. в. X .
- в) Да се намери $P(X < 0)$, $P(X = 0)$, $P(X > 0)$, $P(0 < X < 3)$, $P(0 \leq X < 3)$, $P(0 < X \leq 3)$, $P(0 \leq X \leq 3)$..
- г) Да се намерят числовите характеристики на сл.в. X .

Задача 9. Точките на теста IQ са нормално разпределени със средна стойност 110 и стандартно отклонение 10. Каква е вероятността случайно избран човек, който е взел теста да има: а) под 120 точки; б) над 125 точки; в) между 90 и 110 точки?

Задача 10. Цените на определен вид апартаменти в един голям град са нормално разпределени със средна стойност 100 (хил. лв) и стандартно отклонение 20 (хил. лв).

- а/ Колко % от апартаментите са под 90 (хил. лв) ?
- б/ Коя е минималната цена, на която са над 90% от апартаментите?

Задачи по приложна статистика

Задача 1. Паста за зъби се опакова в разфасовки по 55 грама, като се знае, че теглото е нормално разпределено. Избрани са по случаен начин 10 тубички и са претеглени прецизно, като са получени следните резултати:

55,95; 56,54; 57,58; 55,13; 57,48; 56,06; 59,93; 58,30; 52,57; 58,48.

- а) Намерете точкова оценка на теглото.
- б) Намерете точкова оценка на стандартното отклонение на теглото.
- в) Намерете 95% доверителен интервал на теглото.

Задача 2. В един супермаркет картофите се продават по 3 лева на пакет. Избрани са по случаен начин пакети и са претеглени. Получените данни са:

4,4; 3,8; 5,1; 4,6; 4,5; 4,5; 4,8; 4,1; 3,9; 4,2; 4,4; 4,9; 5,0; 4,3; 4,4; 3,6

- а) Намерете точкова оценка на теглото и на стандартното отклонение.
- б) Намерете 90% доверителен интервал за теглото на картофите в пакет.

Задача 3. За данните в задача 2 намерете 95% доверителен интервал за теглото на картофите в пакет.

Задача 4. За данните в задача 2, като използвате ниво на значимост 0,05, тествайте хипотезата, че пакетите съдържат поне 4.50 кг.

Задача 5. За да предвиди приблизителния ръст на печалбата за следващия месец, ресторантьор събира данни за средната стойност на направена поръчка на един човек в неговия ресторант. Известно е, че разпределението на популацията е нормално. Направена е извадка от цената на поръчките на клиента на ресторанта (в лева):

10,79; 13,60; 6,83; 26,14; 10,38; 14,06; 10,83; 12,35; 10,06; 9,80; 24,69; 13,09; 15,20; 11,73;

а/ Да се намери доверителен интервал за средната стойност на поръчка на човек с доверителна вероятност 0,90.

б/ Да се провери хипотезата, че средната поръчка на клиент е над 10 лв.

Задача 6. Комисия от съдии оценява изпълненията на гимнастик, като всеки съдия дава обща оценка за изпълнението. Получените оценки за изпълнението на случайно избран гимнастик са:

3,74; 5,34; 3,75; 4,29; 4,67; 4,51; 5,94; 5,84; 5,82; 5,11; 3,84; 5,69; 4,25; 5,38

Известно е, че разпределението на популацията е нормално.

а/ Да се намери доверителен интервал за точността на оценяване на съдиите с доверителна вероятност 0,96.

б/ Да се провери хипотезата, че средната оценка за изпълнението не надвишава 5.

Задача 7. 25 случайно избрани мушици, *Drosophilamelanogaster* от вида Normal, се отглеждат при оптимални условия. След това е измерена дължината на крилата им. Дължината на крилете на мухите е:

1.38, 1.42, 1.56, 1.48, 1.72, 2.42, 1.27, 3.12, 2.34, 3.18, 2.42, 5.23, 3.40, 1.40, 1.56, 1.88, 3.23, 3.40, 1.40, 1.56, 2.88, 4.23, 2.40, 1.39, 0.567

Постройте 95% и 99% доверителен интервал за средната дължина на крилете на мухите от вида *Drosophilamelanogaster*.

Задача 8. Водата за пиене и домашни нужди не трябва да съдържа патогенни микроорганизми, тъй като може да стане причина за различни инфекциозни заболявания. Годността на водата за пиене се определя от наличието на бактериите *E. coli* и на ентерококи, които са нормални обитатели на чревния канали присъствието им във водата говори за пряко фекално замърсяване. Годността на водата се определя от нейния колититър: най-малкото количество вода, изразено в кубични см, което съдържа поне една клетка от *E. coli*. Знаем, че е прието водопроводната вода на селище с население над 50000 жители да се смята за годна за пиене при колититър над 100 кубични см., т.е. в колкото по-малко количество вода се намира една бактерия, толкова по-замърсена е тя. Взети са по случаен начин проби от различни места на водопроводи в едно селище с население над 50000 жители:

99, 100, 110, 95, 105, 101, 109, 89, 109, 111, 102, 99, 87, 96, 120, 112, 109, 120, 115, 112, 9

а) Пресметнете числовите характеристики на дадените данни.

б) Постройте 98% доверителен интервал за колититъра.

Задача 9. Фондация за хора с наднормено тегло организира сбирки за членовете си по градове. За да може всеки член лесно да открие местоположението и да знае времето на срещата фондацията поръчала на софтуерна компания да разработи приложение за *смартфон*, което всеки неин член лесно да инсталира на мобилния си телефон и чрез него фондацията да изпраща до всеки необходимата му информация. Компанията добавила функционалност, която при всяко използване на приложението да записва името на потребителя (т.е. *id* на телефона на потребителя), часа и датата. Като използвате извадката на броя потребители за ден от случайно избрани 33 дни:

15, 0, 2, 5, 10, 7, 12, 12, 14, 10, 20, 31, 18, 17, 18, 21, 23, 20, 16, 26, 27, 32, 38, 36, 43, 58, 0, 29, 55, 67, 72, 101, 115

постройте 95% доверителен интервал за средния брой потребители дневно и проверете твърдението на фондацията, че средният брой потребители дневно е 30 човека.

Задача 10. Предполагаме, че резултатите от психологически тест, измерващ коефициента на интелигентност IQ са приблизително нормално разпределени с дисперсия 100. Проведен е IQ теста сред 16 студенти в университета, на които средния брой IQ точки е 112. Тествайте хипотезата, че средният брой IQ точки е по-голям от 110. Работете с ниво на значимост 0.1.