

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 момчетата, 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. Мария има 4 книги по математика, 5 книги по биология и 6 книги по физика. Тя ги подрежда по случаен начин в библиотеката на един рафт. По колко различни начина може тя да ги подреди в библиотеката на един рафт, ако в началото са книгите по математика, след това по биология и накрая по физика?

Задача 4. Група от 10 души, между които са Иван и Петър, се нареждат случайно на опашка в стола. Каква е вероятността между Иван и Петър да се окажат точно двама човека?

Задача 5. 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 6. Числата 1,2,3,5,6,7 са написани на 6 картички. Случайно се избират една след друга 3 картички и изтеглените цифри се разполагат една до друга в реда на изтеглянето. Да се пресметне вероятността полученото трицифрено число да бъде четно.

Задача 7. Избираме случайно число измежду всички естествени числа до 100 включително. Разглеждаме събитията

$A = \{\text{избраното число се дели на } 2\};$

$B = \{\text{избраното число се дели на } 3\};$

$C = \{\text{избраното число се дели на } 5\}.$ Коя от следните двойки събития (A,B) , (A,C) и (B,C) са независими?

Задача 8. От кутия, 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 9. 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 намери $F(-2), F(-0.2), F(0.5), F(1.3), F(2.6)$, където $F(x)$ е функцията на разпределение на сл. в. X .

в) Да се намери $P(X < 0), P(X = 0), P(X > 0), P(0 < X < 3)$.

г) Да се намерят средната стойност и стандартното отклонение на сл.в. X .

Задача 10. Точките на теста IQ са нормално разпределени със средна стойност 100 и стандартно отклонение 15. 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?

Задачи по приложна статистика

Задача 11. Дадени са данните

3,7 3,3 3,3 3,0 3,0 3,0 3,0 2,7 2,7 2,3

Намерете извадковата средна стойност, извадковата дисперсия и извадковото стандартно отклонение.

Задача 12. 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.

Намерете 95% доверителен интервал на теглото.

Задача 13. 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

Намерете 90% доверителен интервал за теглото на картофите в пакет.

Задача 14. За данните в задача 13 намерете 95% доверителен интервал за теглото на картофите в пакет.

Задача 15. За данните в задача 5, като използвате ниво на значимост 0,05, тествайте хипотезата, че пакетите съдържат поне 4.50 кг.

Задача 16. 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 17. 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 18. 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, 0.56, 1.88

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

Задача 19. 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 канал 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 20. 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.