Тематическая беседа: <https://vk.me/join/AJQ1d0gDEwqYgGOwJpeHt4Vn>- мест нет :( Помогли с решением? Залей задачу сюда - помоги другим

Свои варианты задач с ответами или объяснения к задачам пишите в комментариях (НЕ СКРИНШОТЫ, обращайте внимание на оформление) [Программа для решения некоторых задач](https://repl.it/%40ZetaReticuli731/Applied-Statistic-Ultimate-edition?outputonly=1), авторы: [1](http://t.me/chernyaknikita), [2](https://vk.com/id49120364)

TODO: нормальные объяснения к задачам <https://progminer.github.io/applied-statistics/>4-10 недели, [автору 10 лет](https://vk.com/id333830570) Решение задач из зачёта:

[https://docs.google.com/document/d/1Kjjv19xWbsBQ4cQ7yZrTYxsYumy1VXrijFso](https://docs.google.com/document/d/1Kjjv19xWbsBQ4cQ7yZrTYxsYumy1VXrijFso9nqKFOc/edit) [9nqKFOc/edit](https://docs.google.com/document/d/1Kjjv19xWbsBQ4cQ7yZrTYxsYumy1VXrijFso9nqKFOc/edit)

# Упражнение 1.1

## Оцениваемая задача 1

1. Из какого числа равновозможных элементарных исходов состоит пространство элементарных исходов Ω эксперимента: правильная монета подбрасывается n=6 раза подряд или не подбрасывается вовсе?

Ответ: 2^6 + 1

1. Из какого числа равновозможных элементарных исходов состоит пространство элементарных исходов Ω эксперимента: выбор одного пирожка из m=5 с малиной, k=7 с яблоком и n=9 с картошкой?

Ответ: 21

1. Из какого числа равновозможных элементарных исходов состоит пространство элементарных исходов Ω эксперимента: подбрасывается

10-гранный кубик (на гранях которого написаны числа от 1 до 10) k=4 раз или кубик теряется после первого броска (результат броска зафиксирован, но кубик куда-то затерялся).

Ответ: 10^4+10

1. Из какого числа равновозможных элементарных исходов состоит пространство элементарных исходов Ω эксперимента: подбрасывается

12 -гранный кубик (на гранях которого написаны числа от 1 до 12) k=5 раз или кубик теряется после первого броска (результат броска зафиксирован, но кубик куда-то затерялся).

Ответ: 248844

1. Из какого числа равновозможных элементарных исходов состоит пространство элементарных исходов Ω эксперимента: поехать из Петербурга в Москву на одном из m=7 автобусов, k=10 поездов или n=15

самолетов, если человек боится летать? Ответ: 17

1. Из какого числа равновозможных элементарных исходов состоит пространство элементарных исходов Ω эксперимента: правильная монета подбрасывается n=10 раз или не подбрасывается вовсе?

Ответ: 2^10+1

1. Из какого числа равновозможных элементарных исходов состоит пространство элементарных исходов эксперимента: поехать из Петербурга в Москву на одном из автобусов, поездов или самолетов, если человек боится летать?

Ответ: 19

## Оцениваемая задача 2

1. Предположим, что вы проснулись в 7 утра и думаете, чем бы занять день. Варианты (элементарные исходы) таковы: ω1 — «пойти на пары», ω2 — «пойти на работу», ω3 — «пойти с друзьями в кино», ω4 — «понять, что сегодня воскресенье, и продолжить спать» с «вероятностями» p1=8/32, p2=11/32, p3=11/32, p4=3/32, соответственно.

Возможно ли такое утро? Ответ: нет

Если такое утро невозможно, введите новое значение вероятности для элементарного исхода ω2. Если возможно, введите значение указанное в задании.

Ответ: 9/30

1. Предположим, что вы проснулись в 7 утра и думаете, чем бы занять день. Варианты (элементарные исходы) таковы: ω1 — «пойти на пары», ω2 — «пойти на работу», ω3— «пойти с друзьями в кино», ω4 — «понять, что сегодня воскресенье, и продолжить спать» с «вероятностями» p1=15/32, p2=2/32, p3=12/32, p4=4/32, соответственно.

Возможно ли такое утро? Ответ: нет

Если такое утро невозможно, введите новое значение вероятности для элементарного исхода. Если возможно, введите значение указанное в задании.

Ответ: 14/32

1. Предположим, что вы проснулись в 7 утра и думаете, чем бы занять день. Варианты (элементарные исходы) таковы: ω1 — «пойти на пары», ω2 — «пойти на работу», ω3 — «пойти с друзьями в кино», ω4 — «понять, что сегодня воскресенье, и продолжить спать» с «вероятностями» p1=4/23, p2=11/23, p3=6/23, p4=4/23, соответственно.

Возможно ли такое утро? Ответ: нет

Если такое утро невозможно, введите новое значение вероятности для элементарного исхода ω2. Если возможно, введите значение указанное в задании.

Ответ: 9/23

## Оцениваемая задача 3

Решение: так как вероятности пропорциональны и при этом Σ𝑝 = 1, то

𝑖

𝑘𝑖 + 𝑘𝑖 + ... + 𝑘𝑖 = 1, где 𝑛 - номер последней грани кубика. Выносим

1 2 𝑛

коэффициент пропорциональности 𝑘 · (𝑖

+ 𝑖 +... + 𝑖 ) = 1и получаем 𝑘 = 1 .

1 2 𝑛 (𝑖 +𝑖 +...+𝑖 )

1 2 𝑛

Вероятность произвольного события 𝐴 вычисляется по формуле 𝑃(𝐴) = |𝐴| , где Ω -

|Ω|

пространство элементарных равновозможных исходов.

1. Подбрасывается 9-гранный кубик, на гранях которого написаны числа от 1 до 9. Вероятность выпадения i-ой грани пропорциональна (с одним и тем же коэффициентом пропорциональности) числу, написанному на этой грани, то есть P(выпало число i)=k⋅i.

Введите число.

Ответ: 1/45

Найдите вероятность события: «выпало нечетное число». Ответ: 1/45+3/45+5/45+7/45+9/45

Из скольки элементарных исходов состоит событие: «выпало число меньше, чем 4».

Ответ: 3

1. Подбрасывается 7-гранный кубик, на гранях которого написаны числа от 1

до 7 . Вероятность выпадения i-ой грани пропорциональна (с одним и тем же коэффициентом пропорциональности) числу, написанному на этой грани, то есть P(выпало число i)=k⋅i

Введите число k.

Ответ: 1/28

Найдите вероятность события: «выпало число больше, чем 6». Ответ: 7/28

Найдите вероятность события: “выпало чётное число” Ответ: 3/7

Из скольки элементарных исходов состоит событие: «выпало нечетное число». Ответ: 4

Из скольки элементарных исходов состоит событие: «выпало четное число». Ответ: 3

1. Подбрасывается 11-гранный кубик, на гранях которого написаны числа от 1 до 11 . Вероятность выпадения i-ой грани пропорциональна (с одним и тем же коэффициентом пропорциональности) числу, написанному на этой грани, то есть P(выпало число i)=k⋅i

Введите число k.

Ответ: 1/66

Найдите вероятность события: «выпало число меньше, чем 5». Ответ: 1/66+2/66+3/66+4/66

Из скольки элементарных исходов состоит событие: «выпало число меньше, чем 5».

Ответ: 4

# Упражнение 1.2

## Оцениваемая задача 1

Решение: пусть имеется два множества 𝐴 = 𝑎 ,..., 𝑎 и 𝐵 = {𝑎 ,..., 𝑎 }. Тогда существует

{ }

1 1 1 1

ровно 𝑛 · 𝑚 пар, где первый элемент принадлежит множеству 𝐴, а второй множеству

𝐵 (теорема об умножении шансов).

1. Предположим, что вам предлагают выбрать один из 8 курсов по введению в цифровую культуру в первом семестре, один из 3 по обработке и хранению данных во втором, один из 4 по статистике в третьем и обязательный курс по машинному обучению в 4 семестре. Сколько образовательных траекторий вы можете составить?

Ответ: 96

1. Если у Маши 12 различных блузок, 7 юбок и 3 пар обуви, то сколькими способами она может составить «выходной наряд»?

Ответ: 252

1. Преподаватель решил выдать студенту один доклад, одну контрольную работу и один курсовик. Всего у преподавателя имеется 4 тем докладов, столько же тем курсовых и 9 вариантов контрольных. Сколько комбинаций различных заданий для студента он может составить?

Ответ: 4\*4\*9

1. Преподаватель решил выдать студенту один доклад, одну контрольную работу и один курсовик. Всего у преподавателя имеется 5 тем докладов, столько же тем курсовых и 5 вариантов контрольных. Сколько комбинаций различных заданий для студента он может составить?

Ответ: 5\*5\*5

1. Предположим, что вам предлагают выбрать один из 8 курсов по введению в цифровую культуру в первом семестре, один из 4 по обработке и хранению данных во втором, один из 8 по статистике в третьем и обязательный курс по машинному обучению в 4 семестре. Сколько образовательных траекторий вы можете составить?

Ответ: 256

Оцениваемая задача 2

Решение: количество различных исходов в случае выбора 𝑘 элементов из 𝑛 без

.

возращения с учетом порядка равно 𝑘 =

𝐴

𝑛

𝑛! (𝑛−𝑘)!

Число перестановок 𝑛 элементов равно 𝑃 = 𝑛!.

𝑛

1. Юля поругалась с Димой и не хочет ехать с ним вместе на одном автобусе. От общежития до Университета с 8 до 9 отправляется n=10 автобусов. Не успевший на последний автобус опаздывает на лекцию. Сколькими способами Юля и Дима могут доехать на разных автобусах и не опоздать?

Ответ: fact(10)/fact(10-8) или 10\*9

1. В отделе работает 12 сотрудников. Начальник, по результатам месяца, решил выдать 12 премий. Сколькими способами их можно распределить между сотрудниками, если сотрудник получает не более одной премии и все премии отличаются между собой.

Ответ: fact(12)

1. В отделе работает 10 сотрудников. Начальник, по результатам месяца, решил выдать 8 премий. Сколькими способами их можно распределить между сотрудниками, если сотрудник получает не более одной премии и все премии отличаются между собой.

Ответ: fact(10)/fact(10-8)

## Оцениваемая задача 3

Решение: количество различных исходов в случае выбора 𝑘 элементов из 𝑛 без

𝑘

возвращения без учета порядка равно 𝑘 =

𝐶

𝑛

𝐴

𝑛

𝑘!

𝑛!

𝑘!(𝑛−𝑘)!

= .

1. Ира и Дима решили обменяться книгами. У Иры есть 4 романа, 9 детективов и 8 сборников стихов, а у Димы 2 романа, 8 детективов и 6 сборников стихов, причем все книги разные. Сколькими способами они могут обменяться 2 романами, 4 детективами и 5 сборниками стихов?

Ответ: 6\*1\*126\*70\*56\*6

1. Сколько паспортов в стране можно выдать, если серия состоит из 4 букв из набора N,O,E,L,Z,Q,B,F,T, а номер — 6-значное число (может начинаться с нуля)?

Ответ: 9^4\*10^6

1. Сколько паспортов в стране можно выдать, если серия состоит из 2 букв из набора A,M,V,B,Y,X,Z,H,U,S,L,C,D,W, а номер — 5 -значное число (может начинаться с нуля)?

Ответ: 14\*14\*10^5

1. Ира и Дима решили обменяться книгами. У Иры есть 2 романа, 5 детективов и 6 сборников стихов, а у Димы 2 романа, 9 детективов и 7 сборников стихов, причем все книги разные. Сколькими способами они могут обменяться 2 романами, 5 детективами и 3 сборниками стихов?

Ответ: 1\*1\*1\*126\*20\*35

1. Ира и Дима решили обменяться книгами. У Иры есть 2 романа, 5 детективов и 8 сборников стихов, а у Димы 3 романа, 5 детективов и 6 сборников стихов, причем все книги разные. Сколькими способами они могут обменяться 2 романами, 2 детективами и 4 сборниками стихов?

Ответ: 1\*3\*10\*10\*70\*15

1. Сколько паспортов в стране можно выдать, если серия состоит из 4 букв из набора T,X,A,K,U,N,S,C,I,E,R,P,Y,Z,D, а номер — 7-значное число (может начинаться с нуля)?

Ответ: 15^4\*10^7

1. Сколько различных машинных слов можно образовать, переставляя буквы в слове стратификация?

Ответ: 259459200

# Упражнение 1.3

## Оцениваемая задача 1

1. В магазине цветов продается 11 роз и 11 гвоздик. Продавщица впопыхах берет один цветок из имеющихся. Какова вероятность, что это роза? Ответ: 11/22
2. В магазине цветов продается 9 роз и 12 гвоздик. Продавщица впопыхах берет один цветок из имеющихся. Какова вероятность, что это роза? Ответ: 9/21
3. В корзине лежит 11 красных яблок и 8 зеленых. Петя наугад вытаскивает одно яблоко. Какова вероятность, что это яблоко — зеленое?

Ответ: 8/(11+8)

1. В магазине цветов продается 12 роз, 6 гвоздик. Продавщица впопыхах берет один цветок из имеющихся. Какова вероятность, что это роза? Ответ: 12/18
2. В корзине лежит 5 красных яблок и 10 зеленых. Петя наугад вытаскивает одно яблоко. Какова вероятность, что это яблоко — зеленое?

Ответ: 2/3

1. В корзине лежит красных яблок и зеленых. Петя наугад вытаскивает одно яблоко. Какова вероятность, что это яблоко — зеленое?

Ответ: 12/23

## Оцениваемая задача 2

Решение (задача с близнецами): вариантов выбрать одного ребенка из пары

близнецов равно 1

𝐶

2

таких вариантов 𝑘

= 2. Если нужно отобрать k детей из n пар близнецов, то всего

𝑘(с учетом вариантов выбрать одного ребенка из пары). Всего

𝐶 \* 2

𝑛

вариантов выбрать k людей из n пар равно

С . Соответственно вероятность

2𝑛

𝑘

𝑘 𝑘

𝐶 \*2

вычисляется по формуле 𝑃 = 𝑛 .

𝑘

𝐶

2𝑛

1. Предположим, что в детском саду группа состоит из 9 пар близнецов. Для участия в спектакле случайным образом отбирается 4 детей. Какова вероятность, что среди отобранных детей ровно одна пара близнецов? Ответ: 9\*16\*7/3060
2. Двери лифта, в котором находилось 5 человека, захлопнулись прямо перед носом Кости, вбежавшего в подъезд 12 этажного дома. Костя так спешил, что подвернул ногу, поэтому не может подняться на свой этаж. Лифт же, в свою очередь, остановившись на каком-то этаже, ждет еще минуту, а затем едет дальше. Считая несущественным время подъема между этажами, какова вероятность, что Костя будет ждать лифт наименьшее время (то есть все выйдут на одном этаже)?

Ответ: 1/11^4 или (11\*10\*9\*8\*7)/11^5

1. Семейная пара, приглашенная на день рождения вместе еще с

12 людьми, поругалась по дороге в гости. Найти вероятность, что пара будет сидеть не вместе, если прямоугольный стол стоит посередине комнаты.

Ответ: 11/13

1. Семейная пара, приглашенная на день рождения вместе еще с 14 людьми, поругалась по дороге в гости. Найти вероятность, что пара будет сидеть не вместе, если прямоугольный стол придвинут к стене.

Ответ: 2/16\*14/15+14/16\*13/15 или (21\*20\*19\*18\*17)/21^5

1. Предположим, что в детском саду группа состоит из 6 пар близнецов. Для участия в спектакле случайным образом отбирается 4 детей. Какова вероятность, что среди отобранных детей ровно одна пара близнецов? Ответ:10/11\*8/10\*6/9
2. Предположим, что в детском саду группа состоит из 10 пар близнецов. Для участия в спектакле случайным образом отбирается 5 детей. Какова вероятность, что среди отобранных детей ровно две пары близнецов?

Ответ: 16\*15\*14\*13/16^4 или 0.092879

1. Предположим, что в детском саду группа состоит из 10 пар близнецов. Для участия в спектакле случайным образом отбирается 4 детей. Какова вероятность, что среди отобранных детей не будет ни одной пары близнецов? Ответ: 224/323
2. Семейная пара, приглашенная на день рождения вместе еще с 12 людьми, поругалась по дороге в гости. Найти вероятность, что пара будет сидеть не вместе, если прямоугольный стол придвинут к стене.

Ответ: 2/14\*12/13+12/14\*11/13

# Упражнение 1.4

## Оцениваемая задача 1

Решение: вероятность события 𝐵(𝑛, 𝑘) получить ровно 0 ≤ 𝑘 ≤ 𝑛 успехов в 𝑛

испытаниях равна

𝑘 𝑘

𝑛−𝑘, где

𝑘 - количество равновероятностных

𝑃(𝐵(𝑛, 𝑘)) = 𝐶 𝑝 𝑞 𝐶

𝑛 𝑛

исходов, в которых ровно 𝑘 удач и ровно 𝑛 неудач, 𝑝 - вероятность удачи, 𝑞 = 1 − 𝑝 - вероятность неудачи (схема Бернулли).

1. Каждый день будильник Маши срабатывает с одной и той же вероятностью

0.87 и не срабатывает с вероятностью 0.13. Маша учится каждый день с понедельника по субботу включительно и не может встать без будильника. Какова вероятность, что она не опоздает в институт ровно 5 раз?

Ответ: 6\*(0.87)^5\*0.13

1. Каждый день будильник Маши срабатывает с одной и той же вероятностью

0.15 и не срабатывает с вероятностью 0.85. Маша учится каждый день с понедельника по субботу включительно и не может встать без будильника. Какова вероятность, что она не опоздает в институт ровно 6 раз?

Ответ: 6\*(0.15)^6\*0.85

1. Вася, стоя на одном и том же месте, бросает одинаковые монетки на постамент с Чижиком-Пыжиком. Вероятность того, что монетка останется на постаменте, равна 0.58. Какова вероятность, что после 7 бросков ровно 3 монеток будет лежать на постаменте?

Ответ: fact(7)/(fact(3)\*fact(4))\*0.58^3\*0.42^4

1. Вася, стоя на одном и том же месте, бросает одинаковые монетки на постамент с Чижиком-Пыжиком. Вероятность того, что монетка останется на постаменте, равна 0.66. Какова вероятность, что после 10 бросков ровно 2 монеток будет лежать на постаменте?

Ответ: fact(10)/(fact(2)\*fact(8))\*0.66^2\*0.34^8

## Оцениваемая задача 2

1. Известно, что мороженое с шоколадной крошкой производят лишь три фирмы, причем первая фирма производит 31%, вторая — 28%, а третья 41%. Так как мороженое фасуется автоматически, то бывают ошибки, и вместо мороженого с шоколадной крошкой в пачке оказывается мороженое с орешками. В среднем, на 100 упаковок мороженого с заявленной шоколадной крошкой, у первой фирмы 9, у второй — 8, а у третьей — 3 ошибок.

Какова вероятность, что купленное мороженое будет с шоколадной крошкой? Ответ: 0.31\*0.91+0.28\*0.92+0.41\*0.97

Известно, что купленное мороженое — мороженое с шоколадной крошкой. Какова вероятность, что его произвела фирма 3?

Ответ: (0.41\*0.97)/(0.31\*0.91+0.28\*0.92+0.41\*0.97)

1. Известно, что мороженое с шоколадной крошкой производят лишь три фирмы, причем первая фирма производит 40%, вторая — 46%, а третья 14%. Так как мороженое фасуется автоматически, то бывают ошибки, и вместо мороженого с шоколадной крошкой в пачке оказывается мороженое с орешками. В среднем, на 100 упаковок мороженого с заявленной шоколадной крошкой, у первой фирмы 6, у второй — 10, а у третьей — 5 ошибок.

Какова вероятность, что купленное мороженое будет с шоколадной крошкой? Ответ: 1-0.4\*0.06-0.46\*0.1-0.14\*0.05

Известно, что купленное мороженое — мороженое с шоколадной крошкой. Какова вероятность, что его произвела фирма 2?

Ответ: 0.46\*0.9/(1-0.4\*0.06-0.46\*0.1-0.14\*0.05)

1. Известно, что мороженое с шоколадной крошкой производят лишь три фирмы, причем первая фирма производит 56%, вторая — 38%, а третья 6%. Так как мороженое фасуется автоматически, то бывают ошибки, и вместо мороженого с шоколадной крошкой в пачке оказывается мороженое с орешками. В среднем, на 100 упаковок мороженого с заявленной шоколадной крошкой, у первой фирмы 2, у второй — 7, а у третьей — 1 ошибок.

Ответ: 0.56\*0.98+0.38\*0.93+0.06\*0.99

Известно, что купленное мороженое — мороженое с шоколадной крошкой. Какова вероятность, что его произвела фирма 2?

Ответ: (0.38\*0.93)/(0.56\*0.98+0.38\*0.93+0.06\*0.99)

1. Известно, что мороженое с шоколадной крошкой производят лишь три фирмы, причем первая фирма производит 6%, вторая — 44%, а третья 50%.Так как мороженое фасуется автоматически, то бывают ошибки, и вместо мороженого с шоколадной крошкой в пачке оказывается мороженое с орешками. В среднем, на 100 упаковок мороженого с заявленной шоколадной крошкой, у первой фирмы 4, у второй — 2, а у третьей — 9 ошибок.

Ответ: 0.943

Известно, что купленное мороженое — мороженое с шоколадной крошкой. Какова вероятность, что его произвела фирма 1?

Ответ: 0.061

# Упражнение 2.1

## Оцениваемая задача 1

Решение: помнить, что Σ𝑝 = 1.

𝑖

1) Случайная величина ξ выдает количество покупок в магазине. Ее распределение отражено в следующей таблице:



Напишите зависимость y от x:

Ответ: 19-x

Укажите диапазон, в котором может изменяться x:

Ответ: Минимальное значение 0; Максимальное значение: 19

Если y=11, то чему равен x? Ответ: 8

## Оцениваемая задача 2.

Программа для решения

Решение: совместным распределением случайных величин 𝑎 ,..., 𝑎 и η

1 𝑛

называется набор вероятностей 𝑃(ξ = 𝑎, η = 𝑏), где 𝑎 принимает значения 𝑎 ,..., 𝑎 , а 𝑏

1 𝑛

значения

𝑛

𝑏 ,..., 𝑏 , причем ∑

𝑘

∑ 𝑃(ξ = 𝑎 , η = 𝑏 ) = 1. Тогда распределения ξ и η

1 𝑘

𝑖 𝑗

𝑖=1 𝑖=1

𝑘 𝑛

соответственно равны 𝑃(ξ = 𝑎 ) =

∑ 𝑃(ξ = 𝑎 , η = 𝑏 ) и 𝑃(η = 𝑏 ) =

∑ 𝑃(ξ = 𝑎 , η = 𝑏 )

𝑖

𝑖=1

𝑖 𝑗

𝑗

𝑖=1

𝑖 𝑗

(сумма значений в каждом столбце или строке для ξ и η соответственно). Математическим ожиданием случайной величины ξ называется число

𝐸ξ =

∑ ξ(ω)𝑃(ω) =

ωϵΩ

∑ 𝑥𝑃(ξ = 𝑥)(сумма произведения каждой случайной величины с

𝑥ϵξ(ω)

ее распределением).

Дисперсией случайной величины ξ называется число 2 2 2.

𝐷ξ = 𝐸(ξ − 𝐸ξ) = 𝐸ξ − (𝐸ξ)

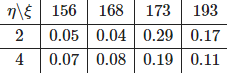
Ковариацией случайных величин называется величина 𝑐𝑜𝑣(ξ, η) = 𝐸(ξη) − 𝐸ξ𝐸η.

Коэффициентом корреляции называется величина ρ(ξ, η) = 𝑐𝑜𝑣(ξ,η) .

𝐷ξ 𝐷η

<https://math.semestr.ru/math/system.php>- онлайн калькулятор, только копируйте формулы, а не значения

1) Состоялся турнир по прыжкам в длину. Случайные величины ξ (рост участника) и (длина прыжка) заданы следующей таблицей совместного распределения:



Найдите распределение случайной величины ξ:

Ответ: P(ξ=156)=0.12; P(ξ=168)=0.12; P(ξ=173)=0.48; P(ξ=193)=0.28.

Найти математическое ожидание случайной величины ξ: Ответ: 175.96

Найти дисперсию случайной величины ξ:

Ответ: 140.9184

Найдите распределение случайной величины η:

Ответ: P(η=2)=0.55; P(η=4)=0.45

Найти математическое ожидание случайной величины η: Ответ: 2.9

Найти дисперсию случайной величины η:

Ответ: 0.99

Определить ковариацию cov(ξ,η):

Ответ: -1.444

Определить коэффициент корреляции ρ(ξ,η):

Ответ: -0.122

# Упражнение 2.2

## Оцениваемая задача 1

Программа для решения

Решение: формула для прямого подсчета указана в упражнении 1.4.

Вероятность успеха события 𝐴 в 𝑛 испытаниях по теореме Пуассона приближается

𝑛 𝑘 −λ

выражением 𝑃(𝐴) ≈

∑ 𝑒

λ

𝑘!

, где λ = 𝑛𝑝. [Запрос в Вольфрам с данными из задачи 1)](https://www.wolframalpha.com/input/?i=sum_%28k%2B%3D%2B6%29%5E1600%2B%281600%2A0.0025%29%5Ek%2Fk%21%2B%2A%2Be%5E-%281600%2A0.0025%29).

𝑘=0

Погрешность равна минимальному из двух значений: 2 .

𝑚𝑖𝑛(𝑝, 𝑛𝑝 )

Аналогичная вероятность по интегральной теореме Муавра-Лапласа вычисляется по

формуле 𝑃(𝐴) ≈ 1

2π

𝐴−𝑛𝑝

𝑛𝑝𝑞

𝐵−𝑛𝑝

𝑛𝑝𝑞

2

−𝑥 /2

∫ 𝑒

𝑑𝑥

, где 𝐴 - нижняя граница интервала, 𝐵 - верхняя,

𝑞 = 1 − 𝑝 - вероятность неудачи. Если требуется найти вероятность минимум в 6 испытаниях из 1600, то 𝐴 = 6, 𝐵 = 1600. [Запрос в Вольфрам с данными из задачи 1)](https://www.wolframalpha.com/input/?i=1%2F%28sqrt%282%2Api%29%29int_%28%286%2B-%2B1600%2A0.0025%29%2Fsqrt%281600%2A0.0025%2A0.9975%29%29%5E%28%281600%2B-%2B1600%2A0.0025%29%2Fsqrt%281600%2A0.0025%2A0.9975%29%29%2Be%5E%28-x%5E2%2F2%29dx).

Погрешность равна 1 .

𝑛

𝑝𝑞

1. Сельскохозяйственное предприятие, расположенное в Ленинградской области, проводит эксперимент по выращиванию деревьев папайя. Для этого в открытый грунт сеют 1600 семян. Вероятность прижиться для каждого

семени 0.0025. Найдите вероятность того, что приживутся не менее 6 семян. Найдите вероятность прямым подсчетом (с помощью формулы Бернулли): Ответ: 0.215

Найдите вероятность с помощью теоремы Пуассона:

Ответ: 0.215

Укажите интервал, в который должна попадать истинная вероятность, используя уточненную теорему Пуассона. *Границы интервалов не округляйте, при расчетах используйте конечный ответ из прошлого пункта.*

Ответ: Левая граница 0.215-0.0025; Правая граница 0.215+0.0025

Найдите вероятность с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 0.158

Оцените погрешность для интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 10.025

1. Сельскохозяйственное предприятие, расположенное в Ленинградской области, проводит эксперимент по выращиванию деревьев папайя. Для этого в открытый грунт сеют 1500 семян. Вероятность прижиться для каждого семени 0.0019. Найдите вероятность того, что приживутся не менее 3 семян.

Найдите вероятность прямым подсчетом (с помощью формулы Бернулли): Ответ:

1-(0.9981^1500+0.9981^1499\*1500\*0.0019+0.0019^2\*1500\*1499\*0.9981^1498/2)

Найдите вероятность с помощью теоремы Пуассона: Ответ: 1-exp(-2.85)\*(1+2.85+2.85^2/2)

Левая граница интервала:

Ответ: 1-exp(-2.85)\*(1+2.85+2.85^2/2)-0.0019

Правая граница интервала:

Ответ: 1-exp(-2.85)\*(1+2.85+2.85^2/2)+0.0019

Найдите вероятность с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 0.465

Оцените погрешность для интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 1/(0.0019\*0.9981\*sqrt(1500))

1. Сельскохозяйственное предприятие, расположенное в Ленинградской области, проводит эксперимент по выращиванию деревьев папайя. Для этого в открытый грунт сеют 1200 семян. Вероятность прижиться для каждого семени 0.0024. Найдите вероятность того, что приживутся не менее 4 семян.

Найдите вероятность прямым подсчетом (с помощью формулы Бернулли): Ответ: 0.326

Найдите вероятность с помощью теоремы Пуассона:

Ответ: 0.326

Левая граница интервала:

Ответ: 0.3236

Правая граница интервала:

Ответ: 0.3284

Найдите вероятность с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 0.254

Оцените погрешность для интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 12.057

1. Сельскохозяйственное предприятие, расположенное в Ленинградской области, проводит эксперимент по выращиванию деревьев папайя. Для этого в открытый грунт сеят 1300 семян. Вероятность прижиться для каждого семени 0.002. Найдите вероятность того, что приживутся не менее 3 семян.

Найдите вероятность прямым подсчетом (с помощью формулы Бернулли): Ответ: 0.482

Найдите вероятность с помощью теоремы Пуассона: Ответ: 0.482

Левая граница интервала: Ответ: 0.47999999999999999996

Правая граница интервала: Ответ: 0.48400000000000000004

Найдите вероятность с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 0.402

Оцените погрешность для интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 13.895

## Оцениваемая задача 2

Пример формулы Бернулли для интервала: [формула](https://www.wolframalpha.com/input/?i=sum_%28k%3D2974%29%5E%283064%29%2Bfact%284800%29%2F%28fact%284800-k%29%2Afact%28k%29%29%2A0.63%5E%28k%29%2A0.37%5E%284800-k%29) Формулы Пуассона для интервала: [формула](https://www.wolframalpha.com/input/?i=sum_%28k%2B%3D%2B2974%29%5E3064%2B%284800%2A0.63%29%5Ek%2Fk%21%2B%2A%2Be%5E-%284800%2A0.63%29)

1. На ферме проводится эксперимент по увеличению количества куриц несушек. Если включать яйцам в инкубаторе классическую музыку, можно добиться того, что вероятность вылупления курицы-несушки будет составлять

0.63. В инкубаторе находится 4500 яиц. Найдите вероятность того, что родится от 2787 до 2889 куриц несушек.

Найдите вероятность прямым подсчетом (с помощью формулы Бернулли): Ответ: 0.887

Найдите вероятность с помощью теоремы Пуассона:

Ответ: 0.666

Укажите интервал, в который должна попадать истинная вероятность, используя уточненную теорему Пуассона. Если левая граница отрицательна, укажите ноль. Если правая граница больше единицы, укажите единицу.

*Границы интервалов не округляйте, при расчетах используйте конечный ответ из прошлого пункта.*

Ответ: Левая граница 0.666-0.63; Правая граница 1

Найдите вероятность с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 0.883

Оцените погрешность для интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 0.064

1. На ферме проводится эксперимент по увеличению количества куриц несушек. Если включать яйцам в инкубаторе классическую музыку, можно

добиться того, что вероятность вылупления курицы-несушки будет составлять

0.62. В инкубаторе находится 4600 яиц. Найдите вероятность того, что родится от 2817 до 2902 куриц несушек.

Найдите вероятность прямым подсчетом (с помощью формулы Бернулли): Ответ: 0.797

Найдите вероятность с помощью теоремы Пуассона:

Ответ: 0.574

Укажите интервал, в который должна попадать истинная вероятность, используя уточненную теорему Пуассона. Если левая граница отрицательна, укажите ноль. Если правая граница больше единицы, укажите единицу.

Ответ: Левая граница 0; Правая граница 1

Найдите вероятность с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 0.792

Оцените погрешность для интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 1/(0.62\*0.38\*sqrt(4600))

1. На ферме проводится эксперимент по увеличению количества куриц несушек. Если включать яйцам в инкубаторе классическую музыку, можно добиться того, что вероятность вылупления курицы-несушки будет составлять

0.6. В инкубаторе находится 4300 яиц. Найдите вероятность того, что родится от 2535 до 2618 куриц несушек.

Найдите вероятность прямым подсчетом (с помощью формулы Бернулли): Ответ: 0.806

Найдите вероятность с помощью теоремы Пуассона:

Ответ: 0.591

Укажите интервал, в который должна попадать истинная вероятность, используя уточненную теорему Пуассона. Если левая граница отрицательна, укажите ноль. Если правая граница больше единицы, укажите единицу.

Ответ: Левая граница 0; Правая граница 1

Найдите вероятность с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа: Ответ: 0.801

Оцените погрешность для интегральной теоремы Муавра-Лапласа:

Ответ: 0.064

# Упражнение 3.1

## Оцениваемая задача 1

1. Емкость цистерны для хранения бензина на автозаправочной станции равна 76 тонн.

Найдите вероятность того, что в цистерне меньше 62 тонн бензина: Ответ: 31/38

Найдите вероятность того, что в цистерне не меньше 64 тонн, но не больше 68 тонн бензина:

Ответ: 1/19

1. Емкость цистерны для хранения бензина на автозаправочной станции равна 81 тонн.

Найдите вероятность того, что в цистерне меньше 61 тонн бензина: Ответ: 61/81

Найдите вероятность того, что в цистерне не меньше 58 тонн, но не больше 79 тонн бензина:

Ответ: 21/81

## Оцениваемая задача 2

Решение: составить две функции y(x), исходя из условий. Например, для задачи 1) функциями будут 𝑦 = 24 и 𝑦 = 3364 𝑥 . Затем, найти с помощью интеграла площадь

𝑥 24

области, ограниченной данными функциями и границами интервала. Ответом будет являться значение 𝑃(𝐴) = λ(𝐴) , где λ(𝐴) - площадь области, соответствующей

λ(Ω)

условиям задачи, λ(Ω) - площадь интервала (𝑥 − 𝑥 ) · (𝑦 − 𝑦 ). Для задачи 1)

𝑚𝑎𝑥 𝑚𝑖𝑛 𝑚𝑎𝑥 𝑚𝑖𝑛

λ(𝐴) =

12/29

∫ 3364 𝑥 𝑑𝑥 +

24

0

58

∫  24 𝑑𝑥, λ(Ω) = 58 · 58 = 3364.

𝑥

12/29

1. Наудачу взяты два положительных числа x,y∈(0,58). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 24, а частное y/x не больше 3364/24.

Ответ: 0.039

1. Наудачу взяты два положительных числа x,y∈(0,33). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 4, а частное y/x не больше 1089/4. Ответ: 0.022
2. Наудачу взяты два положительных числа x,y∈(0,48). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 31, а частное y/x не больше 2304/31.

Ответ: 0.065

1. Наудачу взяты два положительных числа x,y∈(0,80). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 65, а частное y/x не больше 6400/65.

Ответ: 0.052

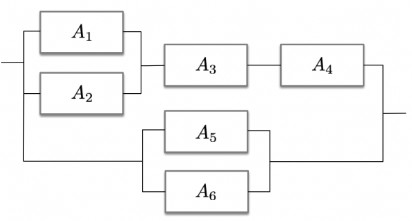
1. Наудачу взяты два положительных числа x,y∈(0,37). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 17, а частное y/x не больше 1369/17.

Ответ: (17/2+17\*(ln(37)-ln(17/37)))/37^2

1. Наудачу взяты два положительных числа x,y (0,96). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 90, а частное y/x не больше 9216/90. Ответ: (90/2+90\*(ln(96)-ln(90/96)))/96^2
2. Наудачу взяты два положительных числа x,y∈(0,19). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 12, а частное y/x не больше 361/12. Ответ: 0.129771899453
3. Наудачу взяты два положительных числа x,y∈(0,68). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 53, а частное y/x не больше 4624/53 Ответ: 0.056
4. Наудачу взяты два положительных числа x,y∈(0,85). Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше 64, а частное yx не больше 7225/64. Ответ: 0.046

# Упражнение 3.2

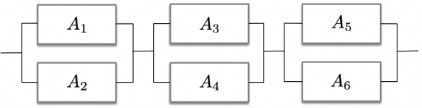
## Оцениваемая задача 1

1. Во вселенной небезызвестного волшебника лестницы между этажами перестали хаотически перемещаться, но зато начали опускаться потолки. Перед вами лабиринт из комнат A1,...,A6.

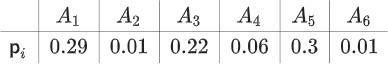
Вероятность того, что в комнате Ai опустится потолок, равна pi:



Какова вероятность пройти через комнаты и остаться «не придавленным»? Ответ: 1-0.01\*0.2\*(1-(1-0.24\*0.25)\*(1-0.15)\*(1-0.09))

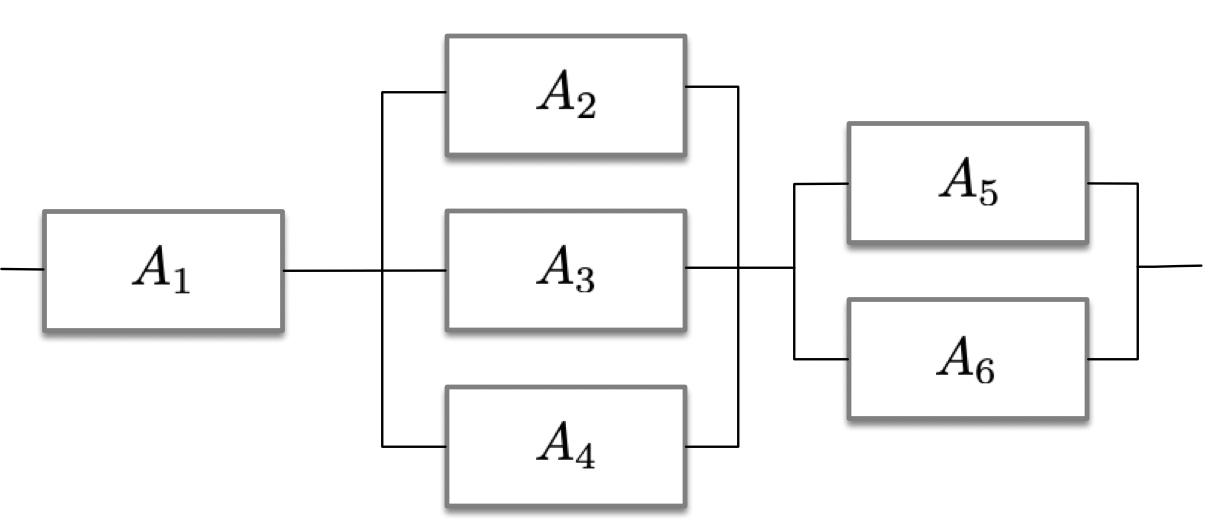
1. Во вселенной небезызвестного волшебника лестницы между этажами перестали хаотически перемещаться, но зато начали опускаться потолки. Перед вами лабиринт из комнат A1,...,A6.

Вероятность того, что в комнате Ai опустится потолок, равна pi:



Какова вероятность пройти через комнаты и остаться «не придавленным»? Ответ: (1-0.29\*0.01)\*(1-0.22\*0.06)\*(1-0.3\*0.01)

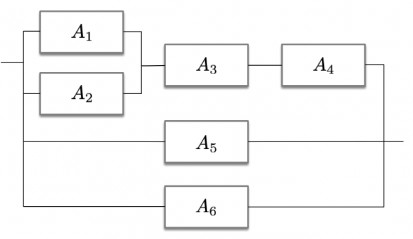
1. Во вселенной небезызвестного волшебника лестницы между этажами перестали хаотически перемещаться, но зато начали опускаться потолки. Перед вами лабиринт из комнат A1, …, A6:



Вероятность того, что в комнате Ai опустится потолок, равна pi:



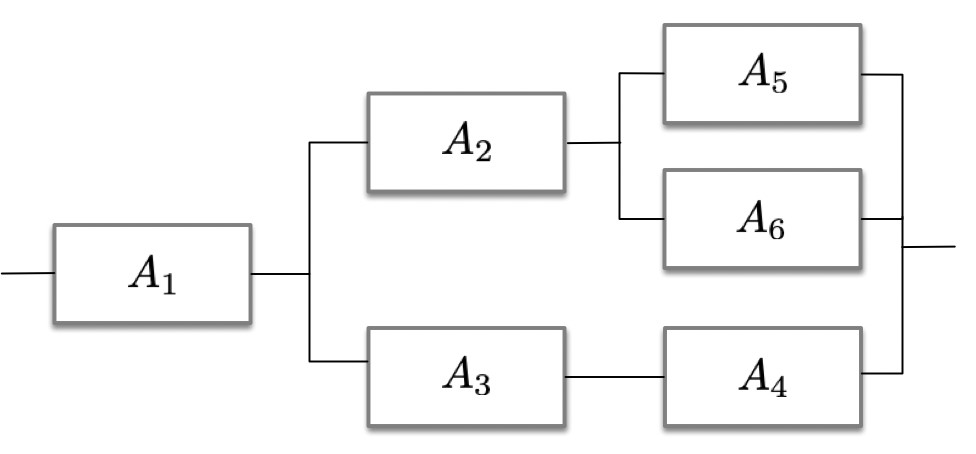
Какова вероятность пройти через комнаты и остаться «не придавленным»? Ответ: (1-0.09)\*(1-0.21\*0.21\*0.26)\*(1-0.06\*0.08)

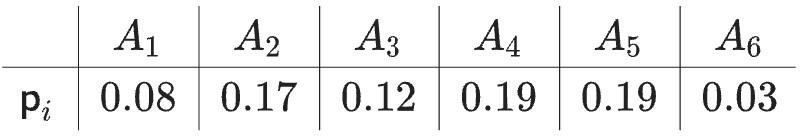
1. Во вселенной небезызвестного волшебника лестницы между этажами перестали хаотически перемещаться, но зато начали опускаться потолки. Перед вами лабиринт из комнат A1, …, A6:

Вероятность того, что в комнате Ai опустится потолок, равна pi:



Ответ: 1-0.16\*0.13\*(1-(1-0.25\*0.23)\*(1-0.13)\*(1-0.08))

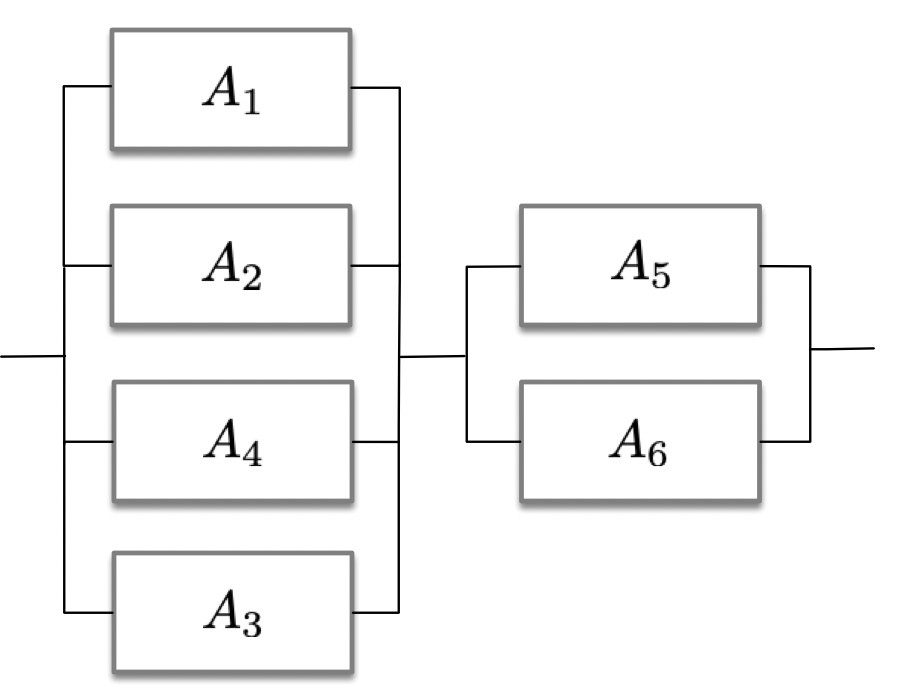
1. Во вселенной небезызвестного волшебника лестницы между этажами перестали хаотически перемещаться, но зато начали опускаться потолки. Перед вами лабиринт из комнат A1,...,A6.

Вероятность того, что в комнате Ai опустится потолок, равна pi:

Какова вероятность пройти через комнаты и остаться «не придавленным»? Ответ: (1-0.08)\*(1-(1-(1-0.12)\*(1-0.19))\*(1-(1-0.19\*0.03)\*(1-0.17)))

5) Во вселенной небезызвестного волшебника лестницы между этажами перестали хаотически перемещаться, но зато начали опускаться потолки. Перед вами лабиринт из комнат

A1,...,A6



Какова вероятность пройти через комнаты и остаться «не придавленным»? Ответ: (1-0.18\*0.13\*0.18\*0.07)\*(1-0.25\*0.25)

## Оцениваемая задача 2

1. Известно, что при бросании 8 игральных костей выпала как минимум одна единица. Какова при этом вероятность того, что выпало как минимум две единицы?

Ответ: (1-((5/6)^8+8/6\*(5/6)^7))/(1-(5/6)^8)=0.515

1. Брошено 3 игральных костей. Какова вероятность, что на одной из них выпало число 3, если известно, что на всех костях выпали разные числа? Ответ: 1/2
2. Брошено 4 игральные костей. Какова вероятность, что на одной из них выпало число 4., если известно, что на всех костях выпали разные числа. Ответ: 2/3
3. Известно, что при бросании 9 игральных костей выпала как минимум одна единица. Какова при этом вероятность того, что выпало как минимум две единицы?

Ответ: (1-(5/6)^9-9\*(1/6)\*(5/6)^8)/(1-(5/6)^9)

## Оцениваемая задача 3

1) Отметьте те системы множеств, которые являются σ-алгебрами. Во всех вопросах Ω=R:

Ответ: Множество всех подмножеств Ω; {∅,Ω}

# Упражнение 3.3

## Оцениваемая задача 1

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,8], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: **θ**⋅**x5**

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала: Ответ: 1/8^5

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ.

При x≤0:

Ответ: 0

При x∈(0,8]: Ответ: 1/8^5 \* x^5

При x>8:

Ответ: 1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=8:

Ответ: 1/2

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[7,9].

Ответ: 1-1/8^5\*7^5

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,π/7], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: **θ**⋅**tan x**

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала: Ответ: 1/tan(pi/7)

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ.

При x≤0:

Ответ: tan(0)

При x∈(0,π/7]

Ответ: 1/tan(pi/7)\*tan(x)

При x>π/7:

Ответ: 1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=π/7:

Ответ: 1/2

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[π/12,π/4].

Ответ: 1-1/tan(pi/7)\*tan(pi/12)

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,3], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: **θ**⋅**(2^x−1)**

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала:

Ответ: 1/7

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ. При x≤0:

Ответ: 0

При x∈(0,3] Ответ: 1/7\*(2^x-1)

При x>3:

Ответ: 1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=3:

Ответ: 1/2

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[2,4]:

Ответ: 1-3/7

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,9], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: **θ**⋅**(4x−1)**

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала: Ответ: 1/(4^9-1)

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ. При x≤0:

Ответ: 0

При x∈(0,9]

Ответ: 1/(4^9-1)\*(4^x-1)

При x>9:

Ответ: 1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=9 :

Ответ: ½

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[1,2].

Ответ: 15/(4^9-1) - 3/(4^9-1)

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,6], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: **θ**⋅**arctanx**

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала: Ответ: 1/arctan(6)

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ.

При x≤0:

Ответ: 0

При x∈(0,6]:

Ответ: 1/arctan(6)\*arctan(x)

При x>6:

Ответ:1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=6:

Ответ: 0.5

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[5,9].

Ответ: 1/arctan(6)

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,8], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: **θ**⋅**x4**

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала: Ответ: 1/8^4

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ.

При x≤0:

Ответ: 0

При x∈(0,8]:

Ответ: 1/8^4\*x^4

При x>8:

Ответ:1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=8:

Ответ: 0.5

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[4,9].

Ответ: 1-1/8^4\*4^4

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,6], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: θ⋅x^4

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала: Ответ: 1/8^4

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ.

При x≤0:

Ответ: 0

При x∈(0,8]:

Ответ: 1/8^4\*x^4

При x>8:

Ответ:1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=8:

Ответ: 0.5

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[4,9].

Ответ: 1-1/8^4\*4^4

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,π/7], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: **θ**⋅**tan x**

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала: Ответ: 1/tan(pi/3)

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ.

При x≤0:

Ответ: tan(0)

При x∈(0,π/7]

Ответ: 1/tan(pi/3)\*tan(x)

При x>π/7:

Ответ: 1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=π/7:

Ответ: 1/2

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[π/12,π/4].

Ответ: 1-1/tan(pi/3)\*tan(pi/4)

1. Случайная величина ξ может принимать значения с ненулевой вероятностью только на отрезке [0,8], при этом ее функция распределения на этом отрезке задается выражением: **θ**⋅**(3x−1)**

Найдите возможные значения θ и введите правую границу интервала: Ответ: 1/(3^8-1)

Напишите выражение для функции распределения, при наибольшем возможном θ.

При x≤0:

Ответ: 0 При x∈(0,8]

Ответ: (3^x-1)/(3^8-1)

При x>8:

Ответ: 1

В полученном полуинтервале для θ выберите среднее значение параметра и найдите вероятность события ξ=8:

Ответ: ½

Выберите такое значение θ, чтобы функция распределения была непрерывна. При этом значении θ вычислите вероятность события ξ∈[3,6]

Ответ: 0.107

.

# Упражнение 4.1

## Оцениваемая задача 1

Программа для решения

1. Одна известная компания из силиконовой долины решила устроить хакатон, состоящий из 5 заданий. Случайная величина, описывающая количество

успешно выполненных заданий, подчинена биномиальному закону распределения Bin(5,0.63) .

Найти вероятность, что случайный участник успешно выполнит больше 1 и не больше 3 заданий, то есть вероятность события P(1<ξ≤3):

Ответ: 10\*0.63^2\*0.37^3+10\*0.63^3\*0.37^2

1. Одна известная компания из силиконовой долины решила устроить хакатон, состоящий из 6 заданий. Случайная величина, описывающая количество успешно выполненных заданий, подчинена биномиальному закону распределения Bin(6,0.58).

Найти вероятность, что случайный участник успешно выполнит больше 3 и не больше 5 заданий, то есть вероятность события P(3<ξ≤5).

Ответ: 15\*(1-0.58)^2\*0.58^4+6\*(1-0.58)\*0.58^5

1. Одна известная компания из силиконовой долины решила устроить хакатон, состоящий из 8 заданий. Случайная величина, описывающая количество успешно выполненных заданий, подчинена биномиальному закону распределения Bin (8,0.31).

Найти вероятность, что случайный участник успешно выполнит больше 4 и не больше 6 заданий, то есть вероятность события

P(4<ξ≤6)

Ответ: 56\*0.31^5\*(1-0.31)^3+28\*0.31^6\*(1-0.31)^2

1. Одна известная компания из силиконовой долины решила устроить хакатон, состоящий из 5 заданий. Случайная величина, описывающая количество успешно выполненных заданий, подчинена биномиальному закону распределения Bin(5,0.72).

Найти вероятность, что случайный участник успешно выполнит больше 2 и не больше 4 заданий, то есть вероятность события P(2<ξ≤4):

Ответ: 10\*0.72^3\*0.28^2+5\*0.72^4\*0.28

1. Одна известная компания из силиконовой долины решила устроить хакатон, состоящий из заданий. Случайная величина, описывающая количество успешно выполненных заданий, подчинена биномиальному закону распределения Bin(7, 0.51).

Найти вероятность, что случайный участник успешно выполнит больше 2 и не больше 4 заданий, то есть вероятность события P(2<ξ≤4).

Ответ: 0.546

1. Одна известная компания из силиконовой долины решила устроить хакатон, состоящий из 5 заданий. Случайная величина, описывающая количество успешно выполненных заданий, подчинена биномиальному закону распределения Bin(5,0.57).

Найти вероятность, что случайный участник успешно выполнит больше 1 и не больше 4 заданий, то есть вероятность события P(1<ξ≤4):

Ответ: 10\*0.57^2\*0.43^3+10\*0.57^3\*0.43^2+5\*0.57^4\*0.43

1. Одна известная компания из силиконовой долины решила устроить хакатон, состоящий из 7 заданий. Случайная величина, описывающая количество успешно выполненных заданий, подчинена биномиальному закону распределения Bin(7, 0.67)

Найти вероятность, что случайный участник успешно выполнит больше 3 и не больше 7 заданий, то есть вероятность события P(6<e<7)

Ответ: 35\*0.67^4\*0.33^3+21\*0.67^5\*0.33^2+7\*0.67^6\*0.33+0.67^7

## Оцениваемая задача 2

Программа для решения

Решение: Геометрическое распределение 𝐺 . По формуле

𝑝

𝑃(ξ = 𝑘) = (1 − 𝑝) · 𝑝, 𝑘 = 1, 2, 3,..., 𝑛, необходимо вычислить при каждом 𝑘

𝑘−1

и просуммировать. Для задачи 1), при P(ξ<8), 𝑘 = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

1. На дне города было решено провести конкурс по родео на механическом быке. Конкурс проводится до первого удержавшегося. Каждому участнику предоставляется одна попытка. Вероятность удержаться у каждого участника одинакова и составляет 0.61. Случайная величина, описывающая количество попыток участников до первого победителя, подчинена геометрическому закону распределения G0.61.

Найти вероятность, что кто-то победит, если будет произведено менее 8 попыток, то есть P(ξ<8).

Ответ: 0.61+0.61\*0.39+0.61\*0.39^2+0.61\*0.39^3+0.61\*0.39^4+0.61\*0.39^5+0.61\*0.39^6

1. На дне города было решено провести конкурс по родео на механическом быке. Конкурс проводится до первого удержавшегося. Каждому участнику предоставляется одна попытка. Вероятность удержаться у каждого участника одинакова и составляет 0.53. Случайная величина, описывающая количество попыток участников до первого победителя, подчинена геометрическому закону распределения G0.53.

Найти вероятность, что кто-то победит, если будет произведено более 7 попыток, то есть P(ξ>7).

Ответ: 0.005

1. На дне города было решено провести конкурс по родео на механическом быке. Конкурс проводится до первого удержавшегося. Каждому участнику предоставляется одна попытка. Вероятность удержаться у каждого участника одинакова и составляет 0.57 . Случайная величина, описывающая количество попыток участников до первого победителя, подчинена геометрическому закону распределения G0.57 .

Найти вероятность, что кто-то победит, если будет произведено более 8 попыток, то есть P(ε>8)

Ответ: 1-0.57\*(1+0.43+0.43^2+0.43^3+0.43^4+0.43^5+0.43^6+0.43^7)

1. На дне города было решено провести конкурс по родео на механическом быке. Конкурс проводится до первого удержавшегося. Каждому участнику предоставляется одна попытка. Вероятность удержаться у каждого участника одинакова и составляет 0.6. Случайная величина, описывающая количество попыток участников до первого победителя, подчинена геометрическому закону распределения G0.6.

Найти вероятность, что кто-то победит, если будет произведено более 7 попыток, то есть P(ξ>7).

Ответ: 1-0.6\*(1+0.4+0.4^2+0.4^3+0.4^4+0.4^5+0.4^6)

1. На дне города было решено провести конкурс по родео на механическом быке. Конкурс проводится до первого удержавшегося. Каждому участнику предоставляется одна попытка. Вероятность удержаться у каждого участника одинакова и составляет 0.65. Случайная величина, описывающая количество

попыток участников до первого победителя, подчинена геометрическому закону распределения G0.65.

Найти вероятность, что кто-то победит, если будет произведено менее 6 попыток, то есть P(ξ<6).

Ответ: 0.995

1. На дне города было решено провести конкурс по родео на механическом быке. Конкурс проводится до первого удержавшегося. Каждому участнику предоставляется одна попытка. Вероятность удержаться у каждого участника одинакова и составляет 0.65. Случайная величина, описывающая количество попыток участников до первого победителя, подчинена геометрическому закону распределения G0.65.

Найти вероятность, что кто-то победит, если будет произведено больше 2, но не больше 4 попыток, то есть P(2<ξ≤4).

Ответ: 0.10749375

## Оцениваемая задача 3

Программа для решения

𝑘 −λ

Решение: Распределение Пуассона П . По формуле 𝑃(𝑘) = λ · 𝑒 ,

λ 𝑘!

𝑘 = 0, 1, 2,..., 𝑛, необходимо вычислить при каждом 𝑘 и просуммировать. Для задачи 1), при (5<ξ≤8),𝑘 = 6, 7, 8.

1. Случайная величина, описывающая рождение ребенка с гетерохромией (разный цвет глаз) среди всех остальных детей в отдельно взятом родильном доме в течение 1 года, подчинена закону распределения Пуассона Π5.8

Найти вероятность, что родится более 5 и не более 8 детей с гетерохромией, то есть P(5<ξ≤8).

Ответ: (5.8^6/fact(6)+5.8^7/fact(7)+5.8^8/fact(8))/e^5.8

1. Случайная величина, описывающая рождение ребенка с гетерохромией

(разный цвет глаз) среди всех остальных детей в отдельно взятом родильном доме в течение 1 года, подчинена закону распределения Пуассона Π5.4

Найти вероятность, что родится более 8 детей с гетерохромией, то есть P(ξ>8).

Ответ: 0.097

1. Случайная величина, описывающая рождение ребенка с гетерохромией (разный цвет глаз) среди всех остальных детей в отдельно взятом родильном доме в течение 1 года, подчинена закону распределения Пуассона Π5.0

Найти вероятность, что родится менее 5 детей с гетерохромией, то есть P(ξ<5). Ответ: 0.441

1. Случайная величина, описывающая рождение ребенка с гетерохромией (разный цвет глаз) среди всех остальных детей в отдельно взятом родильном доме в течение 1 года, подчинена закону распределения Пуассона Π5.4.

Найти вероятность, что родится более 3 и не более 6 детей с гетерохромией, то есть P (3<ξ≤6).

Ответ: (5.4^4/fact(4)+5.4^5/fact(5)+5.4^6/fact(6))/e^5.4

1. Случайная величина, описывающая рождение ребенка с гетерохромией (разный цвет глаз) среди всех остальных детей в отдельно взятом родильном доме в течение 1 года, подчинена закону распределения Пуассона Π5.1

Найти вероятность, что родится менее 8 детей с гетерохромией, то есть P(ξ<8) Ответ: (1/fact(0)+5.1/fact(1)+5.1^2/fact(2)+5.1^3/fact(3)+5.1^4/fact(4)+5.1^5/fact(5)+5.1^6/ fact(6)+5.1^7/fact(7))/e^5.1

1. Случайная величина, описывающая рождение ребенка с гетерохромией (разный цвет глаз) среди всех остальных детей в отдельно взятом родильном доме в течение 1 года, подчинена закону распределения Пуассона Π3.0.

Найти вероятность, что родится более 5 и не более 6 детей с гетерохромией, то есть P(5<ξ≤6).

Ответ: 3^6\*e^(-3)/fact(6)

# Упражнение 4.2

## Оцениваемая задача 1

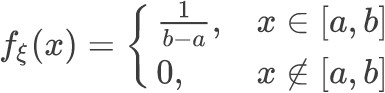
Решение: Равномерное распределение 𝑈

. Решение по формуле 𝑃 (·∈ 𝐴) =  𝑥−𝑎 .

Функция плотности:

𝑎,𝑏

𝑏−𝑎



1. Заблудившись в лесу, можно пройти от 2 до 6 километров до выхода к дороге. Соответствующая случайная величина распределена равномерно: U2,6.

Найти вероятность пройти от 2 до 6 (включительно) P(c<ξ≤d) километров: Ответ: 1

Составить функцию плотности fξ(x):

x∉[2,6]:

Ответ: 0

x∈[2,6]:

Ответ: 1/4

1. Заблудившись в лесу, можно пройти от 5 до 8 километров до выхода к дороге. Соответствующая случайная величина распределена равномерно: U5,8.

Найти вероятность пройти менее 6 километров P(ξ<6): Ответ: 1-2/3, (6-5)/(8-5)

Составить функцию плотности fξ(x):

x∉[5,8]:

Ответ: 0

x∈[5,8]:

Ответ: 1/3

1. Заблудившись в лесу, можно пройти от 7 до 10 километров до выхода к дороге. Соответствующая случайная величина распределена равномерно: U7,10.

Найти вероятность пройти от 8 до 9 (включительно) P(c<ξ≤d) километров Ответ: 1/3

Составить функцию плотности fξ(x):

x∉[7,10]:

Ответ: 0

x∈[7,10]:

Ответ: 1/3

1. Заблудившись в лесу, можно пройти от 7 до 10 километров до выхода к дороге. Соответствующая случайная величина распределена равномерно: U7,10.

Найти вероятность пройти менее 9 километров P(ξ<9) Ответ: 1/2

Составить функцию плотности fξ(x):

x∉[8,10]:

Ответ: 0

x∈[8,10]:

Ответ: 1/2

1. Заблудившись в лесу, можно пройти от 8 до 10 километров до выхода к дороге. Соответствующая случайная величина распределена равномерно: U8,10.

Найти вероятность пройти от 9 до 10 (включительно) P(c<ξ≤d) километров Ответ: 1/2

Составить функцию плотности fξ(x):

x∉[8,10]:

Ответ: 0

x∈[8,10]:

Ответ: 1/2

1. Заблудившись в лесу, можно пройти от 6 до 9 километров до выхода к дороге. Соответствующая случайная величина распределена равномерно U(6,9):

Найти вероятность пройти менее 8 километров P(ξ<8): Ответ: (8-6)/(9-6)

Составить функцию плотности fξ(x): x∉[6,9]:

Ответ: 0

x∈[6,9]:

Ответ: 1/3

## Оцениваемая задача 2

Решение: Показательное распределение 𝐸𝑥𝑝 . Решение по формуле

−λ𝑥

λ

𝑒 , при

𝑥 ≥ 0. Для задачи 1) 𝑥 = 2, λ = 2. 7.

1. Время обслуживания покупателя на кассе магазина описывается случайной величиной, имеющей показательное распределение Exp2.7

Найти вероятность провести на кассе более 2 минут P(ξ>2): Ответ: exp(-5.4)

Составить функцию распределения Fξ(x):

x≤0 Ответ: 0

x>0

Ответ: 1-exp(-2.7\*x)

1. Время обслуживания покупателя на кассе магазина описывается случайной величиной, имеющей показательное распределение Exp3.1

Найти вероятность провести на кассе более 5 минут P(ξ>5): Ответ: exp(-15.5)

Составить функцию распределения Fξ(x) : x≤0:

Ответ: 0

x>0:

Ответ: 1-exp(-3.1\*x)

1. Время обслуживания покупателя на кассе магазина описывается случайной величиной, имеющей показательное распределение Exp2.5

Найти вероятность провести на кассе более 6 минут P(ξ>6): Ответ: exp(-2.5\*6)

Составить функцию распределения Fξ(x) :

x≤0:

Ответ: 0

x>0:

Ответ: 1-exp(-2.5\*x)

1. Время обслуживания покупателя на кассе магазина описывается случайной величиной, имеющей показательное распределение Exp4.5

Найти вероятность провести на кассе более 7 минут P(ξ>7): Ответ: exp(-18.9)

Составить функцию распределения Fξ(x):

x≤0:

Ответ: 0

x>0:

Ответ: 1-exp(-4.5\*x)

1. Время обслуживания покупателя на кассе магазина описывается случайной величиной, имеющей показательное распределение

Exp3.4

Найти вероятность провести на кассе более 6 минут P(ξ>6)

Ответ: exp(-20.4)

Составить функцию распределения Fξ(x) x<=0

Ответ:0

x>0:

Ответ:1-exp(-3.4\*x)

6.Время обслуживания покупателя на кассе магазина описывается случайной величиной, имеющей показательное распределение Exp 3.4

Найти вероятность провести на кассе более 5 минут P(ξ>5): Ответ: exp(-3.4\*5)

Составить функцию распределения Fξ(x):

x<=0:

Ответ: 0 x>0:

Ответ: 1-exp(-3.4\*x)

7) Время обслуживания покупателя на кассе магазина описывается случайной величиной, имеющей показательное распределение Exp2.8

Найти вероятность провести на кассе более 6 минут P(ξ>6): Ответ: e^(-2.8\*6)

Составить функцию распределения Fξ(x) x<=0:

Ответ: 0 x>0:

Ответ: 1-e^(-2.8\*x)

## Оцениваемая задача 3

Решение: [Запрос в WolframAlpha для задачи 1)](https://www.wolframalpha.com/input/?i=%281%2Fsqrt%282%2B%2A%2Bpi%2B%2A%2B2.56%29%2Bintegrate%2Be%5E%28-%28x-5.1%29%5E2%2F%282%2A2.56%29%29%2Bx%2B%3D%2B-inf..7.34%29%2B-%2B%281%2Fsqrt%282%2B%2A%2Bpi%2B%2A%2B2.56%29%2Bintegrate%2Be%5E%28-%28x-5.1%29%5E2%2F%282%2A2.56%29%29%2Bx%2B%3D%2B-inf..2.86%29), [онлайн решатель](http://onlinestatbook.com/2/calculators/normal_dist.html)

(𝑀𝑒𝑎𝑛 = 𝑎, 𝑆𝐷 = = σ)

σ

2

1. Организаторы марафона решили провести отбор, чтобы сбалансировать состав участников (исключить как слишком слабых, так и слишком сильных участников). Для этого все желающие должны предварительно пробежать полумарафон. Пусть случайная величина ξ, имеющая нормальное распределение N5.1,2.56 показывает затраченное время (в часах) на завершение полумарафона случайным участником. Участники получает приглашение на марафон, если его время попадает в диапазон (2.86,7.34).

Определить вероятность, что случайно взятый участник получит приглашение, то есть вероятность события P(|ξ−5.1|≤2.24):

Ответ: 0.838

1. Организаторы марафона решили провести отбор, чтобы сбалансировать состав участников (исключить как слишком слабых, так и слишком сильных участников). Для этого все желающие должны предварительно пробежать полумарафон. Пусть случайная величина ξ, имеющая нормальное распределение N4.9,3.61 показывает затраченное время (в часах) на завершение полумарафона случайным участником. Участники получает приглашение на марафон, если его время попадает в диапазон (2.05,7.75).

Определить вероятность, что случайно взятый участник получит приглашение, то есть вероятность события P(|ξ−4.9|≤2.85):

Ответ: 0.866

1. Организаторы марафона решили провести отбор, чтобы сбалансировать состав участников (исключить как слишком слабых, так и слишком сильных участников). Для этого все желающие должны предварительно пробежать полумарафон. Пусть случайная величина ξ, имеющая нормальное распределение N5.0,4.0 показывает затраченное время (в часах) на завершение полумарафона случайным участником. Участники получает приглашение на марафон, если его время попадает в диапазон (1.6,8.4).

Определить вероятность, что случайно взятый участник получит приглашение, то есть вероятность события P(|ξ−5.0|≤3.4):

Ответ: 0.911

1. Организаторы марафона решили провести отбор, чтобы сбалансировать состав участников (исключить как слишком слабых, так и слишком сильных участников). Для этого все желающие должны предварительно пробежать полумарафон. Пусть случайная величина ξ, имеющая нормальное распределение N4.4,1.69 показывает затраченное время (в часах) на завершение полумарафона случайным участником. Участники получает приглашение на марафон, если его время попадает в диапазон (2.32,6.48).

Определить вероятность, что случайно взятый участник получит приглашение, то есть вероятность события P(|ξ−4.4|≤2.08):

Ответ: 0.890

1. Организаторы марафона решили провести отбор, чтобы сбалансировать состав участников (исключить как слишком слабых, так и слишком сильных участников). Для этого все желающие должны предварительно пробежать полумарафон. Пусть случайная величина ξ, имеющая нормальное распределение N5.9,1.21 показывает затраченное время (в часах) на завершение полумарафона случайным участником. Участники получает приглашение на марафон, если его время попадает в диапазон (3.81,7.99).

Определить вероятность, что случайно взятый участник получит приглашение, то есть вероятность события P(|ξ−5.9|≤2.09):

Ответ: 0.943

1. Организаторы марафона решили провести отбор, чтобы сбалансировать состав участников (исключить как слишком слабых, так и слишком сильных участников). Для этого все желающие должны предварительно пробежать полумарафон. Пусть случайная величина ξ, имеющая нормальное распределение N4.5,2.89 показывает затраченное время (в часах) на завершение полумарафона случайным участником. Участники получает приглашение на марафон, если его время попадает в диапазон (1.78,7.22)

Определить вероятность, что случайно взятый участник получит приглашение, то есть вероятность события P(|ξ−4.5|≤2.72):

Ответ: 0.890

1. Организаторы марафона решили провести отбор, чтобы сбалансировать состав участников (исключить как слишком слабых, так и слишком сильных участников). Для этого все желающие должны предварительно пробежать полумарафон. Пусть случайная величина ξ, имеющая нормальное распределение N4.5,1.96 показывает затраченное время (в часах) на завершение полумарафона случайным участником. Участники получает приглашение на марафон, если его время попадает в диапазон (2.82,6.18).

Определить вероятность, что случайно взятый участник получит приглашение, то есть вероятность события P(|ξ−4.5|≤1.68):

Ответ: 0.769

1. Организаторы марафона решили провести отбор, чтобы сбалансировать состав участников (исключить как слишком слабых, так и слишком сильных участников). Для этого все желающие должны предварительно пробежать полумарафон. Пусть случайная величина ξ, имеющая нормальное

распределение N4.5,2.25 показывает затраченное время (в часах) на завершение полумарафона случайным участником. Участники получает приглашение на марафон, если его время попадает в диапазон (2.85,7.95).

Определить вероятность, что случайно взятый участник получит приглашение, то есть вероятность события P(|ξ−5.4|≤2.55):

Ответ: 0.910

# Упражнение 4.3

## Оцениваемая задача 1

1. Двумерная случайная величина распределена равномерно в области K:x∈[8,9],y∈[3,8].

Составить функцию плотности fξ(x,y): (x,y)∉K:

Ответ: 0

(x,y)∈K:

Ответ: 1/5

Составить одномерную функцию плотности fξ1(x): x∉[8,9]:

Ответ: 0

x∈[8,9]:

Ответ: 1

Составить одномерную функцию плотности fξ2(y): y∉[3,8]:

Ответ: 0

y∈[3,8]:

Ответ: 1/5

Найти P(x∈[8.7,12],y∈[3.6,9]):

Ответ: 0.264

Если будет не подходить число - пробуйте писать формулу. Например здесь: (9-8.7)/(9-8)\*(8-3.6)/(8-3)

1. Двумерная случайная величина распределена равномерно в области K:x∈[8,10],y∈[2,8].

Составить функцию плотности fξ(x,y):

(x,y)∉K:

Ответ: 0

(x,y)∈K:

Ответ: 1/12

Составить одномерную функцию плотности fξ1(x):

x∉[8,10]:

Ответ: 0

x∈[8,10]:

Ответ: 1/2

Составить одномерную функцию плотности fξ2(y):

y∉[2,8]:

Ответ: 0

y∈[2,8]:

Ответ: 1/6

Найти P(x∈[9.4,13],y∈[2.7,8]):

Ответ: 0.265

1. Двумерная случайная величина распределена равномерно в области K:x∈[6,7],y∈[8,9].

Составить функцию плотности fξ(x,y): (x,y)∉K:

Ответ: 0

(x,y)∈K:

Ответ: 1

Составить одномерную функцию плотности fξ1(x):

x∉[6,7]:

Ответ: 0

x∈[6,7]:

Ответ: 1

Составить одномерную функцию плотности fξ2(y):

y∉[8,9]:

Ответ: 0

y∈[8,9]:

Ответ: 1

Найти P(x∈[6.6,7],y∈[8.3,10]):

Ответ: 0.28

## Оцениваемая задача 2

1. Плотность двумерной абсолютно непрерывной случайной величины имеет вид:

K — область, ограниченная треугольником, образованным пересечением прямых x=0,y=0,y=5−53x.

Найти неизвестный параметр c:

Ответ: 8/625

Составить одномерную функцию плотности fξ1(x): x∉(0,3]:

Ответ: 0

x∈(0,3]:

Ответ: 4/5625\*(75\*x^3-350\*x^2+75\*x+900)

Составить одномерную функцию плотности fξ2(y): y∉(0,5]:

Ответ: 0

y∈(0,5]:

Ответ: 4/15625\*(27\*y^3-390\*y^2+1275\*y)

Составить функцию распределения Fξ (x,y):

x<0,y<0:

Ответ: 0

(x,y)∈K:

Ответ: 6/625\*(x^2\*y^2)+16/625\*(x\*y^2)

x>3,y>5:

Ответ: 1

1. Плотность двумерной абсолютно непрерывной случайной величины имеет вид:

K — область, ограниченная треугольником, образованным пересечением прямых x=0,y=0,y=4−4/2x.

Найти неизвестный параметр c:

Ответ: 1/32

Составить одномерную функцию плотности fξ1(x): x∉(0,2]:

Ответ: 0

x∈(0,2]:

Ответ: 1/16\*(2\*x^3-3\*x^2-12\*x+20)

Составить одномерную функцию плотности fξ2(y): y∉(0,4]:

Ответ: 0

y∈(0,4]:

Ответ: 1/128\*(y^3-18\*y^2+56\*y)

Составить функцию распределения Fξ (x,y): x<0,y<0:

Ответ: 0 (x,y)∈K:

Ответ: 1/64\*(x^2\*y^2+5\*x\*y^2)

x>2,y>4:

Ответ: 1

# Упражнение 5.1

## Оцениваемая задача 1 Программа для решения Оцениваемая задача 2

Решение: для задачи 1): Пусть ξ ~𝑈 , тогда η = 𝑎 + ξ \* (𝑏 − 𝑎) ~ 𝑈 .

0,1 𝑎,𝑏

Пусть ξ~𝑈

, тогда η = ξ−𝑎 ~ 𝑈

. η' =  ξ−2 ~𝑈

, η = 2 + ξ \* (8 − 2)=2+6\*

𝑎,𝑏

η' = 1. 5 \* ξ − 1

𝑏−𝑎

0,1

6−2

0,1

ОБЪЯСНЯЮ КАК ДЕЛАТЬ

Пусть ξ ~𝑈 . Найти линейное преобразование … , что η~𝑈

1,6 7,10

η= 7 + ((ξ-1)/(6-1))\*(10-7)

Введите значение θ0:

Ответ: ⅗

Введите значение θ1:

Ответ: 32/5

1. Пусть ξ ~𝑈 . Найти линейное преобразование … , что η~𝑈

5,8 2,7

Введите значение θ0:

Ответ: 5/3

Введите значение θ1:

Ответ: -19/3

1. Пусть ξ∼U4,9. Найти линейное преобразование η=θ0ξ+θ1, что η∼U3,9.

Введите значение θ0: Ответ: 6/5

Введите значение θ1:

Ответ: -9/5

1. Пусть ξ∼U3,5. Найти лин. преобр. η=θ0ξ+θ1, что η∼U8,9.

Введите значение θ0:

Ответ: ½

Введите значение θ1:

Ответ: 13/2

1. Пусть E~U6,7. Найти линейное преобразование n=<...>, что n~U4,8.

Решение: достаточно просто найти прямую, проходящую через точки (6,4) и (7,8). Она выглядит как y=4x-20. Подставляем в n=<...>.

Введите значение θ0:

Ответ: 4

Введите значение θ1:

Ответ: -20

# Упражнение 5.2

## Оцениваемая задача 1

Программа для решения

Решение: пусть случайная величина ξ имеет абсолютно непрерывное

распределение с плотностью

𝑛

𝑐𝑥 , 𝑥∈[𝑎;𝑏], тогда с = 𝑛+1 ,

𝑓 = {

0

𝑛+1

𝑏

𝑛+1

−𝑎

𝐸 = 𝑐

𝑛+2

𝑛+2

𝑐

𝑛+3

𝑛+3 2

𝑛+2 (𝑏

− 𝑎

),𝐷 =

𝑛+3 (𝑏

− 𝑎 ) − (𝐸) .

1.Случайная величина ξ имеет абсолютно непрерывное распределение с плотностью fξ(x)={cx^2,x∈[5,6]; 0,x∉[5,6]

Найти c:

Ответ :3/91

Найти Eξ: Ответ:3\*(6^4-5^4)/364

Найти Dξ:

Ответ: 3\*(6^5-5^5)/(91\*5)-(3\*(6^4-5^4)/364)^2

## Оцениваемая задача 2

Пусть Eξ1=**19.2**, Eξ2=**19.0**.

Найти E(2.1ξ1+2.6ξ2):

2.1\*19.2 + 2.6\*19 = **89.72**

В предположении независимости ξ1 и ξ2, найти E(ξ1ξ2): 19.2\*19=**364.8**

## Оцениваемая задача 3

Пусть Dξ1=12.8, Dξ2=15.1 и случайные величины ξ1 и ξ2 независимы. Вычислить D(16.1ξ1+18.9ξ2−15.1):

Ответ: 12.8\*16.1\*16.1+15.1\*18.9\*18.9

# Упражнение 6.1

## Оцениваемая задача 1

1. Ваша задача — получить выборку объема n=71 из распределения Пуассона Πλ с заданными параметрами: λ=0.7 , random seed=79

Введите первые пять элементов выборки через запятую, округленные до сотых:

Ответ: 1,1,1,2,0

Введите последние пять элементов выборки через запятую, округленные до сотых:

Ответ: 0,1,1,1,0

Найдите выборочное среднее X:

Ответ: 0.845

1. Ваша задача — получить выборку объема n=26 из геометрического распределения Gp с заданными параметрами: p=0.47, random seed=67

Введите первые пять элементов выборки через запятую, округленные до сотых:

Ответ: 2,4,2,1,1

Введите последние пять элементов выборки через запятую, округленные до сотых:

Ответ: 5,1,2,1,1

Найдите выборочное среднее X:

Ответ: 1.730

1. Ваша задача — получить выборку объема n=39 из равномерного распределения Ua,b с заданными параметрами: a=1,b=16, random seed = 16

Введите первые пять элементов выборки через запятую, округленные до сотых:

Ответ: 4.35, 8.85, 9.26, 1.68, 6.41

Введите последние пять элементов выборки через запятую, округленные до сотых:

Ответ: 7.65, 8.02, 10.92, 11.35, 4.95

Найдите выборочное среднее Х Ответ: 7.52

# Упражнение 6.2

## Оцениваемая задача 1

Программа для решения

1. 10 алхимиков независимо друг от друга пытаются получить эликсир бессмертия. Они нашли все необходимые ингредиенты, и теперь осталось только прочитать заклинание, состоящее из необходимого числа слов. Однако вот какая проблема: на прочтение правильного заклинания у каждого алхимика есть всего одна попытка, иначе зелье взорвется. Количество слов, которое читает каждый алхимик, соответствует данной выборке:

(6,1,5,1,2,6,2,4,3,3),

а нужное количество слов — выборочной медиане.

Постройте эмпирическое распределение случайной величины ξ∗, показывающей количество прочитанных слов:

P(ξ∗=1)=?

Ответ: 2/10

P(ξ∗=2)=?

Ответ: 2/10

P(ξ∗=3)=?

Ответ: 2/10

P(ξ∗=4)=?

Ответ: 1/10

P(ξ∗=5)=?

Ответ: 1/10

P(ξ∗=6)=?

Ответ: 2/10

Вычислите математическое ожидание, чтобы понять, какое количество слов алхимики произносили в среднем:

Ответ: 3.3

Вычислите дисперсию и среднеквадратическое отклонение, чтобы понять, насколько сильно необразованные ученые отклонились от истины: Введите дисперсию:

Ответ: 3.21

Введите среднеквадратическое отклонение:

Ответ: 1.792

Вычислите выборочную медиану для получения правильного количества слов: Ответ: 3

Найдите моды распределения и введите наиболее вероятностную из них: Ответ: 1

1. 12 алхимиков независимо друг от друга пытаются получить эликсир бессмертия. Они нашли все необходимые ингредиенты, и теперь осталось только прочитать заклинание, состоящее из необходимого числа слов. Однако вот какая проблема: на прочтение правильного заклинания у каждого алхимика есть всего одна попытка, иначе зелье взорвется. Количество слов, которое читает каждый алхимик, соответствует данной выборке:

(3,1,6,1,4,6,1,4,4,1,3,5),

а нужное количество слов — выборочной медиане.

Постройте эмпирическое распределение случайной величины ξ∗, показывающей количество прочитанных слов:

P(ξ∗=1)=?

Ответ: 4/12

P(ξ∗=2)=?

Ответ: 0

P(ξ∗=3)=?

Ответ: 2/12

P(ξ∗=4)=?

Ответ: 3/12

P(ξ∗=5)=?

Ответ: 1/12

P(ξ∗=6)=?

Ответ: 2/12

Вычислите математическое ожидание, чтобы понять, какое количество слов алхимики произносили в среднем:

Ответ: 3,25

Вычислите дисперсию и среднеквадратическое отклонение, чтобы понять, насколько сильно необразованные ученые отклонились от истины: Введите дисперсию:

Ответ: 3,354

Введите среднеквадратическое отклонение:

Ответ: 1,831

Вычислите выборочную медиану для получения правильного количества слов: Ответ: 3,5(4)

Найдите моды распределения и введите наиболее вероятностную из них: Ответ: 1

# Упражнение 7.

В **прилагаемом файле** представлена таблица о средней заработной плате в РФ по регионам на 1 января 2019 год по данным Росстата. Представим ситуацию, что из-за невнимательности операциониста, регионы: **Орловская область, Нижегородская область, Новосибирская область** оказались **не** представлены в итоговой сводке. Роль невнимательного операциониста придется исполнить Вам (нужно удалить соответствующие строки), а далее работать уже с новой выборкой.

Постройте вариационный ряд (нумерация элементов начинается с 1). Введите X(21):

Ответ: 28232

Введите X(33):

Ответ: 31008

Введите X(53):

Ответ: 37764

Постройте гистограмму распределения, деля множество значений эмпирической случайной величины, построенной по выборке, на

n=10 интервалов одинаковой длины (левая граница входит в каждый интервал, а правая - не входит). Укажите, сколько значений попало в указанные интервалы.

В A(1):

Ответ: 40

В A(2):

Ответ: 20

В A(5):

Ответ: 4

Найдите выборочное среднее:

Ответ: 39083.5122

Определите смещенную выборочную дисперсию: Ответ: 275198442.2

Определите несмещенную выборочную дисперсию:

Ответ: 278595953.9

Определите выборочную медиану:

Ответ: 32779.5

Определите квантиль уровня α=0.25:

Ответ: 28232

Определите квантиль уровня α=0.75:

Ответ: 42026

2) регионы: Республика Марий Эл, Республика Мордовия, г. Севастополь оказались не представлены в итоговой сводке

Х1) 24550 Х22) 28400 Х30) 30775

А4) 2 А5) 4 А6) 1

в.ср.) 39200.780 в.cд.) 273570039.074 в.нд.) 276947446.964

в.м.) 33111.5

а=0.25) 28256 а=0.75) 42026

ссылочка на одно из решений ( просто подставь свое )

# Упражнение 8

Для такого условия, как ниже я написал [программу](https://repl.it/%40proshian/Statistics-8?outputonly=1)

библиотеки грузятся где-то минуту, не пугайтесь, что нажав на run вы видите непонятную активность

Считая, что рассматривается нормальное распределение Nθ1,θ2: 1)Оцените параметр θ1, используя оценку метода моментов θ1^:

X ср.выб

1. Оцените параметр θ2, используя оценку метода моментов θ2^: Х^2 ср. выб - (Х ср. выб)^2
2. Оцените параметр θ1, используя оценку максимального правдоподобия θ1^: Х ср.выб
3. Оценив параметры распределения, выяснить, какова вероятность, что в случайно купленной бутылке молока менее k=963 миллилитров молока? (Используйте оценки максимального правдоподобия):

Просто посчитайте кол-во подходящих и поделите на n

Excel таблица для **биноминального** распределения в задании про метро [здесь](https://drive.google.com/file/d/1Oevkqk5oLlNUQ-0hQqKVpAH-WdBUoBnm/view?usp=sharing)

# Упражнение 9

1) На заводе по производству ультрапастеризованного молока, молоко в бутылки заливается автоматически. Количество миллилитров молока в каждой бутылке имеет известное среднее a=998, но неизвестный разброс. В выборке представлены данные об объеме налитого в бутылки молока. Считая, что рассматривается нормальное распределение

N998,θ

# Упражнение 10

1) Производитель мороженого утверждает, что вес одного эскимо составляет

94 грамм. Из очередной поставки в магазин случайно выбрано и взвешено 7 эскимо. Считается, что масса эскимо имеет нормальное распределение. Справедливо ли заявление продавца, если уровень значимости ε=0.010 ссылка