Министерство транспорта Российской Федерации

НОВОСИБИРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

519

Г738

Готман А.Ш.

Типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике

Новосибирск 1998

УДК 519.92

Готман А.Ш. Типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике. Приводятся типовые задачи, обычно предлагаемые студентам в процессе изучения курса теории вероятностей и математической статистики. Задачи подобраны таким образом, чтобы студент освоил основные понятия теории вероятностей и умел их использовать. Особое внимание уделено описанию случайных событий и алгебре событий.

Этот выпуск в Интернете выполнен по инициативе доктора физико-технических наук, профессора Боголепова Игоря Ильича, за что автор выражает ему искренною благодарность.

Составитель Готман А.Ш.

Рецензенты Дюкова С.И.

Цыганков А.С.

Теория вероятностей

(рабочие задания)

Задание I. Обозначение событий.

Условия первой задачи задания I

I.1.1. Что представляют собой следующие события $E + O, \quad \prod_{i=1}^{n} \overline{A_i}$?

I.1.2. Что представляют собой следующие события: $A \cdot \overline{A}, \quad \sum_{i=1}^{n} \overline{A_i}$?

I.1.3. Что представляют собой следующие события: $\sum_{i=1}^{n} \overline{A_i}, \quad \overline{A} + A$?

I.1.4. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} \overline{A_i}, \quad A \cdot \overline{A}$?

I.1.5. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} A_i}, \quad A + E$?

I.1.6. Что представляют собой следующие события: $\overline{\sum_{i=1}^{n} A_i}, \quad A + O$?

I.1.7. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} A_i, \quad \overline{B} + B$?

I.1.8. Что представляют собой следующие события: $\overline{\sum_{i=1}^{n} A_i}, \quad E + O$?

I.1.9. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} \overline{A_i}, \quad E + D$?

I.1.10. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} A_i}, \quad E + B$?

I.1.11. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} \overline{A_i}, \quad E \cdot B$?

I.1.12. Что представляют собой следующие события: $\sum_{i=1}^{n} A_i, \quad E + B$?

I.1.13. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} \overline{A_i}, \quad O + B$?

I.1.14. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} B_i}, \quad O \cdot B$?

I.1.15. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} \overline{B_i}, \quad E + C$?

I.1.16. Что представляют собой следующие события: $\prod_{j=1}^{n} \overline{C_j}, \quad E \cdot D$?

I.1.17. Что представляют собой следующие события : $\sum_{i=1}^{n} \overline{D_i}, \quad E \cdot B$?

I.1.18. Что представляют собой следующие события: $\overline{\sum_{i=1}^{n} A_i}, \quad \overline{A} + B$?

I.1.19. Что представляют собой следующие события: $\sum_{i=1}^{n} \overline{F_i}$, $\overline{D} + D$?

I.1.20. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} \overline{C_i}}$, $E \cdot B$?

I.1.21. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} B_i}$, $O + D$?

I.1.22. Что представляют собой следующие события: $\overline{\sum_{i=1}^{n} A_i}$, $\overline{C} + C$?

I.1.23. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} D_i}$, $E + \overline{C}$?

I.1.24. Что представляют собой следующие события: $\overline{\sum_{i=1}^{n} \overline{C_i}}$, $\overline{A} + E$?

I.1.25. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} \overline{B_i}}$, $A \cdot B$?

I.1.26. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} A_i$, $\overline{B} + B$?

I.1.27. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} \overline{A_i}$, $O + B$?

I.1.28. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} B_i}$, $O \cdot B$?

I.1.29. Что представляют собой следующие события: $\overline{\prod_{i=1}^{n} A_i}$ $E + B$?

I.1.30. Что представляют собой следующие события: $\prod_{i=1}^{n} \overline{B_i}$, $E + C$?

Условия второй задачи задания:

Введены следующие обозначения случайных событий:

A - событие, состоящее в выборе простого числа,
B - событие, состоящее в выборе четного числа,
C - событие, состоящее в выборе нечетного числа,
D - событие, состоящее в выборе числа, кратного 3,
E - событие, состоящее в выборе числа, кратного 4,
F - событие, состоящее в выборе числа, кратного 5.
M_i - событие, состоящее в выборе числа, равного натуральному числу i.

I.2.1. Чему равны события A+B, BC, AD, C+E, DF+A, если задан ряд натуральных чисел до 41?

I.2.2. Чему равны события AB, B+C, A+D, CE, AF+B, если задан ряд натуральных чисел до 37?

I.2.3. Чему равны события A+C, BF, AE, DE, BA+E, если задан ряд натуральных чисел до 42?

I.2.4. Чему равны события A+E, BE, AD, D+E, DE+A, если задан ряд натуральных чисел до 47?

I.2.5. Чему равны события A+D, EC, B+D, C+F, DB+A, если задан ряд натуральных чисел до 42?

I.2.6. Чему равны события D+F, C+E, C+D, DE, DE+A, если задан ряд натуральных чисел до 38?

I.2.7. Чему равны события AF, B+E, CD, C+F, AD+E, если задан ряд натуральных чисел до 29?

I.2.8. Чему равны события B+C, BD, A+D, F+E, BD+E, если задан ряд натуральных чисел до 39?

I.2.9. Чему равны события B+E, CF, BD, C+F, BF+A, если задан ряд натуральных чисел до 69?

I.2.10. Чему равны события A+B, BC, AD, C+E, CE+A, если задан ряд натуральных чисел до 55?

I.2.11. Чему равны события C+F, AC, B+D, CE, DF+B если задан ряд натуральных чисел до 53?

I.2.12. Чему равны события C+E, B+C, C+D, FE, E+FA, если задан ряд натуральных чисел до 48?

I.2.13. Чему равны события D+F, AC, D+E, FE, A+FB, если задан ряд натуральных чисел до 74?

I.2.14. Чему равны события A+F, BE, DF, A+E, A+EC, если задан ряд натуральных чисел до 83?

I.2.15. Чему равны события B+F, D+F, AC, D+E, E+FD, если задан ряд натуральных чисел до 52?
I.2.16. Чему равны события F+E, FC, C+D, CE, D+EB, если задан ряд натуральных чисел до 54?

I.2.17. Чему равны события D+F, BE, CD, C+F, EF+D, если задан ряд натуральных чисел до 43?

I.2.18. Чему равны события D+E, B+C, DE, B+E, DE+A, если задан ряд натуральных чисел до 41?

I.2.19. Чему равны события B+E, BC, CD, D+E, AC+F, если задан ряд натуральных чисел до 47?

I.2.20. Чему равны события A+B, DC, C+D, A+E, AB+F, если задан ряд натуральных чисел до 49?
I.2.21. Чему равны события A+C, AC, B+D, DE, BA+C, если задан ряд натуральных чисел до 46?

I.2.22. Чему равны события A+F, FC, CD, F+E, A+BF, если задан ряд натуральных чисел до 74?

I.2.23. Чему равны события F+B, EC, ED, C+F, A+BC, если задан ряд натуральных чисел до 63?

I.2.24. Чему равны события C+B, EC, FD, D+E, FC+D, если задан ряд натуральных чисел до 61?

I.2.25. Чему равны события F+B, DC, EA, D+E, AE+B, если задан ряд натуральных чисел до 48?

I.2.26. Чему равны события B+E, AF, CD, C+F, BF+A, если задан ряд натуральных чисел до 69?

I.2.27. Чему равны события A+B, AC, BD, C+E, CE+A, если задан ряд натуральных чисел до 55?

I.2.28. Чему равны события C+F, AB, C+D, CE, DF+B если задан ряд натуральных чисел до 53?

I.2.29. Чему равны события C+E, B+C, A+D, FE, E+FA, если задан ряд натуральных чисел до 48?

I.2.30. Чему равны события A+F, DC, C+E, FE, A +FB, если задан ряд натуральных чисел до 74?

Условия к третьей задаче задания

I.3.1. Случайные события A и B означают соответственно хотя бы одно попадание в цель и не менее двух попаданий при 3-х выстрелах. Что означают события AB, A+B и $\overline{A} + B$?

I.3.2. Из аудитории вышли два студента. Рассматриваются такие события: A - первому студенту больше 20 лет, B - первый студент старше второго, C - второму студенту меньше 20 лет. Совпадают ли события B и AB? В чем смысл события $A \cdot \overline{B} \cdot C$?

I.3.3. Событие A означает попадание в цель первой из выпущенных ракет, событие B - попадание второй ракеты. Выразить через A, B, $\overline{A}$, $\overline{B}$ случайные события: C - попадание в цель обеих ракет, D - попадание хотя бы одной ракеты, F - непопадание первой ракеты.

I.3.4. Событие A означает попадание в цель первой из выпущенных ракет, событие B - попадание второй ракеты. Выразить через A, B, $\overline{A}$, $\overline{B}$ случайные события: C -попадание в цель обеих ракет, D - попадание хотя бы одной ракеты, F - непопадание обеих ракет.

I.3.5. Событие A означает попадание в цель первой из выпущенных ракет, событие B - попадание второй ракеты. Выразить через A, B, $\overline{A}$, $\overline{B}$ случайные события C - попадание в цель одной ракеты, D - непопадание хотя бы одной ракеты, F - непопадание обеих ракет.

I.3.6. Случайные события A и B означают соответственно хотя бы одно попадание в цель и не менее двух попаданий в цель при 3-х выстрелах. Что означают события AB, A+B, $\overline{A}$, $\overline{B}$, A-B, $\overline{A} \cdot \overline{B}$?

I.3.7. Какие из событий A, B, C и D являются зависимыми, а какие независимыми, если A - появление красного шара при втором вынимании из урны с белыми и красными шарами, если первый шар возвращается в урну, B - выпадение шестерки при двух бросках игральной кости, C – появление туза при третьем вынимании, если первые две карты не возвращается в колоду, D - попадание в цель при одном из двух выстрелов?

I.3.8. Из аудитории вышли два студента. Рассматриваются такие события: A - первому студенту меньше 19 лет, B - первый студент моложе второго, C - второму студенту меньше 21 года. Совпадают ли события B и AB? В чем смысл события $A \cdot \overline{B} \cdot C$?

I.3.9. Какие из событий A, B, C являются совместными, а какие несовместными, если A - появление двух шестерок при бросании двух игральных костей, B - появление герба или цифры при бросании одной монеты, C - появление герба и цифры при бросании двух монет?

I.3.10. Случайные события A и B означают соответственно хотя бы одно попадание в цель и не менее трех попаданий при 3-х выстрелах. Что означают события AB, A+B и $\overline{A} + \overline{B}$, $\overline{A + B}$?

I.3.11. Назвать противоположные для следующих события: A - выпадение двух гербов при бросании двух монет, B - три попадания при трех выстрелах, C - хотя бы одно попадание при 5 выстрелах, D - выигрыш одного игрока при игре в шахматы.

I.3.12. Производятся наблюдения за группой, состоящей из 4-х объектов. Каждый из них за время наблюдения может быть обнаружен или не обнаружен. События обозначены следующим образом: A - обнаружен ровно один из 4-х объектов, B - обнаружен хотя бы один из 4-х объектов, C - обнаружено не менее 2-х объектов, D - обнаружено ровно 2 объекта, E - обнаружено ровно 3 объекта, F - обнаружено ровно 4 объекта. Указать в чем состоит смысл событий A+B и AB.

I.3.13. При условии задачи 3.12. указать в чем состоит смысл событий B+C, BC и BF.

I.3.14. При условии задачи 3.12. указать в чем состоит смысл событий D+T+F, BF и C+F.

I.3.15. Случайные события A и B означают соответственно хотя бы одно попадание в цель и не менее трех попаданий в цель при 4-х выстрелах. Что означают события AB, A+B, $\overline{A}$, $\overline{B}$, A-B, $\overline{A} \cdot \overline{B}$?

I.3.16. Опыт состоит в бросании двух монет. Рассматриваются следующие события: A - появление герба на 1-ой монете, B - появление цифры на 1-ой монете, C - появление герба на 2-ой монете, D - появление цифры на 2-ой монете, E - появление хотя бы одного герба, F - появление хотя бы одной цифры, G - появление одного герба и одной цифры, H - непоявление ни одного герба, K - появление двух гербов. Определить каким событиям этого списка равносильны A+C и AC.

I.3.17. При условиях задачи 3.16. определить каким событиям равносильны выражения G+E и GE.

I.3.18. При условиях задачи 3.16. определить каким событиям равносильны выражения EF и E+K.

I.3.19. При условиях задачи 3.16. определить каким событиям равносильны выражения BD и E+F.

I.3.20. Рабочий изготовил 4 детали. Пусть событие A_i (i= 1, 2, 3, 4) означает, что деталь имеет дефект. Записать события, заключающиеся в том, что 1) ни одна деталь не имеет дефекта, 2) хотя бы одна деталь имеет дефект.

I.3.21. Рабочий изготовил 3 детали. Пусть событие A_i (i= 1, 2, 3) означает, что деталь имеет дефект. Записать события, заключающиеся в том, что 1) только одна деталь имеет дефект, 2) не более двух деталей имеют дефект.

I.3.22. Изготовлены 5 деталей. Пусть событие A_i (i= 1, 2, 3, 4, 5) означает, что деталь имеет дефект. Записать события, заключающиеся в том, что 1) по крайней мере 3 изделия не имеют дефектов, 2) точно 3 изделия дефектны.

I.3.23. Являются ли *несовместными* следующие события в опыте бросания одной монеты: А - появление герба, В - появление цифры?

I.3.24. Являются ли *несовместными* события А - появление герба на 1-ой монете и В - появление цифры на 2-ой монете в опыте бросания двух монет:?

I.3.25. Образуют ли полную группу совокупности событий B_1 - появление 2-х гербов и B_2 - появление 2-х цифр в опыте бросания двух монет?

I.3.26. Событие А означает попадание в цель первой из выпущенных ракет, событие В - попадание второй ракеты. Выразить через А, В, $\overline{A}$, $\overline{B}$ случайные события: С -попадание в цель одной ракеты, D - непопадание хотя бы одной ракеты, F - непопадание обеих ракет.

I.3.27. Случайные события А и В означают соответственно хотя бы одно попадание в цель и не менее двух попаданий в цель при 3-х выстрелах. Что означают события АВ, А+В, $\overline{A}$, $\overline{B}$, А-В, $\overline{A}\cdot\overline{B}$?

I.3.28. Какие из событий А, В, С и D являются зависимыми, а какие независимыми, если А - появление красного шара при втором вынимании из урны с белыми и красными шарами, если первый шар возвращается в урну, В - выпадение шестерки при двух бросках игральной кости, С –появление туза при третьем вынимании, если первые две карты не возвращается в колоду, D - попадание в цель при одном из двух выстрелов?

I.3.29. Из аудитории вышли два студента. Рассматриваются такие события: А - первому студенту меньше 19 лет, В - первый студент моложе второго, С - второму студенту меньше 21 года. Совпадают ли события В и АВ? В чем смысл события $A\cdot\overline{B}\cdot C$?

I.3.30. Опыт состоит в бросании двух монет. Рассматриваются следующие события: А - появление герба на 1-ой монете, В - появление цифры на 1-ой монете, С - появление герба на 2-ой монете, D - появление цифры на 2-ой монете, Е - появление хотя бы одного герба, F - появление хотя бы одной цифры, G - появление одного герба и одной цифры, Н - непоявление ни одного герба, К - появление двух гербов. Определить каким событиям являются E+F и GH?

Задание II. Геометрические вероятности.

II.1. Плоскость разграфлена параллельными линиями с интервалом между ними 7*см.* На эту плоскость брошен круг радиуса 2*см*. Найти вероятность того, что он не пересечет ни одной из этих линий.

II.2. На отрезок *OA* длиной 7*см* ставят наугад две точки *B* и *C*. Найти вероятность того, что длина отрезка *BC* меньше расстояния от точки *O* до ближайшей из точек *B* и *C*, а также найти вероятность того, что длина отрезка *BC* меньше 4*см*.

II.3. В сигнализатор независимо друг от друга поступают сигналы от двух устройств, причем поступление каждого из сигналов равновозможно в любой период времени длиной *T=30сек*. Сигнализатор срабатывает, если разность между моментами поступления сигналов меньше t=1,5сек. найти вероятность того, что сигнализатор срабатывает за время T, если каждое из устройств пошлет по одному сигналу.

II.4. Наудачу взяты два положительных числа x и y, каждое из которых не превышает 2. Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше единицы, а частное y/x не больше двух.

II.5. Стержень ломают наудачу на 3 части. Какова вероятность того, что из этих частей можно образовать треугольник?

II.6. Плоскость стола разграфлена на квадраты со стороной 3*см*. Монета диаметром 1,5*см* бросается игроком на плоскость стола. Игрок выигрывает, если монета не пересечет границу квадрата. Какова вероятность выигрыша при одном броске?

II.7. На плоскости нарисованы 5 концентрических окружностей. Площади между 2-ой и 3-ей, между 4-ой 5-ой, а также внутри 1-ой окружности заштрихованы. Какова вероятность того, что наудачу брошенная точка не попадет на заштрихованную область?

II.8. На отрезок *OA* длиной 9*см* ставят наугад две точки *B(x)* и *C(y)*, причем $y \geq x$. Найти вероятность того, что длина отрезка *BC* меньше отрезка *OB*, также найти вероятность того, что длина отрезка *BC* меньше 5*см*.

II.9. Плоскость разграфлена параллельными линиями с интервалом между ними 6*см.* На эту плоскость брошен круг радиуса 1,5*см*. Найти вероятность того, что он не пересечет ни одной из этих линий.

II.10. (Задача о встрече). К автобусной остановке в течение 10 минут подходит один автобус маршрута А и один автобус маршрута В. Оба автобуса прибывают на остановку в случайные моменты времени на каждом десятиминутном интервале. Стоянка автобуса маршрута А составляет 2 мин., а маршрута В - 1,5 мин. Какова вероятность встречи автобусов на остановке?

II.11. На плоскости нарисованы 4 концентрических окружности. Площади между 1-ой и 2-ей,а также между 3-ой и 4-ой заштрихованы. Какова вероятность того, что наудачу брошенная точка не попадет на заштрихованную область?

II.12. Плоскость стола разграфлена на квадраты со стороной 4*см*. Монета диаметром 2см бросается игроком на плоскость стола. Игрок выигрывает, если монета не пересечет границу квадрата. Какова вероятность выигрыша при одном броске?

II.13. (Задача о встрече). Два человека договорились встретиться в течение часа после полудня. Пришедший первым ждет 20 минут, а затем уходит. Какова вероятность того, что они встретятся?

II.14. На отрезок длиной L=20*см* случайным образом помещен отрезок длиной l= 9*см.* Найти вероятность того, что случайно брошенная точка попадет на отрезок l?

II.15. Плоскость разграфлена параллельными линиями с интервалом между ними 5*см.* На эту плоскость брошен круг радиуса 2*см*. Найти вероятность того, что он не пересечет ни одной из этих линий.

II.16. На отрезок OA длиной 10*см* ставят наугад две точки B и C. Найти вероятность того, что длина отрезка BC меньше расстояния от точки O до ближайшей из точек B и C, а также найти вероятность того, что длина отрезка BC меньше 3*см*.

II.17. Плоскость стола разграфлена на квадраты со стороной 5*см*. Монета диаметром 1см бросается игроком на плоскость стола. Игрок выигрывает, если монета не пересечет границу квадрата. Какова вероятность выигрыша при одном броске?

II.18. В сигнализатор независимо друг от друга поступают сигналы от двух устройств, причем поступление каждого из сигналов равновозможно в любой период времени длиной $T=40$*сек.* Сигнализатор срабатывает, если разность между моментами поступления сигналов меньше t=2,5сек. найти вероятность того, что сигнализатор срабатывает за время Т, если каждое из устройств пошлет по одному сигналу.

II.19. На отрезок OA длиной 6*см* ставят наугад две точки $B(x)$ и $C(y)$, причем $y \geq x$. Найти вероятность того, что длина отрезка BC меньше отрезка OB, также найти вероятность того, что длина отрезка BC меньше 3*см.*

II.20. На плоскости нарисованы 2 концентрических окружности. Радиус внешней окружности R, а внутренней r<R. Какова вероятность того, что брошенная точка М попадет во внутренний круг?

II.21. (Задача о встрече). К автобусной остановке в течение 10 минут подходит один автобус маршрута А и один автобус маршрута В. Оба автобуса прибывают на остановку в случайные моменты времени на каждом десятиминутном интервале. Стоянка автобуса маршрута А составляет 1 мин., а маршрута В - 1,5 мин. Какова вероятность встречи автобусов на остановке?

II.22. В сигнализатор независимо друг от друга поступают сигналы от двух устройств, причем поступление каждого из сигналов равновозможно в любой период времени длиной $T=40$*сек*. Сигнализатор срабатывает, если разность между моментами поступления сигналов меньше t=3сек. Найти вероятность того, что сигнализатор срабатывает за время Т, если каждое из устройств пошлет по одному сигналу.

II.23. Плоскость стола разграфлена на квадраты со стороной 4*см*. Монета диаметром 2см бросается игроком на плоскость стола. Игрок выигрывает, если монета не пересечет границу квадрата. Какова вероятность выигрыша при двух бросках?

II.24. На отрезок *OA* длиной 6*см* ставят наугад две точки *B* и *C*. Найти вероятность того, что длина отрезка *BC* больше расстояния от точки *O* до ближайшей из точек *B* и *C*.

II.25. (Задача о встрече). К автобусной остановке в течение 10 минут подходит один автобус маршрута А и один автобус маршрута В. Оба автобуса прибывают на остановку в случайные моменты времени на каждом десятиминутном интервале. Стоянка автобуса маршрута А составляет 1,5 мин., а маршрута В - 2 мин. Какова вероятность встречи автобусов на остановке?

II.26. В сигнализатор независимо друг от друга поступают сигналы от двух устройств, причем поступление каждого из сигналов равновозможно в любой период времени длиной *T=45сек*. Сигнализатор срабатывает, если разность между моментами поступления сигналов меньше t=3сек. найти вероятность того, что сигнализатор срабатывает за время Т, если каждое из устройств пошлет по одному сигналу.

II.27. Плоскость стола разграфлена на квадраты со стороной 5*см*. Монета диаметром 1,5см бросается игроком на плоскость стола. Игрок выигрывает, если монета не пересечет границу квадрата. Какова вероятность выигрыша при одном броске?

II.28. (Задача о встрече). К автобусной остановке в течение 10 минут подходит один автобус маршрута А и один автобус маршрута В. Оба автобуса прибывают на остановку в случайные моменты времени на каждом десятиминутном интервале. Стоянка автобуса маршрута А составляет 2 мин., а маршрута В - 1,5 мин. Какова вероятность встречи автобусов на остановке?

II.29. На отрезок *OA* длиной 7*см* ставят наугад две точки *B(x)* и *C(y)*, причем $y \geq x$. Найти вероятность того, что длина отрезка *BC* меньше отрезка *OB*, также найти вероятность того, что длина отрезка *BC* меньше 4*см.*

II.30. В сигнализатор независимо друг от друга поступают сигналы от двух устройств, причем поступление каждого из сигналов равновозможно в любой период времени длиной *T=45сек*. Сигнализатор срабатывает, если разность между моментами поступления сигналов меньше t=4сек. Найти вероятность того, что сигнализатор срабатывает за время Т, если каждое из устройств
пошлет по одному сигналу.

Задание III. Алгебра событий

III.1. При повышении напряжения в сети машина А выходит из строя с вероятностью $q_a = 0{,}05$, а машина В с вероятностью $q_b = 0{,}08$. Найти вероятность следующих событий: а) при повышении напряжения в сети обе машины выйдут из строя; b) ни одна машина не выйдет из строя; с)машина А выйдет из строя, а машина В не выйдет.

III.2. Слово «ремонт» составлено из разрезной азбуки. Затем карточки с отдельными буквами тщательно перемешиваются, наугад вытаскиваются 4 карточки и раскладываются в порядке вынимания. Какова вероятность того, что при этом получится слово «море»?

III.3. Рабочий изготовил 4 детали. Пусть событие A_i $(i = 1, 2, 3, 4)$ - означает, что деталь не имеет дефекта. Вероятность того, что деталь имеет дефект, равна 0,05. Найти вероятность следующих событий:

1) ни одна из деталей не имеет дефекта,
2) хотя бы одна из деталей имеет дефект,
3) только одна деталь имеет дефект,
4) не более двух деталей имеют дефекты,
5) по крайней мере два изделия не имеют дефектов,
6) точно два изделия дефектны.

III.4. На 25 студентов для производственной практики предоставлено 10 мест в Красноярске, 8 - в Омске, 7 - в Якутске. Найти вероятность того, что три определённых студента поедут на практику в один город.

III.5. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,75, вторым - 0,8, третьим стрелком - 0,9. Определить вероятность того, что: а) все три стрелка одновременно попадут в цель; б) в цель попадёт хотя бы один стрелок.

III.6. В урне находятся 5 белых, 4 чёрных и 3 синих шара. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекается один шар без возвращения его в урну. Найти вероятность того, что при первом испытании появится белый шар (событие А), при втором - чёрный (событие В), при третьем - синий (событие С).

III.7. Чему равна вероятность того, что, разделив колоду из 36 карт пополам, в каждой полуколоде получат по 2 туза?

III.8. В урне находятся 6 белых и 8 синих шаров. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекаются два шара без возвращения в урну. Найти вероятность того, что оба вынутых шара белые.

III.9. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, вторым - 0,85, третьим стрелком - 0,7. Определить вероятность того, что: а) все три стрелка одновременно попадут в цель; б) в цель попадёт хотя бы один стрелок; в) в цель не попадёт ни один стрелок.

III.10. В урне находятся 5 белых и 7 красных шаров. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекаются последовательно два шара без возвращения в урну. Найти вероятность того, что а)оба вынутых шара белые; б) один шар белый, а второй красный; в) второй вынутый шар красный.

III.11. Для некоторой местности число ясных дней в июле равно 25. Найти вероятность того, что первые три дня июля будут ясными.

III.12. Работают одновременно три радиолокационные станции, которые засекают некоторый объект с вероятностями 0,7, 0,85 и 0,5 соответственно. Найти вероятности следующих событий: а) объект будет засечён всеми тремя станциями; б) останется незамеченным; в) объект засечёт хотя бы одна станция; г) объект засечёт ровно одна станция.

III.13. Из автопарка в случайном порядке выходят 8 легковых машин и 6 грузовиков. Найти вероятность, что: а)третьим по порядку выйдет грузовик; б) что выйдут подряд 3 легковых машины.

III.14. Вероятность попадания стрелком в цель при одном выстреле равна 0,8. Выстрелы производятся до первого попадания. Боекомплект состоит из 5 патронов. Какова вероятность, того, что: а) будет произведено 3 выстрела? б) будет израсходован весь боекомплект.

III.15. С подводной лодки выпускаются торпеды последовательно по одной до первого попадания в цель или до полного израсходования всего боекомплекта, состоящего из 5 торпед. Считая все выстрелы независимыми, а вероятности попадания в цель каждой торпеды равными 0,5, определить вероятность того, что будут израсходованы а) 3 торпеды; б) все торпеды4 в) не более двух торпед.

III.16. В коробке лежат флажки трёх цветов: 5 красных, 4 зелёных и 7 жёлтых. Найти вероятность того, что: а) три взятых наугад флажка разного цвета; б) два взятых наугад флажка одного цвета.

III.17. Игрок набрасывает кольца на колышки до первого попадания. Вероятность попадания при одном броске равна 0,7. Найти вероятность того, что из 6 колец а) хотя бы одно останется неизрасходованным; б) будет израсходовано не более трёх колец.

III.18. Имеется партия изделий из 8 штук, причём в ней 2 изделия бракованные. Взяли наудачу два изделия. Найти вероятность того, что а)они оба бракованные; б)что одно без брака, а второе бракованное.

III.19. Телефон-автомат обеспечивает нужное соединение с вероятностью 0,9. Вы пытаетесь дозвониться по определённому номеру, имея 5 монет. Какова вероятность того, что а) вы истратите три монеты? Б) что вы истратите все монеты?

III.20. Билет в партер стоит 50 руб., в бельэтаж - 40 руб., а на ярусы - 30 руб. Определить вероятность того, что покупаемые наудачу 2 билета стоят вместе не дороже 60 руб., если равновозможно приобретение билетов любого типа.

III.21. В лифт семиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом этаже. Найти вероятности следующих событий: а) А - все пассажиры выйдут на одном этаже; б) В - все пассажиры выйдут на разных этажах; в) С - все пассажиры выйдут на четвёртом этаже.

III.22. С подводной лодки выпускаются торпеды последовательно по одной до первого попадания в цель или до полного израсходования всего боекомплекта, состоящего из 6 торпед. Считая все выстрелы независимыми, а вероятности попадания в цель каждой торпеды равными 0,4, определить вероятность того, что будут израсходованы а) 4 торпеды; б) все торпеды4 в) не более трёх торпед.

III.23. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,8, вторым - 0,75, третьим стрелком - 0,6. Определить вероятность того, что: а) все три стрелка одновременно
попадут в цель; б) в цель попадёт хотя бы один стрелок; в) в цель не попадёт ни один стрелок.

III.24. Игрок набрасывает кольца на колышки до первого попадания. Вероятность попадания при одном броске равна 0,8. Найти вероятность того, что из 6 колец а) хотя бы одно останется неизрасходованным; б) будет израсходовано не более трёх колец.

III.25. 8 человек рассаживаются случайным образом за круглым столом. .Найти вероятность того. что два фиксированных лица М и Д окажутся сидящими рядом.

III.26. Происходит бой между истребителем И и бомбардировщиком Б. Стрельбу начинает истребитель и сбивает бомбардировщик с вероятностью 0,3. Если после этого Б не сбит, он отвечает огнём и сбивает И с вероятностью 0,4. Если И не сбит, то он снова открывает огонь и уничтожает Б с вероятностью0,4. Дальше бой не продолжается. Найти вероятность того, а)что будет сбит И; б)что будет сбит Б.

III.27. Четыре игрока поочерёдно набрасывают кольца на колышки, причём вероятность попадания соответственно равна 0,2, 0,4, 0,6 и 0,9. Определить вероятность того, что а) попадут все 4 игрока; б) попадёт хотя бы один игрок.

III.28. Телефон-автомат обеспечивает нужное соединение с вероятностью 0,8. Вы пытаетесь дозвониться по определённому номеру, имея 6 монет. Какова вероятность того, что а) вы истратите три монеты? Б)что вы истратите все монеты?

III.29. Из 10 билетов выигрышными являются 2. Одновременно приобретаются 5 билетов. Определить вероятность того, что среди них а) один выигрышный; б) оба выигрышные; в) хотя бы один является выигрышным.

III.30 Билет в партер стоит 40 руб., в бельэтаж - 30 руб., а на ярусы - 20 руб. Определить вероятность того, что покупаемые наудачу 2 билета стоят вместе не дороже 50 руб., если равновозможно приобретение билетов любого типа.

Задание IY. Задача о случайной выборке

IY.1. В урне находятся 20 шаров, из которых 12 белых и 8 синих. Какова вероятность того, что среди 10 вынутых шаров а) будет ровно 6 белых? б) будет поровну белых и синих шаров?

IY.2. В ящике имеется 16 деталей, среди которых 5 бракованных. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 6 деталей а) не будет ни одной бракованной; б) будет ровно одна бракованная деталь?

IY.3. В партии деталей, состоящей из 25 изделий имеется 10 окрашенных, а остальные не окрашены. Какова вероятность того, что из 8 взятых наудачу изделий а) будет ровно 5 окрашенных? Б) попадутся только неокрашенные изделия?

I.Y.4. Для лечения некоторой хронической болезни применяются 5 разных лекарств A, B, C, D, F. Врач хочет провести сравнительное исследование трёх из этих пяти лекарств, которые он отбирает произвольно. Чему равна вероятность того, что а) лекарство A будет исследовано? б) будут исследованы лекарства A и B? В) будет исследовано хотя бы одно из лекарств A и B?

IY.5. Партия из 50 изделий подвергается выборочному контролю. Условие негодности всей партии - наличие хотя бы одной бракованной детали среди 5 проверенных. Какова вероятность того, что партия не будет принята, если она содержит 5% бракованных деталей?

IY.6. Общество из 5 мужчин и 10 женщин наудачу разбивается на 5 групп по 3 человека. Какова вероятность того, что в каждой группе будет по одному мужчине.

IY.7. Определить вероятность того, что выбранное наудачу изделие является первосортным, если известно, что 4% всей продукции брак, а 75% небракованных изделий соответствуют требованиям первого сорта.

IY.8. Определить вероятность того, что 10 лампочек, взятых наудачу из 30, окажутся исправными, если известно, что число испорченных лампочек составляет 5% от всех имеющихся.

IY.9. В аудитории находится 11 студентов и 4 студентки. Найти вероятность того, что среди 6 наудачу выбранных человек находятся а) ровно 2 студентки; б) нет ни одной студентки.

IY.10. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

IY.11. В урне находятся 18 шаров, из которых 10 белых и 8 красных. Какова вероятность того, что среди 10 вынутых шаров а) будет ровно 6 белых? б) будет поровну белых и красных шаров?

IY.12. В цехе работают 8 мужчин и 4 женщины. Найти вероятность того, что среди 7 наудачу выбранных людей находятся а) ровно 3 женщины; б) нет ни одной женщины.

IY.13. В партии деталей, состоящей из 20 изделий имеется 12 окрашенных, а остальные не окрашены. Какова вероятность того, что из 8 взятых наудачу изделий а) будет ровно 6 окрашенных? б) попадутся только неокрашенные изделия?

IY.14. Для лечения некоторой хронической болезни применяются 5 разных лекарств A, B, C, D, F. Врач хочет провести сравнительное исследование трёх из этих пяти лекарств, которые он отбирает произвольно. Чему равна вероятность того, что а) лекарство B будет исследовано? б) будут исследованы лекарства C и B? в) будет исследовано хотя бы одно из лекарств C и B?

IY.15. Партия из 40 изделий подвергается выборочному контролю. Условие негодности всей партии - наличие хотя бы одной бракованной детали среди 4 проверенных. Какова вероятность того, что партия не будет принята, если она содержит 10% бракованных деталей?

IY.16. Общество из 4 мужчин и 8 женщин наудачу разбивается на 4 группы по 3 человека. Какова вероятность того, что в каждой группе будет по одному мужчине.

IY.17. Определить вероятность того, что выбранное наудачу изделие является первосортным, если известно, что 8% всей продукции брак, а 70% небракованных изделий соответствуют требованиям первого сорта.

IY.18. Определить вероятность того, что 8 лампочек, взятых наудачу из 32, окажутся исправными, если известно, что число испорченных лампочек составляет 12,5% от всех имеющихся.

IY.19. В аудитории находится 10 студентов и 3 студентки. Найти вероятность того, что среди 5 наудачу выбранных человек находятся а) ровно 3 студентки; б) нет ни одной студентки.

IY.20. В первой урне содержится 12 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 6 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

IY.21. В коробке находятся 5 изделий, из которых 3 окрашены. Извлечены 2 изделия. Какова вероятность того, что а) одно из них окрашено; б) два окрашены; в) хотя бы одно окрашено.

IY.22. В ящике имеется 16 деталей, среди которых 5 бракованных. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 6 деталей а) не будет ни одной бракованной; б) будет ровно одна бракованная деталь?

IY.23. В партии деталей, состоящей из 28 изделий имеется 12 окрашенных, а остальные не окрашены. Какова вероятность того, что из 10 взятых наудачу изделий а) будет ровно 6 окрашенных? б) попадутся только неокрашенные изделия?

IY.24. Для лечения некоторой хронической болезни применяются 5 разных лекарств A, B, C, D, F. Врач хочет провести сравнительное исследование трёх из этих пяти лекарств, которые он отбирает произвольно. Чему равна вероятность того, что а) лекарство A будет исследовано? б) будут исследованы лекарства D и B? В) будет исследовано хотя бы одно из лекарств D и B?

IY.25. Партия из 40 изделий подвергается выборочному контролю. Условие негодности всей партии - наличие хотя бы одной бракованной детали среди 5 проверенных. Какова вероятность того, что партия не будет принята, если она содержит 10% бракованных деталей?

IY.26. Общество из 6 мужчин и 12 женщин наудачу разбивается на 6 групп по 3 человека. Какова вероятность того, что в каждой группе будет по одному мужчине.

IY.27. Определить вероятность того, что выбранное наудачу изделие является первосортным, если известно, что 10% всей продукции брак, а 70% небракованных изделий соответствуют требованиям первого сорта.

IY.28. Определить вероятность того, что 15 лампочек, взятых наудачу из 40, окажутся исправными, если известно, что число испорченных лампочек составляет 15% от всех имеющихся.

IY.29. В аудитории находится 9 студентов и 6 студенток. Найти вероятность того, что среди 5 наудачу выбранных человек находятся а) ровно 3 студентки; б) нет ни одной студентки.

IY.30. В цехе работают 10 мужчин и 6 женщины. Найти вероятность того, что среди 6 наудачу выбранных людей находятся а) ровно 3 женщины; б) нет ни одной женщины.

Задание Y. Задача о повторяющемся опыте

Y.1. В урне 20 белых и 10 синих шаров. Вынули подряд 4 шара, причём вынутый шар сразу же возвращается в урну. Какова вероятность того, что среди вынутых четырёх шаров было 2
белых?

Y.2. Вероятность появления события А равна 0,4. Какова вероятность того, что при 10 испытаниях событие А появится не более трёх раз?

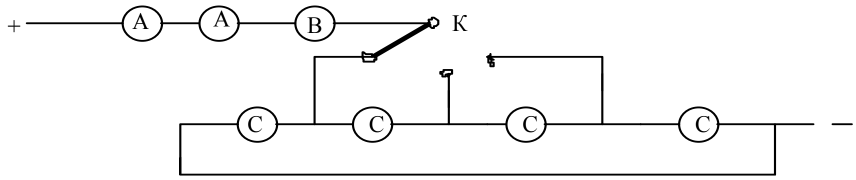
Y.3. Вероятность попасть в цель при определённых условиях равна 2/3. Какова вероятность того. Что из 10 выстрелов 6 будут удачными?

Y.4. ОТК проверяет партию из 10 деталей. Вероятность того. что деталь стандартная, равна 0,75. Найти наивероятнейшее число деталей, которые будут признаны стандартными.

Y.5. Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4 независимо от заявки других магазинов. Найти наивероятнейшее число заявок в день и вероятность получения этого числа заявок.

Y.6. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них а) два мальчика; б) не более двух мальчиков; в) более двух мальчиков; г) не менее двух и не более трёх мальчиков.

Y.7. Электрическая схема, содержащая 2 блока типа А, один блок типа В и 4 блока типа С, составлена так, как это показано на схеме. Определить вероятность разрыва цепи, неустранимого с помощью ключа К, если элементы типа А выходят из строя с вероятностью 0,3, типа В - с вероятностью 0,4, а элементы типа С - с вероятностью 0,2.

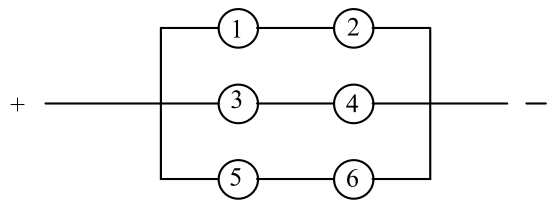


Y.8. Что вероятнее: а) выиграть у равносильного противника 3 партии из 5 или 5 из 8? б) выиграть не менее 3 партий из 5 или не менее 5 из 8?

Y.9. Вероятность попадания стрелком в цель при одном выстреле равна 0,9. Какова вероятность того, что а) из 5 выстрелов ровно 2 будут успешными? б) успешных выстрелов будет не более двух?

Y.10. В библиотеке имеются книги только по технике и по математике. Вероятность того, что любой читатель возьмёт книгу по технике, равна 0,7, а по математике 0,3. Определить вероятность того, что 5 читателей подряд возьмут книги а) только по технике; б) только по математике, если каждый читатель берёт только одну книгу.

Y.11. Имеется 6 потребителей электрического тока, для первого из которых при определённых условиях вероятность того, что произойдёт авария, приводящая к отключению потребителя, равна 0,6, для второго - 0,2, а для четырёх остальных - по 0,3. Определить вероятность того, что генератор тока будет отключён полностью, а) если все потребители соединены последовательно, б) если потребители соединены так, как показано на схеме



Y.12. Производится 4 независимых опыта, в каждом из которых событие А происходит с вероятностью 0,3. Событие В наступает с вероятностью 1, если событие А произошло не менее двух раз; не может наступить, если событие А не имело места, и наступает с вероятностью 0,6, если событие А произошло один раз. Определить вероятность появления события В.

Y.13. Вероятность попадания стрелком в цель при одном выстреле равна 0,85. Какова вероятность, того, что: а) из 5 выстрелов ровно 2 будут успешными? б) успешных выстрелов будет не больше двух из 4? в)все 5 выстрелов будут успешными?

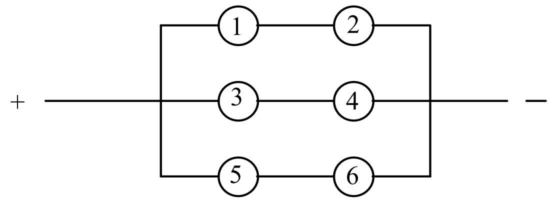
Y.14. Что вероятнее: а) выиграть у равносильного противника 3 партии из 4 или 5 из 7? б) выиграть не меньше 3 из 4 или не меньше 5 из 7?

Y.15. В урне 25 белых и 12 синих шаров. Вынули подряд 3 шара, причём вынутый шар сразу же возвращается в урну. Какова вероятность того, что среди вынутых четырёх шаров было 2 белых?

Y.16. Вероятность появления события А равна 0,3. Какова вероятность того. Что при 8 испытаниях событие А появится не более четырёх раз?

Y.17. Вероятность попасть в цель при определённых условиях равна 2/3. Какова вероятность того, что из 10 выстрелов 6 будут удачными?

Y.18. Имеется 6 потребителей электрического тока, для первого из которых при определённых условиях вероятность того, что произойдёт авария, приводящая к отключению потребителя, равна 0,5, для второго - 0,3, а для четырёх остальных - по 0,4. Определить вероятность того, что генератор тока будет отключён полностью, а) если все потребители соединены последовательно, б) если потребители соединены так, как показано на схеме



Y.19. ОТК проверяет партию из 12 деталей. Вероятность того. что деталь стандартная, равна 0,75. Найти наивероятнейшее число деталей, которые будут признаны стандартными.

Y.20. Оптовая база снабжает 9 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,3, независимо от заявки других магазинов. Найти наивероятнейшее число заявок в день и вероятность получения этого числа заявок.

Y.21. В семье 6 детей. Найти вероятность того, что среди них а) три мальчика; б) не более двух мальчиков; в) более трёх мальчиков; г) не менее двух и не более трёх мальчиков.

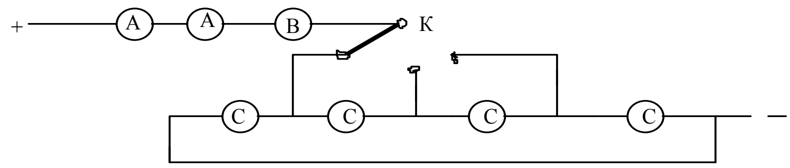
Y.22. Найти вероятность того, что событие А появится не менее 6 раз в 12 испытаниях, если вероятность его появления равна 0,7.

Y.23. Что вероятнее: а) выиграть у равносильного противника 4 партии из 6 или 5 из 9? б) выиграть не менее 4 партий из 6 или не менее 5 из 9?

Y.24. Вероятность попадания стрелком в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что а) из 6 выстрелов ровно 3 будут успешными? б) успешных выстрелов будет не более трёх?

Y.25. В библиотеке имеются книги только по технике и по математике. Вероятность того, что любой читатель возьмёт книгу по технике, равна 0,6, а по математике 0,4. Определить вероятность того, что 4 читателя подряд возьмут книги а) только по технике; б) только по математике, если каждый читатель берёт только одну книгу.

Y.26. Электрическая схема, содержащая 2 блока типа А, один блок типа В и 4 блока типа С, составлена так, как это показано на схеме. Определить вероятность разрыва цепи, неустранимого с помощью ключа К, если элементы типа А выходят из строя с вероятностью 0,2, типа В - с вероятностью 0,3, а элементы типа С - с вероятностью 0,4.



Y.27. Вероятность попадания стрелком в цель при одном выстреле равна 0,6. Какова вероятность, того, что: а) из 6 выстрелов ровно 2 будут успешными? б) успешных выстрелов будет не больше двух из 4? в) все 6 выстрелов будут успешными?

Y.28. Что вероятнее: а) выиграть у равносильного противника 2 партии из 4 или 3 из 6? б) выиграть не меньше 2 из 4 или не меньше 3 из 6?

Y.29. Вероятность попасть в цель при определённых условиях равна 2/3. Какова вероятность того, что из 7 выстрелов 4 будут удачными?

Y.30. Оптовая база снабжает 8 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,5, независимо от заявки других магазинов. Найти наивероятнейшее число заявок в день и вероятность получения этого числа заявок.

Задание YI. Задачи о вероятности сложного события

YI.1. Три охотника выстрелили по зайцу, который был убит одной пулей. Определить вероятность того, что заяц убит каждым из охотников, если вероятность попадания первым 0,2, вторым - 0,4, а третьим - 0,6.

YI.2. В часовой магазин поступают часы с трёх фабрик, причём с первой фабрики поступает 40% , со второй - 35%, а с третьей 25%. Вероятность брака на первой фабрике 0,06, на второй - 0,07, а на третьей - 0,08. Выбранные часы оказались бракованными. Какова вероятность того, что эти часы а) с первой фабрики? б) со второй фабрики? в) с третьей фабрики?

YI.3. В группе 20 студентов, из которых 5 знают 90% экзаменационных билетов, по каждому из трёх разделов курса, 7 человек - 70%, 4 человека - 60% и 4 человека - 50%. На экзамене студент из этой группы дал верные ответы на 2 вопроса по двум разделам, а на третий вопрос отказался отвечать. Какова вероятность того, что этот студент выучил 90%, 70%, 60% или 50% программы?

YI.4. В тире пять ружей, вероятность попадания из которых равна соответственно 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9. Определить вероятность попадания при одном выстреле, если стрелок берёт одно из ружей наудачу.

YI.5. 15 экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются. Экзаменующийся может ответить на 25 вопросов. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса из одного билета или на один вопрос из первого билета и на указанный дополнительный вопрос из другого билета.

YI.6. В лотерее 20 билетов, из которых 4 выигрышных, а остальные простые. Некто вынул один билет, содержание которого осталось неизвестным. Какова вероятность того, что второй вынутый билет оказался выигрышным?

YI.7. Из 18 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0,8, 7 - с вероятностью 0,7, 4 - с вероятностью 0,6, 2 - с вероятностью 0,5. Наудачу выбранный стрелок произвёл выстрел, но в мишень не попал. К какой из групп вероятнее всего принадлежит этот стрелок?

YI.8. Имеются 4 урны. В первой урне 1 белый и 1 чёрный шар, во второй - 2 белых и 3 чёрных, в третьей - 3 белых и 5 чёрных, в четвёртой - 4 белых и 7 чёрных шаров. Наудачу выбирают один шар. Найти вероятность того, что он белый.

YI.9. Имеются 2 набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартна, равна 0,8, а второго - 0,9. Найти вероятность того, что взятая наудачу (из взятого наудачу набора)деталь стандартна.

YI.10. В первой коробке содержится 20 радиоламп, из них 8 стандартных; во второй коробке 10 радиоламп, из них 9 стандартных. Из второй коробки наудачу выбрана одна радиолампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что наудачу выбранная лампа из первой коробки будет стандартной.

YI.11. Детали, изготовляемые цехом завода, попадают для проверки на стандартность к одному из двух контролёров. Вероятность того, что деталь попадёт к первому контролёру, равна 0,6, а ко второму - 0,4. Вероятность того, что годная деталь признана стандартной первым контролёром 0,94, а вторым - 0,98. Годная деталь была признана годной. Найти вероятность того, что эту деталь проверял первый контролёр.

YI.12. Имеются 3 одинаковых по виду ящика. В первом 20 белых шаров, во втором 10 белых и 10 красных шаров, а в третьем 20 красных. Из выбранного наудачу ящика вынули белый шар. Найти вероятность того, что шар вынут из первого ящика.

YI.13. Цель состоит из четырёх отсеков, составляющих соответственно 0,2%, 0,4%, 0,25% и 0,15% общей площади. Вероятности поражения цели при одном попадании в отсеки равны соответственно 0,25, 0,2, 0,3 и 0,25. Определить вероятность поражения цели, если положение точки попадания равновозможно по всей площади цели.

YI.14. Имеются 2 партии изделий по 20 и 10 штук, причём в первой партии 3 изделия бракованные, а во второй одно. Из первой партии во вторую переложили 2 изделия, а затем из второй партии взяли одно. Найти вероятность того, что оно бракованное.

YI.15. Студент разыскивает нужную ему формулу в трёх справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочнике соответственно равны 0,6, 0,7, 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится а) только в одном справочнике; б) только в двух справочниках; в) во всех трёх справочниках.

YI.16. Вероятности того, что нужная сборщику деталь содержится в первом, втором, третьем, четвёртом ящике соответственно равны 0,5, 0,7, 0,8, 0,9. Найти вероятность того, что деталь содержится : а) не более, чем в трёх ящиках, б) не менее, чем в двух ящиках.

YI.17. Вероятность того, что во время сбоя работы ЭВМ возникает сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах, относятся как 3:2:5. Вероятности обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти и в остальных устройствах соответственно равны 0,86, 0,9 и 0,9. Найти вероятность того, что возникший в машине сбой будет обнаружен.

YI.18. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, а вторая - 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица.

YI.19. Две из четырёх независимо работающих ламп прибора отказали. Найти вероятность того, что отказали первая и вторая лампы, если вероятность отказа первой, второй, третьей и четвёртой ламп соответственно равны 0,1; 0,2; 0.3 и 0,4.

YI.20. В пирамиде установлены 5 винтовок, из которых 3 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с прицелом, равна 0,95, а для винтовки без прицела - 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведёт один выстрел из наудачу взятой винтовки.

YI.21. В специализированную больницу поступает в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% больных с заболеванием Л, 20% больных с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7, болезни Л - 0,8, М - 0,9. Поступивший в больницу больной был выписан здоровым. Найти вероятность того, что он страдал заболеванием К.

YI.22. В каждой из трёх урн содержится по 6 синих и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую урну, после чего из второй урны был извлечён один шар и переложен в третью. Найти вероятность того, что извлечённый наудачу из третьей урны шар оказался белым.

YI.23. Для контроля продукции из трёх партий деталей взята для испытания одна деталь. Как велика вероятность обнаружения бракованной продукции, если в одной партии 2/3 бракованной продукции, а в двух других все детали доброкачественные?

YI.24. В часовой магазин поступают часы с трёх фабрик, причём с первой фабрики поступает 30% , со второй - 45%, а с третьей 25%. Вероятность брака на первой фабрике 0,05, на второй - 0,06, а на третьей - 0,08. Выбранные часы оказались бракованными. Какова вероятность того, что эти часы а) с первой фабрики? б) со второй фабрики? в) с третьей фабрики?

YI.25. Вероятности того, что нужная сборщику деталь содержится в первом, втором, третьем, четвёртом ящике соответственно равны 0,6, 0,75, 0,85, 0,5. Найти вероятность того, что деталь содержится : а) не более, чем в трёх ящиках, б) не менее, чем в двух ящиках.

YI.26. В тире пять ружей, вероятность попадания из которых равна соответственно 0,55, 0,65, 0,45, 0,6, 0,75. Определить вероятность попадания при одном выстреле, если стрелок берёт одно из ружей наудачу.

YI.27. 25 экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются. Экзаменующийся может ответить на 35 вопросов. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса из одного билета или на один вопрос из первого билета и на указанный дополнительный вопрос из другого билета.

YI.28. В лотерее 30 билетов, из которых 5 выигрышных, а остальные простые. Некто вынул один билет, содержание которого осталось неизвестным. Какова вероятность того, что второй вынутый билет оказался выигрышным?

YI.29. Из 20 стрелков 6 попадают в мишень с вероятностью 0,7, 8 - с вероятностью 0,8, 4 - с вероятностью 0,5, 2 - с вероятностью 0,6. Наудачу выбранный стрелок произвёл выстрел, но в мишень не попал. К какой из групп вероятнее всего принадлежит этот стрелок?

YI.30. Имеются 4 урны. В первой урне 4 белых и 1 чёрный шар, во второй - 5 белых и 2 чёрных, в третьей - 4 белых и 5 чёрных, в четвёртой - 3 белых и 8 чёрных шаров. Наудачу выбирают один шар. Найти вероятность того, что он белый.

YII. Случайная величина дискретного типа.
Ряд распределения. Многоугольник распределения.

YII.1. В лотерее 900 билетов. Из них на 5 выпадает выигрыш в 100 руб., на 90 по 50 руб., на 150 по 10 руб. Остальные билеты невыигрышные. Случайной величиной X является сумма выигрыша для человека, имеющего один билет. Найти: а) ряд распределения и построить многоугольник распределения; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

YII.2. Человек, имея 6 ключей, хочет открыть дверь. При этом он подбирает ключи случайно, зная, что только один ключ подходит к замку. Найти закон распределения, математическое ожидание и дисперсию числа испытаний при условии, что испробованный ключ устраняется. Построить многоугольник распределения. Определить вероятность того, что испытаний будет не больше двух.

YII.3. Телефон-автомат обеспечивает нужное соединение с вероятностью 0,6. Вы пытаетесь дозвониться по определённому номеру, имея к началу опыта 5 монет. Случайная величина - это число истраченных монет. Построить ряд распределения, многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.4. С подводной лодки выпускаются торпеды последовательно до первого попадания в цель или полного израсходования всего боекомплекта, состоящего из 6 торпед. Все выстрелы независимые, а вероятность попадания в цель каждой торпеды 0,2. Случайная величина X - число израсходованных торпед. а) Построить ряд распределения, многоугольник распределения случайной величины X; б) найти математическое ожидание и дисперсию X; в) найти наивероятнейшее число израсходованных торпед.

YII.5. Построить ряд распределения и функцию распределения случайного числа попаданий мячом в корзину при одном броске, если вероятность попадания мячом в корзину при одном броске равна 0,3. Найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.6. Опыт состоит из трёх независимых бросаний монеты, при каждом из которых герб выпадает с вероятностью 0,5. Для случайного числа появлений герба построить: а) ряд распределения; б) многоугольник распределения; в) функцию распределения.

YII.7. Производятся последовательные независимые испытания пяти приборов на надёжность. Следующий прибор испытывается в том случае, если предыдущий оказался надёжным. Построить ряд распределения случайного числа испытанных приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого из них равна 0,9. Построить многоугольник распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.8. Независимые опыты продолжаются до первого положительного исхода, после чего они прекращаются. Найти для случайного числа опытов: а) ряд распределения; б) многоугольник распределения; в) наивероятнейшее число опытов, если вероятность положительного исхода при каждом опыте равна 0,4, а число опытов не превосходит 5.

YII.9. Баскетболист забрасывают мяч в корзину до первого попадания. Построить ряд распределения случайного числа бросков, если вероятность попадания равна 0,7, а число бросков не превосходит 5. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.10. Мишень состоит из круга №1 и двух концентрических колец с номерами 2 и 3. Попадание в круг №1 даёт 10 очков, в кольцо №2 даёт 5 очков, в кольцо №3 даёт -1 очко. Вероятности попадания в круг №1 и кольца №2 и №3 соответственно равны 0,5; 0,3; 0,2.Построить ряд распределения для случайной суммы выбитых очков в результате трёх попаданий. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.11. Построить ряд распределения и функцию распределения случайного числа попаданий мячом в корзину при одном броске, если вероятность попадания мячом в корзину при одном броске равна 0,4. Найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.12. Имеется 6 заготовок одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна 0,7. а) Найти ряд распределения числа заготовок, оставшихся после изготовления годной детали; б) построить ряд распределения для случайного числа использованных заготовок. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.13. Производятся испытания 7 изделий на надёжность, причём вероятность выдержать испытания для каждого изделия равна 0,8. Построить ряд распределения случайного числа изделий, выдержавших испытания. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.14. Вероятность появления герба при каждом из пяти бросаний монеты равна 0,5. Составить ряд распределения отношения числа X появлений герба к числу У появления решётки. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.15. Производится три независимых опыта, в каждом из которых с равной вероятностью может быть получено любое целое число от 0 до 6. Построить ряд распределения суммы полученных чисел.

YII.16. В лотерее 200 билетов. Из них на 5 выпадает выигрыш в 100 руб., на 20 по 50 руб., на 80 по 10 руб. Остальные билеты невыигрышные. Случайной величиной X является сумма выигрыша для человека, имеющего один билет. Найти: а) ряд распределения и построить многоугольник распределения; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

YII.17. Человек, имея 5 ключей, хочет открыть дверь. При этом он подбирает ключи случайно, зная, что только один ключ подходит к замку. Найти закон распределения, математическое ожидание и дисперсию числа испытаний при условии, что испробованный ключ устраняется. Построить многоугольник распределения. Определить вероятность того, что испытаний будет не больше двух.

YII.18. Телефон-автомат обеспечивает нужное соединение с вероятностью 0,7. Вы пытаетесь дозвониться по определённому номеру, имея к началу опыта 6 монет. Случайная величина - это число истраченных монет. Построить ряд распределения, многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.19. С подводной лодки выпускаются торпеды последовательно до первого попадания в цель или полного израсходования всего боекомплекта, состоящего из 4 торпед. Все выстрелы независимые, а вероятность попадания в цель каждой торпеды 0,3. Случайная величина X - число израсходованных торпед. а) Построить ряд распределения, многоугольник распределения случайной величины X; б) найти математическое ожидание и дисперсию X; в) найти наивероятнейшее число израсходованных торпед.

YII.20. Построить ряд распределения и функцию распределения случайного числа попаданий мячом в корзину при одном броске, если вероятность попадания мячом в корзину при одном броске равна 0,4. Найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.21. Производится три независимых опыта, в каждом из которых с равной вероятностью может быть получено любое целое число от 0 до 4. Построить ряд распределения суммы полученных чисел.

YII.22. Производятся последовательные независимые испытания четырёх приборов на надёжность. Следующий прибор испытывается в том случае, если предыдущий оказался надёжным. Построить ряд распределения случайного числа испытанных приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого из них равна 0,8. Построить многоугольник распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.23. Независимые опыты продолжаются до первого положительного исхода, после чего они прекращаются. Найти для пяти опытов: а) ряд распределения; б) многоугольник распределения; в) наивероятнейшее число опытов, если вероятность положительного исхода при каждом опыте равна 0,4, а число опытов не превосходит 6.

YII.24. Баскетболист забрасывают мяч в корзину до первого попадания. Построить ряд распределения случайного числа бросков, если вероятность попадания равна 0,6, а число бросков не превосходит 6. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.25. Мишень состоит из круга №1 и двух концентрических колец с номерами 2 и 3. Попадание в круг №1 даёт 10 очков, в кольцо №2 даёт 5 очков, в кольцо №3 даёт -1 очко. Вероятности попадания в круг №1 и кольца №2 и №3 соответственно равны 0,2; 0,5; 0,3. Построить ряд распределения для случайной суммы выбитых очков в результате трёх попаданий. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.26. С подводной лодки выпускаются торпеды последовательно до первого попадания в цель или полного израсходования всего боекомплекта, состоящего из 3 торпед. Все выстрелы независимые, а вероятность попадания в цель каждой торпеды 0,4. Случайная величина X - число израсходованных торпед. а) Построить ряд распределения, многоугольник распределения случайной величины X; б) найти математическое ожидание и дисперсию X; в) найти наивероятнейшее число израсходованных торпед.

YII.27. Имеется 5 заготовок одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна 0,6. а) Найти ряд распределения числа заготовок, оставшихся после изготовления годной детали; б) построить ряд распределения для случайного числа использованных заготовок. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.28. Производятся испытания 6 изделий на надёжность, причём вероятность выдержать испытания для каждого изделия равна 0,7. Построить ряд распределения случайного числа изделий, выдержавших испытания. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.29. Вероятность появления герба при каждом из пяти бросаний монеты равна 0,5. Составить ряд распределения отношения числа X появлений решётки к числу У появления герба. Построить многоугольник распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

YII.30. Производится два независимых опыта, в каждом из которых с равной вероятностью может быть получено любое целое число от 0 до 5. Построить ряд распределения суммы полученных чисел. Найти математическое ожидание и дисперсию. Построить многоугольник распределения.

YIII. Случайная величина непрерывного типа.

YIII.1. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(2+6x)$, если $x\subset[0,5]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[0,5]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>2)$, $P(x>1)$, $P(-1<x<4)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.2. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(3x-2)$, если $x\subset[2,7]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[2,7]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<4)$, $P(-4<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.3. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(3x+1)$, если $x\subset[4,6]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[4,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x<5)$, $P(x>5)$, $P(5<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.4. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(2x-1)$, если $x\subset[1,6]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[1,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<5)$, $P(-2<x<4)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.5. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(3x+1)$, если $x\subset[0,6]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[0,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<5)$, $P(-1<x<4)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.6. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(x+3)$, если $x\subset[2,6]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[2,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<5)$, $P(-3<x<4)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.7. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(2x+1)$, если $x\subset[1,7]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[1,7]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>2)$, $P(x<4)$, $P(-3<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.8. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(x+2)$, если $x\subset[1,5]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[1,5]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>2)$, $P(x<4)$, $P(-5<x<3)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.9. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(2x+3)$, если $x\subset[1,5]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[1,5]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>2)$, $P(x<4)$, $P(-7<x<3)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.10. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(2x+3)$, если $x\subset[3,7]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[3,7]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>4)$, $P(x<6)$, $P(-4<x<5)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.11. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(2x-3)$, если $x\subset[3,8]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[3,8]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>4)$, $P(x<6)$, $P(-3<x<5)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.12. Плотность вероятности задана так: $f(x)=A(3x-2)$, если $x\subset[2,7]$, $f(x)=0$, если $x\not\subset[2,7]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<4)$, $P(-4<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.13. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(3x+2)$, если $x \subset [1,5]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [1,5]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>2)$, $P(x<4)$, $P(-5<x<3)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.14. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(x+2)$, если $x \subset [0,5]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [0,5]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>2)$, $P(x<4)$, $P(-7<x<3)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.15. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(x+3)$, если $x \subset [1,7]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [1,7]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<6)$, $P(-5<x<5)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.16. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(x-1)$, если $x \subset [3,8]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [3,8]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>4)$, $P(x<6)$, $P(-3<x<4)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.17. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(2x+1)$, если $x \subset [0,5]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [0,5]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>2)$, $P(x<3)$, $P(-2<x<4)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.18. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(x+4)$, если $x \subset [1,6]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [1,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>4)$, $P(x<5)$, $P(-8<x<3)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.19. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(x+2)$, если $x \subset [0,4]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [0,4]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<2)$, $P(-4<x<1)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.20. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(3x+4)$, если $x \subset [2,6]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [2,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>5)$, $P(x<4)$, $P(0<x<3)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.21. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(x+4)$, если $x \subset [1,8]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [1,8]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<7)$, $P(-3<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.22. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(x-1)$, если $x \subset [3,7]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [3,7]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>4)$, $P(x<5)$, $P(-2<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.23. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(3x-2)$, если $x \subset [3,6]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [3,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>4)$, $P(x<5)$, $P(4<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.24. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(4x-2)$, если $x \subset [2,6]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [2,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<4)$, $P(-4<x<5)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.25. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(4x-1)$, если $x \subset [1,8]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [1,8]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<7)$, $P(-5<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.26. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(4x-3)$, если $x \subset [1,5]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [1,5]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<4)$, $P(-2<x<2)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.27. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(3x+4)$, если $x \subset [1,7]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [1,7]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>4)$, $P(x<3)$, $P(-5<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.28. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(2x+1)$, если $x \subset [0,6]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [0,6]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>2)$, $P(x<4)$, $P(-8<x<5)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.29. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(4x-2)$, если $x \subset [1,8]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [1,8]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>5)$, $P(x<4)$, $P(-9<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

YIII.30. Плотность вероятности задана так: $f(x) = A(x+3)$, если $x \subset [2,7]$, $f(x) = 0$, если $x \not\subset [2,7]$. Найти: а) коэффициент А; б) $P(x>3)$, $P(x<4)$, $P(-4<x<6)$; в) математическое ожидание и дисперсию; г) функцию распределения, построить её график и график плотности распределения вероятности.

IX. Законы распределения случайных величин

IX.1. На заводе 1000 станков, каждый из которых выходит из строя в течение часа с вероятностью 0,0025. Какова вероятность того, что за смену (8 часов) выйдет из строя не больше 4 станков и ровно 4 станка?

IX.2. Сеанс дальней связи подводной лодки длится 45 секунд. При этом наблюдаются атмосферные помехи в среднем количестве 7 в час. Найти вероятности следующих событий: а) за время сеанса помех не будет; б) будет хотя бы одна помеха; в) будет ровно одна помеха; г) будет ровно 3 помехи.

IX.3. Найти вероятность того, что в n независимых опытах событие A, вероятность которого равна p, произошло m раз. Вычисления производить либо непосредственно, либо используя приближение биномиального закона нормальным или законом Пуассона. Рассмотреть следующие случаи: а) $n = 150$, $p = 0{,}7$, $100 \le m \le 120$, б) $n = 6$, $p = 0{,}5$, $1 \le m \le 3$, в) $n = 1000$, $p = 0{,}004$, $3 \le m \le 6$.

IX.4. Среднее число занятий, пропущенных студентом в год без уважительной причины равно 32. Считая, что распределение числа пропущенных занятий подчиняется закону Пуассона, найти вероятность того, что наудачу выбранный студент: а) за месяц не пропустил ни одного занятия; б) за месяц пропустил не менее 4 занятий; в) за семестр пропустил ровно 6 занятий. В году 2 семестра по 4 месяца.

IX.5. Найти вероятность того, что при бросании игральной кости 15 раз число выпадений шестёрки а) будет лежать между 7 и 8; б) будет не менее 4; в) будет меньше 4; г) будет больше 5.

IX.6. Известно, что вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна ,02. Свёрла укладываются в коробки по 100 штук. Найти вероятность того, что а) в коробке не окажется бракованных изделий; б) число бракованных свёрл будет не более 5.

IX.7. Радиоаппаратура состоит из 1000 электроэлементов. Вероятность отказа одного элемента в течение одного года работы равна 0,001 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа двух и не менее двух электроэлементов за год?

IX.8. Математическое ожидание числа отказов радиоаппаратуры за 10 000 часов работы равно 10. Определить вероятность отказа радиоаппаратуры за 100 часов работы.

IX.9. Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа равна 0,01. Телефонная станция обслуживает 300 абонентов. Какова вероятность того, что в течение часа позвонят 4 абонента?

IX.10. Аппаратура содержит 2000 одинаково надёжных элементов, вероятность отказа для каждого из которых равна 0,0005. Какова вероятность отказа аппаратуры, если он наступает при отказе хотя бы одного элемента?

IX.11. В течение часа коммутатор получает в среднем 60 вызовов. Какова вероятность того, что за время 30 сек., в течение которых телефонистка отлучилась, не будет ни одного вызова?

IX.12. Вероятность того, что изделие не выдержит испытания, равна 0,001. Найти вероятность того, что из 5000 изделий более, чем одно не выдержит испытания. Сравнить результаты расчётов, полученных с использованием распределения Пуассона и с использованием биномиального распределения. В последнем случае логарифмы считать с точностью до седьмого знака.

IX.13. За рассматриваемый период времени среднее число ошибочных соединений, приходящихся на одного телефонного абонента, равно 8. Какова вероятность того, что для данного абонента число ошибочных соединений будет больше 4?

IX.14. На заводе 2000 станков, каждый из которых выходит из строя в течение часа с вероятностью 0,001. Какова вероятность того, что за смену (8 часов) выйдет из строя не больше 3 станков и ровно 3 станка?

IX.15. Сеанс дальней связи подводной лодки длится 50 секунд. При этом наблюдаются атмосферные помехи в среднем количестве 6 в час. Найти вероятности следующих событий: а) за время сеанса помех не будет; б) будет хотя бы одна помеха; в) будет ровно одна помеха; г) будет ровно 3 помехи.

IX.16. Найти вероятность того, что в n независимых опытах событие А, вероятность которого равна p, произошло m раз. Вычисления производить либо непосредственно, либо используя приближение биномиального закона нормальным или законом Пуассона. Рассмотреть следующие случаи: а) $n = 200$, $p = 0,7$, $120 \leq m \leq 160$, б) $n = 5$, $p = 0,4$, $2 \leq m \leq 3$, в) $n = 1000$, $p = 0,005$, $4 \leq m \leq 6$.

IX.17. Среднее число занятий, пропущенных студентом в год без уважительной причины равно 20. Считая, что распределение числа пропущенных занятий подчиняется закону Пуассона, найти вероятность того, что наудачу выбранный студент: а) за месяц не пропустил ни одного занятия; б) за месяц пропустил не менее 4 занятий; в) за семестр пропустил ровно 6 занятий. В году 2 семестра по 4 месяца.

IX.18. Найти вероятность того, что при бросании игральной кости 20 раз число выпадений шестёрки а) будет лежать между 10 и 11; б) будет не менее 5; в) будет меньше 4; г) будет больше 5.

IX.19. Известно, что вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0,02. Свёрла укладываются в коробки по 200 штук. Найти вероятность того, что а) в коробке не окажется бракованных изделий; б) число бракованных свёрл будет не более 3.

IX.20. Радиоаппаратура состоит из 5000 электроэлементов. Вероятность отказа одного элемента в течение одного года работы равна 0,002 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа двух и не менее двух электроэлементов за год?

IX.21. Математическое ожидание числа отказов радиоаппаратуры за 20 000 часов работы равно 20. Определить вероятность отказа радиоаппаратуры за 300 часов работы.

IX.22. Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа равна 0,02. Телефонная станция обслуживает 200 абонентов. Какова вероятность того, что в течение часа позвонят 5 абонентов?

IX.23. Аппаратура содержит 1000 одинаково надёжных элементов, вероятность отказа для каждого из которых равна 0,0002. Какова вероятность отказа аппаратуры, если он наступает при отказе хотя бы одного элемента?

IX.24. В течение часа коммутатор получает в среднем 60 вызовов. Какова вероятность того, что за время 45 сек., в течение которых телефонистка отлучилась, не будет ни одного вызова?

IX.25. Вероятность того, что изделие не выдержит испытания, равна 0,002. Найти вероятность того, что из 4000 изделий более, чем одно не выдержит испытания. Сравнить результаты расчётов, полученных с использованием распределения Пуассона и с использованием биномиального распределения. В последнем случае логарифмы считать с точностью до седьмого знака.

IX.26. За рассматриваемый период времени среднее число ошибочных соединений, приходящихся на одного телефонного абонента, равно 10. Какова вероятность того, что для данного абонента число ошибочных соединений будет больше 3?

IX.27. Найти вероятность того, что в n независимых опытах событие А, вероятность которого равна p, произошло m раз. Вычисления производить либо непосредственно, либо используя приближение биномиального закона нормальным или законом Пуассона. Рассмотреть следующие случаи: а) $n = 300$, $p = 0{,}5$, $140 \leq m \leq 160$, б) $n = 4$, $p = 0{,}6$, $2 \leq m \leq 4$, в) $n = 1500$, $p = 0{,}006$, $3 \leq m \leq 5$.

IX.28. Среднее число занятий, пропущенных студентом в год без уважительной причины равно 40. Считая, что распределение числа пропущенных занятий подчиняется закону Пуассона, найти вероятность того, что наудачу выбранный студент: а) за месяц не пропустил ни одного занятия; б) за месяц пропустил не менее 3 занятий; в) за семестр пропустил ровно 15 занятий. В году 2 семестра по 4 месяца.

IX.29. Сеанс дальней связи подводной лодки длится 40 секунд. При этом наблюдаются атмосферные помехи в среднем количестве 4 в час. Найти вероятности следующих событий: а) за время сеанса помех не будет; б) будет хотя бы одна помеха; в) будет ровно одна помеха; г) будет ровно 2 помехи.

IX.30. На заводе 500 станков, каждый из которых выходит из строя в течение часа с вероятностью 0,002. Какова вероятность того, что за смену (8 часов) выйдет из строя не больше 3 станков и ровно 3 станка?

X. Закон нормального распределения

X.1. Диаметр втулки распределён нормально N (2,3; 0,0001). В каких границах можно практически гарантировать диаметр втулки?

X.2. С помощью нового прибора проведено 10 измерений некоторой физической величины, для которой получено среднее значение 2,3 и СКВО, равное 0,02. а) Найти точность прибора при надёжности 0,95; б)сколько надо провести измерений, чтобы точность результата удвоилась? Измерения не имеют систематических ошибок.

X.3. Из корзины с большим количеством яблок взято 40 яблок. Их средний вес оказался 150 гр., а дисперсия веса 100 гр^2. Найти доверительный интервал для среднего веса яблок в корзине при доверительной вероятности 0,93.

X.4. Сколько надо взвесить деталей, чтобы с надёжностью 0,75 можно было утверждать, что среднее выборочное обладает точностью 0,05, а СКВО взвешивания равно 0,7?

X.5. Измерение дальности до объекта сопровождается систематическими и случайными ошибками. Систематическая ошибка равна 50 *м* в сторону занижения дальности. Случайные ошибки подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением 100 *м* .Найти а) вероятность измерения дальности с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 150 *м* ; б) вероятность того, что измеренная дальность не превзойдёт истинной.

X.6. Определить срединную ошибку прибора, если систематических ошибок он не имеет, а случайные распределены по нормальному закону и с вероятностью 0,8 не выходят за пределы ± 20 *м.*

X.7. Срединная ошибка измерения дальности радиолокатором + 20 *м,* а систематическая ошибка отсутствует. Определить а) дисперсию ошибок измерения дальности; б) вероятность получения ошибки измерения дальности, по абсолютной величине не превосходящей 20 *м.*

X.8. Случайное отклонение размера детали от номинала при изготовлении её на данном станке имеет нулевое математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение, равное 5 *мк.* Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее 0,9 среди них была хотя бы одна
годная, если для годной детали допустимо отклонение от номинала не более, чем 2 *мк*.

X.9. Даны две случайные величины X и У, имеющие одинаковые дисперсии, но первая распределена нормально, а вторая равномерно. Определить соотношение между их срединными отклонениями.

X.10. Какой ширины должно быть поле допуска, чтобы с вероятностью не более 0,0027 получилась деталь с контролируемым размером вне поля допуска, если случайные отклонения размера от середины поля допуска подчиняются закону нормального распределения с математическим ожиданием, равным нулю, и СКВО = 0,5 *мк*?

X.11. Диаметр втулки распределён нормально N (2,5; 0,0004). В каких границах можно практически гарантировать диаметр втулки?

Х.12. С помощью нового прибора проведено 12 измерений некоторой физической величины, для которой получено среднее значение 2,6 и СКВО, равное 0,03. а) Найти точность прибора при надёжности 0,95; б) сколько надо провести измерений, чтобы точность результата удвоилась? Измерения не имеют систематических ошибок.

Х.13. Из корзины с большим количеством яблок взято 30 яблок. Их средний вес оказался 130 гр., а дисперсия веса 100 $гр.^2$ Найти доверительный интервал для среднего веса яблок в корзине при доверительной вероятности 0,95.

Х.14. Сколько надо взвесить деталей, чтобы с надёжностью 0,85 можно было утверждать, что среднее выборочное обладает точностью 0,07, а СКВО взвешивания равно 0,6?

Х.15. Измерение дальности до объекта сопровождается систематическими и случайными ошибками. Систематическая ошибка равна 40 *м* в сторону занижения дальности. Случайные ошибки подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением 169 *м* .Найти а) вероятность измерения дальности с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 170 *м* ; б) вероятность того, что измеренная дальность не превзойдёт истинной.

Х.16. Определить срединную ошибку прибора, если систематических ошибок он не имеет, а случайные распределены по нормальному закону и с вероятностью 0,75 не выходят за пределы ± 30 *м.*

Х.17. Срединная ошибка измерения дальности радиолокатором + 10 *м,* а систематическая ошибка отсутствует. Определить а) дисперсию ошибок измерения дальности; б) вероятность получения ошибки измерения дальности, по абсолютной величине не превосходящей10 *м.*

Х.18. Случайное отклонение размера детали от номинала при изготовлении её на данном станке имеет нулевое математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение, равное 9 *мк.* Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее 0,8 среди них была хотя бы одна годная, если для годной детали допустимо отклонение от номинала не более, чем 3 *мк*.

Х.19. Измерение дальности до объекта сопровождается случайными ошибками.. Случайные ошибки подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением 90 *м* .Найти а) вероятность измерения дальности с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 100 *м* ; б) вероятность того, что измеренная дальность не превзойдёт истинной.

Х.20. Какой ширины должно быть поле допуска, чтобы с вероятностью не более 0,004 получилась деталь с контролируемым размером вне поля допуска, если случайные отклонения размера от середины поля допуска подчиняются закону нормального распределения с математическим ожиданием, равным нулю, и СКВО = 0,9 *мк*?

Х.21. Диаметр втулки распределён нормально N (2,8; 0,0009). В каких границах можно практически гарантировать диаметр втулки?

Х.22. С помощью нового прибора проведено 12 измерений некоторой физической величины, для которой получено среднее значение 2,8 и СКВО, равное 0,03. а) Найти точность прибора при надёжности 0,97; б) сколько надо провести измерений, чтобы точность результата удвоилась? Измерения не имеют систематических ошибок.

Х.23. Из корзины с большим количеством яблок взято 60 яблок. Их средний вес оказался 160 гр., а дисперсия веса 400 гр^2. Найти доверительный интервал для среднего веса яблок в корзине при доверительной вероятности 0,93.

Х.24. Сколько надо взвесить деталей, чтобы с надёжностью 0,75 можно было утверждать, что среднее выборочное обладает точностью 0,08, а СКВО взвешивания равно 0,5?

Х.25. Измерение дальности до объекта сопровождается систематическими и случайными ошибками. Систематическая ошибка равна 20 *м* в сторону занижения дальности. Случайные ошибки подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением 120 *м* .Найти а) вероятность измерения дальности с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 150 *м* ; б) вероятность того, что измеренная дальность не превзойдёт истинной.

Х.26. Определить срединную ошибку прибора, если систематических ошибок он не имеет, а случайные распределены по нормальному закону и с вероятностью 0,85 не выходят за пределы ± 25 *м.*

Х.27. Срединная ошибка измерения дальности радиолокатором +15 *м,* а систематическая ошибка отсутствует. Определить а) дисперсию ошибок измерения дальности; б) вероятность получения ошибки измерения дальности, по абсолютной величине не превосходящей 15 *м.*

Х.28. Случайное отклонение размера детали от номинала при изготовлении её на данном станке имеет нулевое математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение, равное 12 *мк.* Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее 0,8 среди них была хотя бы одна годная, если для годной детали допустимо отклонение от номинала не более, чем 4 *мк*.

Х.29. Измерение дальности до объекта сопровождается случайными ошибками.. Случайные ошибки подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением 110 *м* .Найти а) вероятность измерения дальности с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 120 *м* ; б) вероятность того, что измеренная дальность не превзойдёт истинной.

Х.30. Какой ширины должно быть поле допуска, чтобы с вероятностью не более 0,009 получилась деталь с контролируемым размером вне поля допуска, если случайные отклонения размера от середины поля допуска подчиняются закону нормального распределения с математическим ожиданием, равным нулю, и СКВО = 0,8 *мк*?

XI. Системы дискретных случайных величин

Дан совместный ряд распределения дискретных случайных величин. Требуется найти: а) математическое ожидание, дисперсию, СКВО, корреляционный момент и коэффициент корреляции системы [X,Y]; б) безусловный ряд распределения каждой величины; в) условный ряд распределения случайной величины при указанном условии; г) найти вероятность события при указанном условии.

XI.1.

x / y	1	9	13
2	0,15	0,05	0,05
10	0,25	0,15	0,35

в) Y = 10. г) (X ≤ 9) × (Y = 2).

XI.2.

x / y	1	3	5
6	0,20	0,23	0,17
3	0,12	0,15	0,13

в) Y = 6. г) (X ≤ 3) × (Y = 3).

XI.3.

x / y	-1	0	1
7	0,15	0,21	0,24
9	0,18	0,20	0,02

в) Y = 9. г) (X ≤ 0) × (Y = 7).

XI.4.

x / y	2	4	11
3	0,15	0,05	0,25
8	0,18	0,12	0,25

в) Y = 8. г) (X ≤ 4) × (Y = 3).

XI.5.

x / y	3	5	11
-3	0,05	0,35	0,15
2	0,20	0,14	0,11

в) Y = -3. г) (X ≤ 5) × (Y = 2).

XI.6.

x \ y	2	6	15
4	0,35	0,05	0,25
9	0,05	0,15	0,15

в) Y = 4. г) (X ≤ 6) × (Y = 9).

XI.7.

x \ y	11	14	15
10	0,13	0,05	0,15
5	0,17	0,25	0,25

в) Y = 5. г) (X ≤ 14) × (Y = 10).

XI.8.

x \ y	4	7	9
2	0,12	0,15	0,27
8	0,23	0,10	0,13

в) Y = 8. г) (X ≤ 7) × (Y = 2).

XI.9.

x \ y	3	6	16
5	0,14	0,15	0,05
9	0,21	0,12	0,33

в) Y = 5. г) (X ≤ 6) × (Y = 9).

XI.10.

x \ y	12	19	23
21	0,12	0,27	0,15
30	0,23	0,13	0,10

в) Y = 21. г) (X ≤ 19) × (Y = 30).

XI.11.

x \ y	2	9	15
11	0,13	0,27	0,35
15	0,05	0,05	0,15

в) Y = 15. г) (X ≤ 9) × (Y = 11).

XI.12.

x / y	0	1	2
3	0,16	0,15	0,05
4	0,24	0,25	0,15

в) Y = 4. г) $(X \le 1) \times (Y = 3)$.

XI.13.

x / y	5	6	17
4	0,35	0,24	0,02
19	0,05	0,11	0,23

в) Y = 19. г) $(X \le 6) \times (Y = 4)$.

XI.14.

x / y	-1	4	7
8	0,03	0,24	0,07
11	0,25	0,06	0,35

в) Y = 11. г) $(X \le 4) \times (Y = 8)$.

XI.15.

x / y	11	19	23
2	0,24	0,15	0,06
7	0,20	0,10	0,25

в) Y = 2. г) $(X \le 19) \times (Y = 7)$.

XI.16.

x / y	5	10	15
4	0,12	0,18	0,05
11	0,23	0,07	0,35

в) Y = 11. г) $(X \le 10) \times (Y = 4)$.

XI.17.

x / y	4	6	19
8	0,25	0,15	0,05
13	0,23	0,02	0,30

в) Y = 13. г) $(X \le 6) \times (Y = 8)$.

XI.18.

x / y	-5	0	5
3	0,05	0,15	0,05
12	0,20	0,17	0,38

в) Y = 12. г) (X ≤ 0) × (Y = 3).

XI.19.

x / y	10	19	21
-2	0,13	0,27	0,05
14	0,25	0,15	0,15

в) Y = 14. г) (X ≤ 19) × (Y = -2).

XI.20.

x / y	11	19	33
5	0,15	0,25	0,05
15	0,15	0,15	0,25

в) Y = 15 г) (X ≤ 19) × (Y = 5).

XI.21.

x / y	12	16	23
15	0,13	0,27	0,02
25	0,25	0,05	0,28

в) Y = 15 г) (X ≤ 16) × (Y = 25).

XI.22.

x / y	1	9	14
6	0,05	0,35	0,11
16	0,17	0,18	0,14

в) Y = 16 г) (X ≤ 9) × (Y = 6).

XI.23.

x / y	13	16	18
7	0,20	0,25	0,14
12	0,13	0,17	0,11

в) Y = 12 г) (X ≤ 16) × (Y = 7).

XI.24.

x / y	14	16	18
5	0,23	0,27	0,12
13	0,10	0,15	0,13

в) Y = 13 г) (X ≤ 16) × (Y = 5).

XI.25.

x / y	17	19	20
12	0,22	0,24	0,15
14	0,11	0,17	0,11

в) Y = 12 г) (X ≤ 19) × (Y = 14).

XI.26.

x / y	10	11	12
1	0,16	0,15	0,24
10	0,17	0,17	0,11

в) Y = 1 г) (X ≤ 11) × (Y = 10).

XI.27.

x / y	11	13	15
-7	0,10	0,15	0,04
17	0,23	0,27	0,21

в) Y = -7 г) (X ≤ 13) × (Y = 17).

XI.28.

x / y	3	6	9
4	0,40	0,05	0,24
14	0,03	0,27	0,01

в) Y = 14 г) (X ≤ 6) × (Y = 4).

XI.29.

x / y	12	16	20
9.	0,23	0,25	0,13
10	0,03	0,2 4	0,12

в) Y = 10 г) (X ≤ 16) × (Y = 9).

XI.30.

x / y	3	12	18
16	0,30	0,15	0,15
18	0,03	0,27	0,10

в) Y = 16 г) (X ≤ 12) × (Y = 18).

XII. Системы непрерывных случайных величин

Задана совместная плотность распределения двух случайных величин X и Y. Требуется найти: а) коэффициент A; б) математическое ожидание, дисперсию, СКВО, корреляционный момент и коэффициент корреляции системы [X,Y]; в) плотность распределения каждой случайной величины; г) условную плотность распределения X при условии Y=1.

XII.1. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+2y), & \textit{если} \quad x+y=6, x\ge 0, y\ge 0, \\ 0 & \textit{вне указанной области} \end{cases}$

XII.2. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+3y),\text{Њ–‘Џ}\ 2x+y=4, x\ge 0, y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области} \end{cases}$

XII.3. $f(x,y)=\begin{cases} A(9-x^2-y^2), & \textit{если}\ x^2+y^2\le 4,\ x\ge 0, y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.4. $f(x,y)=\begin{cases} A(2x+3y), & \textit{если} \quad x+y=4,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.5. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+4y), & \textit{если} \quad x+2y=4,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.6. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+y), & \textit{если} \quad 2x+y=5,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.7. $f(x,y)=\begin{cases} A(16-x^2-y^2), & \textit{если}\ x^2+y^2\le 9, x\ge 0, y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области} \end{cases}$

XII.8. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+4y),\ \textit{если}\ x+y=6, x\ge 0, y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.9. $f(x,y)=\begin{cases} A(3x+y), & \textit{если} \quad x+y=5,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.10. $f(x,y)=\begin{cases} A(4x+y), & \textit{если} \quad 2x+y=6,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.11. $f(x,y)=\begin{cases} A(4-x^2-y^2), & \textit{если} \quad x^2+y^2\le 1,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.12. $f(x,y)=\begin{cases} A(2x+3y), & \textit{если} \quad x+y=5,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.13. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+y), & \textit{если} \quad 2x+3y=6,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.14. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+2y), & \textit{если} \quad 2x+3y=6,\ x\ge 0, \quad y\ge 0, \\ 0, & \textit{вне указанной области}. \end{cases}$

XII.15. $f(x,y)=\begin{cases} A(1-x^2-y^2), & \text{если} \quad x^2+y^2\le 0{,}25,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.16. $f(x,y)=\begin{cases} A(3x+2y), & \text{если} \quad 2x+y=4,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.17. $f(x,y)=\begin{cases} A(5x+2y), & \text{если} \quad x+3y=3,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.18. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+y), & \text{если} \quad 2x+3y=12,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.19. $f(x,y)=\begin{cases} A(25-x^2-y^2), & \text{если} \quad x^2+y^2\le 9,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.20. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+y), & \text{если} \quad 2x+y=8,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.21. $f(x,y)=\begin{cases} A(4x+3y), & \text{если} \quad x+3y=6,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.22. $f(x,y)=\begin{cases} A(3x+y), & \text{если} \quad 4x+3y=12,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.23. $f(x,y)=\begin{cases} A(9-x^2-y^2), & \text{если} \quad x^2+y^2\le 4,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.24. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+4y), & \text{если} \quad 2x+y=6,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.25. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+y), & \text{если} \quad x+4y=8,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.26. $f(x,y)=\begin{cases} A(2x+y), & \text{если} \quad 3x+3y=8,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.27. $f(x,y)=\begin{cases} A(4-x^2-y^2), & \text{если} \quad x^2+y^2\le 2,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.28. $f(x,y)=\begin{cases} A(3x+2y), & \text{если} \quad x+y=8,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.29. $f(x,y)=\begin{cases} A(x+y), & \text{если} \quad x+2y=3,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XII.30. $f(x,y)=\begin{cases} A(3x+2y), & \text{если} \quad x+y=8,\ x\ge 0,\ \ y\ge 0, \\ 0, & \text{вне указанной области.} \end{cases}$

XIII. Задачи по математической статистике

В задаче найти: 1. а) среднее выборочное; б) статистическую дисперсию и СКВО; в) дисперсию среднего выборочного; г) моду и медиану. 2. Построить гистограмму распределения. 3. Найти теоретические частоты при гипотезе, что случайная величина распределена нормально. 4. Построить полигон распределения и теоретическую кривую распределения. 5. Применить критерий Пирсона для проверки гипотезы о нормальном распределении. 6. Построить доверительный интервал для среднего при доверительной вероятности 0,95.

XIII.1.	Интервалы	50 52	52 54	54 56	56 58	58 60	60 62	62 64	64 66	66 68	68 70	70 72	72 74
	Частоты	4	20	30	35	60	85	77	51	37	25	14	5

XIII.2.	Интер-валы	3,0 3,2	3,2 3,4	3,4 3,6	3,6 3,8	3,8 4,0	4,0 4,2	4,2 4,4	4,4 4,6	4,6 4,8	4,8 5,0	5,0 5,2	5,2 5,4
	Частоты	32	55	280	325	614	818	760	525	308	205	52	6

XIII.3.	Интер-валы	30 32	32 34	34 36	36 38	38 40	40 42	42 44	44 46	46 48	48 50	50 52	52 54
	Частоты	6	14	28	36	61	81	76	52	30	26	12	3

XIII.4.	Интер-валы	5,0 5,2	5,2 5,4	5,4 5,6	5,6 5,8	5,8 6,0	6,0 6,2	6,2 6,4	6,4 6,6	6,6 6,8	6,8 7,0	7,0 7,2	7,2 7,4
	Частоты	9	20	28	32	60	82	80	52	30	21	12	6

XIII.5.	Интер-валы	70 72	72 74	74 76	76 78	78 80	80 82	82 84	84 86	86 88	88 90	90 92	92 94
	Частоты	5	18	32	46	68	89	76	51	32	22	15	3

XIII.6.	Интер-валы	10 12	12 14	14 16	16 18	18 20	20 22	22 24	24 26	26 28	28 30	30 32	32 34
	Частоты	6	16	22	30	34	60	25	47	34	21	12	5

XIII.7.	Интер-валы	35 40	40 45	45 50	50 55	55 60	60 65	65 70	70 75	75 80	80 85	85 90	90 95
	Часто-ты	4	30	28	32	60	81	82	52	30	21	12	6

XIII.8.	Интер-валы	4,0 4,2	4,2 4,4	4,4 4,6	4,6 4,8	4,8 5,0	5,0 5,2	5,2 5,4	5,4 5,6	5,6 5,8	5,8 6,0	6,0 6,2	6,2 6,4
	Частоты	4	20	30	45	62	83	75	50	38	26	15	6

XIII.9.	Интер-валы	3,0 3,5	3,5 4,0	4,0 4,5	4,5 5,0	5,0 5,5	5,5 6,0	6,0 6,5	6,5 7,0	7,0 7,5	7,5 8,0	8,0 8,5	8,5 9,0
	Частоты	42	125	285	335	615	825	760	535	305	200	40	5

XIII.10.	Интер-валы	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50	50 55	55 60	60 65	65 70	70 75	75 80	80 85
	Частоты	2	28	58	84	110	128	150	133	117	80	36	4

XIII.11.	Интер-валы	20 22	22 24	24 26	26 28	28 30	30 32	32 34	34 36	36 38	38 40	40 42	42 44
	Частоты	3	18	32	38	63	87	76	50	35	23	16	4

XIII.12.	Интер-валы	1,0 1,2	1,2 1,4	1,4 1,6	1,6 1,8	1,8 2,0	2,0 2,2	2,2 2,4	2,4 2,6	2,6 2,8	2,8 3,0	3,0 3,2	3,2 3,4
	Частоты	30	58	270	320	610	825	765	520	310	180	66	7

XIII.13.	Интер-валы	3,0 3,2	3,2 3,4	3,4 3,6	3,6 3,8	3,8 4,0	4,0 4,2	4,2 4,4	4,4 4,6	4,6 4,8	4,8 5,0	5,0 5,2	5,2 5,4
	Часто-ты	5	13	26	34	58	88	74	50	33	23	10	3

XIII.14.	Интер-валы	4,0 4 ,2	4,2 4,4	4,4 4,6	4,6 4,8	4,8 5,0	5,0 5,2	5,2 5,4	5,4 5,6	5,6 5,8	5,8 6,0	6,0 6,2	6,2 6,4
	Частоты	8	21	30	35	65	88	78	50	33	18	10	6

XIII.15.	Интер-валы	60 63	63 66	66 69	69 72	72 75	75 78	78 81	81 84	84 87	87 90	90 93	93 96
	Частоты	5	18	31	46	67	87	74	51	31	21	14	5

XIII.16.	Интер-валы	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50	50 55	55 60	60 65
	Частоты	4	16	23	32	41	65	58	46	32	21	13	5

XIII.17.	Интер-валы	23 26	26 29	29 32	32 35	35 38	38 41	41 44	44 47	47 50	50 53	53 56	56 59
	Частоты	3	11	29	40	63	84	77	52	32	19	12	4

XIII.18.	Интер-валы	4,0 4,3	4,3 4,6	4,6 4,9	4,9 5,2	5,2 5,5	5,5 5,8	5,8 6,1	6,1 6,4	6,4 6,7	6,7 7,0	7,0 7,3	7,3 7,6
	Частоты	3	21	31	45	64	85	77	50	36	25	14	6

XIII.19.	Интер-валы	3,4 3,8	3,8 4,2	4,2 4,6	4,6 5,0	5,0 5,4	5,4 5,8	5,8 6,2	6,2 6,6	6,6 7,0	7,0 7,4	7,4 7,8	7,8 8,2
	Частоты	43	120	281	340	625	835	762	545	315	190	42	5

XIII.20.	Интер-валы	21 22	22 23	23 24	24 25	25 26	26 27	27 28	28 29	29 30	30 31	31 32	32 33
	Частоты	4	29	59	86	115	129	151	134	116	79	36	5

XIII.21.	Интер-валы	10 12	12 14	14 16	16 18	18 20	20 22	22 24	24 26	26 28	28 30	30 32	32 34
	Частоты	2	17	32	39	62	86	75	48	34	22	15	3

XIII.22.	Интер-валы	2,0 2,2	2,2 2,4	2,4 2,6	2,6 2,8	2,8 3,0	3,0 3,2	3,2 3,4	3,4 3,6	3,6 3,8	3,8 4,0	4,0 4,2	4,2 4,4
	Частоты	28	100	270	350	600	820	760	525	315	170	63	5

XIII.23.	Интер-валы	5,0 5,2	5,2 5,4	5,4 5,6	5,6 5,8	5,8 6,0	6,0 6,2	6,2 6,4	6,4 6,6	6,6 6,8	6,8 7,0	7,0 7,2	7,2 7,4
	Частоты	6	15	27	36	59	90	74	52	30	24	10	3

XIII.24.	Интер-валы	4,1 4,2	4,2 4,3	4,3 4,4	4,4 4,5	4,5 4,6	4,6 4,7	4,7 4,8	4,8 4,9	4,9 5,0	5,0 5,1	5,1 5,2	5,2 5,3
	Частоты	7	22	32	39	67	87	76	51	31	19	11	6

XIII.25.	Интер-валы	60 63	63 66	66 69	69 72	72 75	75 78	78 81	81 84	84 87	87 90	90 93	93 96
	Частоты	5	18	31	46	67	87	74	51	31	21	14	5

XIII.26.	Интер-валы	5 8	8 11	11 14	14 17	17 20	20 23	23 26	26 29	29 32	32 35	35 38	38 41
	Частоты	5	18	28	39	50	67	55	43	30	20	11	5

XIII.27.	Интер-валы	13 16	16 19	19 22	22 25	25 28	28 31	31 34	34 37	37 40	40 43	43 46	46 49
	Частоты	2	12	29	41	64	87	76	50	32	18	11	4

XIII.28.	Интер-валы	5,0 5,3	5,3 5,6	5,6 5,9	5,9 6,2	6,2 6,5	6,5 6,8	6,8 7,1	7,1 7,4	7,4 7,7	7,7 8,0	8,0 8,3	8,38 ,6
	Частоты	4	19	30	46	67	87	76	52	37	24	13	5

XIII.29.	Интер-валы	4,4 4,8	4,8 5,2	5,2 5,6	5,6 6,0	6,0 6,4	6,4 6,8	6,8 7,2	7,2 7,6	7,6 8,0	8,0 8,4	8,4 8,8	8,8 9,2
	Частоты	40	123	284	342	630	840	760	543	310	192	40	5

XIII.30.	Интер-валы	21 24	24 27	27 30	30 33	33 36	36 39	39 42	42 45	45 48	48 51	51 54	54 57
	Частоты	4	28	56	83	113	127	149	132	115	77	35	4

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Готман Ада Шоломовна

**Типовые задачи по теории вероятностей
и математической статистике**

Ответственный за выпуск Цыганков Анатолий Семёнович

Подписано к печати 21.01.98 с оригинала-макета
Бумага офсетная №1, формат 60x84$^{1/16}$, печать офсетная
Усл. печ. Л. 3,7, тираж 300 экз., заказ № 15. Цена 5 руб. 60 коп.

Новосибирская государственная академия водного транспорта
(НГАВТ), 630099 Новосибирск, ул. Щетинкина, 33
Отпечатано в отделе оформления НГАВТ