

**Н. М. Салтыкова
В. Ю. Сахаров**

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ
ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ
ФАКУЛЬТЕТОВ**

Санкт-Петербург 1998

Н. М. Салтыкова, В. Ю. Сахаров

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ
ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ**

Методическое пособие

НИИ химии СПбГУ

Санкт-Петербург

1998

ББК 22.16
С90

Р е ц е н з е н т ы :

ст. преп. Г. В. Новоселова (Гос. морск. акад. им. адм. С. О. Макарова),

ст. преп. Т. Н. Андрианова (С.-Петербур. гос. ун-т)

Сборник содержит 20 контрольных заданий по теории вероятностей по 30 вариантов в каждом. При составлении сборника авторы использовали свой опыт работы на биолого-почвенном, геологическом и химическом факультетах университета.

Для преподавателей университетов и технических ВУЗов.

ББК 22.16

© Н. М. Салтыкова, В. Ю. Сахаров, 1998

© НИИ химии СПбГУ, 1998

ПРЕДИСЛОВИЕ

Задачник предназначен для нематематических факультетов университета, где теория вероятностей составляет часть курса высшей математики и изучается в сокращенном объеме. Главная цель задачника — помочь преподавателям в проведении контрольных работ, особенно домашних (индивидуальных домашних заданий), когда возникает необходимость иметь большое количество вариантов по каждой теме. В данном сборнике по каждой теме имеется 30 достаточно равноценных задач. Общее число контрольных заданий 20. Они охватывают следующие разделы теории вероятностей: классический и геометрический способы вычисления вероятностей, теоремы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности и формула Байеса, схема Бернулли (локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа), одномерные случайные величины (дискретные и непрерывные), функция распределения, плотность вероятности, числовые характеристики случайных величин, функции от случайных величин. Особое внимание уделено нормальному распределению вероятности. Контрольные задания №№16–20 содержат задачи на разные темы.

Задачник может быть также полезен преподавателям заочных отделений. Наличие в задачнике ответов делает его полезным и лицам самостоятельно изучающим теорию вероятностей. Примеры решений аналогичных задач можно найти в книгах, список которых находится в конце брошюры.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Контрольное задание №1

Некто набирает четырехзначный номер телефона. Какова вероятность набрать его правильно с первого раза, если он знает, что:

- 1.1. номер начинается на 21, две другие цифры нечетные и одинаковых цифр в номере нет?
- 1.2. номер начинается с 2, все его цифры четные и их сумма равна 8?
- 1.3. все цифры номера нечетные и разные?
- 1.4. все цифры номера нечетные, две последние одинаковые и более одинаковых цифр нет?
- 1.5. все цифры в номере разные, причем две первые цифры нечетные, а две последние — четные?
- 1.6. первые две цифры номера одинаковые нечетные и более одинаковых цифр нет?
- 1.7. первая и третья цифры одинаковые нечетные, а вторая и четвертая четные разные?
- 1.8. номер читается одинаково слева направо и справа налево и в нем нет нулей?
- 1.9. номер начинается с цифры 5 и делится на 50?
- 1.10. все цифры номера нечетные и ровно три из них пятерки?
- 1.11. номер начинается с 1 и все цифры номера разные?
- 1.12. все цифры номера нечетные?
- 1.13. все цифры номера разные, первая 2 и одна из двух последних (но не обе) 5?
- 1.14. три цифры номера восьмерки, стоящие подряд и одна цифра нечетная?
- 1.15. в номере есть ровно две восьмерки, стоящие подряд и две другие цифры нечетные?
- 1.16. номер состоит из двух последовательных пар одинаковых нечетных цифр?
- 1.17. первые две цифры номера одинаковые и нечетные, третья и четвертая — ненулевые, четные и разные?
- 1.18. в номере отсутствуют нули и сумма всех его цифр равна 6?
- 1.19. первая цифра номера 5, последняя 0, вторая и третья — ненулевые, четные и разные?
- 1.20. номер начинается с нечетной цифры, и каждая следующая цифра больше предыдущей на 1?

- 1.21. номер не содержит нулей, и все его цифры делятся на 3?
- 1.22. номер не содержит нулей, и все его цифры четные и разные?
- 1.23. первая цифра номера 7, последняя 0, сумма второй и третьей равна семи?
- 1.24. номер начинается с нечетной цифры, из трех других цифр два нуля, стоящие подряд и одна четная цифра отличная от нуля?
- 1.25. номер состоит из трех единиц и одной нечетной цифры отличной от 1?
- 1.26. номер начинается с нечетной цифры и содержит не менее двух нулей?
- 1.27. произведение первых двух цифр номера 8, а третьей и четвертой цифр 16?
- 1.28. первые три цифры номера нечетные, причем ровно две из них девятки, а последняя цифра четная?
- 1.29. номер состоит из единицы, пятерки и двух семерок?
- 1.30. номер состоит из четырех различных цифр 0, 1, 2, 3 и начинается с нечетной цифры?

Контрольное задание №2

Из колоды карт в 36 листов, по 9 карт каждой из четырех мастей, одновременно извлекают три карты. Какова вероятность того, что:

- 2.1. эти карты разных мастей?
- 2.2. эти карты "красных" мастей (бубны или червы)?
- 2.3. среди этих карт две карты "красных" мастей (бубны или червы) и одна масти треф?
- 2.4. среди этих карт ровно две картинки (туз тоже картинка)?
- 2.5. среди этих карт хотя бы один туз?
- 2.6. среди этих карт нет картинок (туз тоже картинка)?
- 2.7. среди этих карт одна карта "черных" мастей (пики или трефы) и две масти бубны?
- 2.8. все эти три карты разные по старшинству?
- 2.9. среди этих карт две шестерки и одна картинка (туз тоже картинка)?
- 2.10. эти карты семерка, дама и туз?
- 2.11. среди этих карт две и только две карты одной масти?
- 2.12. среди этих карт ровно два туза?
- 2.13. это три шестерки?

- 2.14. среди этих карт хотя бы две карты "красных" мастей (бубны или червы)?
- 2.15. среди этих карт нет карты масти пики?
- 2.16. среди этих карт хотя бы два туза?
- 2.17. все эти карты одной масти?
- 2.18. все эти карты одинаковые по старшинству?
- 2.19. хотя бы две из этих карт одинаковые по старшинству?
- 2.20. из этих карт две и только две карты одинаковые по старшинству?
- 2.21. это картинки, причем все различного старшинства (туз тоже картинка)?
- 2.22. среди этих карт только короли и тузы?
- 2.23. среди этих карт нет тузов?
- 2.24. эти три карты одного цвета (все "красные" или все "черные")?
- 2.25. среди этих карт два туза и один король?
- 2.26. эти три карты содержат пару король-дама одной масти?
- 2.27. эти три карты содержат пару король-дама одной масти и любого туза?
- 2.28. эти три карты одной масти и из них ровно одна картинка (туз тоже картинка)?
- 2.29. эти три карты содержат пару туз-король одной масти и еще одного туза?
- 2.30. среди этих карт ровно один туз и нет королей и дам?

Контрольное задание №3

3.1. На стороне BC треугольника ABC произвольно выбирается точка D и соединяется с вершиной A. Какова вероятность того, что площадь треугольника ADC будет не менее $1/4$ площади треугольника ABC?

3.2. В прямоугольнике ABCD на стороне BC произвольно выбирается точка M и соединяется с вершиной A. Какова вероятность того, что площадь получившейся при этом трапеции AMCD составит не более $3/4$ от площади прямоугольника ABCD?

3.3. В параллелограмме ABCD на стороне BC случайно выбирают точку M и соединяют ее с вершиной A. Какова вероятность того, что площадь трапеции AMCD составит не менее $2/3$ от площади параллелограмма ABCD?

3.4. Полуокруг ограничен дугой $A\ell C$ и диаметром AC . На дуге $A\ell C$ случайно выбирают точку Z , которую соединяют с точкой O — центром круга. Какова вероятность того, что площадь сектора AZO не превзойдет $1/3$ площади полуокруга?

3.5. Имеются две концентрические окружности с центром в точке O и радиусами $0 < r < R$. Радиус r выбран случайно. Какова вероятность того, что площадь получившегося при этом кольца составит не менее половины площади круга радиуса R ?

3.6. Веер может быть развернут на угол α , где $0 \leq \alpha \leq 2\pi$. Угол выбирается случайно, но не менее $\pi/2$. Какова вероятность того, что угол разворота веера α будет удовлетворять условию $2\pi/3 \leq \alpha \leq \pi$?

3.7. В трапеции $ABCD$ нижнее основание $AD = 2a$, верхнее — $BC = a$. На основании BC случайно выбирается точка M и соединяется с вершиной A . Какова вероятность того, что площадь треугольника ABM не превзойдет $1/9$ площади трапеции $ABCD$?

3.8. В трапеции $ABCD$ нижнее основание $AD = 2a$, верхнее — $BC = a$. На основании BC случайно выбирается точка M и соединяется с вершиной A . Какова вероятность того, что площадь трапеции $AMCD$ составит не менее $4/5$ площади трапеции $ABCD$?

3.9. В трапеции $ABCD$ нижнее основание $AD = 2a$, верхнее — $BC = a$. На основании BC случайно выбирается точка M и соединяется с точкой N — серединой стороны AD . Какова вероятность того, что площадь трапеции $NMCD$ составит не менее $17/45$ площади трапеции $ABCD$?

3.10. В треугольнике ABC на стороне BC случайно выбирается точка M и соединяется с точкой N — серединой стороны AC . Какова вероятность того, что площадь треугольника MNC составит не более $3/8$ площади треугольника ABC ?

3.11. В треугольнике ABC точка M принадлежит стороне AC и $4AM = AC$. На стороне BC случайно выбирается точка N и соединяется с точкой M . Какова вероятность того, что площадь треугольника MNC будет не менее половины и не более $5/8$ площади треугольника ABC ?

3.12. На стороне AB треугольника ABC случайно выбрана точка M , через которую проведена прямая, параллельная AC , до пересечения со стороной BC в точке N . Какова вероятность того, что

площадь треугольника MBN составит не менее $16/25$ площади треугольника ABC ?

3.13. В прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4 случайно брошена точка M . Какова вероятность того, что точка M будет удалена от гипотенузы треугольника не более, чем на $2/5$?

3.14. В квадрат $ABCD$ со стороной a случайно брошена точка M . Какова вероятность того, что точка M будет удалена от диагонали квадрата AC не более, чем на $\sqrt{2}a/8$?

3.15. В круг радиуса R случайно бросают точку. Какова вероятность того, что расстояние d до этой точки от центра круга будет удовлетворять неравенству $R/3 \leq d \leq R/2$?

3.16. В прямоугольном треугольнике ABC катеты AC и BC равны 4 и 3 соответственно. На AC случайно выбирают точку M и проводят через нее прямую, параллельную стороне BC , до пересечения с гипотенузой AB в точке N . Какова вероятность того, что сумма длин отрезков AM и AN не превзойдет 6?

3.17. В треугольнике ABC стороны $BC = 2AC = 2a$. На стороне AC случайно выбирают точку M и проводят через нее прямую, параллельную стороне AB , до пересечения со стороной BC в точке N . Какова вероятность того, что $MC + CN \leq 6a/5$?

3.18. В треугольнике ABC сторона $AB = 12$, угол при вершине A равен $\pi/6$. На стороне AB случайно выбирают точку M и проводят через нее прямую, параллельную стороне AC , до пересечения в точке N с высотой треугольника ABC , опущенной из вершины B . Какова вероятность того, что $MB + BN \leq 12$?

3.19. В равностороннем треугольнике ABC на стороне AB случайно выбрана точка M . Из этой точки на сторону BC опущен перпендикуляр MN . Какова вероятность того, что площадь треугольника BMN не превзойдет $1/9$ площади треугольника ABC ?

3.20. В прямоугольном треугольнике ABC угол при вершине A равен $\pi/6$. На катете AC случайно выбирают точку M и опускают из нее перпендикуляр MN на гипотенузу AB . Какова вероятность того, что площадь треугольника AMN будет не менее $1/16$ площади треугольника ABC ?

3.21. В прямоугольном треугольнике ABC катеты AC и CB равны 4 и 3 соответственно. Точка M лежит на катете CB на расстоянии 1 от точки C . На гипотенузе AB случайно выбирают точку N

и соединяют ее с точкой M . Какова вероятность того, что площадь треугольника MNB не превзойдет 4?

3.22. В равностороннем треугольнике ABC на перпендикуляре, опущенном из вершины B на сторону AC , случайно выбрана точка M . Какова вероятность того, что площадь s окружности с центром в точке M вписанной в угол ABC и S — площадь треугольника ABC будут удовлетворять неравенству $s \leq \sqrt{3}\pi S/27$?

3.23. Имеются четыре концентрические окружности радиусов 3, 6, 9 и 12. Случайно бросают точку в наибольший из кругов. Каковы вероятности попадания в каждую из четырех зон (внутренний круг и три кольца)?

3.24. Круг разделен на 12 равных секторов, из которых 4 с денежными выигрышами, 4 — с вещевыми и 4 — проигрышными. По окружности этого круга движется точка, которая случайно останавливается на дуге, соответствующей одному из секторов. Какова вероятность 1) не проиграть; 2) получить денежный выигрыш?

3.25. На полуокружности AB случайно выбрана точка M . Какова вероятность того, что модуль разности длин дуг этой полуокружности AM и MB не превзойдет $1/4$ длины всей полуокружности?

3.26. В квадрате со стороной $2a$ случайно выбирают точку O , являющуюся центром окружности радиуса $r = a/2$. Какова вероятность того, что окружность будет иметь хотя бы одну общую точку с какой-нибудь стороной квадрата?

3.27. Из круга с центром в точке O и радиусом R вырезана его четверть по радиусам OA и OB . В оставшейся части круга случайно выбирают точку M и проводят через нее дугу окружности с центром в точке O до пересечения с радиусами OA и OB в точках N и P соответственно. Какова вероятность того, что дуга NMP будет не менее $1/4$ и не более $1/2$ длины полной окружности радиуса R ?

3.28. Из круга радиуса R с центром в точке O вырезана его четверть по радиусам OA и OB . На радиусе OA случайно выбрана точка M , через которую в оставшейся части круга проведена дуга окружности с центром в точке O до пересечения с радиусом OB в точке N . Какова вероятность того, что площадь фигуры образованной отрезками OM , ON и дугой окружности радиуса OM будет не менее $1/16$ и не более $1/4$ площади всего круга радиуса R ?

3.29. Из круга радиуса R с центром в точке O вырезана его шестая часть по радиусам OA и OB . На радиусе OA случайно выбрана

точка M , через которую в оставшейся части круга проведена дуга окружности с центром в точке O до пересечения с радиусом OB в точке N . Какова вероятность того, что площадь фигуры образованной отрезками OM , ON и дугой окружности радиуса OM будет не менее $1/24$ и не более $1/6$ площади всего круга радиуса R ?

3.30. Из круга радиуса R с центром в точке O вырезана его треть по радиусам OA и OB . На радиусе OA случайно выбрана точка M , через которую в оставшейся части круга проведена дуга окружности с центром в точке O до пересечения с радиусом OB в точке N . Какова вероятность того, что площадь фигуры образованной отрезками OM , ON и дугой окружности радиуса OM будет не менее $1/12$ и не более $1/3$ площади всего круга радиуса R ?

Контрольное задание №4

В прямоугольнике, вершинами которого являются точки $O(0, 0)$, $A(0, 3)$, $B(2, 3)$ и $C(2, 0)$ случайно выбирают точку $M(x, y)$. Какова вероятность того, что для x и y выполнены условия:

4.1. $\begin{cases} x + y \geq 3, \\ y \geq x + 1. \end{cases}$	4.10. $\begin{cases} y \leq 3x, \\ y \geq 1. \end{cases}$	4.19. $\begin{cases} 2x + 1 \geq y, \\ x \geq 1/2. \end{cases}$
4.2. $\begin{cases} 2x + y \geq 3, \\ x \geq 1. \end{cases}$	4.11. $\begin{cases} 2y \geq x, \\ y \leq 3x. \end{cases}$	4.20. $\begin{cases} 2x + 1 \geq y, \\ x + y \geq 3. \end{cases}$
4.3. $\begin{cases} y \leq 1, \\ y \leq x. \end{cases}$	4.12. $\begin{cases} x + y \geq 1, \\ y - x \leq 1. \end{cases}$	4.21. $\begin{cases} x + 2 \geq y, \\ x + y \geq 2. \end{cases}$
4.4. $\begin{cases} y \leq 2, \\ y \leq x + 1. \end{cases}$	4.13. $\begin{cases} y - x \leq 1, \\ x + 2y \geq 2. \end{cases}$	4.22. $\begin{cases} x + 2 \geq y, \\ 2x + 1 \leq y. \end{cases}$
4.5. $\begin{cases} y \leq x + 2, \\ y + x \leq 4. \end{cases}$	4.14. $\begin{cases} 2x + y \geq 2, \\ x \leq 1. \end{cases}$	4.23. $\begin{cases} x + y \geq 2, \\ x + y \leq 3. \end{cases}$
4.6. $\begin{cases} y \leq x + 1, \\ y \geq x. \end{cases}$	4.15. $\begin{cases} 2x + y \geq 2, \\ 2y - x \geq 2. \end{cases}$	4.24. $\begin{cases} x + 2 \geq y, \\ x + 1 \leq y. \end{cases}$
4.7. $\begin{cases} 2y \leq x + 2, \\ y \geq x. \end{cases}$	4.16. $\begin{cases} 2x + 1 \geq y, \\ y \geq 3/2. \end{cases}$	4.25. $\begin{cases} x + 2 \geq y, \\ y + 3x \leq 6. \end{cases}$
4.8. $\begin{cases} y + 1 \geq x, \\ x + y \leq 4. \end{cases}$	4.17. $\begin{cases} 2x + 1 \geq y, \\ y \geq x. \end{cases}$	4.26. $\begin{cases} x + y \leq 3, \\ y \leq x + 1. \end{cases}$
4.9. $\begin{cases} 2y \leq x, \\ x \geq 1. \end{cases}$	4.18. $\begin{cases} 2x + 1 \geq y, \\ x \leq 3/2. \end{cases}$	4.27. $\begin{cases} x + 1 \geq y, \\ 3x \leq y + 3. \end{cases}$

$$4.28. \begin{cases} x + y \geq 2, \\ y \leq 5/2. \end{cases} \quad 4.29. \begin{cases} x + y \geq 2, \\ y \geq x. \end{cases} \quad 4.30. \begin{cases} 3x \geq y + 3, \\ x + y \geq 2. \end{cases}$$

Контрольное задание №5

5.1. Для борьбы с вредителями урожая последовательно применяют два препарата, которые действуют независимо. Первый уничтожает вредителей с вероятностью α , второй — с вероятностью β . Какова вероятность того, что 1) хотя бы один препарат окажется эффективным; 2) один и только один препарат окажется эффективным?

5.2. В команде три игрока. На соревнованиях игроки независимо друг от друга успешно выполняют свои задания с вероятностями α_1 , α_2 и α_3 . Какова вероятность того, что 1) все три задания выполнены верно; 2) ровно одно задание выполнено верно; 3) хотя бы одно задание выполнено верно?

5.3. Рыбак А оставил в реке на ночь две донки, а рыбак В — одну. Вероятность поймать рыбу на каждую донку рыбака А равна α , а рыбака В — β . Какова вероятность того, что утром 1) рыбак А вытаскает рыб больше чем рыбак В; 2) рыбак В вытаскает рыб больше чем рыбак А?

5.4. Некто приобрел 3 электролампочки, каждая из которых является исправной с вероятностью α . Какова вероятность того, что 1) все 3 лампочки бракованные; 2) исправных лампочек не менее двух?

5.5. Качество изделия проверяется двумя контролерами независимо и признается кондиционным, если оба результата положительны. Вероятность положительного результата при проверке первым контролером равна α , а вторым — β . Случайно выбрано три изделия. Какова вероятность того, что 1) все три изделия признаны кондиционными; 2) кондиционным изделием признано не более одного?

5.6. Из-за неисправности лифт, отправляемый на пятый этаж, останавливается на пятом этаже с вероятностью $\alpha < 1$, и с равными вероятностями на четвертом и шестом. Трое пассажиров поочередно пытаются на лифте попасть на пятый этаж. Какова вероятность того, что 1) все трое пассажиров попадут на разные этажи; 2) на пятый этаж попадет не более одного пассажира?

5.7. Каждый из четырех отдыхающих независимо от других может пойти на пляж, в горы или остаться в гостинице. Отдых на пляже каждый выбирает с вероятностью α , поход в горы с вероятностью β . Какова вероятность того, что в случайно выбранный день 1) все четверо сделают одинаковый выбор; 2) не более двух из них окажется на пляже?

5.8. Лицо, посетившее магазин, приобретает телевизор фирмы А, В или С с вероятностями α , β и γ соответственно, или вовсе не делает покупки. В магазине трое посетителей. Какова вероятность того, что 1) все трое приобретут телевизоры одной фирмы; 2) ровно двое приобрели телевизоры одинаковой фирмы; 3) ровно один покупатель приобрел телевизор.

5.9. Лицо, посетившее магазин, с вероятностью α делает покупку. В магазине пять посетителей. Какова вероятность того, что 1) будет сделана хотя бы одна покупка; 2) будет сделано не менее трех покупок?

5.10. В магазине имеются три отдела А, В и С. Лицо посетившее магазин, делает покупку в каждом из этих отделов, независимо от посещения остальных отделов, с вероятностями α , β и γ (соответственно). Какова вероятность того, что 1) покупка сделана хотя бы в одном отделе; 2) покупки сделаны не менее, чем в двух отделах?

5.11. В городе имеются три универсама А, В и С. Туристы при желании имеют возможность посетить только один из них. Эти универсамы турист посещает с вероятностями α , β и γ соответственно или вовсе отказывается от посещения. В город приехали три незнакомых друг с другом туриста. Какова вероятность того, что 1) все они посетят один универсам; 2) двое из них пойдут в разные универсамы и один откажется от посещения?

5.12. Рыбак оставил в реке на ночь две донки. Вероятность поймать рыбу на каждую из них равна p . Какова вероятность того, что утром 1) он вытащит хотя бы одну рыбу; 2) хотя бы одна из донок окажется без рыбы.

5.13. У коллекционера на стене висят трое часов, которые показывают верное время независимо друг от друга с вероятностями α , β и γ . Какова вероятность того, что в тот момент, когда коллекционер смотрит на эти часы 1) ни одни из них не показывают верное время; 2) одни и только одни часы показывают верное время?

5.14. В городе, где туристы проводят неделю, в любые сутки атмосферные осадки возможны с вероятностью α . Какова вероятность того, что 1) в первые двое суток осадков не будет; 2) в течении недели будет не более одного дождливого дня?

5.15. В городе, где туристы проводят неделю, в любые сутки атмосферные осадки возможны с вероятностью α . Какова вероятность того, что 1) в последние трое суток осадков не будет; 2) дождливых суток будет не более двух?

5.16. В городе, где туристы проводят неделю, в любые сутки атмосферные осадки возможны с вероятностью α . Какова вероятность того, что 1) осадки будут только в первые или только в последние сутки; 2) будет не менее пяти суток подряд без дождя?

5.17. В городе, где туристы проводят неделю, в любые сутки атмосферные осадки возможны с вероятностью α . Какова вероятность того, что 1) только первые трое суток будут без дождя; 2) будет не менее шести суток подряд без дождя?

5.18. В некоторой группе людей голубые и карие глаза встречаются с вероятностями α и β соответственно. У остальных людей этой группы глаза серые. Случайно выбрано три человека. Какова вероятность того, что среди них 1) все имеют глаза разного цвета; 2) ровно двое имеют глаза одного цвета, причем не серые?

5.19. В некоторой группе людей голубые и карие глаза встречаются с вероятностями α и β соответственно. У остальных людей этой группы глаза серые. Случайно выбрано пять человек. Какова вероятность того, что среди них 1) все имеют глаза серого цвета; 2) ровно у одного глаза карие и не более двух голубоглазых?

5.20. В некоторой группе людей голубые и карие глаза встречаются с вероятностями α и β соответственно. У остальных людей этой группы глаза серые. Случайно выбрано пять человек. Какова вероятность того, что среди них 1) все имеют глаза одного цвета, причем не серые; 2) сероглазых не менее трех?

5.21. В некоторой группе людей голубые и карие глаза встречаются с вероятностями α и β соответственно. У остальных людей этой группы глаза серые. Случайно выбрано пять человек. Какова вероятность того, что среди них 1) ровно один имеет карие глаза; 2) не менее трех голубоглазых и ни одного кареглазого?

5.22. В некоторой группе людей голубые и карие глаза встречаются с вероятностями α и β соответственно. У остальных людей

этой группы глаза серые. Случайно выбрано пять человек. Какова вероятность, что среди них 1) ровно двое имеют карие глаза; 2) не более двух голубоглазых и ни одного кареглазого?

5.23. Две сестренки Марина и Катя после завтрака моют свою посуду. Каждая моет свои тарелку и чашку. Вероятность того, что Марина разбивает каждый из предметов равна α , а Катя — β . Какова вероятность того, что 1) ничего не будет разбито; 2) будет разбит ровно один предмет?

5.24. Орудие попадает в цель при каждом выстреле с вероятностью p . Производится три выстрела. Какова вероятность того, что 1) не будет ни одного попадания; 2) будет не менее двух попаданий?

5.25. Орудие попадает в цель при каждом выстреле с вероятностью p и имеет боезапас на 6 выстрелов. Стрельба ведется до первого попадания. Какова вероятность того, что 1) орудие израсходует весь свой боезапас; 2) будет произведено не более четырех выстрелов?

5.26. Семена сорта А всходят с вероятностью α , а семена сорта В с вероятностью β . Посеяно по 5 семян каждого сорта. Какова вероятность того, что 1) взойдут все семена сорта А и ровно одно сорта В; 2) будет ровно 7 всходов, причем 4 одного из сортов и 3 другого?

5.27. Семена сорта А всходят с вероятностью α , а семена сорта В с вероятностью β . Посеяно по 5 семян каждого сорта. Какова вероятность того, что 1) взойдут все семена сорта В и ровно два сорта А; 2) взойдет хотя бы одно семя сорта А и не более двух сорта В?

5.28. Семена сорта А всходят с вероятностью α , а семена сорта В с вероятностью β . Посеяно по 5 семян каждого сорта. Какова вероятность того, что 1) взойдут ровно 5 семян, причем все одного сорта; 2) общее число всходов будет равно трем?

5.29. Стрелки А и В попадают каждый в свою мишень с вероятностями α и β соответственно. Каждый стрелок делает по своей мишени три выстрела. Какова вероятность того, что 1) каждый стрелок попадет в мишень только 1 раз; 2) у стрелка А попаданий будет на одно больше, чем у стрелка В?

5.30. Стрелки А и В попадают каждый в свою мишень с вероятностями α и β соответственно. Каждый стрелок делает по своей мишени три выстрела. Какова вероятность того, что 1) общее ко-

личество попаданий будет равно одному; 2) количество попаданий у стрелков А и В будет одинаковым и отличным от нуля?

Контрольное задание №6

В первой урне a белых шариков и b черных, во второй — c белых и d черных, в третьей — e белых и f черных. Наугад выбирается урна и из нее 2 шарика. Какова вероятность того, что они:

- 6.1. оба белые ($a = 5, b = 4, c = 3, d = 1, e = 2, f = 1$)?
- 6.2. разных цветов ($a = 3, b = 2, c = 2, d = 3, e = 1, f = 2$)?
- 6.3. одного цвета ($a = 3, b = 7, c = 7, d = 1, e = 2, f = 1$)?
- 6.4. одного цвета ($a = 1, b = 1, c = 2, d = 3, e = 3, f = 4$)?
- 6.5. разных цветов ($a = 1, b = 1, c = 1, d = 2, e = 1, f = 3$)?
- 6.6. оба черные ($a = 3, b = 2, c = 6, d = 5, e = 7, f = 5$)?
- 6.7. оба черные ($a = 1, b = 3, c = 1, d = 2, e = 1, f = 1$)?
- 6.8. разных цветов ($a = 2, b = 3, c = 3, d = 2, e = 1, f = 1$)?
- 6.9. разных цветов ($a = 3, b = 2, c = 1, d = 1, e = 5, f = 1$)?
- 6.10. разных цветов ($a = 1, b = 4, c = 1, d = 1, e = 2, f = 3$)?
- 6.11. разных цветов ($a = 4, b = 3, c = 2, d = 7, e = 3, f = 2$)?
- 6.12. оба белые ($a = 3, b = 8, c = 1, d = 1, e = 2, f = 2$)?
- 6.13. оба черные ($a = 1, b = 4, c = 2, d = 3, e = 2, f = 4$)?
- 6.14. оба черные ($a = 2, b = 2, c = 1, d = 3, e = 3, f = 4$)?
- 6.15. разных цветов ($a = 7, b = 1, c = 8, d = 1, e = 3, f = 1$)?
- 6.16. оба белые ($a = 2, b = 0, c = 3, d = 1, e = 2, f = 1$)?
- 6.17. оба белые ($a = 1, b = 1, c = 3, d = 6, e = 2, f = 2$)?
- 6.18. одного цвета ($a = 3, b = 0, c = 3, d = 3, e = 2, f = 3$)?
- 6.19. одного цвета ($a = 2, b = 2, c = 1, d = 1, e = 3, f = 3$)?
- 6.20. одного цвета ($a = 2, b = 2, c = 3, d = 1, e = 1, f = 3$)?
- 6.21. одного цвета ($a = 1, b = 1, c = 1, d = 2, e = 3, f = 2$)?
- 6.22. оба белые ($a = 3, b = 2, c = 7, d = 1, e = 3, f = 2$)?
- 6.23. одного цвета ($a = 2, b = 2, c = 3, d = 2, e = 3, f = 4$)?
- 6.24. одного цвета ($a = 1, b = 2, c = 2, d = 1, e = 2, f = 2$)?
- 6.25. одного цвета ($a = 2, b = 0, c = 3, d = 3, e = 3, f = 6$)?
- 6.26. оба белые ($a = 7, b = 1, c = 8, d = 2, e = 1, f = 2$)?
- 6.27. оба белые ($a = 8, b = 1, c = 8, d = 2, e = 3, f = 1$)?
- 6.28. оба белые ($a = 2, b = 1, c = 3, d = 2, e = 3, f = 1$)?
- 6.29. оба белые ($a = 1, b = 3, c = 2, d = 1, e = 3, f = 1$)?
- 6.30. оба белые ($a = 2, b = 3, c = 3, d = 8, e = 3, f = 1$)?

Контрольное задание №7

7.1–7.30. В предположении, что осуществилось событие задания №6, найти условную вероятность того, что шары извлекались из первой урны.

Контрольное задание №8

Производится серия из n выстрелов по мишени с вероятностью попадания в каждом выстреле p . Предполагая, что результаты выстрелов — события независимые в совокупности, найти вероятность того, что:

- 8.1. будет ровно 3 попадания ($n = 5, p = 1/10$)?
- 8.2. будет ровно 4 попадания ($n = 5, p = 1/5$)?
- 8.3. будет ровно 5 попаданий ($n = 6, p = 2/3$)?
- 8.4. будет не более 2 попаданий ($n = 4, p = 1/10$)?
- 8.5. будет хотя бы 2 попадания ($n = 4, p = 1/4$)?
- 8.6. будет ровно 2 попадания ($n = 5, p = 1/2$)?
- 8.7. попаданий будет не 4 ($n = 6, p = 1/6$)?
- 8.8. попаданий будет не 4 ($n = 8, p = 1/2$)?
- 8.9. попаданий будет не 2 ($n = 5, p = 1/3$)?
- 8.10. будет не более двух попаданий ($n = 6, p = 1/2$)?
- 8.11. будет не более трех попаданий ($n = 9, p = 1/3$)?
- 8.12. будет хотя бы 2 попадания ($n = 5, p = 1/7$)?
- 8.13. будет хотя бы 2 попадания ($n = 6, p = 2/3$)?
- 8.14. будет ровно 4 попадания ($n = 7, p = 1/3$)?
- 8.15. будет ровно 4 попадания ($n = 6, p = 2/5$)?
- 8.16. будет ровно 3 попадания ($n = 5, p = 1/6$)?
- 8.17. будет ровно 5 попадания ($n = 6, p = 4/5$)?
- 8.18. будет не более четырех попаданий ($n = 6, p = 1/2$)?
- 8.19. будет не более пяти попаданий ($n = 6, p = 1/3$)?
- 8.20. будет не более одного попадания ($n = 4, p = 1/10$)?
- 8.21. будет не более одного попадания ($n = 5, p = 1/3$)?
- 8.22. будет ровно 3 попадания ($n = 4, p = 3/8$)?
- 8.23. будет ровно 2 попадания ($n = 4, p = 4/5$)?
- 8.24. будет не менее двух попаданий ($n = 5, p = 3/4$)?
- 8.25. будет не более двух попаданий ($n = 5, p = 1/3$)?
- 8.26. будет не более четырех попаданий ($n = 6, p = 1/3$)?
- 8.27. будет не более одного попадания ($n = 8, p = 1/2$)?
- 8.28. будет не более двух попаданий ($n = 4, p = 2/5$)?

8.29. будет не более одного попадания ($n = 5, p = 2/5$)?

8.30. будет хотя бы 2 попадания ($n = 6, p = 1/4$)?

Контрольное задание №9

Посажено n семян, всхожесть которых оценивается вероятностью p . Используя локальную теорему Муавра–Лапласа приближенно вычислить вероятность того, что будет ровно m всходов если:

- 9.1.** $n = 514, m = 270, p = 27/52$. **9.16.** $n = 463, m = 318, p = 33/49$.
9.2. $n = 505, m = 195, p = 19/49$. **9.17.** $n = 544, m = 253, p = 11/24$.
9.3. $n = 493, m = 298, p = 17/28$. **9.18.** $n = 519, m = 245, p = 6/13$.
9.4. $n = 484, m = 223, p = 8/17$. **9.19.** $n = 492, m = 140, p = 8/27$.
9.5. $n = 462, m = 334, p = 37/51$. **9.20.** $n = 499, m = 137, p = 16/59$.
9.6. $n = 523, m = 229, p = 24/55$. **9.21.** $n = 483, m = 135, p = 11/40$.
9.7. $n = 545, m = 347, p = 26/41$. **9.22.** $n = 483, m = 310, p = 37/58$.
9.8. $n = 506, m = 209, p = 21/50$. **9.23.** $n = 469, m = 315, p = 35/53$.
9.9. $n = 496, m = 233, p = 19/40$. **9.24.** $n = 450, m = 311, p = 30/43$.
9.10. $n = 459, m = 322, p = 19/27$. **9.25.** $n = 549, m = 232, p = 25/58$.
9.11. $n = 524, m = 326, p = 5/8$. **9.26.** $n = 471, m = 320, p = 2/3$.
9.12. $n = 470, m = 148, p = 5/16$. **9.27.** $n = 481, m = 138, p = 7/25$.
9.13. $n = 466, m = 314, p = 31/45$. **9.28.** $n = 471, m = 353, p = 31/42$.
9.14. $n = 510, m = 141, p = 11/41$. **9.29.** $n = 520, m = 366, p = 5/7$.
9.15. $n = 485, m = 334, p = 35/51$. **9.30.** $n = 457, m = 229, p = 1/2$.

Контрольное задание №10

Посажено n семян, всхожесть которых оценивается вероятностью p . Используя интегральную теорему Муавра–Лапласа приближенно оценить вероятность того, что m , число всходов, будет удовлетворять неравенству $m_1 \leq m < m_2$ если:

- 10.1.** $n = 460, m_1 = 181, m_2 = 356, p = 2/5$.
10.2. $n = 451, m_1 = 301, m_2 = 424, p = 20/29$.
10.3. $n = 462, m_1 = 95, m_2 = 325, p = 32/45$.
10.4. $n = 515, m_1 = 282, m_2 = 354, p = 11/16$.
10.5. $n = 482, m_1 = 203, m_2 = 287, p = 25/42$.
10.6. $n = 453, m_1 = 233, m_2 = 264, p = 15/28$.
10.7. $n = 498, m_1 = 158, m_2 = 277, p = 3/10$.
10.8. $n = 479, m_1 = 88, m_2 = 225, p = 21/43$.
10.9. $n = 487, m_1 = 107, m_2 = 194, p = 17/41$.
10.10. $n = 530, m_1 = 179, m_2 = 349, p = 37/56$.

- 10.11.** $n = 505, m_1 = 67, m_2 = 235, p = 21/47.$
10.12. $n = 510, m_1 = 324, m_2 = 478, p = 29/47.$
10.13. $n = 454, m_1 = 220, m_2 = 401, p = 19/40.$
10.14. $n = 537, m_1 = 196, m_2 = 202, p = 21/58.$
10.15. $n = 456, m_1 = 245, m_2 = 324, p = 21/41.$
10.16. $n = 480, m_1 = 275, m_2 = 305, p = 29/44.$
10.17. $n = 500, m_1 = 151, m_2 = 272, p = 15/46.$
10.18. $n = 511, m_1 = 211, m_2 = 361, p = 31/43.$
10.19. $n = 495, m_1 = 128, m_2 = 286, p = 31/52.$
10.20. $n = 465, m_1 = 179, m_2 = 390, p = 7/19.$
10.21. $n = 491, m_1 = 169, m_2 = 366, p = 8/23.$
10.22. $n = 468, m_1 = 192, m_2 = 265, p = 33/59.$
10.23. $n = 469, m_1 = 130, m_2 = 298, p = 35/54.$
10.24. $n = 466, m_1 = 90, m_2 = 157, p = 13/41.$
10.25. $n = 475, m_1 = 165, m_2 = 212, p = 15/43.$
10.26. $n = 511, m_1 = 176, m_2 = 345, p = 33/49.$
10.27. $n = 482, m_1 = 34, m_2 = 243, p = 1/2.$
10.28. $n = 467, m_1 = 174, m_2 = 226, p = 19/55.$
10.29. $n = 495, m_1 = 318, m_2 = 330, p = 9/14.$
10.30. $n = 467, m_1 = 254, m_2 = 311, p = 14/25.$

Контрольное задание №11

В корзине лежат n_1 красных и n_2 зеленых яблок. Для гостей случайным образом выбирают m ($0 < m < n_1 + n_2$) яблок и кладут в вазу. Количество красных яблок в вазе — случайная величина X . Написать ряд распределения X , построить график функции распределения X , найти EX и DX , если:

- 11.1.** $n_1 = 2, n_2 = 3, m = 2.$ **11.13.** $n_1 = 2, n_2 = 5, m = 3.$
11.2. $n_1 = 2, n_2 = 4, m = 3.$ **11.14.** $n_1 = 2, n_2 = 5, m = 4.$
11.3. $n_1 = 3, n_2 = 2, m = 2.$ **11.15.** $n_1 = 2, n_2 = 5, m = 5.$
11.4. $n_1 = 3, n_2 = 2, m = 3.$ **11.16.** $n_1 = 3, n_2 = 5, m = 3.$
11.5. $n_1 = 3, n_2 = 4, m = 2.$ **11.17.** $n_1 = 3, n_2 = 5, m = 4.$
11.6. $n_1 = 3, n_2 = 4, m = 3.$ **11.18.** $n_1 = 3, n_2 = 5, m = 5.$
11.7. $n_1 = 3, n_2 = 4, m = 4.$ **11.19.** $n_1 = 4, n_2 = 2, m = 2.$
11.8. $n_1 = 3, n_2 = 4, m = 5.$ **11.20.** $n_1 = 4, n_2 = 2, m = 3.$
11.9. $n_1 = 5, n_2 = 3, m = 2.$ **11.21.** $n_1 = 4, n_2 = 2, m = 4.$
11.10. $n_1 = 4, n_2 = 3, m = 3.$ **11.22.** $n_1 = 6, n_2 = 2, m = 4.$
11.11. $n_1 = 4, n_2 = 3, m = 4.$ **11.23.** $n_1 = 6, n_2 = 2, m = 5.$
11.12. $n_1 = 4, n_2 = 3, m = 5.$ **11.24.** $n_1 = 6, n_2 = 2, m = 6.$

- 11.25.** $n_1 = 3, n_2 = 3, m = 3.$ **11.28.** $n_1 = 6, n_2 = 6, m = 3.$
11.26. $n_1 = 3, n_2 = 3, m = 4.$ **11.29.** $n_1 = 6, n_2 = 6, m = 4.$
11.27. $n_1 = 3, n_2 = 3, m = 5.$ **11.30.** $n_1 = 6, n_2 = 6, m = 5.$

Контрольное задание №12

Плотность вероятности случайной величины X задана соотношением $f(x) = \begin{cases} ax^\alpha, & \text{если } x \in (\beta_1, \beta_2), \\ 0, & \text{если } x \in (-\infty, \beta_1) \cup (\beta_2, +\infty). \end{cases}$ Найти a , $F(x)$ — функцию распределения случайной величины X , построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$, вычислить EX и DX , если:

- | | | |
|--|---|-----------------------------------|
| 12.1–12.10. | 12.11–12.20. | 12.21–12.30. |
| $\alpha = 2.$ | $\alpha = 3.$ | $\alpha = -4, \beta_2 = +\infty.$ |
| 12.1. $\beta_1 = -1, \beta_2 = 2.$ | 12.11. $\beta_1 = 0, \beta_2 = 2.$ | 12.21. $\beta_1 = 1.$ |
| 12.2. $\beta_1 = -2, \beta_2 = 3.$ | 12.12. $\beta_1 = 0, \beta_2 = 4.$ | 12.22. $\beta_1 = 2.$ |
| 12.3. $\beta_1 = -2, \beta_2 = 1.$ | 12.13. $\beta_1 = -2, \beta_2 = 0.$ | 12.23. $\beta_1 = 3.$ |
| 12.4. $\beta_1 = -3, \beta_2 = 2.$ | 12.14. $\beta_1 = -4, \beta_2 = 0.$ | 12.24. $\beta_1 = 4.$ |
| 12.5. $\beta_1 = -3, \beta_2 = 3.$ | 12.15. $\beta_1 = 1, \beta_2 = 3.$ | 12.25. $\beta_1 = 5.$ |
| 12.6. $\beta_1 = -4, \beta_2 = 2.$ | 12.16. $\beta_1 = -3, \beta_2 = -1.$ | 12.26. $\beta_1 = 6.$ |
| 12.7. $\beta_1 = -2, \beta_2 = 4.$ | 12.17. $\beta_1 = 1, \beta_2 = 5.$ | 12.27. $\beta_1 = 7.$ |
| 12.8. $\beta_1 = -5, \beta_2 = -3.$ | 12.18. $\beta_1 = -5, \beta_2 = -1.$ | 12.28. $\beta_1 = 8.$ |
| 12.9. $\beta_1 = -5, \beta_2 = -1.$ | 12.19. $\beta_1 = 2, \beta_2 = 4.$ | 12.29. $\beta_1 = 9.$ |
| 12.10. $\beta_1 = -5, \beta_2 = 1.$ | 12.20. $\beta_1 = -4, \beta_2 = -2.$ | 12.30. $\beta_1 = 10.$ |

Контрольное задание №13

Случайная величина $X \in N(1; 2)$. Случайная величина Y связана с X функциональной зависимостью $Y = kX + b$. Найти $g(y)$ — плотность вероятности случайной величины Y , EY , $DY = \sigma_Y^2$. С помощью таблиц приближенно вычислить $p = P\{|Y - EY| < \delta\sigma_Y\}$ и $P\{B\}$, если:

- 13.1.** $k = 2, b = -1, \delta = 0,9, B = \{Y < 1\} \cup \{Y \geq 8\}.$
13.2. $k = 3, b = -1, \delta = 1,0, B = \{1 \leq Y < 20\}.$
13.3. $k = 3, b = 2, \delta = 1,1, B = \{Y < -1,5\} \cup \{Y \geq 5\}.$
13.4. $k = -1, b = -1, \delta = 1,2, B = \{-2 \leq Y < 40\}.$
13.5. $k = 2, b = -3, \delta = 1,3, B = \{Y < -6\} \cup \{Y \geq 0,5\}.$
13.6. $k = 2, b = -4, \delta = 1,4, B = \{-4 \leq Y < 10\}.$
13.7. $k = -2, b = 3, \delta = 1,5, B = \{-1 \leq Y < 22\}.$
13.8. $k = -5, b = 6, \delta = 1,6, B = \{-1 \leq Y < 18\}.$
13.9. $k = 7, b = -5, \delta = 1,7, B = \{Y < 3,2\}.$

- 13.10.** $k = 4, b = -2, \delta = 1,8, B = \{-20 \leq Y < 3,5\}$.
13.11. $k = 4, b = -5, \delta = 1,9, B = \{-30 \leq Y < 0,5\}$.
13.12. $k = 4, b = 6, \delta = 2,0, B = \{-1 \leq Y < 90\}$.
13.13. $k = -4, b = 3, \delta = 2,1, B = \{-6 \leq Y < 70\}$.
13.14. $k = -4, b = 2, \delta = 2,2, B = \{-8 \leq Y < 60\}$.
13.15. $k = -4, b = 1, \delta = 2,3, B = \{-4,5 \leq Y < 60\}$.
13.16. $k = 2, b = 1, \delta = 2,4, B = \{-6 \leq Y < 70\}$.
13.17. $k = 2, b = 4, \delta = 2,5, B = \{-70 \leq Y < 9\}$.
13.18. $k = -2, b = 4, \delta = 2,6, B = \{-60 \leq Y < 4\}$.
13.19. $k = -2, b = 1, \delta = 2,7, B = \{-3 \leq Y < 40\}$.
13.20. $k = 5, b = 1, \delta = 0,95, B = \{-1 \leq Y < 6\} \cup \{Y \geq 20\}$.
13.21. $k = 5, b = -1, \delta = 0,85, B = \{-10 \leq Y < 50\}$.
13.22. $k = 6, b = -3, \delta = 1,15, B = \{-10 \leq Y < 0\} \cup \{Y \geq 3\}$.
13.23. $k = 6, b = -4, \delta = 2,25, B = \{-1 \leq Y < 42\}$.
13.24. $k = 6, b = 3, \delta = 2,35, B = \{-10 \leq Y < 66\}$.
13.25. $k = 6, b = -2, \delta = 2,45, B = \{-8 \leq Y < 4\} \cup \{Y \geq 25\}$.
13.26. $k = 6, b = -9, \delta = 2,55, B = \{-70 \leq Y < -3\} \cup \{Y \geq 18\}$.
13.27. $k = 6, b = -7, \delta = 0,65, B = \{-11 \leq Y < 0\} \cup \{Y \geq 24\}$.
13.28. $k = 6, b = 2, \delta = 0,55, B = \{0 \leq Y < 8\} \cup \{Y \geq 18\}$.
13.29. $k = 6, b = -1, \delta = 0,75, B = \{-2 \leq Y < 5\} \cup \{Y \geq 30\}$.
13.30. $k = 6, b = 4, \delta = 2,75, B = \{0 \leq Y < 10\} \cup \{Y \geq 25\}$.

Контрольное задание №14

Плотность вероятности случайной величины X задана соотношением $f(x) = \begin{cases} kx, & \text{если } x \in (a, b), \\ 0, & \text{если } x \in (-\infty, a) \cup (b, +\infty). \end{cases}$ Случайная величина Y связана с X функциональной зависимостью $Y = X^2$. Найти $g(y)$ — плотность вероятности случайной величины Y , $G(y)$ — функцию распределения случайной величины Y , EY , DY , $p = P(Y < EY/3)$, если:

- 14.1.** $k = 1/2, a = 0, b = 2.$ **14.10.** $k = -1/2, a = -2, b = 0.$
14.2. $k = 2/9, a = 0, b = 3.$ **14.11.** $k = -2/9, a = -3, b = 0.$
14.3. $k = 1/8, a = 0, b = 4.$ **14.12.** $k = -1/8, a = -4, b = 0.$
14.4. $k = 2/25, a = 0, b = 5.$ **14.13.** $k = -2/25, a = -5, b = 0.$
14.5. $k = 1/18, a = 0, b = 6.$ **14.14.** $k = -1/18, a = -6, b = 0.$
14.6. $k = 2/49, a = 0, b = 7.$ **14.15.** $k = -2/49, a = -7, b = 0.$
14.7. $k = 1/32, a = 0, b = 8.$ **14.16.** $k = -1/32, a = -8, b = 0.$
14.8. $k = 2/81, a = 0, b = 9.$ **14.17.** $k = -2/81, a = -9, b = 0.$
14.9. $k = 1/50, a = 0, b = 10.$ **14.18.** $k = -1/50, a = -10, b = 0.$

- 14.19.** $k = 1/4, a = 1, b = 3.$ **14.25.** $k = 1/6, a = 2, b = 4.$
14.20. $k = -1/4, a = -3, b = -1.$ **14.26.** $k = -1/6, a = -4, b = -2.$
14.21. $k = 1/12, a = 1, b = 5.$ **14.27.** $k = 2/5, a = 2, b = 3.$
14.22. $k = -1/12, a = -5, b = -1.$ **14.28.** $k = 2/21, a = 2, b = 5.$
14.23. $k = 1/24, a = 1, b = 7.$ **14.29.** $k = 2/15, a = 1, b = 4.$
14.24. $k = -1/24, a = -7, b = -1.$ **14.30.** $k = 2/3, a = 1, b = 2.$

Контрольное задание N^o15

Случайные величины X, Y и Z независимы в совокупности. При этом X и Y распределены нормально, с указанными ниже математическими ожиданиями и среднеквадратическими отклонениями, а Z распределена равномерно на интервале (a, b) . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины V , если:

15.1. $EX = -1, \sigma(X) = 2, EY = 0, \sigma(Y) = 3, a = 2, b = 4,$
 $V = 2X - 3Y + Z - 4.$

15.2. $EX = 0, \sigma(Y) = 2, EY = -1, \sigma(Y) = 3, a = 2, b = 6,$
 $V = -2X + 3Y + Z - 5.$

15.3. $X \in N(-2; 1), Y \in N(-3; 2), a = -2, b = 0,$
 $V = 2X - 3Y - Z + 4.$

15.4. $X \in N(-2; 2), Y \in N(-1; 3), a = 0, b = 2,$
 $V = -2X - 3Y + Z + 5.$

15.5. $X \in N(-3; 2), Y \in N(0; 3), a = -1, b = 3,$
 $V = -X + 2Y - Z + 6.$

15.6. $X \in N(-2; 3), Y \in N(-2; 6), a = -1, b = 5,$
 $V = X - 2Y - Z + 6.$

15.7. $X \in N(-1; 4), Y \in N(-2; 4), a = -2, b = 4,$
 $V = X - 2Y + Z + 6.$

15.8. $X \in N(4; 1), Y \in N(2; 2), a = -3, b = 1,$
 $V = -X - 2Y + Z + 6.$

15.9. $X \in N(-2; 3), Y \in N(-1; 2), a = -5, b = -1,$
 $V = 2X + 5Y - Z - 8.$

15.10. $X \in N(-2; 3), Y \in N(-1; 2), a = -5, b = -1,$
 $V = -2X + 5Y - Z + 8.$

15.11. $X \in N(-2; 3), Y \in N(-1; 2), a = -5, b = -1,$
 $V = 2X - 5Y - Z - 8.$

15.12. $X \in N(-5; 1), Y \in N(0; 3), a = -4, b = 2,$

$$V = -3X + 4Y + Z - 12.$$

15.13. $X \in N(-5; 1)$, $Y \in N(0; 3)$, $a = -4$, $b = 2$,
 $V = 3X - 4Y + Z + 12.$

15.14. $X \in N(-5; 1)$, $Y \in N(0; 3)$, $a = -4$, $b = 2$,
 $V = X - 4Y + 2Z - 15.$

15.15. $X \in N(-5; 1)$, $Y \in N(-1; 5)$, $a = -6$, $b = 2$,
 $V = X + Y + Z + 1.$

15.16. $X \in N(6; 2)$, $Y \in N(-1; 2)$, $a = -2$, $b = 6$,
 $V = 2X - 3Y + 2Z - 9.$

15.17. $X \in N(6; 2)$, $Y \in N(-1; 2)$, $a = -2$, $b = 6$,
 $V = -2X + 3Y + 2Z - 3.$

15.18. $X \in N(6; 2)$, $Y \in N(-1; 2)$, $a = -2$, $b = 6$,
 $V = 2X + 3Y - 2Z + 9.$

15.19. $X \in N(-6; 2)$, $Y \in N(2; 1)$, $a = 2$, $b = 6$,
 $V = 5X + 6Y - 2Z - 1.$

15.20. $X \in N(-6; 2)$, $Y \in N(2; 1)$, $a = 2$, $b = 6$,
 $V = -5X + 6Y + 2Z - 1.$

15.21. $X \in N(6; 2)$, $Y \in N(0; 4)$, $a = 2$, $b = 8$,
 $V = 4X - 3Y + 7Z + 5.$

15.22. $X \in N(6; 2)$, $Y \in N(0; 4)$, $a = 2$, $b = 8$,
 $V = -4X - 3Y + 7Z - 5.$

15.23. $X \in N(6; 2)$, $Y \in N(0; 4)$, $a = 2$, $b = 8$,
 $V = 2X - 5Y + 3Z + 6.$

15.24. $X \in N(6; 2)$, $Y \in N(0; 4)$, $a = 2$, $b = 8$,
 $V = -2X + 5Y + 3Z + 6.$

15.25. $X \in N(6; 2)$, $Y \in N(0; 4)$, $a = 2$, $b = 8$,
 $V = -2X + 5Y - 3Z - 6.$

15.26. $X \in N(-2; 6)$, $Y \in N(4; 4)$, $a = 10$, $b = 16$,
 $V = 3X - 7Y + Z - 11.$

15.27. $X \in N(-2; 6)$, $Y \in N(4; 4)$, $a = 10$, $b = 16$,
 $V = -3X + 7Y + Z - 11.$

15.28. $X \in N(-2; 6)$, $Y \in N(4; 2)$, $a = -16$, $b = -10$,
 $V = -X + 3Y - 2Z + 15.$

15.29. $X \in N(-2; 6)$, $Y \in N(4; 2)$, $a = -16$, $b = -10$,
 $V = X - 3Y + 2Z - 15.$

15.30. $X \in N(-2; 6)$, $Y \in N(4; 2)$, $a = -16$, $b = -10$,
 $V = X - 3Y - 2Z + 15$.

Контрольное задание №16

16.1. Какова вероятность того, что число очков, выпавших при бросании игральной кости, будет больше чем $30/7$ и меньше чем $53/7$?

16.2. Какова вероятность того, что при одновременном бросании двух одинаковых игральных костей выпадут единица и тройка?

16.3. Какова вероятность того, что одно очко выпадет хотя бы один раз при трех бросаниях игральной кости?

16.4. Одновременно бросают три игральных кости. Какова вероятность того, что суммарное число выпавших очков будет не меньше 16?

16.5. Одновременно подбрасывается симметричная монета и игральная кость. Какова вероятность того, что число очков на верхней грани игральной кости будет отлично от пяти, и вместе с этим монета упадет цифрой вверх?

16.6. Одновременно подбрасывается монета и игральная кость. Известно, что монета упала гербом вверх. Какова вероятность того, что число очков на верхней грани кубика делится на три?

16.7. Каждая из трех клеточек может быть с равной вероятностью раскрашена в один из пяти цветов (красный, синий, зеленый, желтый, белый). Какова вероятность того, что все три клеточки будут раскрашены в желтый цвет?

16.8. Каждая из трех клеточек может быть с равной вероятностью раскрашена в один из пяти цветов (красный, синий, зеленый, желтый, белый). Какова вероятность того, что все три клеточки будут раскрашены в разные цвета?

16.9. Каждая из пяти клеточек может быть с равной вероятностью раскрашена в один из пяти цветов (красный, синий, зеленый, желтый, белый). Какова вероятность того, что все пять клеточек будут раскрашены в разные цвета?

16.10. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти случайным образом выбрана карта определяющая козырную масть. Какова вероятность того, что в других случайно выбранных шести картах окажется ровно два козыря?

16.11. Из колоды в 37 листов, в которой находится 9 карт каждой масти и джокер, случайным образом выбирается пять карт. Какова вероятность того, что среди этих пяти карт окажется джокер и остальные четыре карты будут одинаковые по старшинству?

16.12. Из колоды карт в 37 листов, (9 карт каждой из четырех мастей и джокер), одновременно извлекают пять карт. Какова вероятность того, что хотя бы четыре из вытащенных пяти карт одинаковые по старшинству? Джокер, если он извлечен, считается четвертой (или даже пятой!) картой нужного старшинства.

16.13. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти случайным образом выбирают четыре карты. Какова вероятность того, что это или четыре короля или четыре туза?

16.14. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти случайным образом выбирают две карты. Какова вероятность того, что это карты или одинаковой масти или одинаковые по старшинству?

16.15. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти случайным образом выбирают три карты. Какова вероятность того, что эти карты не являются тремя дамами?

16.16. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти случайным образом выбирают четыре карты. Какова вероятность того, что эти карты либо одной масти, либо все являются картинками (туз тоже картинка)?

16.17. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти случайным образом выбирают шесть карт. Какова вероятность того, что они все одной масти, не являющейся мастью пики?

16.18. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти случайным образом выбирают четыре карты. Какова вероятность того, что хотя бы три из них одинаковые по старшинству?

16.19. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти случайным образом выбирают две карты. Какова вероятность того, что эти карты одной масти, если одна из них семерка пик?

16.20. Из колоды в 36 листов по 9 карт каждой масти вытаскивают последовательно две карты. Известно, что первая извлеченная карта не туз. Какова вероятность того, что среди извлеченных карт хотя бы одна масти трефы?

16.21. Из колоды карт в 37 листов, (9 карт каждой из четырех мастей и джокер), одновременно извлекают пять карт. Какова веро-

ятность того, что все вытащенные пять карт одной масти? Джокер, если он выбран, считается картой нужной масти.

16.22. В первой урне 7 белых шаров и 2 черных, во второй 3 белых и 1 черный, в третьей 2 белых и 3 черных. Подбрасывается монета. Если выпадает герб, то выбирается третья урна, а если цифра, то наугад выбирается одна из двух первых урн. Из выбранной урны наугад вытаскивается один шар. Какова вероятность того, что он белый?

16.23. В первой урне 2 белых шара и 1 черный, а во второй 3 белых и 2 черных. Наугад выбрана урна и из нее наугад вынут шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что следующий шар, вытащенный из той же урны окажется белым?

16.24. В первой урне 4 белых шара и 5 черных, во второй 1 белый (черных нет), в третьей 1 белый и 1 черный. Наугад выбрана урна и из нее наугад вынут шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что шар извлекался из второй урны?

16.25. В прямоугольнике $ABCD$ стороны $AB = CD = 2$, $BC = AD = 3$. На сторонах AD и BC случайно и независимо выбирают точки M и N соответственно. Какова вероятность того, что площадь трапеции $ABNM$ составит не более $2\frac{1}{2}$?

16.26. В прямоугольнике $ABCD$ стороны $AB = CD = 2$, $BC = AD = 3$. На сторонах AB и BC случайно и независимо выбирают точки M и N соответственно. Какова вероятность того, что сумма длин отрезков MB и BN будет не менее $2\frac{1}{2}$?

16.27. В прямоугольнике $ABCD$ стороны $AB = CD = 2$, $BC = AD = 3$. На сторонах AB и BC случайно и независимо выбирают точки M и N соответственно. Какова вероятность того, что $|MB - BN| \leq 1$?

16.28. В прямоугольнике $ABCD$ на сторонах AB и BC случайно и независимо выбирают по точке M и N соответственно. Эти точки соединяют отрезком прямой. Какова вероятность того, что площадь пятиугольника $AMNCD$ составит не менее $\frac{3}{4}$ площади прямоугольника $ABCD$?

16.29. На катетах AC и BC прямоугольного треугольника ABC случайно и независимо выбирают по точке и соединяют их отрезком прямой. Какова вероятность того, что площадь получающегося при этом прямоугольного треугольника составит не более $\frac{1}{4}$ площади треугольника ABC ?

16.30. В прямоугольнике $ABCD$ на стороне $AD = a$ и параллельной ей BC случайно и независимо выбирают точки M и N соответственно. Какова вероятность того, что $AM + BN \leq \frac{3}{2}a$?

Контрольное задание №17

17.1. Три грани неправильной треугольной пирамиды раскрашены в синий, красный и зеленый цвета, а на четвертой грани есть участки раскрашенные во все эти три цвета. При подбрасывании пирамиды она падает на синюю грань с вероятностью $1/10$, на красную с вероятностью $1/5$, на зеленую с вероятностью $3/10$, и на разноцветную грань с вероятностью $2/5$. Определить, являются ли попарно независимыми следующие события: A — на той грани, на которую упала пирамида присутствует синий цвет; B — на той грани, на которую упала пирамида присутствует красный цвет; C — на той грани, на которую упала пирамида присутствует зеленый цвет.

17.2. Каждая из шести граней детского кубика может быть с равной вероятностью закрашена изготовителем в любой из шести цветов (синий, голубой, фиолетовый, красный, желтый, зеленый). Кубик лежит и пять его видимых граней имеют голубой цвет. После подбрасывания кубик упал так, что пять его видимых граней снова голубые. Какова вероятность того, что и шестая невидимая грань кубика тоже закрашена в голубой цвет?

17.3. Каждая из шести граней детского кубика может быть с равной вероятностью закрашена изготовителем в любой из шести цветов (синий, голубой, фиолетовый, красный, желтый, зеленый). Кубик лежит и пять его видимых граней имеют голубой цвет. После подбрасывания кубик упал так, что пять его видимых граней снова голубые. Повторное подбрасывание кубика привело к такому же результату. Какова вероятность того, что и шестая невидимая грань кубика тоже закрашена в голубой цвет?

17.4. Каждая из шести граней детского кубика может быть с равной вероятностью закрашена изготовителем в любой из шести цветов (синий, голубой, фиолетовый, красный, желтый, зеленый). Кубик лежит так, что из пяти его видимых граней три, имеющие общую вершину, красные, а две другие зеленые. После подбрасывания кубик упал так, что снова из пяти его видимых граней три имеющие общую вершину красные, а две другие зеленые. Какова вероятность того, что шестая невидимая грань кубика закрашена в зеленый цвет?

17.5. Для некоторых двух равносильных шахматных соперников вероятность того, что партия закончится победой белых равна $2/5$, победой черных $1/4$, и ничьей $7/20$. Какова вероятность того, что в матче из двух партий соперник, игравший белыми первую партию победит со счетом $2 : 0$? В шахматах перед каждой следующей партией соперники меняются фигурами.

17.6. Для некоторых двух равносильных шахматных соперников вероятность того, что партия закончится победой белых равна $2/5$, победой черных $1/4$, и ничьей $7/20$. Какова вероятность того, что в матче из трех партий соперник, игравший белыми первую партию, победит со счетом $3 : 0$? В шахматах перед каждой следующей партией соперники меняются фигурами.

17.7. Для некоторых двух равносильных шахматных соперников вероятность того, что партия закончится победой белых равна $2/5$, победой черных $1/4$, и ничьей $7/20$. Какова вероятность того, что в матче из двух партий победит соперник, игравший белыми первую партию? В шахматах перед каждой следующей партией соперники меняются фигурами.

17.8. Производится серия из 4 выстрелов по мишени с вероятностью попадания в каждом выстреле $1/8$. Предполагая, что результаты выстрелов — события независимые в совокупности найти вероятность того, что будет ровно 2 попадания?

17.9. Производится серия из 5 выстрелов по мишени с вероятностью попадания в каждом выстреле $4/5$. Предполагая, что результаты выстрелов — события независимые в совокупности найти вероятность того, что будет не более 1 промаха?

17.10. Соревнуются два равносильных стрелка. Вероятность попадания в мишень для каждого из них равна $5/6$. Каждый из них делает по два выстрела. Какова вероятность того, что соревнование закончится вничью?

17.11. Вероятность победить некоторого соперника в отдельно взятой партии по настольному теннису равна $2/3$ (ничья невозможна). Какова вероятность победить в матче до трех побед?

17.12. Предполагается играть в настольный теннис с соперником, вероятность выиграть у которого в отдельно взятой партии — известная величина равная p (ничья в настольном теннисе невозможна). Что в зависимости от p вероятнее выиграть: матч из трех партий или одну партию?

17.13. Производится серия из 500 независимых испытаний. Вероятность успеха в одном испытании $3/5$. Используя локальную теорему Муавра–Лапласа приближенно вычислить вероятность того, что будет ровно 300 успехов?

17.14. Производится серия из 500 независимых испытаний. Вероятность успеха в одном испытании $3/5$. Используя интегральную теорему Муавра–Лапласа приближенно оценить вероятность того, что число успехов будет не менее 310?

17.15. Производится серия из 500 независимых испытаний. Вероятность успеха в одном испытании $3/5$. Используя интегральную теорему Муавра–Лапласа приближенно оценить вероятность того, что число успехов m будет удовлетворять неравенству $200 \leq m < 290$?

17.16. Случайная величина X — сумма числа успехов и числа неудач в последовательности из трех независимых испытаний с двумя исходами. Найти EX и DX .

17.17. Шесть граней кубика помечены цифрами 0, 1, 1, 2, 3, 6. Случайная величина X — число оказывающееся на верхней грани кубика при его бросании. Найти EX и DX .

17.18. Пусть X — дискретная случайная величина, всегда принимающая значение 1. Найти EX и DX .

17.19. Пусть X — дискретная случайная величина, равная суммарному числу очков, выпавших при одновременном бросании двух игральных костей. Найти EX и DX .

17.20. Пусть X — дискретная случайная величина, равная квадрату числа очков выпавших на верхней грани игральной кости. Найти ее математическое ожидание.

17.21. Пусть X — дискретная случайная величина, принимающая значения 1, 2, 3, 4, 5 с вероятностями пропорциональными 1, 4, 4, 2, 2 соответственно. Найти ее третий центральный момент.

17.22. Пусть X — дискретная случайная величина, принимающая значения 1, 2, 3, 4, 5 с вероятностями пропорциональными 1, 4, 4, 2, 2 соответственно. Найти ее четвертый центральный момент.

17.23. Найти эксцесс случайной величины, равной числу гербов выпавших при бросании одной симметричной монеты.

17.24. Найти эксцесс случайной величины, равной числу гербов выпавших при бросании одной несимметричной монеты (вероятность выпадения герба равна p).

17.25. Пусть X — дискретная случайная величина, равная квадрату числа очков выпавших на верхней грани игральной кости. Найти ее эксцесс.

17.26. Пусть X — дискретная случайная величина, равная деленному на n числу гербов выпавших при одновременном бросании n монет. Найти EX и DX .

17.27. Найти асимметрию случайной величины, равной числу гербов, выпавших при бросании одной несимметричной монеты (вероятность выпадения герба равна p).

17.28. Пусть X — дискретная случайная величина, равная квадрату числа очков выпавших на верхней грани игральной кости. Найти ее дисперсию.

17.29. Пусть X — дискретная случайная величина, равная кубу числа очков выпавших на верхней грани игральной кости. Найти ее математическое ожидание.

17.30. Пусть X — дискретная случайная величина, равная квадрату числа очков выпавших на верхней грани игральной кости. Найти ее асимметрию.

Контрольное задание №18

18.1. Найти среднее квадратическое отклонение случайной величины равной числу гербов, выпавших при бросании n одинаковых несимметричных монет (вероятность выпадения герба на одной такой монете известна величина равна p).

18.2. Монета была подброшена 106 раз, из них она упала 64 раза гербом вверх и 42 раза цифрой. Допустимо ли такое отклонение от среднего для симметричной монеты с точки зрения правила "трех сигм"?

18.3. Дискретная случайная величина X принимает целочисленные значения от 0 до 6 с равными вероятностями. Какова вероятность того, что $X = EX$?

18.4. Пусть X — дискретная случайная величина равная суммарному числу очков, выпавших при одновременном бросании двух игральных костей. Какова вероятность того, что $X \geq EX$?

18.5. Пусть X и Y — дискретные случайные величины, принимающие значения числа очков на верхних гранях красного и зеленого

кубиков соответственно при их одновременном бросании. Какова вероятность того, что одновременно $X \leq 4$ и $Y \leq 5$?

18.6. Случайная величина — номер первого бросания симметричной монеты, при котором выпадает герб. Найти ее математическое ожидание.

18.7. Дискретная случайная величина принимает значение 0 с вероятностью $5/6$ и значение 1 с вероятностью $1/6$. Найти функцию распределения и построить ее график.

18.8. Случайная величина принимает только одно значение 6 с вероятностью 1. Найти функцию распределения и построить ее график.

18.9. Дискретная случайная величина принимает значения 3 и 4 с вероятностями равными $1/2$. Найти функцию распределения и построить ее график.

18.10. Случайная величина — число гербов, выпавших при бросании двух симметричных монет. Найти функцию распределения и построить ее график.

18.11. Случайная величина — число гербов, выпавших при бросании трех симметричных монет. Найти функцию распределения и построить ее график.

18.12. Несимметричная монета падает гербом вверх с вероятностью $2/3$ и решкой с вероятностью $1/3$. Случайная величина — число гербов, выпавших при двукратном бросании такой монеты. Найти функцию распределения и построить ее график.

18.13. Пусть X — дискретная случайная величина, равная среднему арифметическому очков выпавших на верхних гранях трех одновременно брошенных игральных костей. Найти EX и DX .

18.14. Дискретная случайная величина X — число выпавших гербов при бросании трех симметричных монет. Случайная величина Y связана с X соотношением $Y = X^2$. Найти EY .

18.15. Пусть X — дискретная случайная величина, равная удвоенному числу очков, выпавших при бросании игральной кости. Найти EX и DX .

18.16. Пусть X и Y — независимые одинаково распределенные дискретные случайные величины, принимающие значения 2 и 3 с вероятностями $1/2$. Случайная величина $Z = X \cdot Y$. Найти EZ и DZ .

18.17. Пусть X — дискретная случайная величина, равная числу очков выпавших на верхней грани игральной кости, а Y — дискретная случайная величина, равная числу гербов выпавших при бросании одной симметричной монеты. Случайная величина $Z = X + Y$. Найти аналитический вид и построить график ее функции распределения. Найти EZ и DZ .

18.18. Пусть X и Y — дискретные случайные величины, равные достоинству монеты, умноженному на число гербов, выпавших при однократном бросании копейки и двухкопеечной монеты соответственно. Найти функцию распределения случайной величины $Z = X + Y$ и построить ее график.

18.19. Пусть X и Y — независимые одинаково распределенные дискретные случайные величины, каждая из которых равна числу гербов, выпадающих при бросании двух симметричных монет. Найти функцию распределения случайной величины $Z = X \cdot Y$ и построить ее график.

18.20. Пусть X — дискретная случайная величина равная числу очков выпавших на верхней грани игральной кости, а Y — дискретная случайная величина равная числу гербов выпавших при бросании одной симметричной монеты. Найти функцию распределения случайной величины $Z = X - Y$ и построить ее график. Найти EZ и DZ .

18.21. Пусть X и Y — дискретные случайные величины, принимающие значения числа очков на верхних гранях красного и зеленого кубиков соответственно при их одновременном бросании. Случайная величина $Z = X - Y$. Найти DZ .

18.22. Пусть X и Y — дискретные случайные величины, принимающие значения числа очков на верхних гранях красного и зеленого кубиков соответственно при их одновременном бросании. Случайная величина $Z = |X - Y|$. Найти EZ и DZ .

18.23. Пусть X — дискретная случайная величина, равная числу очков выпавших на верхней грани игральной кости. Случайная величина $Y = X$. Найти ковариацию X и Y .

18.24. Пусть X и Y — независимые одинаково распределенные дискретные случайные величины, каждая из которых равна числу гербов, выпадающих при однократном бросании одной симметричной монеты. Случайная величина $Z = X + Y$. Найти ковариацию X и Z .

18.25. Пусть X и Y — независимые одинаково распределенные дискретные случайные величины, каждая из которых равна числу гербов, выпадающих при однократном бросании одной симметричной монеты. Случайная величина $Z = X \cdot Y$. Найти ковариацию X и Z .

18.26. Пусть X — дискретная случайная величина, равная числу очков выпавших на верхней грани игральной кости. Случайная величина $Y = (X - EX)^2$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

18.27. Пусть X — дискретная случайная величина, принимающая значения $-1, 0, 1$ с равными вероятностями. Случайная величина $Y = X^2$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

18.28. Имеется n попарно независимых одинаково распределенных случайных величин X_i ($i = 1, 2, \dots, n$) с параметрами $EX_i = a$ и $DX_i = \sigma^2$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины Y , равной среднему арифметическому этих случайных величин.

18.29. Имеется n попарно независимых одинаково распределенных случайных величин X_i ($i = 1, 2, \dots, n$) с параметрами $EX_i = a$ и $DX_i = \sigma^2$. Найти математическое ожидание случайной величины, равной сумме квадратов этих случайных величин.

18.30. Плотность вероятности случайной величины X задана соотношением $f(x) = \begin{cases} Cxe^{-x}, & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$ Найти постоянную C . Определить что больше: EX или аргумент x , при котором функция $f(x)$ достигает своего наибольшего значения.

Контрольное задание №19

19.1. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(0, 1)$. Какова вероятность того, что X примет значение меньше ε ?

19.2. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(-1, 3)$. Какова вероятность того, что X примет значение из промежутка $[1, 2)$?

19.3. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(-1, 3)$. Какова вероятность того, что X примет значение из интервала $(1/3, 1/2)$?

19.4. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(0, 4)$. Какова вероятность того, что X примет значение из промежутка $(0, 1]$?

19.5. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(-6, -1)$. Какова вероятность того, что X примет значение из отрезка $[-2, -1]$?

19.6. Случайная величина X распределена равномерно на интервале (a, b) . Найти вероятность того, что $EX < X < EX + \sqrt{DX}$.

19.7. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(0, 1)$. Случайная величина Y связана с X соотношением $Y = 2X$. Какова вероятность того, что $Y < 2/5$?

19.8. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(0, 1)$. Подобрать хотя бы одну функцию $f(x)$ такую, что случайная величина $Y = f(X)$ будет иметь равномерное распределение на интервале $(1, 4)$.

19.9. Найти математическое ожидание и дисперсию равномерно распределенной на интервале $(-12, 12)$ случайной величины.

19.10. Найти эксцесс случайной величины равномерно распределенной на интервале (a, b) .

19.11. Случайные величины X и Y независимые и равномерно распределенные на интервалах $(-1, 4)$ и $(1, 3)$ соответственно. Случайная величина $Z = X + Y$. Найти ее плотность вероятности, функцию распределения и построить их графики.

19.12. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = 2X - 1$. Найти EY и DY .

19.13. Пусть X — равномерно распределенная на интервале (a, b) случайная величина. Какова вероятность того, что $|X - EX| \geq \sqrt{DX}$?

19.14. Случайные величины X и Y независимые и равномерно распределенные на интервале $(0, 1)$. Случайная величина $Z = X \cdot Y$. Найти ее плотность вероятности, функцию распределения и построить их графики.

19.15. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = X$. Найти ковариацию X и Y .

19.16. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = 1 - X$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.17. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = (X - EX)^2$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.18. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(-2, 2)$ случайная величина. Случайная величина $Y = X^2$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.19. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = 3X - 5$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.20. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = X^2$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.21. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = -X^2$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.22. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(1, 2)$ случайная величина. Случайная величина $Y = X^2$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.23. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(1, 2)$ случайная величина. Случайная величина $Y = -X^2$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.24. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = \sqrt{X}$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.25. Пусть X — равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$ случайная величина. Случайная величина $Y = -\sqrt{X}$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

19.26. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(0, 1)$. Подобрать хотя бы одну функцию $f(x)$ такую, что случайная величина $Y = f(X)$ будет иметь показательное распределение с плотностью вероятности
$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

19.27. Пусть X — случайная величина, равномерно распределенная на интервале $(0, 1)$, а Y — независимая с ней дискретная

случайная величина, принимающая значения 0, 1 и 3 с вероятностями $1/2$, $1/3$ и $\frac{1}{6}$ соответственно. Найти функцию распределения случайной величины $Z = X + Y$ и построить ее график.

19.28. Пусть X — равномерно распределенная на интервале (a, b) случайная величина, а Y — независимая с ней случайная величина распределенная по показательному закону с плотностью вероятности $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$ Найти ковариацию X и Y .

19.29. Поезда метро следуют строго по графику с интервалом 5 минут. Пассажир приходит на платформу в случайный момент времени. Найти математическое ожидание времени ожидания поезда.

19.30. На некотором перекрестке красный и зеленый сигналы светофора горят по 30 секунд, желтый, включающийся дважды за цикл, оба раза по 5 секунд. Пешеход подходит к перекрестку в случайный момент времени. Найти математическое ожидание времени ожидания перехода улицы, если начинать движение разрешается только по зеленому сигналу светофора.

Контрольное задание №20

20.1. Случайная величина имеет симметричное треугольное распределение на интервале (a, b) . Найти наибольшее значение ее плотности вероятности.

20.2. Случайная величина имеет симметричное треугольное распределение на интервале (a, b) . Найти ее дисперсию.

20.3. Случайная величина имеет симметричное треугольное распределение на интервале (a, b) . Найти ее эксцесс.

20.4. Случайная величина X имеет симметричное треугольное распределение на интервале (a, b) . Какова вероятность того, что $|X - EX| < 2\sqrt{DX}$?

20.5. Случайная величина X имеет симметричное треугольное распределение на интервале (a, b) . Какова вероятность того, что $|X - EX| \geq \sqrt{DX}$?

20.6. Плотность вероятности случайной величины X задана соотношением $f(x) = \begin{cases} \sqrt{2} - x, & \text{если } x \in (0, \sqrt{2}), \\ 0, & \text{если } x \in (-\infty, 0) \cup (\sqrt{2}, +\infty). \end{cases}$ Найти асимметрию X .

20.7. Плотность вероятности случайной величины X задана соотношением $f(x) = \begin{cases} \sqrt{2} - x, & \text{если } x \in (0, \sqrt{2}), \\ 0, & \text{если } x \in (-\infty, 0) \cup (\sqrt{2}, +\infty). \end{cases}$

Найти эксцесс X .

20.8. Случайная величина X распределена нормально $X \in N(0; 1)$. Найти вероятность того, что случайная величина примет значение равное своему математическому ожиданию?

20.9. Случайная величина X распределена нормально $X \in N(a; \sigma)$. Найти приближенно по таблицам вероятность того, что $EX < X < EX + \sqrt{DX}$?

20.10. Случайная величина X распределена нормально $X \in N(a; \sigma)$. Найти приближенно по таблицам вероятность того, что $EX < X < EX + 2\sqrt{DX}$?

20.11. Случайная величина X распределена нормально $X \in N(a; \sigma)$. Найти приближенно по таблицам вероятность того, что $EX < X < EX + 3\sqrt{DX}$?

20.12. Плотность вероятности случайной величины X задана соотношением $f(x) = \begin{cases} Ce^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)}, & \text{если } |x-a| < \sigma, \\ 0, & \text{если } |x-a| > \sigma. \end{cases}$ Найти по таблицам приближенные значения C и $p = P\{|X-a| < \sigma/2\}$.

20.13. Случайная величина X распределена нормально $X \in N(0; 1)$. Подобрать хотя бы одну функцию $f(x)$ такую, что случайная величина $Y = f(X)$ будет иметь нормальное распределение $Y \in N(0; 3)$.

20.14. Две независимые случайные величины X и Y имеют нормальное распределение $X, Y \in N(0; 1)$. Какова вероятность того, что одновременно $X < -1$ и $Y < -1$?

20.15. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределенные $X, Y \in N(2; 2)$. Какова вероятность того, что одновременно $0 \leq X < 2$ и $0 \leq Y < 1$?

20.16. Пусть X — нормально распределенная случайная величина $X \in N(0; 1)$, а Y — независимая с ней дискретная случайная величина, равная числу выпавших гербов при бросании двух монет. Какова вероятность того, что одновременно $X = 0$ и $Y = 0$?

20.17. Известно, что случайная величина Z , равная сумме двух независимых нормально распределенных случайных величин

$X \in N(a_X; \sigma_X)$ и $Y \in N(a_Y; \sigma_Y)$, есть нормально распределенная случайная величина $Z \in N(a_Z; \sigma_Z)$ и $\sigma_Z = \sqrt{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2}$. Найти плотность вероятности случайной величины равной среднему арифметическому трех взаимно независимых одинаково распределенных нормальных случайных величин $X_1, X_2, X_3 \in N(2; 4)$.

20.18. Пусть X — нормально распределенная случайная величина $X \in N(3; 2)$. Случайная величина $Y = 2X - 7$. Найти EY и DY .

20.19. Пусть X — нормально распределенная случайная величина $X \in N(2; 1)$. Случайная величина $Y = 2X$. Найти EY и DY .

20.20. Пусть X — нормально распределенная случайная величина $X \in N(1; 2)$. Найти приближенно вероятность того, что $X \geq 3$.

20.21. Пусть X — нормально распределенная случайная величина $X \in N(0; 2)$. Найти приближенно вероятность того, что $X \geq EX$.

20.22. Пусть X — нормально распределенная случайная величина $X \in N(a; \sigma)$. Найти приближенно вероятность того, что $|X - a| \geq \sigma$.

20.23. Пусть X — нормально распределенная случайная величина $X \in N(1; 1)$. Случайная величина $Y = 2 - X$. Найти коэффициент корреляции величин X и Y .

20.24. Пусть X — нормально распределенная нормально распределенная $X \in N(0; 1)$. Случайная величина $Y = |X|$. Найти плотность вероятности Y и EY .

20.25. Случайная величина X имеет показательное распределение с плотностью вероятности $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$ Какова вероятность того, что $X < EX$?

20.26. Случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью вероятности $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$ Случайная величина $Y = X^2$. Найти функцию $g(y)$ — плотность вероятности случайной величины Y .

20.27. Найти асимметрию случайной величины распределенной по показательному закону с плотностью вероятности $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$

20.28. Найти эксцесс случайной величины, распределенной по показательному закону с плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

20.29. Пусть X — случайная величина, распределенная по показательному закону с плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0, \end{cases}$$

а Y — величина, всегда принимающая значение равное 5. Найти ковариацию X и Y .

20.30. Плотность вероятности положительной случайной величины X задана соотношением $f_X(x) = \begin{cases} f(x), & \text{если } x > 0, \\ 0, & \text{если } x < 0, \end{cases}$ где $f(x)$ — известная функция. Случайная величина Y связана с X соотношением $Y = \sqrt{X}$. Найти функцию $g(y)$ — плотность вероятности случайной величины Y .

ОТВЕТЫ

1.1. 1/12. **1.2.** 1/10. **1.3.** 1/120. **1.4.** 1/60. **1.5.** 1/400. **1.6.** 1/360.
1.7. 1/100. **1.8.** 1/81. **1.9.** 1/20. **1.10.** 1/16. **1.11.** 1/504.
1.12. 1/625. **1.13.** 1/112. **1.14.** 1/10. **1.15.** 1/75. **1.16.** 1/25.
1.17. 1/60. **1.18.** 1/10. **1.19.** 1/12. **1.20.** 1/3. **1.21.** 1/81.
1.22. 1/24. **1.23.** 1/8. **1.24.** 1/40. **1.25.** 1/16. **1.26.** 1/140.
1.27. 1/12. **1.28.** 1/60. **1.29.** 1/12. **1.30.** 1/12.

2.1. 243/595. **2.2.** 4/35. **2.3.** 27/140. **2.4.** 40/119. **2.5.** 109/357.
2.6. 19/119. **2.7.** 54/595. **2.8.** 64/85. **2.9.** 8/595. **2.10.** 16/1785.
2.11. 324/595. **2.12.** 16/595. **2.13.** 1/1785. **2.14.** 1/2.
2.15. 195/476. **2.16.** 7/255. **2.17.** 4/85. **2.18.** 3/595. **2.19.** 21/85.
2.20. 144/595. **2.21.** 64/1785. **2.22.** 2/255. **2.23.** 248/357.
2.24. 8/35. **2.25.** 2/595. **2.26.** 2/105. **2.27.** 4/1785. **2.28.** 8/357.
2.29. 1/595. **2.30.** 92/595.

3.1. 3/4. **3.2.** 1/2. **3.3.** 2/3. **3.4.** 1/3. **3.5.** 1/√2. **3.6.** 2/9.
3.7. 1/3. **3.8.** 3/5. **3.9.** 13/15. **3.10.** 3/4. **3.11.** 1/6. **3.12.** 1/5.
3.13. 11/36. **3.14.** 7/16. **3.15.** 5/36. **3.16.** 2/3. **3.17.** 2/5.
3.18. 2/3. **3.19.** √2/3. **3.20.** 1 - 1/(2√3). **3.21.** 1. **3.22.** 2√3/9.
3.23. 1/16; 3/16; 5/16; 7/16. **3.24.** 1) 2/3; 2) 1/3. **3.25.** 1/4.
3.26. 3/4. **3.27.** 1/3. **3.28.** 1/(2√3). **3.29.** 1/(2√5). **3.30.** 1/(2√2).

4.1. $1/6$. **4.2.** $11/24$. **4.3.** $1/4$. **4.4.** $7/12$. **4.5.** $5/6$. **4.6.** $1/3$.
4.7. $1/6$. **4.8.** $5/6$. **4.9.** $1/8$. **4.10.** $4/9$. **4.11.** $7/12$. **4.12.** $7/12$.
4.13. $1/2$. **4.14.** $1/3$. **4.15.** $7/15$. **4.16.** $11/32$. **4.17.** $1/2$.
4.18. $7/12$. **4.19.** $17/24$. **4.20.** $5/18$. **4.21.** $7/12$. **4.22.** $1/12$.
4.23. $1/3$. **4.24.** $1/4$. **4.25.** $2/3$. **4.26.** $1/2$. **4.27.** $5/12$. **4.28.** $1/2$.
4.29. $1/2$. **4.30.** $3/16$.

5.1. 1) $1 - (1 - \alpha)(1 - \beta)$; **2)** $\alpha(1 - \beta) + \beta(1 - \alpha)$. **5.2. 1)** $\alpha_1\alpha_2\alpha_3$;
2) $\alpha_1(1 - \alpha_2)(1 - \alpha_3) + \alpha_2(1 - \alpha_1)(1 - \alpha_3) + \alpha_3(1 - \alpha_1)(1 - \alpha_2)$;
3) $1 - (1 - \alpha_1)(1 - \alpha_2)(1 - \alpha_3)$. **5.3. 1)** $\alpha^2 + 2\alpha(1 - \alpha)\beta$; **2)** $\beta(1 - \alpha)^2$.
5.4. 1) $(1 - \alpha)^3$; **2)** $\alpha^3 + 3\alpha^2(1 - \alpha)$. **5.5. 1)** $(\alpha\beta)^3$;
2) $(1 - \alpha\beta)^3 + 3\alpha\beta(1 - \alpha\beta)^2$. **5.6. 1)** $3\alpha(1 - \alpha)^2/2$; **2)** $(1 - \alpha)^3 + 3\alpha(1 - \alpha)^2$.
5.7. 1) $\alpha^4 + \beta^4 + (1 - \alpha - \beta)^4$; **2)** $(1 - \alpha)^4 + 4\alpha(1 - \alpha)^3 + 6\alpha^2(1 - \alpha)^2$.
5.8. 1) $\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$; **2)** $3(\alpha\beta(1 - \alpha - \beta) + \alpha\gamma(1 - \alpha - \gamma) + \beta\gamma(1 - \beta - \gamma))$;
3) $3(\alpha + \beta + \gamma)(1 - \alpha - \beta - \gamma)^2$. **5.9. 1)** $1 - (1 - \alpha)^5$; **2)** $\alpha^5 + 5\alpha^4(1 - \alpha) +$
 $+ 10\alpha^3(1 - \alpha)^2$. **5.10. 1)** $1 - (1 - \alpha)(1 - \beta)(1 - \gamma)$; **2)** $\alpha\beta + \gamma(\alpha(1 - \beta) +$
 $+ \beta(1 - \alpha))$. **5.11. 1)** $\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$; **2)** $6(1 - \alpha - \beta - \gamma)(\alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma)$.
5.12. 1) $1 - (1 - p)^2$; **2)** $1 - p^2$. **5.13. 1)** $(1 - \alpha)(1 - \beta)(1 - \gamma)$;
2) $\alpha(1 - \beta)(1 - \gamma) + \beta(1 - \alpha)(1 - \gamma) + \gamma(1 - \alpha)(1 - \beta)$.
5.14. 1) $(1 - \alpha)^2$; **2)** $(1 - \alpha)^7 + 7\alpha(1 - \alpha)^6$. **5.15. 1)** $(1 - \alpha)^3$;
2) $(1 - \alpha)^7 + 7\alpha(1 - \alpha)^6 + 21\alpha^2(1 - \alpha)^5$. **5.16. 1)** $2\alpha(1 - \alpha)^6$; **2)** $(1 - \alpha)^7 +$
 $+ 2\alpha(1 - \alpha)^6 + 3\alpha^2(1 - \alpha)^5$. **5.17. 1)** $\alpha^4(1 - \alpha)^3$; **2)** $(1 - \alpha)^7 +$
 $+ 6\alpha(1 - \alpha)^6$. **5.18. 1)** $6\alpha\beta(1 - \alpha - \beta)$; **2)** $3(\alpha^2(1 - \alpha) + \beta^2(1 - \beta))$.
5.19. 1) $(1 - \alpha - \beta)^5$; **2)** $5\beta((1 - \alpha - \beta)^4 + 4\alpha(1 - \alpha - \beta)^3 +$
 $+ 6\alpha^2(1 - \alpha - \beta)^2)$. **5.20. 1)** $\alpha^5 + \beta^5$; **2)** $(1 - \alpha - \beta)^5 +$
 $+ 5(1 - \alpha - \beta)^4(\alpha + \beta) + 10(1 - \alpha - \beta)^3(\alpha + \beta)^2$. **5.21. 1)** $5\beta(1 - \beta)^4$;
2) $\alpha^5 + 5\alpha^4(1 - \alpha - \beta) + 10\alpha^3(1 - \alpha - \beta)^2$. **5.22. 1)** $10\beta^2(1 - \beta)^3$;
2) $(1 - \alpha - \beta)^5 + 5\alpha(1 - \alpha - \beta)^4 + 10\alpha^2(1 - \alpha - \beta)^3$. **5.23. 1)** $(1 - \alpha)^2(1 - \beta)^2$;
2) $2(\alpha(1 - \alpha)(1 - \beta)^2 + \beta(1 - \beta)(1 - \alpha)^2)$. **5.24. 1)** $(1 - p)^3$;
2) $p^3 + 3p^2(1 - p)$. **5.25. 1)** $(1 - p)^5$; **2)** $p + p(1 - p) + p(1 - p)^2 + p(1 - p)^3$.
5.26. 1) $5\alpha^5\beta(1 - \beta)^4$; **2)** $50\alpha^4(1 - \alpha)\beta^3(1 - \beta)^2 + 50\alpha^3(1 - \alpha)^2\beta^4(1 - \beta)$.
5.27. 1) $10\alpha^2\beta^5(1 - \alpha)^3$; **2)** $(1 - (1 - \alpha)^5)((1 - \beta)^5 + 5\beta(1 - \beta)^4 +$
 $+ 10\beta^2(1 - \beta)^3)$. **5.28. 1)** $\alpha^5(1 - \beta)^5 + \beta^5(1 - \alpha)^5$;
2) $10\alpha^3(1 - \alpha)^2(1 - \beta)^5 + 50\alpha^2\beta(1 - \alpha)^3(1 - \beta)^4 + 50\alpha\beta^2(1 - \alpha)^4(1 - \beta)^3 +$
 $+ 10\beta^3(1 - \alpha)^5(1 - \beta)^2$. **5.29. 1)** $9\alpha\beta(1 - \alpha)^2(1 - \beta)^2$;
2) $3\alpha(1 - \alpha)^2(1 - \beta)^3 + 9\alpha^2\beta(1 - \alpha)(1 - \beta)^2 + 3\alpha^3\beta^2(1 - \beta)$.
5.30. 1) $3\alpha(1 - \alpha)^2(1 - \beta)^3 + 3\beta(1 - \alpha)^3(1 - \beta)^2$;
2) $9\alpha\beta(1 - \alpha)^2(1 - \beta)^2 + 9\alpha^2\beta^2(1 - \alpha)(1 - \beta) + \alpha^3\beta^3$.

6.1. 10/27. **6.2.** 28/45. **6.3.** 97/180. **6.4.** 29/105. **6.5.** 13/18.
6.6. 13/90. **6.7.** 5/18. **6.8.** 11/15. **6.9.** 29/45. **6.10.** 2/3.
6.11. 983/1890. **6.12.** 73/990. **6.13.** 13/30. **6.14.** 20/63.
6.15. 35/108. **6.16.** 11/18. **6.17.** 1/12. **6.18.** 3/5. **6.19.** 11/45.
6.20. 4/9. **6.21.** 11/45. **6.22.** 9/20. **6.23.** 122/315. **6.24.** 1/3.
6.25. 19/30. **6.26.** 247/540. **6.27.** 19/30. **6.28.** 17/45. **6.29.** 5/18.
6.30. 12/55.

7.1. 1/4. **7.2.** 9/28. **7.3.** 32/97. **7.4.** 0. **7.5.** 6/13. **7.6.** 3/13.
7.7. 3/5. **7.8.** 3/11. **7.9.** 9/29. **7.10.** 1/5. **7.11.** 360/983.
7.12. 18/73. **7.13.** 6/13. **7.14.** 7/40. **7.15.** 9/35. **7.16.** 6/11.
7.17. 0. **7.18.** 5/9. **7.19.** 5/11. **7.20.** 1/4. **7.21.** 0. **7.22.** 2/9.
7.23. 35/122. **7.24.** 1/3. **7.25.** 10/19. **7.26.** 135/247. **7.27.** 70/171.
7.28. 5/17. **7.29.** 0. **7.30.** 11/72.

8.1. 81/10000. **8.2.** 4/625. **8.3.** 64/243. **8.4.** 9963/10000.
8.5. 67/256. **8.6.** 5/16. **8.7.** 48281/48656. **8.8.** 93/128. **8.9.** 163/243.
8.10. 11/32. **8.11.** 12800/19683. **8.12.** 2551/16807. **8.13.** 716/729.
8.14. 280/2187. **8.15.** 432/3125. **8.16.** 125/3888. **8.17.** 6144/15625.
8.18. 29/32. **8.19.** 715/716. **8.20.** 9308/10000. **8.21.** 112/243.
8.22. 135/1024. **8.23.** 96/625. **8.24.** 63/64. **8.25.** 64/81.
8.26. 716/729. **8.27.** 9/256. **8.28.** 513/625. **8.29.** 1053/3125.
8.30. 2809/4096.

9.1. 0,0339. **9.2.** 0,0363. **9.3.** 0,0365. **9.4.** 0,0331. **9.5.** 0,0413.
9.6. 0,0351. **9.7.** 0,0352. **9.8.** 0,0342. **9.9.** 0,0349. **9.10.** 0,0406.
9.11. 0,0357. **9.12.** 0,0395. **9.13.** 0,0312. **9.14.** 0,0366. **9.15.** 0,0388.
9.16. 0,0328. **9.17.** 0,0327. **9.18.** 0,0313. **9.19.** 0,0335. **9.20.** 0,0396.
9.21. 0,0397. **9.22.** 0,0372. **9.23.** 0,0341. **9.24.** 0,0391. **9.25.** 0,0317.
9.26. 0,0328. **9.27.** 0,0383. **9.28.** 0,0357. **9.29.** 0,0337. **9.30.** 0,0373.

10.1. 0,6124. **10.2.** 0,8465. **10.3.** 0,3584. **10.4.** 0,4976. **10.5.** 0,5035.
10.6. 0,7968. **10.7.** 0,2002. **10.8.** 0,2072. **10.9.** 0,2330.
10.10. 0,4569. **10.11.** 0,7990. **10.12.** 0,1980. **10.13.** 0,3413.
10.14. 0,1956. **10.15.** 0,1419. **10.16.** 0,1369. **10.17.** 0,8747.
10.18. 0,2329. **10.19.** 0,2024. **10.20.** 0,2300. **10.21.** 0,5671.
10.22. 0,6185. **10.23.** 0,2815. **10.24.** 0,8213. **10.25.** 0,5268.
10.26. 0,5322. **10.27.** 0,5723. **10.28.** 0,1087. **10.29.** 0,3736.
10.30. 0,7584.

11.1. X :

x_i	0	1	2
p_i	3/10	3/5	1/10

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 3/10, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 9/10, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$

$EX = 4/5$; $DX = 9/25$. 11.2. X :

x_i	0	1	2
p_i	1/5	3/5	1/5

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/5, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 4/5, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases} EX = 1; DX = 2/5.$

11.3. X :

x_i	0	1	2
p_i	1/10	3/5	3/10

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/10, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 7/10, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$

$EX = 6/5$; $DX = 9/25$. 11.4. X :

x_i	1	2	3
p_i	3/10	3/5	1/10

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 3/10, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 9/10, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases} EX = 9/5; DX = 9/25.$

11.5. X :

x_i	0	1	2
p_i	2/7	4/7	1/7

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 2/7, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 6/7, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$

$EX = 6/7$; $DX = 20/49$. 11.6. X :

x_i	0	1	2	3
p_i	4/35	18/35	12/35	1/35

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 4/35, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 22/35, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 34/35, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases} EX = 9/7; DX = 24/49.$

11.7. X :

x_i	0	1	2	3
p_i	1/35	12/35	18/35	4/35

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/35, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 13/35, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 31/35, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases} \quad EX = 12/7; \quad DX = 24/49.$$

11.8. X :

x_i	1	2	3
p_i	1/7	4/7	2/7

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 1/7, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 5/7, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases}$

$EX = 15/7; \quad DX = 20/49.$ 11.9. X :

x_i	0	1	2
p_i	3/28	15/28	5/14

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 3/28, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 9/14, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases} \quad EX = 5/4; \quad DX = 45/112.$$

11.10. X :

x_i	0	1	2	3
p_i	1/35	12/35	18/35	4/35

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/35, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 13/35, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 31/35, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases} \quad EX = 12/7; \quad DX = 24/49.$$

11.11. X :

x_i	1	2	3	4
p_i	4/35	18/35	12/35	1/35

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 4/35, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 22/35, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 34/35, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases} \quad EX = 16/7; \quad DX = 24/49.$$

11.12. X :

x_i	2	3	4
p_i	2/7	4/7	1/7

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ 2/7, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 6/7, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases}$

$EX = 20/7$; $DX = 20/49$. 11.13. X :

x_i	0	1	2
p_i	2/7	4/7	1/7

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 2/7, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 6/7, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases} EX = 6/7; DX = 20/49.$

11.14. X :

x_i	0	1	2
p_i	1/7	4/7	2/7

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/7, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 5/7, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$

$EX = 8/7$; $DX = 20/49$. 11.15. X :

x_i	0	1	2
p_i	1/21	10/21	10/21

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/21, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 11/21, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases} EX = 10/7; DX = 50/147.$

11.16. X :

x_i	0	1	2	3
p_i	5/28	15/28	15/56	1/56

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 5/28, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 5/7, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 55/56, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases} EX = 9/8; DX = 225/448.$

11.17. X :

x_i	0	1	2	3
p_i	1/14	3/7	3/7	1/14

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/14, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 1/2, & \text{если } 1 < x \leq 2, \quad EX = 3/2; \quad DX = 15/28. \\ 13/14, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases}$$

11.18. X :

x_i	0	1	2	3
p_i	1/56	15/56	15/28	5/28

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/56, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 2/7, & \text{если } 1 < x \leq 2, \quad EX = 15/8; \quad DX = 225/448. \\ 23/28, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases}$$

11.19. X :

x_i	0	1	2
p_i	1/15	8/15	2/5

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/15, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 3/5, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$

$EX = 4/3; \quad DX = 16/45.$ 11.20. X :

x_i	1	2	3
p_i	1/5	3/5	1/5

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 1/5, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 4/5, & \text{если } 2 < x \leq 3, \quad EX = 2; \quad DX = 2/5. \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases}$$

11.21. X :

x_i	2	3	4
p_i	2/5	8/15	1/15

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ 2/5, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 14/15, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases}$

$EX = 8/3; \quad DX = 16/45.$ 11.22. X :

x_i	2	3	4
p_i	3/14	4/7	3/14

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ 3/14, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 11/14, & \text{если } 3 < x \leq 4, \quad EX = 3; \quad DX = 3/7. \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases}$$

11.23. X :

x_i	3	4	5
p_i	5/14	15/28	3/28

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 3, \\ 5/14, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 25/28, & \text{если } 4 < x \leq 5, \\ 1, & \text{если } x > 5; \end{cases}$

$EX = 15/4$; $DX = 45/112$. 11.24. X :

x_i	4	5	6
p_i	15/28	3/7	1/28

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 4, \\ 15/28, & \text{если } 4 < x \leq 5, \\ 27/28, & \text{если } 5 < x \leq 6, \\ 1, & \text{если } x > 6; \end{cases} EX = 9/2; DX = 9/28.$

11.25. X :

x_i	0	1	2	3
p_i	1/20	9/20	9/20	1/20

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/20, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 1/2, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 19/20, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases} EX = 3/2; DX = 9/20.$

11.26. X :

x_i	1	2	3
p_i	1/5	3/5	1/5

; $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 1/5, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 4/5, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases}$

$EX = 2$; $DX = 2/5$. 11.27. X :

x_i	2	3
p_i	1/2	1/2

;

$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ 1/2, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases} EX = 5/2; DX = 1/4.$

11.28. X :

x_i	0	1	2	3
p_i	1/11	9/22	9/22	1/11

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/11, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 1/2, & \text{если } 1 < x \leq 2, \quad EX = 3/2; \quad DX = 27/44. \\ 10/11, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases}$$

11.29. X:

x_i	0	1	2	3	4
p_i	1/33	8/33	5/11	8/33	1/33

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/33, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 3/11, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 8/11, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 32/33, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases} \quad EX = 2; \quad DX = 8/11.$$

11.30. X:

x_i	0	1	2	3	4	5
p_i	1/132	5/44	25/66	25/66	5/44	1/132

;

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 1/132, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 4/33, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1/2, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 29/33, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 131/132, & \text{если } 4 < x \leq 5 \\ 1, & \text{если } x > 5; \end{cases} \quad EX = 5/2; \quad DX = 35/44.$$

$$\mathbf{12.1.} \quad a = 1/3; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -1, \\ (x^3 + 1)/9, & \text{если } -1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$EX = 5/4; \quad DX = 51/80.$ **12.2.** $a = 3/35;$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2, \\ (x^3 + 8)/35, & \text{если } -2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases}$$

$EX = 39/28; \quad DX = 2175/784.$ **12.3.** $a = 1/3;$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2, \\ (x^3 + 8)/9, & \text{если } -2 < x \leq 1, \\ 1, & \text{если } x > 1; \end{cases} \quad EX = -5/4; \quad DX = 51/80.$$

$$\mathbf{12.4.} \quad a = 3/35; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -3, \\ (x^3 + 27)/35, & \text{если } -3 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$$EX = -39/28; \quad DX = 2175/784. \quad \mathbf{12.5.} \quad a = 1/18;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -3, \\ (x^3 + 27)/54, & \text{если } -3 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases} \quad EX = 0; \quad DX = 27/5.$$

$$\mathbf{12.6.} \quad a = 1/24; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -4, \\ (x^3 + 64)/72, & \text{если } -4 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$$EX = -5/2; \quad DX = 51/20. \quad \mathbf{12.7.} \quad a = 1/24;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2, \\ (x^3 + 8)/72, & \text{если } -2 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases} \quad EX = 5/2; \quad DX = 51/20.$$

$$\mathbf{12.8.} \quad a = 3/98; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -5, \\ (x^3 + 125)/98, & \text{если } -5 < x \leq -3, \\ 1, & \text{если } x > -3; \end{cases}$$

$$EX = -204/49; \quad DX = 3747/12005. \quad \mathbf{12.9.} \quad a = 3/124;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -5, \\ (x^3 + 125)/124, & \text{если } -5 < x \leq -1, \\ 1, & \text{если } x > -1; \end{cases}$$

$$EX = -117/31; \quad DX = 4188/4805. \quad \mathbf{12.10.} \quad a = 1/42;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -5, \\ (x^3 + 125)/126, & \text{если } -5 < x \leq 1, \\ 1, & \text{если } x > 1; \end{cases} \quad EX = -26/7;$$

$$DX = 267/245. \quad \mathbf{12.11.} \quad a = 1/4; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ x^4/16, & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

$$EX = 8/5; \quad DX = 8/75. \quad \mathbf{12.12.} \quad a = 1/64;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ x^4/256, & \text{если } 0 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases} \quad EX = 16/5; \quad DX = 32/75.$$

$$\mathbf{12.13.} \quad a = -1/4; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2, \\ (16 - x^4)/16, & \text{если } -2 < x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x > 0; \end{cases}$$

$$EX = -8/5; \quad DX = 8/75. \quad \mathbf{12.14.} \quad a = -1/64;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -4, \\ (256 - x^4)/256, & \text{если } -4 < x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x > 0; \end{cases}$$

$$EX = -16/5; \quad DX = 32/75. \quad \mathbf{12.15.} \quad a = 1/20;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ (x^4 - 1)/80, & \text{если } 1 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3; \end{cases}$$

$$EX = 121/50; \quad DX = 1577/7500. \quad \mathbf{12.16.} \quad a = -1/20;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -3, \\ (81 - x^4)/80, & \text{если } -3 < x \leq -1, \\ 1, & \text{если } x > -1; \end{cases}$$

$$EX = -121/50; \quad DX = 1577/7500. \quad \mathbf{12.17.} \quad a = 1/156;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ (x^4 - 1)/624, & \text{если } 1 < x \leq 5, \\ 1, & \text{если } x > 5; \end{cases}$$

$$EX = 781/195; \quad DX = 24764/38025. \quad \mathbf{12.18.} \quad a = -1/156;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -5, \\ (625 - x^4)/624, & \text{если } -5 < x \leq -1, \\ 1, & \text{если } x > -1; \end{cases}$$

$$EX = -781/195; \quad DX = 24764/38025. \quad \mathbf{12.19.} \quad a = 1/60;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ (x^4 - 16)/240, & \text{если } 2 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4; \end{cases}$$

$$EX = 248/75; \quad DX = 1496/5625. \quad \mathbf{12.20.} \quad a = -1/60;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -4, \\ (256 - x^4)/240, & \text{если } -4 < x \leq -2, \\ 1, & \text{если } x > -2; \end{cases} \quad EX = -248/75;$$

$$DX = 1496/5625. \quad \mathbf{12.21.} \quad a = 3; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ 1 - 1/x^3, & \text{если } x > 1; \end{cases}$$

$$EX = 3/2; \quad DX = 3/4. \quad \mathbf{12.22.} \quad a = 24;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2, \\ 1 - 8/x^3, & \text{если } x > 2; \end{cases} \quad EX = 3; \quad DX = 3.$$

$$\mathbf{12.23.} \quad a = 81; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 3, \\ 1 - 27/x^3, & \text{если } x > 3; \end{cases} \quad EX = 9/2;$$

$$DX = 27/4. \quad \mathbf{12.24.} \quad a = 192; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 4, \\ 1 - 64/x^3, & \text{если } x > 4; \end{cases}$$

$$EX = 6; \quad DX = 12. \quad \mathbf{12.25.} \quad a = 375;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 5, \\ 1 - 125/x^3, & \text{если } x > 5; \end{cases} \quad EX = 15/2; \quad DX = 75/4.$$

$$\mathbf{12.26.} \quad a = 648; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 6, \\ 1 - 216/x^3, & \text{если } x > 6; \end{cases} \quad EX = 9;$$

$$DX = 27. \quad \mathbf{12.27.} \quad a = 1029; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 7, \\ 1 - 343/x^3, & \text{если } x > 7; \end{cases}$$

$$EX = 21/2; \quad DX = 147/4. \quad \mathbf{12.28.} \quad a = 1536;$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 8, \\ 1 - 512/x^3, & \text{если } x > 8; \end{cases} \quad EX = 12; \quad DX = 48.$$

$$\mathbf{12.29.} \quad a = 2187; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 9, \\ 1 - 729/x^3, & \text{если } x > 9; \end{cases} \quad EX = 27/2;$$

$$DX = 243/4. \quad \mathbf{12.30.} \quad a = 3000; \quad F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 10, \\ 1 - 1000/x^3, & \text{если } x > 10; \end{cases}$$

$$EX = 15; \quad DX = 75.$$

$$\mathbf{13.1.} \quad g(y) = 1/(4\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-1)^2/32}; \quad EY = 1; \quad DY = 16; \quad p \approx 0,6319;$$

$$P\{B\} \approx 0,5401. \quad \mathbf{13.2.} \quad g(y) = 1/(6\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-2)^2/72};$$

$$EY = 2; \quad DY = 36; \quad p \approx 0,6827; \quad P\{B\} \approx 0,5648.$$

$$\mathbf{13.3.} \quad g(y) = 1/(6\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-5)^2/72}; \quad EY = 5; \quad DY = 36; \quad p \approx 0,7287;$$

$$P\{B\} \approx 0,6393. \quad \mathbf{13.4.} \quad g(y) = 1/(2\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+2)^2/8};$$

$$EY = -2; \quad DY = 4; \quad p \approx 0,7699; \quad P\{B\} \approx 0,5000.$$

$$\mathbf{13.5.} \quad g(y) = 1/(4\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+1)^2/32}; \quad EY = -1; \quad DY = 16; \quad p \approx 0,8064;$$

$P\{B\} \approx 0,4595$. **13.6.** $g(y) = 1 / (4\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+2)^2/32}$;
 $EY = -2$; $DY = 16$; $p \approx 0,8385$; $P\{B\} \approx 0,6901$.
13.7. $g(y) = 1 / (4\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-1)^2/32}$; $EY = 1$; $DY = 16$; $p \approx 0,8664$;
 $P\{B\} \approx 0,6915$. **13.8.** $g(y) = 1 / (10\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-1)^2/200}$;
 $EY = 1$; $DY = 100$; $p \approx 0,8904$; $P\{B\} \approx 0,5347$.
13.9. $g(y) = 1 / (14\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-2)^2/392}$; $EY = 2$; $DY = 196$; $p \approx 0,9109$;
 $P\{B\} \approx 0,5342$. **13.10.** $g(y) = 1 / (8\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-2)^2/128}$;
 $EY = 2$; $DY = 64$; $p \approx 0,9281$; $P\{B\} \approx 0,5714$.
13.11. $g(y) = 1 / (8\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+1)^2/128}$; $EY = -1$; $DY = 64$;
 $p \approx 0,9426$; $P\{B\} \approx 0,5742$. **13.12.** $g(y) = 1 / (8\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-10)^2/128}$;
 $EY = 10$; $DY = 64$; $p \approx 0,9545$; $P\{B\} \approx 0,9154$.
13.13. $g(y) = 1 / (8\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+1)^2/128}$; $EY = -1$; $DY = 64$; $p \approx 0,9643$;
 $P\{B\} \approx 0,7340$. **13.14.** $g(y) = 1 / (8\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+2)^2/128}$;
 $EY = -2$; $DY = 64$; $p \approx 0,9722$; $P\{B\} \approx 0,7734$.
13.15. $g(y) = 1 / (8\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+3)^2/128}$; $EY = -3$; $DY = 64$; $p \approx 0,9786$;
 $P\{B\} \approx 0,5744$. **13.16.** $g(y) = 1 / (4\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-3)^2/32}$;
 $EY = 3$; $DY = 16$; $p \approx 0,9836$; $P\{B\} \approx 0,9878$.
13.17. $g(y) = 1 / (4\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-6)^2/32}$; $EY = 6$; $DY = 16$; $p \approx 0,9876$;
 $P\{B\} \approx 0,7734$. **13.18.** $g(y) = 1 / (4\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-2)^2/32}$;
 $EY = 2$; $DY = 16$; $p \approx 0,9907$; $P\{B\} \approx 0,6915$.
13.19. $g(y) = 1 / (4\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+1)^2/32}$; $EY = -1$; $DY = 16$; $p \approx 0,9931$;
 $P\{B\} \approx 0,6915$. **13.20.** $g(y) = 1 / (10\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-6)^2/200}$;
 $EY = 6$; $DY = 100$; $p \approx 0,6579$; $P\{B\} \approx 0,3388$.
13.21. $g(y) = 1 / (10\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-4)^2/200}$; $EY = 4$; $DY = 100$;
 $p \approx 0,6047$; $P\{B\} \approx 0,9192$. **13.22.** $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-3)^2/288}$;
 $EY = 3$; $DY = 144$; $p \approx 0,7499$; $P\{B\} \approx 0,7620$.
13.23. $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-2)^2/288}$; $EY = 2$; $DY = 144$;
 $p \approx 0,9756$; $P\{B\} \approx 0,5983$. **13.24.** $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-9)^2/288}$;
 $EY = 9$; $DY = 144$; $p \approx 0,9812$; $P\{B\} \approx 0,9433$.
13.25. $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-4)^2/288}$; $EY = 4$; $DY = 144$;
 $p \approx 0,9857$; $P\{B\} \approx 0,3814$. **13.26.** $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+3)^2/288}$;
 $EY = -3$; $DY = 144$; $p \approx 0,9892$; $P\{B\} \approx 0,5401$.
13.27. $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y+1)^2/288}$; $EY = -1$; $DY = 144$;
 $p \approx 0,4843$; $P\{B\} \approx 0,3495$. **13.28.** $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-8)^2/288}$;
 $EY = 8$; $DY = 144$; $p \approx 0,4177$; $P\{B\} \approx 0,4498$.
13.29. $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-5)^2/288}$; $EY = 5$; $DY = 144$;

$p \approx 0,5467$; $P\{B\} \approx 0,2388$. **13.30.** $g(y) = 1 / (12\sqrt{2\pi}) \cdot e^{-(y-10)^2/288}$;
 $EY = 10$; $DY = 144$; $p \approx 0,9940$; $P\{B\} \approx 0,4033$.

$$14.1. g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/4, & \text{если } 0 < y < 4, \\ 0, & \text{если } y > 4; \end{cases} G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/4, & \text{если } 0 < y \leq 4, \\ 1, & \text{если } y > 4; \end{cases}$$

$$EY = 2; DY = 4/3; p = 1/6. \quad 14.2. g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/9, & \text{если } 0 < y < 9, \\ 0, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/9, & \text{если } 0 < y \leq 9, \\ 1, & \text{если } y > 9; \end{cases} EY = 9/2; DY = 27/4; p = 1/6.$$

$$14.3. g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/16, & \text{если } 0 < y < 16, \\ 0, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/16, & \text{если } 0 < y \leq 16, \\ 1, & \text{если } y > 16; \end{cases} EY = 8; DY = 64/3; p = 1/6.$$

$$14.4. g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/25, & \text{если } 0 < y < 25, \\ 0, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/25, & \text{если } 0 < y \leq 25, \\ 1, & \text{если } y > 25; \end{cases} EY = 25/2; DY = 625/12; p = 1/6.$$

$$14.5. g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/36, & \text{если } 0 < y < 36, \\ 0, & \text{если } y > 36; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/36, & \text{если } 0 < y \leq 36, \\ 1, & \text{если } y > 36; \end{cases} EY = 18; DY = 108; p = 1/6.$$

$$14.6. g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/49, & \text{если } 0 < y < 49, \\ 0, & \text{если } y > 49; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/49, & \text{если } 0 < y \leq 49, \quad EY = 49/2; \quad DY = 2401/12; \\ 1, & \text{если } y > 49; \end{cases}$$

$$p = 1/6. \quad \mathbf{14.7.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/64, & \text{если } 0 < y < 64, \\ 0, & \text{если } y > 64; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/64, & \text{если } 0 < y \leq 64, \quad EY = 32; \quad DY = 1024/3; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 64; \end{cases}$$

$$\mathbf{14.8.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/81, & \text{если } 0 < y < 81, \\ 0, & \text{если } y > 81; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/81, & \text{если } 0 < y \leq 81, \quad EY = 81/2; \quad DY = 2187/4; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 81; \end{cases}$$

$$\mathbf{14.9.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/100, & \text{если } 0 < y < 100, \\ 0, & \text{если } y > 100; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/100, & \text{если } 0 < y \leq 100, \quad EY = 50; \quad DY = 2500/3; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 100; \end{cases}$$

$$\mathbf{14.10.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/4, & \text{если } 0 < y < 4, \\ 0, & \text{если } y > 4; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/4, & \text{если } 0 < y \leq 4, \quad EY = 2; \quad DY = 4/3; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 4; \end{cases}$$

$$\mathbf{14.11.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/9, & \text{если } 0 < y < 9, \\ 0, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/9, & \text{если } 0 < y \leq 9, \quad EY = 9/2; \quad DY = 27/4; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$\mathbf{14.12.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/16, & \text{если } 0 < y < 16, \\ 0, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/16, & \text{если } 0 < y \leq 16, \quad EY = 8; \quad DY = 64/3; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$\mathbf{14.13.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/25, & \text{если } 0 < y < 25, \\ 0, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/25, & \text{если } 0 < y \leq 25, \quad EY = 25/2; \quad DY = 625/12; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$\mathbf{14.14.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/36, & \text{если } 0 < y < 36, \\ 0, & \text{если } y > 36; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/36, & \text{если } 0 < y \leq 36, \quad EY = 18; \quad DY = 108; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 36; \end{cases}$$

$$\mathbf{14.15.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/49, & \text{если } 0 < y < 49, \\ 0, & \text{если } y > 49; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/49, & \text{если } 0 < y \leq 49, \quad EY = 49/2; \quad DY = 2401/12; \\ 1, & \text{если } y > 49; \end{cases}$$

$$p = 1/6. \quad \mathbf{14.16.} \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/64, & \text{если } 0 < y < 64, \\ 0, & \text{если } y > 64; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/64, & \text{если } 0 < y \leq 64, \quad EY = 32; \quad DY = 1024/3; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 64; \end{cases}$$

$$14.17. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/81, & \text{если } 0 < y < 81, \\ 0, & \text{если } y > 81; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/81, & \text{если } 0 < y \leq 81, \quad EY = 81/2; \quad DY = 2187/4; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 81; \end{cases}$$

$$14.18. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 1/100, & \text{если } 0 < y < 100, \\ 0, & \text{если } y > 100; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 0, \\ y/100, & \text{если } 0 < y \leq 100, \quad EY = 50; \quad DY = 2500/3; \quad p = 1/6. \\ 1, & \text{если } y > 100; \end{cases}$$

$$14.19. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 1, \\ 1/8, & \text{если } 1 < y < 9, \\ 0, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 1, \\ (y-1)/8, & \text{если } 1 < y \leq 9, \quad EY = 5; \quad DY = 16/3; \quad p = 1/12. \\ 1, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$14.20. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 1, \\ 1/8, & \text{если } 1 < y < 9, \\ 0, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 1, \\ (y-1)/8, & \text{если } 1 < y \leq 9, \quad EY = 5; \quad DY = 16/3; \quad p = 1/12. \\ 1, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$14.21. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 1, \\ 1/24, & \text{если } 1 < y < 25, \\ 0, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 1, \\ (y-1)/24, & \text{если } 1 < y \leq 25, \quad EY = 13; \quad DY = 48; \quad p = 5/36. \\ 1, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$14.22. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 1, \\ 1/24, & \text{если } 1 < y < 25, \\ 0, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 1, \\ (y-1)/24, & \text{если } 1 < y \leq 25, \quad EY = 13; \quad DY = 48; \quad p = 5/36. \\ 1, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$14.23. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 1, \\ 1/48, & \text{если } 1 < y < 49, \\ 0, & \text{если } y > 49; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 1, \\ (y-1)/48, & \text{если } 1 < y \leq 49, \quad EY = 25; \quad DY = 192; \\ 1, & \text{если } y > 49; \end{cases}$$

$$p = 11/72. \quad 14.24. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 1, \\ 1/48, & \text{если } 1 < y < 49, \\ 0, & \text{если } y > 49; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 1, \\ (y-1)/48, & \text{если } 1 < y \leq 49, \quad EY = 25; \quad DY = 192; \\ 1, & \text{если } y > 49; \end{cases}$$

$$p = 11/72. \quad 14.25. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 4, \\ 1/12, & \text{если } 4 < y < 16, \\ 0, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 4, \\ (y-4)/12, & \text{если } 4 < y \leq 16, \quad EY = 10; \quad DY = 12; \quad p = 0. \\ 1, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$14.26. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 4, \\ 1/12, & \text{если } 4 < y < 16, \\ 0, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 4, \\ (y-4)/12, & \text{если } 4 < y \leq 16, \quad EY = 10; \quad DY = 12; \quad p = 0. \\ 1, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$14.27. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 4, \\ 1/5, & \text{если } 4 < y < 9, \\ 0, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 4, \\ (y-4)/5, & \text{если } 4 < y \leq 9, \quad EY = 13/2; \quad DY = 25/12; \quad p = 0. \\ 1, & \text{если } y > 9; \end{cases}$$

$$14.28. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 4, \\ 1/21, & \text{если } 4 < y < 25, \\ 0, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 4, \\ (y-4)/21, & \text{если } 4 < y \leq 25, \quad EY = 29/2; \quad DY = 147/4; \\ 1, & \text{если } y > 25; \end{cases}$$

$$p = 5/126. \quad 14.29. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 1, \\ 1/15, & \text{если } 1 < y < 16, \\ 0, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 1, \\ (y-1)/15, & \text{если } 1 < y \leq 16, \quad EY = 17/2; \quad DY = 75/4; \\ 1, & \text{если } y > 16; \end{cases}$$

$$p = 11/90. \quad 14.30. \quad g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 1, \\ 1/3, & \text{если } 1 < y < 4, \\ 0, & \text{если } y > 4; \end{cases}$$

$$G(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \leq 1, \\ (y-1)/3, & \text{если } 1 < y \leq 4, \quad EY = 5/2; \quad DY = 3/4; \quad p = 0. \\ 1, & \text{если } y > 4; \end{cases}$$

$$15.1. \quad EV = -3; \quad DV = 292/3. \quad 15.2. \quad EV = -4; \quad DV = 295/3.$$

$$15.3. \quad EV = 10; \quad DV = 121/3. \quad 15.4. \quad EV = 13; \quad DV = 292/3.$$

$$15.5. \quad EV = 8; \quad DV = 124/3. \quad 15.6. \quad EV = 6; \quad DV = 156.$$

$$15.7. \quad EV = 10; \quad DV = 83. \quad 15.8. \quad EV = -3; \quad DV = 55/3.$$

$$15.9. \quad EV = -14; \quad DV = 412/3. \quad 15.10. \quad EV = 10; \quad DV = 412/3.$$

15.11. $EV = -4$; $DV = 412/3$. **15.12.** $EV = 2$; $DV = 156$.
15.13. $EV = -4$; $DV = 156$. **15.14.** $EV = -22$; $DV = 157$.
15.15. $EV = -7$; $DV = 94/3$. **15.16.** $EV = 10$; $DV = 220/3$.
15.17. $EV = -14$; $DV = 220/3$. **15.18.** $EV = 14$; $DV = 220/3$.
15.19. $EV = -27$; $DV = 424/3$. **15.20.** $EV = 49$; $DV = 424/3$.
15.21. $EV = 64$; $DV = 355$. **15.22.** $EV = 6$; $DV = 355$.
15.23. $EV = 33$; $DV = 443$. **15.24.** $EV = 9$; $DV = 443$.
15.25. $EV = -33$; $DV = 443$. **15.26.** $EV = -32$; $DV = 1111$.
15.27. $EV = 36$; $DV = 1111$. **15.28.** $EV = 55$; $DV = 84$.
15.29. $EV = -55$; $DV = 84$. **15.30.** $EV = 27$; $DV = 84$.

16.1. $1/3$. **16.2.** $1/18$. **16.3.** $91/216$. **16.4.** $5/108$. **16.5.** $5/12$.
16.6. $1/3$. **16.7.** $1/125$. **16.8.** $12/25$. **16.9.** $24/625$.
16.10. $1755/5797$. **16.11.** $1/48433$. **16.12.** $129/48433$.
16.13. $2/58905$. **16.14.** $11/35$. **16.15.** $1784/1785$. **16.16.** $464/11781$.
16.17. $3/23188$. **16.18.** $129/6545$. **16.19.** $8/35$. **16.20.** $31/70$.
16.21. $16/6919$. **16.22.** $419/720$. **16.23.** $1/2$. **16.24.** $18/35$.
16.25. $25/72$. **16.26.** $1/2$. **16.27.** $7/12$. **16.28.** $(1 + \ln 2)/2$.
16.29. $(1 + \ln 4)/4$. **16.30.** $7/8$.

17.1. Не являются. **17.2.** $6/11$. **17.3.** $36/41$. **17.4.** $1/3$. **17.5.** $1/10$.
17.6. $1/25$. **17.7.** $131/400$. **17.8.** $147/2048$. **17.9.** $2304/3125$.
17.10. $121/216$. **17.11.** $64/81$. **17.12.** Если $p \in (1/2, 1)$, то вероятнее выиграть матч, если $p \in (0, 1/2)$, — одну партию, если $p \in \{0, 1/2, 1\}$, то вероятности выиграть матч и одну партию одинаковые. **17.13.** $0,0364$. **17.14.** $0,1807$. **17.15.** $0,1807$.
17.16. $EX = 3$; $DX = 0$. **17.17.** $EX = 13/6$; $DX = 137/36$.
17.18. $EX = 1$; $DX = 0$. **17.19.** $EX = 7$; $DX = 35/6$.
17.20. $91/6$; **17.21.** $6/13$. **17.22.** $54/13$. **17.23.** -2 .
17.24. $(1 - 6p + 6p^2)/(p(1 - p))$. **17.25.** $-49290/45253$.
17.26. $EX = 1/2$; $DX = 1/(4n)$. **17.27.** $(1 - 2p)/\sqrt{p(1 - p)}$.
17.28. $5369/36$; **17.29.** $147/2$; **17.30.** $15296\sqrt{5369}/2217397$.

18.1. $\sqrt{np(1-p)}$. **18.2.** Допустимо. **18.3.** $1/7$. **18.4.** $7/12$;

18.5. $1/6$. **18.6.** 2 . **18.7.** $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ 5/6, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$

18.8. $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 6, \\ 1, & \text{если } x > 6. \end{cases}$

$$18.9. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 3, \\ 1/2, & \text{если } 3 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4. \end{cases}$$

$$18.10. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ 1/4, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 3/4, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

$$18.11. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ 1/8, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 1/2, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 7/8, & \text{если } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

$$18.12. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ 1/9, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 5/9, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2. \end{cases} \quad 18.13. EX = 7/2;$$

$$DX = 35/36. \quad 18.14. 3. \quad 18.15. EX = 7; \quad DX = 35/3. \\ 18.16. EZ = 25/4; \quad DZ = 51/16.$$

$$18.17. F(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z \leq 1 \\ 1/12, & \text{если } 1 < z \leq 2, \\ 1/4, & \text{если } 2 < z \leq 3, \\ 5/12, & \text{если } 3 < z \leq 4, \\ 7/12, & \text{если } 4 < z \leq 5, \\ 3/4, & \text{если } 5 < z \leq 6, \\ 11/12, & \text{если } 6 < z \leq 7, \\ 1, & \text{если } z > 7; \end{cases} \quad EZ = 4; \quad DZ = 19/6.$$

$$18.18. F(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z \leq 0 \\ 1/4, & \text{если } 0 < z \leq 1, \\ 1/2, & \text{если } 1 < z \leq 3, \\ 3/4, & \text{если } 3 < z \leq 4, \\ 1, & \text{если } z > 4. \end{cases}$$

$$18.19. F(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z \leq 0 \\ 7/16, & \text{если } 0 < z \leq 1, \\ 11/16, & \text{если } 1 < z \leq 2, \\ 15/16, & \text{если } 2 < z \leq 4, \\ 1, & \text{если } z > 4. \end{cases}$$

$$18.20. F(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z \leq 0 \\ 1/12, & \text{если } 0 < z \leq 1, \\ 1/4, & \text{если } 1 < z \leq 2, \\ 5/12, & \text{если } 2 < z \leq 3, \\ 7/12, & \text{если } 3 < z \leq 4, \\ 3/4, & \text{если } 4 < z \leq 5, \\ 11/12, & \text{если } 5 < z \leq 6, \\ 1, & \text{если } z > 6; \end{cases} \quad EZ = 3; \quad DZ = 19/6.$$

18.21. $35/6$; 18.22. $EZ = 35/18$; $DZ = 665/324$. 18.23. $35/12$.
 18.24. $1/4$. 18.25. $1/8$. 18.26. 0 . 18.27. 0 . 18.28. $EY = a$;
 $DY = \sigma^2/n$. 18.29. $n(a^2 + \sigma^2)$. 18.30. $C = 1$; EX больше.

19.1. ε . 19.2. $1/4$. 19.3. $1/24$. 19.4. $1/4$. 19.5. $1/5$. 19.6. $1/(2\sqrt{3})$.
 19.7. $1/5$. 19.8. $1 + 3x$. 19.9. $EX = 0$; $DX = 48$. 19.10. $-6/5$.

$$19.11. f(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z \leq 0 \\ z/10, & \text{если } 0 < z \leq 2, \\ 1/5, & \text{если } 2 < z \leq 5, \\ (7-z)/10, & \text{если } 5 < z \leq 7, \\ 0, & \text{если } z > 7; \end{cases}$$

$$F(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z \leq 0 \\ z^2/20, & \text{если } 0 < z \leq 2, \\ (z-1)/5, & \text{если } 2 < z \leq 5, \\ (14z - z^2 - 29)/20, & \text{если } 5 < z \leq 7, \\ 1, & \text{если } z > 7; \end{cases} \quad 19.12. EY = 0;$$

$DY = 1/3$. 19.13. $1 - 1/\sqrt{3}$.

$$19.14. f(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z < 0 \\ -\ln z, & \text{если } 0 < z < 1, \\ 0, & \text{если } z > 1; \end{cases}$$

$$F(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z \leq 0 \\ z(1 - \ln z), & \text{если } 0 < z \leq 1, \quad \mathbf{19.15.} \ 1/12. \quad \mathbf{19.16.} \ -1. \\ 1, & \text{если } z > 1. \end{cases}$$

19.17. 0. **19.18.** 0. **19.19.** 1. **19.20.** $\sqrt{15}/4$. **19.21.** $-\sqrt{15}/4$.
19.22. $3\sqrt{510}/68$. **19.23.** $-3\sqrt{510}/68$. **19.24.** $2\sqrt{6}/5$.
19.25. $-2\sqrt{6}/5$. **19.26.** $-(\ln(1-x))/\lambda$.

$$\mathbf{19.27.} \ F(z) = \begin{cases} 0, & \text{если } z \leq 0 \\ z/2, & \text{если } 0 < z \leq 1, \\ (z+1)/3, & \text{если } 1 < z \leq 2, \\ 5/6, & \text{если } 2 < z \leq 3, \\ (z+2)/6, & \text{если } 3 < z \leq 4, \\ 1, & \text{если } z > 4. \end{cases} \quad \mathbf{19.28.} \ 0.$$

19.29. 2 мин 30 сек. **19.30.** $11\frac{3}{7}$ сек.

20.1. $2/(b-a)$. **20.2.** $(b-a)^2/24$. **20.3.** $-3/5$. **20.4.** $2(\sqrt{6}-1)/3$.
20.5. $(7-2\sqrt{6})/24$. **20.6.** $2\sqrt{2}/5$. **20.7.** $-3/5$. **20.8.** 0. **20.9.** 0,3413.
20.10. 0,4772. **20.11.** 0,4987. **20.12.** $C \approx 1,4648$; $p \approx 0,5609$.
20.13. $3x$. **20.14.** 0,0252. **20.15.** 0,0512. **20.16.** 0.
20.17. $f(x) = \frac{3}{\sqrt{2\pi(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2)}} e^{-(3x - a_x - a_y - a_z)^2 / (2(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2))}$.
20.18. $EY = -1$; $DY = 16$. **20.19.** $EY = 4$; $DY = 4$.
20.20. 0,1587. **20.21.** 1/2. **20.22.** 0,3173. **20.23.** -1.

$$\mathbf{20.24.} \ f(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0 \\ \sqrt{(2/\pi)} \cdot e^{-y^2/2}, & \text{если } y > 0; \end{cases} \quad EY = \sqrt{(2/\pi)}.$$

$$\mathbf{20.25.} \ 1 - e^{-\lambda}. \quad \mathbf{20.26.} \ g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ \lambda / (2\sqrt{y}) \cdot e^{-\lambda\sqrt{y}}, & \text{если } y > 0. \end{cases}$$

20.27. 2. **20.28.** 6. **20.29.** 0.

$$\mathbf{20.30.} \ g(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 0, \\ 2y f(y^2), & \text{если } y > 0. \end{cases}$$

Рекомендуемая литература

1. *Г. И. Агапов.* Задачник по теории вероятностей. — М., Высшая школа: 1994.
2. *Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.* Теория вероятностей. — М., Наука: 1973.
3. *Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.* Прикладные задачи теории вероятностей. — М., Радио и связь: 1983.
4. *Г. В. Емельянов, В. П. Скитович.* Задачник по теории вероятностей и математической статистике. — Л., Изд-во ЛГУ: 1967.
5. *В. С. Лютикас.* Факультативный курс по математике: Теория вероятностей: Учеб. пособие для 10–11 кл. сред. шк. — М., Просвещение: 1990.
6. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций/ под ред. *А. А. Свешникова.* — М., Наука: 1970.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Контрольные задания	4
Контрольное задание N ^o 1	4
Контрольное задание N ^o 2	5
Контрольное задание N ^o 3	6
Контрольное задание N ^o 4	10
Контрольное задание N ^o 5	11
Контрольное задание N ^o 6	15
Контрольное задание N ^o 7	16
Контрольное задание N ^o 8	16
Контрольное задание N ^o 9	17
Контрольное задание N ^o 10	17
Контрольное задание N ^o 11	18
Контрольное задание N ^o 12	19
Контрольное задание N ^o 13	19
Контрольное задание N ^o 14	20
Контрольное задание N ^o 15	21
Контрольное задание N ^o 16	23
Контрольное задание N ^o 17	26
Контрольное задание N ^o 18	29
Контрольное задание N ^o 19	32
Контрольное задание N ^o 20	35
Ответы	38
Рекомендуемая литература	61

Салтыкова Наталья Михайловна
Сахаров Вадим Юрьевич
**Контрольные задания по теории вероятностей
для естественных факультетов**
Методическое пособие для естественных факультетов

Лицензия ЛР N⁰040815 от 22.05.1997 г.

Салтыкова Н. М., Сахаров В. Ю.

С90 Контрольные задания по теории вероятностей для естественных факультетов: Методическое пособие. — СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 1998. — 62 с.

Подписано в печать с оригинала-макета 30.03.98. Усл.печ.л. 3,06.
Тираж 150 экз. Заказ N⁰254.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии НИИ химии СПбГУ.
198904, Санкт-Петербург, Старый Петергоф, Университетский пр. 2.