ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Теория вероятностей и математическая статистика».

Раздел. Теория вероятностей.

1. Найти вероятность случайного события, используя классическое определение вероятности.

1.1. В магазине выставлены для продажи 20 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.2. В магазине выставлены для продажи 18 изделий, из которых 8 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.3. В магазине выставлены для продажи 16 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.4. В магазине выставлены для продажи 14 изделий, из которых 5 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.5. В магазине выставлены для продажи 15 изделий, из которых 5 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.6. В магазине выставлены для продажи 17 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.7 В магазине выставлены для продажи 18 изделий, из которых 8 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 4 изделия будут высшего сорта.
1.8. В магазине выставлены для продажи 20 изделий, из которых 7 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия высшего сорта.
1.9. В магазине выставлены для продажи 26 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.10. В магазине выставлены для продажи 12 изделий, из которых 4 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.11. В магазине выставлены для продажи 10 изделий, из которых 4 изделия – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.12. В магазине выставлены для продажи 18 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.13. В магазине выставлены для продажи 22 изделий, из которых 8 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.14. В магазине выставлены для продажи 30 изделий, из которых 8 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.15. В магазине выставлены для продажи 24 изделий, из которых 10 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.16. В магазине выставлены для продажи 25 изделий, из которых 7 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.17. В магазине выставлены для продажи 23 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.18. В магазине выставлены для продажи 24 изделий, из которых 8 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.19. В магазине выставлены для продажи 30 изделий, из которых 9 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.20. В магазине выставлены для продажи 22 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.

1.21. В магазине выставлены для продажи 26 изделий, из которых 8 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.22. В магазине выставлены для продажи 28 изделий, из которых 7 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.23. В магазине выставлены для продажи 30 изделий, из которых 10 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.24. В магазине выставлены для продажи 26 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.25. В магазине выставлены для продажи 28 изделий, из которых 10 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.26. В магазине выставлены для продажи 14 изделий, из которых 5 изделия – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.27. В магазине выставлены для продажи 18 изделий, из которых 5 изделий – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.
1.28. В магазине выставлены для продажи 16 изделий, из которых 4 изделия – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.29. В магазине выставлены для продажи 17 изделий, из которых 3 изделия – изделия высшего сорта. Найти вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут высшего сорта.
1.30. В магазине выставлены для продажи 19 изделий, из которых 6 изделий – изделия высшего сорта Найти вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут высшего сорта.

2. Найти вероятность случайного события, используя классическое определение вероятности.

2.1 В партии из 20 изделий 4 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.2 В партии из 30 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.3 В партии из 20 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.4 В партии из 25 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.5 В партии из 15 изделий 4 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.6 В партии из 20 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектным является 1 изделие.
2.7 В партии из 30 изделий 4 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.8 В партии из 16 изделий 4 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.9 В партии из 18 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.10 В партии из 12 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.11 В партии из 20 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.12 В партии из 30 изделий 10 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.13 В партии из 26 изделий 8 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 6 изделий дефектными являются 4 изделия.

2.14 В партии из 24 изделий 8 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.15 В партии из 22 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.16 В партии из 20 изделий 4 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектным является 1 изделие.
2.17 В партии из 16 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.18 В партии из 18 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.19 В партии из 14 изделий 4 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектным является 1 изделие.
2.20 В партии из 10 изделий 4 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.21 В партии из 16 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.22 В партии из 20 изделий 6 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.23 В партии из 26 изделий 5 изделия имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.24 В партии из 32 изделий 8 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.25 В партии из 34 изделий 10 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 6 изделий дефектными являются 4 изделия.
2.26 В партии из 30 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.27 В партии из 25 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.28 В партии из 24 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий дефектными являются 3 изделия.
2.29 В партии из 28 изделий 8 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 5 изделий дефектными являются 2 изделия.
2.30 В партии из 24 изделий 6 изделий имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из взятых наугад 3 изделий дефектными являются 2 изделия.

3. Найти вероятность случайного события, используя классическое определение вероятности.
3.1 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что число выпавших очков на одном кубике в два раза больше, чем на другом.
3.2 В первом ящике находятся шары с номерами от 1 до 5, а во втором – с номерами от 6 до 10. Из каждого ящика вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что сумма номеров вынутых шаров равна десяти.
3.3 Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 35. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона содержит цифру 4.
3.4 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма числа очков на выпавших гранях равна восьми.
3.5 В первом ящике находятся шары с номерами от 1 до 5, а во втором – с номерами от 6 до 10. Из каждого ящика вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что произведение номеров вынутых шаров больше пятнадцати.

3.6 На ТЭЦ 15 сменных инженеров, из них 3 женщины. В смену занято 3 человека. Найти вероятность того, что в случайно выбранную смену окажется две женщины.
3.7 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма числа очков на выпавших гранях больше трёх.
3.8 Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 35. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифру 3.
3.9 В первом ящике находятся шары с номерами от 1 до 5, а во втором – с номерами от 6 до 10. Из каждого ящика вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что абсолютная величина разности номеров вынутых шаров равна двум.
3.10 В цехе работают шесть мужчин и четыре женщины. По табельным номерам наудачу отобраны пять человек. Найти вероятность того, что среди отобранных окажутся три женщины.
3.11 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма числа очков на выпавших гранях больше четырёх, но меньше семи.
3.12 Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 35. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона является простым числом (делится без остатка только на единицу и на себя).
3.13 Среди кандидатов в студсовет факультета три первокурсника, семь второкурсников и пять третьекурсников. Из этого состава наудачу выбирают пять человек в студсовет. Найти вероятность того, что будет выбран следующий состав: один первокурсник, два второкурсника и два третьекурсника.
3.14 Из партии, содержащей 10 изделий, среди которых 3 бракованные, наудачу извлекают 3 изделия для контроля. Найти вероятность того, что в выборке содержится одно бракованное изделие.
3.15 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма числа очков на выпавших гранях меньше их произведения.
3.16 В первом ящике находятся шары с номерами от 1 до 5, а во втором – с номерами от 6 до 10. Из каждого ящика вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что сумма номеров вынутых шаров не больше одиннадцати.
3.17 Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются 4 билета в театр, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся два юноши и две девушки.
3.18 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что модуль разности числа очков на выпавших гранях равен двум.
3.19 В ящике имеются 10 белых и 15 чёрных шаров. Наудачу извлекаются 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них будет ровно два белых шара.
3.20 В магазине имеются 20 холодильников, причем 15 из них – отечественные. Найти вероятность того, что среди 5 проданных в течение дня холодильников окажется три отечественных холодильника.
3.21 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что произведение числа очков на выпавших гранях не больше десяти.
3.22 Из партии, содержащей 10 изделий, среди которых 3 бракованных, наудачу извлекают 3 изделия для контроля. Найти вероятность того, что в выборке содержится хотя бы одно стандартное изделие.
3.23 Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 35. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона является числом, кратным 5 (делится на 5 без остатка).
3.24 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что число очков хотя бы на одном кубике чётно.
3.25 Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются 4 билета в театр, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется хотя бы одна девушка.

3.26 Среди кандидатов в студсовет факультета три первокурсника, семь второкурсников и пять третьекурсников. Из этого состава наудачу выбирают пять человек в студсовет. Найти вероятность того, что будет выбран хотя бы один первокурсник.
3.27 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что на выпавших гранях сумма числа очков равна шести, а произведение меньше восьми.
3.28 На ТЭЦ 15 сменных инженеров, из них 3 женщины. В смену занято 3 человека. Найти вероятность того, что в случайно выбранную смену окажется хотя бы один мужчина.
3.29 В магазине имеются 20 холодильников, причем 15 из них – отечественные. Найти вероятность того, что среди 5 проданных в течение дня холодильников окажется хотя бы один импортный холодильник.
3.30 Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность того, что на выпавших гранях каждого из кубиков появится нечётное число очков.

4. Найти вероятность случайного события, используя формулы сложения и умножения вероятностей.
4.1 Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом справочнике 0.8, во втором – 0.7, в третьем – 0.85. Найти вероятность того, что формула содержится хотя бы в одном справочнике.
4.2 Три стрелка стреляют по разу в одну мишень независимо друг от друга. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0.7, вторым – 0.8, третьим – 0.9. Найти вероятность того, что мишень будет поражена два раза.
4.3 R, S, T – компоненты электронной системы. Вероятность бесперебойной работы каждого из компонентов в течение года 0.85, 0.9, 0.95, соответственно. Найти вероятность работы всей системы без отказов на протяжении этого срока, если для этого необходимо, чтобы работали хотя бы два из трех компонентов.
4.4 Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.9, для второго – 0.8 и для третьего – 0.85. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа два станка из трёх потребуют внимания рабочего.
4.5 В первом ящике 5 белых и 7 чёрных шаров. Во втором 3 белых и 12 чёрных шаров. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность, что оба шара разного цвета.
4.6 В первом ящике 2 красных и 8 синих шаров, во втором ящике 6 красных и 4 синих шара. Из каждого ящика вынули по два шара. Найти вероятность того, что все шары красные.
4.7 В первом ящике 2 красных и 8 синих шаров, во втором ящике 6 красных и 4 синих шара. Из каждого ящика вынули по два шара. Найти вероятность того, что все шары синие.
4.8 В первом ящике 6 белых и 4 чёрных шара, во втором -7 белых и 3 чёрных. Из каждого ящика наугад вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что вынутые шары одного цвета.
4.9 Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0.9, во второе отделение – 0.8 и в третье – 0.85. Найти вероятность того, что только одно отделение получит газеты с опозданием.
4.10 Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0.8, для второго и третьего орудий эти вероятности соответственно равны 0.7 и 0.9. Найти вероятность того, что цель будет поражена.
4.11 Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом справочнике 0.8, во втором – 0.7, в третьем – 0.85. Найти вероятность того, что формула содержится только в одном справочнике.
4.12 Три стрелка стреляют по разу в одну мишень независимо друг от друга. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0.7, вторым – 0.8, третьим – 0.9. Найти вероятность того, что мишень будет поражена хотя бы один раз.
4.13 R, S, T – компоненты электронной системы. Вероятность бесперебойной работы каждого из компонентов в течение года 0.85, 0.9, 0.95, соответственно. Найти вероятность работы всей системы без отказов на протяжении этого срока, если для этого необходимо, чтобы работали все три компонента.

4.14 Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.9, для второго – 0.8 и для третьего – 0.85. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа все три станка потребуют внимания рабочего.
4.15 В первом ящике 5 белых и 7 чёрных шаров. Во втором 3 белых и 12 чёрных шаров. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность, что оба шара белого цвета.
4.16 Экзаменационный билет по теории вероятностей содержит три вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета равны 0.9; на третий – 0.8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить на все вопросы.
4.17 В первом ящике 2 красных и 8 синих шаров, во втором ящике 6 красных и 4 синих шара. Из каждого ящика вынули по два шара. Найти вероятность того, что половина вынутых шаров - синего цвета.
4.18 В первом ящике 6 белых и 4 чёрных шара, во втором -7 белых и 3 чёрных. Из каждого ящика наугад вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что вынутые шары разного цвета.
4.19 Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0.9, во второе отделение – 0.8 и в третье – 0.85. Найти вероятность того, что два отделения из трёх получат газеты с опозданием.
4.20 Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0.8, для второго и третьего орудий эти вероятности соответственно равны 0.7 и 0.9. Найти вероятность того, что в цель не попадёт только одно из орудий.
4.21 Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом справочнике 0.8, во втором – 0.7, в третьем – 0.85. Найти вероятность того, что формула содержится в двух из трёх справочников.
4.22 Три стрелка стреляют по разу в одну мишень независимо друг от друга. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0.7, вторым – 0.8, третьим – 0.9. Найти вероятность того, что мишень будет поражена только один раз.
4.23 R, S, T – компоненты электронной системы. Вероятность бесперебойной работы каждого из компонентов в течение года 0.85, 0.9, 0.95, соответственно. Найти вероятность работы всей системы без отказов на протяжении этого срока, если для этого необходимо, чтобы работал хотя бы один из трех компонентов.
4.24 Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.9, для второго – 0.8 и для третьего – 0.85. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа ни один из станков не потребует внимания рабочего.
4.25 В первом ящике 2 красных и 8 синих шаров, во втором ящике 6 красных и 4 синих шара. Из каждого ящика вынули по два шара. Найти вероятность того, что половина вынутых шаров – красного цвета.
4.26 Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0.9, во второе отделение – 0.8 и в третье – 0.85. Найти вероятность того, что все отделения получат газеты вовремя.
4.27 Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0.8, для второго и третьего орудий эти вероятности соответственно равны 0.7 и 0.9. Найти вероятность того, что цель будет поражена ровно два раза.
4.28 При изготовлении детали заготовка должна пройти 4 операции. Полагая появление брака на отдельных операциях событием независимым, найти вероятность изготовления стандартной детали, если вероятность брака на первой операции равна 0.02, на второй – 0.01, на третьей – 0.02, на четвёртой – 0.03.
4.29 В первом ящике 2 красных и 8 синих шаров, во втором ящике 6 красных и 4 синих шара. Из каждого ящика вынули по два шара. Найти вероятность того, что все шары одного цвета.
4.30 Экзаменационный билет по теории вероятностей содержит три вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета равны 0.9; на третий – 0.8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить хотя бы на два вопроса из трёх.

5. Найти вероятность случайного события, используя формулы полной вероятности и Байеса.

5.1 На сборку попадают детали с трех станков-автоматов. Известно, что первый станок дает 0.3% брака, второй – 0.2%, третий – 0.4%. Найти вероятность попадания на сборку стандартной детали, если с первого станка поступило 1000, со второго – 2000 и с третьего – 2500 деталей.

5.2 В магазин поступает продукция трёх фабрик. Причём продукция первой фабрики составляет 20%, второй -45% и третьей -35% изделий. Известно, что средний процент нестандартных изделий для первой фабрики равен 3%, для второй -2%, и для третьей -4%. Найти вероятность того, что изделие, оказавшееся нестандартным, произведено на первой фабрике.

5.3 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 25 - с первого завода, 35 – со второго, 40 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.9, на втором – 0.8, на третьем – 0.7. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.

5.4 Среди поступающих на сборку деталей с первого станка-автомата 1% нестандартных, со второго – 2%, с третьего – 2.5%, с четвертого – 5%. Производительности их относятся как 4:3:2:1. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что деталь изготовлена на первом станке-автомате.

5.5 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 15 - с первого завода, 25 – со второго, 10 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.8, на втором – 0.7, на третьем – 0.7. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.

5.6 В группе из 20 студентов, пришедших сдавать экзамен, 3 студента подготовлены на «5», 5 –на «4», 8 – на «3» и 4 – на «2». В экзаменационных билетах имеется 60 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на все 60 вопросов, хорошо – на 45, удовлетворительно – на 30 и неудовлетворительно – на 20. Наудачу вызванный студент ответил на произвольно заданный вопрос. Найти вероятность того, что студент был подготовлен неудовлетворительно.

5.7 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 40 - с первого завода, 35 – со второго, 25 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.9, на втором – 0.7, на третьем – 0.9. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.

5.8 Известно, что 90% выпускаемой заводом продукции удовлетворяет стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0.95 и признает пригодной нестандартную продукцию с вероятностью 0.1. Найти вероятность того, что изделие, не прошедшее упрощенный контроль, удовлетворяет стандарту.

5.9 С первого станка на сборку поступает 20%, со второго -30%, с третьего -50% деталей. Первый станок даёт в среднем 0.2% брака, второй -0.3%, третий -0.1%. Найти вероятность того, что оказавшаяся бракованной деталь изготовлена на втором станке.

5.10 Трое рабочих изготавливают однотипные изделия. Первый рабочий изготовил 40 изделий, второй – 35, третий -25. Вероятность брака у первого рабочего 0.03, у второго – 0.02, у третьего – 0.01. Взятое наугад изделие оказалось бракованным. Найти вероятность того, что это изделие изготовил второй рабочий.

5.11 Компания по страхованию автомобилей делит водителей на 3 группы: «A» (не рискуют), «B» (рискуют умеренно) и «C» (рискуют сильно). Известно, что 30% всех водителей относится к группе «A», 50% - к группе «B», остальные 20% - к группе «C». Вероятность попасть в аварию для водителя группы «A» равна 0.01, для водителя группы «B» – 0.05, а для водителя группы «C» – 0.1. Найти вероятность, что водитель относится к группе «B», если известно, что он в течение года попадал в аварию.

5.12 На фабрике, изготовляющей болты, первая машина производит 25%, вторая – 35%, третья – 40% всех изделий. Брак продукции составляет соответственно 5%, 4% и 2%. Найти вероятность того, что оказавшийся бракованным болт произведён на третьей машине.

5.13 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 25 - с первого завода, 10 – со второго, 15 - с третьего. Вероятность изготовления качествен-

ного изделия на первом заводе 0.7, на втором – 0.9, на третьем – 0.8. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.
5.14 На двух станках производятся одинаковые детали. Вероятность того, что деталь стандартная, для первого станка равна 0.8, для второго – 0.9. Производительность второго станка втрое больше, чем первого. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной.
5.15 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 10 - с первого завода, 20 – со второго, 20 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.9, на втором – 0.8, на третьем – 0.6. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.
5.16 На сборку попадают детали с трех станков-автоматов. Известно, что первый станок дает 3% брака, второй – 2%, третий – 4%. Найти вероятность попадания на сборку нестандартной детали, если с первого станка поступило 1000, со второго – 1500 и с третьего – 2500 деталей.
5.17 В магазин поступает продукция трёх фабрик. Причём продукция первой фабрики составляет 20%, второй -45% и третьей -35% изделий. Известно, что средний процент нестандартных изделий для первой фабрики равен 3%, для второй -2%, и для третьей -4%. Найти вероятность того, что оказавшееся нестандартным изделие произведено на второй фабрике.
5.18 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 40 - с первого завода, 30 – со второго, 30 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.8, на втором – 0.8, на третьем – 0.9. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.
5.19 Среди поступающих на сборку деталей с первого станка-автомата 1% нестандартных, со второго – 2%, с третьего – 2.5%, с четвертого – 5%. Производительности их относятся как 4:3:2:1. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что деталь изготовлена на третьем станке-автомате.
5.20 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 20 - с первого завода, 50 – со второго, 30 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.8, на втором – 0.9, на третьем – 0.8. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.
5.21 В группе из 20 студентов, пришедших сдавать экзамен, 3 студента подготовлены на «5», 5 –на «4», 8 – на «3» и 4 – на «2». В экзаменационных билетах имеется 60 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на все 60 вопросов, хорошо – на 45, удовлетворительно – на 30 и неудовлетворительно – на 20. Наудачу вызванный студент не ответил на произвольно заданный вопрос. Найти вероятность того, что студент был подготовлен удовлетворительно.
5.22 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 35 - с первого завода, 35 – со второго, 30 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.7, на втором – 0.8, на третьем – 0.9. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.
5.23 Известно, что 90% выпускаемой заводом продукции удовлетворяет стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0.95 и признает пригодной нестандартную продукцию с вероятностью 0.1. Найти вероятность того, что изделие, прошедшее упрощенный контроль, не удовлетворяет стандарту.
5.24 С первого станка на сборку поступает 30%, со второго -20%, с третьего -50% деталей. Первый станок даёт в среднем 2% брака, второй - 3%, третий - 1%. Найти вероятность того, что оказавшаяся бракованной деталь изготовлена на первом станке.
5.25 Трое рабочих изготавливают однотипные изделия. Первый рабочий изготовил 40 изделий, второй – 35, третий -25. Вероятность брака у первого рабочего 0.03, у второго – 0.02, у третьего – 0.01. Взятое наугад изделие оказалось бракованным. Найти вероятность того, что это изделие изготовил третий рабочий.
5.26 Компания по страхованию автомобилей делит водителей на 3 группы: «A» (не рискуют), «B» (рискуют умеренно) и «C» (рискуют сильно). Известно, что 30% всех водителей относится к группе «A», 50% - к группе «B», остальные 20% - к группе «C». Вероятность попасть в аварию для водителя группы «A» равна 0.01, для водителя группы «B» – 0.05, а для водителя группы «C» – 0.1.

Какова вероятность, что водитель относится к группе «С», если известно, что он в течение года попадал в аварию.

5.27 На фабрике, изготовляющей болты, первая машина производит 15%, вторая – 45%, третья – 40% всех изделий. Брак продукции составляет соответственно 5%, 3% и 4%. Найти вероятность того, что оказавшийся бракованным болт произведён на второй машине.

5.28 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 15 - с первого завода, 45 – со второго, 40 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.9, на втором – 0.8, на третьем – 0.9. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.

5.29 На двух станках производятся одинаковые детали. Вероятность того, что деталь стандартная, для первого станка равна 0.8, для второго – 0.9. Производительность второго станка вдвое больше, чем первого. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется нестандартной.

5.30 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трёх заводов в количестве: 40 - с первого завода, 15 – со второго, 45 - с третьего. Вероятность изготовления качественного изделия на первом заводе 0.8, на втором – 0.7, на третьем – 0.8. Найти вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным.

6. Найти вероятность случайного события, используя формулу Бернулли.

6.1 Экзамен состоит из 6 вопросов. На каждый вопрос дано четыре возможных ответа, среди которых один правильный. Найти вероятность того, что методом простого угадывания удастся ответить не менее чем на 5 вопросов.

6.2 Для стрелка, выполняющего упражнение в тире, вероятность попасть в «яблочко» при одном выстреле не зависит от результатов предшествующих выстрелов и равна 0.25. Спортсмен сделал 5 выстрелов. Найти вероятность того, что стрелок попал в «яблочко» не менее четырёх раз.

6.3 Покупатель приобрел шесть изделий, изготовленных на данном предприятии, 80% изделий которого составляет продукция высшего сорта. Найти вероятность того, что не менее пяти из них являются изделиями высшего сорта.

6.4 В урне 20 белых и 10 черных шаров. Из урны вынимают подряд 4 шара, причем каждый вынутый шар возвращают в урну перед извлечением следующего и шары в урне перемешивают. Найти вероятность того, что из четырех вынутых шаров окажется три белых.

6.5 Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее 8 машин из 10 имеющихся. Вероятность невыхода каждой машины на линию равна 0.1. Найти вероятность того, что автобаза будет работать нормально в ближайший день.

6.6 В мастерской имеется 4 мотора. При существующем режиме работы вероятность того, что мотор в данный момент работает с полной нагрузкой, равна 0.7. Найти вероятность того, что в данный момент более половины из них работает с полной нагрузкой.

6.7 Игральный кубик подбрасывают три раза. Найти вероятность того, что дважды появится число очков, кратное трём (делится на три без остатка).

6.8 В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей не менее двух и не более трех мальчиков (принять вероятность рождения мальчика равной 0.51).

6.9 Четыре раза бросают пару игральных кубиков. Найти вероятность того, что не менее трёх раз выпадут две шестерки.

6.10 При въезде в новую квартиру в осветительную сеть одной из квартир было включено 6 новых электрических лампочек. Каждая лампочка в течение месяца перегорает с вероятностью 0.8. Найти вероятность того, что в течение месяца более 2/3 лампочек придется заменить новыми.

6.11 Монету бросают пять раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет не менее трёх раз.

6.12 Экзамен состоит из 5 вопросов. На каждый вопрос дано три возможных ответа, среди которых один правильный. Найти вероятность того, что методом простого угадывания удастся ответить на все вопросы.

6.13 Для стрелка, выполняющего упражнение в тире, вероятность попасть в «яблочко» при одном выстреле не зависит от результатов предшествующих выстрелов и равна 0.4. Спортсмен сделал 5 выстрелов. Найти вероятность того, что стрелок попал в «яблочко» не менее трёх раз.

6.14 Покупатель приобрел пять изделий, изготовленных на данном предприятии, 80% изделий которого составляет продукция высшего сорта. Найти вероятность того, что четыре из них являются изделиями высшего сорта.
6.15 В урне 20 белых и 10 черных шаров. Из урны вынимают подряд 4 шара, причем каждый вынутый шар возвращают в урну перед извлечением следующего и шары в урне перемешивают. Найти вероятность того, что из четырех вынутых шаров окажется три чёрных.
6.16 Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее 9 машин из 10 имеющихся. Вероятность невыхода каждой машины на линию равна 0.2. Найти вероятность того, что автобаза будет работать нормально в ближайший день.
6.17 В мастерской имеется 4 мотора. При существующем режиме работы вероятность того, что мотор в данный момент работает с полной нагрузкой, равна 0.8. Найти вероятность того, что в данный момент менее половины из них работает с полной нагрузкой.
6.18 Игральный кубик подбрасывают три раза. Найти вероятность того, что дважды появится чётное число очков.
6.19 В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей не менее двух и не более трех девочек (принять вероятность рождения девочки равной 0.49).
6.20 Три раза бросают пару игральных кубиков. Найти вероятность того, что не менее двух раз выпадут две шестерки.
6.21 При въезде в новую квартиру в осветительную сеть одной из квартир было включено 6 новых электрических лампочек. Каждая лампочка в течение месяца перегорает с вероятностью 0.8. Найти вероятность того, что в течение месяца не более одной лампочки придется заменить на новую.
6.22 Монету бросают пять раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет четыре раза.
6.23 Четыре покупателя приехали на оптовый склад. Вероятность того, что каждому из этих покупателей потребуется холодильник, равна 0.4. Найти вероятность того, что холодильник потребуется не менее чем двум покупателям.
6.24 Всхожесть семян огурцов равна 0.8. Какова вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдут не менее четырёх.
6.25 В урне 15 белых и 10 черных шаров. Из урны вынимают подряд 4 шара, причем каждый вынутый шар возвращают в урну перед извлечением следующего и шары в урне перемешивают. Найти вероятность того, что из четырех вынутых шаров окажется два белых.
6.26 Четыре покупателя приехали на оптовый склад. Вероятность того, что каждому из этих покупателей потребуется холодильник, равна 0.4. Найти вероятность того, что холодильник потребуется не более чем трём покупателям.
6.27 Найти вероятность того, что в семье, имеющей 6 детей, не менее двух девочек. Предполагается, что вероятности рождения мальчика и девочки одинаковые.
6.28 Вероятность выиграть по лотерейному билету равна $1/7$. Найти вероятность выиграть не менее чем по двум билетам из шести.
6.29 Вероятность того, что проданный телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0.2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из шести проданных телевизоров потребуют ремонта не более двух.
6.30 Монету бросают четыре раза. Найти вероятность того, что «герб» выпадет не менее двух и не более трёх раз.

7. Для указанной дискретной случайной величины X требуется:
1) составить закон распределения случайной величины X;
2) построить многоугольник распределения;
3) вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX.

7.1. В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Случайная величина X – число нестандартных деталей среди двух отобранных.

7.2. В экзаменационном билете две задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0.8, второй – 0.7. Случайная величина X – число правильно решённых задач в билете.
7.3. Стрелок производит по мишени два выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0.8. Случайная величина X – число попаданий в мишень.
7.4. Устройство состоит из двух независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0.1. Случайная величина X – число отказавших элементов в одном опыте.
7.5. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка – 0.8, для второго – 0.9. Случайная величина X – суммарное число промахов.
7.6. Два раза бросают пару одинаковых игральных кубиков. Случайная величина X – число появлений на верхних гранях кубиков суммы очков равной семи.
7.7. В урне 6 белых и 4 чёрных шаров. Из неё два раза подряд извлекают шар, причём каждый раз вынутый шар возвращают в урну и шары перемешивают. Случайная величина X – число извлечённых белых шаров.
7.8. Игральный кубик брошен 2 раза. Случайная величина X – число появлений на верхней грани кубика чётного числа очков.
7.9. В партии из 10 деталей содержится 4 нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Случайная величина X – число нестандартных деталей среди двух отобранных.
7.10. В урне 6 белых и 4 чёрных шаров. Из неё два раза подряд извлекают шар, причём каждый раз вынутый шар возвращают в урну и шары перемешивают. Случайная величина X – число извлечённых чёрных шаров.
7.11. Устройство состоит из двух независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0.2. Случайная величина X – число отказавших элементов в одном опыте.
7.12. Игральный кубик брошен 2 раза. Случайная величина X – число появлений на верхней грани кубика числа очков, кратного трём.
7.13. В партии из 6 деталей имеется 4 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Случайная величина X – число стандартных деталей среди отобранных.
7.14. Из пяти купленных роз 4 красные. Для составления букета наудачу берут 2 розы. Случайная величина X – число красных роз среди отобранных.
7.15. В урне 6 белых и 4 чёрных шаров. Из неё извлекли два шара. Случайная величина X – число белых шаров среди отобранных.
7.16. Стрелок производит по мишени два выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0.9. Случайная величина X – число попаданий в мишень.
7.17. В партии из 6 деталей имеется 5 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Случайная величина X – число нестандартных деталей среди отобранных.
7.18. В урне 6 белых и 4 чёрных шаров. Из неё извлекли два шара. Случайная величина X – число чёрных шаров среди отобранных.
7.19. В партии из 10 деталей содержится 2 нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Случайная величина X – число нестандартных деталей среди двух отобранных.
7.20. В урне 20 белых и 10 чёрных шаров. Из неё два раза подряд извлекают шар, причём каждый раз вынутый шар возвращают в урну и шары перемешивают. Случайная величина X – число извлечённых белых шаров.
7.21. Из пяти купленных роз 2 красные. Для составления букета наудачу берут 2 розы. Случайная величина X – число красных роз среди отобранных.
7.22. В экзаменационном билете две задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0.8, второй – 0.9. Случайная величина X – число правильно решённых задач в билете.
7.23. Стрелок производит по мишени два выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0.7. Случайная величина X – число промахов.

7.24. Два раза бросают пару одинаковых игральных кубиков. Случайная величина X – число появлений на верхних гранях кубиков суммы очков равной пяти.
7.25. Из пяти купленных роз 3 красные. Для составления букета наудачу берут 2 розы. Случайная величина X – число красных роз среди отобранных.
7.26. В партии из 6 деталей имеется 4 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Случайная величина X – число нестандартных деталей среди отобранных.
7.27. Два раза бросают пару одинаковых игральных кубиков. Случайная величина X – число появлений на верхних гранях кубиков произведения очков равного шести.
7.28. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка – 0.7, для второго – 0.8. Случайная величина X – суммарное число попаданий в мишень.
7.29. В урне 20 белых и 10 чёрных шаров. Из неё два раза подряд извлекают шар, причём каждый раз вынутый шар возвращают в урну и шары перемешивают. Случайная величина X – число извлечённых чёрных шаров.
7.30. В экзаменационном билете две задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0.9, второй – 0.6. Случайная величина X – число правильно решённых задач в билете.

8. Для указанной непрерывной случайной величины X, заданной функцией распределения $F(x)$, требуется:

1) найти функцию плотности распределения $f(x)$;

2) вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX;

3) найти вероятность $P(X \in (\alpha, \beta))$.

8.1 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 1 \\ (x^2-x)/2 & 1<x\le 2 \\ 1 & x>2 \end{cases}$, $\alpha=1, \beta=3/2$.

8.2 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/25 & 0<x\le 5 \\ 1 & x>5 \end{cases}$, $\alpha=1, \beta=4$.

8.3 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le -2 \\ \dfrac{x}{4}+\dfrac{1}{2} & -2<x\le 2 \\ 1 & x>2 \end{cases}$,

$\alpha=-1, \beta=1$.

8.4 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/100 & 0<x\le 10 \\ 1 & x>10 \end{cases}$, $\alpha=2, \beta=5$.

8.5 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 1 \\ (x-1)/2 & 1<x\le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$, $\alpha=2, \beta=3$.

8.6 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/36 & 0<x\le 6 \\ 1 & x>6 \end{cases}$, $\alpha=1, \beta=5$.

8.7 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 2 \\ x^2-4x+4 & 2<x\le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$, $\alpha=2, \beta=5/2$.

8.8 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/9 & 0<x\le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$, $\alpha=1, \beta=2$.

8.9 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ (8x^2-x^4)/16 & 0<x\le 2 \\ 1 & x>2 \end{cases}$, $\alpha=1, \beta=2$.

8.10 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/16 & 0<x\le 4 \\ 1 & x>4 \end{cases}$, $\alpha=1, \beta=3$.

8.11 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 3 \\ (x-3)^2/4 & 3<x\le 5 \\ 1 & x>5 \end{cases}$, $\alpha=3, \beta=4$.

8.12 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2 & 0<x\le 1 \\ 1 & x>1 \end{cases}$, $\alpha=1/2, \beta=1$.

8.13 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 2 \\ (x^3-8)/19 & 2<x\le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$, $\alpha=2, \beta=5/2$.

8.14 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/4 & 0<x\le 2 \\ 1 & x>2 \end{cases}$, $\alpha=1, \beta=2$.

8.15 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x/4 & 0<x\le 4 \\ 1 & x>4 \end{cases}$, $\alpha=2, \beta=3$.

8.16 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 1 \\ (x-1)^2 & 1<x\le 2 \\ 1 & x>2 \end{cases}$, $\alpha=3/2$, $\beta=2$.

8.17 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/49 & 0<x\le 7 \\ 1 & x>7 \end{cases}$, $\alpha=1$, $\beta=5$.

8.18 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 1 \\ (x-1)/5 & 1<x\le 6 \\ 1 & x>6 \end{cases}$, $\alpha=2$, $\beta=5$.

8.19 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/2 & 0<x\le \sqrt{2} \\ 1 & x>\sqrt{2} \end{cases}$, $\alpha=0$, $\beta=1$.

8.20 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le -1 \\ (x+1)^2/9 & -1<x\le 2 \\ 1 & x>2 \end{cases}$, $\alpha=0$, $\beta=1$.

8.21 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ 3x^2+2x & 0<x\le 1/3 \\ 1 & x>1/3 \end{cases}$, $\alpha=0$, $\beta=1/4$.

8.22 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x & 0<x\le 1 \\ 1 & x>1 \end{cases}$, $\alpha=1/4$, $\beta=1/2$.

8.23 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le -1 \\ \dfrac{3x}{4}+\dfrac{3}{4} & -1<x\le 1/3 \\ 1 & x>1/3 \end{cases}$, $\alpha=-1$, $\beta=0$.

8.24 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/64 & 0<x\le 8 \\ 1 & x>8 \end{cases}$, $\alpha=2$, $\beta=6$.

8.25 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 2 \\ (x^2-4)/5 & 2<x\le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$, $\alpha=2,\ \beta=5/2$.

8.26 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ (x^2+x)/2 & 0<x\le 1 \\ 1 & x>1 \end{cases}$, $\alpha=1/2,\ \beta=1$.

8.27 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 2 \\ (x-2)/2 & 2<x\le 4 \\ 1 & x>4 \end{cases}$, $\alpha=2,\ \beta=3$.

8.28 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ x^2/81 & 0<x\le 9 \\ 1 & x>9 \end{cases}$,

$\alpha=3,\ \beta=6$.

8.29 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 1 \\ (x^2-1)/3 & 1<x\le 2 \\ 1 & x>2 \end{cases}$, $\alpha=1,\ \beta=3/2$.

8.30 Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 1 \\ (8x-x^2-7)/9 & 1<x\le 4 \\ 1 & x>4 \end{cases}$, $\alpha=2,\ \beta=3$.

9. Найти вероятность случайного события, используя приближённые формулы Пуассона и Муавра-Лапласа для схемы Бернулли.

$$P_n(k)\approx\frac{e^{-\lambda}\lambda^k}{k!},\quad p<0.1,\ \lambda=np<10;$$

$$P_n(k_1\le k\le k_2)\approx\Phi\left(\frac{k_2-np}{\sqrt{npq}}\right)-\Phi\left(\frac{k_1-np}{\sqrt{npq}}\right),\quad 0.1<p<0.9,\ npq>10,\quad \Phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^{+\infty}e^{-t^2/2}dt.$$

9.1. А) Вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0.02. Сверла укладывают в коробки по 100 штук. Найти вероятность того, что число бракованных сверл в коробке окажется не более двух.

Б) К магистральному водопроводу подключены 200 предприятий, каждое из которых с вероятностью 0.7 в данный момент времени осуществляет забор воды. Найти вероятность того, что в этот момент времени забор воды производят не менее 150 предприятий.

9.2. А) Среди изделий некоторого цеха брак встречается с вероятностью 0.01. Найти вероятность того, что среди 400 изделий окажется не более двух бракованных изделий.

Б) Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0.8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 70 раз.

9.3. А) По каналу связи передается 100 знаков. Каждый знак может быть искажен независимо от остальных с вероятностью 0.05. Найти вероятность того, что будет искажено не более двух знаков.

Б) Вероятность рождения мальчика равна 0.51. Найти вероятность того, что среди 1200 родившихся в течение года детей, мальчиков окажется меньше, чем девочек.
9.4. А) Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0.002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено не более двух изделий.
Б) Вероятность заболевания гриппом во время эпидемии равна 0.3. Найти вероятность того, что из 150 работников предприятия заболеют не более 40 работников.
9.5. А) Аппаратура состоит из 100 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время Т с вероятностью 0.01. Найти вероятность того, что за время Т откажут не более двух элементов.
Б) Всхожесть семян данного растения составляет 75%. Найти вероятность того, что из 800 посеянных семян взойдет не менее 700 семян.
9.6. А) Вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0.01. Сверла укладывают в коробки по 100 штук. Найти вероятность того, что число бракованных сверл в коробке окажется не более одного.
Б) К магистральному водопроводу подключены 150 предприятий, каждое из которых с вероятностью 0.8 в данный момент времени осуществляет забор воды. Найти вероятность того, что в этот момент времени забор воды производят не менее 120.
9.7. А) Среди изделий некоторого цеха брак встречается с вероятностью 0.02. Найти вероятность того, что среди 300 изделий окажется не более двух бракованных изделий.
Б) Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0.9. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 80 раз.
9.8. А) По каналу связи передается 150 знаков. Каждый знак может быть искажен независимо от остальных с вероятностью 0.03. Найти вероятность того, что будет искажено не более двух знаков.
Б) Вероятность рождения мальчика равна 0.52. Найти вероятность того, что среди 1000 родившихся в течение года детей мальчиков окажется меньше, чем девочек.
9.9. А) Завод отправил на базу 400 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0.01. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено не более двух изделий.
Б) Вероятность заболевания гриппом во время эпидемии равна 0.4. Найти вероятность того, что из 100 работников предприятия заболеют не более 40 работников.
9.10. А) Аппаратура состоит из 100 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время Т с вероятностью 0.02. Найти вероятность того, что за время Т откажут не более одного элемента.
Б) Всхожесть семян данного растения составляет 85%. Найти вероятность того, что из 600 посеянных семян взойдет не менее 500 семян.
9.11. А) Вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0.02. Сверла укладывают в коробки по 100 штук. Найти вероятность того, что число бракованных сверл в коробке окажется не более одного.
Б) К магистральному водопроводу подключены 100 предприятий, каждое из которых с вероятностью 0.8 в данный момент времени осуществляет забор воды. Найти вероятность того, что в этот момент времени забор воды производят не менее 90.
9.12. А) Среди изделий некоторого цеха брак встречается с вероятностью 0.01. Найти вероятность того, что среди 400 изделий окажется не более двух бракованных изделий.
Б) Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0.9. Найти вероятность того, что при 200 выстрелах мишень будет поражена не менее 180 раз.
9.13. А) По каналу связи передается 100 знаков. Каждый знак может быть искажен независимо от остальных с вероятностью 0.04. Найти вероятность того, что будет искажено не более двух знаков.
Б) Вероятность рождения мальчика равна 0.55. Найти вероятность того, что среди 1000 родившихся в течение года детей мальчиков окажется меньше, чем девочек.
9.14. А) Завод отправил на базу 400 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0.01. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено не более двух изделий.
Б) Вероятность заболевания гриппом во время эпидемии равна 0.6. Найти вероятность того, что из 100 работников предприятия заболеют не более 10 работников.

9.15. А) Аппаратура состоит из 100 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время Т с вероятностью 0.05. Найти вероятность того, что за время Т откажут не более двух элементов.

Б) Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из 600 посеянных семян взойдет не менее 550 семян.

9.16. А) Вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0.03. Сверла укладывают в коробки по 100 штук. Найти вероятность того, что число бракованных сверл в коробке окажется не более двух.

Б) К магистральному водопроводу подключены 100 предприятий, каждое из которых с вероятностью 0.6 в данный момент времени осуществляет забор воды. Найти вероятность того, что в этот момент времени забор воды производят не менее 80 предприятий.

9.17. А) Среди изделий некоторого цеха брак встречается с вероятностью 0.02. Найти вероятность того, что среди 400 изделий окажется не более двух бракованных изделий.

Б) Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0.9. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 60 раз.

9.18. А) По каналу связи передается 100 знаков. Каждый знак может быть искажен независимо от остальных с вероятностью 0.04. Найти вероятность того, что будет искажено не более двух знаков.

Б) Вероятность рождения мальчика равна 0.51. Найти вероятность того, что среди 1000 родившихся в течение года детей, мальчиков окажется меньше, чем девочек.

9.19. А) Завод отправил на базу 200 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0.01. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено не более двух изделий.

Б) Вероятность заболевания гриппом во время эпидемии равна 0.4. Найти вероятность того, что из 150 работников предприятия заболеют не более 30 работников.

9.20. А) Аппаратура состоит из 100 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время Т с вероятностью 0.03. Найти вероятность того, что за время Т откажут не более одного элемента.

Б) Всхожесть семян данного растения составляет 75%. Найти вероятность того, что из 800 посеянных семян взойдет не менее 600 семян.

9.21. А) Вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0.03. Сверла укладывают в коробки по 200 штук. Найти вероятность того, что число бракованных сверл в коробке окажется не более одного.

Б) К магистральному водопроводу подключены 100 предприятий, каждое из которых с вероятностью 0.7 в данный момент времени осуществляет забор воды. Найти вероятность того, что в этот момент времени забор воды производят не менее 60.

9.22. А) Среди изделий некоторого цеха брак встречается с вероятностью 0.02. Найти вероятность того, что среди 150 изделий окажется не более двух бракованных изделий.

Б) Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0.8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 50 раз.

9.23. А) По каналу связи передается 150 знаков. Каждый знак может быть искажен независимо от остальных с вероятностью 0.04. Найти вероятность того, что будет искажено не более одного знака.

Б) Вероятность рождения мальчика равна 0.54. Найти вероятность того, что среди 1000 родившихся в течение года детей мальчиков окажется меньше, чем девочек.

9.24. А) Завод отправил на базу 300 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0.01. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено не более двух изделий.

Б) Вероятность заболевания гриппом во время эпидемии равна 0.4. Найти вероятность того, что из 200 работников предприятия заболеют не более 40 работников.

9.25. А) Аппаратура состоит из 100 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время Т с вероятностью 0.04. Найти вероятность того, что за время Т откажут не более двух элементов.

Б) Всхожесть семян данного растения составляет 75%. Найти вероятность того, что из 600 посеянных семян взойдет не менее 500 семян.

9.26. А) Вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0.01. Сверла укладывают в коробки по 200 штук. Найти вероятность того, что число бракованных сверл в коробке окажется не более двух.
Б) К магистральному водопроводу подключены 100 предприятий, каждое из которых с вероятностью 0.8 в данный момент времени осуществляет забор воды. Найти вероятность того, что в этот момент времени забор воды производят не менее 50.
9.27. А) Среди изделий некоторого цеха брак встречается с вероятностью 0.04. Найти вероятность того, что среди 200 изделий окажется не более двух бракованных изделий.
Б) Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0.9. Найти вероятность того, что при 200 выстрелах мишень будет поражена не менее 150 раз.
9.28. А) По каналу связи передается 100 знаков. Каждый знак может быть искажен независимо от остальных с вероятностью 0.05. Найти вероятность того, что будет искажено не более двух знаков.
Б) Вероятность рождения мальчика равна 0.53. Найти вероятность того, что среди 100 родившихся в течение года детей мальчиков окажется меньше, чем девочек.
9.29. А) Завод отправил на базу 300 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0.01. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено не более одного изделия.
Б) Вероятность заболевания гриппом во время эпидемии равна 0.6. Найти вероятность того, что из 100 работников предприятия заболеют не более 30 работников.
9.30. А) Аппаратура состоит из 200 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время Т с вероятностью 0.02. Найти вероятность того, что за время Т откажут не более двух элементов.
Б) Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из 600 посеянных семян взойдет не менее 500 семян.

10. Основные законы распределения случайных величин (биномиальный, равномерный, показательный, нормальный).

10.1. А) Из урны, содержащей 4 белых и 6 чёрных шаров, по схеме случайного выбора с возвращением извлекаются три шара. Дискретная случайная величина X - число извлечённых из урны белых шаров, имеет биномиальное распределение. Вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX этой случайной величины.
Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=2, \sigma=4$. Найти вероятности $P(X \in (1,5))$ и $P(X<1)$.

10.2. А) Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-10,20]$. Вычислить вероятность $P(X<MX)$.
Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=2, \sigma=4$. Найти вероятности $P(X>5)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.3. А) Случайная величина X имеет показательный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 3e^{-3x} & x\geq 0 \end{cases}$. Вычислить дисперсию $D(3X-2)$.
Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=1, \sigma=2$. Найти вероятности $P(X \in (0,1))$ и $P(X<0)$.

10.4. А) Случайная величина X имеет нормальный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\dfrac{1}{2\sqrt{2\pi}}e^{-(x-1)^2/8}$. Вычислить математическое ожидание $M(2X+2)$.
Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=1, \sigma=2$. Найти вероятности $P(X>1)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.5. А) Из урны, содержащей 4 белых и 6 чёрных шаров, по схеме случайного выбора с возвращением извлекаются три шара. Дискретная случайная величина X - число извлечённых из урны чёрных шаров, имеет биномиальное распределение. Вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX этой случайной величины.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=2, \sigma=2$. Найти вероятности $P(X \in (1,3))$ и $P(X<1)$.

10.6. А) Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-10,20]$. Вычислить дисперсию $D(2X+1)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=2, \sigma=2$. Найти вероятности $P(X>3)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.7. А) Случайная величина X имеет показательный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 3e^{-3x} & x \geq 0 \end{cases}$. Вычислить вероятность $P(X<MX)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=8, \sigma=4$. Найти вероятности $P(X \in (5,9))$ и $P(X<5)$.

10.8. А) Случайная величина X имеет нормальный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\dfrac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-(x-2)^2/18}$. Вычислить математическое ожидание $M(3X+2)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=8, \sigma=4$. Найти вероятности $P(X>9)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.9. А) Из урны, содержащей 3 белых и 7 чёрных шаров, по схеме случайного выбора с возвращением извлекаются четыре шара. Дискретная случайная величина X - число извлечённых из урны чёрных шаров, имеет биномиальное распределение. Вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX этой случайной величины.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=2, \sigma=5$. Найти вероятности $P(X \in (1,5))$ и $P(X<1)$.

10.10. А) Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-10,12]$. Вычислить вероятность $P(X<MX)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=2, \sigma=5$. Найти вероятности $P(X>5)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.11. А) Случайная величина X имеет показательный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 2e^{-2x} & x \geq 0 \end{cases}$. Вычислить дисперсию $D(3X+2)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=7, \sigma=4$. Найти вероятности $P(X \in (4,8))$ и $P(X<4)$.

10.12. А) Случайная величина X имеет нормальный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-(x+3)^2/2}$. Вычислить математическое ожидание $M(4X-2)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=7, \sigma=4$. Найти вероятности $P(X>8)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.13. А) Из урны, содержащей 3 белых и 7 чёрных шаров, по схеме случайного выбора с возвращением извлекаются четыре шара. Дискретная случайная величина X - число извлечённых из урны белых шаров, имеет биномиальное распределение. Вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX этой случайной величины.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=5, \sigma=3$. Найти вероятности $P(X \in (4,6))$ и $P(X<4)$.

10.14. А) Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-10,12]$. Вычислить дисперсию $D(3X+2)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=5, \sigma=3$. Найти вероятности $P(X>6)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.15. А) Случайная величина X имеет показательный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 2e^{-2x} & x\ge 0 \end{cases}$. Вычислить вероятность $P(X<MX)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=3, \sigma=2$. Найти вероятности $P(X \in (2,4))$ и $P(X<2)$.

10.16. А) Случайная величина X имеет нормальный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\dfrac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-(x-2)^2/18}$. Вычислить дисперсию $D(3X-2)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=3, \sigma=2$. Найти вероятности $P(X>4)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.17. А) Из урны, содержащей 2 белых и 8 чёрных шаров, по схеме случайного выбора с возвращением извлекаются пять шаров. Дискретная случайная величина X - число извлечённых из урны белых шаров, имеет биномиальное распределение. Вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX этой случайной величины.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=4, \sigma=3$. Найти вероятности $P(X \in (2,5))$ и $P(X<2)$.

10.18. А) Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-5,15]$. Вычислить вероятность $P(X<MX)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=4, \sigma=3$. Найти вероятности $P(X>5)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.19. А) Случайная величина X имеет показательный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 4e^{-4x} & x\ge 0 \end{cases}$. Вычислить дисперсию $D(2X+3)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=4, \sigma=5$. Найти вероятности $P(X \in (1,6))$ и $P(X<1)$.

10.20. А) Случайная величина X имеет нормальный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\dfrac{1}{2\sqrt{2\pi}}e^{-(x-1)^2/8}$. Вычислить математическое ожидание $M(2X-3)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=4, \sigma=5$. Найти вероятности $P(X>6)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.21. А) Из урны, содержащей 2 белых и 8 чёрных шаров, по схеме случайного выбора с возвращением извлекаются пять шаров. Дискретная случайная величина X - число извлечённых из урны чёрных шаров, имеет биномиальное распределение. Вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX этой случайной величины.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma),\ a=1,\ \sigma=3$. Найти вероятности $P(X\in(0,3))$ и $P(X<0)$.

10.22. А) Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $\left[-5,15\right]$. Вычислить дисперсию $D(2X-3)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma),\ a=1,\ \sigma=3$. Найти вероятности $P(X>3)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.23. А) Случайная величина X имеет показательный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 4e^{-4x} & x\geq 0 \end{cases}$. Вычислить вероятность $P(X<MX)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma),\ a=2,\ \sigma=3$. Найти вероятности $P(X\in(1,4))$ и $P(X<1)$.

10.24. А) Случайная величина X имеет нормальный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-(x+3)^2/2}$. Вычислить дисперсию $D(4X+2)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma),\ a=2,\ \sigma=3$. Найти вероятности $P(X>4)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.25. А) Из урны, содержащей 1 белый и 9 чёрных шаров, по схеме случайного выбора с возвращением извлекаются шесть шаров. Дискретная случайная величина X - число извлечённых из урны чёрных шаров, имеет биномиальное распределение. Вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX этой случайной величины.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma),\ a=3,\ \sigma=4$. Найти вероятности $P(X\in(1,5))$ и $P(X<1)$.

10.26. А) Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $\left[-5,7\right]$. Вычислить вероятность $P(X<MX)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma),\ a=3,\ \sigma=4$. Найти вероятности $P(X>5)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.27. А) Случайная величина X имеет показательный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 5e^{-5x} & x\geq 0 \end{cases}$. Вычислить дисперсию $D(2X-3)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma),\ a=3,\ \sigma=5$. Найти вероятности $P(X\in(0,6))$ и $P(X<0)$.

10.28. А) Случайная величина X имеет нормальный закон распределения, заданный функцией плотности $f(x)=\dfrac{1}{4\sqrt{2\pi}}e^{-(x+3)^2/32}$. Вычислить математическое ожидание $M(2X-4)$.

Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma),\ a=3,\ \sigma=5$. Найти вероятности $P(X>6)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

10.29. А) Из урны, содержащей 1 белый и 9 чёрных шаров, по схеме случайного выбора с возвращением извлекаются шесть шаров. Дискретная случайная величина X - число извлечённых из урны белых шаров, имеет биномиальное распределение. Вычислить математическое ожидание MX и дисперсию DX этой случайной величины.
Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=4, \sigma=4$. Найти вероятности $P(X \in (2,6))$ и $P(X<2)$.

10.30. А) Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-5,7]$. Вычислить дисперсию $D(3X-2)$.
Б) Задана нормально распределенная случайная величина $X \sim N(a,\sigma), a=4, \sigma=4$. Найти вероятности $P(X>6)$ и $P(|X-a|<\sigma)$.

11. Оценить вероятность случайного события, используя неравенство Чебышева.

$$P\left(\left|X-MX\right|<\varepsilon\right)\geq 1-\frac{DX}{\varepsilon^2};\ P\left(\left|X-MX\right|\geq\varepsilon\right)\leq\frac{DX}{\varepsilon^2}.$$

11.1 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.1. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **5** до **20** при 100 испытаниях.
11.2 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.1. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **3** до **10** при 50 испытаниях.
11.3 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.2. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **10** до **60** при 100 испытаниях.
11.4 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.2. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **5** до **40** при 50 испытаниях.
11.5 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.3. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **20** до **60** при 100 испытаниях.
11.6 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.3. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **10** до **40** при 50 испытаниях.
11.7 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.4. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **30** до **60** при 100 испытаниях.
11.8 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.4. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **15** до **40** при 50 испытаниях.

11.9 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.5. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **40** до **65** при 100 испытаниях.
11.10 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.5. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **20** до **40** при 50 испытаниях.
11.11 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.6. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **40** до **75** при 100 испытаниях.
11.12 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.6. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **20** до **35** при 50 испытаниях.
11.13 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.7. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **50** до **80** при 100 испытаниях.
11.14 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.7. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **20** до **40** при 50 испытаниях.
11.15 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.8. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **40** до **85** при 100 испытаниях.
11.16 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.8. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **20** до **50** при 50 испытаниях.
11.17 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.9. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **40** до **95** при 100 испытаниях.
11.18 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.9. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **30** до **50** при 50 испытаниях.
11.19 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.1. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **5** до **30** при 100 испытаниях.
11.20 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.9. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **20** до **50** при 50 испытаниях.

11.21 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.1. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **5** до **25** при 100 испытаниях.
11.22 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.1. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **3** до **15** при 50 испытаниях.
11.23 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.2. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **10** до **40** при 100 испытаниях.
11.24 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.2. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **5** до **20** при 50 испытаниях.
11.25 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.3. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **20** до **50** при 100 испытаниях.
11.26 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.3. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **10** до **30** при 50 испытаниях.
11.27 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.4. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **30** до **70** при 100 испытаниях.
11.28 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.4. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **15** до **30** при 50 испытаниях.
11.29 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.5. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **40** до **55** при 100 испытаниях.
11.30 Вероятность появления события A в каждом испытании равна 0.5. X - число появлений события A в n испытаниях имеет биномиальный закон распределения. Оценить, используя неравенство Чебышева, вероятность того, что число X будет заключено в пределах от **20** до **35** при 50 испытаниях.

12. Для двумерной дискретной случайной величины найти указанные законы распределения её составляющих и числовые характеристики.

$$\operatorname{cov}(X,Y) = M(XY) - MX \cdot MY\,;\ \rho(X,Y) = \operatorname{cov}(X,Y) \Big/ \left(\sqrt{DX} \cdot \sqrt{DY}\right).$$

12.1 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**

1	**0.1**	**0.2**	**0.2**
2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** закон распределения составляющей X; **б)** $MX, M(X^2), DX$.

12.2 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.2**
2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** закон распределения составляющей Y; **б)** $MY, M(Y^2), DY$.

12.3 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.2**
2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=0$; **б)** $M(X \mid Y=0)$.

12.4 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.2**
2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=1$; **б)** $M(X \mid Y=1)$.

12.5 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.2**
2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=3$; **б)** $M(X \mid Y=3)$.

12.6 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.2**
2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей Y при условии $X=1$; **б)** $M(Y \mid X=1)$.

12.7 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.2**

2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей Y при условии $X=2$; **б)** $M(Y\mid X=2)$.

12.8 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.2**
2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** $P(X+Y\geq 3)$; **б)** ковариацию $\text{cov}(X,Y)$.

12.9 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.2**
2	**0.3**	**0.1**	**0.1**

Найти: коэффициент линейной корреляции $\rho(X,Y)$.

12.10 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** закон распределения составляющей X; **б)** $MX, M(X^2), DX$.

12.11 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** закон распределения составляющей Y; **б)** $MY, M(Y^2), DY$.

12.12 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=0$; **б)** $M(X\mid Y=0)$.

12.13 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=2$; **б)** $M(X \mid Y=2)$.

12.14 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=3$; **б)** $M(X \mid Y=3)$.

12.15 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей Y при условии $X=1$; **б)** $M(Y \mid X=1)$.

12.16 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей Y при условии $X=5$; **б)** $M(Y \mid X=5)$.

12.17 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** $P(X+Y>5)$; **б)** ковариацию $\operatorname{cov}(X,Y)$.

12.18 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**2**	**3**
1	**0.3**	**0.1**	**0.2**
5	**0.1**	**0.2**	**0.1**

Найти: коэффициент линейной корреляции $\rho(X,Y)$.

12.19 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**1**	**2**	**3**
2	**0.1**	**0.1**	**0.2**
3	**0.3**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** закон распределения составляющей X; **б)** $MX, M(X^2), DX$.

12.20 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**1**	**2**	**3**
2	**0.1**	**0.1**	**0.2**
3	**0.3**	**0.2**	**0.1**

Найти: **а)** закон распределения составляющей Y; **б)** $MY, M(Y^2), DY$.

12.21 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: **а)** закон распределения составляющей X; **б)** $MX, M(X^2), DX$.

12.22 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: **а)** закон распределения составляющей Y; **б)** $MY, M(Y^2), DY$.

12.23 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=0$; **б)** $M(X\,|\,Y=0)$.

12.24 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=1$; **б)** $M(X\,|\,Y=1)$.

12.25 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей X при условии $Y=2$; **б)** $M(X\,|\,Y=2)$.

12.26 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей Y при условии $X=1$; **б)** $M(Y\mid X=1)$.

12.27 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: **а)** условный закон распределения составляющей Y при условии $X=2$; **б)** $M(Y\mid X=2)$.

12.28 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: **а)** $P(X+Y\geq 2)$; **б)** ковариацию $\mathrm{cov}(X,Y)$.

12.29 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**0**	**1**	**2**
1	**0.2**	**0.2**	**0.1**
2	**0.1**	**0.1**	**0.3**

Найти: коэффициент линейной корреляции $\rho(X,Y)$.

12.30 Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей распределения вероятностей:

	Y		
X	**1**	**2**	**3**
1	**0.1**	**0.2**	**0.3**
2	**0.2**	**0.1**	**0.1**

Найти: **а)** закон распределения составляющей X; **б)** $MX, M(X^2), DX$.

Раздел. Математическая статистика.

1. Выборка, её числовые характеристики и графическое представление.

1.1 Для выборки объема $n = 20$ **:**

0 4 2 0 5 1 1 3 0 2 2 4 3 2 3 3 0 4 5 1.

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.2 Дано распределение месячной заработной платы по цеху (в тыс.руб.)

Зарплата	**20-30**	**30-40**	**40-50**	**50-60**	**60-70**	**70-80**	**80-90**	**90-100**
Число рабочих	**1**	**3**	**10**	**15**	**20**	**12**	**7**	**2**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (среднюю зарплату по цеху), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию зарплаты) **2)** построить гистограмму частот.

1.3 Для выборки объема $n = 15$ **:**

23 23 21 20 20 23 23 25 23 20 20 24 21 25 21.

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.4 Дано распределение сотрудников банка по стажу работы:

Стаж, лет	**0-4**	**4-8**	**8-12**	**12-16**	**16-20**	**20-24**
Число сотрудников	**30**	**40**	**20**	**15**	**10**	**5**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний стаж работы), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию стажа работы) **2)** построить гистограмму частот.

1.5 Для выборки объема $n = 15$ **:**

4 5 6 4 4 6 2 2 5 4 5 5 4 2 3.

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.6 Дано распределение количества междугородных вызовов за 1мин. на АТС:

Количество вызовов за 1 мин.	**0-2**	**2-4**	**4-6**	**6-8**	**8-10**	**10-12**
Частота	**5**	**25**	**30**	**20**	**15**	**5**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (среднее число вызовов за 1 мин), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию числа вызовов); **2)** построить гистограмму частот.

1.7 Для выборки объема $n = 15$ **:**

2 2 1 3 4 2 1 1 3 3 4 3 2 4 5.

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот .

1.8 Дано распределение месячной заработной платы по цеху (в тыс.руб.)

Зарплата	**40-50**	**50-60**	**60-70**	**70-80**	**80-90**
Число рабочих	**5**	**8**	**16**	**12**	**9**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (среднюю зарплату по цеху), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию зарплаты) **2)** построить гистограмму частот.

1.9 Для выборки объема $n=15$**:** **9 8 10 6 6 7 9 9 10 4 10 11 11 11 6.**
Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.10 Получены данные о годовом товарообороте (ден.ед.) продовольственных магазинов города

Товарооборот	**10-12**	**12-14**	**14-16**	**16-18**	**18-20**
Число магазинов	**17**	**40**	**32**	**8**	**3**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний товарооборот магазина), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию товарооборота); **2)** построить гистограмму частот.

1.11 Для выборки объема $n=20$**:**
5 5 4 2 6 2 1 5 3 3 1 5 6 4 3 3 4 1 5 5.
Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.12 Дано распределение сотрудников банка по стажу работы:

Стаж, лет	**0-2**	**2-4**	**4-6**	**6-8**	**8-10**	**10-12**
Число сотрудников	**3**	**9**	**18**	**14**	**10**	**6**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний стаж работы), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию стажа работы) **2)** построить гистограмму частот.

1.13 Для выборки объема $n=20$**:**
2 1 2 3 1 1 0 2 2 4 3 3 0 3 0 2 3 1 2 2.
Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.14 Получены данные измерений роста (в см) студентов одного из вузов города:

Рост	**150-160**	**160-170**	**170-180**	**180-190**	**190-200**
Число студентов	**10**	**34**	**25**	**21**	**10**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний рост студента), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию роста); **2)** построить гистограмму частот.

1.15 Для выборки объема $n=15$**:** **6 8 9 9 4 9 6 8 9 4 6 6 8 6 4**
Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.16 Получены данные о годовом товарообороте (ден.ед.) продовольственных магазинов города

Товарооборот	**10-20**	**20-30**	**30-40**	**40-50**	**50-60**
Число магазинов	**12**	**17**	**46**	**12**	**13**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний товарооборот магазина), $\hat{\sigma}^2$(дисперсию товарооборота); **2)** построить гистограмму частот.
1.17 Для выборки объема $n=15$**:**

5 10 10 9 5 8 8 9 6 6 6 8 8 10 8.

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.18 Получены данные измерений внутреннего диаметра (в мкм) поршневых колец:

Диаметр	**28-32**	**32-36**	**36-40**	**40-44**	**44-48**
Число колец	**5**	**16**	**11**	**8**	**10**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний диаметр кольца), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию диаметра кольца); **2)** построить гистограмму частот.

8.19 Для выборки объема $n = 20$**:**

1 3 3 2 0 2 4 3 2 1 2 2 2 2 3 3 1 1 1 3.

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.20 Получены данные о содержании деловой древесины в одном дереве (в куб. м):

Содержание деловой древесины	**0.2-0.6**	**0.6-1.0**	**1.0-1.4**	**1.4-1.8**
Число деревьев	**2**	**14**	**15**	**9**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (среднее содержание деловой древесины в одном дереве), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **2)** построить гистограмму частот.

1.21 Для выборки объема $n = 15$**:**

1 0 2 6 5 4 1 4 5 1 2 4 2 2 2.

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.22 Получены данные о расходах фирм, продающих автомобили, на рекламу (в % к общим расходам фирмы):

Расход на рекламу	**3-5**	**5-7**	**7-9**	**9-11**	**11-13**
Число фирм	**1**	**6**	**14**	**7**	**2**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний расход фирмы на рекламу), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию расхода); **2)** построить гистограмму частот.

1.23 Для выборки объема $n = 20$**: 4 4 2 2 5 1 1 3 3 2 2 4 3 2 3 3 3 4 5 5.**

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.24 Получены данные о содержании меди (в %) в образцах сплава:

Содержание меди	**52-56**	**56-60**	**60-64**	**64-68**	**68-72**
Число образцов сплава	**3**	**9**	**18**	**14**	**16**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний процент содержания меди в одном образце сплава), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию);

2) построить гистограмму частот.

1.25 Для выборки объема $n = 20$**: 0 1 2 2 4 1 1 3 0 2 2 4 3 2 3 3 2 4 5 1.**

Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.26 Получены данные о годовом надое (в тыс. л) коров одного из фермерских хозяйств:

Годовой надой	**2-4**	**4-6**	**6-8**	**8-10**	**10-12**
Число коров	**3**	**8**	**14**	**15**	**10**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (среднегодовой надой одной коровы), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию надоя); **2)** построить гистограмму частот.

1.27 Для выборки объема $n=15$**:** **0 4 2 0 5 1 1 3 3 3 2 4 3 2 3.**
Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.28 Получены данные измерений входного сопротивления (в Ом) электронных ламп:

Входное сопротивление	**3 - 4**	**4 - 5**	**5 - 6**	**6 - 7**	**7 - 8**
Число ламп	**4**	**5**	**12**	**14**	**5**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (среднее значение входного сопротивления лампы), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию входного сопротивления); **2)** построить гистограмму частот.

1.29 Для выборки объема $n=20$**:** **4 4 5 6 5 5 3 3 4 4 4 4 3 5 6 4 5 5 5 5.**
Требуется: **1)** построить вариационный и дискретный статистический ряды; **2)** вычислить числовые характеристики выборки: $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$ (размах), $\bar{x}$ (среднее арифметическое), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию); **3)** построить для группированной выборки полигон частот.

1.30 Данные о расходах фирм, продающих компьютеры, на рекламу (в % к общим расходам фирмы):

Расход на рекламу	**2-4**	**4-6**	**6-8**	**8-10**	**10-12**
Число фирм	**5**	**8**	**16**	**12**	**9**

Требуется: **1)** найти $\bar{x}$ (средний расход фирмы на рекламу), $\hat{\sigma}^2$ (дисперсию расхода); **2)** построить гистограмму частот.

2. Для приведённой ниже выборки:

1) построить вариационный ряд и дискретный статистический ряд;

2) вычислить числовые характеристики выборки: n, $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$, $\bar{x}$, $\hat{Mo}$, $\hat{Me}$, $\hat{\sigma}^2$, s^2 ($s^2 = \frac{n}{n-1}\hat{\sigma}^2$ - исправленная дисперсия выборки);

3) построить полигон частот и график эмпирической функции распределения $\hat{F}_n(x)$.

2.1. 23, 23, 21, 20, 20, 23, 23, 25, 23, 20, 20, 24, 21, 25, 21.

2.2. 14, 15, 16, 11, 11, 16, 12, 12, 17, 14, 15, 15, 14, 12, 13.

2.3. 12, 12, 11, 13, 14, 12, 11, 11, 13, 13, 14, 13, 12, 14, 15.

2.4. 19, 18, 20, 16, 16, 17, 19, 19, 20, 14, 20, 21, 21, 21, 16.

2.5. 5, 5, 4, 2, 6, 2, 1, 5, 3, 3, 1, 5, 6, 4, 3, 3, 4, 1, 5, 5.

2.6. 22, 21, 22, 23, 21, 21, 20, 22, 22, 24, 23, 23, 20, 23, 20.

2.7. 12, 8, 11, 9, 14, 11, 13, 11, 9, 10, 12, 13, 8, 15, 10.

2.8. 15, 10, 11, 9, 12, 8, 8, 9, 11, 14, 15, 13, 12, 10, 8.

2.9. 1, 3, 3, 2, 0, 2, 4, 3, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 1, 1, 1, 3.

2.10. 11, 10, 12, 17, 17, 19, 11, 15, 5, 11, 11, 14, 6, 7, 14, 11, 13, 13, 8, 5.

2.11. 23, 23, 21, 20, 20, 23, 23, 25, 23, 20, 20, 24, 21, 25, 21.

2.12. 14, 15, 16, 11, 11, 16, 12, 12, 17, 14, 15, 15, 14, 12, 13.

2.13. 12, 12, 11, 13, 14, 12, 11, 11, 13, 13, 14, 13, 12, 14, 15.

2.14. 19, 18, 20, 16, 16, 17, 19, 19, 20, 14, 20, 21, 21, 21, 16.

2.15. 5, 5, 4, 2, 6, 2, 1, 5, 3, 3, 1, 5, 6, 4, 3, 3, 4, 1, 5, 5.

2.16. 22, 21, 22, 23, 21, 21, 20, 22, 22, 24, 23, 23, 20, 23, 20.

2.17. 12, 8, 11, 9, 14, 11, 13, 11, 9, 10, 12, 13, 8, 15, 10.

2.18. 15, 10, 11, 9, 12, 8, 8, 9, 11, 14, 15, 13, 12, 10, 8.

2.19. 1, 3, 3, 2, 0, 2, 4, 3, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 1, 1, 1, 3.

2.20. 11, 10, 12, 17, 17, 19, 11, 15, 5, 11, 11, 14, 6, 7, 14, 11, 13, 13, 8, 5.

2.21. 25, 23, 20, 20, 24, 23, 23, 21, 20, 20, 23, 23, 21, 25, 21.

2.22. 12, 12, 17, 14, 15, 14, 15, 16, 11, 11, 16, 15, 14, 12, 13.

2.23. 11, 11, 13, 13, 14, 12, 12, 11, 13, 14, 12, 13, 12, 14, 15.

2.24. 17, 19, 19, 20, 14, 19, 18, 20, 16, 16, 20, 21, 21, 21, 16.

2.25. 3, 3, 1, 5, 6, 5, 5, 4, 2, 6, 2, 1, 5, 4, 3, 3, 4, 1, 5, 5.

2.26. 21, 20, 22, 22, 24, 22, 21, 22, 23, 21, 23, 23, 20, 23, 20.

2.27. 13, 11, 9, 10, 12, 12, 8, 11, 9, 14, 11, 13, 8, 15, 10.

2.28. **8, 9, 11, 14, 15, 15, 10, 11, 9, 12, 8, 13, 12, 10, 8.**

2.29. **3, 2, 1, 2, 2, 1, 3, 3, 2, 0, 2, 4, 2, 2, 3, 3, 1, 1, 1, 3.**

2.30. **11, 10, 12, 17, 17, 19, 11, 6, 7, 14, 11, 13, 13, 8, 5.**

3. Для приведённой ниже выборки объема $n = 50$:

1) построить интервальный статистический ряд (по заданному первому интервалу);

2) вычислить числовые характеристики выборки (группированной): $x_{\min}$, $x_{\max}$, $\hat{R}$, $\bar{x}$, $\hat{\sigma}^2$, s^2 ($s^2 = \dfrac{n}{n-1}\hat{\sigma}^2$ - исправленная дисперсия выборки);

3) построить гистограмму частот и найти графически моду $\hat{Mo}$;

4) построить кумуляту (график накопленных относительных частот) и найти графически медиану Me.

3.1. ***Указание*:** первый интервал: $[48, 52)$.

62 59 54 49 50 55 57 61 67 71 48 53 58 61 65 69 76 75 70 66 67 63 58 55 50 51 53 58 62 61 59 54 51 49 54 57 58 55 50 51 49 54 53 50 50 54 53 55 55 58.

3.2. ***Указание*:** первый интервал: $[62, 70)$.

96 105 64 77 82 91 101 104 110 65 72 85 89 95 103 64 72 85 91 101 91 80 71 62 68 74 85 87 95 98 93 85 75 63 73 82 87 100 95 89 83 73 85 87 95 87 83 92 92 88.

3.3. ***Указание*:** первый интервал: $[10, 12)$.

13,1 14,2 16,4 18,5 20,4 24,0 21,5 19,5 16,5 14,4 15,7 17,0 19,8 20,3 15,0 20,1 16,2 19,6 21,4 18,4 16,8 14,7 14,8 17,0 17,0 19,2 21,6 20,2 10,0 13,0 15,4 17,0 19,0 21,0 23,0 22,2 21,0 18,1 16,2 15,6 12,8 11,0 18,4 19,4 20,3 18,2 21,0 18,2 19,0 19,1.

3.4. ***Указание*:** первый интервал: $[14, 24)$.

45 60 74 57 72 53 42 32 30 42 52 21 33 38 51 60 68 14 28 41 67 55 59 65 47 35 30 58 46 41 49 58 40 49 39 61 61 47 43 55 48 42 47 60 45 45 55 59 48 50.

3.5. ***Указание*:** первый интервал: $[38, 44)$.

54 46 43 40 47 51 57 64 64 59 54 48 48 42 51 51 57 57 57 55 38 46 54 57 64 69 69 65 61 55 51 42 41 51 55 57 63 74 65 58 45 46 47 55 59 59 52 49 55 51.

3.6. ***Указание***: первый интервал: $[14, 20)$.

30 25 17 15 25 25 18 31 30 34 33 30 24 19 18 22 28 23 16 16
14 21 28 34 40 50 46 46 40 35 28 22 15 16 24 30 36 40 41 35
22 21 21 15 16 22 24 24 25 21.

3.7. ***Указание***: первый интервал: $[26, 32)$.

48 41 35 30 29 33 39 47 54 61 62 55 48 42 35 28 36 42 48 51
26 33 39 48 55 62 27 34 40 49 51 57 30 35 41 48 52 60 60 52
52 48 42 36 43 45 46 40 48 49.

3.8. ***Указание***: первый интервал: $[8, 10)$.

8,8 11,7 13,4 14,7 17,0 18,8 18,1 17,9 15,2 13,0 11,6 8,0 9,3 11,3
13,9 15,1 16,5 20,0 18,3 16,6 15,1 12,4 10,7 10,1 13,7 14,2 16,4 17,6
14,6 12,3 14,6 17,6 17,2 15,1 13,8 13,5 14,1 16,3 16,2 14,5 12,7 13,5
15,5 16,9 16,1 17,7 15,8 14,7 15,8 15,7.

3.9. ***Указание***: первый интервал: $[20, 30)$.

55 42 35 36 44 56 66 71 68 55 45 46 55 69 66 54 45 53 66 62
25 31 48 58 66 72 80 64 53 49 32 20 20 33 46 59 61 84 85 65
54 52 64 68 51 52 68 68 67 65.

3.10. ***Указание***: первый интервал: $[18, 24)$.

20 26 31 40 44 51 56 55 50 45 38 32 25 18 22 26 33 40 46 52
57 58 49 45 40 34 27 21 28 35 37 47 50 59 58 53 43 38 32 39
43 50 55 50 44 45 52 53 49 50.

3.11. ***Указание***: первый интервал: $[18, 24)$.

57 58 49 45 40 34 27 21 28 35 37 47 50 59 58 53 43 38 32 39
20 26 31 40 44 51 56 55 50 45 38 32 25 18 22 26 33 40 46 52
43 50 55 50 44 45 52 53 49 50.

3.12. ***Указание***: первый интервал: $[20, 30)$.

25 31 48 58 66 72 80 64 53 49 32 20 20 33 46 59 61 84 85 65
55 42 35 36 44 56 66 71 68 55 45 46 55 69 66 54 45 53 66 62
54 52 64 68 51 52 68 68 67 65.

3.13. ***Указание***: первый интервал: $[8, 10)$.

13,9 15,1 16,5 20,0 18,3 16,6 15,1 12,4 10,7 10,1 13,7 14,2 16,4 17,6
8,8 11,7 13,4 14,7 17,0 18,8 18,1 17,9 15,2 13,0 11,6 8,0 9,3 11,3
14,6 12,3 14,6 17,6 17,2 15,1 13,8 13,5 14,1 16,3 16,2 14,5 12,7 13,5
15,5 16,9 16,1 17,7 15,8 14,7 15,8 15,7.

3.14. ***Указание***: первый интервал: $[26, 32)$.

**62 55 48 42 35 28 36 42 48 51 48 41 35 30 29 33 39 47 54 61
26 33 39 48 55 62 27 34 40 49 51 57 30 35 41 48 52 60 60 52
52 48 42 36 43 45 46 40 48 49.**

3.15. ***Указание***: первый интервал: $[14, 20)$.

**14 21 28 34 40 50 46 46 40 35 28 22 15 16 24 30 36 40 41 35
30 25 17 15 25 25 18 31 30 34 33 30 24 19 18 22 28 23 16 16
22 21 21 15 16 22 24 24 25 21.**

3.16. ***Указание***: первый интервал: $[38, 44)$.

**54 48 48 42 51 51 57 57 57 55 54 46 43 40 47 51 57 64 64 59
38 46 54 57 64 69 69 65 61 55 51 42 41 51 55 57 63 74 65 58
45 46 47 55 59 59 52 49 55 51.**

3.17. ***Указание***: первый интервал: $[14, 24)$.

**58 46 41 49 58 40 49 39 61 61 47 43 55 67 55 59 65 47 35 30
21 33 38 51 60 68 14 28 41 45 60 74 57 72 53 42 32 30 42 52
48 42 47 60 45 45 55 59 48 50.**

3.18. ***Указание***: первый интервал: $[10, 12)$.

**10,0 13,0 15,4 17,0 19,0 21,0 23,0 22,2 21,0 18,1 16,2 15,6 12,8 11,0
13,1 14,2 16,4 18,5 20,4 24,0 21,5 19,5 16,5 14,4 15,7 17,0 19,8 20,3
15,0 20,1 16,2 19,6 21,4 18,4 16,8 14,7 14,8 17,0 17,0 19,2 21,6 20,2
18,4 19,4 20,3 18,2 21,0 18,2 19,0 19,1.**

3.19. ***Указание***: первый интервал: $[48, 52)$.

**61 59 54 51 49 54 57 58 55 50 51 67 63 58 55 50 51 53 58 62
48 53 58 61 65 69 76 75 70 66 62 59 54 49 50 55 57 61 67 71
49 54 53 50 50 54 53 55 55 58.**

3.20. ***Указание***: первый интервал: $[62, 70)$.

**65 72 85 89 95 103 64 72 85 91 96 105 64 77 82 91 101 104 110
101 91 80 71 62 68 74 85 87 95 98 93 85 75 63 73 82 87 100
95 89 83 73 85 87 95 87 83 92 92 88.**

3.21. ***Указание***: первый интервал: $[10, 12)$.

**15,0 20,1 16,2 19,6 21,4 18,4 16,8 14,7 14,8 17,0 17,0 19,2 21,6 20,2
13,1 14,2 16,4 18,5 20,4 24,0 21,5 19,5 16,5 14,4 15,7 17,0 19,8 20,3
10,0 13,0 15,4 17,0 19,0 21,0 23,0 22,2 21,0 18,1 16,2 15,6 12,8 11,0
18,4 19,4 20,3 18,2 21,0 18,2 19,0 19,1.**

3.22. ***Указание***: первый интервал: $[62, 70)$.

101 91 80 71 62 68 74 85 87 95 98 93 85 75 63 73 82 87 100 65 72 85 89 95 103 64 72 85 91 96 105 64 77 82 91 101 104 110 95 89 83 73 85 87 95 87 83 92 92 88.

3.23. ***Указание***: первый интервал: $[38, 44)$.

38 46 54 57 64 69 69 65 61 55 51 42 41 51 55 57 63 74 65 58 54 46 43 40 47 51 57 64 64 59 54 48 48 42 51 51 57 57 57 55 45 46 47 55 59 59 52 49 55 51.

3.24. ***Указание***: первый интервал: $[26, 32)$.

26 33 39 48 55 62 27 34 40 49 51 57 30 35 41 48 52 60 60 52 48 41 35 30 29 33 39 47 54 61 62 55 48 42 35 28 36 42 48 51 52 48 42 36 43 45 46 40 48 49.

3.25. ***Указание***: первый интервал: $[20, 30)$.

45 46 55 69 66 54 45 53 66 62 55 42 35 36 44 56 66 71 68 55 25 31 48 58 66 72 80 64 53 49 32 20 20 33 46 59 61 84 85 65 54 52 64 68 51 52 68 68 67 65.

3.26. ***Указание***: первый интервал: $[48, 52)$.

48 53 58 61 65 69 76 75 70 66 62 59 54 49 50 55 57 61 67 71 67 63 58 55 50 51 53 58 62 61 59 54 51 49 54 57 58 55 50 51 49 54 53 50 50 54 53 55 55 58.

3.27. ***Указание***: первый интервал: $[14, 24)$.

21 33 38 51 60 68 14 28 41 45 60 74 57 72 53 42 32 30 42 52 67 55 59 65 47 35 30 58 46 41 49 58 40 49 39 61 61 47 43 55 48 42 47 60 45 45 55 59 48 50.

3.28. ***Указание***: первый интервал: $[14, 20)$.

18 31 30 34 33 30 24 19 18 22 28 23 16 16 30 25 17 15 25 25 14 21 28 34 40 50 46 46 40 35 28 22 15 16 24 30 36 40 41 35 22 21 21 15 16 22 24 24 25 21.

3.29. ***Указание***: первый интервал: $[18, 24)$.

27 21 28 35 37 47 50 59 58 53 43 38 32 39 57 58 49 45 40 34 20 26 31 40 44 51 56 55 50 45 38 32 25 18 22 26 33 40 46 52 43 50 55 50 44 45 52 53 49 50.

3.30. ***Указание***: первый интервал: $[8, 10)$.

12,4 10,7 10,1 13,7 14,2 16,4 17,6 13,9 15,1 16,5 20,0 18,3 16,6 15,1 8,8 11,7 13,4 14,7 17,0 18,8 18,1 17,9 15,2 13,0 11,6 8,0 9,3 11,3

14,6 12,3 14,6 17,6 17,2 15,1 13,8 13,5 14,1 16,3 16,2 14,5 12,7 13,5 15,5 16,9 16,1 17,7 15,8 14,7 15,8 15,7.

4. По приведённой ниже выборке из равномерно распределённой генеральной совокупности $X \sim R(a,b)$, где $a < b$, методом моментов найти значения оценок $\hat{a}, \hat{b}$ неизвестных параметров a, b.

4.1.

x_i	–4	–2	–1	0
n_i	30	20	20	30

4.2.

x_i	–4	–2	–1	0
n_i	25	30	25	20

4.3.

x_i	–1	0	1	2
n_i	30	20	20	30

4.4.

x_i	–1	0	1	2
n_i	25	30	25	20

4.5.

x_i	–2	2	3	4
n_i	30	20	20	30

4.6.

x_i	–2	2	3	4
n_i	25	30	25	20

4.7.

x_i	–1	0	3	5
n_i	30	20	20	30

4.8.

x_i	–1	0	3	5
n_i	25	30	25	20

4.9.

x_i	–5	–3	–1	0
n_i	30	20	20	30

4.10.

x_i	–5	–3	–1	0
n_i	25	30	25	20

4.11.

x_i	–4	0	2	5
n_i	30	20	20	30

4.12.

x_i	–4	0	2	5
n_i	25	30	25	20

4.13.

x_i	0	1	2	3
n_i	30	20	20	30

4.14.

x_i	0	1	2	3
n_i	25	30	25	20

4.15.

x_i	1	2	4	6
n_i	30	20	20	30

4.16.

x_i	1	2	4	6
n_i	25	30	25	20

4.17.

x_i	4	6	7	9
n_i	30	20	20	30

4.18.

x_i	4	6	7	9
n_i	25	30	25	20

4.19.

x_i	–3	–2	–1	0
n_i	30	20	20	30

4.20.

x_i	–3	–2	–1	0
n_i	25	30	25	20

4.21.

x_i	–1	0	3	5
n_i	30	20	20	30

4.22.

x_i	–1	0	3	5
n_i	25	30	25	20

4.23.

x_i	–8	–5	–2	2
n_i	30	20	20	30

4.24.

x_i	–8	–5	–2	2
n_i	25	30	25	20

4.25.

x_i	–2	2	5	9
n_i	30	20	20	30

4.26.

x_i	–2	2	5	9
n_i	25	30	25	20

4.27.

x_i	–4	–3	–1	0
n_i	30	20	20	30

.

4.28.

x_i	–4	–3	–1	0
n_i	25	30	25	20

.

4.29.

x_i	–6	–5	–2	3
n_i	30	20	20	30

.

4.30.

x_i	–6	–5	–2	3
n_i	25	30	25	20

.

5. По приведённой ниже выборке из генеральной совокупности X, распределённой по показательному закону, заданному функцией плотности $f(x,\lambda)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ \lambda e^{-\lambda x} & x\ge 0 \end{cases}$, методом максимального правдоподобия найти значение оценки $\hat{\lambda}$ неизвестного параметра $\lambda>0$.

5.1. $(0.4, 0.6, 2.5, 2.8, 3.7, 7.2, 6.4, 5.1, 9.5, 2.3, 1.6, 8.9)$.
5.2. $(6.2, 4.0, 5.9, 1.0, 0.7, 1.6, 4.8, 2.4, 5.1, 6.6, 4.7, 1.6)$.
5.3. $(2.0, 6.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0, 3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 10.2)$.
5.4. $(4.0, 1.3, 4.2, 3.6, 1.1, 1.9, 5.5, 3.2, 7.4, 4.8, 7.1, 3.3)$.
5.5. $(1.4, 2.6, 2.5, 2.8, 4.0, 7.2, 6.4, 5.1, 9.5, 2.3, 1.6, 3.9)$.
5.6. $(1.9, 5.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0, 3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 9.8)$.
5.7. $(5.0, 2.3, 4.2, 3.6, 1.1, 1.9, 5.5, 3.2, 7.4, 4.8, 7.1, 9.3)$.
5.8. $(7.5, 0.6, 2.5, 2.8, 3.7, 7.2, 6.4, 1.5, 9.5, 2.3, 1.6, 8.9)$.
5.9. $(3.3, 4.0, 5.9, 1.0, 0.7, 1.6, 4.8, 2.4, 5.1, 6.6, 4.7, 6.4)$.
5.10. $(5.9, 6.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0, 3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 7.2)$.
5.11. $(0.4, 0.6, 2.5, 2.8, 3.7, 7.2, 5.9, 6.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0)$.
5.12. $(3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 7.2, 6.4, 5.1, 9.5, 2.3, 1.6, 8.9)$.
5.13. $(2.0, 6.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0, 4.8, 2.4, 5.1, 6.6, 4.7, 1.6)$.
5.14. $(6.2, 4.0, 5.9, 1.0, 0.7, 1.6, 3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 10.2)$.
5.15. $(4.0, 1.3, 4.2, 3.6, 1.1, 1.9, 6.4, 5.1, 9.5, 2.3, 1.6, 3.9)$.
5.16. $(1.4, 2.6, 2.5, 2.8, 4.0, 7.2, 5.5, 3.2, 7.4, 4.8, 7.1, 3.3)$.
5.17. $(3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 9.8, 5.0, 2.3, 4.2, 3.6, 1.1, 1.9)$.
5.18. $(1.9, 5.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0, 5.5, 3.2, 7.4, 4.8, 7.1, 9.3)$.
5.19. $(3.3, 4.0, 5.9, 1.0, 0.7, 1.6, 6.4, 1.5, 9.5, 2.3, 1.6, 8.9)$.
5.20. $(7.5, 0.6, 2.5, 2.8, 3.7, 7.2, 4.8, 2.4, 5.1, 6.6, 4.7, 6.4)$.
5.21. $(5.9, 6.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0, 0.4, 0.6, 2.5, 2.8, 3.7, 7.2)$.
5.22. $(6.4, 5.1, 9.5, 2.3, 1.6, 8.9, 3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 7.2)$.
5.23. $(4.8, 2.4, 5.1, 6.6, 4.7, 1.6, 2.0, 6.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0)$.
5.24. $(1.6, 3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 10.2, 6.2, 4.0, 5.9, 1.0, 0.7)$.

5.25. $(1.9, 6.4, 5.1, 9.5, 2.3, 1.6, 3.9, 4.0, 1.3, 4.2, 3.6, 1.1)$.

5.26. $(4.0, 7.2, 5.5, 3.2, 7.4, 4.8, 7.1, 3.3, 1.4, 2.6, 2.5, 2.8)$.

5.27. $(5.5, 3.2, 7.4, 4.8, 7.1, 9.3, 3.1, 0.7, 4.6, 9.0, 6.5, 9.8)$.

5.28. $(5.0, 2.8, 6.1, 5.1, 6.0, 5.0, 1.9, 2.3, 4.2, 3.6, 1.1, 1.9)$.

5.29. $(6.4, 1.5, 9.5, 2.3, 1.6, 8.9, 3.3, 4.0, 5.9, 1.0, 0.7, 1.6)$.

5.30. $(3.7, 7.2, 4.8, 2.4, 5.1, 7.5, 0.6, 2.5, 2.8, 6.6, 4.7, 6.4)$.

6. Для приведённой ниже группированной выборки из нормально распределённой генеральной совокупности $X \sim N(a,\sigma)$:

1) построить доверительный интервал для параметра a с заданной доверительной вероятностью $\gamma = 0.95$ при неизвестном σ;

2) проверить гипотезу $H_0 : a = a_0$ о среднем значении нормального распределения при неизвестном σ для уровня значимости $\alpha = 0.05$.

6.1.

x_i	−6	−2	3	6
n_i	12	14	16	8

, $a_0 = 1$.

6.2

x_i	−3	−2	−1	4
n_i	25	44	16	15

, $a_0 = 0$.

6.3.

x_i	−3	1	4	8
n_i	20	30	40	10

, $a_0 = 2$.

6.4.

x_i	4	8	10	14
n_i	12	26	38	24

, $a_0 = 11$.

6.5.

x_i	6	10	14	18
n_i	14	26	17	3

, $a_0 = 12$.

6.6.

x_i	4	8	16	24
n_i	14	31	28	27

, $a_0 = 10$.

6.7.

x_i	2	6	8	9
n_i	13	20	12	5

, $a_0 = 5$.

6.8.

x_i	3	5	7	9	11
n_i	5	8	16	12	9

, $a_0 = 6$.

6.9.

x_i	5	9	13	17	21
n_i	4	11	16	10	9

, $a_0 = 10$.

6.10.

x_i	11	13	15	17	19
n_i	4	12	18	13	3

, $a_0 = 15$.

6.11.

x_i	5	9	13	17	21
n_i	6	8	20	12	4

, $a_0 = 12$.

6.12.

x_i	−4	0	4	8	12
n_i	2	8	24	10	6

, $a_0 = 4$.

6.13.

x_i	6	10	14	18	22
n_i	5	7	20	12	6

, $a_0 = 15$.

6.14.

x_i	8	10	12	14	16
n_i	5	7	18	12	8

, $a_0 = 12$.

6.15.

x_i	5	8	11	14	17
n_i	5	17	14	11	3

, $a_0 = 10$.

6.16.

x_i	4	6	8	10	12
n_i	3	7	13	18	9

, $a_0 = 9$.

6.17.

x_i	1	5	9	13	17
n_i	4	10	19	15	2

, $a_0 = 8$.

6.18.

x_i	10	14	18	22	26
n_i	3	13	18	10	6

, $a_0 = 15$.

6.19.

x_i	2	4	6	8	10
n_i	4	11	20	9	6

, $a_0 = 5$.

6.20.

x_i	5	6	7	8	9
n_i	4	12	22	10	2

, $a_0 = 7$.

6.21.

x_i	1	4	7	10	13
n_i	3	8	14	15	10

, $a_0 = 8$.

6.22.

x_i	2	5	8	11	14
n_i	6	24	13	6	1

, $a_0 = 6$.

6.23.

x_i	2	4	6	8	10
n_i	5	14	26	9	6

, $a_0 = 5$.

6.24.

x_i	5	10	15	20	25
n_i	6	15	18	14	7

, $a_0 = 12$

6.25.

x_i	10	20	30	40	50
n_i	12	22	36	17	13

, $a_0 = 25$.

6.26.

x_i	15	30	45	60	75
n_i	8	16	12	10	4

, $a_0 = 40$.

6.27.

x_i	4	6	8	10	12
n_i	8	14	19	12	7

, $a_0 = 8$.

6.28.

x_i	2	6	10	14	18
n_i	3	7	20	15	5

, $a_0 = 12$.

6.29.

x_i	3	6	9	12	15
n_i	3	12	15	13	7

, $a_0 = 10$.

6.30.

x_i	5	10	15	20	25
n_i	2	10	20	14	4

, $a_0 = 15$.

7. Произведено n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления некоторого события A одинакова и неизвестна. Событие A появилось m раз. Найти доверительный интервал, покрывающий неизвестную вероятность $P(A) = p$ с заданной доверительной вероятностью γ при условиях $n > 50, m > 5, (n - m) > 5$.

7.1. $n = 300, m = 250, \gamma = 0.95$.

7.2. $n = 300, m = 270, \gamma = 0.9$.

7.3. $n = 360, m = 250, \gamma = 0.99$.

7.4. $n = 100, m = 36, \gamma = 0.95$.

7.5. $n = 250, m = 32, \gamma = 0.9$.

7.6. $n = 100, m = 64, \gamma = 0.99$.

7.7. $n = 400, m = 250, \gamma = 0.95$.

7.8. $n = 200, m = 36, \gamma = 0.9$.

7.9. $n = 350, m = 200, \gamma = 0.99$.

7.10. $n = 100, m = 25, \gamma = 0.95$.

7.11. $n = 250, m = 200, \gamma = 0.9$.

7.12. $n = 200, m = 150, \gamma = 0.99$.

7.13. $n = 60, m = 20, \gamma = 0.95$.

7.14. $n = 60, m = 10, \gamma = 0.9$.

7.15. $n = 60, m = 40, \gamma = 0.99$.

7.16. $n = 70, m = 10, \gamma = 0.95$.

7.17. $n = 70, m = 20, \gamma = 0.9$.

7.18. $n = 70, m = 30, \gamma = 0.99$.

7.19. $n = 70, m = 40, \gamma = 0.95$.

7.20. $n = 80, m = 10, \gamma = 0.9$.

7.21. $n = 80, m = 20, \gamma = 0.99$.

7.22. $n = 80, m = 30, \gamma = 0.95$.

7.23. $n = 80, m = 50, \gamma = 0.9$.

7.24. $n = 90, m = 10, \gamma = 0.99$.

7.25. $n = 90, m = 20, \gamma = 0.95$.

7.26. $n = 90, m = 30, \gamma = 0.9$.

7.27. $n = 90, m = 40, \gamma = 0.99$.

7.28. $n = 100, m = 20, \gamma = 0.95$.

7.29. $n = 100, m = 45, \gamma = 0.9$.

7.30. $n = 100, m = 55, \gamma = 0.99$.

8. При выборочной проверке n деталей, из большой партии изготовленных, было обнаружено m бракованных деталей. Найти минимальный объём выборки $n_{\min}$, который следует взять, чтобы с заданной вероятностью γ можно было утверждать, что доля бракованных деталей во всей партии отличается от доли бракованных деталей в выборке не более, чем на k %.

8.1. $n = 100, m = 6, \gamma = 0.95, k = 1$.

8.2. $n = 100, m = 7, \gamma = 0.9, k = 2$.

8.3. $n=100, m=8, \gamma=0.99, k=3$.

8.4. $n=100, m=9, \gamma=0.95, k=1$.

8.5. $n=100, m=10, \gamma=0.9, k=2$.

8.6. $n=90, m=10, \gamma=0.99, k=3$.

8.7. $n=90, m=9, \gamma=0.95, k=1$.

8.8. $n=90, m=8, \gamma=0.9, k=2$.

8.9. $n=90, m=7, \gamma=0.99, k=3$.

8.10. $n=90, m=6, \gamma=0.95, k=1$.

8.11. $n=80, m=6, \gamma=0.9, k=2$.

8.12. $n=80, m=7, \gamma=0.99, k=3$.

8.13. $n=80, m=8, \gamma=0.95, k=1$.

8.14. $n=80, m=8, \gamma=0.9, k=2$.

8.15. $n=80, m=9, \gamma=0.99, k=3$.

8.16. $n=80, m=10, \gamma=0.95, k=1$.

8.17. $n=70, m=10, \gamma=0.9, k=2$.

8.18. $n=70, m=9, \gamma=0.99, k=3$.

8.19. $n=70, m=8, \gamma=0.95, k=1$.

8.20. $n=70, m=7, \gamma=0.9, k=2$.

8.21. $n=70, m=6, \gamma=0.99, k=3$.

8.22. $n=60, m=6, \gamma=0.95, k=1$.

8.23. $n=60, m=7, \gamma=0.9, k=2$.

8.24. $n=60, m=8, \gamma=0.99, k=3$.

8.25. $n=60, m=9, \gamma=0.95, k=1$.

8.26. $n=60, m=10, \gamma=0.9, k=2$.

8.27. $n=100, m=11, \gamma=0.99, k=3$.

8.28. $n=100, m=12, \gamma=0.95, k=1$.

8.29. $n=100, m=13, \gamma=0.9, k=2$.

8.30. $n=100, m=14, \gamma=0.99, k=3$.

9. Проверить по критерию «хи-квадрат», на уровне значимости $\alpha=0.05$, гипотезу о том, что приведённая ниже группированная выборка получена из нормально распределённой генеральной совокупности $X \sim N(a,\sigma)$.

Указание: $a \approx \overline{x}$, $\sigma^2 \approx s^2 = \dfrac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})^2$, $P(X \in [x_{i-1}, x_i)) = \Phi\left(\dfrac{x_i-a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\dfrac{x_{i-1}-a}{\sigma}\right)$,

$\Phi(-x) = -\Phi(x)$, $\Phi(-\infty) = -0.5, \Phi(+\infty) = 0.5$, $\Phi(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^{+\infty} e^{-t^2/2}dt$.

9.1. Результаты исследований прочности на сжатие 200 образцов бетона ($кг/см^2$):

J_i	[190, 200)	[200, 210)	[210, 220)	[220, 230)	[230,240)	[240, 250]
n_i	10	26	56	64	30	14

9.2. Результаты наблюдений за среднесуточной температурой воздуха ($^\circ C$) в течение 300 суток:

J_i	[–20, –10)	[–10, 0)	[0, 10)	[10, 20)	[20, 30)	[30, 40)	[40, 50]
n_i	20	47	80	89	40	16	8

9.3 Данные о товарообороте 150 продовольственных магазинов города (ден.ед.):

J_i	[24.5,27.5)	[27.5,30.5)	[30.5,33.5)	[33.5,36.5)	[36.5,39.5)
n_i	1	4	13	23	22
	[39.5,42.5)	[42.5,45.5)	[45.5,48.5)	[48.5,51.5)	[51.5,54.5]
	29	29	16	11	2

9.4. Результаты измерений входного сопротивления 130 электронных ламп (Ом):

J_i	[3.0,3.6)	[3.6,4.2)	[4.2,4.8)	[4.8,5.4)	[5.4,6.0)	[6.0,6.6)	[6.6,7.2]
n_i	2	8	35	43	22	15	5

9.5. Результаты исследований прочности на сжатие 100 образцов бетона ($кг/см^2$):

J_i	[190, 200)	[200, 210)	[210, 220)	[220, 230)	[230,240)	[240, 250]
n_i	5	16	31	34	10	4

9.6. Результаты взвешивания 200 стальных шариков (в граммах):

J_i	[20, 21)	[21, 22)	[22, 23)	[23, 24)	[24, 25)	[25, 26]
n_i	11	36	55	65	22	11

9.7. Результаты испытаний 200 элементов на длительность работы (в часах):

J_i	[0,5)	[5,10)	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30]
n_i	20	45	65	40	20	10

9.8. Результаты измерений величины контрольного размера 70 деталей, изготовленных на одном станке (мм):

J_i	[2.9,3.9)	[3.9,4.9)	[4.9,5.9)	[5.9,6.9)	[6.9,7.9]
n_i	5	15	23	19	8

9.9. Результаты исследований прочности на сжатие 200 образцов бетона ($кг/см^2$):

J_i	[190, 200)	[200, 210)	[210, 220)	[220, 230)	[230,240)	[240, 250]
n_i	10	26	56	64	30	14

9.10. Результаты наблюдений за среднесуточной температурой воздуха ($^\circ C$) в течение 300 суток:

J_i	[−20, −10)	[−10, 0)	[0, 10)	[10, 20)	[20, 30)	[30, 40)	[40, 50]
n_i	10	57	70	89	50	16	8

9.11. Данные о товарообороте 150 продовольственных магазинов города (ден. ед.):

J_i	[24.5,27.5)	[27.5,30.5)	[30.5,33.5)	[33.5,36.5)	[36.5,39.5)
n_i	3	8	13	23	22
	[39.5,42.5)	[42.5,45.5)	[45.5,48.5)	[48.5,51.5)	[51.5,54.5]
	23	29	16	11	2

9.12. Результаты измерений входного сопротивления 130 электронных ламп (Ом):

J_i	[3.0,3.6)	[3.6,4.2)	[4.2,4.8)	[4.8,5.4)	[5.4,6.0)	[6.0,6.6)	[6.6,7.2]
n_i	7	13	25	43	22	15	5

9.13. Результаты испытаний 200 элементов на длительность работы (в часах):

J_i	[0,5)	[5,10)	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30]
n_i	25	40	60	40	25	10

9.14. Результаты взвешивания 200 стальных шариков (в граммах):

J_i	[20, 21)	[21, 22)	[22, 23)	[23, 24)	[24, 25)	[25, 26]
n_i	14	28	65	55	32	9

9.15. Результаты регистрации времени прибытия автомашин к АЗС (в часах):

J_i	[8, 9)	[9, 10)	[10, 11)	[11, 12)	[12, 13)	[13, 14)	[14, 15)	[15, 16]
n_i	12	40	22	34	42	33	11	6

9.16. Результаты исследований прочности на сжатие 200 образцов бетона ($кг/см^2$):

J_i	[190, 200)	[200, 210)	[210, 220)	[220, 230)	[230,240)	[240, 250]
n_i	10	26	56	64	30	14

9.17. Результаты наблюдений за среднесуточной температурой воздуха ($^\circ C$) в течение 300 суток:

J_i	[–20, –10)	[–10, 0)	[0, 10)	[10, 20)	[20, 30)	[30, 40)	[40, 50]
n_i	20	47	80	89	40	16	8

9.18. Данные о товарообороте 150 продовольственных магазинов города (ден. ед.):

J_i	[24.5,27.5)	[27.5,30.5)	[30.5,33.5)	[33.5,36.5)	[36.5,39.5)
n_i	1	4	13	23	22
	[39.5,42.5)	[42.5,45.5)	[45.5,48.5)	[48.5,51.5)	[51.5,54.5]
	29	29	16	11	2

9.19. Результаты измерений входного сопротивления 130 электронных ламп (Ом):

J_i	[3.0,3.6)	[3.6,4.2)	[4.2,4.8)	[4.8,5.4)	[5.4,6.0)	[6.0,6.6)	[6.6,7.2]
n_i	2	8	35	43	22	15	5

9.20. Результаты исследований прочности на сжатие 100 образцов бетона ($кг/см^2$):

J_i	[190, 200)	[200, 210)	[210, 220)	[220, 230)	[230,240)	[240, 250]
n_i	5	16	31	34	10	4

9.21. Результаты взвешивания 200 стальных шариков (в граммах):

J_i	[20, 21)	[21, 22)	[22, 23)	[23, 24)	[24, 25)	[25, 26]
n_i	11	36	55	65	22	11

9.22. Результаты испытаний 200 элементов на длительность работы (в часах):

J_i	[0,5)	[5,10)	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30]
n_i	20	45	65	40	20	10

9.23. Результаты измерений величины контрольного размера 70 деталей, изготовленных на одном станке (мм):

J_i	[2.9,3.9)	[3.9,4.9)	[4.9,5.9)	[5.9,6.9)	[6.9,7.9]
n_i	7	15	23	19	6

9.24. Результаты исследований прочности на сжатие 200 образцов бетона ($кг/см^2$):

J_i	[190, 200)	[200, 210)	[210, 220)	[220, 230)	[230,240)	[240, 250]
n_i	10	26	56	64	30	14

9.25. Результаты наблюдений за среднесуточной температурой воздуха ($^\circ C$) в течение 300 суток:

J_i	[–20, –10)	[–10, 0)	[0, 10)	[10, 20)	[20, 30)	[30, 40)	[40, 50]
n_i	10	57	70	89	50	16	8

9.26. Данные о товарообороте 150 продовольственных магазинов города (ден. ед.):

J_i	[24.5,27.5)	[27.5,30.5)	[30.5,33.5)	[33.5,36.5)	[36.5,39.5)
n_i	3	8	13	23	22
	[39.5,42.5)	[42.5,45.5)	[45.5,48.5)	[48.5,51.5)	[51.5,54.5]
	23	29	16	11	2

9.27. Результаты измерений входного сопротивления 130 электронных ламп (Ом):

J_i	[3.0,3.6)	[3.6,4.2)	[4.2,4.8)	[4.8,5.4)	[5.4,6.0)	[6.0,6.6)	[6.6,7.2]
n_i	7	13	25	43	22	15	5

9.28. Результаты испытаний 200 элементов на длительность работы (в часах):

J_i	[0,5)	[5,10)	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30]
n_i	25	40	60	40	25	10

9.29. Результаты взвешивания 200 стальных шариков (в граммах):

J_i	[20, 21)	[21, 22)	[22, 23)	[23, 24)	[24, 25)	[25, 26]
n_i	14	28	65	55	32	9

9.30. Результаты регистрации времени прибытия автомашин к АЗС (в часах):

J_i	[8, 9)	[9, 10)	[10, 11)	[11, 12)	[12, 13)	[13, 14)	[14, 15)	[15, 16]
n_i	12	40	22	34	42	33	11	6

10. Для приведённой ниже выборки из двумерной нормально распределённой генеральной совокупности (X,Y):

1) Построить диаграмму рассеяния.

2) Вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции r между величинами X и Y.

3) Проверить гипотезу $H_0 : \rho = 0$ о статистической значимости выборочного коэффициента линейной корреляции r для уровня значимости $\alpha = 0.05$. Сделать выводы о направлении и степени тесноты линейной связи между величинами X и Y; о практической значимости линейной связи.

4) Найти (в случае статистически значимого выборочного коэффициента линейной корреляции r) выборочные уравнения прямых регрессий X *на* Y, Y *на* X и построить их на одном чертеже с диаграммой рассеяния.

5) Вычислить, используя регрессионную зависимость Y *на* X, значение $\hat{y}(x_0) = ?$

10.1. *Результаты измерений (в метрах) уровней X и Y воды в реке соответственно в пунктах A и B (пункт B находится на 50 км ниже по течению пункта A) в первые 10 дней апреля:*

X	**12.1**	**11.2**	**9.8**	**10.4**	**9.2**	**8.5**	**8.8**	**7.4**	**6.6**	**7.0**
Y	**10.5**	**9.3**	**8.3**	**9.6**	**8.6**	**7.1**	**6.9**	**5.8**	**5.2**	**5**

Указание: $x_0 = 6$.

10.2. *Результаты измерений роста X (в см) и веса Y (в кг) 10 случайно выбранных студентов-первокурсников:*

X	**164**	**168**	**170**	**172**	**174**	**180**	**182**	**183**	**183**	**184**
Y	**73**	**52**	**61**	**56**	**67**	**76**	**66**	**63**	**72**	**69**

Указание: $x_0 = 175$.

10.3. *Результаты 10 измерений о зависимости выхода продукта Y (в кг/ч) от температуры реакции X (в $°C$):*

X	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**
Y	**5**	**15**	**22**	**39**	**53**	**56**	**64**	**79**	**94**	**101**

Указание: $x_0 = 80$.

10.4. *Данные об уровне механизации работ X (в %) и производительности труда Y (в т/ч) для 10 промышленных предприятий города:*

X	**30**	**32**	**36**	**40**	**41**	**47**	**54**	**60**	**69**	**76**
Y	**24**	**20**	**28**	**30**	**31**	**33**	**37**	**38**	**45**	**48**

Указание: $x_0 = 70$.

10.5. *Результаты опроса 10 студентов с целью выявления зависимости между средним баллом Y по результатам предыдущей сессии и числом часов в неделю X, затраченных студентом на самостоятельную подготовку:*

X	**25**	**22**	**9**	**15**	**15**	**30**	**20**	**30**	**10**	**17**
Y	**4.6**	**4.3**	**3.8**	**3.8**	**4.2**	**4.3**	**3.8**	**4.0**	**3.1**	**3.9**

Указание: $x_0 = 27$.

10.6. *Данные, собранные ПАТП с целью выявления зависимости между пробегом автобусов X (в тыс. км.) и стоимостью их ежегодного технического обслуживания Y (в ден. ед.) для 10 случайно отобранных автобусов:*

X	**13**	**16**	**15**	**20**	**19**	**21**	**26**	**24**	**30**	**30**
Y	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**12**	**13**	**14**	**16**

Указание: $x_0 = 35$.

10.7. *Данные о зависимости розничного годового товарооборота Y (в ден. ед.) от среднесписочного числа работников X (чел.) для 8 магазинов города*:

X	**73**	**85**	**102**	**115**	**122**	**126**	**134**	**147**
Y	**50**	**70**	**90**	**110**	**140**	**140**	**170**	**190**

Указание: $x_0 = 90$.

10.8. *Результаты 8 измерений при исследовании влияния температуры X (в $°C$) на суточный ход хронометра Y (в сек):*

X	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**
Y	**2.60**	**2.01**	**1.34**	**1.08**	**0.94**	**1.06**	**1.25**	**1.40**

Указание: $x_0 = 27$.

10.9. *Результаты измерений (в метрах) уровней X и Y воды в реке соответственно в пунктах A и B (пункт B находится на 50 км ниже по течению пункта A) в первые 10 дней апреля:*

X	**12.1**	**11.2**	**9.8**	**10.4**	**9.2**	**8.5**	**8.8**	**7.4**	**6.6**	**7.0**
Y	**10.5**	**9.3**	**8.3**	**9.6**	**8.6**	**7.1**	**6.9**	**5.8**	**5.2**	**5**

Указание: $x_0 = 6$.

10.10. *Результаты измерений роста X (в см) и веса Y (в кг) 10 случайно выбранных студентов-первокурсников:*

X	164	168	170	172	174	180	182	183	183	184
Y	73	52	61	56	67	76	66	63	72	69

Указание: $x_0 = 185$.

10.11. *Результаты 10 измерений о зависимости выхода продукта Y (в кг/ч) от температуры реакции X (в °C):*

X	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Y	5	15	22	39	53	56	64	79	94	101

Указание: $x_0 = 80$.

10.12. *Данные об уровне механизации работ X (в %) и производительности труда Y (в т/ч) для 10 промышленных предприятий города:*

X	30	32	36	40	41	47	54	60	69	76
Y	24	20	28	30	31	33	37	38	45	48

Указание: $x_0 = 70$.

10.13. *Результаты опроса 10 студентов с целью выявления зависимости между средним баллом Y по результатам предыдущей сессии и числом часов в неделю X, затраченных студентом на самостоятельную подготовку:*

X	25	22	9	15	15	30	20	30	10	17
Y	4.6	4.3	3.8	3.8	4.2	4.3	3.8	4.0	3.1	3.9

Указание: $x_0 = 27$.

10.14. *Данные, собранные ПАТП с целью выявления зависимости между пробегом автобусов X (в тыс. км.) и стоимостью их ежегодного технического обслуживания Y (в ден. ед.) для 10 случайно отобранных автобусов:*

X	13	16	15	20	19	21	26	24	30	30
Y	6	7	8	9	10	12	12	13	14	16

Указание: $x_0 = 35$.

10.15. *Данные о зависимости розничного годового товарооборота Y (в ден. ед.) от среднесписочного числа работников X (чел.) для 8 магазинов города*:

X	73	85	102	115	122	126	134	147
Y	50	70	90	110	140	140	170	190

Указание: $x_0 = 90$.

10.16. *Результаты 8 измерений при исследовании влияния температуры X (в °C) на суточный ход хронометра Y (в сек):*

X	5	10	15	20	25	30	35	40
Y	2.60	2.01	1.34	1.08	0.94	1.06	1.25	1.40

Указание: $x_0 = 23$.

10.17. *Результаты измерений (в метрах) уровней X и Y воды в реке соответственно в пунктах A и B (пункт B находится на 50 км ниже по течению пункта A) в первые 10 дней апреля:*

X	**12.1**	**11.2**	**9.8**	**10.4**	**9.2**	**8.5**	**8.8**	**7.4**	**6.6**	**7.0**
Y	**10.5**	**9.3**	**8.3**	**9.6**	**8.6**	**7.1**	**6.9**	**5.8**	**5.2**	**5**

Указание: $x_0 = 8$.

10.18. *Результаты измерений роста X (в см) и веса Y (в кг) 10 случайно выбранных студентов-первокурсников:*

X	**164**	**168**	**170**	**172**	**174**	**180**	**182**	**183**	**183**	**184**
Y	**73**	**52**	**61**	**56**	**67**	**76**	**66**	**63**	**72**	**69**

Указание: $x_0 = 175$.

10.19. *Результаты 10 измерений о зависимости выхода продукта Y (в кг/ч) от температуры реакции X (в °C):*

X	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**
Y	**5**	**15**	**22**	**39**	**53**	**56**	**64**	**79**	**94**	**101**

Указание: $x_0 = 80$.

10.20. *Данные об уровне механизации работ X (в %) и производительности труда Y (в т/ч) для 10 промышленных предприятий города:*

X	**30**	**32**	**36**	**40**	**41**	**47**	**54**	**60**	**69**	**76**
Y	**24**	**20**	**28**	**30**	**31**	**33**	**37**	**38**	**45**	**48**

Указание: $x_0 = 65$.

10.21. *Результаты опроса 10 студентов с целью выявления зависимости между средним баллом Y по результатам предыдущей сессии и числом часов в неделю X, затраченных студентом на самостоятельную подготовку:*

X	**25**	**22**	**9**	**15**	**15**	**30**	**20**	**30**	**10**	**17**
Y	**4.6**	**4.3**	**3.8**	**3.8**	**4.2**	**4.3**	**3.8**	**4.0**	**3.1**	**3.9**

Указание: $x_0 = 24$.

10.22. *Данные, собранные ПАТП с целью выявления зависимости между пробегом автобусов X (в тыс. км.) и стоимостью их ежегодного технического обслуживания Y (в ден. ед.) для 10 случайно отобранных автобусов:*

X	**13**	**16**	**15**	**20**	**19**	**21**	**26**	**24**	**30**	**30**
Y	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**12**	**12**	**13**	**14**	**16**

Указание: $x_0 = 35$.

10.23. *Данные о зависимости розничного годового товарооборота Y (в ден. ед.) от среднесписочного числа работников X (чел.) для 8 магазинов города*:

X	**73**	**85**	**102**	**115**	**122**	**126**	**134**	**147**
Y	**50**	**70**	**90**	**110**	**140**	**140**	**170**	**190**

Указание: $x_0 = 95$.

10.24. *Результаты 8 измерений при исследовании влияния температуры X (в °С) на суточный ход хронометра Y (в сек):*

X	5	10	15	20	25	30	35	40
Y	**2.60**	**2.01**	**1.34**	**1.08**	**0.94**	**1.06**	**1.25**	**1.40**

Указание: $x_0 = 18$.

10.25. *Результаты измерений (в метрах) уровней X и Y воды в реке соответственно в пунктах A и B (пункт B находится на 50 км ниже по течению пункта A) в первые 10 дней апреля:*

X	12.2	11.4	9.8	10.4	9.4	8.5	8.8	7.4	6.6	7.0
Y	**10.6**	**9.3**	**8.5**	**9.6**	**8.6**	**7.1**	**6.9**	**5.8**	**5.2**	**5**

Указание: $x_0 = 10$.

10.26. *Результаты измерений роста X (в см) и веса Y (в кг) 10 случайно выбранных студентов-первокурсников:*

X	168	164	170	172	174	180	182	183	183	184
Y	**70**	**52**	**61**	**56**	**67**	**76**	**66**	**63**	**72**	**69**

Указание: $x_0 = 177$.

10.27. *Результаты 10 измерений о зависимости выхода продукта Y (в кг/ч) от температуры реакции X (в °С):*

X	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Y	**5**	**10**	**20**	**40**	**53**	**50**	**64**	**75**	**80**	**90**

Указание: $x_0 = 80$.

10.28. *Данные об уровне механизации работ X (в %) и производительности труда Y (в т/ч) для 10 промышленных предприятий города:*

X	30	32	36	40	41	45	50	55	60	65
Y	**24**	**20**	**28**	**30**	**31**	**33**	**37**	**38**	**45**	**48**

Указание: $x_0 = 70$.

10.29. *Результаты опроса 10 студентов с целью выявления зависимости между средним баллом Y по результатам предыдущей сессии и числом часов в неделю X, затраченных студентом на самостоятельную подготовку:*

X	20	22	18	15	15	25	20	23	10	17
Y	**4.2**	**4.4**	**4.0**	**3.8**	**4.2**	**4.3**	**3.8**	**4.0**	**3.1**	**3.9**

Указание: $x_0 = 22$.

10.30. *Данные об уровне механизации работ X (в %) и производительности труда Y (в т/ч) для 10 промышленных предприятий города:*

X	30	30	36	40	41	45	48	50	55	58
Y	**24**	**20**	**28**	**30**	**30**	**32**	**35**	**38**	**40**	**42**

Указание: $x_0 = 60$.