

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»

Кафедра прикладной математики и программирования

**Контрольная работа
по дисциплине «Теория вероятностей»**

Выполнил: _____
Группа: _____
Проверил: _____

г. Челябинск, 20__

**Варианты индивидуальных заданий
для студентов ВШЭУ заочной формы обучения**

№ варианта – последние 2 цифры зачетной книжки.

НОМЕР ЗАДАЧИ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВАРИАНТ 1	1	10	9	8	7	6	5	4	3	2
ВАРИАНТ 2	2	1	10	9	8	7	6	5	4	3
ВАРИАНТ 3	3	2	1	10	9	8	7	6	5	4
ВАРИАНТ 4	4	3	2	1	10	9	8	7	6	5
ВАРИАНТ 5	5	4	3	2	1	10	9	8	7	6
ВАРИАНТ 6	6	5	4	3	2	1	10	9	8	7
ВАРИАНТ 7	7	6	5	4	3	2	1	10	9	8
ВАРИАНТ 8	8	7	6	5	4	3	2	1	10	9
ВАРИАНТ 9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10
ВАРИАНТ 10	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ВАРИАНТ 11	7	10	9	8	7	6	5	4	3	2
ВАРИАНТ 12	5	7	10	9	8	7	6	5	4	3
ВАРИАНТ 13	4	5	7	10	9	8	7	6	5	4
ВАРИАНТ 14	3	4	5	7	10	9	8	7	6	5
ВАРИАНТ 15	2	3	4	5	7	10	9	8	7	6
ВАРИАНТ 16	1	2	3	4	5	7	10	9	8	7
ВАРИАНТ 17	6	1	2	3	4	5	7	10	9	8
ВАРИАНТ 18	8	6	1	2	3	4	5	7	10	9
ВАРИАНТ 19	9	8	6	1	2	3	4	5	7	10
ВАРИАНТ 20	10	9	8	6	1	2	3	4	5	7
ВАРИАНТ 21	4	10	9	8	6	1	2	3	4	5
ВАРИАНТ 22	7	3	10	9	8	6	1	2	3	4
ВАРИАНТ 23	1	9	2	10	9	8	6	1	2	3
ВАРИАНТ 24	2	1	5	1	10	9	8	6	1	2
ВАРИАНТ 25	10	2	1	3	10	10	9	8	6	1
ВАРИАНТ 26	5	10	2	1	1	9	10	9	8	6
ВАРИАНТ 27	9	5	10	4	3	2	8	10	9	8
ВАРИАНТ 28	7	2	3	9	4	3	4	7	10	9
ВАРИАНТ 29	2	1	9	3	9	4	3	6	6	10
ВАРИАНТ 30	8	2	7	2	4	9	7	3	8	5
ВАРИАНТ 31	9	8	2	1	3	4	10	7	5	10
ВАРИАНТ 32	10	1	9	2	6	7	6	10	7	5
ВАРИАНТ 33	7	10	1	9	3	3	3	6	10	8
ВАРИАНТ 34	6	7	10	1	9	3	2	7	5	9
ВАРИАНТ 35	4	6	7	9	1	10	3	4	2	5
ВАРИАНТ 36	10	4	6	7	9	1	10	5	7	3
ВАРИАНТ 37	9	10	4	6	7	9	1	10	5	1
ВАРИАНТ 38	4	9	10	4	6	7	8	1	1	5
ВАРИАНТ 39	1	4	9	10	4	6	7	8	2	1
ВАРИАНТ 40	2	1	4	9	10	4	6	7	8	2

НОМЕР ЗАДАЧИ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВАРИАНТ 41	3	2	1	4	9	10	4	5	7	8
ВАРИАНТ 42	5	3	2	1	4	9	10	4	5	7
ВАРИАНТ 43	6	5	3	2	1	4	9	10	4	5
ВАРИАНТ 44	9	6	5	3	2	1	4	9	10	4
ВАРИАНТ 45	8	9	6	5	3	2	1	4	9	10
ВАРИАНТ 46	2	8	9	6	5	3	2	1	4	9
ВАРИАНТ 47	1	2	8	9	6	5	3	2	1	4
ВАРИАНТ 48	10	1	2	8	9	6	5	3	2	1
ВАРИАНТ 49	9	10	1	2	8	9	6	5	3	2
ВАРИАНТ 50	7	9	10	1	2	8	6	7	5	3
ВАРИАНТ 51	10	9	8	6	1	2	3	4	5	7
ВАРИАНТ 52	4	10	9	8	6	1	2	3	4	5
ВАРИАНТ 53	7	3	10	9	8	6	1	2	3	4
ВАРИАНТ 54	1	9	2	10	9	8	6	1	2	3
ВАРИАНТ 56	2	1	5	1	10	9	8	6	1	2
ВАРИАНТ 56	10	2	1	3	10	10	9	8	6	1
ВАРИАНТ 57	5	10	2	1	1	9	10	9	8	6
ВАРИАНТ 58	9	5	10	4	3	2	8	10	9	8
ВАРИАНТ 59	7	2	3	9	4	3	4	7	10	9
ВАРИАНТ 60	2	1	9	3	9	4	3	6	6	10
ВАРИАНТ 61	4	3	2	1	10	9	8	7	6	5
ВАРИАНТ 62	5	4	3	2	1	10	9	8	7	6
ВАРИАНТ 63	6	5	4	3	2	1	10	9	8	7
ВАРИАНТ 64	7	6	5	4	3	2	1	10	9	8
ВАРИАНТ 65	8	7	6	5	4	3	2	1	10	9
ВАРИАНТ 66	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10
ВАРИАНТ 67	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ВАРИАНТ 68	7	10	9	8	7	6	5	4	3	2
ВАРИАНТ 69	5	7	10	9	8	7	6	5	4	3
ВАРИАНТ 70	4	5	7	10	9	8	7	6	5	4
ВАРИАНТ 71	3	4	5	7	10	9	8	7	6	5
ВАРИАНТ 72	2	3	4	5	7	10	9	8	7	6
ВАРИАНТ 73	1	2	3	4	5	7	10	9	8	7
ВАРИАНТ 74	6	1	2	3	4	5	7	10	9	8
ВАРИАНТ 75	8	6	1	2	3	4	5	7	10	9
ВАРИАНТ 76	7	2	3	9	4	3	4	7	10	9
ВАРИАНТ 77	2	1	9	3	9	4	3	6	6	10
ВАРИАНТ 78	8	2	7	2	4	9	7	3	8	5
ВАРИАНТ 79	9	8	2	1	3	4	10	7	5	10
ВАРИАНТ 80	10	1	9	2	6	7	6	10	7	5
ВАРИАНТ 81	7	10	1	9	3	3	3	6	10	8
ВАРИАНТ 82	6	7	10	1	9	3	2	7	5	9
ВАРИАНТ 83	4	6	7	9	1	10	3	4	2	5
ВАРИАНТ 84	10	4	6	7	9	1	10	5	7	3
ВАРИАНТ 85	9	10	4	6	7	9	1	10	5	1
ВАРИАНТ 86	4	9	10	4	6	7	8	1	1	5
ВАРИАНТ 87	1	4	9	10	4	6	7	8	2	1
ВАРИАНТ 88	1	10	9	8	7	6	5	4	3	2

ВАРИАНТ 89	2	1	10	9	8	7	6	5	4	3
ВАРИАНТ 90	3	2	1	10	9	8	7	6	5	4
ВАРИАНТ 91	4	3	2	1	10	9	8	7	6	5
ВАРИАНТ 92	5	4	3	2	1	10	9	8	7	6
ВАРИАНТ 93	6	5	4	3	2	1	10	9	8	7
ВАРИАНТ 94	7	6	5	4	3	2	1	10	9	8
ВАРИАНТ 95	8	7	6	5	4	3	2	1	10	9
ВАРИАНТ 97	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10
ВАРИАНТ 98	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ВАРИАНТ 99	6	5	4	3	2	1	10	9	8	7

Задача № 1

1.1. Собрание из 50 человек избирает председателя, секретаря и трёх членов президиума. Скольким числом способов это можно осуществить?

1.2. Сколько различных автомобильных номеров, состоящих из трёх цифр и трёх букв, можно составить при условии, что буквы и цифры не повторяются (буквы ь, ы, ё, й исключить)?

1.3. Каким числом способов можно поставить на книжную полку 10 книг так, чтобы две определённые книги оказались рядом?

1.4. Десять запечатанных пакетов с предложениями цены на аренду участков для бурения нефтяных скважин поступили в специальное агентство утренней почтой. Сколько существует различных способов очерёдности вскрытия конвертов с предложениями цены?

1.5. На группу студентов из 15 человек профкомом выделено четыре туристические путёвки. Сколькими способами их можно распределить, если: а) все путёвки по одному маршруту; б) все путёвки по разным маршрутам?

1.6. Компания имеет четыре отдела: по производству продукции, отдел снабжения, отдел менеджмента и отдел маркетинга. Число сотрудников в каждом отделе 16, 8, 4 и 2 соответственно. Сколько различных групп для ежегодной встречи с директором компании можно составить, если отдел по производству посылает 3 представителей, отдел снабжения - 2 представителей, а отдел менеджмента и отдел маркетинга - по одному представителю?

1.7. В группе студентов обучается 10 человек на бюджетной основе и 4 человека на коммерческой основе. Каким числом способов можно разделить группу на две равные подгруппы так, чтобы в каждой подгруппе было по два студента, обучающихся на коммерческой основе?

1.8. Студенты в семестре изучают 15 дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник, если в понедельник 4 пары: а) все различные; б) могут быть двойные пары?

1.9. На конкурсе представлены 15 научных студенческих работ. Денежные премии присуждаются по трём номинациям: оригинальная научная идея; использование современного экономико-математического аппарата; применение компьютерного обеспечения. Сколько существует вариантов распределения премий, если по каждой номинации установлены: а) различные денежные премии; б) одинаковые премии?

1.10. В фирме работают 30 сотрудников, из которых 22 человека имеют высшее образование. Каким числом способов можно отобрать группу из 6 человек на курсы повышения квалификации так, чтобы среди них: а) сотрудников с высшим и средним специальным образованием было поровну; б) сотрудников со средним специальным образованием было больше.

Задача № 2

2.1. Из 25 акционерных обществ (АО) пять являются банкротами. Гражданин приобрёл по одной акции шести АО. Какова вероятность того, что среди купленных акций: а) две оказались акциями банкротов; б) не более двух оказались акциями банкротов?

2.2. Слово «статистика» составлено из букв разрезной азбуки. Затем карточки тщательно перемешивают и из них извлекают по очереди: а) три карточки. Какова вероятность того, что в порядке извлечения получится слово «кит»; б) 10 карточек. Какова вероятность появления слова «статистика»?

2.3. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры и набрал их наугад. Какова вероятность, что он дозвонился?

2.4. Для проведения соревнования 16 баскетбольных команд разбиты на две подгруппы (по восемь команд в каждой). Найти вероятность того, что две наиболее сильные команды окажутся: а) в разных подгруппах; б) в одной подгруппе.

2.5. Из колоды карт (36 карт) наудачу вынимают три карты. Найти вероятность того, что среди них окажутся: а) два туза; б) все карты масти «червей».

2.6. В магазине имеются телевизоры трёх марок: “Samsung”, “Panasonic” и “Toshiba” в количествах 5, 10 и 12 штук соответственно. Найти вероятность того, что среди трёх проданных телевизоров: а) все разных марок; б) два телевизора марки “Samsung”.

2.7. Номер трамвайного билета состоит из 6 цифр. Какова вероятность того, что в нём все цифры: а) различные; б) одинаковые; в) нечётные?

2.8. Из 20 машин, среди которых 6 неисправных, для контроля случайно взяты пять машин. Найти вероятность того, что среди них: а) все неисправны; б) две неисправны.

2.9. Имеются пять билетов по десять рублей, три билета по тридцать рублей и два билета по пятьдесят рублей. Наугад берутся три билета. Найти вероятность того, что все три билета стоят 70 рублей.

2.10. На фирме работает 10 аудиторов, из которых 4 высокой квалификации. В командировку надо отправить группу из пяти аудиторов. Какова вероятность того, что среди них окажется: а) три аудитора высокой квалификации; б) не менее трёх аудиторов высокой квалификации?

Задача № 3

3.1. Предположим, что 75% людей, которые интересуются возможными инвестициями (вложениями) в брокерскую фирму, не покупают акции, а 35% не покупают облигации. Также известно, что 27% интересующихся прерывают покупку ценных бумаг, как акций, так и облигаций. Если некто интересуется делами компании, то чему равна вероятность, что он будет покупать либо облигации, либо акции, либо и то, и другое?

3.2. Служащий кредитного отдела банка знает, что 15% фирм, бравших кредит в банке, обанкротились и не вернут кредиты по крайней мере в течение пяти лет. Он также знает, что обанкротились 30% кредитовавшихся в банке фирм. Если один из клиентов банка обанкротился, то какова вероятность того, что он окажется не в состоянии вернуть долг банку?

3.3. Брак в продукции завода вследствие дефекта A составляет 5%, а вследствие дефекта B - 2,5%. Годная продукция составляет 96%. Найти вероятность того, что: а) среди продукции, не обладающей дефектом A , встретится дефект B ; б) среди бракованной продукции по признаку A встретится дефект B .

3.4. Вероятность своевременного выполнения студентом заочного отделения контрольной работы по каждой из трёх дисциплин равна соответственно 0,5; 0,6; 0,7. Найти вероятность своевременного выполнения контрольной работы студентом: а) хотя бы по одной дисциплине; б) по двум дисциплинам.

3.5. Определить вероятность того, что партия из 100 изделий, среди которых 5 бракованных, будет принята при испытании наудачу выбранной половины всей партии, если условиями приёма допускается бракованных изделий не более одного из пятидесяти.

3.6. В киоске продаются билеты «Спортлото», «Русское лото» и «Бинго» в соотношении 2:3:5. Некто наудачу купил три билета. Какова вероятность того, что: а) все три билета относятся к одной лотерейной игре; б) все три билета относятся к разным играм?

3.7. Трое парней независимо друг от друга делают девушке предложение. Вероятность успеха для первого юноши 0,7; для второго - 0,8; для третьего - 0,9. Определить вероятность того, что все трое получают отказ.

3.8. Предприятие обеспечивает регулярный выпуск продукции при безотказной поставке комплектующих от трёх смежников. Вероятность отказа в поставке продукции от первого смежника равна 0,05; от второго - 0,08; от третьего - 0,09. Какова вероятность срыва предприятия? Найти вероятность того, что из трёх смежников только один откажет.

3.9. Вероятности своевременного выполнения задания тремя независимо работающими предприятиями соответственно равны 0,6; 0,8; 0,9. Найти вероятность выполнения задания: а) хотя бы одним предприятием; б) только вторым предприятием.

3.10. Охотник, имеющий пять патронов, стреляет по дичи до первого попадания или до израсходования всех патронов. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,7, при каждом последующем - уменьшается на 0,1. Найти вероятность того, что у охотника останется один неизрасходованный патрон.

Задача № 4

4.1. Из числа авиалиний некоторого аэропорта 60% - местные; 30% - по СНГ и 10% - в дальнее зарубежье. Среди пассажиров местных авиалиний 50% путешествуют по делам, связанным с бизнесом; на линиях СНГ таких пассажиров - 60%, на международных - 90%. 1) Из прибывших в аэропорт пассажиров случайно выбирается один. Чему равна вероятность того, что он бизнесмен. 2) Случайно выбранный пассажир оказался бизнесменом. Какова вероятность того, что он прибыл из дальнего зарубежья?

4.2. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго автомата. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй - 80% деталей отличного качества. 1) Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь окажется отличного качества. 2) Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Какова вероятность того, что она изготовлена первым автоматом?

4.3. Директор фирмы имеет два списка с фамилиями претендентов на работу. В первом списке - фамилии 6 женщин и 4 мужчин; во втором списке - 3 женщины и 7 мужчин. Фамилия одного из претендентов случайно переносится из первого списка во второй. 1) Фамилия одного из претендентов случайно выбирается из второго списка. Какова вероятность того, что мужчина? 2) Наудачу выбранная из второго списка фамилия претендента принадлежит мужчине. Какова вероятность, что эта фамилия переписана из первого списка?

4.4. В контрольной работе по теории вероятностей студенту было предложено решить 2 задачи на формулу полной вероятности; 2 задачи на формулу Байеса; 3 задачи на формулу Бернулли. Вероятность того, что студент решит правильно задачу первого типа, равна 0,7; второго - 0,5; третьего - 0,8. 1) Найти вероятность того, что взятая наудачу задача решена студентом правильно. 2) Наудачу взятая задача решена студентом правильно. Какова вероятность, что эта задача на применение формулы Байеса?

4.5. В первой урне находятся 2 белых и 3 чёрных шара, а во второй урне - 4 белых и 6 чёрных шара. Из первой урны во вторую наудачу переложен шар, а затем из второй урны извлекается один шар. 1) Какова вероятность того, что он белый? 2) Наудачу извлечённый шар оказался белым. Какова вероятность того, что он был переложён из первой урны?

4.6. В телеателье для ремонта поступили телевизоры трёх марок А, В и С в отношении 1:2:3. Среди телевизоров марки А - 10% потребовали ремонта в течение гарантийного срока; среди телевизоров марки В и марки С - таких соответственно 5% и 3%. 1) Какова вероятность того, что наудачу выбранный телевизор, потребовал ремонта в течение гарантийного срока? 2) Наудачу выбранный телевизор потребовал ремонта в течение гарантийного срока. Какова вероятность того, что он марки С?

4.7. В больницу поступают в среднем 50% больных с заболеваниями лёгких, 30% - с травмами, 20% - с сердечными заболеваниями. Вероятность полного излечения больных с заболеваниями лёгких 0,8; с травмами - 0,7; с

сердечными заболеваниями - 0,6. 1) Какова вероятность того, что больной, поступивший с одним из этих заболеваний, будет выписан здоровым? 2) Больной выздоровел. Какова вероятность того, что он имел заболевание сердца?

4.8. Проводится аудиторская проверка 12 мелких фирм, 5 средних и 3 крупных фирм. Имеются сведения, что 40% мелких фирм, 30% средних фирм и 20% крупных фирм имеют финансовые нарушения. 1) Какова вероятность того, что наудачу выбранная фирма, имеет финансовые нарушения? 2) Наудачу выбранная фирма имеет финансовые нарушения. Какова вероятность того, что это мелкая фирма?

4.9. Имеются три одинаковые с виду урны. В первой урне 5 белых и 4 чёрных шаров; во второй - 6 белых и 3 чёрных; в третьей только белые шары. Некто подходит наугад к одной из урн и вынимает из неё один шар. 1) Найти вероятность того, что этот шар белый. 2) Наудачу вынутый шар оказался белым. Какова вероятность того, что он из третьей урны?

4.10. Среди студентов университета по результатам зимней сессии 30% первокурсников имеют только хорошие и отличные оценки; среди второкурсников таких студентов - 35%; на третьем и четвёртом курсах их 20% и 15% соответственно. По данным деканатов известно, что на первом курсе 20% студентов сдали сессию только на отличные оценки, на втором - 30%, на третьем - 35%, на четвёртом - 40%. 1) Какова вероятность того, что наудачу вызванный студент оказался отличником? 2) Наудачу вызванный студент оказался отличником. Чему равна вероятность того, что он - третькурсник?

Задача № 5

5.1. Аудиторную работу по теории вероятностей с первого раза успешно выполняют 50% студентов. Найти вероятность того, что из 8 студентов работу успешно выполнят: а) 3 студента; б) не менее 4 студентов. Найти наимвероятнейшее число студентов, успешно написавших контрольную работу.

5.2. Вероятность того, что малое предприятие обанкротится в течение года равна 0,3. Найти вероятность того, что в течение года из 6 малых предприятий не обанкротится: а) два предприятия; б) не более двух предприятий.

5.3. Вероятность того, что расход электроэнергии в сборочном цехе не будет превышать 10000 кВт/час в рабочий день равна $\frac{3}{4}$. Какова вероятность того, что среди 6 рабочих дней недели окажется: а) ровно 4 дня, в течение которых происходит перерасход электроэнергии; б) не менее двух и не более 4-х дней?

5.4. В среднем пятая часть поступающих в продажу автомобилей некомплектны. Найти вероятность того, что среди десяти автомобилей имеют некомплектность: а) 3 автомобиля; б) хотя бы один автомобиль.

5.5. В партии детали в среднем 10% бракованные. Найти вероятность того, что из 8 наудачу взятых деталей окажется: а) 6 бракованных деталей; б) не более трех бракованных деталей.

5.6. Вероятность того, что дилер, торгующий ценными бумагами, продаст их, равна 0,8. Найти вероятность того, что из 10 ценных бумаг будет продано: а) 8 ценных бумаг; б) хотя бы одна ценная бумага.

5.7. Вероятность выиграть по лотерейному билету равна 0,1. Найти вероятность выигрыша: а) по двум билетам из шести; б) по крайней мере по 2 билетам.

5.8. В среднем по 15% договоров страховая компания выплачивает страховую сумму. Найти вероятность того, что из 6 договоров с наступлением страхового случая будет связано с выплатой страховой суммы: а) три договора; б) не менее трёх, но не более шести.

5.9. Известно, что в среднем 20% телевизоров, поступающих в продажу, требуют ремонта в течение гарантийного срока. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока из 10 телевизоров потребуют ремонта: а) 4 телевизора; б) менее четырёх телевизоров?

5.10. Вратарь парирует в среднем 30% всех 11-метровых нештрафных ударов. Найти вероятность того, что он возьмёт: а) 2 мяча из пяти; б) хотя бы один мяч из пяти.

Задача № 6

6.1. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равно 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено: а) три ошибочно укомплектованных пакета; б) не более трёх пакетов.

6.2. При обследовании уставных фондов банков установлено, что пятая часть банков имеют уставной фонд свыше 100 млн. рублей. Найти вероятность того, что среди 2000 банков имеют уставной фонд свыше 100 млн. руб.: а) 300 банков; б) от 300 до 400 включительно.

6.3. В игре «Спортлото» доля крупных выигрышей составляет 0,3%. Продаётся 1000 билетов. Найти вероятность того, что среди них окажется: а) ровно 2 билета с крупным выигрышем; б) не более двух билетов с крупным выигрышем.

6.4. Отдел технического контроля проверяет на стандартность 200 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 деталей окажется: а) 120 стандартных деталей; б) от 120 до 140 деталей.

6.5. Учебник по теории вероятностей издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно равна 0,0001. Найти вероятность того, что: а) тираж содержит 5 бракованных книг; б) по крайней мере 9998 книг сброшюрованы правильно.

6.6. Вероятность промышленного содержания металла в каждой пробе руды равна 0,4. Найти вероятность того, что из 200 проб окажется: а) 100 положительных проб; б) не менее 100 положительных проб.

6.7. Фирма, занимающаяся установкой кабельного телевидения, раскладывает рекламные листки по почтовым ящикам. Прежний опыт работы компании показывает, что примерно в двух случаях из 10 следует заказ. Найти

вероятность того, что при размещении 400 листов число заказов будет: а) равно 180; б) от 180 до 250.

6.8. Аудиторская фирма размещает рекламу в газете «Коммерсант». По оценкам фирмы, 60% читающих журнал, являются потенциальными клиентами фирмы. Найти вероятность того, что среди 100 читателей журнала окажется клиентами фирмы: а) ровно 50 человек; б) не менее 50 человек.

6.9. Стандарт заполнения счетов, установленный фирмой, предполагает, что 5% счетов будет заполняться с ошибками. Чему равна вероятность того, что среди 20 заполненных счетов: а) будет хотя бы один с ошибками; б) ровно 5 счетов будут содержать ошибки.

6.10. Отдел маркетинга фирмы проводит опрос для выяснения мнений потребителей по определённому виду продукции. Известно, что в местности, где проводится исследование, 20% населения являются потребителями данного продукта. Найти вероятность того, что среди 400 опрошенных окажется: а) ровно 268 потребителей данного продукта; б) от 60 до 120 потребителей.

Задача № 7

7.1. На экономическом факультете в среднем 10% студентов получают неудовлетворительные оценки при сдаче экзамена по статистике. Составить ряд распределения числа студентов, не сдавших экзамен по статистике, среди наудачу выбранных четырёх студентов. Найти математическое ожидание числа таких студентов. Построить функцию распределения $F(x)$ и её график.

7.2. Записи страховой компании показали, что 30% держателей страховых полисов старше 50 лет предъявляли претензии на полученные страховки. Для проверки было отобрано 4 человека, имеющих полисы. Составить ряд распределения числа претензий, предъявленных по данным полисам (будем считать, что по каждому полису может быть предъявлена только одна претензия). Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа претензий. Построить функцию распределения $F(x)$ и её график.

7.3. Трое квалифицированных рабочих обратились за помощью в поисках работы в службу занятости. Вероятность того, что каждый из них в течение месяца получит подходящую работу соответственно равно 0,5; 0,6; 0,7. Составить ряд распределения числа рабочих, получивших работу в течение месяца. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа таких рабочих. Построить функцию распределения $F(x)$ и её график.

7.4. Имеются 4 ключа, из которых только один подходит к замку. Составить ряд распределения числа попыток открывания замка, если испробованный ключ в последующих попытках не участвует. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа таких попыток. Составить функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

7.5. В лотерее на 100 разыгрываются телевизор и видеомагнитофон, стоимости которых соответственно 210 и 60 условных единиц. Составить ряд

распределения суммы выигрыша для лица, имеющего два билета. Стоимость билета - 5 условных единиц. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины - сумма выигрыша, приходящейся на два билета. Составить функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

7.6. Торговый агент имеет 5 телефонных номеров потенциальных покупателей и звонит им до тех пор, пока не получит заказ на покупку товара. Вероятность того, что потенциальный покупатель сделает заказ, равна 0,4. Составить закон распределения числа телефонных разговоров, которые предстоит произвести агенту. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины. Составить функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

7.7. Некто приобретает пакеты трёх акций, по каждому из которых вероятность получения дохода равна 0,6; 0,7; 0,8 соответственно. Составить ряд распределения числа доходных пакетов среди трёх. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины. Составить функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

7.8. Фирма предлагает в продажу со склада партию из 10 компьютеров, 4 из которых - с дефектами. Покупатель покупает 3 компьютера, не зная о возможных дефектах. Составить ряд распределения числа бракованных компьютеров среди трёх приобретённых. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины. Составить функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

7.9. Каждый поступающий в институт должен сдать 3 экзамена. Вероятность успешной сдачи первого экзамена 0,9; второго - 0,8; третьего - 0,7. Следующий экзамен поступающий сдаёт только в случае успешной сдачи предыдущего. Составить закон распределения числа экзаменов, сдававшихся поступающим в институт. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины. Составить функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

7.10. В ходе аудиторной проверки строительной компании аудитор отбирает 4 счёта. Известно, что в среднем 3% счетов содержат ошибки. Составить ряд распределения числа счетов, содержащих ошибки. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины. Составить функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

Задача № 8

Для непрерывной случайной величины задана функция распределения $F(x)$. Требуется найти плотность распределения $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить графики функций $F(x)$,

$f(x)$.

$$8.1. F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}e^{\frac{x}{3}}, & \text{если } x < 0, \\ 1 - \frac{1}{2}e^{-\frac{x}{3}}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

$$8.2. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1, \\ 1 - (x-2)^2, & \text{если } 1 \leq x \leq 2, \\ 1, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

$$8.3. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -\frac{\pi}{12}, \\ \frac{1}{2}(1 + \sin 6x), & \text{если } |x| \leq \frac{\pi}{12}, \\ 1, & \text{если } x > \frac{\pi}{12}. \end{cases}$$

$$8.4. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 3, \\ (x-3)^2, & \text{если } 3 \leq x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4. \end{cases}$$

$$8.5. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ \frac{1}{2}(1 - \cos x), & \text{если } 0 \leq x \leq \pi, \\ 1, & \text{если } x > \pi. \end{cases}$$

$$8.6. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ \frac{1}{9}x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

$$8.7. F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}e^{5x}, & \text{если } x < 0, \\ 1 - \frac{1}{2}e^{-5x}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

$$8.8. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -\frac{\pi}{4}, \\ \frac{1}{2}(1 + \sin 2x), & \text{если } |x| \leq \frac{\pi}{4}, \\ 1, & \text{если } x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

$$8.9. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2, \\ (x-2)^2, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ 1, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

$$8.10. F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ x(2-x), & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

Задача № 9

Для непрерывной случайной величины задана плотность распределения $f(x)$.

Требуется найти параметр « a », функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

$$9.1. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ ax^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 3, \\ 0, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

$$9.2. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ a \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi, \\ 0, & \text{если } x > \pi. \end{cases}$$

$$9.3. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ a \left(1 - \frac{x}{3}\right), & \text{если } 0 \leq x \leq 3, \\ 0, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

$$9.4. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -\frac{\pi}{2}, \\ a \cos x, & \text{если } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & \text{если } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

$$9.5. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ ax, & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ 0, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

$$9.6. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ a \sin 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & \text{если } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

$$9.7. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2, \\ a(x-2), & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ 0, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

$$9.8. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1, \\ a(x-1)^2, & \text{если } 1 \leq x \leq 3, \\ 0, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

$$9.9. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -\frac{\pi}{4}, \\ a \cos 2x, & \text{если } -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 0, & \text{если } x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

$$9.10. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1, \\ a\left(x - \frac{1}{2}\right), & \text{если } 1 \leq x \leq 3, \\ 0, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

Задача № 10

10.1. Ежедневный выпуск продукции на заводе распределён по нормальному закону со средним значением $a = 134786$ единиц продукции в неделю и $\sigma = 13000$ ед. Найти вероятность того, что ежедневный выпуск продукции: а) превышает 150000 единиц; б) окажется ниже 100000 ед. в данную неделю; в) предположим, что возникли трудовые споры и недельный выпуск продукции стал ниже 80000 ед. Менеджеры обвиняют профсоюзы в беспрецедентном падении выпуска продукции, а профсоюзы утверждают, что выпуск продукции находится в пределах принятого уровня ($\pm 3\sigma$). Можно ли доверять профсоюзам?

10.2. Фирма, занимающаяся продажей товаров по каталогу, ежемесячно получает по почте заказы. Число этих заказов есть нормально распределённая случайная величина со средним квадратическим отклонением $\sigma = 560$ и математическим ожиданием $a = 13000$. Найти вероятность того, что число заказов окажется: а) более 12000; б) не менее 12000 и не более 14000.

10.3. В течение года цены на акции некоторой компании подчинялись нормальному закону распределения с параметрами $a = 48$ (ден. ед.) и $\sigma = 6$ (ден. ед.). Найти вероятность того, что в случайно выбранный день данного периода цена на акцию была: а) более 60 ден. ед.; б) ниже 60 ед.; в) между 40 и 50 ден. ед.

10.4. Дневная добыча угля в некоторой шахте распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 785 тонн и средним квадратическим отклонением 60 тонн. Найти вероятность того, что: а) по крайней мере, 100 тонн будут добыты в данный день; б) добыто будет от 750 до 850 тонн угля в день.

10.5. Ошибки измерений подчиняются нормальному закону. Прибор имеет систематическую ошибку $a = 5$ и среднеквадратическую ошибку $\sigma = 75$. Найти вероятность того, что ошибка измерений окажется: а) менее 80; б) от 70 до 90.

10.6. Известно, что средний расход удобрений на один гектар пашни составляет 80 кг, а среднее квадратическое отклонение расхода равно 5 кг. Считая расход удобрений нормально распределённой случайной величиной, определить диапазон, в который вносимая доза удобрений попадёт с вероятностью 0,98.

10.7. Проводится взвешивание некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma = 20$ г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой: а) не превосходящей по абсолютной величине 10 г; б) заключённой между 10 и 20 г.

10.8. Стрельба ведётся от точки 0 вдоль прямой Ox . Средняя дальность полёта снаряда равна 1000 м. Предполагая, что дальность полёта - случайная величина, распределённая по нормальному закону со средним квадратическим

отклонением $\sigma = 80$ м, найти, какой процент выпускаемых снарядов даст перелёт от 120 до 160 м.

10.9. Станок-автомат изготавливает валики, у которых контролируется диаметр. Считая, что диаметр - случайная величина, подчинённая нормальному закону распределения с параметрами $a = 10$ мм и $\sigma = 0,1$ мм, найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в котором с вероятностью 0,9973 будут заключены диаметры изготовленных валиков.

10.10. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 10 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проекта подчинены нормальному закону с параметрами $a = 0$ и $\sigma = 5$ мм. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат?