ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ

ВАРИАНТ 1.

ЗАДАЧА 1. В здании главного корпуса МГТУ на 2-м этаже вошли в лифт 6 человек. От 3-го до 11-го этажа лифт может остановиться на любом этаже. Какова вероятность того, что все пассажиры вышли на разных этажах, если всевозможные варианты выхода пассажиров равновероятны?

ЗАДАЧА 2. На склад поступает продукция трех заводов, причем от первого завода поступает 20%, от второго - 46%, от третьего - 34% всей продукции. Известно, что нестандартная продукция на каждом заводе составляет в среднем 3%, 2%, 1%. Найти вероятность того, что на удачу взятое изделие, оказавшееся нестандартным, изготовлено на первом заводе.

ЗАДАЧА 3. Случайная величина X подчиняется распределению Релея:

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{x}{\sigma^2}\cdot\exp\left(-\dfrac{x^2}{2\sigma^2}\right) & при \quad x\ge 0\\ 0 & при \quad x<0.\end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей случайной величины Y$=\ln x$.

ЗАДАЧА 4. Математическое ожидание числа солнечных дней в году для определенной местности равно 150 дням. Найти вероятность того, что в данном году здесь будет не менее 200 солнечных дней. Как изменится искомая вероятность, если будет известно, что среднее квадратичное отклонение числа солнечных дней равно 10?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \mathrm{cov}(\xi;\eta)\\ \mathrm{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{\xi-\eta>a\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0;2)$; $\sum=\begin{pmatrix}3 & -1,5\\ -1,5 & 3\end{pmatrix}$; $a=-1$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

При производстве ЧИПов их выводы устанавливаются автоматически; изогнутость выводов является важным показателем при сборке готовой продукции.

Данные измерения изогнутости выводов ЧИПов, 10^{-1} мм.

20	31	116	32	100	28	130	97	II	27	122	29
28	44	12	46	47	52	31	15	21	32	14	19
45	52	91	35	53	92	38	03	06	37	142	117
07	57	46	66	63	51	56	52	34	43	29	40
35	61	71	74	83	68	84	67	47	52	54	46
52	76	86	85	78	60	68	60	72	59	61	67
17	62	69	82	75	19	62	69	83	67	70	50
15	58	41	44	53	02	54	42	35	75	36	18
124	30	52	39	34	23	36	21	28	99	22	16
32	96	116	27	96	30	25	98	10	67	118	90
67	75	65	66								

ЗАДАЧА 7. Глубина моря измеряется прибором, систематическая ошибка измерения которого равна 0, а случайные ошибки распределены нормально со средним квадратичным отклонением 10м. Сколько надо сделать независимых измерений, чтобы определить глубину с абсолютной погрешностью не более 5м при доверительной вероятности 90%?

ЗАДАЧА 8. Давление в камере контролируется по двум манометрам. Для сравнения точности этих приборов одновременно фиксируются их показания. По результатам 10 замеров выборочные оценки (в единицах шкалы приборов) оказались следующими: $\overline{X}=1573$; $\overline{Y}=1671$; $S_x^2=0{,}72$; $S_y^2=0{,}15$. Используя односторонний критерий, проверить при $\alpha=0{,}1$ гипотезу о равенстве дисперсий. Распределение контролируемого признака нормальное.

ВАРИАНТ 2.

ЗАДАЧА 1. В урне 20 белых и 5 красных шаров. Одновременно из урны извлекаются 2 шара. Какова вероятность того, что хотя бы 1 шар из них белого цвета? Какова вероятность того, что оба они разного цвета?

ЗАДАЧА 2. Вероятность пробоя каждого из четырех конденсаторов в приборе равна 0,1. Вероятность выхода прибора из строя при пробое одного конденсатора равна 0,2; при пробое двух равна 0,4; при пробое трех равна 0,6; а при пробое всех четырех равна 0,9. Найти вероятность выхода прибора из строя.

ЗАДАЧА 3. Случайная величина X распределена по закону Коши:

$$f(x)=\frac{1}{\pi\left(1+x^2\right)}.$$

Найти плотность распределения $f(y)$, если $Y=\operatorname{arctg} X$.

ЗАДАЧА 4. Математическое ожидание годового количества осадков для данной местности равно 600мм. Каково минимальное количество осадков за год с вероятностью, не превышающей величины 0,8?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{\xi-\eta>a\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(3;1)$; $\sum=\begin{pmatrix}1 & 0,45\\ 0,45 & 0,71\end{pmatrix}$; $a=1,1$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Данные о пределе текучести для 100 образцов из титанового сплава при 1000 фунт/кв. дюйм .
Фунт (*pound*) –единица веса, равная ~ 4,54 Н;
дюйм (*inch*) – единица длины, равная 2,54 см.

152	154	147	142	132	164	154	173	164	160
166	139	161	163	152	150	156	154	160	135
164	150	141	155	153	135	144	148	150	148
148	166	148	149	154	156	150	153	151	138
149	158	139	146	136	155	145	151	154	141
160	138	163	156	166	142	150	144	158	145
147	171	152	146	158	154	156	136	169	151
167	158	168	157	136	147	130	141	147	158
164	136	153	160	143	156	137	147	152	156
150	159	125	144	139	139	134	146	155	144

ЗАДАЧА 7. Расстояние от места измерения до навигационного знака оценивают средним арифметическим результатов независимых измерений данного расстояния, выполненных дальномерами в количестве n шт. Измерения не содержат систематической ошибки и производятся каждым дальномером 1 раз, а случайные ошибки распределены нормально со средним квадратичным отклонением σ =10м. Сколько надо иметь дальномеров, чтобы абсолютная величина ошибки при определении расстояния до навигационного знака с вероятностью 0,9 не превышала 10м?

ЗАДАЧА 8. Точность наладки станка-автомата, производящего некоторые детали, характеризуется дисперсией длины деталей. Если эта величина будет больше $400\,мкм^2$, станок останавливается для наладки. Выборочная дисперсия длины 15-ти случайно отобранных деталей из продукции станка оказалась равной $S^2=680\,мкм^2$. .Нужно ли производить наладку станка, если α=0,01. Распределение контролируемого признака нормальное.

ВАРИАНТ 3.

ЗАДАЧА 1. На 6-ти карточках написаны буквы Е, И, С, С, С, Я. Тщательно перемешав карточки, извлекают их одну за другой и кладут в порядке извлечения. Найти вероятность того, что составится слово «сессия».

ЗАДАЧА 2. В группе из 20 человек имеются 5 отличных, 9 хороших и 6 посредственных стрелков. При одном выстреле отличный стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,9; хороший – с вероятностью 0,8; посредственный – с вероятностью 0,7. Наугад выбранный стрелок выстрелил дважды, в результате отмечено одно попадание и один промах. Какой вероятнее всего был стрелок: отличный, хороший или посредственный?

ЗАДАЧА 3. Значения острого угла ромба со стороной a распределены равномерно в интервале (0, π/2). Найти плотность распределения вероятностей площади ромба.

ЗАДАЧА 4. Математическое ожидание скорости ветра у земли в данной местности составляет 8 км/ч. Найти вероятность того, что скорость ветра превысит 20 км/ч и что она будет меньше 50 км/ч. Как изменятся искомые вероятности, если будет известно, что среднее квадратичное отклонение скорости ветра равно 2 км/ч?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{\xi-\eta>a\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(-0{,}15;0)$; $\sum=\begin{pmatrix}2 & 1\\ 1 & 1\end{pmatrix}$; $a=0$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Чувствительность канала изображения телевизора в метровом диапазоне, мкВ.

20,5	15,0	21,5	20,0	19,0	21,5	19,0	19,0	24,0	28,0	24,0	28,0	24,0	25,0	29,0	25,0
28,0	37,5	26,0	29,0	23,4	12,6	20,6	27,0	23,2	22,6	28,5	23,0	27,2	25,2	21,0	24,2
24,2	24,2	25,2	21,6	21,0	21,6	20,8	22,2	30,2	25,0	28,0	25,0	27,0	17,4	25,8	24,2
23,2	21,2	26,6	27,0	31,0	33,4	26,0	27,0	21,6	30,2	22,8	26,4	25,8	25,2	29.0	25,0
25,2	25,2	25,0	27,3	20.4	22,7	21,0	26,0	20,0	21,6	24,0	22,0	27,0	24,2	25,8	26,2
30,0	31,0	25,0	26,2	20,6	25.2	23,0	25,0	27,0	25,1	22,0	29,2	24,0	30,0	24,5	21,5
29,0	23,4	23,5	25,9	22,6	25,0	30,0	30,2	32,6	23,8	39,2	25,0	27,2	25.6	23,4	26,2
21,9	26,9	23,6	26,9	23,1	19,9	23,4	19,2	14,4	20,7	29,2	21,9	21,0	21,9	30,0	22,6
24,6	24,1	20,6	27,8	22,7	23,4	21,6	24,6	21,9	23.8	27,2	34,0	25,4	23.2	27,7	23,0
30,0	25,1	22,7	27,8	27,0	22,6	20,7	19,4	21,4	23,0	21,0	24,3	23,0	23,2	29,2	24,4
24,4	21 , 8	29,4	30,0	29,7	29,2	23,0	23,4	23,0	25,9	24,6	22,6	29,2	23,4	28,8	25,4
23,8	30,0	27,8	21,0	28,6	27,2	23,1	26,9	25,9	24,2	31,2	25,9	23,1	27,6	26,2	22,2
25,9	27,6	20,0	27,0												

<u>ЗАДАЧА 7.</u> До наладки станка была проверена точность изготовления 10-ти втулок и оценено значение дисперсии диаметра втулок ($\hat{\sigma}_1^2$=5,7 $мк^2$), которое характеризует точность станка. После наладки станка контролировались еще 25 втулок и получено новое значение дисперсии ($\hat{\sigma}_2^2$=9,6 $мк^2$). Есть ли основания считать, что в результате наладки станка точность изготовления на нем деталей не изменилась? Проверку гипотезы осуществлять на уровне значимости λ=0,1 в предположении, что ошибка изготовления распределена по нормальному закону.

<u>ЗАДАЧА 8.</u> Оценка значений сопротивления для большой партии однотипных резисторов, определенная по результатам измерений 100 случайно отобранных экземпляров, $\overline{X}$=10 кОм. Считая, что СКО ошибки измерений сопротивления известно (σ=1кОм), найти вероятность того, что для резисторов всей партии значения сопротивления лежат в пределах $10 \pm 0{,}1$ кОм.

ВАРИАНТ 4.

ЗАДАЧА 1. При подготовке к зачету студент выучил 15 вопросов из 25, входящих в программу. Зачет считается сданным, если студент ответил на 3 наудачу выбранных вопроса. Какова вероятность сдачи зачета?

ЗАДАЧА 2. Производятся испытания прибора. При каждом испытании прибор выходит из строя с вероятностью P=0,1. После первого выхода из строя прибор ремонтируется, после второго он признается негодным. Найти вероятность того, что прибор будет признан негодным после 5-ти испытаний.

ЗАДАЧА 3. Случайная величина X имеет нормальное распределение

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$$

Найти плотность распределения вероятностей $f(y)$, если $Y=X^3$.

ЗАДАЧА 4. Ежегодная потребность в электроэнергии для НИИ составляет в среднем 500 кВт.ч. Какой расход электроэнергии можно наблюдать в любой день недели с вероятностью не менее 0,85? Как изменится ответ задачи, если будет известно, что значение среднего квадратичного отклонения ежегодного расхода электроэнергии составит 50 кВт.ч? (Институт потребляет энергию 365 дней в году).

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{\xi-\eta>a\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0,5;0,5)$; $\sum=\begin{pmatrix}4 & -4\\ -4 & 12\end{pmatrix}$; $a=\sqrt{24}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Точность измерительного прибора, систематическая ошибка которого практически равна нулю, м.

381	421	372	418	392	427	385	358	370
412	411	386	395	382	376	380	383	395
391	430	391	377	372	406	429	429	376
431	405	430	382	429	413	421	395	413
430	373	393	375	364	449	382	375	371
411	427	362	388	409	400	392	378	421
399	396	384	373	391	340	410	428	382
397	389	403	440	418	412	378	398	418
365	399	418	400	402	405	410	423	373
399	389	440	429	369	394	432	390	409
351	384	425	407	383	415	418	456	303
398	420	418	404	400	383	425	422	388
388	421	437	418	379	383	347	428	388
395	429	363	410	384	416	380	433	398

ЗАДАЧА 7. В результате проведенных испытаний получены (в м/с) следующие значения начальной скорости снаряда: 422.2; 418.7; 425.6; 420.3; 425.8; 423.1; 431.5; 428.2; 438.3; 434.0; 411.3; 423.0. Определить точечные оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения начальной скорости, а также построить для указанных параметров 90%-ные доверительные интервалы, считая распределение начальной скорости нормальным.

ЗАДАЧА 8. В соответствии с техническими условиями среднее время безотказной работы для приборов из большой партии должно составлять не менее 1000 ч. Выборочное среднее время безотказной работы для случайно отобранных 25 приборов оказалось равным 970 ч, а S^2=100. Предположим, что среднее квадратичное времени безотказной работы для приборов в выборке совпадает со средним квадратичным во всей партии. Можно ли считать, что вся партия приборов не удовлетворяет техническим условиям, если α=0,01.

ВАРИАНТ 5.

ЗАДАЧА 1. В группе 30 студентов, 5 из них живут в общежитии. По списку наудачу выбрано 3 студента. Найти вероятность того, что 1 из них живет в общежитии.

ЗАДАЧА 2. Предохранитель в электрической цепи выходит из строя в четырех случаях:
1.При коротком замыкании в лампе (событие A) с вероятностью $P_1 = 0,6$.
2. При коротком замыкании в обмотке трансформатора (событие B) с вероятностью P_2=0,7.
3. При пробое конденсатора (событие C) с вероятностью P_3=0,9.
4. При выходе напряжения сети за допустимые нормы (событие D) с вероятностью P_4=0,4.
Все события несовместны и их вероятности соответственно равны: P(A)=0,2; P(B)=0,1; P(C)=0,4; P(D)=0,3. Определить наиболее вероятную причину отказа предохранителя после того, как произошло это событие.

ЗАДАЧА 3. Случайная величина X распределена по закону:

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{3}{4a}\cdot\left(1-\dfrac{x^2}{a^2}\right) & при\ |x|\le a\\ 0 & при\ |x|>0.\end{cases}$$

Найти плотность распределения $f(y)$ случайной величины Y= b^2-X^2, *где* $b>a$.

ЗАДАЧА 4. Математическое ожидание скорости ветра на высоте 10 км равно 30 км/ч, а среднее квадратичное отклонение – 5 км/ч. Какую скорость ветра на этой высоте можно ожидать с вероятностью, не меньшей 0,85?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:
$$\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{\xi-\eta>a\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0;5)$; $\sum=\begin{pmatrix}16 & -2\\ -2 & 16\end{pmatrix}$; $a=-1$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Расстояние безотказной работы тепловозов (расстояние, пройденное тепловозами до выхода из строя одного из его контрольных приборов), тыс. км.

46,0	120,0	122,5	93,5	69,5	102,5	76,5	37,5	22,5	77,0

107,0	123,0	48,5	78,5	108,5	127,5	51,5	80,0	112,5	131,5
53,0	81,5	113,5	132,0	54,6	82,0	116,0	134,0	57,5	83,0
117,0	66,5	84,0	118,5	68,0	91,5	119,0	38,5	66,0	43,5
60,5	91,5	39,0	65,5	137,5	40,5	99,5	52,5	143,0	89,5
94,5	80,5	79,0	62,0	87,5	97,5	62,5	64,0	23,5	78,5
61,0	98,0	62,5	97,5	70,0	65,5	71,5	99,0	72,5	63,5
47,0	77,0	76,5	64,0	63,5	56,5	77,0	63,5	72,0	66,0
87,6	66,5	55,0	108,5	99,0	110,0	86,6	88,0	66,0	105,5

ЗАДАЧА 7. Среднее арифметическое значение расстояния между двумя геодезическими пунктами, полученное по данным обработки 9-ти независимых измерений, составляет 3000 м. Значения ошибки дальномерного устройства подчинены нормальному закону распределения и характеризуются средним квадратичным отклонением 30 м. Построить для истинного расстояния между пунктами 90%-ный доверительный интервал.

ЗАДАЧА 8. Из большой партии резисторов одного типа и номинала случайным образом отобраны 36 штук. Выборочное среднее величины сопротивления при этом оказалось равным 9,3 кОм. Используя двусторонний критерий при α=0,05 проверить гипотезу о том, что выборка взята из партии с номинальным значением 10 кОм, если дисперсия значения сопротивления известна и равна 4 кОм. Распределение контролируемого признака нормальное.

ВАРИАНТ 6.

ЗАДАЧА 1. В барабане продавца билетов книжной лотереи 200 билетов, из них с выигрышами – 20. Покупатель берет “наудачу” 3 билета. Какова вероятность того, что один билет окажется выигрышным?

ЗАДАЧА 2. Производится стрельба по цели тремя снарядами. Каждый снаряд попадает в цель с вероятностью P=0,7 независимо от других. Цель поражается с вероятностью 0,5 при попадании одного снаряда, с вероятностью 0,7 – при попадании двух и с вероятностью 0,9 – при попадании трех снарядов. Найти полную вероятность поражения цели.

ЗАДАЧА 3. Какому функциональному преобразованию надо подвергнуть случайную величину X, распределенную равномерно в интервале $[0,1]$, чтобы получить случайную величину Y, распределенную по показательному закону: $f(y)=\lambda\exp(-\lambda y),(y\geq 0)$?

ЗАДАЧА 4. Генератор обеспечивает выходное напряжение, которое может отклоняться от номинального на значение, не превышающее 1 В, с вероятностью 0,95. Какие значения дисперсии выходного напряжения можно ожидать?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{a<\xi<b|_{\eta=y}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(4;3)$; $\sum=\begin{pmatrix}12 & 3\\ 3 & 3\end{pmatrix}$; $y=2$; $a=0$; $b=2$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Процентное содержание триоксида серы в горной породе некоторого региона, %.

15,6	15,8	15,7	15,8	15,7	16,0	15,7	15,9	15,7	15,8	15,7
15,8	15,4	15,8	15,7	15,7	15,9	16,0	15,7	16,0	15,7	16,0
15,9	15,8	15,5	16,0	15,7	15,7	15,7	15,9	15,7	15, 8	15, 8
15,1	15,8	16,0	16,2	15,7	15,5	15,9	IS.7	15,7	15, 3	15, 6
16,1	15,7	16,1	15,9	15,8	16,0	15,0	15,7	15,6	15, 5	15,8
15,6	15,8	15,8	15,5	15,6	15,6	15,9	15,8	15,9	15, 8	15,7
15,5	15,7	15,8	15,9	15,4	15.8	15,3	15,4	15,5	15, 7	15,6
15,8	15,9	15,4	15,9	15,6	15,7	15,6	15,7	15,7	15, 7	15, 7
15,3	16,1	15,6	16,0	16.1	15,6	15,5	15,6	15,7	15, 5	16,1
15,8	15,7	15,4	16,3	15,7	15,6	16,2	15,6	15,6	15, 3	15, 5
15,4	15,9	15,6	16,0	15,7	15,8	15,9	16,0	16,1	15, 8	15,9
15,7	15,6	15,7	15,9	16,0	16,1	15,5				

ЗАДАЧА 7. При определении прочности стержня на разрыв испытывались 8 образцов. В результате испытаний получены следующие значения усилия разрыва (в кг): 500; 510; 545; 600; 560; 530; 525; 540. Требуется определить доверительные интервалы уровня γ =0,95 для среднего значения прочности и ее среднего квадратичного отклонения, если закон распределения прочности нормальный.

ЗАДАЧА 8. Из большой партии резисторов одного типа и номинала случайным образом отобраны 36 штук. Выборочное среднее величины сопротивления при этом оказалось равным 9,3 кОм. Используя двусторонний критерий при $\alpha = 0,05$, проверить гипотезу о том, что выборка взята из партии с номинальным значением 10 кОм, если дисперсия значения сопротивления неизвестна, а выборочная дисперсия равна 6,25 $кОм^2$. Распределение контролируемой величины нормальное.

ВАРИАНТ 7.

ЗАДАЧА 1. В урне “А” белых и “В” черных шаров. Из урны вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми. Рассмотреть два случая:
1. Первый шар возвращается в урну;
2. Первый шар не возвращается в урну.

ЗАДАЧА 2. Передача информации о состоянии процесса управления осуществляется с помощью двоичного кода (0;1). Из-за помех искажается в среднем 2/3 сигналов «0» и 1/3 сигналов “1”. Отношение сигналов “0” к сигналам “1” во всей информации составляет 5:3. Определить вероятность того, что принятые сигналы действительно являются таковыми.

ЗАДАЧА 3. Закон распределения измеренного значения радиуса круга – нормальный, с математическим ожиданием $m = 50$ и дисперсией $\sigma^2 = 0,25$. Найти закон распределения площади круга и его среднюю площадь.

ЗАДАЧА 4. Математическое ожидание суточного расхода воды в лаборатории составляет 10 $м^3$. Оценить вероятность того, что в некоторый день расход воды будет находиться в интервале 8–12 $м^3$, если среднее квадратичное отклонение суточного расхода составит 1 $м^3$?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{a < \xi < b|_{\eta=y}\}$. $(\mu_1,\mu_2) = (1,5;1,5)$; $\sum = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$; $y = 2$; $a = 0$; $b = 2$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты измерения обхвата грудной клетки120 женщин, см.

95	93	89	100	94	95	94	101	90	95
103	98	99	91	95	94	95	94	89	93
98	95	93	89	100	107	100	98	101	97
90	95	103	98	99	91	94	95	94	89
93	98	93	96	101	97	102	97	106	101
96	96	94	100	95	92	93	96	97	98
99	97	.04	101	98	109	98	104	95	100
102	98	95	99	98	92	97	99	98	102
98	94	98	97	94	90	95	97	103	100
97	91	96	108	100	91	93	106	93	97
93	90	95	97	97	99	93	96	101	96
100	106	105	94	102	91	94	106	96	100

ЗАДАЧА 7. Средняя квадратичная ошибка измерения угла теодолитом составляет $7''$. Сколько независимых измерений следует произвести, чтобы с вероятностью $\gamma = 0{,}95$ гарантировать измерение угла с ошибкой, по абсолютной величине не превышающей $5''$? Предполагается, что ошибки измерений распределены по нормальному закону.

ЗАДАЧА 8. При обработке втулок на станке-автомате ведутся наблюдения за режимом его работы. Для проверки стабильности работы станка через определенные промежутки времени изучается выборка объема $n = 10$. По результатам двух выборок:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	2,060	2,063	2,068	2,060	2,067	2,063	2,059	2,062	2,062	2,060
y_i	2,063	2,060	2,057	2,056	2,059	2,058	2,062	2,059	2,059	2,057

убедиться в стабильности работы станка. Распределение контролируемого признака предполагается нормальным. Так как обе выборки извлечены из продукции одного и того же станка, то можно считать, что дисперсии обеих выборок равны: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$. Уровень значимости $\alpha = 0{,}05$.

ВАРИАНТ 8.

ЗАДАЧА 1. В турпоходе участвуют «А» студентов одной группы и «В» – другой. Какова вероятность того, что двое случайно оказавшихся рядом студентов окажутся из разных групп? Предполагается, что студенты идут в один ряд.

ЗАДАЧА 2. Вероятность попадания в цель при одном выстреле Р=0,6. С какой вероятностью цель будет поражена при 5-ти выстрелах, если для поражения необходимо не менее 2-х попаданий?

ЗАДАЧА 3. Найти закон распределения объема шара, если его радиус – случайная величина, имеющая нормальный закон распределения с математическим ожиданием $m = 10$ и дисперсией $\sigma^2 = 0,25$.

ЗАДАЧА 4. Используя неравенство Чебышева найти вероятность того, что частота появления грани с номером шесть при бросании правильной игральной кости 200 раз отклонится от вероятности ее появления не более, чем на 0,05. Найденный ответ сравнить с результатом, полученным с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{a < \xi < b|_{\eta=y}\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (1; 1,5)$; $\sum = \begin{pmatrix} 1 & 5/3 \\ 5/3 & 25 \end{pmatrix}$; $y = 0,5$; $a = 1$; $b = 2$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты измерения обхвата грудной клетки 123 мужчин, см.

98	92	101	102	99	109	101	104	94	96	104	100	100	97	106
101	101	102	99	109	101	104	93	96	104	100	110	97	106	101
101	99	103	101	99	93	100	103	98	108	102	103	88	97	116
97	105	103	110	102	96	109	104	112	97	98	114	105	116	102
101	109	98	109	98	105	103	101	97	92	106	109	98	103	104
100	101	91	99	101	101	105	97	110	99	93	107	88	103	94
111	98	90	100	116	97	108	104	112	96	92	110	103	105	87
96	109	98	109	101	102	110	105	109	103	98	108	106	92	97
101	103	105												

ЗАДАЧА 7. До замены кварца в радиопередатчике произведено 10 замеров несущей частоты, в результате чего была найдена оценка среднего квадратичного отклонения $\hat{\sigma}_1 = 0,045 кГц$. После замены кварца произведено еще 8 замеров частоты и вычислена оценка

среднего квадратичного отклонения $\hat{\sigma}_2 = 0,02 кГц.$ Есть ли основания полагать, что смена кварца привела к уменьшению разброса несущей частоты? Гипотезу проверить при уровне значимости $\lambda = 0,1$ в предположении, что несущая частота распределена по нормальному закону.

ЗАДАЧА 8. Средняя квадратичная ошибка высотомера $\sigma = 15 м.$ Сколько надо иметь таких приборов на самолете, чтобы с достоверностью 0,99 ошибка средней высоты $\bar{X}$ была меньше 30 м? При этом случайные ошибки распределены по нормальному закону, а систематические ошибки отсутствуют.

ВАРИАНТ 9.

ЗАДАЧА 1. На десяти карточках записаны буквы, составляющие слово «астрономия». Какова вероятность того, что, выбрав наудачу пять из них, мы получим слово «мотор»? Рассмотреть два случая:

а) карточки расположены в порядке извлечения;

б) вынутые карточки можно переставлять.

ЗАДАЧА 2. Для некоторого изделия, выпускаемого заводом, установлено, что в среднем на 100 изделий 4 не соответствуют техническим условиям. Таким образом, вероятность того, что изделие стандартное, равна 0,96. Для проверки изделия на соответствие техническим условиям на заводе проводится упрощенное испытание. Как показал опыт, «хорошие» изделия проходят это испытание с вероятностью 0,98, а «плохие» – с вероятностью 0,05. Какова вероятность того, что изделие, дважды прошедшее испытание, является стандартным?

ЗАДАЧА 3. Найти плотность распределения вероятностей объема куба, ребро которого X – случайная величина, распределенная равномерно в интервале $\left[0,a\right]$.

ЗАДАЧА 4. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что частота появления грани с четным номером при бросании правильной игральной кости отклонится от вероятности ее появления по абсолютной величине не более, чем на 0,01, если будет произведено 10000 испытаний. Сравнить найденные значения с результатами, полученными с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{a<\xi<b\,|_{\eta=y}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0;0)$; $\sum=\begin{pmatrix}4 & -\dfrac{4\sqrt{3}}{3}\\ -\dfrac{4\sqrt{3}}{3} & 4\end{pmatrix}$; $y=\sqrt{3}$; $a=-1$; $b=1$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты определения выносливости шерстяной ткани при многократном растяжении при заданной циклической деформации 8%, число циклов.

102	99	102	113	91	101	107	94	109	111	106	95	103	87	97
106	101	93	98	95	105	98	101	88	99	100	107	108	97	92
104	102	97	114	101	97	111	101	104	111	101	103	101	92	102
110	106	105	95	96	103	108	93	112	96	99	116	100	112	101
103	112	102	97	95	94	100	107	103	99	105	104	110	108	98
97	103	102	89	92	99	89	109	98	111	106	102	99	110	86
97	106	105	97	101	109	96	104	103	109	103	85	105	100	102
100	100	98	103	100	110	99	96	94	103	110	103	109	99	102
91	100	97	93	110	109	104	103	101	103	106	87	105	96	101
101	93	98	103	11	102	92	98	109	104	114	108	103	101	70
108	99	102	103	106	101	105	97	116	102	109	98	97	100	95

ЗАДАЧА 7. С помощью 5-ти секундомеров, позволяющих производить измерения со средним квадратичным отклонением 0,15 м/с, найдены такие значения времени вывода космического аппарата на орбиту (в м/с): 425,5; 425,3; 426,1; 425,7; 425,9. Полагая, что ошибки измерения секундомеров подчинены нормальному закону распределения, построить 90%-ный доверительный интервал для истинного времени вывода аппарата на орбиту.

ЗАДАЧА 8. По выборке из 50-ти электроламп завода «А» установили среднюю продолжительность работы лампы (1288 ч) со средним квадратичным отклонением 80 ч, а также по выборке того же типа ламп с завода «В» (1208 ч) со средним квадратичным отклонением 94 ч. Проверить гипотезу о том, что средний срок службы лампы с обоих заводов одинаков при уровне значимости $\alpha = 0,05$. Принять, что средняя продолжительность работы лампы распределена приближенно по нормальному закону.

ВАРИАНТ 10.

ЗАДАЧА 1. Компания из 10 человек садится за круглый стол. С какой вероятностью 3 определенных лица окажутся рядом, если всего мест за столом 10?

ЗАДАЧА 2. Вероятность поражения цели при одном выстреле Р=0,8. Сколько выстрелов нужно произвести, чтобы поразить цель с вероятностью 0,99?

ЗАДАЧА 3. Пусть X и Y – независимые случайные величины, плотность распределения вероятностей которых

$$f(x) = \frac{1}{2}e^{-x/2}, (0 \le x < \infty), \qquad f(y) = \frac{1}{3}e^{-y/3}, (0 \le y < \infty)$$

Найти $f(z)$ – плотность распределения Z, где: Z=X+Y.

ЗАДАЧА 4. Произведено 200 измерений некоторой случайной величины. Известно, что дисперсия измерения для каждой случайной величины не превосходит 4. Оценить вероятность того, что отклонение среднего арифметического этих случайных величин от среднего арифметического их математических ожиданий не превзойдет 0,2.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}$.

Найти: $P\{a < \xi < b\,|_{\eta=y}\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (4;0)$; $\sum = \begin{pmatrix} 48 & -24 \\ -24 & 48 \end{pmatrix}$; $y = 2$; $a = 0$; $b = 9$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты измерения стойкости резца из Т15К6 при скорости резания 0,33 м/с и подаче 0,12 мм/об, мин.

162	143	170	162	163	151	164	161	163	165	159	163	170	166	168
155	164	165	174	159	165	170	158	159	160	158	160	162	166	163
164	165	165	158	158	160	163	164	170	169	170	172	170	165	158
164	171	176	170	158	165	160	164	167	170	161	160	165	165	158
170	168	168	160	164	158	160	162	156	170	163	160	163	168	162
165	163	163	165	158	168	164	171	166	160	160	162	164	155	169
165	165	165	165	166	164	164	150	165	170	175	160	165	166	162
168	164	164	170	164	167	160	168	158	170	165				

ЗАДАЧА 7. Оценка дисперсии $\hat{\sigma}_x$, полученная путем обработки результатов 8 независимых наблюдений нормально распределенной случайной величины X, равна 5,75. С

какой вероятностью можно утверждать, что среднее значение X заключено в интервале (25; 37,4), если середина этого интервала совпадает с выборочным средним значением X?

ЗАДАЧА 8. Ожидается, что добавление специальных веществ уменьшит жесткость воды. По оценке жесткости воды до и после добавления специальных веществ по 40-ка и 50-ти пробам соответственно получим средние значения жесткости (в стандартных единицах), равные 4,0 и 0,8. Дисперсия измерений в обоих случаях предполагается равной 0,25. Подтверждают ли эти результаты ожидаемый эффект? Принять $\alpha = 0,05$. Контролируемая величина имеет нормальное распределение.

ВАРИАНТ 11.

ЗАДАЧА 1. Слово «тройка» составлено из букв разрезной азбуки. Затем карточки с буквами перемешиваются и из них извлекаются по очереди четыре карточки. Какова вероятность того, что эти четыре карточки в порядке выхода составят слово «крот»?

ЗАДАЧА 2. По линии связи с вероятностями $P_1 = 0,6$ *и* $P_0 = 0,4$ посылаются сигналы 0 и 1. Если посылается сигнал 1, то из-за наличия помех с вероятностями $P_{11} = 0,9$ *и* $P_{10} = 0,1$ принимаются соответственно сигналы 1 и 0, если посылается сигнал 0, то с вероятностями $P_{01} = 0,3$ *и* $P_{00} = 0,7$ принимаются соответственно сигналы 1 и 0. Какова условная вероятность того, что посылается сигнал 1, если на выходе принимается сигнал 1?

ЗАДАЧА 3. Диаметр цилиндрического вала имеет погрешность изготовления, и потому его измеренное значение подчинено в интервале $[a,b]$ равномерному распределению. Найти плотность распределения вероятностей площади поперечного сечения вала.

ЗАДАЧА 4. Чтобы определить среднее сопротивление n-p перехода транзистора, в партии из 50-ти одинаковых коробок проверено по одному транзистору из каждой коробки. Оценить вероятность того, что отклонение среднего арифметического значения сопротивления n-p перехода в выбранной совокупности от среднего значения во всей партии не превзойдет 10 Ом, если среднее квадратичное отклонение значения сопротивления n-p перехода не превышает 6 Ом.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:
$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{\eta > 2\xi\}$. $(\mu_1,\mu_2) = (2;1)$; $\sum = \begin{pmatrix} 3/4 & -3/4 \\ -3/4 & 3 \end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты измерений максимальной скорости испытаний спортивного самолета, м/с.

431	398	423	401	423	404	389	428	402	404
427	398	422	409	420	422	397	458	403	411
398	408	438	414	413	404	426	434	430	397
383	415	418	438	394	417	412	404	389	398
431	423	401	423	435	427	428	405	414	415
439	409	391	416	419	401	372	395	418	413
407	445	428	420	429	395	433	406	402	398
399	432	405	412	425	417	424	416	396	403
432	402	431	419	423	441	424	410	424	413
393	412	302	408	437	416	436	415	421	407
404	404	403	434	412	419	405	402	394	423
398	415	401	398	428	416	453	371	424	417

ЗАДАЧА 7. В результате 16-ти испытаний инерционного звена определены значения статистических характеристик случайной величины t: $\hat{\mu}_t = 120{,}1c$; $\hat{\sigma}_t^2 = 9{,}64\,c^2$. Считая закон распределения случайной величины нормальным, построить для параметров $\hat{\mu}_t$ *и* $\hat{\sigma}_t^2$ доверительные интервалы, отвечающие доверительным вероятностям $\gamma_1 = 0{,}95$; $\gamma_2 = 0{,}90$.

ЗАДАЧА 8. На двух токарных автоматах изготавливают детали по одному чертежу. Из продукции первого станка было отобрано $n_1 = 9$ деталей, а из продукции второго - $n_2 = 11$ деталей. Выборочные дисперсии контрольного размера, определенные по этим выборкам, равны $S_1^2 = 5{,}9\ mkm^2$ *и* $S_2^2 = 23{,}3\ mkm^2$ соответственно. Проверить гипотезу о равенстве дисперсий при $\alpha = 0.05$, если конкурирующая гипотеза утверждает, что дисперсии не равны.

ВАРИАНТ 12.

ЗАДАЧА 1. Пассажир оставил вещи в автоматической камере хранения, а когда пришел их получать, вспомнил лишь, что в коде было число 23. Какова вероятность того, что он с первой попытки наберет нужный четырехзначный номер?

ЗАДАЧА 2. Завод изготавливает изделия, каждое из которых с вероятностью_P=0,01 может иметь дефект. Каков должен быть объем случайной выборки, чтобы вероятность встретить в ней хотя бы одно дефектное изделие была не менее 0,95?

ЗАДАЧА 3. Прочность детали X имеет нормальный закон распределения с параметрами $m_1 = 20$ *и* $\sigma_1 = 1$. На деталь действует нагрузка $Y \sim N(14,2)$, т.е. Y тоже имеет нормальный закон распределения с параметрами $m_2 = 14$ *и* $\sigma_2 = 2$. Найти вероятность неразрушения детали, т.е. вероятность события A=(X>Y).

ЗАДАЧА 4. За значение некоторой величины принимают среднее арифметическое 500 измерений. Предполагая, что среднее квадратичное отклонение возможных результатов каждого измерения не превосходит 0.5, оценить вероятность того, что отклонение найденного таким образом значения величины от истинного не превосходит 0.2.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{\eta > 2\xi\}$. $(\mu_1,\mu_2) = (6;10)$; $\sum = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 1 \end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты измерения роста 149 девушек некоторого региона, см .

168	163	160	170	160	155	158	157	157	159	155	155	160	163
164	168	173	170	163	160	156	158	163	164	165	164	171	163
172	168	165	168	170	168	159	172	166	154	165	164	164	168
165	154	167	159	160	164	165	164	169	158	163	156	170	174
179	172	163	162	160	164	170	174	167	167	154	164	170	160
167	167	165	168	158	156	167	155	162	170	170	170	164	168
160	166	162	164	162	165	157	166	155	158	160	162	163	167
157	164	163	158	168	158	164	162	164	166	170	162	168	169
167	174	169	175	168	166	168	168	168	166	170	160	165	170
168	162	155	168	164	163	166	168	164	165	166	156	165	164
159	156	163	164	165	165	157	170	166					

ЗАДАЧА 7. Среднее значение дальности до ориентира, полученное по результатам 10-ти независимых измерений, равно 3230 м. Среднее квадратичное отклонение ошибки измерения дальномера составляет 8 м. Найти 95%-ный доверительный интервал для дальности до ориентира, если ошибка измерения распределена по нормальному закону с нулевым средним значением.

ЗАДАЧА 8. При 50-ти подбрасываниях монеты герб появился 20 раз. Можно ли считать, что процент появления герба не равен 50? Принять $\alpha = 0{,}10$.

ВАРИАНТ 13.

ЗАДАЧА 1. В урне один белый и пять черных шаров. Два игрока по очереди вынимают из урны шар и возвращают его обратно, после чего шары в урне перемешиваются. Выигрывает тот, кто первый извлекает белый шар. Какова вероятность того, что выиграет игрок, начинающий игру?

ЗАДАЧА 2. По каналу связи, подверженному воздействию помех, передается одна из команд управления в виде кодовых комбинаций 11111 или 00000, причем априорные вероятности передачи этих команд соответственно равны 0,8 и 0,2. Из-за наличия помех вероятность правильного приема каждого из символов (1 и 0) равна 0,6. Предполагается, что символы кодовых комбинаций искажаются независимо друг от друга. На выходе приемного устройства зарегистрирована комбинация 10110. Спрашивается, какая команда была передана?

ЗАДАЧА 3. На окружность радиуса R брошено две точки. Считая, что длина хорды – случайная величина с равномерным распределением, найти плотность распределения вероятностей длины дуги между брошенными точками.

ЗАДАЧА 4. Каждая повторная передача сигнала по каналу связи увеличивает вероятность искажения сигнала на 0,1%. При передаче 1-го сигнала эта вероятность равна 0,05. Передано 100 сигналов. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9 заключено число переданных без искажения сигналов.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \mathrm{cov}(\xi;\eta)\\ \mathrm{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{\eta>2\xi\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0,6;0,3)$; $\sum=\begin{pmatrix}0,25 & 0,25\\ 0,25 & 0,81\end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Масса одного колоса пшеницы сорта *Sonnora* (Япония) при плотности посева $15\times2{,}5$ см, г.

1,80	1,40	1,12	2,30	2,70	3,30	1,30	1,13	1,70	1,40
1,25	1,90	1,64	1,47	1,65	1,50	1,85	1,68	1,51	1,48
1,95	0,80	2,80	2,40	2,95	2,50	2,30	2,90	1,84	2,20
1,68	2,50	2,52	1,29	3,30	1,85	2,10	3,60	2,40	2,55
1,50	1,29	1,85	1,58	1,31	1,69	1,28	1,90	1,87	1,70
1,49	2,10	1,90	1,49	1,80	2,45	2,30	3,00	3,10	3,10
1,60	1,88	2,20	1,63	0,80	1,63	1,45	1,29	1,47	2,55
1,49	2,40	2,55	1,26	0,80	1,25	2,10	0,70	2,00	1,85
0,90	1,90	2,10	2,55	2,55	2,40	0,60	2,10	0,40	2,50
1,50	1,69	2,70	1,48	1,50	1,69	1,46	1,48	1,52	1,30

ЗАДАЧА 7. Для исследования стабильности температуры в термостате, в который помещается кварцевый генератор, с интервалом в 15 часов проведены две серии замеров температуры t^0C, результаты которых отражены в табл.1:

Серия	Замер					
	1	2	3	4	5	6
1-я	17.85	17.98	18.01	18.2	17.9	18.0
2-я	18.01	17.98	18.05	17.9	18.0	-

Проверить гипотезу о неизменности температуры в термостате, если точность измерения температуры характеризуется средним квадратичным отклонением $\sigma = 0.1^0 C$, случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону распределения, а уровень значимости $\lambda = 0,05$.

ЗАДАЧА 8. Известно, что измерительный прибор не имеет систематических ошибок, а случайные ошибки каждого измерения подчиняются одному и тому же закону нормального распределения. Сколько надо провести измерений для определения оценки значения измеряемой величины, чтобы с доверительной вероятностью 0,7 абсолютное значение ошибки в определении этой величины было не более $20\%\sigma$?

ВАРИАНТ 14.

ЗАДАЧА 1. Из урны , содержащей 20 белых и 10 черных шаров, извлекаются 3 шара (вынутый шар в урну не возвращается). Определить вероятность того, что среди вынутых шаров будет: 1) 2 белых; 2) не меньше, чем 2 белых; 3) не больше, чем 2 белых шара.

ЗАДАЧА 2. При параллельном включении реле надежность блока из реле повышается. Сколько реле нужно взять, чтобы надежность блока P (т.е. вероятность его безотказной работы) была равной 0.999, если надежность отдельного реле $P_1 = 0.9$?

ЗАДАЧА 3. Угол сноса самолета определяется формулой $\lambda = arc\sin\left(\frac{u}{v}\sin\varepsilon\right)$, где ε - угол действия ветра, u - скорость ветра, v - скорость самолета в воздухе. Значения угла действия ветра распределены равномерно в интервале $(-\pi, \pi)$. Найти плотность распределения вероятностей угла сноса при $u = 20\,м/с$, $v = 720\,км/ч$.

ЗАДАЧА 4. В конденсаторе с вероятностью 0,01 возможен дефект диэлектрика и, независимо от первого, с вероятностью 0,005 – дефект корпуса. Проверена партия в 1000 конденсаторов. В каких границах с вероятностью 0,997 заключается число бракованных конденсаторов? Решить задачу, используя неравенство Чебышева и интегральную теорему Муавра-Лапласа.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \text{cov}(\xi;\eta) \\ \text{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}$.

Найти: $P\{\eta > 2\xi\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (2;1)$; $\sum = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 13 \end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Масса одного колоса пшеницы сорта *Sonnora* (Япония) при плотности посева 15×5 см, г.

3,91	4,21	1,73	2,70	1,57	2,00	4,00	1,10	1,62	1,30
2,50	1,10	2,60	3,90	0,70	1,45	1,51	1,97	1,46	3,82
1,42	1,62	2,45	0,78	3.50	3,75	1,39	2,40	3,80	2,48
1,10	2,03	1,47	5,40	0,71	1,41	1,40	1,48	1,49	5,20
2,35	1,49	1,61	1,44	3,40	0,75	2,60	2,95	3,00	2,08
1,49	2,85	1,58	3,90	1,59	1,98	0,80	2,80	1,49	1,90
5,10	1,49	2,01	3,65	2,08	1,48	3,25	1,50	4,19	0,94
1,95	2,03	0,80	1,58	1,90	2,02	1,53	0,84	1,85	2,01
2,02	2,38	1,96	2,10	2,47	1.41	2,07	1,50	0,80	1,45
3,80	1.50	1,49	3.98	1,98	2,78	3,95	2,91	2,50	1,90
1,35	2,10	0,74	1,28	0,75	1,59	1,50			

ЗАДАЧА 7. Две партии стальной проволоки изготовлены в разные смены. По результатам испытаний на разрыв 10-ти образцов 1-ой партии и 6-ти образцов 2- ой партии получены выборочные значения средней прочности соответственно 234 Н и 247 Н. Можно ли считать, что средняя прочность проволоки 2-ой партии выше, если среднее квадратичное отклонение прочности для обеих партий равно 10 Н, а закон распределения прочности принимается нормальным? Уровень значимости $\alpha = 0,1$.

ЗАДАЧА 8. На основании 100 опытов определили, что в среднем для производства детали требуется $\overline{t} = 5.5c$, а $S_t = 1.7c$. Сделав допущение, что время для производства детали есть нормальная случайная величина, определить границы, в которых лежит истинное значение σ_t с доверительной вероятностью 90%.

ВАРИАНТ 15.

ЗАДАЧА 1. В урне один белый и пять черных шаров. Два игрока по очереди вынимают из урны шар, не возвращая его обратно. Выигрывает тот, кто первый извлекает белый шар. Какова вероятность того, что выигрывает игрок, начинающий игру?

ЗАДАЧА 2. В трех ящиках находятся соответственно:
1) 2 белых и 3 черных шара;
2) 4 белых и 3 черных шара;
3) 6 белых и 2 черных шара

Предполагается, что вероятности извлечения шаров из каждого ящика соответственно равны: $P_1 = 0,1;\ \ P_2 = 0,7;\ \ P_3 = 0,2.$ Извлечен белый шар. Спрашивается, из какого ящика (по критерию вероятности) извлечен шар?

ЗАДАЧА 3. У центробежного регулятора стороны равны и составляют так называемый «параллелограмм» регулятора, острый угол φ этого параллелограмма – случайная величина, равномерно распределенная в интервале ($\pi/6,\ \pi/4$). Найти закон распределения диагоналей параллелограмма регулятора, если его сторона равна a.

ЗАДАЧА 4. В Москве рождается каждый день в среднем 335 детей, т.е. в год около 122500 детей. Считая вероятность рождения мальчика 0.51, найти вероятность того, что число мальчиков, которые родятся в Москве в текущем году, превысит число девочек не менее, чем на 1500.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{\eta > 2\xi\}$. $(\mu_1,\mu_2) = (2;7)$; $\sum = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -1 & 16 \end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Процентное содержание лавсанового волокна в хлопко-лавсановой пряже (данные чулочно-носочной фабрики им. В.Н.Ногина), %

13,39	13,43	13,54	13,64	13,40	13,55	13,40	13,26	13,42	13,50

13,32	13,31	13,28	13,52	13,46	13,63	13,38	13,44	13,52	13,53
13,37	13,33	13,24	13,13	13,53	13,53	13,39	13,57	13,51	13,34
13,39	13,47	13,51	13,48	13,62	13,58	13,57	13,33	13,51	13,40
13,30	13,48	13,40	13,57	13,51	13,40	13,52	13,56	13,40	13,34
13,23	13,37	13,48	13,48	13,62	13,35	13,40	13,36	13,45	13,48
13,29	13,58	13,44	13,56	13,38	13,20	13,54	13,62	13,46	13,47
13,59	13,29	13,43	13,30	13,56	13,51	13,47	13,40	13,29	13,20
13,46	13,44	13,42	13,29	13,41	13,39	13,50	13,48	13,53	13,34
13,45	13,42	13,29	13,38	13,45	13,50	13,56	13,33	13,32	13,69
13,46	13,32	13,48	13,29						

ЗАДАЧА 7. Для классификации электроизмерительного прибора произведено 9 замеров эталонного источника напряжения, в результате чего получена оценка среднего квадратичного отклонения измеряемой величины $\hat{\sigma}_1 = 0,1$ В. Измерение этого же напряжения стандартным прибором 15 раз дало оценку среднего квадратичного отклонения $\hat{\sigma}_2 = 0,09$ В. Считая, что систематические ошибки измерения отсутствуют, а случайные ошибки подчинены нормальному закону распределения, проверить гипотезу о принадлежности обоих приборов к одному классу точности, который характеризуется величиной среднего квадратичного отклонения (принять уровень значимости $\alpha = 0,1$).

ЗАДАЧА 8. По результатам 10-ти измерений емкости конденсатора прибором, не имеющим систематической ошибки, получили следующие отклонения от номинального значения (пФ): 5,4; -13,9; -11; 7,2; -15,6; 29,2; 1,4; -0,3; 6,6; -9,9. Найти 90%-ный доверительный интервал для дисперсии и среднего квадратичного отклонения.

ВАРИАНТ 16.

ЗАДАЧА 1. На 8-ми карточках записаны буквы слова «интеграл». Какова вероятность того, что, выбрав наудачу четыре из них, мы получим слово «тигр»? Рассмотреть два случая:
а) карточки располагаются в порядке их извлечения;
б) вынутые карточки можно переставлять.

ЗАДАЧА 2. Вероятность попадания стрелком в десятку равна 0.7, а в девятку – 0.3. Определить вероятность того, что данный стрелок, трижды выстрелив, наберет 29 очков.

ЗАДАЧА 3. Случайная величина X имеет плотность распределения:

$$f(x)=\begin{cases}2e^{-2x} & при \quad x\ge 0\\ 0 & при \quad x<0.\end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(y)$ случайной величины $Y=kX,\ k>0.$

ЗАДАЧА 4. Пусть $\xi_1 -$ число выпадений герба при 10-ти подбрасываниях монеты, а $\xi_2 -$ число выпавших очков на грани тетраэдра (грани перенумерованы числами 1, 2, 3, 4) при его однократном подбрасывании. Оценить вероятность осуществления неравенства $\xi_1+\xi_2<10.$ Решить задачу, используя 1-е и 2-е неравенства Чебышева.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{|\eta|<c\,|_{\xi=x}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0;2)$; $\sum=\begin{pmatrix}48 & -24\\ -24 & 48\end{pmatrix}$; $x=0$; $c=3$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Глубина вдавливания (глубокий отпуск) стальных образцов, мм

9,57	10,07	10,77	10,24	9,98	9,65	9,30	10,33	11,51	9,23
10,32	9,12	10,33	9,28	10,57	10,24	10,62	10,18	10,85	11,02
9,78	10,42	10,90	10,23	9,45	10,50	10,48	II, II	9,53	10,05
11,58	9,72	10,59	9,68	10,92	9,87	10,27	10,22	10,97	10,82
10,66	10,69	10,80	9,42	10,69	10,54	10,85	10,24	10,48	10,35
11,07	9,54	11,18	9,67	11,43	9,80	10,86	11,25	10,23	10,08
9,75	11,05	10,07	10,03	10,57	10,27	9,97	9,92	10,62	10,87
10,47	10,12	10,08	9,99	9,96	9,85	9,85	10,63	10.22	9,30
9,83	10,75	10,65	10,20	9,57	9,89	10,17	10,05	10,02	10,35
10,34	10,22	9,75	10,00	9,85	10,77	11,23	10,05	10,30	10,03
10,73	9,79	10,88	10,03	10,17	10,22	9,10	10,02	11,53	11.40
9,80	9,80	9,83	10,13	10,23	10,50	11,45	10,51	10,67	10,48
10,77	9,97	10,72	10,55	10,42	11,66	9,31	9,46	10,00	11,35
9,33	10,05	10,27	10,38	10,24	10,43	10,30	11,61	10,22	9,08
10,34	10,41	11,22	11,28	9,85	9,63	10,03	10,40	10,93	10,46

ЗАДАЧА 7. По 15-ти независимым равноточным измерениям расчитаны оценки математического ожидания $\hat{\mu}_v = 427,7\ м/с$ и среднего квадратичного отклонения максимальной скорости самолета $\hat{\sigma}_v = 8,7\ м/с$. Определить:

1) доверительные границы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при доверительной вероятности 0,9;

2) вероятности, с которыми можно утверждать, что абсолютное значение ошибки в определении $\hat{\mu}_v\ и\ \hat{\sigma}_v$ не превзойдет 2 $м/с$. (Считать, что выборка принадлежит нормальной совокупности).

ЗАДАЧА 8. На двух токарных автоматах изготовляют детали по одному чертежу. Из продукции первого станка было отобрано n_1=9 деталей, а из продукции второго-n_2=11 деталей. Выборочные дисперсии контрольного размера, определенные по этим выборкам, равны $S_1^2 = 5,9\, mkm^2$ и $S_2^2 = 23,3\, mkm^2$ соответственно. Проверить гипотезу о равенстве дисперсий при α=0.05, если конкурирующая гипотеза утверждает: дисперсия контрольного размера для второго станка больше, чем для первого.

ВАРИАНТ 17.

ЗАДАЧА 1. В группе из 30-ти студентов 25 спортсменов-разрядников. Наугад выбирают 5 студентов для сдачи норм ГТО. Какова вероятность того, что среди них не окажется ни одного спортсмена-разрядника?

ЗАДАЧА 2. Имеются две одинаковые урны: в 1-ой – два белых шара и три черных, во 2-ой – три белых и один черный. Из первой урны наудачу перекладывают во вторую два шара, а затем из второй урны наугад вынимают один шар. Этот шар оказался белым. Какой состав переложенных шаров является наиболее вероятным?

ЗАДАЧА 3. Какому функциональному преобразованию надо подвергнуть случайную величину X, распределенную равномерно в интервале $(0,\pi)$, чтобы получить случайную величину Y, распределенную по закону Коши: $f(y)=\dfrac{1}{\pi(1+y^2)}$?

ЗАДАЧА 4. Стрелок поражает мишень с вероятностью 0,9. Какова вероятность того, что при 100 выстрелах число попаданий будет не менее 85 и не более 95?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{|\eta|<c\,|_{\xi=x}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(5;2)$; $\sum=\begin{pmatrix}0,5 & -0,25\\ -0,25 & 0,5\end{pmatrix}$; $x=1$; $c=5,5$.

ЗАЧАДА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Содержание влаги в 80 кирпичах, используемых для футеровки печи, после хранения их течение месяца, %

7,1	6,7	7,0	7,3	7.2	7,1	6,9	6,8	7,5	7,0
7,0	7,1	7,1	6,8	7,2	7,0	7,2	6,9	6,7	6,9
6.9	7,0	7,0	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1	6,8	7,1
7,2	7,1	6,9	6,7	7,1	6,9	6,9	7,1	7,0	7,3
6,8	7,3	7,4	6,8	7,2	7,2	6,8	6,7	7,3	7,1
6,9	7,6	7,0	6,5	7,1	7,2	7,0	7,0	6,9	7,0
6,7	6,8	7,1	7,2	7,1	7,5	7,1	6,8	6,9	7,2
7,2	6,9	7,1	7,5	7,0	7,1	7,0	7,1	6,8	7,0

ЗАДАЧА 7. Плотность распределения вероятности отказов радиоэлектронной аппаратуры для времени τ между последовательными отказами задана формулой: $f(t)=\dfrac{1}{T}e^{-t/T}$, $t\ge 0$, где

T-математическое ожидание случайной величины; в теории надежности параметр T носит название «средняя наработка на отказ». Для оценки параметра T провели испытания n образцов радиоэлектронной аппаратуры до появления d отказов. Общая продолжительность S работы с начала испытания до последнего отказа для образцов оказалась равной 1600 ч. Определить границы доверительного интервала для параметра T по результатам опыта при таких данных: доверительная вероятность $\gamma = 0.8;$ количество отказов $d = 5.$ Воспользоваться тем, что величина $2S / T$ имеет χ^2-распределение с $nu = 2d$ степенями свободы.

ЗАДАЧА 8. До наладки станка была проверена точность изготовления 10-ти втулок и найдено значение оценки дисперсии диаметра $S^2 = 9,6\, mkm^2.$ После наладки подверглись контролю еще 15 втулок и получено новое значение оценки дисперсии $S^2 = 5,7\, mkm^2.$ Можно ли считать, что в результате наладки станка точность изготовления деталей увеличилась? Принять $\alpha = 0,05.$ Предполагается, что контролируемый размер имеет нормальный закон распределения.

ВАРИАНТ 18.

ЗАДАЧА 1. Для сдачи экзамена нужно правильно ответить не менее, чем на 2 вопроса билета (в билете 3 вопроса). Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен, если из 30-ти вопросов он не выучил 3?

ЗАДАЧА 2. Студент для сдачи экзамена на машине-экзаменаторе должен на каждый из вопросов выбрать ответ «Да» или «Нет». На первом экзаменаторе для сдачи экзамена нужно правильно ответить на 3 из 4-х вопросов, на втором экзаменаторе – на 5 из 8-ми вопросов. Какой экзаменатор предпочтительнее для студента, который не знает материал?

ЗАДАЧА 3. Случайная величина X – измеренное значение стороны квадрата - распределена по закону: $f(x)=\begin{cases}1/2\sin x & \text{при } x\in(0,\pi)\\ 0 & \text{при } x\in(\pi,2\pi)\end{cases}$

Найти плотность распределения вероятностей $f(y)$ площади квадрата.

ЗАДАЧА 4. Дана последовательность независимых случайных величин: $\xi_1,\xi_2...\xi_n$.
Случайная величина ξ_n задана следующим образом:

x_n	$-n\lambda$	0	$n\lambda$
$P(\xi_n=x_n)$	$\frac{1}{2^n}$	$1-\frac{1}{2^{n-1}}$	$\frac{1}{2^n}$

Можно ли применить к данной последовательности закон больших чисел?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{|\eta|<c\,|_{\xi=x}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(10;0)$; $\sum=\begin{pmatrix}40 & -8\sqrt{10}\\ -8\sqrt{10} & 48\end{pmatrix}$; $x=10$; $c=\frac{8\sqrt{2}}{3}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты определения линейной плотности стальной проволоки, г/м

381	388	384	418	373	364	376	383	432	428	413	412	395	420
440	440	409	406	416	418	398	371	391	421	421	425	400	391
413	385	425	423	421	431	429	411	418	429	418	449	380	347
390	382	430	372	430	437	407	402	400	429	380	456	418	411
385	405	363	404	369	340	421	358	422	373	399	391	373	418
418	383	412	382	383	428	409	397	427	430	395	410	400	405
392	376	433	363	365	395	393	377	392	379	394	410	385	370
388	399	389	362	382	382	384	415	378	375	395	388	361	399
384	375	372	427	385	410	378	392	398	398	389	403	388	429

ЗАДАЧА 7. Произведен запуск 5-ти однотипных ракет, в результате которого получены (в км) такие значения дальности их полета: 692,9; 695,7; 691,3; 693,6; 649,4. После доработки одного из блоков двигательной установки этого типа ракет запущены еще 4 ракеты, значения дальности полета которых (в км) таковы: 691,2; 696,2; 693,7; 695,4. Проверить гипотезу (с уровнем значимости α=0,1) о том, что доработка двигательной установки не привела к увеличению средней дальности полета ракет, предполагая, что рассеяние дальности не изменилось после доработки.

ЗАДАЧА 8. На контрольных испытаниях 16-ти осветительных ламп были определены оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения их срока службы, которые оказались равными соответственно $\bar{X} = 3000\ ч\ \ и\ \ S = 20\ ч.$ Считая, что срок службы каждой лампы является нормальной случайной величиной, определить значения границ доверительного интервала для среднего квадратичного отклонения при доверительной вероятности 0,9.

ВАРИАНТ 19.

ЗАДАЧА 1. Из 33-х карточек с буквами русского алфавита наудачу выбираются 4 карточки. Какова вероятность того, что эти карточки в порядке извлечения составят слово «небо»?

ЗАДАЧА 2. При исследовании больного имеется подозрение на одно из трех заболеваний: A_1, A_2, A_3. Для больного вероятность заболевания каждой болезнью в данных условиях составит соответственно $P_1 = 1/2$; $P_2 = 1/6$; $P_3 = 1/3$. Для уточнения диагноза назначен некоторый анализ, дающий положительный результат с вероятностью 0,1 в случае заболевания A_1, с вероятностью 0,2 – в случае заболевания A_2 и с вероятностью 0,9 – в случае заболевания A_3. Анализ был проведен пять раз и дал четыре раза положительный результат и один раз – отрицательный. Требуется определить вероятность каждого заболевания после анализа (пятикратного).

ЗАДАЧА 3. Абсолютное значение случайной величины υ - скорости молекул массы газа при абсолютной температуре T – подчиняется закону Максвелла-Больцмана: $f(\upsilon) = \lambda\upsilon^2 \exp(-\beta\upsilon^2)$, $(0 \le \upsilon < \infty)$, *где* $\beta = \dfrac{m}{2kT}$, k – константа Больцмана, λ – нормирующий множитель. Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$ кинетической энергии $E = \dfrac{1}{2}m\upsilon^2 = \gamma\upsilon^2$, где $\gamma = \dfrac{1}{2}m$. Показать, что $\lambda = \dfrac{4}{\pi}\beta^{3/2} = \dfrac{\sqrt{2}}{\pi}\left(\dfrac{m}{kT}\right)^{3/2}$.

ЗАДАЧА 4. Дана последовательность независимых случайных величин: $\xi_1, \xi_2 \ldots \xi_n$. Случайная величина ξ_n задана следующим образом:

x_n	$-n\lambda$	0	$n\lambda$
$P(\xi_n = x_n)$	$\dfrac{1}{2n^2}$	$1-\dfrac{1}{n^2}$	$\dfrac{1}{2n^2}$

Можно ли применить к данной последовательности закон больших чисел?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей:
$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{|\eta| < c|_{\xi=x}\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (1; 1,5)$; $\sum = \begin{pmatrix} 1,08 & -0,54 \\ -0,54 & 1,08 \end{pmatrix}$; $x = 4$; $c = 0,6$.

ЗАДАЧА 6 Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Время безотказной работы некоторого прибора, тыс.ч

26,7	94,2	74,8	88,7	93,2	78,7	90,5	73,3	76,3	71,9	80,3	27,3
73,3	69,8	69,1	81,9	67,7	57,7	68,4	96,1	67,0	64,4	92,3	67,0
39,9	53,8	79,5	74,1	63,8	77,1	86,9	87,8	81,1	61,3	97,0	5.5
41,5	48,7	95,1	71,2	58,3	53,3	49,2	55.4	50,7	47,7	52,7	60,0
13,5	50,2	77,9	60,6	45,4	98,0	100	72,6	44,9	59,5	56,5	56,0
16,5	42,7	70,5	43,2	41,9	85,2	38,7	48,2	39,1	44,5	9,5	39,5
26,1	49,7	99,0	45,8	40,3	82,7	86,1	51,7	83,5	43,6	52,2	51,2
22,3	30,2	89,6	39,9	33,3	91,4	38,3	26,2	37,6	36,8	28,3	37,9
65,0	13,5	84,4	27,3	24,7	66,4	58,9	54,9	46,8	61,9	47,2	65,7
30,0	42,3	75,6	63,1	62,5	40,7	41,1	46,3	44,0	37,2	57,1	54,9

ЗАДАЧА 7. Расстояние между двумя объектами определяется с помощью гамма-дальномера, точность которого характеризуется средним квадратичным отклонением 10 м. С интервалом 12 минут проведено 2 серии измерений, результаты которых даны в табл. Предполагается, что ошибка измерения подчиняется нормальному закону.

Серия	Кол-во измерений	Средний арифм. результат измерений, м
1-я	5	832
2-я	3	840

Можно ли объявить расхождение между средними результатами измерений каждой серии малым числом измерений или есть основания полагать, что за время между сеансами дистанция между объектами увеличилась?(α=0,05).

ЗАДАЧА 8. На контрольных испытаниях 16-ти осветительных ламп были определены оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения их срока службы, которые оказались равными соответственно $\overline{X} = 3000$ ч и $S = 20$ ч. Считая, что срок службы каждой лампы является нормальной случайной величиной, определить значения границ доверительного интервала для среднего квадратичного отклонения при доверительной вероятности 0,9.

ВАРИАНТ 20.

ЗАДАЧА 1. Достаточным условием сдачи коллоквиума является ответ на 2 из 3-х вопросов, предлагаемых преподавателем студенту. Студент не знает ответов на 8 вопросов из 45-ти, которые могут быть предложены. Какова вероятность того, что студент сдаст коллоквиум?

ЗАДАЧА 2. По самолету производится 4 независимых выстрела, в каждом из которых вероятность попадания снаряда P=0,3. Самолет поражается с вероятностью 1, если в него попало не менее 2-х снарядов, и с вероятностью 0,6 – если попал только 1 снаряд. Определить вероятность поражения самолета.

ЗАДАЧА 3. Случайная величина X равномерно распределена на промежутке (0; 2π). Найти математическое ожидание и дисперсию случайных величин: $Y=-4X$, $Z=X-Y$, $V=X+2Y-3Z-1$.

ЗАДАЧА 4. Дана последовательность независимых случайных величин: $\xi_1,\xi_2...\xi_n$. Случайная величина ξ_n задана следующим образом:

x_n	$-\sqrt{n}$	$\sqrt{n}$
$P(\xi_n = x_n)$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

Можно ли применить к данной последовательности закон больших чисел?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}$.

Найти: $P\{|\eta|<c|_{\xi=x}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(1;0,2)$; $\sum=\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ -4 & 18 \end{pmatrix}$; $x=3$; $c=1$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты определения плотности в петлях трикотажного полотна, петл./5 см.

67	65	65	62	63	66	68	71	68	64	61	63	60
71	64	64	69	59	65	64	64	65	64	66	64	62
64	68	65	67	67	67	67	71	68	71	69	65	67
62	68	70	67	64	65	65	64	61	66	67	61	65
64	70	64	68	60	61	68	65	60	67	65	63	65
65	63	64	66	62	65	65	68	61	65	61	64	62
68	69	70	71	70	69	70	71	65	71	70	71	69
70	64	71	70	70	68	70	62	66	69	70	71	69
72	73	74	73	70	63	67	65	63	68	70		

ЗАДАЧА 7. На основании 20-ти отсчетов было установлено, что в среднем для выполнения операции требуется 1,5 мс, а оценка среднего квадратичного отклонения времени операции равна 2,1 мс. Полагая, что время операции подчиняется нормальному закону распределения, определить доверительные границы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения времени операции, отвечающих доверительным вероятностям 0,95 и 0,90 соответственно.

ЗАДАЧА 8. В соответствии с техническими условиями среднее время безотказной работы для приборов из большой партии должно составлять не менее 1000 часов со средним квадратичным отклонением 100 часов. Выборочное среднее времени безотказной работы для случайно отобранных 25-ти приборов оказалось равным 970 часам. Предположим, что среднее квадратичное отклонение времени безотказной работы приборов в выборке совпадает со средним квадратичным отклонением во всей партии.

Можно ли считать, что вся партия приборов не удовлетворяет техническим условиям, если α =0,01. Контролируемый признак имеет нормальный закон распределения.

ВАРИАНТ 21.

ЗАДАЧА 1. Партия из 100 деталей подвергается выборочному контролю. Условие непригодности всей партии – наличие хотя бы одной бракованной детали из 5-ти проверенных. Какова вероятность принять данную партию, если она содержит 5% неисправных деталей?

ЗАДАЧА 2. При проверке качества зерен пшеницы было установлено, что все зерна могут быть разделены на четыре группы. К зернам первой группы принадлежат 96%, второй – 2%, третьей – 1%, четвертой – 1% всех зерен. Вероятность того, что из зерна вырастет колос, в котором будет не менее 50-ти зерен, для семян первой группы составляет 0.5, второй – 0.2, третьей – 0.18, а четвертой – 0.02. Определить вероятность того, что:
1) из наудачу взятого зерна вырастет колос, в котором будет не менее 50-ти зерен;
2) зерно было взято из первой группы зерен при условии, что колос содержал 50 зерен.

ЗАДАЧА 3. Случайная величина X равномерно распределена в интервале (0, 20), а случайная величина Y имеет плотность распределения $f(y) = 0,5\,e^{-0,5y}$, $y \ge 0$. Найти математические ожидания и корреляционную матрицу случайных величин U *и* V, если $U = 2X - 3Y + 5$, $V = Y - 3X + 1$, а коэффициент корреляции между X *и* Y равен $\rho_{xy} = -0,8$.

ЗАДАЧА 4. Правильная монета 1000 раз бросается вверх. Определить такое число X, чтобы с вероятностью 0,85 количество попыток, когда монета ляжет гербом вверх, заключалось между 400 и X.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{3\eta - \xi > 0\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (3;3)$; $\sum = \begin{pmatrix} 3 & -1/2 \\ -1/2 & 1/3 \end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты определения поверхностной плотности асбестового полотна, г/м^2.

431	470	431	432	434	450	449	437	448	445	351	393
370	261	360	362	368	361	369	411	412	413	4IZ	430
429	425	424	427	402	429	411	419	414	417	429	415
421	420	419	429	427	424	430	420	421	421	429	417
415	414	413	411	391	392	398	400	410	409	406	400
399	397	396	409	408	410	400	405	407	406	400	403
404	405	410	410	405	401	402	407	406	391	392	399
405	407	407	402	371	372	390	385	380	381	382	383
380	375	375	374	380	379	379	372	374	377	376	371
373	374	376	378	376	376	378	379	380	381	382	383
383	383	371	372	372	390	378	400	399	390	387	401

ЗАДАЧА 7. Из партии ракет с известной характеристикой рассеяния по дальности действия $\sigma = 1,6$ км испытывается 10 образцов, хранившихся длительный срок в полевых условиях. Есть ли основания полагать, что в результате хранения в полевых условиях у этих ракет рассеяние по дальности действия возросло, если в результате испытаний получена оценка $\hat{\sigma} = 3,4$ км. (Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$).

ЗАДАЧА 8. Результаты 11-ти измерений постоянной величины даны в таблице:

№ измерений	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
X_j, м	9,9	12,5	10,3	9,2	6,0	10,9	10,3	11,8	11,6	9,8	14,0

Ошибки измерений распределены по нормальному закону, систематические ошибки отсутствуют. Определить: а) оценки измеряемой величины и среднего квадратичного отклонения; б) вероятность того, что абсолютное значение ошибки при определении истинного значения измеряемой величины меньше 2% от $\bar{X}$.

ВАРИАНТ 22.

ЗАДАЧА 1. По каналу связи передаются 10 сигналов (вероятность искажения каждого из них одинакова). Из-за помех 4 из переданных сигналов при приеме искажаются. Какова вероятность того, что из четырех любых принятых сигналов хотя бы один – искаженный?

ЗАДАЧА 2. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна $P = 0{,}1$. Сколько билетов нужно приобрести, чтобы выигрыш был гарантирован с вероятностью $P_T = 0{,}9$?

ЗАДАЧА 3. По сторонам прямого угла XOY скользит линейка AB длиной $l = 1$, занимая случайное положение, причем все значения X одинаково вероятны от 0 до 1. Найти математическое ожидание и дисперсию расстояния R от начала координат до линейки.

ЗАДАЧА 4. 80% изготовленных заводом электроламп выдерживают гарантийный срок службы. Найти вероятность того, что в партии из 500 электроламп число выдержавших гарантийный срок службы находится в пределах $380 \div 420$. Использовать неравенство Чебышева и интегральную теорему Муавра-Лапласа.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}$.

Найти: $P\{3\eta - \xi > 0\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (1;1)$; $\sum = \begin{pmatrix} 2 & -1/3 \\ -1/3 & 1/9 \end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Горизонтальное отклонение от цели при испытаниях 190 ракет, м.

4,3	-29,3	20,5	27,3	-20,8	-28,7	26,4	-30,1	20,8	-27,3
11,2	9,5	-5,3	19,2	5,2	-6,0	2,6	4,9	-0,8	0,2
7.5	15,1	8,0	17,9	10,3	11,4	5,1	14,8	17,8	-8,3
2,5	-5,8	56,9	9,0	-5,9	1,2	19,2	-22,4	19,4	-19,5
21,3	19,8	-32,2	48,1	-21,1	-21,3	-8,8	10,2	-37,2	-0,3
14,5	26,3	-1,9	26,3	-1,9	12,4	14,9	18,2	1,5	1,6
1,7	-10,5	1,7	2,7	16,1	1,8	3,2	32,1	-50,8	6,9
51,2	31,3	-47,9	53,4	30,2	-56,1	14,0	11,8	-7,5	18,4
11,5	-5,0	-6,2	-11,2	18,6	16,7	-12,3	17,1	-12,3	25,3
1,9	-16,3	-54,3	-32,7	-19,3	3,7	2,0	3,8	0,1	0
13,5	0,3	6,8	46,2	42,3	-40,1	22,3	27,1	-23,0	21,8
0	-2,5	0,8	-5,2	2,9	6,0	18,8	-8,1	-20,0	-23,7
23,4	5,4	4,2	-9,0	23,8	4,4	-18,3	15,7	5,0	-3,2
10,8	7.2	12,8	13,0	-7,3	7,8	17,3	7,9	13,9	12,0
7,8	-13,2	8,1	24,3	-16,5	-14,2	-12,3	-15,2	8,8	-6,8
13,8	-20,8	15,5	8,9	15,3	8,7	-6,5	9,3	18,8	-17,7
10,0	24,8	-8,1	19,9	0	9,8	-10,0	16,9	25,8	-7,2
16,5	-14,8	-33,5	-6,9	12.4	-26,2	27,8	28,5	29,5	-27,3
29,8	30,0	-24,8	-46,3	-25,2	-34,5	38,3	-37,5	37,4	42,3

ЗАДАЧА 7. В результате пусков 10-ти ракет получены (в км) такие значения боковых отклонений точек попадания от точки прицеливания:

№ ракеты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение отклонения	1.0	0.2	1.0	-0.1	-0.5	5.0	-1.0	3.0	0.5	1.0

Необходимо оценить среднее значение бокового отклонения и построить для него 99%-ный доверительный интервал, считая случайное отклонение нормально распределенным.

ЗАДАЧА 8. При 120-ти бросаниях кости шестерка выпала 40 раз. Согласуется ли этот результат с утверждением, что кость «правильная» при уровне значимости $\alpha = 0,01$.

ВАРИАНТ 23.

ЗАДАЧА 1. Большое количество партий, в 10 изделий каждая, проверяется следующим образом: партия принимается, если из 3-х выбранных по случайному принципу изделий каждое отвечает стандарту. Если же хотя бы одно изделие из контролируемых – нестандартное, то партия бракуется. Какова вероятность того, что будет принята партия, в которой два нестандартных изделия?

ЗАДАЧА 2. Вероятности попадания при каждом выстреле для трех стрелков равны соответственно 0,2; 0,4; 0,6. При одновременном выстреле всех трех стрелков обнаружено одно попадание. Определите, какому стрелку принадлежит пробоина (по критерию максимальной апостериорной вероятности).

ЗАДАЧА 3. Затраты C на обслуживание приборов обратно пропорциональны сроку их службы t, т.е. $C=\frac{1}{t}$. Найти закон распределения случайной величины C, если закон распределения t нормальный: $f(t)=\frac{1}{\sigma\sqrt{4/\pi}}\exp\left[-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}\right]$.

ЗАДАЧА 4. Вероятность случайного события равна 0,9. Выполнено 6400 испытаний. Какова вероятность того, что наблюдаемая частота случайных событий лежит в интервале $0{,}9\pm 0{,}01$? Решить задачу, используя неравенство Чебышева и интегральную теорему Муавра-Лапласа.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \mathrm{cov}(\xi;\eta)\\ \mathrm{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{3\eta-\xi>0\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0;-0{,}3)$; $\sum=\begin{pmatrix}1 & 1/6\\ 1/6 & 0{,}09\end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Распределение скорости автомобилей на одном из участков шоссе, км/ч.

65	85	78	73	80	76	81	70	80	80	77	90	75	69	77	87	78	84
79	75	79	67	80	95	83	68	72	76	83	89	76	84	79	85	74	86
79	74	78	81	92	81	66	81	82	59	87	58	75	88	77	79	80	77
73	69	79	72	80	78	75	73	101	73	83	89	97	83	103	73	94	79
74	91	79	76	63	74	92	78	84	80	83	99	78	82	59	79	61	78
94	92	79	85	82	84	68	76	71	79	73							

ЗАДАЧА 7. Давление в баке с горючим измерено 8 раз манометром . Результаты измерений зафиксированы в таблице:

№ измерения	1	2	3	4	5	6	7	8
Давление, Па	3.25	2.82	3.07	3.12	2.93	2.87	3.09	3.17

Считая ошибки измерений подчиненными нормальному закону распределения, определить по этим результатам оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения давления в баке, а также построить для этих оценок 90%-ный доверительный интервал.

ЗАДАЧА 8. Утверждается, что шарики, изготовленные станком-автоматом, имеют средний диаметр d_0=10 мм. Используя односторонний критерий при α=0.05, проверить эту гипотезу, если в выборке из n=16 шариков средний диаметр оказался равным 10.3 мм, считая, что дисперсия известна и равна $\sigma^2 = 1$ мм^2.

ВАРИАНТ 24.

ЗАДАЧА 1. Для уменьшения общего количества игр 20 команд спортсменов по жребию разбиваются на две группы. Определить вероятность того, что две наиболее сильные команды окажутся в разных подгруппах.

ЗАДАЧА 2. Экзаменационные билеты содержат 50 различных вопросов. В каждом билете – 2 вопроса. Чтобы сдать экзамен, студент должен ответить на оба вопроса билета. Сколько вопросов студент может позволить себе не знать, чтобы надеяться сдать экзамен с вероятностью 0,98?

ЗАДАЧА 3. Имеются две случайные величины X и Y, связанные соотношением: $Y = 4 - 3X$. Величина X распределена по закону равномерной плотности на интервале (-1, 3). Найти математическое ожидание и дисперсию величины Y, корреляционный момент величин X и Y и их коэффициент корреляции.

ЗАДАЧА 4. Вероятность случайного события равна 0,81. Выполнено 5000 испытаний. В каком интервале с вероятностью $P \geq 0{,}97$ лежит наблюдаемая частота случайного события? Решить задачу, используя неравенство Чебышева и интегральную теорему Муавра-Лапласа.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{3\eta - \xi > 0\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (4; 2)$; $\sum = \begin{pmatrix} 4 & 4/3 \\ 4/3 & 4 \end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты определения разрывной нагрузки асбестовых нитей, сН.

780	860	820	860	600	720	720	600	800	820
980	1020	600	760	1220	1060	1240	1020	860	740
660	600	580	780	500	800	680	600	760	1160
880	1040	960	800	760	980	840	840	700	1000
640	620	1000	1000	1040	740	640	860	840	1000
1040	820	920	900	880	840	700	1120	900	660
860	680	1080	920	780	700	660	640	580	640
720	720	580	840	840	920	940	900	500	980
760	620	580	1040	1080	840	920	900	660	1040
520	900	860	1060	980	900	860	980	1300	1160
880	780	580	880	900	880	900	720	640	660
820	930	680	500	780	910	700	760	780	660
740	300	760	780	860	780	560	560	900	700
740	740	1300	740	940	940	740	900	900	1220

ЗАДАЧА 7. При помощи вольтметра, точность которого характеризуется средним квадратичным отклонением 0.2 В, произведено 10 измерений напряжения бортовой батареи. Среднее арифметическое результатов измерений, имеющих нормальный закон распределения, составляет 50.2 В. Найти интервал, который с вероятностью 0.95 «накроет» истинное значение напряжения батареи.

ЗАДАЧА 8. Давление в камере контролируется по двум манометрам. Для сравнения точности этих приборов одновременно фиксируются их показания. По результатам 10-ти замеров выборочные оценки (в единицах шкалы приборов) оказались следующими: $\overline{X} = 1573$, $\overline{Y} = 1671$, $S_x^2 = 0.72$, $S_y^2 = 0.15$. Используя односторонний критерий, проверить при α=0,1 гипотезу о равенстве дисперсий.

ВАРИАНТ 25.

ЗАДАЧА 1. Имеются 12 приборов, из них 9 – проверенных и 3 – непроверенных. Выбирается случайным образом 3 прибора. Определить вероятность того, что все выбранные приборы проверены.

ЗАДАЧА 2. По воздушной цели ведут огонь две различные ракетные установки. Вероятность поражения цели первой установкой равна 0.85, а второй – 0.9. Вероятность поражения цели обеими установками равна 0.99. Найти вероятность поражения цели, если известно, что первая установка срабатывает с вероятностью 0.8, а вторая – с вероятностью 0.7.

ЗАДАЧА 3. Случайные величины U и V связаны со случайными величинами X и Y соотношениями: $U = X + 3Y - 2$; $V = 2X - Y + 1$. Известно, что MX=1; DX=5; $MY = -2$; DY=4; K_{xy}=3. Найти математическое ожидание величин U и V и их корреляционную матрицу.

ЗАДАЧА 4. Вероятность случайного события равна 0,67. Сколько нужно провести испытаний, чтобы с вероятностью $P \geq 0{,}98$ можно было ожидать, что наблюдаемая частота случайного события отклонится от его вероятности не более, чем на 0,01? Решить задачу двумя способами: используя неравенство Чебышева и интегральную теорему Муавра-Лапласа.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей:
$$\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{3\eta - \xi > 0\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (0;1)$; $\sum = \begin{pmatrix} 16 & -2/3 \\ -2/3 & 16/9 \end{pmatrix}$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты определения долговечности шерстяной пряжи при самоистирании в петле на приборе ИПП, число циклов.

288	284	291	268	265	280	382	290	335	353	440	353	400
366	338	315	384	367	328	388	348	360	409	311	336	280
290	335	353	400	335	300	361	360	325	345	349	307	344
323	360	397	379	334	399	352	349	361	385	333	377	347
321	359	449	356	343	391	332	375	345	358	320	342	420
352	368	331	373	357	339	319	309	341	335	367	375	371
292	356	317	340	329	334	366	383	332	354	313	328	425
295	355	345	339	334	365	379	349	401	367	364	386	318
407	381	337	289	366	369	384	347	405	360	344	336	306
350	369	403	346	362	326	346	340	385	419	351	356	377

ЗАДАЧА 7. Расстояние от станции слежения до точки падения ракеты определяется тремя различными способами: радиотехническим, акустическим и фототеодолитным. Средние квадратичные отклонения измерений этими способами равняются 120 м, а результаты измерений, имеющих нормальный закон распределения, равны 10500, 10700 и 10800 м соответственно. Найти значение оценки расстояния от станции слежения до точки падения ракеты, а также среднее квадратичное отклонение этой оценки, характеризующее точность ее определения с доверительной вероятностью γ=0,9.

ЗАДАЧА 8. Утверждается, что шарики, изготовленные станком-автоматом, имеют средний диаметр d_0=10 мм. Используя односторонний критерий при α=0.05, проверить эту гипотезу, если в выборке из n=16 шариков средний диаметр оказался равным 10.3 мм, считая, что оценка дисперсии, определенная по выборке - $S^2 = 1,21$ мм^2. Контролируемый размер имеет нормальное распределение.

ВАРИАНТ 26.

ЗАДАЧА 1. Из колоды карт (52 карты) наудачу извлекаются 3 карты. Определить вероятность того, что это будут тройка, семерка, туз.

ЗАДАЧА 2. Счетчик регистрирует частицы трех типов: А, В и С. Вероятность появления этих частиц такова: P(A)=0.2, P(B)=0.5, P(C)=0.3. Частицы каждого из этих типов счетчик улавливает с вероятностью: P_1=0.8, P_2=0.2, P_3=0.4. Счетчик отметил частицу. По критерию наибольшей вероятности определить, какая это была частица.

ЗАДАЧА 3. На смежных сторонах прямоугольника со сторонами a и b выбраны наудачу две точки. Найти математическое ожидание квадрата расстояния между этими точками, а также его дисперсию.

ЗАДАЧА 4. Вероятность появления бракованной детали в партии из 1000 деталей равна 0,05. Найти нижнюю и верхнюю границы числа дефектных деталей в этой партии с вероятностью 0,9.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{a<\xi<b|_{\eta=y}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(4;-3)$; $\sum=\begin{pmatrix}12 & 3\\ 3 & 3\end{pmatrix}$; $y=1$; $a=5$; $b=14$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты измерений геометрического размера изделий, мм.

14,12	14,55	14,26	14,43	14,50	14,46	14,15	14,40	14,22	14,61
14,24	14,42	14,03	14,35	14,18	14,48	14,51	14,52	14,62	14,45
14,32	14,14	14,59	14,51	14,54	14,38	14,27	14,53	14,54	14,64
14,37	14,58	14,56	14,80	14,60	14,48	14,44	14,50	14,38	14,63
14,45	14,46	14,36	14,52	14,33	14,65	14,82	14,61	14.49	14,78
14,81	14,40	14,88	14,47	14,57	14,94	14,60	14,59	14,64	14,70
14,80	14,62	14,43	14,96	14,53	14,58	14,85	14,44	14,41	14,79
14,92	14,55	15,84	14,67	14,57	14,95	14,50	15,06	14,66	14,65
14,71	14.51	14,66	14,94	14,67	15,14	14,56	14,86	14,69	14,77
15,04	14,71	14,79	14,73	14,68	14,78	14,93	14,68	14,75	14,70

ЗАДАЧА 7. По результатам 25-ти измерений скорости υ получена оценка дисперсии $\hat{\sigma}_\upsilon^2$=5,8 $м^2/с^2$. Построить 90%-ный доверительный интервал для неизвестных величин

– дисперсии σ_{υ}^{2} и среднего квадратичного отклонения σ_{υ}, считая величину υ распределенной по нормальному закону.

ЗАДАЧА 8. В соответствии с техническими условиями среднее время безотказной работы для приборов из большой партии должно составлять не менее 1000 ч со средним квадратичным отклонением 100 ч. Выборочное среднее время безотказной работы для случайно отобранных 25-ти приборов оказалось равным 970 ч. Предположим, что среднее квадратичное времени безотказной работы для приборов в выборке совпадает со средним квадратичным во всей партии. Можно ли считать, что вся партия приборов не удовлетворяет техническим условиям, если α=0,1.

ВАРИАНТ 27.

ЗАДАЧА 1. Какова вероятность угадать в спортлото 5 чисел? (из 49-ти чисел, среди которых 6 – выигрышных, выбираются случайным образом 6 чисел).

ЗАДАЧА 2. Противник может применить ракеты трех типов (А, В и С) с такой вероятностью: Р(А)=0,3; Р(В)=0,6; Р(С)=0,1. Вероятность сбить ракеты этих типов равны соответственно 0,6; 0,8 и 0,9. Известно, что противник применил ракету одного из трех типов. Определить вероятность того, что ракета будет сбита. Если ракета сбита, то определить наиболее вероятный ее тип.

ЗАДАЧА 3. Имеется случайная величина X, распределенная по экспоненциальному закону: $f(x) = 2e^{-2x},\ x \geq 0$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайных величин: $Y = -2X$, $Z = X + Y - 1$, $V = X - 2Y - Z + 1$.

ЗАДАЧА 4. Стрельба по цели ведется поочередно из трех орудий, причем вероятности попадания в цель равны соответственно 0,2; 0,3; и 0,5. Таким образом, произведено 300 выстрелов. Оценить «снизу» вероятность того, что при этих данных частота попаданий отличается от средней вероятности попадания по абсолютной величине не более чем на 0,1.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ, η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1, μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}$.

Найти: $P\{a < \xi < b|_{\eta=y}\}$. $(\mu_1, \mu_2) = (1; 4,5)$; $\sum = \begin{pmatrix} 1 & 5/3 \\ 5/3 & 5 \end{pmatrix}$; $y = 0,5$; $a = 1$; $b = 3$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Результаты измерений боковой ошибки наводки при стрельбе с самолета по наземной цели, тыс. доли радиана.

-0,5 -1,8 0,2 1,5 -2,4 -1,0 -1,8 -0,6 0,3 0,7 -0,5

1,8	-1,9	-0,9	-0,7	0,2	3,4	1,9	0,7	2,7	1,6	1,0
-0,2	-2,7	1,7	2,7	-0,2	-1,5	1,5	1,7	-1,9	-2,5	3,0
0,8	2,5	-1,8	-0,1	-1,7	-0,9	-0,9	3,3	.-2,5	-2,9	-0,9
-1,9	-2,6	0,9	1,8	-2,0	-2,6	-0,8	0,2	0,4	1,9	2,0
-1,2	-1,4	-2,4	2,9	-1,6	-1,4	2,3	-1,7	-2,4	-2,4	-1,8
-2,3	-0,7	2,9	-3,8	1,8	-1,9	-1,4	-0,8	-1,5	2,8	-1,5
-2,2	-1,5	-3,4	1,9	-0,1	-0,6	-0,1	1,4	-0,9	-1,3	2,6
-1,6	-0,8	0,2	0,4	-1,7	1,9	0,2	1,7	0,3	1,5	-1,9
-0,7	1,5	1,7	0,7	1,8	-0,8	-0,9	-0,7	1,6	-0,9	-1,0
0,9	0,8	0,5	-0,7	0,3	0,7	-0,8	0,7	-0,6	-0,8	0.8
-0,5	-0,6	-0,5	-0,4	-0,9	1,5	1,8	-0,4	1,9	-0,3	-0,6
0,5	-0,3	-0,5	1,9	0,2	-0,4	-0,6	-0,8	0,7	-0,7	-0,9
-0,2	0,8	-0,6	1,2	0,3	1,8	-0,8	-0,6	-0,7	1,7	1,8
0,7	-0,7	0,6	-0,3	0,6	0,3	-0,2	0,3	-0,5	-0,4	0,5

ЗАДАЧА 7. Оценка дисперсии нормально распределенной ошибки измерения гидротеодолита, вычисленная в результате обработки 20-ти измерений азимута неизвестного ориентировочного направления, оказалась равной 20 с. Найти доверительный интервал для дисперсии, отвечающий доверительной вероятности γ=0,8.

ЗАДАЧА 8. Давление в камере контролируется двумя манометрами. Для сравнения точности этих приборов одновременно фиксируются их показания. По результатам 10-ти замеров выборочные оценки (в единицах шкалы приборов) оказались следующими: $\bar{X} = 1573$; $\bar{Y} = 1671$; $S_x^2 = 0,72$; $S_y^2 = 0,15$. Используя двусторонний критерий, проверить при α=0,1 гипотезу о равенстве средних. Предполагается, что точность измерения давления двумя манометрами одинакова и контролируемый признак имеет нормальный закон распределения.

ВАРИАНТ 28.

ЗАДАЧА 1. В “секретном “замке на общей оси имеется 4 диска, каждый из которых разделен на 5 секторов с написанными на них цифрами. Замок открывается только в том случае, если диски установлены так, что их цифры образуют определенное четырехзначное число. Определить вероятность того, что при произвольной установке дисков замок можно будет открыть с первого раза.

ЗАДАЧА 2. На ракетной установке ПВО имеется боезапас в 10 ракет. Вероятность поражения одной ракетой самолета противника равна 0,6. Чему равна вероятность уничтожения 3-х самолетов противника, если каждый может быть сбит независимо от других и каждая ракета может попасть лишь в один из самолетов?

ЗАДАЧА 3. Точка находится на окружности радиуса R. Радиус-вектор этой точки проектируется на полярную ось, и на этой проекции, как на стороне, строится квадрат. Определить математическое ожидание и дисперсию площади квадрата, если положение точки в месте окружности равновозможно.

ЗАДАЧА 4. Игральный кубик подбрасывается n =360 раз. С какой вероятностью можно утверждать, что число выпадения «шестерки» при этом не менее а) 60-ти; б) 50-ти?

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}$.

Найти: $P\{a<\eta<b\,|_{\eta=x}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(15;15)$; $\sum=\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; $x=2$; $a=0$; $b=2$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Предел прочности образцов сварного шва, Н/мм^2.

34,0	39,4	36,3	34,1	39,1	33,1	40,1	35,3	39,2	38,7	38,4
41,5	34,9	38,8	36,9	41,1	33,8	38,0	37,8	42,3	35,2	35,4
35,4	36,4	32,9	37,3	36,5	30,2	30,0	30,4	30,1	40,7	35,9
37,0	40,9	35,8	37,2	31,1	36,9	36,9	37,4	40,8	38,1	33,5
30,8	38,2	32,5	41,1	33,2	38,9	39,9	38,9	38,3	35,3	37,1
35,5	37,1	43,9	35,0	32,6	28,9	34,4	29,0	33,9	32,8	40,4
28,1	31,8	39,5	33,4	42,3	35,5	39,6	37,8	39,9	37,6	29,4
32,4	40,0	34,6	28,3	32,3	38,7	28,7	29,8	34,8	38,6	41,8
31,9	43,1	30,4	41,9	30,6	38,8	32,7	42,8	39,7	33,3	34,5
40,0	31,6	36,8	31,3	39,8	37,2					

ЗАДАЧА 6. Построить 90%-ный доверительный интервал для вероятности попадания снаряда в цель, если после 220-ти выстрелов в цель попало 75 снарядов.

ЗАДАЧА 8. В соответствии с техническими условиями среднее время безотказной работы для приборов из большой партии должно составлять не менее 1000 часов. Выборочное среднее и оценка среднего квадратичного отклонения, найденные по случайно отобранным 25-ти приборам, оказались равными $\overline{x}=970$ часам, $S=115$ часам.
Можно ли считать, что вся партия приборов не удовлетворяет техническим условиям, если $\alpha=0{,}01$?

ВАРИАНТ 29.

ЗАДАЧА 1. На карточках буквы Т,Т,Т,И,И,Н,С,У. Какова вероятность того, что при последовательном извлечении карточек получится слово «институт»?

ЗАДАЧА 2. В группе 20 студентов, пришедших на экзамен. 8 из них подготовлены отлично, 6 – хорошо, 4 – посредственно и 2 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 40 вопросов. Студент, подготовленный отлично, может ответить на все вопросы, подготовленный хорошо – на 35, посредственно – на 25, плохо – на 10 вопросов. Вызванный наугад студент ответил на три произвольно заданных вопроса. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен: а) отлично; б) хорошо; в) посредственно; г) плохо.

ЗАДАЧА 3. На плоскости с координатами $\left(X,Y\right)$ дана случайная точка, причем $MX=2;\ DX=16;\ MY=4;\ DY=64;\ K_{xy}=0.$ Определить математическое ожидание и дисперсию расстояния от начала координат до проекции точки на ось OZ, лежащую в плоскости XOY и образующую с осью OX угол $\lambda=30°$.

ЗАДАЧА 4. Пусть ξ_1 - число выпадений герба при 10-ти подбрасываниях монеты, а ξ_2 - число выпавших очков при бросании игральной кости. Оценить вероятность осуществления неравенства $\xi_1+\xi_2<14.$ Решить задачу, используя первую и вторую формы неравенства Чебышева.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{a<\eta<b\,|_{\eta=x}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0;0)$; $\sum=\begin{pmatrix}4 & -\frac{4\sqrt{3}}{3}\\ -\frac{4\sqrt{3}}{3} & 4\end{pmatrix}$; $x=\sqrt{3}$; $a=-1$; $b=1$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Точность измерительного прибора, систематическая ошибка которого практически равна нулю, м.

381	421	372	418	392	427	385	358	370
412	411	386	395	382	376	380	383	395
391	430	391	377	372	406	429	429	376
431	405	430	382	429	413	421	395	413
430	373	393	375	364	449	382	375	371
411	427	362	388	409	400	392	378	421
399	396	384	373	391	340	410	428	382
397	389	403	440	418	412	378	398	418
365	399	418	400	402	405	410	423	373
399	389	440	429	369	394	432	390	409
351	384	425	407	383	415	418	456	303
398	420	418	404	400	383	425	422	388
388	421	437	418	379	383	347	428	388
395	429	363	410	384	416	380	433	398

ЗАДАЧА 7. В результате 15-ти независимых измерений давления в топливном баке найдена оценка дисперсии давления, равная 0,2 Па. Построить доверительный интервал для дисперсии, если математическое ожидание значения давления неизвестно, а доверительная вероятность $\gamma = 0,8$.

ЗАДАЧА 8. Точность наладки станка-автомата, производящего некоторые детали, характеризуется дисперсией длины деталей. Если эта величина будет больше 400 мкм^2, станок останавливается для наладки. Выборочная дисперсия длины 15-ти случайно отобранных деталей из продукции станка оказалась равной $S^2 = 680$ мкм^2. Нужно ли производить наладку станка, если α=0.1, а контролируемый признак имеет нормальное распределение.

ВАРИАНТ 30.

ЗАДАЧА 1. Для уменьшения общего количества игр 20 команд спортсменов по жребию разбиваются на две равные подгруппы. Определить вероятность того, что две наиболее сильные команды окажутся в одной подгруппе.

ЗАДАЧА 2. В продукции завода брак из-за дефекта «А» составляет 5%, причем среди забракованной по признаку «А» продукции в 6% случаев встречается дефект «В», а в продукции, свободной от дефекта «А», дефект «В» встречается в 2% случаев. Определить вероятность нахождения дефекта «В» во всей продукции. В изделии, взятом на контроль, установлено наличие дефекта «В». Какова вероятность наличия при этом дефекта «А»?

ЗАДАЧА 3. Через точку $B(0,b)$ проводится прямая BA под углом λ к оси координат, причем $A(a,0)$. Все значения угла λ равновероятны на интервале $\left(-\pi/2,\ \pi/2\right)$. Найти плотность распределения вероятностей абсциссы «a» точки A.

ЗАДАЧА 4. Пусть вероятность того, что покупателю обувного магазина необходимы туфли размера 41, равна 0,15. Определить (в %) верхнюю и нижнюю границы предполагаемого количества покупателей, которым нужны такие туфли, среди 2000 покупателей магазина, если вероятность нахождения искомой цифры между верхней и нижней границей составит 0,98.

ЗАДАЧА 5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей:

$$\sum=\begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta) \\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2 \end{pmatrix}.$$

Найти: $P\{a<\eta<b\,|_{\eta=x}\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(4;0)$; $\sum=\begin{pmatrix} 48 & -24 \\ -24 & 48 \end{pmatrix}$; $x=2$; $a=0$; $b=9$.

ЗАДАЧА 6. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Время безотказной работы некоторого прибора, тыс.ч

26,7	94,2	74,8	88,7	93,2	78,7	90,5	73,3	76,3	71,9	80,3	27,3
73,3	69,8	69,1	81,9	67,7	57,7	68,4	96,1	67,0	64,4	92,3	67,0
39,9	53,8	79,5	74,1	63,8	77,1	86,9	87,8	81,1	61,3	97,0	5.5
41,5	48,7	95,1	71,2	58,3	53,3	49,2	55.4	50,7	47,7	52,7	60,0
13,5	50,2	77,9	60,6	45,4	98,0	100	72,6	44,9	59,5	56,5	56,0
16,5	42,7	70,5	43,2	41,9	85,2	38,7	48,2	39,1	44,5	9,5	39,5
26,1	49,7	99,0	45,8	40,3	82,7	86,1	51,7	83,5	43,6	52,2	51,2
22,3	30,2	89,6	39,9	33,3	91,4	38,3	26,2	37,6	36,8	28,3	37,9
65,0	13,5	84,4	27,3	24,7	66,4	58,9	54,9	46,8	61,9	47,2	65,7
30,0	42,3	75,6	63,1	62,5	40,7	41,1	46,3	44,0	37,2	57,1	54,9

ЗАДАЧА 7. Точность манометра характеризуется средним квадратичным отклонением 1 Па. В результате пятикратного измерения давления в пневмосистеме ракеты было определено среднее арифметическое значение давления, равное 150 Па. После шестимесячного хранения ракеты давление в пневмосистеме вновь трижды замерялось, в результате чего было определено среднее арифметическое значение, равное 148 Па. Проверить гипотезу о неизменности давления в пневмосистеме ракеты за время ее хранения. Считать, что случайные погрешности подчиняются нормальному закону распределения. Уровень значимости α=0,05.

ЗАДАЧА 8. Из большой партии транзисторов одного типа были случайным образом отобраны и проверены 100 шт. Коэффициент усиления 36-ти транзисторов оказался меньше 10. Найти 95%-ный доверительный интервал для доли таких транзисторов во всей партии.