

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

---

Ю. И. Дементьев, В. С. Козлова

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

ПОСОБИЕ

по выполнению практических работ

*для студентов III курса  
специальностей 090302, 10.05.02  
очной формы обучения*

Москва – 2014

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (МГТУ ГА)

---

Кафедра высшей математики

Ю. И. Дементьев, В. С. Козлова

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

ПОСОБИЕ

по выполнению практических работ

*для студентов III курса  
специальностей 090302, 10.05.02  
очной формы обучения*

Москва – 2014

## КОНТРОЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1

### Случайные события и дискретные случайные величины

Задания 4, 7, 9 и 10 имеют общую формулировку во всех вариантах.

**Задание 4.** Участок электрической цепи, состоящей из пяти элементов, имеет вид, изображённый на рисунке. Событие  $A_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ) —  $i$ -й элемент системы не отказал за некоторый промежуток времени. Вероятности безотказной работы элементов заданы. Событие  $A$  состоит в безотказной работе всей системы за рассматриваемый промежуток времени. Требуется:

- 1) выразить событие  $A$  через события  $A_i$ ;
- 2) найти вероятность  $P(A)$  безотказной работы системы.

**Задание 7.** В большой партии изделий  $r\%$  изделий высшего качества и  $s\%$  бракованных. Остальные изделия первого сорта. Найти вероятность того, что:

- 1) из  $m$  наугад отобранных изделий ровно два высшего качества;
- 2) из  $m$  наугад отобранных изделий не более двух высшего качества;
- 3) из  $m$  наугад отобранных изделий хотя бы одно высшего качества;
- 4) среди  $N$  наугад отобранных изделий количество изделий высшего качества лежит в промежутке  $[a; b]$ ;
- 5) среди  $N$  наугад отобранных изделий ровно  $k$  изделий высшего качества;
- 6) среди  $N$  наугад отобранных изделий менее трёх бракованных.

**Задание 9.** Дан закон распределения дискретной случайной величины.

1. Найти вероятность  $p$  и построить многоугольник распределения.
2. Найти вероятности событий  $A$ ,  $B$  и  $C$ .
3. Найти функцию распределения  $F(x)$  и построить её график.
4. Вычислить  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

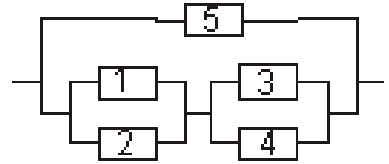
**Задание 10.** Задана двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$ .

1. Найти безусловные законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$ .
2. Найти условный ряд распределения случайной величины  $X$  при условии, что составляющая  $Y$  приняла значение  $y_0$ .
3. Найти вероятность события  $A$ .
4. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, корреляционный момент и коэффициент корреляции двумерной случайной величины  $(X, Y)$ .

#### Вариант 1.

1. Найти вероятность того, что кость, наудачу извлечённая из полного набора домино, не содержит числа 5.
2. Студент знает ответ на 20 теоретических вопросов из 30 и сможет решить 30 задач из 50. Определить вероятность того, что студент полностью ответит на билет, который состоит из двух теоретических вопросов и трёх задач.
3. Прибор  $A$  дублируется прибором  $B$ . При выходе из строя прибора  $A$  происходит переключение на прибор  $B$ . Вероятность безотказной работы каждого прибора равна 0,8, а переключателя — 0,95. Найти вероятность безотказной работы всей системы в целом.

4.  $P(A_1) = 0,9$ ,  $P(A_2) = 0,7$ ,  $P(A_3) = 0,95$ ,  
 $P(A_4) = 0,8$ ,  $P(A_5) = 0,85$ .



5. Вероятность получения удачного результата при производстве сложного химического опыта равна  $2/3$ . Найти наименее вероятное число удачных опытов и вероятность этого числа, если общее количество опытов равно 7.

6. На складе имеется 20 телефонных аппаратов корейского производства и 30 — немецкого. В среднем, 5% корейских аппаратов и 2% немецких имеют брак. 1) Найти вероятность того, что случайно выбранный аппарат бракованный. 2) Случайно выбранный аппарат бракованный. С какой вероятностью этот аппарат был немецким?

7.  $r = 40$ ,  $s = 0,5$ ,  $m = 5$ ,  $N = 500$ ,  $a = 180$ ,  $b = 210$ ,  $k = 10$ .

8. Производятся последовательные испытания четырёх приборов на надёжность. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надёжным. Вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна 0,9. Составьте таблицу распределения случайной величины  $X$ , равной числу испытанных приборов.

9. 

$x_i$	-1	0	1	2	3
$p_i$	0,2	0,1	$p$	0,3	0,2

 $A = \{0 \leq X < 2\}$ ;  $B = \{X \geq 1\}$ ;  $C = \{X = 5\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	1	9	13
2	0,15	0,05	0,05
10	0,25	0,15	0,35

$$y_0 = 10; \quad A = \{(X \leq 9) \times (Y = 2)\}.$$

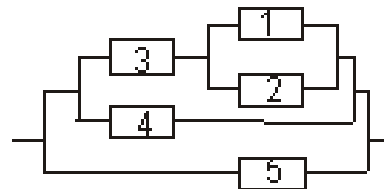
### Вариант 2.

1. В коробке лежат девять карточек, на которых написаны цифры от 1 до 9. Последовательно вынимают две карточки и кладут их рядом — получают двузначное число. Например, вынуты карточки с числами 1 и 3 — получили число 13, вынуты карточки с числами 3 и 1 — получили число 31. Найти вероятность, что полученное число является полным квадратом.

2. Из 20 деталей, среди которых 8 высшего качества, случайным образом выбираются на сборку 5. Какова вероятность того, что среди них окажется ровно 3 детали высшего качества?

3. Монету бросают до тех пор пока не появятся подряд два орла или две решки. Найти вероятность того, что понадобится не более трёх бросаний.

4.  $P(A_1) = 0,95$ ,  $P(A_2) = 0,6$ ,  $P(A_3) = 0,85$ ,  
 $P(A_4) = 0,9$ ,  $P(A_5) = 0,7$ .



5. Батарея сделала 14 выстрелов по объекту, вероятность попадания в который равна 0,2. Найти наименее вероятное число попаданий и вероятность этого числа попаданий.

6. Упаковка сосисок производится двумя автоматами с одинаковой производительностью. Доля брака, допускаемого первым автоматом, равна 5%, а вторым автоматом — 7%. 1) Найти вероятность того, что наудачу взятая упаковка окажется бракованной. 2) Наудачу взятая упаковка оказалась бракованной. С какой вероятностью эта упаковка произведена первым автоматом?

7.  $r = 50$ ,  $s = 0,4$ ,  $m = 4$ ,  $N = 450$ ,  $a = 230$ ,  $b = 260$ ,  $k = 12$ .

8. Производится четыре независимых опыта Бернулли, причём вероятность успеха в каждом опыте равна 0,6. Случайная величина  $X$  — число успехов в четырёх опытах. Составьте закон распределения случайной величины  $X$ .

9. 

$x_i$	-2	-1	1	3	4
$p_i$	0,3	0,1	0,2	$p$	0,1

 $A = \{X \leq 1\}$ ;  $B = \{X = 2\}$ ;  $C = \{-1 \leq X < 3\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	1	3	5
3	0,2	0,23	0,17
6	0,12	0,15	0,13

 $y_0 = 6$ ;  $A = \{(X \geq 3) \times (Y = 3)\}$ .

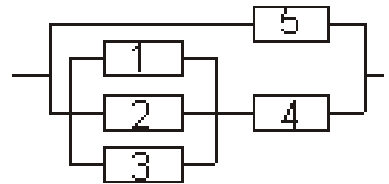
### Вариант 3.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность, что сумма выпавших очков равна семи.

2. Из коробки, в которой находятся 12 карандашей и 8 ручек, наугад вынимают семь предметов. Найти вероятность того, что вынуты 3 ручки и 4 карандаша.

3. Прибор состоит из трёх узлов. Вероятности их безотказной работы равны 0,9, 0,8 и 0,7 соответственно. Найти вероятность событий:  $A = \{\text{отказал только первый узел, остальные работают}\}$ ,  $B = \{\text{отказал только один узел, остальные работают}\}$ ,  $C = \{\text{отказал хотя бы один узел}\}$ .

4.  $P(A_1) = 0,8$ ,  $P(A_2) = 0,85$ ,  $P(A_3) = 0,75$ ,  
 $P(A_4) = 0,6$ ,  $P(A_5) = 0,9$ .



5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле из орудия равна 0,8. Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы наивероятнейшее число попаданий было равно 20?

6. Из 10 стрелков три стрелка попадают в мишень с вероятностью 0,8, пять стрелков — с вероятностью 0,7, два стрелка — с вероятностью 0,6. 1) Найти вероятность того, что случайно выбранный стрелок попал в цель. 2) Случайно выбранный стрелок попал в цель. С какой вероятностью этот стрелок принадлежит второй группе?

7.  $r = 60$ ,  $s = 0,3$ ,  $m = 6$ ,  $N = 520$ ,  $a = 280$ ,  $b = 310$ ,  $k = 9$ .

8. Из партии контролёр берёт деталь и проверяет её на стандартность. Если деталь оказывается нестандартной, то дальнейшие испытания прекращаются. Если деталь окажется стандартной, то контролёр берёт следующую и так далее, но всего он проверяет не более четырёх деталей. Вероятность взятия нестандартной детали равна 0,2. Найдите закон распределения случайной величины  $X$ , равной числу проверенных деталей.

9. 

$x_i$	-1	0	3	5	6
$p_i$	0,1	0,3	$p$	0,2	0,1

 $A = \{X = 4\}$ ;  $B = \{-1 < X \leq 5\}$ ;  $C = \{X \geq 3\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	-1	0	1
7	0,15	0,21	0,24
9	0,18	0,2	0,02

 $y_0 = 9$ ;  $A = \{(X \geq 0) \times (Y = 7)\}$ .

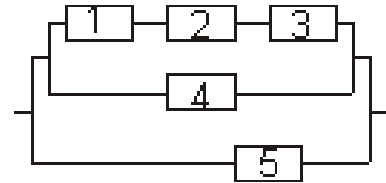
### Вариант 4.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность, что произведение выпавших очков делится на 3.

2. В книжной лотерее разыгрывается пять книг. Всего в урне имеется 20 билетов. Первый подошедший к урне вынимает четыре билета. Определить вероятность того, что два из этих билетов окажутся выигрышными.

3. При одном цикле обзора радиолокационной станции объект обнаруживается с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что в пяти циклах объект будет обнаружен хотя бы один раз.

4.  $P(A_1) = 0,6$ ,  $P(A_2) = 0,7$ ,  $P(A_3) = 0,9$ ,  
 $P(A_4) = 0,85$ ,  $P(A_5) = 0,75$ .



5. Всхожесть семян данного сорта растений составляет 70%. Найти наименьшее число всхожих семян в партии из 240 семян.

6. В сеансе одновременной игры в шахматы с гроссмейстером играют 10 перворазрядников, 15 второразрядников и 20 третьеразрядников. Вероятность того, что перворазрядник выиграет у гроссмейстера равна 0,2, для второразрядника эта вероятность равна 0,1, а для третьеразрядника — 0,05. 1) Найти вероятность того, что случайно выбранный участник выиграет. 2) Случайно выбранный участник выиграл. С какой вероятностью это был третьеразрядник?

7.  $r = 70$ ,  $s = 0,1$ ,  $m = 4$ ,  $N = 490$ ,  $a = 330$ ,  $b = 360$ ,  $k = 11$ .

8. Известно, что в партии из 20 телефонных аппаратов имеется пять недействующих. Случайным образом из этой партии взято 4 аппарата. Найти закон распределения случайной величины  $X$  — числа недействующих аппаратов среди выбранных.

9. 

$x_i$	-3	-1	4	6	8
$p_i$	0,2	0,3	$p$	0,2	0,1

 $A = \{X \geq 4\}$ ;  $B = \{-3 \leq X < 4\}$ ;  $C = \{X = 7\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	2	4	11
3	0,15	0,05	0,25
8	0,18	0,12	0,25

$$y_0 = 8; \quad A = \{(X \leq 4) \times (Y = 3)\}.$$

### Вариант 5.

1. Все грани куба раскрасили следующим образом: каждые две противоположные грани — одного цвета: красного, жёлтого или фиолетового; любые две грани, имеющие общее ребро, — разных цветов. Затем кубик распилили на 125 одинаковых кубиков и тщательно перемешали. Найти вероятность того, что наудачу извлечённый кубик имеет только одну окрашенную грань.

2. В группе из 12 человек четверо имеют спортивные разряды. Случайным образом группа разбивается на две команды с одинаковым числом участников. Определить вероятность того, что в каждой команде окажется равное число разрядников.

3. Приборы изготавливаются двумя заводами. Первый завод поставляет вдвое больше изделий, чем второй. Надёжность (вероятность безотказной работы) прибора первого завода равна 0,8, а

второго — 0,7. Определить надежность случайно выбранного прибора.

4.  $P(A_1) = 0,85$ ,  $P(A_2) = 0,9$ ,  $P(A_3) = 0,65$ ,  
 $P(A_4) = 0,8$ ,  $P(A_5) = 0,7$ .

5. Вероятность того, что студент опоздает на лекцию равна 0,08. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 96 студентов.

6. В цехе фабрики 30% продукции производится на первом станке, на втором — 25%, а остальная продукция — на третьем станке. Первый станок дает 1% брака, второй — 2%, третий — 3%. 1) Найти вероятность того, что случайно выбранная единица продукции оказалась бракованной. 2) Случайно выбранная единица продукции оказалась бракованной. Найти вероятность того, что она произведена на третьем станке.

7.  $r = 80$ ,  $s = 0,2$ ,  $m = 5$ ,  $N = 530$ ,  $a = 380$ ,  $b = 410$ ,  $k = 13$ .

8. Два стрелка стреляют по одной мишени, делая независимо друг от друга по два выстрела. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,5, для второго — 0,6. Найдите закон распределения случайной величины  $X$ , равной общему числу попаданий в мишень.

9. 

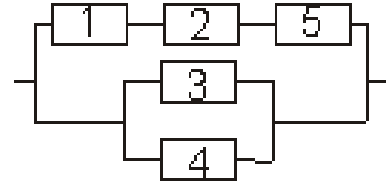
$x_i$	-2	-1	2	4	5
$p_i$	0,1	$p$	0,1	0,2	0,3

 $A = \{X = 0\}$ ;  $B = \{X < 2\}$ ;  $C = \{-1 < X \leq 4\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	3	5	11
-3	0,05	0,35	0,15
2	0,2	0,14	0,11

 $y_0 = -3$ ;  $A = \{(X \geq 5) \times (Y = 2)\}$ .



### Вариант 6.

1. В коробке лежат девять карточек, на которых написаны цифры от 1 до 9. Последовательно вынимают две карточки и кладут их рядом — получают двузначное число. Например, вынуты карточки с числами 1 и 3 — получили число 13, вынуты карточки с числами 3 и 1 — получили число 31. Найти вероятность, что полученное число не содержит чётных цифр.

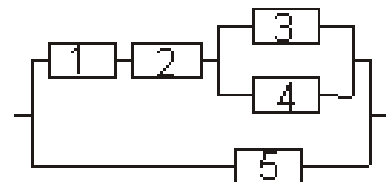
2. На складе телеателье имеется пятнадцать кинескопов, причём десять из них изготовлены московским, а остальные — нижегородским заводами. Найти вероятность того, что среди пяти наудачу взятых кинескопов окажется три кинескопа, изготовленных московским заводом.

3. Вероятности правильного решения задачи каждым из трёх студентов соответственно равны 0,7, 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что ровно два из трёх студентов решат задачу.

4.  $P(A_1) = 0,75$ ,  $P(A_2) = 0,8$ ,  $P(A_3) = 0,95$ ,  
 $P(A_4) = 0,8$ ,  $P(A_5) = 0,9$ .

5. В помещении 6 электролампочек. Вероятность того, что каждая лампочка окажется исправной в течении года, равна 0,7. Найти наивероятнейшее число лампочек, которые будут работать в течение года.

6. В специализированную больницу поступают больные с тремя болезнями: в среднем 50% больных с первой болезнью, 30% — со второй, 20% — с третьей. Вероятности излечения первой, второй и третьей болезни равны



0,7, 0,8, 0,9 соответственно. 1) Найти вероятность того, что поступивший в больницу больной выздоровел. 2) Поступивший в больницу больной выздоровел. Найти вероятность того, что он болел первой болезнью.

7.  $r = 40$ ,  $s = 0,3$ ,  $m = 6$ ,  $N = 470$ ,  $a = 180$ ,  $b = 210$ ,  $k = 7$ .

8. Вероятность нормального расхода горючего в автопарке в течение дня равна 0,8. Найдите закон распределения случайной величины  $X$ , равной числу дней с нормальным расходом гоючего за рабочую неделю (за 5 дней).

9. 

$x_i$	-2	2	3	5	6
$p_i$	0,2	0,4	$p$	0,2	0,1

 $A = \{X \geq 3\}$ ;  $B = \{2 \leq X < 5\}$ ;  $C = \{X = -1\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	2	6	15
4	0,3	0	0,25
9	0,2	0,1	0,15

 $y_0 = 4$ ;  $A = \{(X \leq 6) \times (Y = 9)\}$ .

### Вариант 7.

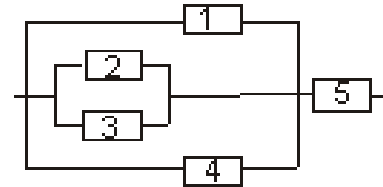
1. На пяти одинаковых карточках написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5. Две карточки вынимаются одна за другой. Найти вероятность того, что число на второй карточке будет больше, чем на первой, если первая карточка после вынимания не смешивается с остальными.

2. Среди десяти люминесцентных ламп имеется три негодных. Определить вероятность того, что среди шести случайно выбранных ламп две окажутся негодными.

3. Вероятность наступления события во всех опытах одинакова и равна 0,2. Опыты производятся до наступления события. Найти вероятность того, что придётся проводить четвёртый опыт.

4.  $P(A_1) = 0,85$ ,  $P(A_2) = 0,9$ ,  $P(A_3) = 0,65$ ,  
 $P(A_4) = 0,7$ ,  $P(A_5) = 0,8$ .

5. Прибор состоит из 5 независимо работающих элементов. Вероятность отказа элемента в момент включения равна 0,2. Найти наименее вероятное число отказавших элементов.



6. По каналу связи с вероятностью 0,4 передается сигнал «0», и с вероятностью 0,6 передается сигнал «1». Из-за помех возможны ошибки. Вероятность принять «1», когда передавался сигнал «0» равна 0,05. Вероятность принять «0», когда передавался сигнал «1» равна 0,1. 1) Найти вероятность приема сигнала «1». 2) Принят сигнал «1». Найти вероятность того, что действительно передавался сигнал «1».

7.  $r = 50$ ,  $s = 0,2$ ,  $m = 5$ ,  $N = 520$ ,  $a = 230$ ,  $b = 260$ ,  $k = 14$ .

8. Рабочий обслуживает 4 одинаковых станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребует регулировки, равна  $1/3$ . Составить закон распределения числа станков, потребовавших регулировки.

9. 

$x_i$	-2	0	2	4	5
$p_i$	0,1	0,2	$p$	0,2	0,1

 $A = \{0 \leq X < 4\}$ ;  $B = \{X \leq 4\}$ ;  $C = \{X = 3\}$ .



10. 

$y_i \backslash x_i$	11	14	15
1	0,25	0,05	0,15
5	0,1	0,2	0,25

$$y_0 = 5; \quad A = \{(X \geq 14) \times (Y = 1)\}.$$

### Вариант 8.

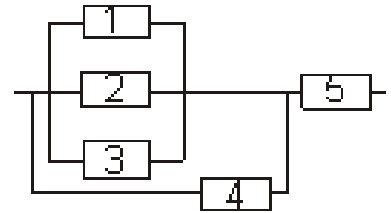
1. Найти вероятность того, что на кости, наудачу извлечённой из полного набора домино, сумма цифр делится на 3.

2. Из 20 человек, среди которых 14 юношей и 6 девушек, случайным образом выбирается команда из шести человек. Найти вероятность того, что в команде окажутся ровно 2 девушки.

3. Вероятность одного попадания при стрельбе из двух орудий равна 0,38. Найти вероятность попадания первого орудия, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна 0,8.

4.  $P(A_1) = 0,85$ ,  $P(A_2) = 0,8$ ,  $P(A_3) = 0,9$ ,  
 $P(A_4) = 0,65$ ,  $P(A_5) = 0,7$ .

5. В урне 10 белых и 40 чёрных шаров. Вынимают подряд 14 шаров, причём цвет вынутого шара регистрируют, а затем шар возвращают в урну. Определить наименее вероятное число появлений белого шара.



6. В первой урне содержится 5 белых и 6 черных шаров, во второй урне содержится 5 белых и 3 черных шара. Из первой урны наугад вынимают один шар и перекладывают его во вторую урну. Затем из второй урны вынимают один шар. 1) Найти вероятность того, что этот шар белый. 2) Вынутый шар оказался белым. Найти вероятность того, что из первой урны во вторую был переложён чёрный шар.

7.  $r = 60$ ,  $s = 0,1$ ,  $m = 5$ ,  $N = 550$ ,  $a = 280$ ,  $b = 310$ ,  $k = 8$ .

8. Вероятность того, что студент опоздает на первую пару, равна 0,2. Составить закон распределения случайной величины, равной числу опозданий за учебную неделю (за 5 дней).

9. 

$x_i$	-3	-1	3	4	6
$p_i$	0,1	0,2	$p$	0,3	0,2

 $A = \{X = -2\}$ ;  $B = \{3 \leq X < 6\}$ ;  $C = \{X \leq 3\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	4	7	9
2	0,1	0,1	0,27
8	0,2	0,1	0,23

$$y_0 = 8; \quad A = \{(X \geq 7) \times (Y = 2)\}.$$

### Вариант 9.

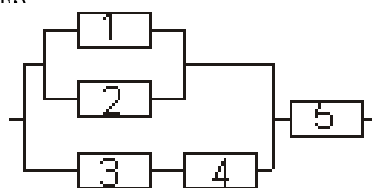
1. Все грани куба раскрасили следующим образом: каждые две противоположные грани — одного цвета: синего, оранжевого или коричневого; любые две грани, имеющие общее ребро, — разных цветов. Затем кубик распилили на 64 одинаковых кубика и тщательно перемешали. Найти вероятность того, что наудачу извлечённый кубик имеет ровно две окрашенные грани.

2. В кармане у студента находилось 14 карамельных конфет и 6 шоколадных. Из-за дырки в кармане 7 конфет потерялось. Найти вероятность того, что в кармане осталось 8 карамельных конфет и 5 шоколадных.

3. Имеется две урны: в первой урне 10 белых и 5 чёрных шаров, во второй — 8 белых и 7 чёрных шаров. Из каждой урны вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что вынуты шары одинакового цвета.

4.  $P(A_1) = 0,7$ ,  $P(A_2) = 0,8$ ,  $P(A_3) = 0,6$ ,  
 $P(A_4) = 0,85$ ,  $P(A_5) = 0,75$ .

5. Вероятность попадания стрелком в цель равна 0,7. Сделано 25 выстрелов. Определить наименее вероятное число попаданий в цель.



6. Из деталей высокого качества собирается 60% всех телевизоров, при этом вероятность благополучной эксплуатации телевизора в течение времени  $T$  равна 0,95. Для телевизора, собранного из обычных деталей, эта вероятность равна 0,7. 1) Найти вероятность того, что наугад выбранный телевизор проработает без поломок в течение времени  $T$ . 2) Найти вероятность того, что телевизор, проработавший без поломок в течение времени  $T$ , собран из деталей высокого качества.

7.  $r = 70$ ,  $s = 0,2$ ,  $m = 6$ ,  $N = 540$ ,  $a = 330$ ,  $b = 360$ ,  $k = 9$ .

8. Вероятность поломки каждого из четырёх приборов равна 0,2. Составить закон распределения случайной величины, равной числу сломавшихся приборов.

9. 

$x_i$	-5	-2	1	5	6
$p_i$	0,2	0,1	$p$	0,2	0,3

 $A = \{-5 < X \leq 5\}$ ;  $B = \{X = -4\}$ ;  $C = \{X > 1\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	3	6	16
5	0,1	0,1	0,17
9	0,2	0,1	0,33

 $y_0 = 5$ ;  $A = \{(X \leq 6) \times (Y = 9)\}$ .

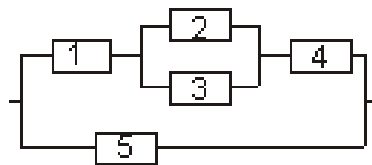
### Вариант 10.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что на верхних гранях появятся только чётные числа.

2. На стоянке находятся 10 грузовых автомобилей и 15 легковых. Случайным образом уехали 15 машин. Найти вероятность того, что на стоянке осталось одинаковое число легковых и грузовых машин.

3. По каналу связи передаётся  $n = 6$  сообщений, каждое из которых с вероятностью  $p = 0,2$  оказывается искажённым. Найти вероятность того, что не более двух сообщений будут искажёнными.

4.  $P(A_1) = 0,9$ ,  $P(A_2) = 0,8$ ,  $P(A_3) = 0,75$ ,  
 $P(A_4) = 0,65$ ,  $P(A_5) = 0,7$ .



5. В результате многолетних наблюдений установлено, что вероятность выпадения дождя 1 октября в данном городе равна  $1/7$ . Определить наименее вероятное число дождливых дней 1 октября в данном городе за 40 лет.

6. ОТК проводит контроль выпускаемых приборов. Приборы содержат скрытые дефекты с вероятностью 0,15. При проверке наличие дефекта обнаруживается с вероятностью 0,9. Кроме того, с вероятностью 0,05 исправный прибор может быть ошибочно признан дефектным. При обнаружении дефекта прибор бракуется. 1) Найти вероятность того, что наугад выбранный при-

бор будет забракован. 2) Найти вероятность того, что забракованный прибор действительно имеет дефект.

7.  $r = 55$ ,  $s = 0,4$ ,  $m = 4$ ,  $N = 470$ ,  $a = 255$ ,  $b = 285$ ,  $k = 12$ .

8. Вероятности попадания в мишень при одном выстреле для каждого из трёх стрелков равны соответственно 0,7, 0,85, 0,8. Каждый стрелок делает по одному выстрелу. Составить закон распределения случайной величины, равной общему числу попаданий.

9. 

$x_i$	-1	1	2	4	6
$p_i$	0,2	0,3	0,3	$p$	0,1

 $A = \{X \geq 2\}$ ;  $B = \{1 \leq X < 4\}$ ;  $C = \{X = 0\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	12	19	23
21	0,1	0,2	0,15
31	0,2	0,1	0,25

 $y_0 = 21$ ;  $A = \{(X \leq 19) \times (Y = 31)\}$ .

### Вариант 11.

1. В коробке лежат десять карточек, на которых написаны цифры от 0 до 9. Последовательно вынимают две карточки. Найти вероятность, что первое число больше второго.

2. В партии из 25 деталей 5 деталей бракованных. Найти вероятность того, что среди выбранных для проверки 4 деталей будет ровно одна бракованная.

3. Вероятности проснуться вовремя в понедельник для каждого из трёх студентов равны соответственно 0,9, 0,5 и 0,6. Найти вероятность того, что по крайней мере 2 студента проснутся вовремя в понедельник.

4.  $P(A_1) = 0,6$ ,  $P(A_2) = 0,75$ ,  $P(A_3) = 0,65$ ,  
 $P(A_4) = 0,8$ ,  $P(A_5) = 0,9$ .

5. Имеется 20 ящиков однородных деталей.

Вероятность того, что в одном взятом наудачу ящике детали окажутся стандартными, равна 0,75. Найти наименее вероятное число ящиков, в которых все детали стандартные.

6. Прибор может работать в двух режимах:  $A$  и  $B$ . Режим  $A$  имеет место в 80% всех случаев работы прибора, режим  $B$  — в 20%. Вероятность выхода прибора из строя за время  $T$  в режиме  $A$  равна 0,1, в режиме  $B$  — 0,7.

1) Найти вероятность выхода прибора из строя за время  $T$ . 2) Прибор вышел из строя за время  $T$ . Какова вероятность, что он работал в режиме  $B$ ?

7.  $r = 40$ ,  $s = 0,4$ ,  $m = 6$ ,  $N = 480$ ,  $a = 180$ ,  $b = 210$ ,  $k = 14$ .

8. Среди изготавливаемых рабочим деталей в среднем 10% брака. Всего рабочий изготовил 5 деталей. Составить закон распределения числа бракованных деталей.

9. 

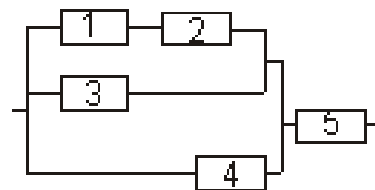
$x_i$	-2	-1	1	2	4
$p_i$	$p$	0,1	0,2	0,3	0,2

 $A = \{X \leq 1\}$ ;  $B = \{X = 0\}$ ;  $C = \{-2 \leq X < 2\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	2	9	15
11	0,1	0,2	0,35
15	0,05	0,15	0,15

 $y_0 = 15$ ;  $A = \{(X \geq 9) \times (Y = 11)\}$ .



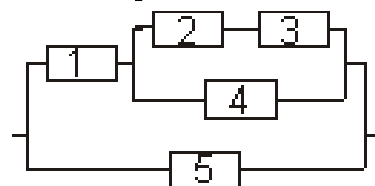
### Вариант 12.

1. Все грани куба раскрасили следующим образом: каждые две противоположные грани — одного цвета: зелёного, розового или голубого; любые две грани, имеющие общее ребро, — разных цветов. Затем кубик распилили на 343 одинаковых кубика и тщательно перемешали. Найти вероятность того, что наудачу извлечённый кубик имеет хотя бы одну окрашенную грань.

2. На полке стоят 9 книг по истории и 13 по географии. При протирании полки упали 8 книг. Найти вероятность того, что упало одинаковое число книг по истории и по географии, если вероятности уронить каждую книгу одинаковые.

3. Три прибора испытываются на надёжность. Вероятности выхода из строя каждого прибора равны соответственно 0,1; 0,2; 0,3. Найти вероятность того, что два прибора выйдут из строя.

4.  $P(A_1) = 0,95$ ,  $P(A_2) = 0,7$ ,  $P(A_3) = 0,8$ ,  
 $P(A_4) = 0,9$ ,  $P(A_5) = 0,65$ .



5. В урне 100 белых и 80 чёрных шаров. Из урны извлекают  $n$  шаров (с возвратом каждого вынутого шара). Наивероятнейшее число появления белого шара равно 11. Найти  $n$ .

6. Из 5 стрелков два попадают в цель с вероятностью 0,6, а три — с вероятностью 0,4. 1) Что вероятнее: попадёт в цель наудачу выбранный стрелок или нет? 2) Наудачу выбранный стрелок попал в цель. Что вероятнее: принадлежит он к первым двум или к последним трём?

7.  $r = 50$ ,  $s = 0,3$ ,  $m = 5$ ,  $N = 500$ ,  $a = 230$ ,  $b = 260$ ,  $k = 11$ .

8. Оптовая база снабжает 6 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4 независимо от заявок других магазинов. Составить закон распределения числа поступивших заявок.

9. 

$x_i$	-3	-1	0	3	4
$p_i$	0,3	0,1	0,2	0,1	$p$

 $A = \{X = 2\}$ ;  $B = \{X > 0\}$ ;  $C = \{-1 \leq X < 4\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	0	1	2
3	0,1	0,2	0,05
4	0,2	0,3	0,15

 $y_0 = 4$ ;  $A = \{(X \leq 1) \times (Y = 3)\}$ .

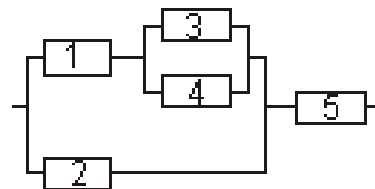
### Вариант 13.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что на верхних гранях одно число окажется чётным, а другое нечётным.

2. У студента на даче живут 11 собак и 17 кошек. Уезжая на озеро студент захватил с собой случайным образом пять животных. Найти вероятность того, что со студентом на озеро поехали 2 собаки и 3 кошки.

3. Для сигнализации о пожаре установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при пожаре датчик сработает, равны для первого и второго соответственно 0,9 и 0,95. Определить вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один датчик.

4.  $P(A_1) = 0,65$ ,  $P(A_2) = 0,7$ ,  $P(A_3) = 0,8$ ,  
 $P(A_4) = 0,9$ ,  $P(A_5) = 0,75$ .



5. Первый рабочий может изготовить за смену 120 изделий, а второй — 140 изделий. Вероятности того, что эти изделия высшего сорта, составляют соответственно 0,94 и 0,8. Определить наивероятнейшее число изделий высшего сорта, изготовленных каждым рабочим.

6. Ремонтная бригада завода обслуживает станки трёх типов: первого, второго и третьего, которые присутствуют на заводе в соотношении 1 : 2 : 3. Вероятности обращения к бригаде за время  $T$  для обслуживания станков каждого типа равны соответственно 0,5; 0,3; 0,2. В бригаду поступил вызов (событие  $A$ ). Какого типа станок вероятнее всего требует ремонта?

7.  $r = 60$ ,  $s = 0,2$ ,  $m = 4$ ,  $N = 490$ ,  $a = 280$ ,  $b = 310$ ,  $k = 6$ .

8. Вероятность верного решения задачи каждым из отличников равна 0,95. Задачу решают 4 отличника независимо друг от друга. Составить закон распределения случайной величины, равной числу студентов, верно решивших задачу.

9. 

$x_i$	-1	1	2	5	6
$p_i$	0,1	$p$	0,3	0,2	0,1

 $A = \{X < 5\}$ ;  $B = \{-1 < X \leq 2\}$ ;  $C = \{X = 3\}$ .

10. 

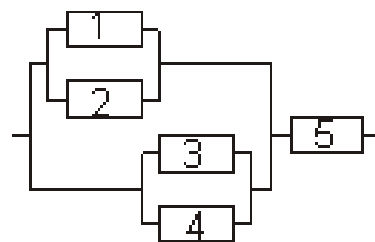
$y_i \backslash x_i$	1	4	6
2	0,15	0,05	0,15
7	0,2	0,1	0,35

 $y_0 = 7$ ;  $A = \{(X \geq 4) \times (Y = 2)\}$ .

#### Вариант 14.

1. В коробке лежат десять карточек, на которых написаны цифры от 0 до 9. Вынимают две карточки. Найти вероятность, что сумма цифр меньше десяти.
2. В ящике лежит 5 шариков зелёного цвета и 12 шариков синего цвета. Случайным образом достали 6 шариков. Найти вероятность того, что достали 2 зелёных шарика и 4 синих.
3. Вероятности работы каждого из трёх банкоматов равны 0,4, 0,7 и 0,8. Найти вероятность того, что работает хотя бы один банкомат.

4.  $P(A_1) = 0,95$ ,  $P(A_2) = 0,7$ ,  $P(A_3) = 0,85$ ,  
 $P(A_4) = 0,6$ ,  $P(A_5) = 0,9$ .



5. Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,95. Сколько деталей должно быть в партии, чтобы наиболее вероятное число нестандартных деталей в ней равнялось 55?

6. На конвейер поступают однотипные изделия, изготовленные двумя рабочими. При этом первый поставляет 60%, а второй — 40% общего числа изделий. Вероятность того, что изделие, изготовленное первым рабочим, окажется нестандартным, равна 0,005, а вторым — 0,01. Взятое наудачу с конвейера изделие оказалось нестандартным. Определить вероятность того, что оно было изготовлено первым рабочим.

7.  $r = 70$ ,  $s = 0,5$ ,  $m = 5$ ,  $N = 510$ ,  $a = 330$ ,  $b = 360$ ,  $k = 12$ .

8. В магазин вошли шесть покупателей. Вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,3. Составить закон распределения случайной величины, равной числу покупателей, совершивших покупку.

9. 

$x_i$	-4	-2	1	2	5
$p_i$	0,2	0,3	0,2	$p$	0,1

 $A = \{X = 3\}; B = \{-4 < X \leq 2\}; C = \{X > 1\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	4	7	9
2	0,1	0,1	0,27
8	0,2	0,1	0,23

$$y_0 = 8; \quad A = \{(X \geq 7) \times (Y = 2)\}.$$

### Вариант 15.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность, что произведение выпавших очков не превосходит 12.

2. На подносе лежат 24 пирожка, из которых 18 с повидлом. Случайным образом взяли 8 пирожков. Какая вероятность того, что на подносе осталось ровно 12 пирожков с повидлом?

3. Прибор, работающий в течение суток, состоит из трёх узлов, каждый из которых, независимо от других, может за это время выйти из строя, при этом неисправность хотя бы одного узла приводит к отказу прибора в целом. Вероятности безотказной работы в течение суток для первого, второго и третьего узла соответственно равны 0,9; 0,95 и 0,85.

Определить вероятность того, что в течение суток прибор выйдет из строя.

4.  $P(A_1) = 0,8$ ,  $P(A_2) = 0,9$ ,  $P(A_3) = 0,95$ ,  
 $P(A_4) = 0,85$ ,  $P(A_5) = 0,7$ .

5. Вероятность того, что денежный приёмник автомата при опускании монеты работает неправильно, равна 0,03. Найти наиболее вероятное число случаев правильной работы автомата, если будет опущено 150 монет.

6. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму такова: для лыжника — 0,9; для велосипедиста — 0,8 и для бегуна — 0,75. 1) Найти вероятность того, что наудачу выбранный спортсмен выполнит норму. 2) Спортсмен выполнил норму. Найти вероятность, что это бегун.

7.  $r = 80$ ,  $s = 0,1$ ,  $m = 6$ ,  $N = 530$ ,  $a = 380$ ,  $b = 410$ ,  $k = 8$ .

8. В среднем 10% автомобилей, производимых заводом, имеют брак. Для контроля из партии автомобилей взяли 5 машин. Составить закон распределения случайной величины, равной числу бракованных автомобилей.

9. 

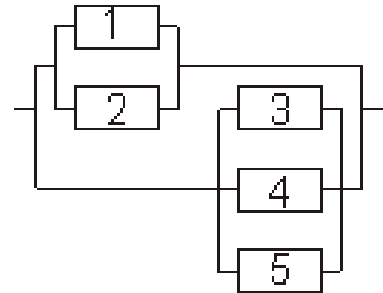
$x_i$	-3	-2	0	3	4
$p_i$	0,1	0,1	$p$	0,2	0,3

 $A = \{X \geq 0\}; B = \{X = 1\}; C = \{-2 \leq X < 3\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	11	19	23
2	0,2	0,1	0,15
7	0,2	0,1	0,25

$$y_0 = 2; \quad A = \{(X \leq 19) \times (Y = 7)\}.$$



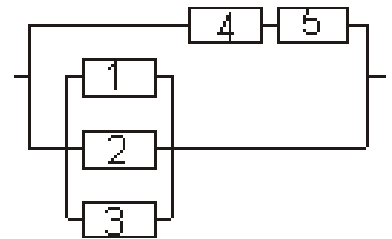
### Вариант 16.

1. В барабане револьвера семь гнёзд, из них в пяти заложены патроны, а два оставлены пустыми. Барабан приводится во вращение, в результате чего против ствола случайным образом оказывается одно из гнёзд. После этого нажимается спусковой крючок. Если гнездо было пустым, то выстрел не происходит. Найти вероятность того, что повторив такой опыт два раза подряд, мы оба раза не выстрелим.

2. На полке магазина вперемешку лежат 14 тетрадей в клетку и 12 в линейку. Случайным образом взяли 20 тетрадей. Найти вероятность того, что среди взятых тетрадей ровно 11 тетрадей в клетку.

3. Изготовление детали происходит в 4 этапа. Вероятность появления брака на первом этапе равна 0,2, на втором — 0,15, на третьем — 0,05 и на четвёртом — 0,1. Считая появление брака на каждом из этапов событием независимым, найти вероятность изготовления стандартной детали.

4.  $P(A_1) = 0,6$ ,  $P(A_2) = 0,75$ ,  $P(A_3) = 0,85$ ,  
 $P(A_4) = 0,8$ ,  $P(A_5) = 0,9$ .



5. В результате каждого визита страхового агента договор заключается с вероятностью

0,1. Найти наименее вероятное число заключённых договоров после 25 визитов.

6. Детали, поступающие на сборку, изготовлены тремя заводами, причём первый поставляет 40% всего количества, и вероятность того, что они отличного качества, равна 0,8, второй — 30% с вероятностью отличного качества 0,7, и третий — 30% с вероятностью отличного качества 0,9. Определить вероятность того, что оказавшаяся отличного качества деталь изготовлена на третьем заводе.

7.  $r = 40$ ,  $s = 0,2$ ,  $m = 4$ ,  $N = 460$ ,  $a = 180$ ,  $b = 210$ ,  $k = 7$ .

8. Два стрелка стреляют по одной мишени, делая независимо друг от друга по два выстрела. Вероятность промаха для первого стрелка равна 0,3, для второго — 0,2. Найдите закон распределения случайной величины  $X$ , равной общему числу попаданий в мишень.

9. 

$x_i$	-3	-2	2	3	5
$p_i$	0,2	$p$	0,4	0,2	0,1

 $A = \{-2 \leq X < 3\}$ ;  $B = \{X = -1\}$ ;  $C = \{X \leq 2\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	5	10	15
1	0,1	0,2	0,05
4	0,2	0,1	0,35

$$y_0 = 1; \quad A = \{(X \leq 10) \times (Y = 4)\}.$$

### Вариант 17.

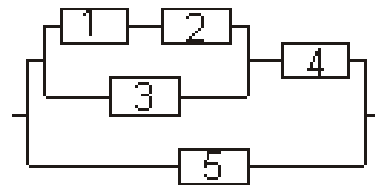
1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность, что произведение выпавших очков равно шести.

2. Мимо остановки за день проехали 20 автобусов и 10 троллейбусов. Автобусы и троллейбусы едут независимо друг от друга. Из-за отсутствия пассажиров часть автобусов и троллейбусов (в сумме 10 машин) на остановке не остановились. Найти вероятность того, что на остановке не остановились 3 автобуса и 7 троллейбусов.

3. Вероятности попадания в цель для каждого из трёх стрелков равны соответственно 0,7, 0,6 и 0,8. Найти вероятность того, что не более одного стрелка попадёт в цель.

4.  $P(A_1) = 0,9$ ,  $P(A_2) = 0,85$ ,  $P(A_3) = 0,6$ ,  
 $P(A_4) = 0,65$ ,  $P(A_5) = 0,8$ .

5. Испытывается каждый из 17 элементов некоторого устройства. Вероятность того, что элемент выдержит испытание, равна 0,9. Найти наименее вероятное число элементов, которые выдержат испытание.



6. На проверку поступила партия микросхем, среди которых 10 процентов дефектных. При проверке дефект обнаруживается с вероятностью 0,95. С вероятностью 0,03 исправная микросхема может быть признана дефектной. Проверили одну микросхему. 1) Найти вероятность следующего события  $A$ : проверенная микросхема признана дефектной; 2) Событие  $A$  произошло, то есть проверенная микросхема признана дефектной. Найти вероятность того, что она была исправной.

7.  $r = 50$ ,  $s = 0,1$ ,  $m = 6$ ,  $N = 550$ ,  $a = 230$ ,  $b = 260$ ,  $k = 13$ .

8. Известно, что в партии из 15 телефонных аппаратов имеется 6 недействующих. Случайным образом из этой партии взято 3 аппарата. Найти закон распределения случайной величины  $X$  — числа недействующих аппаратов среди выбранных.

9. 

$x_i$	-3	-1	1	2	5
$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,2	$p$

 $A = \{-1 \leq X < 2\}$ ;  $B = \{X \geq -1\}$ ;  $C = \{X = 4\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	4	6	19
8	0,2	0,1	0,05
13	0,2	0,15	0,3

$$y_0 = 13; \quad A = \{(X \geq 6) \times (Y = 8)\}.$$

### Вариант 18.

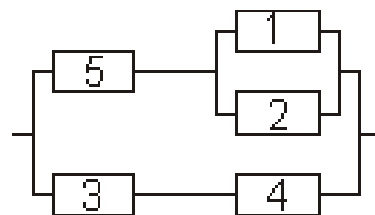
1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на верхних гранях будет нечётной.

2. В пенале у студентки 10 ручек, из которых 3 синего цвета. Случайным образом студентка достала 5 ручек. Найти вероятность того, что среди вынутых ручек лишь одна синего цвета.

3. Над изготовлением изделия работают последовательно трое рабочих. Первый рабочий допускает брак с вероятностью 0,05, второй — с вероятностью 0,01 и третий — с вероятностью 0,03. Найти вероятность того, что при изготовлении изделия будет допущен брак.

4.  $P(A_1) = 0,95$ ,  $P(A_2) = 0,7$ ,  $P(A_3) = 0,85$ ,  
 $P(A_4) = 0,8$ ,  $P(A_5) = 0,6$ .

5. Отдел технического контроля проверяет партию из 30 деталей. Вероятность того, что деталь стандартная, равна 0,75. Найти наименее вероятное число деталей которые будут признаны стандартными.



6. Холодильники, поступающие в продажу, изготовлены тремя заводами, причём первый поставляет 30% всего количества, и вероятность того, что они



бракованные, равна 0, 1, второй — 60% с вероятностью брака 0, 2, и третий — 10% с вероятностью брака 0, 3. Определить вероятность того, что оказавшийся бракованным холодильник изготовлен на третьем заводе.

7.  $r = 60$ ,  $s = 0,5$ ,  $m = 6$ ,  $N = 470$ ,  $a = 280$ ,  $b = 310$ ,  $k = 11$ .

8. Из партии контролёр берёт деталь и проверяет её на стандартность. Если деталь оказывается нестандартной, то дальнейшие испытания прекращаются. Если деталь окажется стандартной, то контролёр берёт следующую и так далее, но всего он проверяет не более пяти деталей. Вероятность взятия стандартной детали равна 0, 7. Найдите закон распределения случайной величины  $X$ , равной числу проверенных деталей.

9. 

$x_i$	-2	-1	0	2	6
$p_i$	$p$	0,2	0,1	0,3	0,2

 $A = \{X = 5\}$ ;  $B = \{X \leq 2\}$ ;  $C = \{0 \leq X < 6\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	-5	0	5
3	0,1	0,1	0,12
12	0,2	0,1	0,38

 $y_0 = 12$ ;  $A = \{(X \leq 0) \times (Y = 3)\}$ .

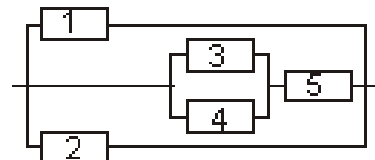
### Вариант 19.

1. На пяти одинаковых карточках написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5. Две карточки вынимаются одна за другой. Найти вероятность того, что число на второй карточке будет меньше, чем на первой, если первая карточка после вынимания кладётся обратно и смешивается с остальными.

2. Из 50 вопросов экзамена студент подготовил 40. Найти вероятность того, что из двух заданных ему вопросов студент знает ровно один.

3. Из орудия произведено 3 выстрела по объекту с вероятностью попадания в каждом выстреле 0, 4. Найти вероятность того, что объект будет разрушен, если для этого требуется не менее двух попаданий.

4.  $P(A_1) = 0,8$ ,  $P(A_2) = 0,85$ ,  $P(A_3) = 0,9$ ,  
 $P(A_4) = 0,7$ ,  $P(A_5) = 0,65$ .



5. Товаровед осматривает 18 образцов товаров. Вероятность того, что каждый из образцов будет признан годным к продаже, равна 0, 7. Найти наивероятнейшее число образцов, которые товаровед признает годными к продаже.

6. В первом ящике находятся 3 белых и 4 чёрных шара; во втором — 2 белых и 3 чёрных шара; в третьем — неизвестное количество шаров, причём все они белые. Из наугад взятого ящика вынули наугад один шар. 1) Найти вероятность следующего события  $A$ : выбранный шар — белый. 2) Вынули белый шар. Найти вероятность того, что его вынули из третьего ящика.

7.  $r = 70$ ,  $s = 0,1$ ,  $m = 4$ ,  $N = 520$ ,  $a = 330$ ,  $b = 360$ ,  $k = 16$ .

8. Производится пять независимых опытов Бернулли, причём вероятность успеха в каждом опыте равна 0, 5. Случайная величина  $X$  — число успехов в пяти опытах. Составьте закон распределения случайной величины  $X$ .

9. 

$x_i$	-5	-3	-2	1	5
$p_i$	0,2	$p$	0,1	0,2	0,3

 $A = \{-5 \leq X < 1\}$ ;  $B = \{X = 4\}$ ;  $C = \{X \geq 1\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	10	19	21
-2	0,1	0,2	0,15
14	0,2	0,1	0,25

$$y_0 = 14; \quad A = \{(X \geq 19) \times (Y = -2)\}.$$

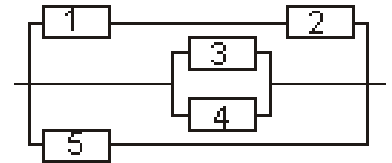
### Вариант 20.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность, что сумма выпавших очков не превосходит 5.

2. Имеется 6 деталей первого сорта и 5 деталей второго сорта. Какова вероятность того, что среди 4 случайно выбранных деталей, деталей первого и второго сортов окажется поровну?

3. В офисе стоят два принтера. Вероятность работы одного принтера равна 0,85, второго — 0,95. Найти вероятность того, что в офисе работает ровно один принтер.

4.  $P(A_1) = 0,85$ ,  $P(A_2) = 0,9$ ,  $P(A_3) = 0,95$ ,  
 $P(A_4) = 0,7$ ,  $P(A_5) = 0,8$ .



5. Два равносильных противника играют в шахматы. Найти наивероятнейшее число выигрышей для первого шахматиста, если будет сыграно 14 результативных (без ничьих) партий.

6. Пассажир приобретает билет в одной из двух касс. Вероятность его обращения в первую кассу равна 0,4, а во вторую — 0,6. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира все билеты будут распроданы, равна 0,35 для первой кассы и 0,7 — для второй. Пассажир приобрёл билет. В какой кассе он его купил вероятнее всего?

7.  $r = 55$ ,  $s = 0,3$ ,  $m = 5$ ,  $N = 540$ ,  $a = 255$ ,  $b = 285$ ,  $k = 9$ .

8. Производятся последовательные испытания пяти приборов на надёжность. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надёжным. Вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна 0,8. Составьте таблицу распределения случайной величины  $X$ , равной числу испытанных приборов.

9. 

$x_i$	-4	-2	-1	2	3
$p_i$	0,2	0,3	$p$	0,3	0,1

 $A = \{X \leq 2\}$ ;  $B = \{-4 \leq X < 2\}$ ;  $C = \{X = 1\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	11	19	33
5	0,1	0,2	0,05
15	0,1	0,1	0,45

$$y_0 = 15; \quad A = \{(X \geq 19) \times (Y = 5)\}.$$

### Вариант 21.

1. В барабане револьвера шесть гнёзд, из них в четырёх заложены патроны, а два оставлены пустыми. Барабан приводится во вращение, в результате чего против ствола случайным образом оказывается одно из гнёзд. После этого нажимается спусковой крючок. Если гнездо было пустым, то выстрел не происходит. Найти вероятность того, что повторив такой опыт два раза подряд, мы оба раза выстрелим.

2. В ящике 10 красных и 5 синих пуговиц. Вынимаются наудачу четыре пуговицы. Какова вероятность, что будет вынуто поровну красных и синих пуговиц?

3. В урне находятся 5 белых, 4 чёрных и 3 синих шара. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекается один шар без возвращения его в урну. Найти вероятность того, что: а) при первом испытании появится белый шар; б) при втором — чёрный шар; в) при третьем — синий шар.

4.  $P(A_1) = 0,6$ ,  $P(A_2) = 0,65$ ,  $P(A_3) = 0,9$ ,  
 $P(A_4) = 0,85$ ,  $P(A_5) = 0,7$ .

5. В магазине объявлена рекламная акция: в среднем каждый третий покупатель получит подарок. В магазине побывали 2500 покупателей. Найти наимвероятнейшее число покупателей, получивших подарок.

6. Три экзаменатора принимают экзамен по некоторому предмету у группы в 30 человек, причём первый опрашивает 6 студентов, второй — 3 студентов, а третий — 21 студента (выбор студентов производится случайным образом из списка). Отношение трёх экзаменаторов к слабо подготовившимся различное: шансы таких студентов сдать экзамен у первого преподавателя равны 40%, у второго — только 10%, у третьего — 70%. 1) Найти вероятность того, что слабо подготовившийся студент сдаст экзамен. 2) Пусть известно, что студент не сдал экзамен. Кому из трёх преподавателей вероятнее всего он отвечал?

7.  $r = 60$ ,  $s = 0,1$ ,  $m = 5$ ,  $N = 480$ ,  $a = 210$ ,  $b = 240$ ,  $k = 8$ .

8. Баскетболист забрасывают мяч в корзину до первого попадания. Найти закон распределения случайного числа бросков, если вероятность попадания равна 0,7, а число бросков не превосходит 5.

9. 

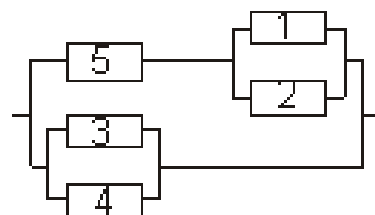
$x_i$	-5	-3	1	2	4
$p_i$	$p$	0,2	0,1	0,3	0,1

 $A = \{X = 3\}$ ;  $B = \{X < 1\}$ ;  $C = \{-3 < X \leq 4\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	12	16	23
15	0,1	0,2	0,02
25	0,2	0,2	0,28

 $y_0 = 15$ ;  $A = \{(X \leq 16) \times (Y = 25)\}$ .



### Вариант 22.

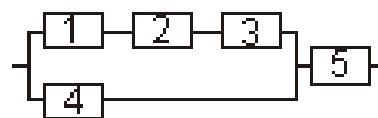
1. Найти вероятность того, что на кости, наудачу извлечённой из полного набора домино, оба числа нечётные.

2. В партии деталей, состоящей из 18 изделий имеется 12 окрашенных, а остальные не окрашены. Какова вероятность того, что из 10 взятых наудачу изделий будет ровно 6 окрашенных?

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

4.  $P(A_1) = 0,95$ ,  $P(A_2) = 0,9$ ,  $P(A_3) = 0,75$ ,  
 $P(A_4) = 0,6$ ,  $P(A_5) = 0,8$ .

5. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,3. Найти число испытаний  $n$ , при котором наимвероятнейшее число появлений события равно 22.



6. Фирма имеет три источника поставки комплектующих — фирмы  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . На долю фирмы  $A$  приходится 50% общего объёма поставок, на долю фирмы  $B$  — 30% и на долю фирмы  $C$  — 30%. Из практики известно, что среди поставляемых фирмой  $A$  деталей 10% бракованных, фирмой  $B$  — 5% и фирмой  $C$  — 6%. 1) Какова вероятность, что взятая наугад деталь окажется годной? 2) Пусть известно, что деталь оказалась годной. С какой из трёх фирм вероятнее всего поставлена эта деталь?

7.  $r = 65$ ,  $s = 0,3$ ,  $m = 4$ ,  $N = 530$ ,  $a = 260$ ,  $b = 290$ ,  $k = 6$ .

8. Производятся последовательные независимые испытания пяти самолётов. Вероятность каждого самолёта пройти испытание равна 0,9. Испытание заканчивается после первого самолёта, не выдержавшего испытания. Составить закон распределения числа испытаний самолётов.

9. 

$x_i$	-3	-1	0	1	3
$p_i$	0,1	0,4	$p$	0,2	0,1

 $A = \{X = -2\}$ ;  $B = \{-1 \leq X < 1\}$ ;  $C = \{X \leq 0\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	1	9	14
6	0,1	0,3	0,11
16	0,2	0,15	0,14

 $y_0 = 16$ ;  $A = \{(X \geq 9) \times (Y = 6)\}$ .

### Вариант 23.

1. Все грани куба раскрасили следующим образом: каждые две противоположные грани — одного цвета: белого, серого или чёрного; любые две грани, имеющие общее ребро, — разных цветов. Затем кубик распилили на 216 одинаковых кубиков и тщательно перемешали. Найти вероятность того, что наудачу извлечённый кубик имеет хотя бы одну окрашенную грань.

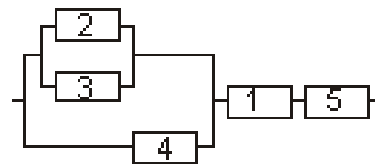
2. В подразделении 12 пилотов, из них 5 пилотов первого класса. Для проверки лётных навыков наугад выбирают 6 человек. Какова вероятность того, что среди выбранных пилотов ровно два имеют первый класс?

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

4.  $P(A_1) = 0,65$ ,  $P(A_2) = 0,75$ ,  $P(A_3) = 0,9$ ,  
 $P(A_4) = 0,8$ ,  $P(A_5) = 0,7$ .

5. Чему равна вероятность  $p$  наступления события в каждом из 41 независимых испытаний, если наивероятнейшее число наступлений события в этих испытаниях равно 25?

6. В часовой магазин поступают часы с трёх фабрик, причём с первой фабрики поступает 40% часов, со второй — 35%, а с третьей 25%. Вероятность брака на первой фабрике равна 0,06, на второй — 0,07, на третьей — 0,08. 1) Какова вероятность того, что случайно выбранные часы оказались бракованными? 2) Выбранные часы оказались бракованными. Какова вероятность того, что эти часы со второй фабрики?



7.  $r = 50$ ,  $s = 0,2$ ,  $m = 6$ ,  $N = 500$ ,  $a = 195$ ,  $b = 225$ ,  $k = 8$ .

8. В лотерее 900 билетов. Из них на 5 билетов выпадает выигрыш в 100000 руб., на 90 по 50000 руб., на 150 по 10000 руб. Остальные билеты невыигрышные. Случайной величиной  $X$  является сумма выигрыша для человека, имеющего один билет. Найти закон распределения случайной величиной  $X$ .

9. 

$x_i$	-6	-3	2	3	4
$p_i$	0,3	$p$	0,2	0,1	0,3

 $A = \{-3 \leq X < 4\}$ ;  $B = \{X < 3\}$ ;  $C = \{X = -2\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	13	16	18
7	0,2	0,25	0,14
12	0,1	0,2	0,1

 $y_0 = 12$ ;  $A = \{(X \leq 16) \times (Y = 7)\}$ .

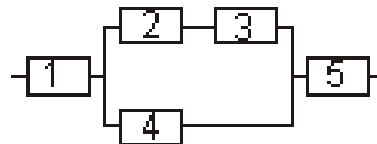
### Вариант 24.

1. В коробке лежат девять карточек, на которых написаны цифры от 1 до 9. Вынимают две карточки. Найти вероятность, что произведение чисел больше 30.

2. В зоомагазине 7 волнистых попугайчиков зелёного цвета и 5 белого. Было куплено 4 попугая. Найти вероятность, что среди купленных попугайчиков было ровно два зелёных.

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

4.  $P(A_1) = 0,75$ ,  $P(A_2) = 0,8$ ,  $P(A_3) = 0,65$ ,  
 $P(A_4) = 0,9$ ,  $P(A_5) = 0,6$ .



5. Прибор состоит из девятнадцати независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в момент включения равна 0,1. Найти наивероятнейшее число элементов, которые не откажут в момент включения прибора.

6. Детали, изготавливаемые цехом завода, попадают для проверки на стандартность к одному из двух контролёров. Вероятность того, что деталь попадёт к первому контролёру, равна 0,6, а ко второму — 0,4. Вероятность того, что годная деталь признана стандартной первым контролёром равна 0,94, а вторым — 0,98. 1) Найти вероятность того, что случайно выбранная деталь была признана годной. 2) Годная деталь была признана годной. Найти вероятность того, что эту деталь проверял первый контролёр.

7.  $r = 55$ ,  $s = 0,4$ ,  $m = 6$ ,  $N = 490$ ,  $a = 170$ ,  $b = 200$ ,  $k = 12$ .

8. С подводной лодки выпускаются торпеды последовательно до первого попадания в цель или полного израсходования всего боекомплекта, состоящего из 6 торпед. Все выстрелы независимые, а вероятность попадания в цель каждой торпеды 0,2. Случайная величина  $X$  — число израсходованных торпед. Найти закон распределения случайной величины  $X$ .

9. 

$x_i$	-2	-1	0	2	4
$p_i$	0,2	0,1	0,4	0,2	$p$

 $A = \{X \geq -1\}$ ;  $B = \{X = 3\}$ ;  $C = \{-1 < X \leq 2\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	14	16	18
5	0,2	0,2	0,12
13	0,15	0,1	0,23

$$y_0 = 13; \quad A = \{(X \leq 16) \times (Y = 5)\}.$$

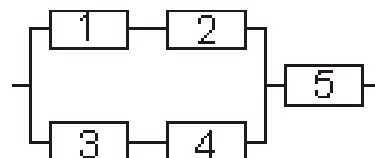
### Вариант 25.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность, что выпавшие числа отличаются на 2.

2. В подразделении 12 пилотов, из них пять пилотов первого класса, четыре пилота второго класса и три пилота третьего класса. Для проверки лётных навыков наугад выбирают 8 пилотов. Какова вероятность того, что среди выбранных пилотов окажутся три пилота первого класса, три пилота второго класса и два пилота третьего класса?

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

4.  $P(A_1) = 0,65$ ,  $P(A_2) = 0,8$ ,  $P(A_3) = 0,9$ ,  
 $P(A_4) = 0,95$ ,  $P(A_5) = 0,6$ .



5. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,2. По цели произведено десять независимых выстрелов. Найти наивероятнейшее число попаданий.

6. В пирамиде установлены 5 винтовок, из которых 3 снабжены оптическим прицелом. Вероятность попасть в цель из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, а для винтовки без прицела — 0,7. 1) Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведёт один выстрел из наудачу взятой винтовки. 2) Известно, что цель поражена. Найти вероятность, что она поражена из винтовки без прицела.

7.  $r = 70$ ,  $s = 0,2$ ,  $m = 5$ ,  $N = 520$ ,  $a = 240$ ,  $b = 270$ ,  $k = 9$ .

8. Человек, имея 6 ключей, хочет открыть дверь. При этом он подбирает ключи случайно, зная, что только один ключ подходит к замку. Составить закон распределения числа испытаний при условии, что испробованный ключ далее не используется.

9. 

$x_i$	-1	0	1	3	5
$p_i$	0,2	0,1	0,2	$p$	0,1

 $A = \{0 \leq X < 3\}$ ;  $B = \{X = 2\}$ ;  $C = \{X \geq 1\}$ .

10. 

$y_i \backslash x_i$	17	19	20
12	0,25	0,2	0,15
14	0,1	0,1	0,2

$$y_0 = 12; \quad A = \{(X \geq 19) \times (Y = 14)\}.$$

## КОНТРОЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2

### Непрерывные случайные величины. Математическая статистика

Задания 1, 2, 5 и 6 имеют общую формулировку во всех вариантах.

**Задание 1.** Непрерывная случайная величина  $X$  имеет функцию распределения  $F(x)$ .

1. Найти плотность распределения  $f(x)$ .
2. Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .
3. Найти вероятность попадания случайной величины  $X$  в заданный отрезок.

**Задание 2.** Непрерывная случайная величина  $X$  имеет плотность распределения  $f(x)$ .

1. Найти коэффициент  $c$ .
2. Найти вероятность наступления события  $A$ .
3. Найти функцию распределения  $F(x)$ .
4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ .

**Задание 5.** В данных задачах предполагается, что результаты измерений распределены по нормальному закону.

1. Одним и тем же прибором со средним квадратическим отклонением случайных ошибок измерений  $\sigma$  произведено  $n$  измерений некоторой физической величины. Среднее арифметическое результатов измерений равно  $\bar{x}_B$ . Оценить истинное значение измеряемой физической величины с надёжностью  $\gamma$  (найти доверительный интервал для оценки истинного значения измеряемой случайной величины).

2. По данным  $n$  независимых измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений  $\bar{x}_B$  и исправленная выборочная дисперсия  $s^2$ . Оценить истинное значение измеряемой физической величины с надёжностью  $\gamma$  (оценить математическое ожидание при помощи доверительного интервала).

3. В результате  $n$  независимых измерений одним прибором некоторой физической величины получена несмещённая оценка  $s^2$  для дисперсии. Найти точность прибора с надёжностью  $\gamma$  (найти доверительный интервал, покрывающий  $\sigma$  с заданной доверительной вероятностью  $\gamma$ ).

4. Сравнить и проанализировать ответы пунктов 1 – 3.

**Задание 6.** Дана выборка объёма  $n$ .

1. Варианты выборки разбить на  $k$  промежутков и найти соответствующие им частоты (границы интервалов можно „немного“ округлить и сдвинуть для упрощения расчётов).

2. Найти числовые характеристики выборки: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию.

3. Построить гистограмму относительных частот и выравнивающую кривую. Выдвинуть гипотезу о законе распределения.

4. Найти теоретические частоты.

5. При уровне значимости  $\alpha$  проверить выдвинутую гипотезу по критерию  $\chi^2$  Пирсона.

### Вариант 1.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{16}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ x - \frac{7}{4} & \text{при } 2 \leq x < \frac{11}{4}, \\ 1 & \text{при } x \geq \frac{11}{4}; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; \frac{5}{2}]$$

2.  $f(x) = c(2 + 6x)$  при  $x \in [0; 5]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [0; 5]$ ;  $A = \{x \in (1; 3)\}$ .

3. Ошибка измерения дальности подчинена нормальному закону с систематической ошибкой 20 метров и средним квадратическим отклонением 60 метров. Найти вероятность того, что измеренное значение дальности будет отклоняться от истинного: а) не более, чем на 30 метров; б) более, чем на 100 метров.

4. Известно, что время работы прибора до его выхода из строя есть случайная величина  $T$ , распределённая по показательному закону. Среднее время работы прибора составляет две недели. Найти дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины  $T$  и вероятность того, что прибор проработает менее 10 дней.

5. 1.  $n = 40$ ,  $\sigma = 4$ ,  $\bar{x}_B = 21, 1$ ,  $\gamma = 0, 98$ .

2.  $n = 40$ ,  $\bar{x}_B = 21, 1$ ,  $s^2 = 10$ ,  $\gamma = 0, 98$ .

3.  $n = 40$ ,  $s^2 = 10$ ,  $\gamma = 0, 95$ .

6.  $n = 80$ ,  $k = 10$ ,  $\alpha = 0, 05$ .

−15.72, −6.88, 20.05, −18.54, 26.44, 16.52, 4.43, 8.93, −8.14, 2.94, 28.15, 7.34, 6.06, −8.42, 4.44, 11.20, 13.96, −0.22, −1.63, 29.40, −18.11, 24.26, 25.66, 19.81, −15.06, −6.91, −3.23, 13.99, −13.17, 16.06, −14.66, 12.69, 4.71, 18.95, 15.75, 25.19, 24.55, −3.29, 14.94, −10.11, −18.47, 17.20, 5.00, 4.00, 25.24, 10.49, 10.88, 22.97, 20.27, 8.84, −10.85, −8.00, 24.33, −18.57, 4.50, −11.60, 28.93, 15.63, 5.02, 3.55, −17.02, 14.10, −17.88, −16.43, 6.08, −15.16, 20.91, 20.88, 16.12, −12.51, 12.98, 5.93, 28.65, 12.45, 20.02, 2.69, 1.62, 21.27, −15.83, −13.34

### Вариант 2.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{8}x^2 - \frac{1}{2}x + 1 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 3]$$

2.  $f(x) = c(3x - 2)$  при  $x \in [2; 7]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [2; 7]$ ;  $A = \{x \in (-1; 5)\}$ .

3. Завод изготавливает шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков равен 5 мм. Вследствие неточности изготовления шарика фактический его диаметр есть случайная величина, распределённая по нормальному закону со средним значением 5 мм и средним квадратическим отклонением 0,05 мм. При контроле бракуются шарики диаметр которых отличается от номинального больше, чем на 0,1 мм. Определить, какой процент шариков в среднем будет отбраковываться?



4. Время ожидания у бензоколонки является случайной величиной  $X$ , распределённой по показательному закону со средним временем ожидания  $t_0 = 10$  минут. Найти вероятности следующих событий:  $A = \{\frac{t_0}{2} \leq X \leq \frac{3t_0}{2}\}$  и  $B = \{X \geq 2t_0\}$ .

5. 1.  $n = 30$ ,  $\sigma = 7$ ,  $\bar{x}_B = 37,2$ ,  $\gamma = 0,995$ .

2.  $n = 30$ ,  $\bar{x}_B = 37,2$ ,  $s^2 = 50$ ,  $\gamma = 0,995$ .

3.  $n = 30$ ,  $s^2 = 50$ ,  $\gamma = 0,999$ .

6.  $n = 100$ ,  $k = 9$ ,  $\alpha = 0,1$ .

11.07, 16.85, 13.80, 15.48, 13.87, 12.19, 5.78, 18.68, 13.62, 19.15, 14.16, 16.83, 14.81, 18.20, 15.02, 15.12, 14.05, 19.26, 6.77, 12.18, 14.89, 19.39, 8.48, 15.21, 20.14, 16.06, 11.78, 13.90, 16.84, 16.26, 21.96, 18.59, 10.44, 16.75, 11.50, 10.94, 10.91, 14.22, 12.37, 2.05, 17.62, 20.46, 9.07, 8.15, 15.64, 11.30, 10.01, 16.56, 10.59, 14.20, 11.61, 15.38, 13.25, 17.16, 14.82, 12.03, 14.47, 4.67, 10.74, 9.43, 13.84, 16.54, 10.68, 14.25, 15.19, 18.04, 15.95, 15.35, 14.13, 9.54, 18.95, 18.50, 13.70, 15.68, 17.16, 8.91, 11.91, 15.61, 10.37, 13.90, 15.28, 19.24, 15.77, 15.94, 17.56, 20.28, 12.19, 17.04, 14.77, 16.59, 14.34, 16.01, 13.70, 16.33, 24.62, 17.92, 10.40, 15.61, 11.33, 9.12

### Вариант 3.

1.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{2}x & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2} & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } [\frac{1}{2}; 3]$$

2.  $f(x) = c(3x + 1)$  при  $x \in [4; 6]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [4; 6]$ ;  $A = \{x \in (5; 9)\}$ .

3. При взвешивании тела получен средний вес  $m = 2,3$ ; среднее квадратическое отклонение веса  $\sigma = 0,02$  г. Какое отклонение веса тела от среднего веса можно гарантировать с вероятностью 0,9? Считается, что вес распределён нормально.

4. Трамваи идут с интервалом 5 мин. Пассажир подходит к трамвайной остановке в некоторый момент времени. Какова вероятность появления пассажира не ранее, чем через минуту после ухода предыдущего трамвая, но не позднее, чем за две минуты до отхода следующего трамвая? Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равной времени ожидания трамвая.

5. 1.  $n = 55$ ,  $\sigma = 3$ ,  $\bar{x}_B = 25,9$ ,  $\gamma = 0,999$ .

2.  $n = 55$ ,  $\bar{x}_B = 25,9$ ,  $s^2 = 11$ ,  $\gamma = 0,999$ .

3.  $n = 55$ ,  $s^2 = 11$ ,  $\gamma = 0,95$ .

6.  $n = 80$ ,  $k = 9$ ,  $\alpha = 0,001$ .

15.80, 108.89, 16.42, 58.76, 3.24, 13.59, 11.37, 13.45, 4.72, 29.12, 0.17, 34.31, 16.56, 4.40, 5.51, 13.33, 14.77, 90.76, 43.48, 8.74, 22.98, 21.14, 10.23, 1.15, 26.33, 9.50, 28.58, 4.52, 42.66, 0.65, 8.15, 15.86, 5.18, 31.59, 2.13, 38.09, 14.87, 5.73, 4.19, 5.09, 17.44, 0.97, 17.73, 10.98, 24.68, 0.65, 2.96, 28.92, 10.89, 12.67, 1.34, 1.83, 5.52, 5.88, 12.25, 12.81, 28.70, 8.53, 2.92, 1.01, 26.63, 5.16, 12.81, 0.76,

27.82, 3.00, 8.69, 2.40, 7.80, 36.32, 43.78, 17.72, 2.90, 11.84, 52.13, 20.13, 29.90, 14.91, 27.36, 29.51

#### Вариант 4.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{8}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} & \text{при } 2 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{3}{2}; \frac{5}{2}\right]$$

2.  $f(x) = c(2x - 1)$  при  $x \in [1; 6]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [1; 6]$ ;  $A = \{x \in (-\infty; 2)\}$ .

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1,06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков процент коробок, масса которых превышает 940 г, если масса коробок распределена нормально?

4. Случайная величина  $T$  — время поиска затонувшего судна до его обнаружения. Вероятность обнаружить судно за время поиска  $t$  задаётся формулой:  $P(T < t) = 1 - e^{-0,05t}$ . Определить среднее время поиска, необходимое для обнаружения судна. Найти вероятность того, что время поиска не превышает среднего времени поиска.

5. 1.  $n = 10$ ,  $\sigma = 2$ ,  $\bar{x}_B = 17,3$ ,  $\gamma = 0,95$ .

2.  $n = 10$ ,  $\bar{x}_B = 17,3$ ,  $s^2 = 5$ ,  $\gamma = 0,95$ .

3.  $n = 10$ ,  $s^2 = 5$ ,  $\gamma = 0,99$ .

6.  $n = 80$ ,  $k = 8$ ,  $\alpha = 0,3$ .

12.81, 36.90, 6.34, 60.26, 4.35, 13.90, 0.47, 19.85, 15.19, 8.90, 2.29, 53.95, 6.35, 10.06, 8.85, 3.38, 53.54, 15.70, 4.68, 0.82, 26.88, 20.18, 23.30, 11.68, 18.18, 11.01, 4.29, 14.18, 6.42, 66.90, 12.60, 24.40, 13.18, 16.91, 9.48, 7.17, 9.47, 0.37, 7.40, 2.63, 6.50, 5.21, 4.33, 7.66, 4.22, 9.82, 20.75, 4.39, 17.70, 36.47, 45.63, 21.84, 19.30, 2.84, 55.45, 8.96, 1.74, 18.16, 31.83, 9.80, 22.07, 11.94, 1.89, 17.52, 9.05, 22.70, 35.20, 10.12, 24.06, 5.89, 6.15, 0.50, 36.85, 0.42, 2.36, 12.03, 0.47, 3.46, 1.36, 18.17

#### Вариант 5.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{2}x & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2}x^2 - x + 1 & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[0; \frac{3}{2}\right]$$

2.  $f(x) = c(1 + 3x)$  при  $x \in [0; 6]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [0; 6]$ ;  $A = \{x \in (4; +\infty)\}$ .

3. При весе некоторого изделия в 10 кг найдено, что отклонение по абсолютному значению превосходящее 50 г, встречается в среднем 34 раза на каждые 1000 изделий. Допуская, что вес изделия распределен по нормальному закону, определить его среднее квадратическое отклонение. Найти вероятность отклонения веса по абсолютному значению не превосходящее 30 г.

4. Функция распределения случайной величины  $T$ , равной времени безотказ-

ной работы радиоаппаратуры, имеет вид:

$$F(t) = \begin{cases} 1 - e^{-0,04t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти плотность вероятности  $f(t)$  и среднее время безотказной работы радиоаппаратуры.

5. 1.  $n = 15$ ,  $\sigma = 5$ ,  $\bar{x}_B = 4,8$ ,  $\gamma = 0,99$ .

2.  $n = 15$ ,  $\bar{x}_B = 4,8$ ,  $s^2 = 20$ ,  $\gamma = 0,99$ .

3.  $n = 15$ ,  $s^2 = 20$ ,  $\gamma = 0,999$ .

6.  $n = 80$ ,  $k = 9$ ,  $\alpha = 0,001$ .

−22.64, −43.90, 9.72, −30.07, −32.16, −46.28, −32.11, −47.22, −19.67, −4.31, −12.14, −44.61, −45.15, −3.37, 4.31, −17.97, −43.45, −0.45, −29.71, −32.36, −5.22, −49.38, −47.09, −9.93, −13.79, −18.43, −6.22, −7.56, −3.12, −32.72, −8.45, −16.60, −26.21, −46.30, −3.19, −29.74, −13.53, −5.52, −43.71, −42.33, −17.03, −20.89, 3.43, −2.06, −5.94, −46.92, −45.63, −44.69, −2.10, 6.58, −8.98, −42.08, −6.64, −43.38, −42.95, −11.56, −30.27, −10.77, −5.05, −15.01, −5.60, −35.91, −5.90, 8.24, 2.02, −44.83, −28.01, −27.85, −8.90, −14.12, −2.64, −27.94, −37.64, −44.80, −3.68, −37.66, −26.70, −16.89, −36.26, −11.48

### Вариант 6.

1.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{2} & \text{при } 2 \leq x < 5, \\ \frac{1}{2}x - 2 & \text{при } 5 \leq x < 6, \\ 1 & \text{при } x \geq 6; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 5]$$

2.  $f(x) = c(3 + x)$  при  $x \in [2; 6]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [2; 6]$ ;  $A = \{x \in (4; 5)\}$ .

3. Распределение пакетов по весу расфасованного товара подчинено закону нормального распределения со средним арифметическим 1 кг и средним квадратическим отклонением 1,2 г. Определить вероятность того, что: а) вес наудачу взятого пакета будет не меньше 997 г; б) вес наудачу взятого пакета будет отклоняться от нормы не более, чем на 2 г.

4. Маршрутный автобус ходит через данную остановку с интервалом 10 минут. Вы подходите к остановке в случайный момент времени. Предполагая, что время ожидания автобуса на остановке имеет равномерный закон распределения, найдите среднюю продолжительность и среднее квадратическое отклонение этого времени.

5. 1.  $n = 34$ ,  $\sigma = 1$ ,  $\bar{x}_B = 29,4$ ,  $\gamma = 0,995$ .

2.  $n = 34$ ,  $\bar{x}_B = 29,4$ ,  $s^2 = 2$ ,  $\gamma = 0,995$ .

3.  $n = 34$ ,  $s^2 = 2$ ,  $\gamma = 0,999$ .

6.  $n = 70$ ,  $k = 9$ ,  $\alpha = 0,1$ .

−0.93, 2.97, 2.43, 7.09, 7.78, −2.62, −2.21, −4.79, 6.88, 6.69, 2.84, 5.58, 13.52, 3.18, −5.15, 6.91, 2.01, 5.10, 0.11, −1.14, 11.64, 10.91, 6.13, 1.19, 1.60, 1.91, 2.61, −3.13, 7.97, 5.95, 3.32, 2.25, 6.45, 3.89, 2.62, 1.92, 4.56, 6.36, 8.05, 10.33, −7.24, 4.10, 6.04, −2.87, 1.52, 5.88, 10.97, 3.44, 8.36, −1.98, 8.02, 7.71, 9.10, 0,

3.57, -4.58, 5.42, 3.37, 2.09, 1.71, 3.38, 0.02, 2.67, -0.32, -0.68, 0.67, 14.76, 13.01, 5.25, 1.13

### Вариант 7.

$$1. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{2}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{6}x + \frac{1}{3} & \text{при } 1 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{1}{2}; 3\right]$$

2.  $f(x) = c(2x + 1)$  при  $x \in [1; 7]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [1; 7]$ ;  $A = \{x \in (-1; 6)\}$ .

3. Распределение деталей по затратам времени на одну операцию подчиняется закону нормального распределения со средней арифметической 55 сек и средним квадратическим отклонением 4 сек. Определить вероятность того, что: а) продолжительность обработки взятой наудачу детали не превысит 60 сек; б) продолжительность обработки каждой из шести наудачу взятых деталей не превысит 65 сек.

4. Время безотказной работы телевизора распределено по показательному закону с плотностью  $f(t)$ :

$$f(t) = \begin{cases} 0,002 e^{-0,002t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что телевизор проработает: а) более 1000 часов; б) менее 1500 часов.

5. 1.  $n = 45$ ,  $\sigma = 6$ ,  $\bar{x}_B = 11,7$ ,  $\gamma = 0,999$ .

2.  $n = 45$ ,  $\bar{x}_B = 11,7$ ,  $s^2 = 30$ ,  $\gamma = 0,999$ .

3.  $n = 45$ ,  $s^2 = 30$ ,  $\gamma = 0,95$ .

6.  $n = 100$ ,  $k = 7$ ,  $\alpha = 0,1$ .

1.34, 59.45, 11.28, 27.76, 24.61, 1.63, 19.27, 24.31, 38.79, 54.74, 19.91, 15.61, 67.86, 53.76, 15.83, 31.17, 27.17, 1.79, 22.03, 18.65, 9.09, 5.87, 14.66, 150.45, 15.71, 14.62, 12.14, 63.69, 33.65, 1.26, 48.49, 55.90, 8.26, 43.50, 4.23, 45.98, 34.42, 17.76, 13.15, 42.59, 18.85, 58.03, 8.52, 111.83, 44.00, 2.34, 16.54, 1.88, 64.62, 17.14, 20.60, 10.28, 30.03, 39.32, 32.41, 7.04, 11.08, 30.37, 55.98, 21.80, 9.27, 6.89, 16.27, 5.20, 42.36, 2.90, 1.11, 33.36, 28.51, 30.58, 0.60, 28.57, 73.82, 31.83, 32.30, 0.73, 7.57, 40.67, 46.82, 9.61, 16.59, 4.42, 52.30, 62.08, 14.53, 7.93, 5.14, 19.54, 53.25, 13.48, 21.33, 27.92, 4.11, 15.41, 0.08, 14.25, 0.90, 38.73, 0.74, 4.77

### Вариант 8.

$$1. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{6}x & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ \frac{1}{2}x^2 - 3x + 5 & \text{при } 3 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[2; \frac{7}{2}\right]$$

2.  $f(x) = c(x + 2)$  при  $x \in [1; 5]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [1; 5]$ ;  $A = \{x \in (3; +\infty)\}$ .

3. Распределение заводов по проценту выполнения плана подчиняется закону нормального распределения со средней арифметической 103,3% и сред-

ним квадратическим отклонением 1,5%. Определить какая часть заводов не выполнит план и какая часть заводов перевыполнит план более, чем на 3%?

4. Длительность времени безотказной работы элемента имеет показательное распределение с функцией распределения  $F(t)$ :

$$F(t) = \begin{cases} 1 - e^{-0,02t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Определить вероятность того, что: а) за 24 часа элемент откажет; б) за 48 часов элемент не откажет.

5. 1.  $n = 30$ ,  $\sigma = 4$ ,  $\bar{x}_B = 8,5$ ,  $\gamma = 0,998$ .

2.  $n = 30$ ,  $\bar{x}_B = 8,5$ ,  $s^2 = 20$ ,  $\gamma = 0,998$ .

3.  $n = 30$ ,  $s^2 = 20$ ,  $\gamma = 0,95$ .

6.  $n = 80$ ,  $k = 8$ ,  $\alpha = 0,02$ .

-1.30, -1.54, -1.86, -1.62, 3.29, 0.05, -8.37, -1.56, -4.54, -4.83, -4.94, 7.26, -1.56, 3.63, -10.53, -0.03, -0.27, -6.44, -0.22, 3.46, -0.92, 0.73, 0.31, -9.42, -0.20, -1.80, 0.61, 6.03, 3.39, -1.50, 2.80, 2.42, 1.08, -0.86, 0.38, 0.22, -2.44, -8.24, -7.72, 5.39, -7.63, -1.32, 0.09, -3.80, -0.30, -2.28, -1.59, -3.77, -3.51, -2.15, -6.77, -4.58, -11.40, -3.74, 3.10, -4.38, -0.93, -5.80, -9.28, -4.17, -2.13, -5.94, 0.84, -3.94, 0.28, 2.14, 5.97, -1.79, -1.38, -4.45, -5.51, -5.08, 7.09, -3.23, -2.20, -2.95, 2.94, -5.89, -5.84, -10.31

### Вариант 9.

1.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{4} & \text{при } 1 \leq x < 4, \\ \frac{3}{4}x - \frac{11}{4} & \text{при } 4 \leq x < 5, \\ 1 & \text{при } x \geq 5; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 3]$$

2.  $f(x) = c(2x+3)$  при  $x \in [1; 5]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [1; 5]$ ;  $A = \{x \in (-\infty; 2)\}$ .

3. Размер деталей подчинён нормальному распределению со средней арифметической 15 мм и дисперсией 0,25 мм<sup>2</sup>. Определить ожидаемый процент брака, если допустимые размеры находятся в пределах от 14 до 17 мм. Как нужно изменить дисперсию, чтобы при допустимых размерах от 14 до 16 мм процент брака составлял бы 0,01?

4. Некто ожидает телефонный звонок между 19 и 20 часами. Время ожидания звонка есть случайная величина, равномерно распределённая на отрезке [19; 20]. Найти вероятность того, что звонок поступит в промежутке от 19 часов 22 минут до 19 часов 46 минут. Найти среднее квадратическое отклонение.

5. 1.  $n = 80$ ,  $\sigma = 8$ ,  $\bar{x}_B = 7,9$ ,  $\gamma = 0,98$ .

2.  $n = 80$ ,  $\bar{x}_B = 7,9$ ,  $s^2 = 70$ ,  $\gamma = 0,98$ .

3.  $n = 80$ ,  $s^2 = 70$ ,  $\gamma = 0,99$ .

6.  $n = 90$ ,  $k = 9$ ,  $\alpha = 0,2$ .

-23.11, -19.11, -20.89, -27.91, -24.65, 0.82, 16.98, -12.28, -9.47, 19.22, 17.28, 3.83, 19.42, 8.34, -13.17, 3.12, -17.79, -15.22, 4.01, -3.61, -9.42, 0.13,

7.53, -0.82, -2.41, -0.82, -4.41, -25.87, 5.98, 19.81, -12.27, 18.56, -12.68, 14.33, -7.27, -9.33, -19.11, -23.72, -14.55, 6.31, 9.14, 4.69, -29.51, 12.16, 16.12, 8.55, -27.87, -11.09, 5.22, 6.48, -18.79, -16.55, 3.65, -6.13, 1.19, -18.18, -21.14, 11.48, 8.35, 16.72, -24.61, -20.89, -25.05, -5.51, -20.34, 14.79, -25.05, -27.79, -2.14, 8.62, -14.40, -21.05, -13.05, -19.49, -4.49, 15.32, 1.45, -24.92, -10.46, -27.27, -4.94, -8.41, 19.88, 10.58, -5.72, 14.72, -23.12, -10.50, 16.37, 15.87

### Вариант 10.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{3}{16}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4} & \text{при } 2 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; \frac{5}{2}]$$

2.  $f(x) = c(3 + 2x)$  при  $x \in [3; 7]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [3; 7]$ ;  $A = \{x \in (4; 8)\}$ .

3. Диаметр валиков, обработанных на токарном станке, подчинён закону нормального распределения со средней арифметической 23 мм и средним квадратическим отклонением 0,5 мм. Определить вероятность того, что взятый наудачу валик будет иметь диаметр в пределах от 22 до 24 мм. Как нужно изменить среднее квадратическое отклонение, чтобы вероятность иметь диаметр в указанном диапазоне была бы равна 0,95?

4. Время  $T$  выхода из строя радиостанции подчинено показательному закону распределения с плотностью  $f(t)$ :

$$f(t) = \begin{cases} 0,2 e^{-0,2t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти среднее время работы радиостанции и вероятность того, что радиостанция сохранит работоспособность от 1 до 5 часов работы.

5. 1.  $n = 35$ ,  $\sigma = 3$ ,  $\bar{x}_B = 14,6$ ,  $\gamma = 0,95$ .

2.  $n = 35$ ,  $\bar{x}_B = 14,6$ ,  $s^2 = 12$ ,  $\gamma = 0,95$ .

3.  $n = 35$ ,  $s^2 = 12$ ,  $\gamma = 0,999$ .

6.  $n = 100$ ,  $k = 7$ ,  $\alpha = 0,01$ .

10.53, 9.23, 9.45, 6.40, 10.53, 8.22, 10.48, 11.83, 13.00, 9.85, 8.92, 8.93, 12.87, 8.05, 14.05, 10.26, 11.65, 8.28, 11.67, 8.30, 10.50, 10.79, 14.38, 8.02, 11.01, 11.16, 12.99, 7.65, 12.39, 12.59, 11.33, 12.22, 10.67, 11.03, 8.23, 11.70, 10.45, 10.09, 10.08, 9.61, 10.73, 8.74, 9.50, 9.70, 8.73, 10.85, 5.35, 9.46, 9.66, 7.17, 9.43, 8.54, 10.40, 11.82, 9.46, 11.25, 13.90, 9.40, 8.33, 11.18, 11.85, 10.48, 10.14, 7.65, 6.24, 9.25, 11.23, 7.58, 8.59, 8.70, 7.71, 13.22, 8.86, 13.42, 8.61, 8.41, 12.87, 12.77, 7.91, 8.69, 5.93, 8.10, 11.22, 9.14, 10.09, 5.82, 10.03, 7.84, 12.68, 9.49, 10.00, 13.04, 11.91, 10.48, 7.67, 9.56, 9.28, 7.05, 9.78, 11.71

**Вариант 11.**

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{8}x & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{3}{16}x^2 - \frac{3}{4}x + 1 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 3]$$

2.  $f(x) = c(2x - 3)$  при  $x \in [3; 8]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [3; 8]$ ;  $A = \{x \in (5; +\infty)\}$ .

3. Срок службы прибора представляет собой случайную величину, подчиненную закону нормального распределения со средней арифметической 15 лет и средним квадратическим отклонением 2 года. Определить вероятность того, что прибор прослужит: а) до 20 лет; б) от 10 до 20 лет; в) свыше 20 лет.

4. Случайная величина  $T$ , равная длительности работы элемента, имеет плотность распределения  $f(t)$ :

$$f(t) = \begin{cases} 0,003 e^{-0,003t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти среднее время работы элемента и вероятность того, что элемент проработает не менее 400 часов.

5. 1.  $n = 20$ ,  $\sigma = 2$ ,  $\bar{x}_B = 32,8$ ,  $\gamma = 0,98$ .

2.  $n = 20$ ,  $\bar{x}_B = 32,8$ ,  $s^2 = 3$ ,  $\gamma = 0,98$ .

3.  $n = 20$ ,  $s^2 = 3$ ,  $\gamma = 0,95$ .

6.  $n = 70$ ,  $k = 10$ ,  $\alpha = 0,1$ .

−14.28, 4.21, −10.60, −32.26, −30.01, −19.65, −2.56, 1.28, −0.50, −24.07, −13.30, −35.50, −34.41, −33.19, −6.07, −15.24, −30.51, −15.25, −32.62, −37.25, 2.54, −11.97, 6.48, −5.17, −10.86, 0.77, 3.95, 9.45, −39.97, 3.27, −9.37, 9.50, −13.62, −16.02, 0.07, −28.61, −15.10, 5.04, −11.27, 2.26, −3.07, −10.70, −27.66, −6.68, −35.83, −8.70, −6.95, −3.51, 4.54, 9.12, −1.55, −10.93, 6.42, −11.00, −39.15, −33.96, 3.14, −15.79, 2.24, −29.53, −12.39, −8.51, −38.40, −9.26, −21.88, −37.52, −15.52, −30.37, −33.85, −29.73

**Вариант 12.**

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{3}{8}x & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{3}{4} & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ \frac{1}{8}x + \frac{1}{4} & \text{при } 4 \leq x < 6, \\ 1 & \text{при } x \geq 6; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 7]$$

2.  $f(x) = c(3x - 2)$  при  $x \in [2; 7]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [2; 7]$ ;  $A = \{x \in (1; 5)\}$ .

3. Измерительный прибор не имеет систематических ошибок измерения, а случайные распределены по нормальному закону. Найти среднее квадратическое отклонение, если случайные ошибки с вероятностью 0,8 не выходят за пределы  $\pm 20$  м. С какой вероятностью ошибки не выходят за пределы  $\pm 10$  м?

4. Продолжительность телефонного разговора является случайной величиной, распределённой по показательному закону. Средняя продолжительность

телефонного разговора равна 3 минуты. Найти вероятность того, что произвольный телефонный разговор будет продолжаться не более 9 минут. Найти функцию распределения.

5. 1.  $n = 5$ ,  $\sigma = 7$ ,  $\bar{x}_B = 23,2$ ,  $\gamma = 0,9$ .  
 2.  $n = 5$ ,  $\bar{x}_B = 23,2$ ,  $s^2 = 45$ ,  $\gamma = 0,9$ .  
 3.  $n = 5$ ,  $s^2 = 45$ ,  $\gamma = 0,99$ .

6.  $n = 70$ ,  $k = 8$ ,  $\alpha = 0,05$ .

-4.33, -4.14, -5.05, -8.90, -3.93, -6.85, -6.89, -3.44, -3.80, -5.03, -4.19,  
 -7.69, -3.36, -7.38, -5.64, -3.13, -6.17, -5.84, -3.35, -4.36, -4.09, -5.15,  
 -7.00, -1.90, -8.23, -0.48, -1.03, -4.46, -3.46, -7.19, -5.41, -6.83, -4.61,  
 -5.33, -3.93, -4.47, -4.02, -7.80, -3.49, -3.62, -6.83, -2.35, -8.16, -3.83,  
 -4.84, -4.87, -5.57, -3.95, -6.45, -2.47, -7.21, -1.29, -4.84, -4.84, -5.49,  
 -2.05, -5.44, -4.50, -5.05, -5.63, -5.21, -2.70, -6.93, -6.73, -9.26, -7.47,  
 -3.55, -6.98, -3.86, -6.99

### Вариант 13.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 1 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{1}{2}; 3\right]$$

2.  $f(x) = c(2 + 3x)$  при  $x \in [1; 5]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [1; 5]$ ;  $A = \{x \in (2; 3)\}$ .

3. Случайная величина  $X$  подчинена нормальному закону с математическим ожиданием 2,2 см и средним квадратическим отклонением 0,5 см. Какова вероятность того, что при первом испытании случайная величина окажется на участке  $[3, 4]$ , а при втором испытании — на отрезке  $[1, 2]$ ?

4. Время безотказной работы элемента бортовой радиостанции подчинено показательному закону распределения с параметром  $\lambda = 2,5 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{час}}$ . Требуется определить среднее время  $T$  безотказной работы и вероятности безотказной работы элемента за время  $t = 1000$  часов и за время  $t = T$ .

5. 1.  $n = 100$ ,  $\sigma = 1$ ,  $\bar{x}_B = 15,7$ ,  $\gamma = 0,99$ .  
 2.  $n = 100$ ,  $\bar{x}_B = 15,7$ ,  $s^2 = 3$ ,  $\gamma = 0,99$ .  
 3.  $n = 100$ ,  $s^2 = 3$ ,  $\gamma = 0,999$ .

6.  $n = 90$ ,  $k = 9$ ,  $\alpha = 0,001$ .

0.30, 3.73, -0.67, -0.66, -1.40, -0.74, 3.76, 2.04, 3.30, -2.93, 4.78, 4.05, 4.89,  
 -2.16, -4.81, 2.06, -0.73, 2.11, -2.07, -0.81, -6.88, -0.28, -2.08, -2.70, 1.80,  
 0.24, 3.04, 1.91, -0.47, 3.41, 0.38, -5.20, -1.68, 0.85, 2.27, -0.45, -1.50, -0.16,  
 -0.14, 1.86, -1.04, -2.26, -4.50, 1.67, -2.81, -2.07, -1.01, 0.60, 2.07, -0.15,  
 1.05, 2.66, 0.88, -3.39, -4.67, 2.21, -4.99, 0.41, -0.08, 2.99, 0.67, -2.24, 2.77,  
 -1.05, -0.19, -3.55, -6.53, 5.85, 3.14, 1.20, 0.22, -0.61, 0.72, -2.67, -2.25,  
 0.22, -4.82, 1.02, 1.61, 6.39, -1.92, 0.91, 0.12, 2.48, -3.52, -0.08, -2.38, -0.27,  
 -4.70, -1.22



**Вариант 14.**

$$1. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{3}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ x^2 - 2x + \frac{7}{4} & \text{при } 1 \leq x < \frac{3}{2}, \\ 1 & \text{при } x \geq \frac{3}{2}; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right]$$

$$2. \quad f(x) = c(x+2) \text{ при } x \in [0; 5], \quad f(x) = 0 \text{ при } x \notin [0; 5]; \quad A = \{x \in (-\infty; 2)\}.$$

3. Диаметр детали, изготавливаемой на станке, — случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 25 см и дисперсией 0,16 см<sup>2</sup>. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь имеет отклонение от математического ожидания по абсолютной величине не более 0,2 см.

4. Время в минутах ожидания ответа оператора интернет-компании распределено по показательному закону распределения с плотностью:

$$f(t) = \begin{cases} e^{-t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Определить вероятность того, что: а) время ожидания составит более одной минуты; б) время ожидания составит менее пяти минут.

$$5. \quad 1. \quad n = 40, \quad \sigma = 8, \quad \bar{x}_B = 22,4, \quad \gamma = 0,8.$$

$$2. \quad n = 40, \quad \bar{x}_B = 22,4, \quad s^2 = 55, \quad \gamma = 0,8.$$

$$3. \quad n = 40, \quad s^2 = 55, \quad \gamma = 0,95.$$

$$6. \quad n = 90, \quad k = 7, \quad \alpha = 0,05.$$

33.71, 5.18, 25.40, 5.19, 72.96, 14.98, 24.66, 25.14, 12.00, 19.12, 4.14, 22.33, 3.07, 6.04, 53.57, 56.38, 9.11, 50.64, 40.36, 44.45, 43.50, 27.61, 9.97, 18.36, 6.88, 54.02, 2.71, 40.64, 7.72, 11.30, 26.50, 6.82, 46.70, 109.46, 35.12, 14.61, 16.84, 2.75, 49.68, 99.47, 72.06, 7.42, 22.68, 11.17, 10.51, 5.28, 29.26, 30.31, 30.91, 10.35, 23.43, 11.20, 143.52, 1.67, 20.99, 0.95, 1.13, 4.64, 17.09, 1.15, 68.01, 45.83, 103.50, 47.01, 56.42, 86.97, 12.21, 159.60, 51.52, 2.67, 49.73, 24.65, 28.66, 3.76, 32.72, 17.71, 19.40, 27.85, 22.34, 6.63, 24.72, 22.51, 3.88, 3.08, 119.44, 76.98, 17.10, 7.45, 10.22, 31.04

**Вариант 15.**

$$1. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{6}x & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ \frac{1}{2} & \text{при } 3 \leq x < 6, \\ \frac{1}{2}x - \frac{5}{2} & \text{при } 6 \leq x < 7, \\ 1 & \text{при } x \geq 7; \end{cases} \quad \text{отрезок } [2; 5]$$

$$2. \quad f(x) = c(3+x) \text{ при } x \in [1; 7], \quad f(x) = 0 \text{ при } x \notin [1; 7]; \quad A = \{x \in (3; 10)\}.$$

3. Поезд состоит из 100 вагонов. Масса каждого вагона — случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 65 тонн и средним квадратическим отклонением 0,9 тонн. Локомотив может везти состав не более 6600 тонн, в противном случае необходимо прицеплять второй локомотив. Найти вероятность того, что второй локомотив не потребуются.

4. Время безотказной работы радиоаппаратуры является случайной величиной  $X$ , распределённой по показательному закону с параметром  $\lambda = 0,5$ . Найти вероятность того, что радиоаппаратура: а) не выйдет из строя в течение времени  $t = M(X)$ ; б) проработает более времени  $t = 2M(X)$ .

5. 1.  $n = 25$ ,  $\sigma = 6$ ,  $\bar{x}_B = 30,6$ ,  $\gamma = 0,95$ .

2.  $n = 25$ ,  $\bar{x}_B = 30,6$ ,  $s^2 = 42$ ,  $\gamma = 0,95$ .

3.  $n = 25$ ,  $s^2 = 42$ ,  $\gamma = 0,99$ .

6.  $n = 100$ ,  $k = 7$ ,  $\alpha = 0,02$ .

−21.21, −18.66, −27.44, 8.11, −13.09, 2.32, 11.71, −0.05, 2.15, −3.29, −22.56, −0.58, 21.18, 22.44, −13.78, −17.49, 3.90, 8.42, −4.98, −17.64, 26.88, −25.08, −23.66, −21.48, −20.01, 7.26, 4.42, −26.88, 25.87, 13.72, 14.27, −26.20, 21.63, 26.06, 29.06, 21.54, 17.13, 0.80, −19.34, −6.08, −21.96, −28.15, 26.35, −11.92, −12.27, −10.02, −1.98, 8.89, −28.49, 20.53, 3.54, 21.25, −9.13, −3.24, −26.75, −19.37, 9.77, −10.15, 23.91, −22.91, 29.31, 2.40, 12.42, 29.97, −12.73, −5.13, −2.11, 15.84, 19.09, −23.99, −19.31, −8.42, −26.60, 1.31, −9.85, −19.46, −17.46, 24.31, 10.52, −1.89, 24.73, −23.76, 14.73, 14.18, 3.71, −18.95, 5.83, −12.00, −21.95, −17.24, 23.70, −25.71, −15.45, −26.77, −3.50, −29.20, 23.83, −18.20, −24.40, −11.56

### Вариант 16.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -2, \\ \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} & \text{при } -2 \leq x < 0, \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ 1 & \text{при } x \geq 1; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[-3; \frac{1}{2}\right]$$

2.  $f(x) = c(x-1)$  при  $x \in [3; 8]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [3; 8]$ ;  $A = \{x \in (7; +\infty)\}$ .

3. Случайная величина  $X$  подчинена нормальному закону с нулевым математическим ожиданием. Вероятность попадания этой случайной величины на участок от  $-2$  до  $2$  равна  $0,5$ . Найти среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

4. Плотность распределения времени безотказной работы (измеряемого в часах) одного из элементов прибора самолёта имеет вид:

$$f(t) = \begin{cases} \frac{1}{540} e^{-\frac{t}{540}} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти вероятность: а) отказа элемента за время его работы в течение 648 часов; б) отказа элемента в интервале времени от 324 до 800 часов.

5. 1.  $n = 60$ ,  $\sigma = 5$ ,  $\bar{x}_B = 13,1$ ,  $\gamma = 0,999$ .

2.  $n = 60$ ,  $\bar{x}_B = 13,1$ ,  $s^2 = 24$ ,  $\gamma = 0,999$ .

3.  $n = 60$ ,  $s^2 = 24$ ,  $\gamma = 0,95$ .

6.  $n = 90$ ,  $k = 8$ ,  $\alpha = 0,05$ .

3.88, 2.89, 3.58, 3.44, 1.57, 2.68, 3.38, 3.87, 1.91, 1.69, 5.03, 2.59, 3.28, 5.35, 2.24, 3.02, 3.13, 3.05, 3.89, 3.75, 3.68, 3.60, 1.53, 3.56, 3.59, 2.67, 4.02, 2.29, 3.22, 3.13, 3.29, 3.72, 2.57, 5.01, 3.52, 1.53, 1.12, 2.90, 2.90, 3.78, 3.86, 3.94, 1.83, 3.38, 2.40, 3.81, 4.88, 3.15, 2.43, 1.23, 3.23, 1.34, 2.75, 3.39, 3.51, 2.26, 4.26, 3.00, 2.34, 2.64, 4.98, 2.50, 1.86, 3.33, 4.55, 1.31, 3.18, 2.26, 3.11, 2.98, 2.44, 2.05, 4.70, 2.68, 4.66, 2.47, 1.92, 2.12, 3.34, 2.46, 4.19, 1.51, 2.73, 2.36, 1.82, 5.20, 3.17, 1.86, 3.64, 2.82

**Вариант 17.**

$$1. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4} & \text{при } -1 \leq x < 1, \\ \frac{1}{8}x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{5}{8} & \text{при } 1 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } [-1; 2]$$

$$2. \quad f(x) = c(1 + 2x) \text{ при } x \in [0; 5], \quad f(x) = 0 \text{ при } x \notin [0; 5]; \quad A = \{x \in (-3; 1)\}.$$

3. Мастерская изготавливает стержни, длина которых представляет собой случайную величину, распределённую по нормальному закону с математическим ожиданием 25 см и средним квадратическим отклонением 0,1 см. Найти вероятность того, что отклонение длины стержня в ту или другую сторону от математического ожидания: а) не превзойдёт 0,2 см; б) превзойдёт 0,25 см.

4. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляются до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что будет сделана ошибка: а) меньше 0,04; б) больше 0,05.

$$5. \quad 1. \quad n = 40, \quad \sigma = 2, \quad \bar{x}_B = 24,5, \quad \gamma = 0,995.$$

$$2. \quad n = 40, \quad \bar{x}_B = 24,5, \quad s^2 = 3, \quad \gamma = 0,995.$$

$$3. \quad n = 40, \quad s^2 = 3, \quad \gamma = 0,999.$$

$$6. \quad n = 90, \quad k = 8, \quad \alpha = 0,05.$$

49.52, 16.82, 20.31, 25.87, 12.96, 37.36, 26.10, 49.31, 26.09, 34.83, 16.17, 25.25, 16.45, 40.32, 44.84, 24.03, 37.42, 21.77, 31.23, 43.30, 33.90, 23.41, 21.97, 28.10, 26.91, 24.38, 32.33, 39.70, 26.97, 27.17, 14.99, 10.98, 21.61, 22.70, 36.15, 48.28, 47.43, 28.32, 19.62, 40.56, 40.37, 39.63, 39.75, 14.24, 37.26, 28.53, 18.49, 13.94, 42.94, 17.00, 16.54, 36.64, 45.78, 30.66, 38.11, 16.14, 48.14, 31.64, 37.19, 11.46, 42.37, 39.94, 14.81, 31.00, 23.03, 31.86, 25.96, 26.60, 17.23, 20.22, 10.82, 46.95, 36.15, 47.30, 16.54, 46.84, 41.79, 33.10, 27.60, 20.30, 40.08, 19.15, 12.57, 40.69, 36.85, 38.61, 35.68, 26.76, 25.63, 42.6

**Вариант 18.**

$$1. \quad F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{2}x^2 + x + \frac{1}{2} & \text{при } -1 \leq x < 0, \\ \frac{1}{6}x + \frac{1}{2} & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } [-\frac{1}{2}; 3]$$

$$2. \quad f(x) = c(x + 4) \text{ при } x \in [1; 6], \quad f(x) = 0 \text{ при } x \notin [1; 6]; \quad A = \{x \in (-\infty; 4)\}.$$

3. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических погрешностей. Случайные погрешности взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением  $\sigma = 20$  г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с погрешностью: а) не превосходящей по абсолютной величине 10 г; б) с погрешностью превосходящей по абсолютной величине 20 г.

4. Время в часах задержки вылета самолёта при сбое графика движения распределено по показательному закону распределения с плотностью:

$$f(t) = \begin{cases} 5e^{-5t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Определить вероятность того, что: а) время задержки составит менее одного часа; б) время задержки составит более четырёх часов.

5. 1.  $n = 90$ ,  $\sigma = 3$ ,  $\bar{x}_B = 16,3$ ,  $\gamma = 0,998$ .

2.  $n = 90$ ,  $\bar{x}_B = 16,3$ ,  $s^2 = 8$ ,  $\gamma = 0,998$ .

3.  $n = 90$ ,  $s^2 = 8$ ,  $\gamma = 0,95$ .

6.  $n = 70$ ,  $k = 7$ ,  $\alpha = 0,2$ .

7.69, 13.18, 4.70, 22.35, 14.40, 6.19, 16.85, 5.07, 7.81, 2.87, 21.77, 1.89, 37.43, 13.10, 24.50, 5.28, 13.84, 4.22, 9.53, 23.87, 2.07, 22.90, 4.66, 13.26, 20.41, 28.20, 22.13, 7.80, 36.79, 0.11, 10.20, 33.11, 0.77, 16.09, 5.29, 9.79, 0.29, 3.96, 24.23, 16.06, 8.28, 5.96, 9.63, 28.56, 10.25, 2.67, 6.23, 8.03, 4.42, 13.52, 7.22, 2.18, 16.56, 2.80, 11.21, 7.56, 14.30, 5.65, 13.42, 16.39, 22.14, 4.60, 13.62, 1.38, 3.28, 3.84, 3.73, 0.63, 1.97, 8.45

### Вариант 19.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1, \\ \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ \frac{1}{2}x^2 - 2x + \frac{5}{2} & \text{при } 2 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[ \frac{3}{2}; \frac{5}{2} \right]$$

2.  $f(x) = c(x+2)$  при  $x \in [0; 4]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [0; 4]$ ;  $A = \{x \in (1; 2)\}$ .

3. Срок безотказной работы телевизора представляет собой случайную величину  $X$ , распределённую нормально с математическим ожиданием 12 лет и средним квадратическим отклонением 3 года. Найти вероятность того, что телевизор проработает: а) не менее 15 лет; б) от 6 до 9 лет; в) от 9 до 15 лет.

4. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус: а) менее 3 минут; б) более 4 минут. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равной времени ожидания автобуса.

5. 1.  $n = 8$ ,  $\sigma = 5$ ,  $\bar{x}_B = 5,4$ ,  $\gamma = 0,9$ .

2.  $n = 8$ ,  $\bar{x}_B = 5,4$ ,  $s^2 = 22$ ,  $\gamma = 0,9$ .

3.  $n = 8$ ,  $s^2 = 22$ ,  $\gamma = 0,99$ .

6.  $n = 80$ ,  $k = 7$ ,  $\alpha = 0,01$ .

7.67, 13.24, 16.04, 11.57, 10.14, 9.25, 10.85, 19.00, 7.73, 14.46, 16.49, 11.40, 11.49, 2.12, 11.99, 6.40, 8.41, 11.31, 11.82, 4.96, 7.32, 7.15, 11.39, 13.57, 9.37, 8.00, 11.96, 8.96, 8.57, 10.10, 12.10, 9.25, 15.22, 5.27, 10.68, 10.35, 7.31, 9.34, 6.61, 9.09, 4.80, 9.87, 14.62, 9.25, 5.89, 9.42, 5.70, 9.26, 6.03, 10.04, 4.14, 8.04, 9.63, 10.30, 11.65, 7.33, 8.08, 7.35, 11.99, 14.95, 11.27, 10.96, 6.73, 10.77, 12.98, 9.81, 15.21, 8.02, 7.98, 12.43, 11.61, 8.66, 11.29, 13.85, 13.11, 8.90, 10.10, 8.56, 10.53, 14.51

### Вариант 20.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{3}{16}x^2 + \frac{3}{8}x + \frac{3}{16} & \text{при } -1 \leq x < 1, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{2} & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[ -\frac{1}{2}; 1 \right]$$

2.  $f(x) = c(4 + 3x)$  при  $x \in [2; 6]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [2; 6]$ ;  $A = \{x \in (4; 9)\}$ .
3. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение  $X$  контролируемого размера от номинала не превосходит 10 мм. Точность изготовления деталей характеризуется средним квадратическим отклонением  $\sigma$ . Считая, что для данной технологии  $\sigma = 5$  мм и  $X$  нормально распределена, выяснить: а) сколько процентов годных деталей изготавливает автомат; б) какой должна быть точность изготовления деталей при изменении технологии, чтобы автомат изготавливал 95% годных деталей?
4. Минутная стрелка электрических часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найти вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более чем на 20 секунд. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равной разности между точным временем и показанием часов.
5. 1.  $n = 50$ ,  $\sigma = 1$ ,  $\bar{x}_B = 9,2$ ,  $\gamma = 0,8$ .  
 2.  $n = 50$ ,  $\bar{x}_B = 9,2$ ,  $s^2 = 5$ ,  $\gamma = 0,8$ .  
 3.  $n = 50$ ,  $s^2 = 5$ ,  $\gamma = 0,999$ .
6.  $n = 90$ ,  $k = 9$ ,  $\alpha = 0,01$ .  
 -18.86, -35.29, -10.07, -16.45, -5.20, -5.01, -8.07, -38.32, -36.56, -24.02, -13.46, -7.28, -19.62, 1.00, -4.08, 8.43, -13.43, -23.74, -34.72, -9.45, -1.06, -18.83, -35.46, -26.68, -32.32, -25.95, -18.00, -13.64, -17.13, 3.77, -14.10, 7.18, -8.11, 7.88, -27.96, -6.19, -25.55, -6.41, -5.24, -36.60, -27.26, -28.80, -6.61, 2.22, -22.78, -0.97, -6.23, -39.66, -9.89, -20.66, 5.80, -39.94, -16.88, -18.78, -16.95, -1.49, -23.88, -0.76, -16.43, -38.21, -31.21, -3.91, -16.33, -32.36, -22.94, -9.63, -30.41, -3.08, -27.86, 5.87, -26.55, -1.72, -30.57, -25.63, -35.44, -11.19, -5.83, -12.67, -18.71, -7.78, -7.62, -6.05, -8.21, 7.26, -29.55, -4.54, -28.19, -34.03, -9.63, -17.49

### Вариант 21.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -2, \\ \frac{1}{6}x + \frac{1}{3} & \text{при } -2 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2}x^2 - x + 1 & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[-1; \frac{3}{2}\right]$$
2.  $f(x) = c(4 + x)$  при  $x \in [1; 8]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [1; 8]$ ;  $A = \{x \in (5; 9)\}$ .
3. Масса вагона — случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 65 тонн и средним квадратическим отклонением  $\sigma = 0,2$  тонн. Найти вероятность того, что очередной вагон имеет массу: а) не более 70 тонн, но не менее 60 тонн; б) более 68 тонн.
4. Время  $T$  расформирования состава — случайная величина, распределённая по показательному закону. Среднее число поездов, которые могут быть расформированы за один час, равно 5. Определить вероятность того, что время расформирования состава составит а) более 0,3 часа; б) менее 0,5 часа.
5. 1.  $n = 30$ ,  $\sigma = 8$ ,  $\bar{x}_B = 18,9$ ,  $\gamma = 0,95$ .  
 2.  $n = 30$ ,  $\bar{x}_B = 18,9$ ,  $s^2 = 67$ ,  $\gamma = 0,95$ .  
 3.  $n = 30$ ,  $s^2 = 67$ ,  $\gamma = 0,99$ .

6.  $n = 100$ ,  $k = 8$ ,  $\alpha = 0,02$ .

4.80, 10.84, 9.97, 33.73, 5.30, 16.83, 3.32, 4.03, 7.80, 7.91, 19.79, 18.28, 5.11, 0.67, 4.71, 7.34, 11.56, 9.62, 5.81, 2.76, 0.48, 7.26, 10.36, 15.37, 5.71, 3.84, 4.48, 17.13, 26.56, 2.84, 18.38, 34.02, 6.95, 8.73, 2.02, 7.75, 0.55, 8.89, 6.87, 15.24, 10.54, 5.88, 16.55, 0.51, 23.29, 8.06, 2.12, 4.25, 1.70, 20.29, 1.38, 14.98, 12.11, 22.92, 9.52, 20.56, 9.36, 12.56, 0.08, 6.96, 4.04, 8.09, 47.13, 4.71, 4.41, 0.13, 3.89, 4.23, 0.33, 9.23, 17.66, 6.90, 14.89, 2.78, 9.91, 23.55, 0.73, 23.70, 2.21, 8.69, 8.14, 38.66, 11.97, 2.48, 1.71, 10.71, 0.45, 9.28, 2.37, 17.88, 19.34, 4.58, 5.13, 1.89, 0.39, 4.70, 13.70, 12.88, 0.18, 14.65

### Вариант 22.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -2, \\ \frac{1}{4}x^2 + x + 1 & \text{при } -2 \leq x < -1, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{2} & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } [-3; 0]$$

2.  $f(x) = c(x - 1)$  при  $x \in [3; 7]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [3; 7]$ ;  $A = \{x \in (-\infty; 5)\}$ .

3. Стрельба ведется из точки  $O$  вдоль прямой  $Ox$ . Средняя дальность полета равна  $m$ . Предполагая, что дальность полёта  $X$  распределена по нормальному закону со средним квадратическим отклонением  $\sigma = 80$  метров, найти, какой процент выпускаемых снарядов даст перелёт от 120 до 160 метров.

4. Шкала рычажных весов, установленных в лаборатории, имеет цену деления 1 грамм. При измерении массы химических компонентов смеси отсчёт делается с точностью до целого деления с округлением в ближайшую сторону. Считается, что абсолютная ошибка определения массы равномерно распределена в интервале от 0 г до 0,5 г. Какова вероятность, что абсолютная ошибка определения массы: а) не превысит величины среднего квадратического отклонения  $\sigma$  возможных ошибок измерения массы; б) будет заключена между значениями  $\sigma$  и  $2\sigma$ ?

5. 1.  $n = 65$ ,  $\sigma = 5$ ,  $\bar{x}_B = 27,6$ ,  $\gamma = 0,8$ .

2.  $n = 65$ ,  $\bar{x}_B = 27,6$ ,  $s^2 = 28$ ,  $\gamma = 0,8$ .

3.  $n = 65$ ,  $s^2 = 28$ ,  $\gamma = 0,95$ .

6.  $n = 70$ ,  $k = 8$ ,  $\alpha = 0,01$ .

42.97, 4.57, 6.20, 12.35, 10.23, 61.93, 20.69, 22.09, 1.48, 10.29, 11.39, 4.28, 13.79, 5.03, 2.35, 4.96, 1.25, 14.04, 1.56, 8.46, 26.28, 31.13, 1.98, 0.20, 6.57, 2.17, 41.29, 5.44, 3.06, 67.15, 20.48, 11.41, 35.63, 15.09, 1.49, 9.67, 7.21, 1.83, 4.82, 7.05, 14.52, 8.61, 14.43, 29.76, 23.02, 27.40, 16.78, 11.51, 30.30, 4.80, 14.36, 6.22, 3.01, 9.36, 39.95, 4.24, 2.09, 48.76, 6.92, 20.45, 27.17, 1.08, 15.80, 13.62, 1.58, 8.08, 2.43, 15.57, 4.00, 6.23

### Вариант 23.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2, \\ \frac{1}{8}x - \frac{1}{4} & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ \frac{3}{16}x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{13}{4} & \text{при } 4 \leq x < 6, \\ 1 & \text{при } x \geq 6; \end{cases} \quad \text{отрезок } [3; 5]$$

2.  $f(x) = c(3x - 2)$  при  $x \in [3; 6]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [3; 6]$ ;  $A = \{x \in (-4; 5)\}$ .

3. В нормально распределённой совокупности 15% значений  $x$  меньше 12 и 40% значений  $x$  больше 16, 2. Найти среднее значение и среднеквадратическое отклонение данного распределения.

4. Время в годах безотказной работы прибора подчинено показательному закону распределения с плотностью:

$$f(t) = \begin{cases} 2e^{-2t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Определить вероятность того, что: а) прибор проработает не более года; б) прибор безотказно проработает 3 года.

5. 1.  $n = 150$ ,  $\sigma = 7$ ,  $\bar{x}_B = 31,4$ ,  $\gamma = 0,9$ .

2.  $n = 150$ ,  $\bar{x}_B = 31,4$ ,  $s^2 = 38$ ,  $\gamma = 0,9$ .

3.  $n = 150$ ,  $s^2 = 38$ ,  $\gamma = 0,999$ .

6.  $n = 80$ ,  $k = 9$ ,  $\alpha = 0,01$ .

5.72, 5.88, 1.42, 3.66, 7.14, 7.86, 5.77, 5.89, 6.99, 3.34, 4.01, 7.82, 5.35, 7.00, 6.42, 5.09, 5.09, 7.91, 7.13, 4.59, 5.04, 4.97, 4.81, 2.68, 7.34, 2.69, 5.44, 1.61, 7.62, 4.36, 9.76, 4.65, 5.57, 5.17, 4.98, 3.40, 6.34, 2.35, 7.47, 5.49, 5.15, 1.05, 6.87, 6.20, 5.18, 6.47, 3.98, 2.34, 1.75, 5.71, 6.26, 5.39, 4.29, 3.95, 4.46, 4.92, 3.05, 5.93, 6.80, 3.91, 1.49, 7.05, 4.31, 6.66, 6.65, 3.37, 3.44, 5.07, 7.71, 5.28, 3.64, 3.99, 6.76, 2.07, 4.16, 1.31, 2.93, 4.39, 6.45, 3.29

#### Вариант 24.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -4, \\ \frac{1}{4}x + 1 & \text{при } -4 \leq x < -2, \\ \frac{1}{2} & \text{при } -2 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2}x & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } [-3; 1]$$

2.  $f(x) = c(4x - 2)$  при  $x \in [2; 6]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [2; 6]$ ;  $A = \{x \in (3; +\infty)\}$ .

3. Химический завод изготавливает серную кислоту номинальной плотностью 1,84 г/см<sup>3</sup>. В результате статистических испытаний обнаружено, что практически 99,9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1,82; 1,86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы её плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0,01 г/см<sup>3</sup>. Считать, что плотность распределена по нормальному закону.

4. Число самолётов, подлетающих к аэродрому, распределено по показательному закону с математическим ожиданием 30 самолётов в час. Найти вероятность того, что за час к аэродрому подлетит: а) более 20 самолётов; б) менее 30 самолётов; в) ровно 40 самолётов.

5. 1.  $n = 200$ ,  $\sigma = 4$ ,  $\bar{x}_B = 20,3$ ,  $\gamma = 0,998$ .

2.  $n = 200$ ,  $\bar{x}_B = 20,3$ ,  $s^2 = 15$ ,  $\gamma = 0,998$ .

3.  $n = 200$ ,  $s^2 = 15$ ,  $\gamma = 0,95$ .

6.  $n = 90$ ,  $k = 8$ ,  $\alpha = 0,02$ .

39.65, 3.28, 19.98, 17.24, 52.82, 11.59, 21.08, 29.33, 7.36, 7.75, 11.33, 23.04, 3.43, 14.46, 47.70, 16.58, 0.08, 72.13, 0.42, 3.15, 45.56, 23.55, 2.58, 1.81, 12.97, 4.19, 38.53, 29.49, 43.94, 32.93, 16.08, 7.26, 36.55, 10.62, 7.28, 18.83, 31.58, 28.16, 12.27, 25.94, 20.63, 5.28, 9.48, 21.62, 9.71, 21.01, 5.49, 3.23, 84.68, 26.82, 78.22, 21.01, 34.23, 8.81, 45.10, 3.58, 9.88, 1.67, 39.27, 29.18, 8.95, 34.80, 2.10, 2.07, 43.18, 2.92, 8.20, 39.81, 7.53, 31.01, 16.21, 4.10, 0.62, 45.90, 29.94, 1.92, 6.36, 11.36, 4.64, 2.63, 5.34, 7.54, 29.95, 3.80, 0.81, 5.59, 12.64, 3.78, 5.07, 38.84

### Вариант 25.

1. 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 3, \\ \frac{3}{4}x - \frac{9}{4} & \text{при } 3 \leq x < 4, \\ x^2 - 8x + \frac{67}{4} & \text{при } 4 \leq x < \frac{9}{2}, \\ 1 & \text{при } x \geq \frac{9}{2}; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{7}{2}; 4\right]$$

2.  $f(x) = c(4x - 1)$  при  $x \in [1; 8]$ ,  $f(x) = 0$  при  $x \notin [1; 8]$ ;  $A = \{x \in (5; 7)\}$ .

3. Распределение рабочих по выполнению нормы выработки подчинено закону нормального распределения со средней арифметической 110% и средним квадратическим отклонением 2%. Определить вероятность того, что выполнение нормы выработки одного из наудачу взятых рабочих окажется: а) от 107 до 108%; б) от 105 до 115%.

4. Время ожидания ответа на звонок в компанию по предоставлению интернет услуг распределено по показательному закону. Среднее время ожидания составляет 7 минут. Найти вероятность того, что время ожидания: а) составит менее четырёх минут; б) составит более десяти минут.

5. 1.  $n = 70$ ,  $\sigma = 3$ ,  $\bar{x}_B = 12, 7$ ,  $\gamma = 0, 99$ .

2.  $n = 70$ ,  $\bar{x}_B = 12, 7$ ,  $s^2 = 6$ ,  $\gamma = 0, 99$ .

3.  $n = 70$ ,  $s^2 = 6$ ,  $\gamma = 0, 999$ .

6.  $n = 70$ ,  $k = 8$ ,  $\alpha = 0, 3$ .

−0.95, 28.87, 27.34, 31.14, 10.34, 18.14, 37.05, 6.64, −16.40, 32.00, 17.87, 1.30, 39.82, −6.55, 19.15, 16.30, 3.23, −11.47, −18.49, 5.27, −8.95, 23.55, 2.22, 30.49, 24.05, 14.26, −9.39, 37.44, −4.08, 35.47, −6.57, 2.41, −14.75, 18.41, −9.16, −17.30, 23.39, 0.85, 19.64, 3.03, 17.64, −18.70, 34.63, 28.03, 24.75, 28.79, 3.00, 17.04, 14.53, 11.80, −3.50, −5.08, 7.10, −6.34, 28.27, 39.17, −18.20, 12.14, −14.78, 28.13, 39.35, −15.98, 36.36, −18.91, 21.03, 27.02, 12.05, 33.12, 33.94, 17.56

### Рекомендуемая литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Издательство Юрайт. 2014.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Издательство Юрайт. 2014.



## П Р И Л О Ж Е Н И Я

## Приложение 1.

Таблица значений функции $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$ нормированного нормального распределения										
$x$	сотые доли аргумента $x$									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989	0,3989	0,3989	0,3988	0,3986	0,3984	0,3982	0,3980	0,3977	0,3973
0,1	0,3970	0,3965	0,3961	0,3956	0,3951	0,3945	0,3939	0,3932	0,3925	0,3918
0,2	0,3910	0,3902	0,3894	0,3885	0,3876	0,3867	0,3857	0,3847	0,3836	0,3825
0,3	0,3814	0,3802	0,3790	0,3778	0,3765	0,3752	0,3739	0,3725	0,3712	0,3697
0,4	0,3683	0,3668	0,3653	0,3637	0,3621	0,3605	0,3589	0,3572	0,3555	0,3538
0,5	0,3521	0,3503	0,3485	0,3467	0,3448	0,3429	0,3410	0,3391	0,3372	0,3352
0,6	0,3332	0,3312	0,3292	0,3271	0,3251	0,3230	0,3209	0,3187	0,3166	0,3144
0,7	0,3123	0,3101	0,3079	0,3056	0,3034	0,3011	0,2989	0,2966	0,2943	0,2920
0,8	0,2897	0,2874	0,2850	0,2827	0,2803	0,2780	0,2756	0,2732	0,2709	0,2685
0,9	0,2661	0,2637	0,2613	0,2589	0,2565	0,2541	0,2516	0,2492	0,2468	0,2444
1,0	0,2420	0,2396	0,2371	0,2347	0,2323	0,2299	0,2275	0,2251	0,2227	0,2203
1,1	0,2179	0,2155	0,2131	0,2107	0,2083	0,2059	0,2036	0,2012	0,1989	0,1965
1,2	0,1942	0,1919	0,1895	0,1872	0,1849	0,1826	0,1804	0,1781	0,1758	0,1736
1,3	0,1714	0,1691	0,1669	0,1647	0,1626	0,1604	0,1582	0,1561	0,1539	0,1518
1,4	0,1497	0,1476	0,1456	0,1435	0,1415	0,1394	0,1374	0,1354	0,1334	0,1315
1,5	0,1295	0,1276	0,1257	0,1238	0,1219	0,1200	0,1182	0,1163	0,1145	0,1127
1,6	0,1109	0,1092	0,1074	0,1057	0,1040	0,1023	0,1006	0,0989	0,0973	0,0957
1,7	0,0940	0,0925	0,0909	0,0893	0,0878	0,0863	0,0848	0,0833	0,0818	0,0804
1,8	0,0790	0,0775	0,0761	0,0748	0,0734	0,0721	0,0707	0,0694	0,0681	0,0669
1,9	0,0656	0,0644	0,0632	0,0620	0,0608	0,0596	0,0584	0,0573	0,0562	0,0551
2,0	0,0540	0,0529	0,0519	0,0508	0,0498	0,0488	0,0478	0,0468	0,0459	0,0449
2,1	0,0440	0,0431	0,0422	0,0413	0,0404	0,0396	0,0387	0,0379	0,0371	0,0363
2,2	0,0355	0,0347	0,0339	0,0332	0,0325	0,0317	0,0310	0,0303	0,0297	0,0290
2,3	0,0283	0,0277	0,0270	0,0264	0,0258	0,0252	0,0246	0,0241	0,0235	0,0229
2,4	0,0224	0,0219	0,0213	0,0208	0,0203	0,0198	0,0194	0,0189	0,0184	0,0180
2,5	0,0175	0,0171	0,0167	0,0163	0,0158	0,0154	0,0151	0,0147	0,0143	0,0139

**Таблица значений функции  $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$   
нормированного нормального распределения**

$x$	сотые доли аргумента $x$									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,6	0,0136	0,0132	0,0129	0,0126	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110	0,0107
2,7	0,0104	0,0101	0,0099	0,0096	0,0093	0,0091	0,0088	0,0086	0,0084	0,0081
2,8	0,0079	0,0077	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0067	0,0065	0,0063	0,0061
2,9	0,0060	0,0058	0,0056	0,0055	0,0053	0,0051	0,0050	0,0048	0,0047	0,0046
3,0	0,0044	0,0043	0,0042	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036	0,0035	0,0034
3,1	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026	0,0025	0,0025
3,2	0,0024	0,0023	0,0022	0,0022	0,0021	0,0020	0,0020	0,0019	0,0018	0,0018
3,3	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014	0,0013	0,0013
3,4	0,0012	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009
3,5	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0006
3,6	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004
3,7	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
3,8	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
3,9	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001

При  $x \geq 4$  полагают  $\varphi(x) = 0$ .

При отрицательных значениях  $x$  используется формула  $\varphi(-x) = \varphi(x)$ .

Таблица значений функции Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$										
$x$	сотые доли аргумента $x$									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4485	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4924	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986

Таблица значений функции Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$						
$x$	сотые доли аргумента $x$					
	0	2	4	5	6	8
3,0	0,498650	0,498736	0,498817	0,498856	0,498893	0,498965
3,1	0,499032	0,499096	0,499155	0,499184	0,499211	0,499264
3,2	0,499313	0,499359	0,499402	0,499423	0,499443	0,499481
3,3	0,499517	0,499550	0,499581	0,499596	0,499610	0,499638
3,4	0,499663	0,499687	0,499709	0,499720	0,499730	0,499749
3,5	0,499767	0,499784	0,499800	0,499807	0,499815	0,499828
3,6	0,499841	0,499853	0,499864	0,499869	0,499874	0,499883
3,7	0,499892	0,499900	0,499908	0,499912	0,499915	0,499922
3,8	0,499928	0,499933	0,499938	0,499941	0,499943	0,499948
3,9	0,499952	0,499956	0,499959	0,499961	0,499963	0,499966
4,0	0,499968	0,499971	0,499973	0,499974	0,499975	0,499977
4,1	0,499979	0,499981	0,499983	0,499983	0,499984	0,499985
4,2	0,499987	0,499988	0,499989	0,499989	0,499990	0,499991
4,3	0,499991	0,499992	0,499993	0,499993	0,499993	0,499994
4,4	0,499995	0,499995	0,499996	0,499996	0,499996	0,499996
4,5	0,499997	0,499997	0,499997	0,499997	0,499997	0,499998
4,6	0,499998	0,499998	0,499998	0,499998	0,499998	0,499999
4,7	0,499999	0,499999	0,499999	0,499999	0,499999	0,499999
4,8	0,499999	0,499999	0,499999	0,499999	0,499999	0,499999
4,9	0,500000	0,500000	0,500000	0,500000	0,500000	0,500000

При  $x \geq 5$  полагают  $\Phi(x) = 0,5$ .

При отрицательных значениях  $x$  используется формула  $\Phi(-x) = -\Phi(x)$ .

## Приложение 3.

Таблица значений критерия Стьюдента ( $t$ -критерия)								
$n - 1$	доверительная вероятность $\gamma$							
	0,80	0,90	0,95	0,98	0,99	0,995	0,998	0,999
1	3,077	6,313	12,706	31,82	63,656	127,66	318,31	636,62
2	1,885	2,92	4,302	6,964	9,924	14,089	22,327	31,599
3	1,6377	2,3534	3,182	4,540	5,84	7,458	10,214	12,924
4	1,5332	2,1318	2,776	3,746	4,604	5,597	7,173	8,61
5	1,4759	2,015	2,57	3,649	4,0321	4,773	5,893	6,863
6	1,439	1,943	2,446	3,142	3,707	4,316	5,207	5,958
7	1,4149	1,8946	2,3646	2,998	3,4995	4,2293	4,785	5,4079
8	1,3968	1,8596	2,306	2,8965	3,3554	3,832	4,5008	5,0413
9	1,383	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	3,6897	4,2968	4,78
10	1,372	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	3,5814	4,1437	4,5869
11	1,363	1,795	2,201	2,718	3,105	3,496	4,024	4,437
12	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0845	3,4284	3,929	4,178
13	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,1123	3,3725	3,852	4,22
14	1,345	1,7613	2,1448	2,6245	2,976	3,3257	3,787	4,14
15	1,3406	1,753	2,1314	2,6025	2,9467	3,286	3,732	4,072
16	1,336	1,745	2,119	2,583	2,92	3,252	3,686	4,015
17	1,3334	1,7396	2,1098	2,5668	2,8982	3,2224	3,6458	3,965
18	1,3304	1,7341	2,1009	2,5514	2,8784	3,1966	3,6105	3,9216
19	1,3277	1,7291	2,093	2,5395	2,8609	3,1737	3,5794	3,8834
20	1,3253	1,7247	2,086	2,5280	2,8453	3,1534	3,5518	3,8495
21	1,323	1,72	2,079	2,517	2,831	3,135	3,527	3,819
22	1,3212	1,7117	2,0739	2,5083	2,8188	3,1188	3,505	3,7921
23	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,104	3,4850	3,7676
24	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969	3,0905	3,4668	3,7454
25	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,0782	3,4502	3,7251
26	1,315	1,705	2,059	2,478	2,778	3,066	3,436	3,706
27	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,0565	3,421	3,6896
28	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,0469	3,4082	3,6739
29	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564	3,0360	3,3962	3,8494

Таблица значений критерия Стьюдента ( $t$ -критерия)								
$n - 1$	доверительная вероятность $\gamma$							
	0,80	0,90	0,95	0,98	0,99	0,995	0,998	0,999
30	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,75	3,0298	3,3852	3,646
32	1,308	1,693	2,036	2,448	2,738	3,014	3,365	3,621
34	1,307	1,6909	2,0322	2,4411	2,7284	2,952	3,3479	3,6007
36	1,305	1,6883	2,0281	2,4345	2,7195	2,978	3,3326	3,5821
38	1,3042	1,686	2,0244	2,4286	2,7116	2,9808	3,319	3,5657
40	1,303	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	2,9712	3,3069	3,551
42	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698	2,969	3,296	3,537
44	1,301	1,6802	2,0154	2,4141	2,6923	2,9555	3,2861	3,5258
46	1,3	1,6767	2,0129	2,4102	2,687	2,9488	3,2771	3,515
48	1,299	1,6762	2,0106	2,4056	2,6822	2,9426	3,2689	3,5051
50	1,298	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778	2,937	3,2614	3,496
55	1,297	1,673	2,004	2,396	2,668	2,924	3,2456	3,476
60	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603	2,9146	3,2317	3,4602
65	1,2947	1,6686	1,997	2,3851	2,6536	2,9060	3,2204	3,4466
70	1,2938	1,6669	1,9944	2,3808	2,6479	2,8987	3,2108	3,435
80	1,292	1,664	1,99	2,373	2,638	2,887	3,195	3,416
90	1,291	1,662	1,9867	2,3685	2,6316	2,8779	3,1833	3,4019
100	1,2901	1,6602	1,984	2,3642	2,6259	2,8707	3,1737	3,3905
120	1,2888	1,6577	1,9819	2,3578	2,6174	2,8598	3,1595	3,3735
150	1,2872	1,6551	1,9759	2,3515	2,609	2,8482	3,1455	3,3566
200	1,2858	1,6525	1,9719	2,3451	2,6006	2,8385	3,1315	3,3398
250	1,2849	1,651	1,9695	2,3414	2,5966	2,8322	3,1232	3,3299
300	1,2844	1,6499	1,9679	2,3388	2,5923	2,8279	3,1176	3,3233
400	1,2837	1,6487	1,9659	2,3357	2,5882	2,8227	3,1107	3,315
500	1,283	1,647	1,964	2,333	2,585	2,819	3,106	3,31
$\infty$	1,282	1,645	1,96	2,326	2,576	2,81	3,09	3,29

## Приложение 4.

Таблица значений функции $q(\gamma, n)$			
$n$	доверительная вероятность $\gamma$		
	0,95	0,99	0,999
5	1,37	2,67	5,64
6	1,09	2,01	3,88
7	0,92	1,62	2,98
8	0,8	1,38	2,42
9	0,71	1,2	2,06
10	0,65	1,08	1,8
11	0,59	0,98	1,6
12	0,55	0,9	1,45
13	0,52	0,83	1,33
14	0,48	0,78	1,23
15	0,46	0,73	1,15
16	0,44	0,7	1,07
17	0,42	0,66	1,01
18	0,4	0,63	0,96
19	0,39	0,6	0,92
20	0,37	0,58	0,88
25	0,32	0,49	0,73
30	0,28	0,43	0,63
35	0,26	0,38	0,56
40	0,24	0,35	0,5
45	0,22	0,32	0,46
50	0,21	0,3	0,43
60	0,188	0,269	0,38
70	0,174	0,245	0,34
80	0,161	0,226	0,31
90	0,151	0,211	0,29
100	0,143	0,198	0,27
150	0,115	0,16	0,211
200	0,099	0,136	0,185
250	0,089	0,12	0,162

## Приложение 5.

Таблица значений функции $\chi^2$							
число степеней свободы	уровень значимости $\alpha$						
	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	1,074	1,642	2,71	3,84	5,41	6,64	10,83
2	2,41	3,22	4,60	5,99	7,82	9,21	13,82
3	3,66	4,64	6,25	7,82	9,84	11,34	16,27
4	4,88	5,99	7,78	9,49	11,67	13,28	18,46
5	6,06	7,29	9,24	11,07	13,39	15,09	20,5
6	7,23	8,56	10,64	12,59	15,03	16,81	22,5
7	8,38	9,80	12,02	14,07	16,62	18,48	24,3
8	9,52	11,03	13,36	15,51	18,17	20,1	26,1
9	10,66	12,24	14,68	16,92	19,68	21,7	27,9
10	11,78	13,44	15,99	18,31	21,2	23,2	29,6
11	12,90	14,63	17,28	19,68	22,6	24,7	31,3
12	14,01	15,81	18,55	21,0	24,1	26,2	32,9
13	15,12	16,98	19,81	22,4	25,5	27,7	34,6
14	16,22	18,15	21,1	23,7	26,9	29,1	36,1
15	17,32	19,31	22,3	25,0	28,3	30,6	37,7
16	18,42	20,5	23,5	26,3	29,6	32,0	39,3
17	19,51	21,6	24,8	27,6	31,0	33,4	40,8
18	20,6	22,8	26,0	28,9	32,3	34,8	42,3
19	21,7	23,9	27,2	30,1	33,7	36,2	43,8
20	22,8	25,0	28,4	31,4	35,0	37,6	45,3
21	23,9	26,2	29,6	32,7	36,3	38,9	46,8
22	24,9	27,3	30,8	33,9	37,7	40,3	48,3
23	26,0	28,4	32,0	35,2	39,0	41,6	49,7
24	27,1	29,6	33,2	36,4	40,3	43,0	51,2
25	28,2	30,7	34,4	37,7	41,7	44,3	52,6
26	29,2	31,8	35,6	38,9	42,9	45,6	54,1
27	30,3	32,9	36,7	40,1	44,1	47,0	55,5
28	31,4	34,0	37,9	41,3	45,4	48,3	56,9
29	32,5	35,1	39,1	42,6	46,7	49,6	58,3
30	33,5	36,2	40,3	43,8	48,0	50,9	59,7



## Содержание

### Контрольные домашние задания

Контрольное домашнее задание №1 .....	2
Контрольное домашнее задание №2 .....	23
Рекомендуемая литература .....	40

### Приложения

Приложение 1. Таблица значений функции $\varphi(x)$ .....	41
Приложение 2. Таблица значений функции Лапласа $\Phi(x)$ .....	43
Приложение 3. Таблица значений $t$ -критерия Стьюдента .....	45
Приложение 4. Таблица значений функции $q(\gamma, n)$ .....	47
Приложение 5. Таблица значений функции $\chi^2$ .....	48