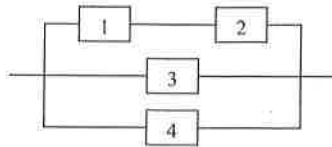


КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

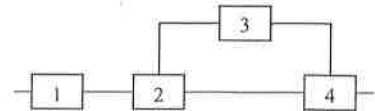
Задача 1

ВАРИАНТ 0

Отдельные элементы каждого блока предложенных ниже схем выходят из строя в течение определенного периода независимо от остальных с вероятностями p_i , $1 \leq i \leq 4$. При выходе из строя блока соединение в этом месте нарушается. Найти вероятность обрыва соединения за этот период для каждой из схем.



а

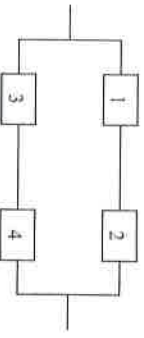


б

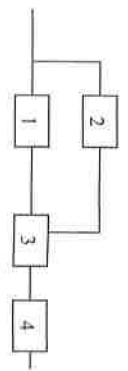
Вариант	Данные по вариантам			
	p_1	p_2	p_3	p_4
00	0.2	0.1	0.2	0.3
01	0.1	0.3	0.2	0.1
02	0.1	0.1	0.4	0.2
03	0.1	0.2	0.2	0.1
04	0.1	0.2	0.3	0.2
05	0.1	0.2	0.2	0.2
06	0.2	0.2	0.1	0.1
07	0.1	0.1	0.2	0.3
08	0.1	0.3	0.1	0.2
09	0.2	0.1	0.2	0.2

ВАРИАНТ 1

Отдельные элементы каждого блока предложенных ниже схем выходят из строя в течение определенного периода независимо от остальных с вероятностями p_i , $1 \leq i \leq 4$. При выходе из строя блока соединение в этом месте нарушается. Найти вероятность обрыва соединения за этот период для каждой из схем.



а

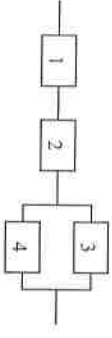


б

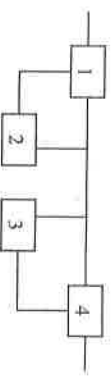
Вариант	Данные по вариантам			
	p_1	p_2	p_3	p_4
10	0.2	0.1	0.2	0.3
11	0.2	0.2	0.2	0.1
12	0.1	0.1	0.4	0.2
13	0.1	0.2	0.1	0.1
14	0.1	0.2	0.3	0.2
15	0.2	0.1	0.2	0.1
16	0.1	0.2	0.1	0.3
17	0.2	0.2	0.2	0.2
18	0.2	0.1	0.3	0.1
19	0.1	0.1	0.2	0.2

ВАРИАНТ 2

Отдельные элементы каждого блока предложенных ниже схем выйдут из строя в течение определенного периода независимо от остальных с вероятностями $p_i, 1 \leq i \leq 4$. При выходе из строя блока соединения в этом месте нарушается. Найти вероятность обрыва соединения за этот период для каждой из схем.



а

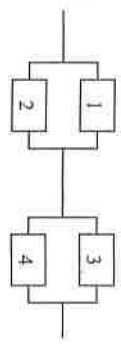


б

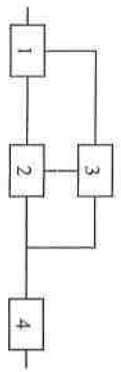
Вариант	Данные по вариантам			
	p_1	p_2	p_3	p_4
20	0.1	0.1	0.2	0.3
21	0.1	0.2	0.3	0.1
22	0.1	0.1	0.3	0.2
23	0.2	0.2	0.2	0.1
24	0.1	0.3	0.2	0.2
25	0.2	0.1	0.2	0.1
26	0.1	0.2	0.1	0.2
27	0.3	0.1	0.2	0.1
28	0.1	0.2	0.1	0.3
29	0.2	0.2	0.1	0.2

ВАРИАНТ 3

Отдельные элементы каждого блока предложенных ниже схем выйдут из строя в течение определенного периода независимо от остальных с вероятностями $p_i, 1 \leq i \leq 4$. При выходе из строя блока соединения в этом месте нарушается. Найти вероятность обрыва соединения за этот период для каждой из схем.



а

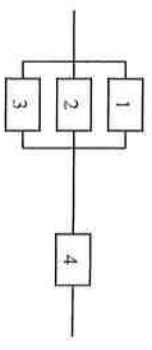


б

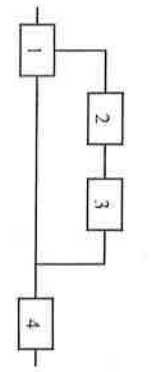
Вариант	Данные по вариантам			
	p_1	p_2	p_3	p_4
30	0.1	0.1	0.2	0.2
31	0.1	0.3	0.2	0.1
32	0.1	0.1	0.3	0.2
33	0.1	0.2	0.2	0.1
34	0.1	0.3	0.3	0.2
35	0.2	0.2	0.1	0.1
36	0.1	0.2	0.1	0.2
37	0.2	0.3	0.1	0.1
38	0.2	0.1	0.2	0.3
39	0.1	0.2	0.2	0.3

ВАРИАНТ 4

Отдельные элементы каждого блока предложенных ниже схем выйдут из строя в течение определенного периода независимо от остальных с вероятностями $p_i, 1 \leq i \leq 4$. При выходе из строя блока соединения в этом месте нарушается. Найти вероятность обрыва соединения за этот период для каждой из схем.



а



б

ВАРИАНТ 2

Датчик системы безопасности срабатывает в n % случаев несанкционированного проникновения в помещение. При отсутствии такого проникновения он реагирует на изменение физических параметров среды (т.е. ложно срабатывает) в m % случаев. Зафиксировано срабатывание датчика. Какова вероятность того, что кто-то несанкционированно проник в охраняемое помещение, если априорные вероятности наличия и отсутствия посторонних одинаковы?

Вариант	20	21	22	23	24
n	96	93	95	88	92
m	8	5	11	7	9
Вариант	25	26	27	28	29
n	94	87	91	86	95
m	5	8	6	10	7

ВАРИАНТ 3

Коммутиционная система колл-центра позволяет выстраивать неограниченно по количеству очередь клиентов, но имеет ограничение по времени ожидания в очереди: после истечения времени T соединения с заявкой, ожидающей обслуживания, обрывается. Из-за загруженности колл-центра в данный час при помощи указанного правила принудительно удаляются из очереди в среднем n % клиентов. Какова вероятность, что клиент проведет в очереди время, не превышающее kT ?

Вариант	30	31	32	33	34
n	15	28	17	24	19
k	3	4	3	4	3
Вариант	35	36	37	38	39
n	18	22	27	21	16
k	4	3	5	3	4

ВАРИАНТ 4

Эффективность действия архиватора зависит от того, каков формат исходных данных. Размер файлов формата А архиватор уменьшает в среднем на n %, файлов формата В – на m %, файлов формата С – на k %. На диске в данной

Вариант	Данные по вариантам			
	p_1	p_2	p_3	p_4
40	0.2	0.1	0.2	0.1
41	0.1	0.3	0.2	0.1
42	0.1	0.1	0.3	0.2
43	0.1	0.4	0.2	0.1
44	0.1	0.2	0.3	0.2
45	0.2	0.1	0.1	0.1
46	0.1	0.3	0.1	0.2
47	0.3	0.2	0.2	0.1
48	0.2	0.1	0.2	0.2
49	0.1	0.3	0.1	0.2

Задача 2

ВАРИАНТ 0

При одном цикле обзора радиолокационной станции объект обнаруживается с вероятностью p , обнаружение объекта в каждом цикле достигается независимо от других циклов. Какое минимальное число циклов обзора надо осуществить, чтобы вероятность обнаружения объекта была не меньше, чем 0,999?

Вариант	00	01	02	03	04
p	0.85	0.91	0.74	0.68	0.71
Вариант	05	06	07	08	09
p	0.78	0.77	0.89	0.72	0.82

ВАРИАНТ 1

Отдельные символы двоичного сообщения могут быть искажены из-за воздействия импульсных ошибок с вероятностью p независимо от корректности передачи других символов. Код исправляет не более двух ошибок в сообщении. Переделано сообщение из n информационных символов. Какова вероятность того, что оно не сможет быть корректно декодировано?

Вариант	10	11	12	13	14
p	0.02	0.05	0.03	0.04	0.06
n	12	10	14	11	9
Вариант	15	16	17	18	19
p	0.06	0.04	0.03	0.02	0.04
n	11	10	13	9	10

Большой папке файлы этих форматов встречаются в отношении 9:15:1. На сколько уменьшится объем папки после использования данного архиватора?

Вариант	40	41	45	43	44
n	12	28	23	8	17
m	25	16	18	32	12
k	31	9	6	15	8
Вариант	45	46	47	48	49
n	19	16	24	27	18
m	31	25	27	19	23
k	34	28	24	17	31

Задача 3

ВАРИАНТ 0

Найдите закон распределения дискретной случайной величины ξ , выпишите функцию распределения и постройте её график, найд, что эта случайная величина принимает два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$) и, кроме того, $P(x_1) = a$; $M\xi = b$; $D\xi = c$.

Вариант	a	b	c	Вариант	a	b	c
00	0.4	1.6	0.24	05	0.3	0.7	0.21
01	0.4	0.6	0.24	06	0.7	1.3	0.21
02	0.6	1.4	0.24	07	0.7	0.3	0.21
03	0.6	0.4	0.24	08	0.4	0.2	0.96
04	0.3	1.7	0.21	09	0.3	0.4	0.84

ВАРИАНТ 1

Дан закон распределения дискретной случайной величины ξ :

x_i	-2	-1	0	1	2
p_i	α	β	γ	c_1	c_2

Найдите значения c_1 и c_2 , если известно, что $M\xi = m$, постройте функцию распределения и вычислите дисперсию случайной величины ξ .

Вариант	α	β	γ	m	Вариант	α	β	γ	m
10	0.35	0.1	0.2	-0.3	15	0.05	0.1	0.2	0.7
11	0.15	0.2	0.1	0.4	16	0.25	0.4	0.1	-0.6
12	0.2	0.15	0.1	0.2	17	0.1	0.25	0.4	-0.2
13	0.1	0.35	0.2	0	18	0.05	0.2	0.1	0.6
14	0.2	0.1	0.15	0.4	19	0.05	0.2	0.1	0.6

ВАРИАНТ 2

Дан закон распределения дискретной случайной величины ξ :

x_i	-2	-1	x	1	2
p_i	α	β	γ	δ	c

Найдите значения x и c , если известно, что $M\xi = m$, постройте функцию распределения и вычислите дисперсию случайной величины ξ .

Вариант	α	β	γ	δ	m	Вариант	α	β	γ	δ	m
20	0.1	0.2	0.35	0.2	0.1	25	0.05	0.1	0.2	0.4	0.7
21	0.25	0.4	0.1	0.2	-0.6	26	0.1	0.25	0.4	0.05	-0.2
22	0.05	0.2	0.1	0.4	0.6	27	0.35	0.1	0.2	0.2	-0.3
23	0.15	0.2	0.1	0.2	0.4	28	0.2	0.15	0.1	0.35	0.2
24	0.1	0.35	0.2	0.15	0	29	0.2	0.1	0.15	0.2	0.4

ВАРИАНТ 3

Задана функция распределения дискретной случайной величины:

$$F_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2, \\ \alpha, & -2 < x \leq -1, \\ \beta, & -1 < x \leq 0, \\ \beta + c_1, & 0 < x \leq 1, \\ \beta + c_1 + c_2, & 1 < x \leq 2, \\ \gamma + c_1 + c_2, & x > 2. \end{cases}$$

Постройте ряд распределения случайной величины ξ , найдите значения c_1 и c_2 и вычислите дисперсию этой случайной величины, если известно, что $M\xi = m$.

Вариант	α	β	γ	m	Вариант	α	β	γ	m
30	0.1	0.45	0.65	0	35	0.1	0.35	0.55	-0.2
31	0.05	0.15	0.4	0.7	36	0.15	0.35	0.7	0.4
32	0.05	0.25	0.5	0.6	37	0.2	0.3	0.65	0.4
33	0.2	0.35	0.55	0.2	38	0.25	0.65	0.7	-0.6
34	0.1	0.3	0.45	0.1	39	0.35	0.45	0.6	-0.3

ВАРИАНТ 4

Задаана функция распределения дискретной случайной величины:

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2, \\ \alpha, & -2 < x \leq -1, \\ \beta, & -1 < x \leq A, \\ \gamma, & A < x \leq 1, \\ \gamma + c, & 1 < x \leq 2, \\ \delta + c, & x > 2. \end{cases}$$

Постройте ряд распределения случайной величины ξ , найдите значения A и c и вычислите дисперсию этой случайной величины, если известно, что $M\xi = m$.

Вариант	α	β	γ	δ	m	Вариант	α	β	γ	δ	m
40	0.25	0.65	0.75	0.8	-0.6	45	0.1	0.35	0.75	0.95	-0.2
41	0.15	0.35	0.45	0.8	0.4	46	0.2	0.35	0.45	0.65	0.2
42	0.1	0.3	0.65	0.8	0.1	47	0.05	0.15	0.35	0.6	0.7
43	0.05	0.25	0.35	0.6	0.6	48	0.35	0.45	0.65	0.8	-0.3
44	0.1	0.45	0.65	0.85	0	49	0.2	0.3	0.45	0.8	0.4

Задача 4

ВАРИАНТ 0

Задачи изучения Интернет-графика привели к выводу о его фрактальном (самоподобном) характере. При этом в описании такого графика используется распределение Парето, которое в общем виде задается плотностью распределения:

$$P_{\xi}(x) = \begin{cases} cx^{-(\alpha+1)}, & x \geq x_0, \\ 0, & x < x_0 \end{cases}, \quad x_0 > 0, \alpha > 0.$$

Найдите значение c , функцию распределения, числовые характеристики: $M\xi$, $D\xi$, $\sigma\xi$, $x_{1/2}$, вероятность $P(a < \xi < b)$ попадания значения случайной

величины в интервал (a, b) , постройте графики плотности и функции распределения.

Вариант	x_0	α	a	b	Вариант	x_0	α	a	b
00	2	3	1	4	05	2	4	1	3
01	1	3	0	2	06	1	4	0	3
02	1.5	4	0	3	07	1.5	3	0.5	4
03	2.5	4	1	4	08	2.5	3	0.5	3
04	0.5	4	0	2	09	0.5	3	0	3

ВАРИАНТ 1

Во многих системах эффективного кодирования изображений передаваемая информация содержит отличия значения сигнала в текущем пикселе от некоторых соседних. Для описания таких отличий используется распределение Лапласа, которое в общем виде задается плотностью распределения:

$$P_{\xi}(x) = ce^{-\lambda|x-\mu|}, \quad \lambda > 0.$$

Найдите значение c , функцию распределения, числовые характеристики: $M\xi$, $D\xi$, $\sigma\xi$, $x_{1/2}$, вероятность $P(a < \xi < b)$ попадания значения случайной величины в интервал (a, b) , постройте графики плотности и функции распределения.

Вариант	β	λ	a	b	Вариант	β	λ	a	b
10	2.5	2	1	4	15	3	2	2	4
11	4	2	1	7	16	4.5	1.5	2	7
12	3.5	2	1	5	17	4	0.5	2	6
13	2	1.5	0	4	18	2.5	0.5	0	5
14	1.5	2	0.5	2.5	19	3	0.5	1	6

ВАРИАНТ 2

Пусть измеряется некоторая характеристика объекта. Для уточнения этой величины используются два прибора, имеющие погрешность, не превышающую по модулю a . В качестве значения характеристики берётся среднее арифметическое результатов измерения. Тогда случайная величина ξ — ошибка измерения — имеет распределение Симпсона, которое в этом случае задается плотностью распределения:

Вариант 5

ВАРИАНТ 1

Случайная величина ξ распределена по закону $N(m, \sigma^2)$, случайная величина η по закону $\Pi(\lambda)$, случайные величины ξ и η независимы. Найдите плотность распределения случайной величины $\zeta = A\xi + B$ и дисперсию $D(A\xi + B\eta)$.

Вариант	Данные по вариантам				
	m	σ	λ	A	B
10	1	2	5	1	-1
11	-1	3	7	1	2
12	2	2	6	2	3
13	1	3	7	1	2
14	-2	1	5	3	2
15	-1	2	4	-2	3
16	2	3	3	6	2
17	1	3	6	3	2
18	-2	2	5	-3	2
19	1	3	7	6	3

ВАРИАНТ 2

Случайные величины ξ и η независимы и распределены по законам $R(a, b)$ и $R(a_2, b_2)$ соответственно. Найдите плотность распределения случайной величины $\zeta = A\xi + B$ и дисперсию $D(A\xi + B\eta)$.

Вариант	Данные по вариантам					
	a_1	b_1	a_2	b_2	A	B
20	0	2	0	1	4	5
21	0	1	1	2	5	3
22	-1	1	0	2	6	2
23	-2	2	0	1	-1	2
24	-1	1	-1	1	5	1
25	0	4	0	4	7	2
26	-2	2	-2	2	1	-1
27	0	2	0	3	3	4
28	0	3	0	3	-6	3
29	0	2	0	2	5	-2

ВАРИАНТ 3

Случайная величина ξ распределена по закону $R(a, b)$, случайная величина η по закону $\Pi(\lambda)$, случайные величины ξ и η независимы. Найдите плотность распределения случайной величины $\zeta = A\xi + B$ и дисперсию $D(A\xi + B\eta)$.

Вариант	Данные по вариантам				
	a	b	λ	A	B
30	1	2	4	3	0
31	-1	3	5	5	1
32	2	2	7	5	0
33	1	3	8	4	1
34	-2	1	3	3	-1
35	-1	2	4	4	0
36	2	3	5	-1	2
37	1	3	6	3	-1
38	-2	2	2	-3	5
39	1	3	3	-4	3

ВАРИАНТ 4

Случайные величины ξ и η независимы и распределены по законам $N(m_1, \sigma_1^2)$ и $N(m_2, \sigma_2^2)$ соответственно. Найдите плотность распределения случайной величины $\zeta = A\xi + B$ и дисперсию $D(A\xi + B\eta)$.

Вариант	Данные по вариантам					
	m_1	σ_1	m_2	σ_2	A	B
40	-1	2	2	1	2	4
41	-3	1	1	2	1	3
42	-1	3	2	2	2	3
43	-2	2	1	1	-2	1
44	-1	1	2	1	1	-3
45	2	4	-1	4	2	1
46	-2	2	-1	3	-3	2
47	3	2	1	3	2	5
48	1	3	-2	1	5	2
49	0	2	0	2	-4	2

Задача 6

ВАРИАНТ 0

Пусть любой символ сообщения при передаче его по каналу связи может быть искажен независимо от других символов с вероятностью p .

Для вашего варианта:

- а) обосновать применение конкретной предельной теоремы в схеме Бернулли,
 б) найти требуемую характеристику.

Вариант	Данные по вариантам	
	p	Вопрос
00	0.01	Какова вероятность того, что при передаче 5000 символов будет искажено не более 50?
01	0.005	Какова вероятность того, что при передаче 1000 символов будет искажено не более 5?
02	0.001	Какова вероятность того, что при передаче 3000 символов будет искажено не менее 2, но не более 6 символов?
03	0.005	Какова вероятность того, что при передаче 1000 символов количество искаженных символов будет не менее 995?
04	0.002	Какова вероятность того, что при передаче 1000 символов будет искажено более 5 символов?
05	0.001	Какова вероятность того, что при передаче 6000 символов будет искажено не более 7?
06	0.01	Какова вероятность того, что при передаче 2000 символов будет искажено не менее 15, но не более 20 символов?
07	0.005	Какова вероятность того, что при передаче 1000 символов количество неискаженных символов попадет на интервал длины 6, симметричный относительно математического ожидания?
08	0.006	Какова вероятность того, что при передаче 2000 символов количество искаженных символов будет не более 0.5% от их общего количества?
09	0.02	Какова вероятность того, что при передаче 8000 символов будет искажено не менее 130, но не более 190 символов?

ВАРИАНТ 1

Пусть случайная величина ξ_i – число пакетов данных, поступающих на коммутирующее устройство по i -му каналу связи в секунду, $M\xi_i = a$, $D\xi_i = b$, случайные величины ξ_i независимы. Результирующая нагрузка $\eta = \sum_{i=1}^n \xi_i$.

Найдите вероятность того, что случайная величина η примет значение в множестве (a, β) .

Вариант	Данные по вариантам				
	a	b	n	e	f
10	100	90	600	60200	$+\infty$
11	80	85	500	40200	$+\infty$
12	100	110	300	29800	32100
13	80	70	600	47800	48100
14	100	90	300	$-\infty$	30150
15	50	60	1000	50250	$+\infty$
16	100	105	500	$-\infty$	50250
17	50	55	900	44800	45250
18	60	65	600	35800	36150
19	50	65	400	19850	$+\infty$

ВАРИАНТ 2

Наземный космический центр велел автоматическую передачу цифрового сообщения в течение a мкс по каналу связи. В силу наличия помех в канале связи в передаваемом сообщении может быть искажен один или несколько символов. Известно, что среднее число искаженных символов в канале за время $t = b$ сек составляет m . Сообщение не может быть восстановлено, если в нем искажено не менее d символов. Используя формулу Пуассона, найдите вероятность того, что сообщение не сможет быть восстановлено.

Вариант	Данные по вариантам			
	a	b	m	d
20	10	1	5000	2
21	5	2	10000	3
22	10	0.5	6000	2
23	5	1	8000	3
24	5	0.5	5000	2
25	10	0.5	10000	5
26	15	1	8000	4
27	10	2	8000	4
28	5	1	10000	5
29	15	0.5	6000	2