

1. Застосувавши формулу Бернулi, розв'язати задачу:

При обертеннi антени оглядового радiолокатора за час опромiнення цiлi встигає вiдбитися n iмпульсiв. Для виявлення цiлi потрiбно, щоб через приймач на iндикатор прийшло не менше k вiдображених iмпульсiв. Iмовiрнiсть заглушення шумом в приймачi дорiвнює $0,1$. Визначити iмовiрнiсть того, що на приймач iндикатора прийшло: а) рiвно m iмпульсiв; б) цiль виявлена; в) хоча б один iмпульс.

При цьому: $n=5+[(N-2)/5]$; $m=3+[(N-1)/5]$; $k=2+[(N+1)/5]$; N – номер варiанта; $[x]$ цiла частина x .

2. Скориставшись локальною та iнтегральною теоремами Лапласа, розв'язати слiдуючу задачу:

Iмовiрнiсть виходу з ладу протягом часу T одного конденсатора дорiвнює p . Визначити iмовiрнiсть того, що протягом часу T iз n конденсаторiв вийде з ладу: а) k конденсаторiв; б) не менше k конденсаторiв; в) вiд k_1 до k_2 .

№	n	p	k	k_1	k_2	№	n	p	k	k_1	k_2
01	100	0.10	20	14	26	16	180	0.52	95	65	89
02	130	0.15	30	18	27	17	185	0.42	100	20	32
03	115	0.20	40	30	45	18	190	0.32	105	45	63
04	120	0.25	50	32	43	19	200	0.22	110	15	20
05	140	0.30	60	35	50	20	195	0.12	115	20	31
06	125	0.35	70	37	55	21	210	0.18	120	8	15
07	135	0.40	80	43	60	22	205	0.28	125	35	47
08	145	0.45	90	45	65	23	220	0.38	130	25	37
09	150	0.50	25	47	63	24	215	0.48	135	15	18
10	160	0.55	35	50	72	25	230	0.58	140	14	28
11	155	0.60	45	52	75	26	243	0.25	70	25	40
12	170	0.65	55	55	78	27	100	0.80	75	10	60
13	165	0.70	65	58	90	28	100	0.51	50	50	70
14	175	0.72	75	60	85	29	200	0.60	120	20	40
15	170	0.62	85	62	87	30	100	0.75	75	70	90

3. Дискретна випадкова величина задана законом розподілу:

X	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
P	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5

Обчислити: математичне сподівання $M[X]$, дисперсію $D[X]$ і $\sigma[X]$

N	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
01	1	2	3	4	5	0.10	0.20	0.25	0.15	0.3
02	2	4	6	7	8	0.15	0.20	0.30	0.25	0.1
03	-1	1	2	5	7	0.05	0.15	0.25	0.35	0.2
04	0	1	5	10	15	0.25	0.25	0.40	0.05	0.1
05	-2	1	3	5	8	0.10	0.20	0.30	0.30	0.1
06	1	3	5	7	9	0.20	0.30	0.25	0.15	0.1
07	2	4	6	8	10	0.25	0.13	0.25	0.17	0.2
08	-2	-1	0	1	2	0.15	0.15	0.20	0.20	0.3
09	1	0	3	5	7	0.15	0.15	0.30	0.30	0.1
10	0	2	4	7	10	0.05	0.15	0.50	0.20	0.1
11	-4	-2	1	3	5	0.10	0.25	0.35	0.20	0.1
12	-1	3	4	5	9	0.01	0.08	0.01	0.50	0.4
13	-3	0	2	4	5	0.35	0.25	0.03	0.17	0.2
14	-2	-1	1	8	9	0.35	0.45	0.05	0.05	0.1
15	-5	-3	-2	0	2	0.10	0.10	0.35	0.25	0.2
16	-5	-4	-3	-1	1	0.35	0.25	0.15	0.15	0.1
17	1	2	3	5	6	0.18	0.02	0.30	0.20	0.3
18	0	3	4	7	8	0.01	0.09	0.30	0.30	0.3
19	-2	-1	5	9	10	0.10	0.10	0.45	0.15	0.2
20	-4	0	1	3	7	0.02	0.08	0.10	0.20	0.6
21	-3	0	2	4	6	0.18	0.02	0.30	0.40	0.1
22	-3	-2	6	7	8	0.35	0.15	0.15	0.15	0.2
23	-1	0	2	7	9	0.10	0.30	0.10	0.10	0.1
24	2	5	9	10	12	0.35	0.05	0.05	0.25	0.3
25	3	4	6	7	9	0.20	0.20	0.10	0.40	0.1
26	0	2	4	6	8	0.02	0.08	0.25	0.35	0.3
27	-1	0	1	2	3	0.05	0.10	0.15	0.30	0.4
28	-3	-1	1	3	5	0.02	0.18	0.20	0.30	0.3
29	1	3	5	7	9	0.02	0.04	0.04	0.50	0.4
30	3	5	7	9	10	0.35	0.15	0.20	0.10	0.2

4. Неперервна випадкова величина X задана щільністю ймовірності

$$f(x) = \begin{cases} a(x-b)^n, & b \leq x \leq c. \\ 0, & x < b, x > c. \end{cases}$$

Знайти: 1) значення параметра a ; 2) інтегральну функцію $F(x)$;
3) побудувати графіки функцій $f(x)$ та $F(x)$; 4) обчислити математичне сподівання $M[X]$, дисперсію $D[x]$ та середньо-квадратичне відхилення $\sigma[X]$;
5) з якою ймовірністю величина X попадає в інтервал $(g;h)$: $P(g \leq X \leq h)$?

$N_{\#}$	b	n	c	g	h	$N_{\#}$	b	n	c	g	h
01	1	1	3	2	3	16	-3	2	1	-2	0
02	-1	1	1	0	1	17	4	2	6	4	5
03	2	1	4	2	3	18	-4	2	0	-3	0
04	-2	1	2	-1	0	19	5	2	7	6	7
05	3	1	5	3	4	20	-5	2	1	0	1
06	-3	1	1	-2	1	21	1	3	5	2	4
07	4	1	6	5	6	22	-1	3	3	0	3
08	-4	1	0	-2	0	23	2	3	4	3	4
09	5	1	7	5	6	24	-2	3	2	0	2
10	-5	1	1	-4	0	25	3	3	7	4	6
11	1	2	3	1	2	26	-3	3	1	-2	0
12	-1	2	3	0	3	27	4	3	6	5	6
13	2	2	4	1	4	28	-4	3	0	-2	0
14	-2	2	2	0	2	29	5	3	7	6	7
15	3	2	5	4	5	30	-5	3	0	-4	0

5. 1) Відомі математичні сподівання $M[X]=a$ і середньоквадратичне відхилення σ нормально розподіленої випадкової величини X . Знайти $P(b \leq X \leq c)$.

2) Знайти довірливий інтервал для оцінки математичного сподівання $M[X]=a$ нормального розподілення з надійністю $\gamma = 0,95$, знаючи вибіркву середню $\bar{x}$, об'єм вибірки n і середньоквадратичне відхилення σ .

№	1)				2)			№	1)				2)		
	a	σ	b	c	$\bar{x}$	n	σ		a	σ	b	c	$\bar{x}$	n	σ
01	10	4	2	13	75.17	36	6	16	32	0.3	31	34	75.02	100	10
02	9	5	5	14	75.16	49	7	17	50	0.4	48	54	75.01	81	9
03	8	1	4	9	75.15	64	8	18	40	0.3	35	41	74.95	64	8
04	7	2	3	10	75.14	81	9	19	34	0.2	32	36	74.94	49	7
05	6	3	2	11	75.13	100	10	20	25	0.2	24	26	74.93	36	6
06	5	1	1	12	75.12	121	11	21	36	0.4	35	37	74.92	36	6
07	4	5	2	11	75.11	144	12	22	28	0.5	27	30	74.91	49	7
08	3	2	3	10	75.10	169	13	23	26	0.6	25	29	74.90	81	9
09	2	5	4	9	75.09	196	14	24	23	0.7	20	24	74.88	100	10
10	2	4	6	10	75.08	225	15	25	25	0.8	24	27	74.86	64	8
11	22	0.2	20	24	75.07	225	15	26	10	2	12	14	10.40	36	2
12	24	0.2	23	25	75.06	196	14	27	20	5	15	25	10.60	64	6
13	60	0.3	58	62	75.05	169	13	28	22	0.2	21	23	10.80	36	6
14	30	0.3	29	32	75.04	144	12	29	24	0.3	23	26	11.00	100	5
15	20	0.2	19	22	75.03	121	11	30	32	0.3	30	35	11.20	64	2

12. Функція одного випадкового дискретного аргументу.

Дискретна випадкова величина задана розподілом

X	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
P	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6

Знайти:

а) розподіл функції $Y = A \cdot X^2 + B$;

б) математичне сподівання і дисперсію функції Y .

Варіант	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6	A	B
1	-1	0	1	2	3	4	0,05	0,10	0,15	0,20	0,35	0,15	1	2
2	-2	-1	0	1	2	3	0,04	0,08	0,12	0,25	0,40	0,11	2	1
3	-3	-2	-1	0	1	2	0,03	0,06	0,10	0,20	0,35	0,26	-1	2
4	-4	-3	-2	-1	0	1	0,02	0,04	0,07	0,22	0,30	0,35	1	-2
5	-5	-4	-3	-2	-1	0	0,01	0,05	0,13	0,27	0,33	0,21	-2	1
6	-5	-3	-1	0	1	3	0,03	0,07	0,15	0,25	0,33	0,17	2	-1
7	-4	-2	0	1	2	3	0,04	0,09	0,17	0,28	0,31	0,11	1	3
8	-3	-1	0	1	2	3	0,07	0,12	0,18	0,29	0,25	0,09	-1	3
9	-2	-1	0	1	3	4	0,09	0,15	0,21	0,32	0,18	0,05	-1	-3
10	-5	-3	-2	-1	1	3	0,12	0,17	0,23	0,29	0,15	0,04	-1	-2
11	-5	-2	-1	0	2	4	0,14	0,19	0,25	0,26	0,13	0,03	-2	-1
12	-4	-3	-1	0	1	3	0,17	0,21	0,26	0,22	0,12	0,02	3	1
13	-4	-1	0	2	3	4	0,18	0,23	0,24	0,19	0,13	0,03	-3	1
14	-4	-3	0	1	2	3	0,21	0,25	0,21	0,18	0,14	0,01	3	-1
15	-3	-2	1	2	3	4	0,22	0,24	0,19	0,16	0,13	0,06	-3	-1
16	-3	-2	0	1	3	4	0,24	0,22	0,18	0,15	0,14	0,07	2	3
17	-3	-2	-1	0	1	2	0,25	0,21	0,15	0,14	0,15	0,10	-2	3
18	-1	0	1	2	3	4	0,27	0,20	0,16	0,13	0,13	0,11	2	-3
19	-2	-1	0	1	2	3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	-2	-3
20	-3	-2	-1	0	1	2	0,29	0,18	0,13	0,12	0,10	0,18	3	2
21	-4	-3	-2	-1	0	1	0,31	0,19	0,15	0,10	0,12	0,13	-3	2
22	-5	-4	-3	-2	-1	0	0,33	0,21	0,16	0,08	0,14	0,08	3	-2
23	-5	-3	-2	-1	1	3	0,35	0,25	0,15	0,11	0,08	0,06	-3	-2
24	-5	-2	-1	0	2	4	0,40	0,27	0,17	0,13	0,02	0,01	1	-3
25	-4	-3	-1	0	1	3	0,02	0,08	0,14	0,16	0,25	0,35	1	4
26	-4	-1	0	2	3	4	0,01	0,07	0,12	0,19	0,23	0,38	-1	4
27	-4	-3	0	1	2	3	0,05	0,08	0,15	0,21	0,24	0,27	1	-4
28	-3	-2	1	2	3	4	0,06	0,09	0,16	0,25	0,20	0,24	4	1
29	-3	-1	0	1	3	4	0,10	0,13	0,16	0,20	0,18	0,23	-4	1
30	-4	-1	0	1	2	3	0,11	0,12	0,14	0,16	0,19	0,28	4	-1

14. Випадкові вектори.

Розподіл випадкового вектора (X, Y) заданий таблицею:

$X \backslash Y$	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	p_{11}	p_{12}	p_{13}	p_{14}
x_2	p_{21}	p_{22}	p_{23}	p_{24}
x_3	p_{31}	p_{32}	p_{33}	p_{34}

Знайти:

- закони розподілу випадкових величин X та Y ;
- математичні сподівання випадкових величин X та Y ;
- дисперсію випадкових величин X та Y ;
- коефіцієнт кореляції випадкових величин X та Y .

Варіант						Варіант					
1		-4	-3	-2	-1	16		-4	-1	0	1
	1	0,02	0,03	0,08	0,09		-3	0,02	0,10	0,08	0,07
	2	0,03	0,06	0,11	0,12		1	0,07	0,11	0,06	0,05
	3	0,13	0,12	0,13	0,08		2	0,09	0,12	0,04	0,19
2		-3	-2	-1	0	17		-4	0	1	2
	2	0,03	0,05	0,07	0,10		-3	0,01	0,07	0,12	0,15
	3	0,02	0,04	0,13	0,15		2	0,03	0,09	0,10	0,13
	4	0,15	0,14	0,07	0,05		3	0,05	0,11	0,08	0,06
3		-2	-1	0	1	18		-4	1	2	3
	0	0,01	0,02	0,09	0,13		-3	0,13	0,08	0,16	0,07
	1	0,05	0,07	0,13	0,15		1	0,11	0,06	0,08	0,09
	2	0,11	0,10	0,11	0,03		3	0,09	0,02	0,04	0,07
4		-1	0	1	2	19		-3	-1	0	1
	-1	0,06	0,05	0,07	0,09		-2	0,16	0,03	0,09	0,10
	0	0,04	0,08	0,11	0,12		0	0,08	0,09	0,03	0,08
	1	0,13	0,12	0,10	0,04		1	0,04	0,27	0,01	0,02
5		0	1	2	3	20		-3	0	1	2
	-2	0,07	0,06	0,07	0,09		-2	0,02	0,15	0,07	0,06
	-1	0,05	0,08	0,10	0,12		1	0,05	0,13	0,11	0,03
	0	0,11	0,09	0,13	0,03		2	0,08	0,11	0,15	0,04
6		1	2	3	4	21		-3	1	2	3
	-3	0,12	0,13	0,08	0,07		-2	0,03	0,06	0,12	0,06
	-2	0,05	0,06	0,07	0,10		2	0,08	0,09	0,08	0,10
	-1	0,03	0,08	0,12	0,09		3	0,13	0,12	0,04	0,09
7		-4	-2	-1	0	22		-3	2	3	4
	-4	0,13	0,12	0,07	0,06		-2	0,01	0,05	0,09	0,13
	-3	0,13	0,04	0,10	0,11		1	0,08	0,09	0,15	0,14
	-2	0,04	0,07	0,07	0,06		3	0,12	0,08	0,04	0,02
8		-2	0	1	2	23		-4	-3	1	2
	-3	0,01	0,03	0,12	0,14		-1	0,13	0,04	0,12	0,05
	-2	0,10	0,06	0,07	0,09		1	0,02	0,17	0,05	0,11

	1	0,09	0,13	0,11	0,05		2	0,15	0,03	0,11	0,02
9		-2	1	2	3	24		-4	-3	2	3
	-3	0,13	0,10	0,07	0,04		-1	0,04	0,11	0,04	0,16
	-2	0,12	0,09	0,08	0,02		2	0,13	0,02	0,10	0,12
	0	0,03	0,12	0,11	0,09		3	0,07	0,12	0,01	0,08
10		-2	2	3	4	25		-3	-2	0	1
	-3	0,22	0,13	0,08	0,03		-1	0,15	0,02	0,11	0,13
	-1	0,08	0,06	0,05	0,02		1	0,08	0,09	0,07	0,12
	1	0,08	0,12	0,08	0,05		3	0,01	0,14	0,03	0,05
11		-1	1	2	3	26		-3	-2	1	2
	-3	0,08	0,05	0,09	0,04		0	0,19	0,04	0,07	0,08
	0	0,13	0,06	0,11	0,07		2	0,11	0,09	0,05	0,06
	2	0,06	0,12	0,10	0,09		3	0,03	0,14	0,10	0,04
12		-1	2	3	4	27		-3	-2	2	3
	-3	0,09	0,08	0,05	0,13		-1	0,01	0,11	0,13	0,10
	1	0,08	0,16	0,01	0,11		1	0,03	0,09	0,15	0,06
	3	0,03	0,12	0,08	0,04		3	0,05	0,07	0,17	0,03
13		0	2	3	4	28		-3	-2	3	4
	-3	0,13	0,10	0,07	0,04		1	0,18	0,08	0,06	0,05
	2	0,02	0,06	0,10	0,16		3	0,16	0,10	0,04	0,03
	3	0,13	0,02	0,04	0,03		4	0,14	0,12	0,02	0,02
14		-4	-3	-1	0	29		-2	-1	1	2
	-3	0,05	0,10	0,06	0,11		0	0,11	0,07	0,04	0,09
	-1	0,13	0,06	0,12	0,07		1	0,09	0,13	0,06	0,01
	0	0,03	0,09	0,14	0,04		3	0,12	0,08	0,15	0,05
15		-4	-3	0	1	30		-2	-1	2	3
	-3	0,01	0,11	0,21	0,03		-1	0,01	0,16	0,22	0,05
	0	0,02	0,04	0,08	0,16		0	0,02	0,11	0,15	0,07
	1	0,01	0,09	0,03	0,11		3	0,04	0,07	0,07	0,03