

## Домашнее задание по прикладной математике.

### Часть II. Случайные величины.

11. В рекламных целях торговая фирма вкладывает в каждую десятую единицу товара денежный приз размером  $K$  рублей. Составьте ряд распределения случайной величины—размера выигрыша при  $m$  сделанных покупках. Найдите функцию распределения этой случайной величины, а также ее математическое ожидание и дисперсию.

12. Даны ряды распределения двух независимых случайных величин:

X	0	1	3
P	$p_1$	$p_2$	?

Y	2	3
P	$p_3$	?

- а) Найдите вероятности, с которыми случайные величины принимают значение 3.  
б) Найдите математические ожидания и дисперсии случайных величин  $Z_1=aX+bY$  и  $Z_2=cX-dY$ .  
в) Составьте ряд распределения случайной величины  $Z=aX^c+bY^d$ .
13. Дана плотность распределения  $p(x)$  непрерывной случайной величины  $X$ .
- а) Найдите функцию распределения  $F(x)$  этой случайной величины.  
б) Постройте графики  $F(x)$  и  $p(x)$ .  
в) Найдите вероятности  $P\{X \leq a\}$  и  $P\{b \leq X < c\}$ .

14. Дана функция  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ Cxe^{-ax}, & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$  При каком значении параметра  $C$  эта функция является

плотностью распределения некоторой непрерывной случайной величины  $X$ ? Найдите математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ .

15. Проведенное исследование показало, что вклады населения в данном банке могут быть описаны случайной величиной  $X$ , распределенной по нормальному закону с параметрами  $m$  и  $\sigma$ . Найдите долю вкладчиков, размер вклада которых:

- а) составляет не менее  $a$  ден. ед.;  
б) составляет менее  $b$  ден. ед.;  
в) составляет от  $c$  до  $d$  ден. ед.

16. Известно, что случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с параметром  $\lambda$ . Найдите плотность распределения случайной величины  $Y=aX+b$ .

17. Ряд распределения случайной величины  $(X, Y)$  представлен в таблице:

X	Y	0	1	2	3
-1		$p_{11}$	$p_{12}$	$p_{13}$	$p_{14}$
0		$p_{21}$	$p_{22}$	$p_{23}$	$p_{24}$
1		$p_{31}$	$p_{32}$	$p_{33}$	$p_{34}$

Найдите:

- а) ряды распределения одномерных случайных величин  $X$  и  $Y$ ;  
б) вероятность того, что  $X < Y$ ;  
в) ковариацию и коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ .

### Данные для домашней работы

#### Вариант 1

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ax^2, & -3 < x \leq 3, \\ 0, & x \leq -3, x > 3. \end{cases}$	a	b	c	a
100	5	0,4	0,3	0,7	1	2	2	1		2	-2	4	1
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,05	0,05	0	0	
1	2	4	2	1	3	2	2	5	0,15	0,1	0,05	0,1	
									0,2	0,2	0,1	0	

#### Вариант 2

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ax^4, & -1 < x \leq 1, \\ 0, & x \leq -1, x > 1. \end{cases}$	a	b	c	a
50	5	0,2	0,2	0,4	2	1	3	2		0	-2	0	2
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,2	0,05	0,1	0,05	
0	2	0	0	-2	2	2	5	4	0	0,15	0,1	0	
									0,1	0	0,1	0,05	

#### Вариант 3

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ae^{-x}, & -10 < x \leq -5, \\ 0, & x \leq -10, x > -5. \end{cases}$	a	b	c	a
200	6	0,1	0,81	0,645	2	3	3	2		4	-8	-6	2
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,1	0	0,05	0,15	
1	1	-2	2	0	2	3	3	3	0,1	0,1	0,05	0	
									0,1	0,2	0,05	0,1	

#### Вариант 4

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A x^3 , & -2 < x \leq 2, \\ 0, & x \leq -2, x > 2. \end{cases}$	a	b	c	a
10	5	0,5	0,23	0,312	1	2	3	2		0	-1	3	3
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,02	0,15	0,05	0,04	
3	3	5	4	-2	10	2	10	10	0,08	0	0,1	0,04	
									0,25	0,15	0,12	0	

#### Вариант 5

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A x^5 , & -3 < x \leq 2, \\ 0, & x \leq -3, x > 2. \end{cases}$	a	b	c	a
100	4	0,05	0,27	0,455	2	0	0	2		0	1	5	2
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,018	0,25	0	0,1	
2	2	4	-2	-5	5	2	-5	5	0,082	0,15	0,07	0	
									0,1	0	0,13	0,1	

Вариант 6															
Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14		
К	м	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A x-1 , & -10 < x \leq 1, \\ 0, & x \leq -10, x > 1. \end{cases}$			a	b	c	a
200	4	0,133	0,158	0,256	1	2	2	2	0	-5	0	0	2		
Задача 14					Задача 15			Задача 16							
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,22	0,13	0,05	0,1			
0	1	1	2	-5	5	2	5	-5	0,08	0	0,05	0,1			
									0	0,17	0	0,1			

Вариант 7															
Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14		
К	м	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A(x-1)^2, & -1 < x \leq 3, \\ 0, & x \leq -1, x > 3. \end{cases}$			a	b	c	a
100	5	0,125	0,225	0,455	2	1	1	2	0	-2	4	2			
Задача 14					Задача 15			Задача 16							
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,125	0,0625	0	0,1			
2	1	-2	2	-2	2	2	-5	5	0,125	0,0625	0	0,1			
									0	0,125	0,25	0,05			

Вариант 8															
Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14		
К	м	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A \cos x, & 0 < x \leq \pi/2, \\ 0, & x \leq 0, x > \pi/2. \end{cases}$			a	b	c	a
200	5	0,124	0,258	0,568	2	2	2	2	0	$\pi/6$	$\pi/4$	4			
Задача 14					Задача 15			Задача 16							
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,014	0,2	0	0,05			
4	5	-10	10	-8	8	5	-8	0	0,076	0,2	0,05	0,05			
									0,01	0,2	0	0,05			

Вариант 9															
Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14		
К	м	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A \cos x, & 0 < x \leq \pi/2, \\ 0, & x \leq 0, x > \pi/2. \end{cases}$			a	b	c	a
300	4	0,256	0,458	0,859	2	2	1	2	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	3			
Задача 14					Задача 15			Задача 16							
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,1	0	0,125	0,1			
0	5	-5	5	-4	4	2	2	2	0,1	0,15	0,125	0,1			
									0,1	0	0	0,1			

Вариант 10															
Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14		
К	м	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ax^4, & -1 < x \leq 1, \\ 0, & x \leq -1, x > 1. \end{cases}$			a	b	c	a
10	7	0,125	0,254	0,125	2	1	1	2	0	-2	2	2			
Задача 14					Задача 15			Задача 16							
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,025	0	0,1	0,05			
2	2	4	-4	-2	2	2	4	4	0,025	0,15	0,05	0,025			
									0,5	0	0,05	0,025			

**Вариант 11**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A x^5 , & -3 < x \leq 2, \\ 0, & x \leq -3, x > 2. \end{cases}$	a	b	c	a
100	4	0,05	0,27	0,455	2	0	0	2		0	1	5	2
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,018	0,25	0	0,1	
2	2	4	-2	-5	5	2	-5	5	0,082	0,15	0,07	0	
									0,1	0	0,13	0,1	

**Вариант 12**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A x^3 , & -2 < x \leq 2, \\ 0, & x \leq -2, x > 2. \end{cases}$	a	b	c	a
10	5	0,5	0,23	0,312	1	2	3	2		0	-1	3	3
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,02	0,15	0,05	0,04	
3	3	5	4	-2	10	2	10	10	0,08	0	0,1	0,04	
									0,25	0,15	0,12	0	

**Вариант 13**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ae^{-x}, & -10 < x \leq -5, \\ 0, & x \leq -10, x > -5. \end{cases}$	a	b	c	a
200	6	0,1	0,81	0,645	2	3	3	2		4	-8	-6	2
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,1	0	0,05	0,15	
1	1	-2	2	0	2	3	3	3	0,1	0,1	0,05	0	
									0,1	0,2	0,05	0,1	

**Вариант 14**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ax^4, & -1 < x \leq 1, \\ 0, & x \leq -1, x > 1. \end{cases}$	a	b	c	a
50	5	0,2	0,2	0,4	2	1	3	2		0	-2	0	2
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,2	0,05	0,1	0,05	
0	2	0	0	-2	2	2	5	4	0	0,15	0,1	0	
									0,1	0	0,1	0,05	

**Вариант 15**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ax^2, & -3 < x \leq 3, \\ 0, & x \leq -3, x > 3. \end{cases}$	a	b	c	a
100	5	0,4	0,3	0,7	1	2	2	1		2	-2	4	1
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,05	0,05	0	0	
1	2	4	2	1	3	2	2	5	0,15	0,1	0,05	0,1	
									0,2	0,2	0,1	0	

**Вариант 16**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ax^4, & -1 < x \leq 1, \\ 0, & x \leq -1, x > 1. \end{cases}$	a	b	c	a
10	7	0,125	0,254	0,125	2	1	1	2		0	-2	2	2
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,025	0	0,1	0,05	
2	2	4	-4	-2	2	2	4	4	0,025	0,15	0,05	0,025	
									0,5	0	0,05	0,025	

**Вариант 17**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A \cos x, & 0 < x \leq \pi / 2, \\ 0, & x \leq 0, x > \pi / 2. \end{cases}$	a	b	c	a
300	4	0,256	0,458	0,859	2	2	1	2		$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	3
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,1	0	0,125	0,1	
0	5	-5	5	-4	4	2	2	2	0,1	0,15	0,125	0,1	
									0,1	0	0	0,1	

**Вариант 18**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A(x-1)^2, & -1 < x \leq 3, \\ 0, & x \leq -1, x > 3. \end{cases}$	a	b	c	a
100	5	0,125	0,225	0,455	2	1	1	2		0	-2	4	2
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,125	0,0625	0	0,1	
2	1	-2	2	-2	2	2	-5	5	0,125	0,0625	0	0,1	
									0	0,125	0,25	0,05	

**Вариант 19**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A x-1 , & -10 < x \leq 1, \\ 0, & x \leq -10, x > 1. \end{cases}$	a	b	c	a
200	4	0,133	0,158	0,256	1	2	2	2		0	-5	0	2
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,22	0,13	0,05	0,1	
0	1	1	2	-5	5	2	5	-5	0,08	0	0,05	0,1	
									0	0,17	0	0,1	

**Вариант 20**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A \cos x, & 0 < x \leq \pi / 2, \\ 0, & x \leq 0, x > \pi / 2. \end{cases}$	a	b	c	a
200	5	0,124	0,258	0,568	2	2	2	2		0	$\pi/6$	$\pi/4$	4
Задача 14					Задача 15				Задача 16				
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,014	0,2	0	0,05	
4	5	-10	10	-8	8	5	-8	0	0,076	0,2	0,05	0,05	
									0,01	0,2	0	0,05	

**Вариант 21**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ax^2, & -3 < x \leq 3, \\ 0, & x \leq -3, x > 3. \end{cases}$			a	
100	5	0,4	0,3	0,7	1	2	2	1	2	-2	4	1	
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,05	0,05	0	0	
1	2	4	2	1	3	2	2	5	0,15	0,1	0,05	0,1	
									0,2	0,2	0,1	0	

**Вариант 22**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ax^4, & -1 < x \leq 1, \\ 0, & x \leq -1, x > 1. \end{cases}$			a	
50	5	0,2	0,2	0,4	2	1	3	2	0	-2	0	2	
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,2	0,05	0,1	0,05	
0	2	0	0	-2	2	2	5	4	0	0,15	0,1	0	
									0,1	0	0,1	0,05	

**Вариант 23**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} Ae^{-x}, & -10 < x \leq -5, \\ 0, & x \leq -10, x > -5. \end{cases}$			a	
200	6	0,1	0,81	0,645	2	3	3	2	4	-8	-6	2	
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,1	0	0,05	0,15	
1	1	-2	2	0	2	3	3	3	0,1	0,1	0,05	0	
									0,1	0,2	0,05	0,1	

**Вариант 24**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A x^3 , & -2 < x \leq 2, \\ 0, & x \leq -2, x > 2. \end{cases}$			a	
10	5	0,5	0,23	0,312	1	2	3	2	0	-1	3	3	
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,02	0,15	0,05	0,04	
3	3	5	4	-2	10	2	10	10	0,08	0	0,1	0,04	
									0,25	0,15	0,12	0	

**Вариант 25**

Задача 11		Задача 12							Задача 13				Задача 14
К	m	$p_1$	$p_2$	$p_3$	a	b	c	d	$p(x) = \begin{cases} A x^5 , & -3 < x \leq 2, \\ 0, & x \leq -3, x > 2. \end{cases}$			a	
100	4	0,05	0,27	0,455	2	0	0	2	0	1	5	2	
Задача 14					Задача 15			Задача 16					
m	$\sigma$	a	b	c	d	$\lambda$	a	b	0,018	0,25	0	0,1	
2	2	4	-2	-5	5	2	-5	5	0,082	0,15	0,07	0	
									0,1	0	0,13	0,1	