

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Математика»

**КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ - ЗАОЧНИКОВ
ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ II СЕМЕСТР (ФГОС 3+)**

Уфа 2017

Контрольные работы для студентов – заочной формы обучения технических специальностей по дисциплине «Математики». (II семестр)

Составители

Ассистент Дегтярёв А.А., ст. преподаватель Рахматуллина Э.Ф.,
ст. преподаватель Сокова И.А., доцент Фаткуллин Н.Ю.

Рецензент доцент кафедры «Математика» Гимаев Р.Г.

Рекомендации

При выполнении контрольных работ студент должен руководствоваться следующими указаниями:

1. Каждую контрольную работу выполнять в отдельной тетради, на титульном листе должны быть указаны фамилия и инициалы студента, номер контрольной работы и дата ее отсылки в университет.

2. Решения всех задач и пояснения к ним должны быть достаточно подробными. Рекомендуется делать соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием формулы, теорем, выводов, которые используются при решении.

3. Все вычисления должны быть приведены полностью, чертежи и графики должны быть выполнены аккуратно, четко, с указанием единиц масштаба, координатных осей, обозначения к задачам должны соответствовать указаниям на чертеже.

4. Для удобства рецензирования преподавателем контрольной работы следует оставлять на каждой странице широкие поля.

5. Перечень контрольных работ (КР):

- №4 «Комплексные числа, неопределенный и определенный интегралы»;

- №5 «Дифференциальные уравнения»;

- №6 «Теория вероятностей и математическая статистика».

Для выполнения КР №4 рекомендуется использовать учебно-методический комплекс (УМК) раздел 6, КР №5 – (УМК) раздел 9, КР 6 - (УМК) разделы 13, 14., расположенные на сайте math.rusoil.net в разделе учебно-методическая литература

Вариант контрольной работы соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки студента (если вариантов в задании менее 100, то последней цифре номера зачетной книжки).

Для получения допуска на экзамен, контрольную работу необходимо сдать не позже, чем за две недели до начала сессии в деканат заочного факультета для регистрации работы.

(образец титульного листа)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра математики

Контрольная работа № ____

дисциплина: «Математика»

Вариант № ____

Выполнил(а)

ст. гр. _____

Ф.И.О. (студента)

шифр № _____

Проверил

Ф.И.О. (преподавателя)

Уфа 201__ г.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4

«Комплексные числа, неопределенный и определенный интегралы»

1. Вычислить неопределенные интегралы

1. $\int \frac{\sin 3x}{\cos^2 3x} dx$	2. $\int \frac{\arcsin^5 2x \, dx}{\sqrt{1-4x^2}}$
3. $\int x \cos x^2 dx$	4. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2} \arcsin^4 x}$
5. $\int \frac{dx}{x \ln^2 x}$	6. $\int \frac{dx}{(1+x^2) \operatorname{arctg}^7 x}$
7. $\int e^x \cos(e^x) dx$	8. $\int \frac{\operatorname{arctg}^8 3x}{1+9x^2} dx$
9. $\int x e^{x^2} dx$	10. $\int \frac{\operatorname{arcctg} 8x}{1+64x^2} dx$
11. $\int \sqrt{\cos^3 2x} \sin 2x \, dx$	12. $\int \frac{x \, dx}{\sqrt{x^4-1}}$
13. $\int \frac{\sin 5x}{\cos^4 5x} dx$	14. $\int \frac{x^3 \, dx}{x^8+16}$
15. $\int \frac{\sqrt{\operatorname{tg}^3 x}}{\cos^2 x} dx$	16. $\int \frac{x \, dx}{1-x^4}$
17. $\int \frac{\sqrt[3]{\operatorname{ctg}^2 x}}{\sin^2 x} dx$	18. $\int \frac{dx}{e^{\operatorname{tg} x} \cos^2 x}$
19. $\int \frac{dx}{\cos^2 x \sqrt[5]{\operatorname{tg}^2 x}}$	20. $\int \frac{x^4 \, dx}{e^{x^5+1}}$

21. $\int \frac{\sqrt[3]{\arccos^2 x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$	22. $\int e^{3x^3} x^2 dx$
23. $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$	24. $\int \frac{2x-1}{\sqrt{3}} dx$
25. $\int \frac{(x+1)^2}{x(x^2+1)} dx$	26. $\int x \sqrt{3+4x^2} dx$
27. $\int \frac{2x+1}{5x^2+1} dx$	28. $\int \sin x \sqrt{3+4\cos x} dx$
29. $\int \frac{2x-3}{\sqrt{x^2+9}} dx$	30. $\int \frac{\sin 2x dx}{3+\cos^2 x}$
31. $\int \frac{3x-2}{3x^2+1} dx$	32. $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{9-e^{2x}}}$
33. $\int \frac{5-x}{3x^2+1} dx$	34. $\int \frac{3x^2 dx}{(x^3+1)^{10}}$
35. $\int \frac{x+3}{\sqrt{x^2+4}} dx$	36. $\int \frac{dx}{(x+1)\ln^4(x+1)}$
37. $\int \frac{3x+2}{\sqrt{2x^2-1}} dx$	38. $\int \frac{2x+1}{\sqrt[3]{2x^2+2x+3}} dx$
39. $\int \frac{(x-5)dx}{\sqrt{4-9x^2}}$	40. $\int \frac{\cos \frac{x}{2} dx}{\left(\sin \frac{x}{2} + 1\right)^5}$
41. $\int \frac{x+4}{7x^2+3} dx$	42. $\int \frac{x^3 dx}{(x^2+4)^2}$
43. $\int \frac{3-2x}{\sqrt{x^2-8}} dx$	44. $\int \frac{dx}{x \sqrt{x^2+1}}$

45. $\int \frac{x \cos x + \sin x}{(x \sin x)^2} dx$	46. $\int \frac{1 + \ln x}{x} dx$
47. $\int \frac{x^3 + x}{x^4 + 1} dx$	48. $\int \frac{dx}{x \sqrt{x^2 - 1}}$
49. $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^4 - x^2 - 1}}$	50. $\int \frac{x^2 + \ln x^2}{x} dx$
51. $\int \frac{x dx}{\sqrt{x - 1}}$	52. $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + x^2 + 1}}$
53. $\int \frac{1 + \ln(x - 1)}{x - 1} dx$	54. $\int \frac{(\arccos x)^3 - 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx$
55. $\int \frac{(x^2 + 1)dx}{(x^3 + 3x + 1)^5}$	56. $\int \operatorname{tg} x \ln \cos x dx$
57. $\int \frac{4 \operatorname{arctg} x - x}{1 + x^2} dx$	58. $\int \frac{\operatorname{tg}(x + 1)}{\cos^2(x + 1)} dx$
59. $\int \frac{x^3}{x^2 + 4} dx$	60. $\int \frac{x^3}{(x^2 + 1)^2} dx$
61. $\int \frac{x + \cos x}{x^2 + 2 \sin x} dx$	62. $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x^2)^2} dx$
63. $\int \frac{2 \cos x + 3 \sin x}{(2 \sin x - 3 \cos x)^3} dx$	64. $\int \frac{\sin x - \cos x}{(\cos x + \sin x)^5} dx$
65. $\int \frac{8x - \operatorname{arctg} 2x}{1 + 4x^2} dx$	66. $\int \frac{x}{x^4 + 1} dx$
67. $\int \frac{1/(2\sqrt{x}) + 1}{(\sqrt{x} + x)^2} dx$	68. $\int \frac{x + 1/x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx$
69. $\int \frac{x - (\operatorname{arctg} x)^4}{1 + x^2} dx$	70. $\int \frac{x - 1/x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx$

71. $\int \frac{x^3}{x^2 + 1} dx$	72. $\int \frac{\operatorname{arctg} x + x}{1 + x^2} dx$
73. $\int \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx$	74. $\int \frac{1 - \sqrt{x}}{\sqrt{x}(x + 1)} dx$
75. $\int \frac{1 - 3x}{3 + 2x} dx$	76. $\int \frac{x^4 + x^2 + 1}{x - 1} dx$
77. $\int \frac{3 - 2x}{7 + 5x^2} dx$	78. $\int \frac{\sqrt{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx$
79. $\int e^{(x^2 + 1)} x dx$	80. $\int \cos \frac{x}{\sqrt{2}} dx$
81. $\int \frac{\sin 3x}{3 + \cos 3x} dx$	82. $\int \frac{x}{2 + 3x} dx$
83. $\int \frac{x}{(x + 1)^2} dx$	84. $\int \frac{3x + 1}{\sqrt{5x^2 + 1}} dx$
85. $\int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1 - x^2}} dx$	86. $\int x \cdot 7^{x^2} dx$
87. $\int \operatorname{tg} x dx$	88. $\int \frac{x^2 + 1}{x - 1} dx$
89. $\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx$	90. $\int \frac{x + 3}{\sqrt{x^2 - 4}} dx$
91. $\int \frac{\operatorname{arctg} \frac{x}{2}}{4 + x^2} dx$	92. $\int \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx$
93. $\int \operatorname{ctg} x dx$	94. $\int \frac{x^2 + 5x + 7}{x + 3} dx$
95. $\int \frac{\sqrt{x} + \ln x}{x} dx$	96. $\int \frac{x}{x^2 - 5} dx$

97. $\int 4^{2-3x} dx$	98. $\int \frac{e^x}{e^x - 1} dx$
99. $\int \cos \frac{x}{4} \cdot \sin \frac{x}{4} dx$	100. $\int \frac{2x-5}{3x^2-2} dx$
101. $\int 3 \cdot e^{-2x} dx$	102. $\int \left(e^{\frac{x}{2}} + e^{-\frac{x}{2}} \right) dx$

2. Найти интегралы, используя формулу интегрирования по частям:

1. $\int (x+1)e^{2x} dx$	2. $\int (x-2)e^x dx$	3. $\int (x-7)\cos 2x dx$
4. $\int (x-1)\cos 5x dx$	5. $\int (x+2)\cos 3x dx$	6. $\int (x-2)\cos 4x dx$
7. $\int (x-4)\sin 2x dx$	8. $\int (x-3)\cos x dx$	9. $\int (x+4)\sin 2x dx$
10. $\int x \sin 3x dx$	11. $\int (x+5)\sin x dx$	12. $\int (x-5)\cos x dx$
13. $\int (x+9)\sin x dx$	14. $\int (x+7)\sin 2x dx$	15. $\int (x+4)\sin 3x dx$
16. $\int (x+3)\sin 5x dx$	17. $\int (x-4)\cos 2x dx$	18. $\int (x-8)\sin x dx$
19. $\int (x+4)\cos 3x dx$	20. $\int (x+8)\sin 3x dx$	21. $\int (x+6)\cos 4x dx$
22. $\int (x-6)\sin \frac{x}{2} dx$	23. $\int (x+1)\cos 7x dx$	24. $\int (x+2)\sin \frac{x}{2} dx$
25. $\int x \sin \frac{x}{5} dx$	26. $\int (x+4)\cos \frac{x}{2} dx$	27. $\int (x+1)\sin \frac{x}{3} dx$
28. $\int (x+4)\cos \frac{x}{2} dx$	29. $\int (x+3)\sin \frac{x}{4} dx$	30. $\int (x-9)\sin \frac{x}{2} dx$
31. $\int \ln(x-5) dx$	32. $\int \arctg 2x dx$	33. $\int x^2 e^{-x} dx$
34. $\int (x+1)e^{-4x} dx$	35. $\int x^2 e^{-2x} dx$	36. $\int \arctg 3x dx$
37. $\int x \cos 8x dx$	38. $\int \arctg 4x dx$	39. $\int \arcsin 5x dx$
40. $\int (x+1)e^{-x} dx$	41. $\int x \sin(x+4) dx$	42. $\int x \cos(x+9) dx$

43. $\int (x+3)e^{-x} dx$	44. $\int \arccos x dx$	45. $\int (x^2 - 3)e^x dx$
46. $\int xe^{-4x} dx$	47. $\int x \cos(x+7) dx$	48. $\int xe^{-5x} dx$
49. $\int xe^{x+3} dx$	50. $\int x \cos(2-x) dx$	51. $\int \operatorname{arctg} 2x dx$
52. $\int x \cos 6x dx$	53. $\int \arcsin 3x dx$	54. $\int \arccos 2x dx$
55. $\int \operatorname{arctg} 8x dx$	56. $\int x \sin(x-2) dx$	57. $\int \arcsin 8x dx$
58. $\int x \sin(x+3) dx$	59. $\int x \cos(x+4) dx$	60. $\int \arccos 7x dx$
61. $\int x \cos(x-7) dx$	62. $\int x \sin(x-5) dx$	63. $\int (x-4)e^x dx$
64. $\int xe^{-6x} dx$	65. $\int \operatorname{arctg} 7x dx$	66. $\int \arcsin 5x dx$
67. $\int \ln(x-7) dx$	68. $\int x \cos(x+6) dx$	69. $\int \operatorname{arctg} \frac{x}{2} dx$
70. $\int \ln(x+8) dx$	71. $\int \operatorname{arctg} \frac{x}{5} dx$	72. $\int \ln(x+12) dx$
73. $\int \arcsin \frac{x}{5} dx$	74. $\int \ln(2x-1) dx$	75. $\int \ln(2x+3) dx$
76. $\int \arccos \frac{x}{5} dx$	77. $\int \operatorname{arctg} \frac{x}{4} dx$	78. $\int \arcsin \frac{x}{7} dx$
79. $\int \operatorname{arctg} 6x dx$	80. $\int \arccos \frac{x}{3} dx$	81. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1} dx$
82. $\int \frac{x \cos x dx}{\sin^3 x}$	83. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{3x-1} dx$	84. $\int (\sqrt{2}-8x) \sin 3x dx$
85. $\int \frac{xdx}{\cos^2 x}$	86. $\int x \ln^2 x dx$	87. $\int \frac{xdx}{\sin^2 x}$
88. $\int \frac{x \ln^2 x dx}{\sqrt{x}}$	89. $\int x \sin^2 x dx$	90. $\int \ln(x^2+4) dx$
91. $\int x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx$	92. $\int \operatorname{arctg} x dx$	93. $\int \sqrt{x} \ln^2 x dx$
94. $\int (x^2+1)e^{9x} dx$	95. $\int (x-1)^3 \ln^2(x-1) dx$	96. $\int x \arcsin x dx$

97. $\int x 2^{-x} dx$	98. $\int (4 - 3x) e^{-2x} dx$	99. $\int e^{\sqrt{x}} dx$
100. $\int (2 - 4x) \sin 2x dx$		

3. Найти неопределенные интегралы дробно-рациональных функций

1. $\int \frac{x^3 + 1}{x^2 - x} dx$	2. $\int \frac{3x^3 + 1}{x^2 - 1} dx$
3. $\int \frac{x^3 - 17}{x^2 - 4x + 3} dx$	4. $\int \frac{2x^3 + 5}{x^2 - x - 2} dx$
5. $\int \frac{2x^3 - 1}{x^2 + x - 6} dx$	6. $\int \frac{3x^3 + 25}{x^2 + 3x + 2} dx$
7. $\int \frac{x^3 + 2x^2 + 3}{(x - 1)(x - 2)(x - 3)} dx$	8. $\int \frac{3x^2 + 2x^2 + 1}{(x + 2)(x - 2)(x - 1)} dx$
9. $\int \frac{x^3}{(x - 1)(x + 1)(x + 2)} dx$	10. $\int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{(x - 4)(x - 3)(x - 2)} dx$
11. $\int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{(x - 4)(x - 3)x} dx$	12. $\int \frac{4x^3 + x^2 + 2}{x(x - 1)(x - 2)} dx$
13. $\int \frac{3x^3 - 2}{x^3 - x} dx$	14. $\int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{(x - 4)(x - 2)x} dx$
15. $\int \frac{x^5 - x^3 + 1}{x^2 - x} dx$	16. $\int \frac{x^5 + 3x^3 - 1}{x^2 + x} dx$
17. $\int \frac{2x^5 - 8x^3 + 3}{x^2 - 2x} dx$	18. $\int \frac{3x^5 - 12x^3 - 7}{x^2 - 2x} dx$
19. $\int \frac{-x^5 + 9x^3 + 4}{x^2 + 3x} dx$	20. $\int \frac{-x^5 + 25x^3 + 1}{x^2 + 5x} dx$
21. $\int \frac{x^3 - 5x^2 + 5x + 23}{(x - 1)(x + 1)(x - 5)} dx$	22. $\int \frac{x^5 + 2x^4 - 2x^3 - 7x + 9}{(x + 3)(x - 1)x} dx$

23. $\int \frac{2x^4 - 5x^2 - 8x - 8}{x(x-2)(x+2)} dx$	24. $\int \frac{4x^4 + 2x^2 - x - 3}{x(x-1)(x+1)} dx$
25. $\int \frac{3x^4 + 3x^3 - 5x^2 + 2}{x(x-1)(x+2)} dx$	26. $\int \frac{2x^4 + 2x^3 - 41x^2 + 20}{x(x-4)(x+5)} dx$
27. $\int \frac{x^5 - x^4 - 6x^3 + 13x + 6}{x(x-3)(x+2)} dx$	28. $\int \frac{3x^3 - x^2 - 12x - 2}{x(x+1)(x-2)} dx$
29. $\int \frac{2x^4 + 2x^3 - 3x^2 + 2x - 9}{x(x-1)(x+3)} dx$	30. $\int \frac{2x^3 - x^2 - 7x - 12}{x(x-3)(x+1)} dx$
31. $\int \frac{2x^3 - 40x - 8}{x(x+4)(x-2)} dx$	32. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 9}{(x+1)(x+2)^3} dx$
33. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 8}{x(x+2)^3} dx$	34. $\int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 6}{(x+2)(x-2)^3} dx$
35. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 14x + 10}{(x+1)(x+2)^3} dx$	36. $\int \frac{x^3 - 6x^2 + 11x - 10}{(x+2)(x-2)^3} dx$
37. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 7}{(x+1)(x+2)^3} dx$	38. $\int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x + 1}{(x-1)(x+1)^3} dx$
39. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 10x + 10}{(x-1)(x+2)^3} dx$	40. $\int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x + 2}{x(x+1)^3} dx$
41. $\int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 8}{x(x-2)^3} dx$	42. $\int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 7}{(x+1)(x-2)^3} dx$
43. $\int \frac{x^3 - 6x^2 + 14x - 6}{(x+1)(x-2)^3} dx$	44. $\int \frac{x^3 - 6x^2 + 10x - 10}{(x+1)(x-2)^3} dx$
45. $\int \frac{x^3 + x + 2}{(x+2)x^3} dx$	46. $\int \frac{x^3 + 9x^2 + 10x + 2}{(x-1)(x+1)^3} dx$
47. $\int \frac{2x^3 + x + 1}{(x+1)x^3} dx$	48. $\int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x + 4}{(x+2)(x+1)^3} dx$

49. $\int \frac{2x^3 + 6x^2 + 5x}{(x+2)(x+1)^3} dx$	50. $\int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x}{(x-2)(x+1)^3} dx$
51. $\int \frac{2x^3 + 6x^2 + 5x + 4}{(x-2)(x+1)^3} dx$	52. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 4x + 24}{(x-2)(x+2)^3} dx$
53. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 14x + 4}{(x-2)(x+2)^3} dx$	54. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 18x - 4}{(x-2)(x+2)^3} dx$
55. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 10x + 12}{(x-2)(x+2)^3} dx$	56. $\int \frac{x^3 - 6x^2 + 14x - 4}{(x+2)(x-2)^3} dx$
57. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 15x + 2}{(x-2)(x+2)^3} dx$	58. $\int \frac{2x^3 - 6x^2 + 7x - 4}{(x-2)(x-1)^3} dx$
59. $\int \frac{2x^3 - 6x^2 + 7x}{(x+2)(x-1)^3} dx$	60. $\int \frac{x^3 + 6x^2 - 10x + 52}{(x-2)(x+2)^3} dx$
61. $\int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 9}{(x+2)(x-2)^3} dx$	62. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 6}{(x-2)(x+2)^3} dx$
63. $\int \frac{x^3 + 4x^2 + 4x + 2}{(x+1)^2(x^2 + x + 1)} dx$	64. $\int \frac{x^3 + 4x^2 + 3x + 2}{(x+1)^2(x^2 + 1)} dx$
65. $\int \frac{2x^3 + 7x^2 + 7x - 1}{(x+2)^2(x^2 + x + 1)} dx$	66. $\int \frac{2x^3 + 4x^2 + 2x - 1}{(x+1)^2(x^2 + 2x + 2)} dx$
67. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 9x + 6}{(x+1)^2(x^2 + 2x + 2)} dx$	68. $\int \frac{2x^3 + 11x^2 + 16x + 10}{(x+2)^2(x^2 + 2x + 3)} dx$
69. $\int \frac{3x^3 + 6x^2 + 5x - 1}{(x+1)^2(x^2 + 2)} dx$	70. $\int \frac{x^3 + 9x^2 + 21x + 21}{(x+3)^2(x^2 + 3)} dx$
71. $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 8x + 8}{(x+2)^2(x^2 + 4)} dx$	72. $\int \frac{x^3 + 5x^2 + 12x + 4}{(x+2)^2(x^2 + 4)} dx$
73. $\int \frac{2x^3 - 4x^2 - 16x - 12}{(x-1)^2(x^2 + 4x + 5)} dx$	74. $\int \frac{-3x^3 + 13x^2 - 13x + 1}{(x-2)^2(x^2 - x + 1)} dx$

75. $\int \frac{x^3 + 2x^2 + 10x}{(x+1)^2(x^2 - x + 1)} dx$	76. $\int \frac{x^3 + x + 46}{(x-1)^2(x^2 + 9)} dx$
77. $\int \frac{4x^3 + 24x^2 + 20x - 28}{(x+3)^2(x^2 + 2x + 2)} dx$	78. $\int \frac{2x^3 + 3x^2 + 3x + 2}{(x^2 + x + 1)(x^2 + 1)} dx$
79. $\int \frac{x^3 + x + 1}{(x^2 + x + 1)(x^2 + 1)} dx$	80. $\int \frac{x^2 + x + 3}{(x^2 + x + 1)(x^2 + 1)} dx$
81. $\int \frac{2x^3 + 4x^2 + 2x + 2}{(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2)} dx$	82. $\int \frac{2x^3 + 7x^2 + 7x + 9}{(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 1)} dx$
83. $\int \frac{4x^2 + 3x + 4}{(x^2 + 1)(x^2 + x + 1)} dx$	84. $\int \frac{3x^3 + 4x^2 + 6x}{(x^2 + 2)(x^2 + 2x + 2)} dx$
85. $\int \frac{2x^2 - x + 1}{(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)} dx$	86. $\int \frac{x^3 + x^2 + 1}{(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)} dx$
87. $\int \frac{x^3 + x + 1}{(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)} dx$	88. $\int \frac{2x^3 + 2x + 1}{(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)} dx$
89. $\int \frac{x^3 + 2x^2 + x + 1}{(x^2 + x + 1)(x^2 + 1)} dx$	90. $\int \frac{x + 4}{(x^2 + x + 2)(x^2 + 2)} dx$
91. $\int \frac{2x^3 + 2x^2 + 2x + 1}{(x^2 + x + 1)(x^2 + 1)} dx$	92. $\int \frac{3x^3 + 7x^2 + 12x + 6}{(x^2 + x + 3)(x^2 + 2x + 3)} dx$
93. $\int \frac{2x^3 + 3x^2 + 3x + 2}{(x^2 + x + 1)(x^2 + 1)} dx$	94. $\int \frac{2x^3 + 4x + 20}{(x+1)(x^2 - 4x + 13)} dx$
95. $\int \frac{5x + 13}{(x+1)(x^2 + 6x + 13)} dx$	96. $\int \frac{5x dx}{x^4 + 3x^2 - 4}$
97. $\int \frac{x^4 + x^3 + 2x^2 + x + 2}{x^4 + 5x^2 + 4} dx$	98. $\int \frac{2x^3 + x^2 + 5}{(x-1)^2(x^2 + 4)} dx$
99. $\int \frac{x^3 + x^2 - x - 3}{x^4 - x^2} dx$	100. $\int \frac{2x^2 - 7x + 10}{(x-1)(x^3 - x^2 + 4x - 4)} dx$

4. Вычислить интегралы от тригонометрических функций

1. $\int \frac{dx}{5 + 2\sin x + 3\cos x}$	2. $\int \frac{dx}{(3\operatorname{tg} x + 5)\sin 2x}$
3. $\int \frac{dx}{5 - 4\sin x + 2\cos x}$	4. $\int \frac{2\operatorname{ctg} x + 1}{(2\sin x + \cos x)^2} dx$
5. $\int \frac{3\sin x - 2\cos x}{1 + \cos x} dx$	6. $\int \frac{3 + 2\operatorname{tg} x}{2\sin^2 x + 3\cos^2 x - 1} dx$
7. $\int \frac{dx}{5 + 3\cos x - 5\sin x}$	8. $\int \frac{4\operatorname{tg} x - 5}{1 - \sin 2x + 4\cos^2 x} dx$
9. $\int \frac{dx}{5\cos x + 10\sin x}$	10. $\int \frac{(8 + \operatorname{tg} x)}{18\sin^2 x + 2\cos^2 x} dx$
11. $\int \frac{dx}{3 + 2\cos x - \sin x}$	12. $\int \frac{(\operatorname{tg} x + 2)dx}{\sin^2 x + 2\cos^2 x - 3}$
13. $\int \frac{dx}{5 - 3\cos x}$	14. $\int \frac{\sin x dx}{5 + 3\sin x}$
15. $\int \frac{dx}{8 - 4\sin x + 7\cos x}$	16. $\int \frac{6\sin^2 x dx}{4 + 3\cos 2x}$
17. $\int \frac{dx}{3 + 5\cos x}$	18. $\int \frac{11 + 3\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} x + 3} dx$
19. $\int \frac{dx}{2\sin x + 3\cos x + 3}$	20. $\int \frac{2\operatorname{tg} x + 5}{(4\cos x + \sin x)^2} dx$
21. $\int \frac{dx}{5 + 4\sin x}$	22. $\int \frac{dx}{3 + \cos x + \sin x}$
23. $\int \frac{dx}{8 + 4\cos x}$	24. $\int \frac{6\sin x + \cos x}{1 + \cos x}$
25. $\int \frac{dx}{3\sin x - 4\cos x}$	26. $\int \frac{dx}{3\cos x - 4\sin x}$
27. $\int \frac{dx}{7\sin x - 3\cos x}$	28. $\int \frac{dx}{5 + 3\cos x}$

29. $\int \frac{dx}{2 + 4\sin x + \cos x}$	30. $\int \frac{dx}{4\sin x - 6\cos x}$
31. $\int \frac{dx}{4\cos x + 3\sin x}$	32. $\int \frac{dx}{3 + 5\sin x + 3\cos x}$
33. $\int \frac{2 - \sin x + 3\cos x}{1 + \cos x} dx$	34. $\int \frac{dx}{\cos x - 3\sin x}$
35. $\int \frac{dx}{5 + \sin x + 3\cos x}$	36. $\int \frac{dx}{4 - 4\sin x + 3\cos x}$
37. $\int \frac{dx}{4\sin x + 3\cos x + 5}$	38. $\int \frac{dx}{3\sin x - \cos x}$
39. $\int \frac{7 + 6\sin x - 5\cos x}{1 + \cos x} dx$	40. $\int \frac{dx}{2 - 3\cos x + \sin x}$
41. $\int \frac{dx}{8\sin^2 x - 16\sin x \cos x}$	42. $\int \frac{dx}{3\cos^2 x - 2}$
43. $\int \frac{dx}{16\sin^2 x - 8\sin x \cos x}$	44. $\int \frac{dx}{\sin^2 x + \sin 2x + 3\cos^2 x}$
45. $\int \frac{dx}{1 + 3\cos^2 x}$	46. $\int \frac{dx}{5\sin^2 x - 3\cos^2 x}$
47. $\int \frac{2\operatorname{tg} x + 3}{\sin^2 x + 2\cos^2 x}$	48. $\int \frac{dx}{\sin^2 x + 3\sin x \cos x - \cos^2 x}$
49. $\int \frac{dx}{3\cos^2 x + 4\sin^2 x}$	50. $\int \frac{dx}{7\cos^2 x + 16\sin^2 x}$
51. $\int \frac{\operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{ctg}^2 x} dx$	52. $\int \frac{dx}{2\cos^2 x + 3}$
53. $\int \frac{dx}{4\sin^2 x - 5\cos^2 x}$	54. $\int \frac{dx}{3 - 2\sin^2 x}$
55. $\int \frac{dx}{7\cos^2 x + 2\sin^2 x}$	56. $\int \frac{3\operatorname{tg} x - 1}{\sin^2 x + 4\cos^2 x} dx$
57. $\int \frac{\sin 2x}{\sin^4 x + \cos^4 x} dx$	58. $\int \frac{dx}{5 + 3\sin^2 x}$

59. $\int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x}$	60. $\int \frac{\cos^2 x}{1 - \sin^2 x} dx$
61. $\int \frac{dx}{1 + \sin^2 x}$	62. $\int \frac{dx}{2 \sin^2 x - \sin 2x + \cos^2 x}$
63. $\int \frac{dx}{4 \sin^2 x + 8 \sin x \cos x}$	64. $\int \frac{dx}{6 - 3 \cos^2 x}$
65. $\int \frac{\sin 2x}{4 \sin^2 x + \cos^4 x} dx$	66. $\int \frac{\operatorname{tg} x}{\sin^2 x + 3 \cos^2 x} dx$
67. $\int \frac{dx}{\sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x}$	68. $\int \frac{\sin^2 x}{3 \sin^2 x - \cos^2 x} dx$
69. $\int \frac{dx}{4 \cos^2 x + 3 \sin^2 x}$	70. $\int \sqrt[5]{\sin^3 2x} \cos^3 2x dx$
71. $\int \cos^4 3x \sin^2 3x dx$	72. $\int \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt[3]{\sin^4 x}}$
73. $\int \cos^4 x \sin^3 x dx$	74. $\int \cos^3 x \sin^8 x dx$
75. $\int \sqrt[5]{\sin^4 x} \cos^3 x dx$	76. $\int \frac{\cos^3 2x}{\sqrt[3]{\sin^2 2x}} dx$
77. $\int \sin^4 2x \cos^2 2x dx$	78. $\int \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx$
79. $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$	80. $\int \frac{\sin^3 x}{\sqrt[5]{\cos^2 x}} dx$
81. $\int \frac{\sin^3 x}{\sqrt[3]{\cos^4 x}} dx$	82. $\int \sqrt[5]{\cos^4 x} \sin^3 x dx$
83. $\int \frac{3 \sin^3 x}{\cos^4 x} dx$	84. $\int \sin^4 x \cos^2 x dx$
85. $\int \sin^5 x \cos^4 x dx$	86. $\int \sin^3 x \cos^8 x dx$

87. $\int \frac{\sin^3 x}{\sqrt[5]{\cos^3 x}} dx$	88. $\int \frac{3\cos^3 x}{\sin^4 x} dx$
89. $\int \sqrt[3]{\cos^2 x} \sin^3 x dx$	90. $\int \sin x \cdot \sqrt[5]{\cos^3 x} dx$
91. $\int \sqrt[3]{\sin^2 x} \cos^3 x dx$	92. $\int \sin^4 x \cos^5 x dx$
93. $\int \sqrt[5]{\cos^3 2x} \sin^3 2x dx$	94. $\int \sin^4 3x \cos^2 3x dx$
95. $\int \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt[5]{\sin^3 x}}$	96. $\int \frac{\sin^3 x}{\sqrt[3]{\cos^4 x}} dx$
97. $\int \sin^2 2x \cos^4 2x dx$	98. $\int \sin^2 x \cos x dx$
99. $\int \sin 3x \cos 5x dx$	100. $\int \sin 5x \cos^2 5x dx$

5. Вычислить интегралы от иррациональных функций

1. $\int \frac{\sqrt{x+1}-1}{(\sqrt[3]{x+1}+1)\sqrt{x+1}} dx$	2. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{4x - \sqrt[3]{x^2}}$
3. $\int \frac{\sqrt{3x+1}-1}{\sqrt[3]{x+1} + \sqrt{3x+1}} dx$	4. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{1 + \sqrt[4]{x}}$
5. $\int \frac{x - \sqrt[3]{x^2}}{x(1 + \sqrt[6]{x})} dx$	6. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{1 - \sqrt[3]{x}}$
7. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{3x + \sqrt[3]{x^2}}$	8. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{x - \sqrt[3]{x^2}}$
9. $\int \frac{x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2}}{x(1 + \sqrt[3]{x})} dx$	10. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{x - 4\sqrt[3]{x^2}}$
11. $\int \frac{\sqrt[6]{3x+1}+1}{\sqrt{3x+1} - \sqrt[3]{3x+1}} dx$	12. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{1 - \sqrt[4]{x}}$
13. $\int \frac{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[6]{x} - 1} dx$	14. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x+1)^2} - \sqrt{2x+1}}$
15. $\int \frac{\sqrt{3x+1}+2}{\sqrt{3x+1} + 2\sqrt[3]{3x+1}} dx$	16. $\int \frac{\sqrt{x}-1}{(\sqrt[3]{x}+1)\sqrt{x}} dx$

17. $\int \frac{x+1+\sqrt[3]{(x+1)^2}+\sqrt[6]{x+1}}{(x+1)(1+\sqrt[3]{x+1})}dx$	18. $\int \frac{\sqrt[6]{x+3}dx}{\sqrt[3]{x+3}+\sqrt{x+3}}$
19. $\int \frac{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}+\sqrt[6]{x}}dx$	20. $\int \frac{\sqrt{x+3}dx}{1+\sqrt[3]{x+3}}$
21. $\int \frac{\sqrt[6]{x-1}dx}{\sqrt[3]{x-1}+\sqrt{x-1}}$	22. $\int \frac{\sqrt{x+3}dx}{\sqrt[3]{x+3}+\sqrt[6]{x+3}}$
23. $\int \frac{\sqrt{x-1}-2\sqrt[3]{x-1}}{2\sqrt[3]{x-1}+\sqrt{x+1}}dx$	24. $\int \frac{\sqrt{x-1}dx}{\sqrt[3]{x-1}+\sqrt[6]{x-1}}$
25. $\int \frac{\sqrt{2x+1}+\sqrt[3]{2x+1}}{\sqrt{2x+1}}dx$	26. $\int \frac{x+\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[6]{x}}{x(1+\sqrt[3]{x})}dx$
27. $\int \frac{(\sqrt[3]{x}+1)(\sqrt{x}+1)}{\sqrt[6]{x^5}}dx$	28. $\int \frac{\sqrt[3]{(x+1)^2}+\sqrt[6]{x+1}}{\sqrt{x+1}+\sqrt[3]{x+1}}dx$
29. $\int \frac{\sqrt[4]{x}+\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1}dx$	30. $\int \frac{1-\sqrt{x+1}}{(1+\sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}}dx$
31. $\int \frac{\sqrt{x}dx}{x+10}$	32. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}(x-1)}$
33. $\int \frac{dx}{1+\sqrt{x-2}}$	34. $\int \frac{dx}{x\sqrt{x-2}}$
35. $\int \frac{x^2dx}{\sqrt{x-2}}$	36. $\int \frac{x-1}{x\sqrt{x-2}}dx$
37. $\int \frac{x^3dx}{\sqrt{x+6}}$	38. $\int \frac{dx}{3+\sqrt{x-6}}$
39. $\int \frac{dx}{2+\sqrt{x-8}}$	40. $\int \frac{x^3dx}{\sqrt{x+2}}$
41. $\int \frac{\sqrt{x+4}}{x}dx$	42. $\int \frac{x^2dx}{\sqrt{x-4}}$
43. $\int \frac{x^3dx}{\sqrt{x-7}}$	44. $\int \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}}dx$
45. $\int \frac{dx}{x\sqrt{x-7}}$	46. $\int \frac{dx}{1+\sqrt{x-1}}$
47. $\int \frac{dx}{3+\sqrt{x+5}}$	48. $\int \frac{\sqrt{x}dx}{x-1}$

49. $\int \frac{x dx}{\sqrt{x-1}}$	50. $\int \frac{1+x}{x+\sqrt{x}} dx$
51. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}(x+3)}$	52. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+3}$
53. $\int \frac{\sqrt{x+2}}{x-3} dx$	54. $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x+4}}$
55. $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x+1}}$	56. $\int \frac{x+1}{x\sqrt{x+2}}$
57. $\int \frac{x dx}{2+\sqrt{x+4}}$	58. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x-3}}$
59. $\int \sqrt{\frac{2-x}{x-6}} dx$	60. $\int \frac{dx}{(2+x)\sqrt{4-x^2}}$
61. $\int \frac{\sqrt{x+25}}{(x+25)^2 \sqrt{x+1}} dx$	62. $\int \frac{5\sqrt{x+1}}{(x+1)^2 \sqrt{x}} dx$
63. $\int \frac{4\sqrt{x}}{x^2 \sqrt{x-1}} dx$	64. $\int \frac{6-\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}}{\sqrt{x^3-7x}-6\sqrt[4]{x^3}} dx$
65. $\int \frac{4\sqrt{1-x}}{\sqrt[3]{1-x}+\sqrt[6]{1-x}} dx$	66. $\int \frac{x dx}{2+\sqrt{2x+1}}$
67. $\int \frac{dx}{(4+x)\sqrt{16-x^2}}$	68. $\int \frac{15\sqrt{x+3}}{(x+3)^2 \sqrt{x}} dx$
69. $\int \frac{6\sqrt{x+1}}{(x+1)^2 \sqrt{x}} dx$	70. $\int \frac{dx}{(2+x)\sqrt{4-x^2}}$
71. $\int \frac{x^4 dx}{(2-x^2)^{3/2}}$	72. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{16-x^2}}$
73. $\int \sqrt{4-x^2} dx$	74. $\int \frac{dx}{(16+x^2)^{3/2}}$
75. $\int x^2 \sqrt{16-x^2} dx$	76. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{25-x^2}}$
77. $x^2 \sqrt{25-x^2} dx$	78. $\int \sqrt{16-x^2} dx$
79. $\int \frac{dx}{\sqrt{(64-x^2)^3}}$	80. $\int \frac{\sqrt{x^2-2}}{x^4} dx$

81. $\int \frac{x^4 dx}{(16 - x^2)\sqrt{16 - x^2}}$	82. $\int x^2 \sqrt{9 - x^2} dx$
83. $\int \frac{dx}{\sqrt{(1 + x^2)^3}}$	84. $\int \frac{dx}{\sqrt{(16 - x^2)^3}}$
85. $\int \frac{x^4}{\sqrt{(8 - x^2)^3}} dx$	86. $\int \frac{\sqrt{x^2 - 9}}{x^4} dx$
87. $\int \frac{\sqrt{1 + \sqrt{x}}}{x^4 \sqrt{x^3}} dx$	88. $\int \frac{\sqrt[3]{1 + \sqrt[3]{x^2}}}{x^9 \sqrt{x^8}} dx$
89. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{9 - x^2}}$	90. $\int \frac{dx}{(1 - x^2)\sqrt{1 - x^2}}$
91. $\int \frac{\sqrt[3]{1 + \sqrt{x}}}{x^3 \sqrt{x^2}} dx$	92. $\int \frac{\sqrt{1 + \sqrt[3]{x}}}{x \sqrt{x}} dx$
93. $\int \frac{\sqrt[3]{1 + \sqrt[3]{x}}}{x^9 \sqrt{x^4}} dx$	94. $\int \frac{\sqrt[3]{(1 + \sqrt{x})^2}}{x^6 \sqrt{x^5}} dx$
95. $\int \frac{\sqrt{1 + \sqrt[3]{x^2}}}{x^2} dx$	96. $\int \frac{\sqrt{1 + x}}{x^2 \sqrt{x}} dx$
97. $\int \frac{\sqrt[3]{1 + \sqrt[4]{x^3}}}{x^2} dx$	98. $\int \frac{\sqrt[3]{(1 + \sqrt[4]{x^3})^2}}{x^2 \sqrt[4]{x}} dx$
99. $\int \frac{\sqrt[4]{(1 + \sqrt[5]{x^4})^3}}{x^{25} \sqrt{x^2}} dx$	100. $\int \frac{\sqrt[4]{1 + \sqrt[3]{x}}}{x^{12} \sqrt{x^5}} dx$

6. Вычислить определенные интегралы

1. $\int_0^1 \frac{x^3 dx}{(x^4 + 3)^{3/2}}$	2. $\int_1^{\sqrt{2}} \sqrt{2 - x^2} dx$
3. $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{(x^2 + 1)^2}$	4. $\int_{2\sqrt{3}}^6 \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2 - 9}}$
5. $\int_{1/\sqrt{3}}^1 \frac{dx}{x^2 \sqrt{1 + x^2}}$	6. $\int_{1/2}^{\sqrt{3}/2} \sqrt{1 - x^2} dx$

7. $\int_0^3 \frac{dx}{(9+x^2)\sqrt{9+x^2}}$	8. $\int_2^4 \frac{\sqrt{x^2-4}}{x} dx$
9. $\int_{-1/2}^{1/2} \frac{dx}{(1-x^2)\sqrt{1-x^2}}$	10. $\int_0^{\sqrt{2,5}} \frac{dx}{(5-x^2)^3}$
11. $\int_0^{1/2} \frac{x^4 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$	12. $\int_{\sqrt{3}}^2 \frac{dx}{x^4 \sqrt{x^2-3}}$
13. $\int_2^4 \frac{\sqrt{16-x^2}}{x^4} dx$	14. $\int_0^{\sqrt{7/3}} x^3 \sqrt{7+x^2} dx$
15. $\int_{4\sqrt{2/3}}^{\sqrt{8}} \frac{\sqrt{x^2-8}}{x^4} dx$	16. $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{dx}{x^5 \sqrt{x^2-1}}$
17. $\int_0^3 x^4 \sqrt{9-x^2} dx$	18. $\int_0^3 \frac{x^3 dx}{\sqrt{9+x^2}}$
19. $\int_0^{\sqrt{6}} \sqrt{6-x^2} dx$	20. $\int_{-\pi/2}^{-\pi/4} \frac{\cos^3 x}{\sqrt{\sin x}} dx$
21. $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2+\cos x}$	22. $\int_0^{\pi/2} \sin^3 2x dx$
23. $\int_0^{\pi} \sin^4 \frac{x}{2} dx$	24. $\int_0^{\pi/3} \cos^3 x \sin 2x dx$
25. $\int_0^{\pi/3} \operatorname{tg}^2 x dx$	26. $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{\sin x}{(1-\cos x)^3} dx$
27. $\int_0^{\pi/4} 2 \cos x \sin 3x dx$	28. $\int_0^{\pi} \cos \frac{x}{2} \cos \frac{x}{3} dx$
29. $\int_0^{\pi/32} (32 \cos^2 4x - 16) dx$	30. $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{\sin^2 x + 1}$
31. $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \operatorname{tg}^4 \varphi d\varphi$	32. $\int_0^{\pi} \cos \frac{x}{2} \cos \frac{3x}{2} dx$

33. $\int_{\pi/3}^{\pi/4} \sin 3x \cos 5x dx$	34. $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$
35. $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{\cos x}$	36. $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \operatorname{ctg}^3 x dx$
37. $\int_0^{\pi/2} \cos x \cos 3x \cos 5x dx$	38. $\int_0^{\pi} \cos^4 x \sin^2 x dx$
39. $\int_0^{\pi/2} \sin^6 x dx$	40. $\int_{\pi/2}^{\pi} \sqrt{1 + \sin x} \cos x dx$
41. $\int_{\pi/6}^{\pi/4} \frac{1 + \operatorname{tg} x}{\sin 2x} dx$	42. $\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{\sin 2x}{\cos^3 x} dx$
43. $\int_0^{\pi/8} \sin x \sin 3x dx$	44. $\int_{\pi/4}^{\pi} \sin x \sin 2x \sin 3x dx$
45. $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{dx}{\sin x}$	46. $\int_0^{\pi/2} \cos^5 x dx$
47. $\int_{\pi/2}^{\pi} \cos^2 x \sin^4 x dx$	48. $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{dx}{\sin^3 x}$
49. $\int_0^{\pi} \sin^4 \frac{x}{2} dx$	50. $\int_2^3 \frac{dx}{2x^2 + 3x - 2}$
51. $\int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 4}}$	52. $\int_{-5}^{-2} \frac{dx}{x^2 + 4x - 21}$
53. $\int_1^{\sqrt{5}} \frac{x^2 dx}{13 - 6x^3 + x^6}$	54. $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + x}$
55. $\int_{-1/2}^{1/2} \frac{dx}{4x^2 + 4x + 5}$	56. $\int_{-1/2}^1 \frac{dx}{\sqrt{8 + 2x + x^2}}$
57. $\int_1^2 \frac{dt}{t^2 + 5t + 4}$	58. $\int_0^2 \frac{x dx}{x^2 + 3x + 2}$

59. $\int_1^2 \frac{x-5}{x^2-2x+2} dx$	60. $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2+2x+5}$
61. $\int_6^8 \frac{dx}{x^2+2x}$	62. $\int_{1/2}^{2/3} \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$
63. $\int_{-1/2}^0 \frac{2x-8}{\sqrt{1-x-x^2}} dx$	64. $\int_{3/4}^7 \frac{dx}{\sqrt{2+3x-2x^2}}$
65. $\int_{1/6}^2 \frac{dx}{3x^2-x+1}$	66. $\int_3^4 \frac{x^2 dx}{x^2-6x+10}$
67. $\int_{3.5}^5 \frac{xdx}{x^2-7x+13}$	68. $\int_2^3 \frac{3x-2}{x^2-4x+5} dx$
69. $\int_{-3/2}^2 \frac{(x-1)^2}{x^2+3x+4} dx$	70. $\int_4^5 \frac{xdx}{x^4-4x^2+3}$
71. $\int_{-1/2}^1 \frac{x^3}{x^2+x+1} dx$	72. $\int_7^{10} \frac{x^3 dx}{x^2-3x+2}$
73. $\int_3^5 \frac{x^2 dx}{\sqrt{8x-x^2-15}}$	74. $\int_0^1 \frac{dx}{x^2+4x+5}$
75. $\int_{-1/3}^0 \frac{dx}{\sqrt{2-6x-9x^2}}$	76. $\int_4^7 \frac{dx}{x^2+3x-10}$
77. $\int_{1/3}^{4/3} \frac{dx}{\sqrt{8+6x-9x^2}}$	78. $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt{4x-3-x^2}}$
79. $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2+2x+3}$	80. $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{3+\sqrt[3]{(x-2)^2}} dx$
81. $\int_0^{\ln 2} \frac{dx}{e^x(3+e^{-x})}$	82. $\int_0^5 \frac{dx}{2x+\sqrt{3x+1}}$
83. $\int_3^8 \frac{\sqrt{x+1}+1}{\sqrt{x+1}-1} dx$	84. $\int_3^8 \frac{xdx}{\sqrt{x+1}}$

85. $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x - 1}}{e^x + 3} dx$	86. $\int_{\ln 2}^{2\ln 2} \frac{dx}{e^x - 1}$
87. $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x - 1} dx$	88. $\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{x + 4}}$
89. $\int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{2x + 1}}$	90. $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{4 - x^3}}$
91. $\int_1^{\sqrt{2}} x \sqrt{2 + x^2} dx$	92. $\int_0^1 \frac{x dx}{(x^2 + 1)^2}$
93. $\int_{2x^2}^6 \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2 + 9}}$	94. $\int_{1/\sqrt{3}}^1 \frac{dx}{x \sqrt{1 + x^2}}$
95. $\int_0^{1/2} x^2 \sqrt{1 - x^3} dx$	96. $\int_0^3 \frac{x dx}{(9 + x^2) \sqrt{9 + x^2}}$
97. $\int_2^4 \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x} dx$	98. $\int_{-1/2}^{1/2} \frac{x dx}{(1 - x^2) \sqrt{1 - x^2}}$
99. $\int_0^{\sqrt{2,5}} \frac{x dx}{(5 - x^2)^3}$	100. $\int_0^{1/2} \frac{x^3 dx}{\sqrt{(1 - x^4)^3}}$

7. Исследовать на сходимость несобственные интегралы

1. а) $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{16x^4 + 1}$	б) $\int_0^{1/2} \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$
2. а) $\int_1^{\infty} \frac{16x dx}{16x^4 - 1}$	б) $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 6x + 9}}$
3. а) $\int_0^{\infty} \frac{x^3 dx}{\sqrt{16x^4 + 1}}$	б) $\int_0^{1/3} \frac{e^3 + \frac{1}{x}}{x^2} dx$
4. а) $\int_1^{\infty} \frac{x dx}{\sqrt{16x^4 - 1}}$	б) $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt[3]{(3-x)^5}}$
5. а) $\int_{-\infty}^0 \frac{x dx}{\sqrt{(x^2 + 4)^3}}$	б) $\int_{1/3}^1 \frac{\ln(3x-1)}{3x-1} dx$
6. а) $\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{\sqrt[3]{(x^3 + 8)^4}}$	б) $\int_{1/2}^1 \frac{dx}{6x^2 + x - 2}$
7. а) $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{\sqrt[4]{(16 + x^2)^5}}$	б) $\int_{1/2}^1 \frac{dx}{(1-x)^3}$
8. а) $\int_4^{\infty} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 - 4x + 1}}$	б) $\int_0^{2/3} \frac{\sqrt[3]{\ln(2-x)}}{2-x} dx$
9. а) $\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{\pi(x^2 + 4x + 5)}$	б) $\int_0^1 \frac{x dx}{1-x^4}$
10. а) $\int_{-1}^{\infty} \frac{x dx}{x^2 + 4x + 5}$	б) $\int_0^{\pi/6} \frac{\cos 3x}{\sqrt[6]{(1 - \sin 3x)^5}} dx$
11. а) $\int_0^{\infty} \frac{\arctg 2x}{\pi(1 + 4x^2)} dx$	б) $\int_{-1}^0 \frac{2x dx}{\sqrt{1-x^4}}$
12. а) $\int_{1/2}^{\infty} \frac{16 dx}{\pi(4x^2 + 4x + 5)}$	б) $\int_0^{1/3} \frac{dx}{\sqrt[3]{1-3x}}$
13. а) $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{4x^2 + 4x + 5}$	б) $\int_{-3/4}^1 \frac{dx}{\sqrt[4]{3+4x}}$
14. а) $\int_0^{\infty} \frac{(x+2) dx}{\sqrt[3]{(x^2 + 4x + 1)^4}}$	б) $\int_0^1 \frac{e^{\sqrt[3]{x}}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$

15. a) $\int_0^{\infty} \frac{3-x^2}{x^2+4} dx$	б) $\int_0^1 \frac{2e^1 - \frac{2}{\pi} \arcsin x}{\pi \sqrt{1-x^2}} dx$
16. a) $\int_0^{\infty} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\operatorname{arctg}^2 2x}{1+4x^2} dx$	б) $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{4x-x^2-4}}$
17. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x(9+\ln^2 x)}$	б) $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{\sin x dx}{\sqrt[7]{\cos^2 x}}$
18. a) $\int_0^{\infty} x \sin 3x dx$	б) $\int_{-3/4}^0 \frac{dx}{\sqrt{4x+3}}$
19. a) $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{(x^2+4x)}$	б) $\int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{(x^2-1)}}$
20. a) $\int_{1/3}^{\infty} \frac{\pi dx}{(1+9x^2) \operatorname{arctg}^2 3x}$	б) $\int_0^{1/2} \frac{dx}{2x^2+9x-5}$
21. a) $\int_2^{\infty} \sqrt{\frac{\operatorname{arctg} \frac{x}{2}}{(4+x^2)}} dx$	б) $\int_0^{\pi/2} \frac{3 \sin x dx}{\cos^3 x}$
22. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(x^2+2x) \ln 3}$	б) $\int_0^3 \frac{x dx}{\sqrt[3]{9-x^2}}$
23. a) $\int_0^{\infty} e^{-x} x dx$	б) $\int_0^1 \frac{x^4 dx}{\sqrt[3]{1-x^5}}$
24. a) $\int_0^{\infty} \left(\frac{x^2}{x^3-1} - \frac{x}{1+x^2} \right) dx$	б) $\int_0^2 \frac{x^2 dx}{\sqrt{64-x^6}}$
25. a) $\int_0^1 \frac{dx}{2x^2-3x-1}$	б) $\int_{1/2}^1 \frac{dx}{\sqrt[9]{1-2x}}$
26. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x(x+1)^2}$	б) $\int_1^5 \frac{x^2 dx}{\sqrt{31(x^3-1)}}$
27. a) $\int_{e^2}^{\infty} \frac{dx}{x(\ln x+1)^5}$	б) $\int_1^{3/2} \frac{dx}{\sqrt{2x+x^2-3}}$
28. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(6x^2-5x+1) \ln \frac{3}{4}}$	б) $\int_0^3 \frac{10x dx}{\sqrt{9-x^2}}$

29. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{9x^2 - 9x + 2}$	б) $\int_0^{1/4} \frac{dx}{\sqrt[3]{1-4x}}$
30. a) $\int_3^{\infty} \frac{dx}{x^2 - x + 2}$	б) $\int_0^{1/2} \frac{dx}{(2x-1)^2}$
31. a) $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{64x^4 + 1}$	б) $\int_0^{2/3} \frac{dx}{\sqrt[3]{2-3x}}$
32. a) $\int_1^{\infty} \frac{16xdx}{x^4 - 1}$	б) $\int_{-3}^0 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 6x + 9}}$
33. a) $\int_0^{\infty} \frac{x^3 dx}{\sqrt{25x^4 + 1}}$	б) $\int_0^{1/3} \frac{e^3 + \frac{1}{x}}{x^2} dx$
34. a) $\int_1^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt{36x^4 - 1}}$	б) $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{(2-x)^5}}$
35. a) $\int_{-\infty}^0 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2 + 9)^3}}$	б) $\int_{1/2}^1 \frac{\ln(2x-1)}{2x-1} dx$
36. a) $\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{\sqrt[3]{(x^3 + 1)^4}}$	б) $\int_{1/4}^1 \frac{dx}{20x^2 - 9x + 1}$
37. a) $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt[4]{(1+4x^2)^5}}$	б) $\int_{1/2}^1 \frac{\ln 2dx}{(1-x)\ln^2(1-x)}$
38. a) $\int_4^{\infty} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 - 6x + 1}}$	б) $\int_0^{2/3} \frac{\sqrt[3]{\ln(2-3x)}}{2-3x} dx$
39. a) $\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{\pi(x^2 + 6x + 10)}$	б) $\int_{-1}^0 \frac{xdx}{1-x^4}$
40. a) $\int_{-1}^{\infty} \frac{xdx}{x^2 - 4x + 5}$	б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\cos 4x}{\sqrt[6]{(1-\sin 4x)^5}} dx$
41. a) $\int_0^{\infty} \frac{\arctg 3x}{\pi(1+9x^2)} dx$	б) $\int_0^1 \frac{2xdx}{\sqrt{1-x^4}}$
42. a) $\int_{1/2}^{\infty} \frac{16dx}{\pi(4x^2 - 4x + 5)}$	б) $\int_{-1/3}^0 \frac{dx}{\sqrt[3]{1+3x}}$

43. a) $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{4x^2 - 4x + 5}$	б) $\int_{3/4}^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{3-4x}}$
44. a) $\int_0^{\infty} \frac{(x+3)dx}{\sqrt[3]{(x^2+6x+1)^4}}$	б) $\int_0^{\pi/2} \frac{e^{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx$
45. a) $\int_0^{\infty} \frac{3-x^2}{x^2+1} dx$	б) $\int_0^{1/2} \frac{2e^{1-\frac{2}{\pi} \arccos 2x}}{\pi \sqrt{1-4x^2}} dx$
46. a) $\int_0^{\infty} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\sqrt{\operatorname{arctg} 2x}}{1+4x^2} dx$	б) $\int_1^2 \frac{(x-2)dx}{\sqrt[5]{4x-x^2-4}}$
47. a) $\int_1^{\infty} \frac{4dx}{x(1+\ln^2 x)}$	б) $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{\sin x dx}{\sqrt[7]{\cos^2 x}}$
48. a) $\int_0^{\infty} x \sin x dx$	б) $\int_{-3/4}^0 \frac{dx}{\sqrt{4x+3}}$
49. a) $\int_{-\infty}^{-1} \frac{7dx}{(x^2-4x) \ln 5}$	б) $\int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2-4)^3} \ln 2}$
50. a) $\int_{1/3}^{\infty} \frac{\pi dx}{(1+9x^2) \operatorname{arctg}^2 3x}$	б) $\int_0^{1/3} \frac{dx}{9x^2-9x+2}$
51. a) $\int_2^{\infty} \frac{dx}{(4+x^2) \sqrt{\pi \operatorname{arctg} \frac{x}{2}}}$	б) $\int_0^{\pi/4} \frac{3 \sin^3 2x dx}{\sqrt{\cos 2x}}$
52. a) $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x}$	б) $\int_0^3 \frac{xdx}{\sqrt[4]{9-x^2}}$
53. a) $\int_0^{\infty} e^{-3x} x dx$	б) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt[3]{1-x^3}}$
54. a) $\int_{-\infty}^0 \left(\frac{x^2}{x^3-1} - \frac{x}{1+x^2} \right) dx$	б) $\int_0^2 \frac{x^2 dx}{\sqrt{8-x^3}}$
55. a) $\int_0^{\infty} \frac{dx}{2x^2-3x+1}$	б) $\int_{1/2}^1 \frac{dx}{\sqrt[9]{1-x}}$
56. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2(x+1)}$	б) $\int_{-1}^5 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(x^3+1)}}$

57. a) $\int \frac{dx}{e^2 x (\ln x - 1)^2}$	б) $\int_1^{3/2} \frac{dx}{\sqrt{3x - x^2 - 2}}$
58. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(6x^2 - 5x + 1) \ln \frac{3}{4}}$	б) $\int_0^3 \frac{10x dx}{\sqrt[4]{(9 - x^2)^3}}$
59. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{9x^2 - 9x + 2}$	б) $\int_0^{1/5} \frac{dx}{\sqrt[3]{1 - 5x}}$
60. a) $\int_3^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 3x + 2}$	б) $\int_0^{1/2} \frac{dx}{(2x - 1)^4}$
61. a) $\int_0^{\infty} x \cdot e^{-x^2} dx$	б) $\int_1^e \frac{dx}{x \cdot \ln^3 x}$
62. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{5x^4 + 2x^2 + 1}$	б) $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{x}}$
63. a) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x + \cos^2 x}}$	б) $\int_0^1 \frac{dx}{x \cdot \operatorname{tg} x}$
64. a) $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot e^x dx$	б) $\int_{-2}^2 \frac{x \cdot dx}{x^2 - 1}$
65. a) $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$	б) $\int_2^3 \frac{x \cdot dx}{\sqrt[4]{x^2 - 4}}$
66. a) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 6x + 11}$	б) $\int_0^2 \frac{dx}{(x - 1)^2}$
67. a) $\int_0^{+\infty} \frac{x^3}{\sqrt{16x^4 + 1}} dx$	б) $\int_0^{\frac{1}{3}} \frac{e^{3 + \frac{1}{x}}}{x^2} dx$
68. a) $\int_{-1}^{+\infty} \frac{dx}{\pi(x^2 + 4x + 5)}$	б) $\int_0^1 \frac{x dx}{1 - x^4}$
69. a) $\int_0^{+\infty} \frac{3 - x^2}{x^2 + 4} dx$	б) $\int_0^1 \frac{2e^{1 - \frac{2}{\pi} \arcsin x}}{\pi \sqrt{1 - x^2}} dx$
70. a) $\int_{-\infty}^{-1} \frac{7}{(x^2 - 4x) \ln 5} dx$	б) $\int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{(x^2 - 1)^3 \ln 2}}$

71. a) $\int_{1/3}^{+\infty} \frac{\pi dx}{(1+9x^2)\arctg^2 3x}$	б) $\int_0^{1/3} \frac{dx}{9x^2 - 9x + 2}$
72. a) $\int_1^{+\infty} \frac{4dx}{x(1+\ln^2 x)}$	б) $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{\sin x}{\sqrt[7]{\cos^2 x}} dx$
73. a) $\int_{-1}^{+\infty} \frac{x}{x^2 + 4x + 5} dx$	б) $\int_0^{\pi/6} \frac{\cos 3x}{\sqrt[6]{(1-\sin 3x)^5}} dx$
74. a) $\int_{-\infty}^0 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2 + 4)^3}}$	б) $\int_{1/3}^1 \frac{\ln(3x-1)}{3x-1} dx$
75. a) $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x(1+x)}$	б) $\int_1^2 \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$
76. a) $\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{(x-1)^2}$	б) $\int_2^4 \frac{dx}{x^2 - 4}$
77. a) $\int_0^{+\infty} \frac{x+2}{x^2 + 2x + 2} dx$	б) $\int_1^e \frac{dx}{x \cdot \ln^2 x}$
78. a) $\int_0^{\infty} x \cdot \cos x dx$	б) $\int_2^3 \frac{x}{\sqrt[3]{x^2 - 4}} dx$
79. a) $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x^2 - 1}}$	б) $\int_{-1}^0 x \cdot \ln(1+x) dx$
80. a) $\int_{-\infty}^0 e^{-\sqrt{x}} dx$	б) $\int_{-1}^7 \frac{dx}{\sqrt[3]{7-x}}$
81. a) $\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \cdot \ln^3 x}$	б) $\int_0^{\pi/2} \operatorname{tg} x dx$
82. a) $\int_{-\infty}^0 \frac{\arctg x}{1+x^2} dx$	б) $\int_0^2 \frac{2+x}{2-x} dx$
83. a) $\int_0^{+\infty} \frac{x}{\sqrt{4x^2 + 1}} dx$	б) $\int_{-\pi/2}^0 \operatorname{ctg} x dx$

84. a) $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{(2x-1)^3}$	б) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{dx}{1+\cos 2x}$
85. a) $\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$	б) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} \cos\left(\frac{1}{x}\right) dx$
86. a) $\int_0^{+\infty} \frac{x}{(x+2)^3} dx$	б) $\int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}$
87. a) $\int_{-\infty}^1 \frac{dx}{x^2+4x+13}$	б) $\int_0^3 \frac{dx}{(x-2)^2}$
88. a) $\int_3^{\infty} \frac{x^2}{x^2+4} dx$	б) $\int_0^1 \frac{x^2}{\sqrt{1-x^3}} dx$
89. a) $\int_4^{\infty} \frac{dx}{x^2-5x+6}$	б) $\int_0^1 \frac{dx}{x(1+x)}$
90. a) $\int_{-\infty}^0 \frac{x}{(x-3)^4} dx$	б) $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1+\cos 4x}$
91. a) $\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{x^2+4}$	б) $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{dx}{1+\cos x}$
92. a) $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x-1}}$	б) $\int_{-3}^2 \frac{x}{\sqrt{9-x^2}} dx$
93. a) $\int_0^{\infty} x \cdot e^{-\frac{x^2}{2}} dx$	б) $\int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{x-1}}$
94. a) $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x}}$	б) $\int_0^1 \frac{3x^2+2}{\sqrt{x}} dx$
95. a) $\int_0^{\infty} x \cdot e^{-x^2} dx$	б) $\int_0^2 \frac{xdx}{4-x^2}$
96. a) $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^3}$	б) $\int_0^1 x \cdot \ln(1-x) dx$

97. а) $\int_{-\infty}^0 x \cdot \sin 2x dx$	б) $\int_2^3 \frac{x}{\sqrt[3]{x^2 - 4}} dx$
98. а) $\int_{-\infty}^0 \frac{x}{x^2 + x + 1} dx$	б) $\int_{-1}^0 \frac{\sqrt{4 - x^2}}{x^2} dx$
99. а) $\int_0^{\infty} x^2 \cdot e^{-x^3} dx$	б) $\int_{-1}^0 \frac{\ln(x+1)}{x+1} dx$
100. а) $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{\ln x + 1}}$	б) $\int_1^3 \frac{x+3}{3-x} dx$

Задание №8

Найти модуль и главное значение аргумента комплексного числа, представить его в тригонометрической и показательной формах. Изобразить число на комплексной плоскости

1	$z = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$	2	$z = 1/4 + 3i$
3	$z = 1 + i$	4	$z = 2 + 5i$
5	$z = -2 + 5i$	6	$z = -i\sqrt{3}$
7	$z = -2 + 2i$	8	$z = 1 - i$
9	$z = 1 - i$	10	$z = 2 - 5i$
11	$z = \sqrt{3} + i$	12	$z = 7 + 3i$
13	$z = -2 - 5i$	14	$z = -1 - 5i$
15	$z = -1 + \sqrt{2}i$	16	$z = i\sqrt{3}$
17	$z = -\sqrt{3} - i$	18	$z = -1 - 2i$
19	$z = -\cos\left(\frac{\pi}{5}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{5}\right)$	20	$z = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$
21	$z = \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$	22	$z = -2 + 2\sqrt{3}i$
23	$z = -3 + 3i$	24	$z = -\sqrt{3} + i$

25	$z = -7 - i$	26	$z = 2 - 2i$
27	$z = 3\sqrt{2} + i2\sqrt{2}$	28	$z = 4 - 3i$
29	$z = 3 - 4i$	30	$z = 3i$
31	$z = \cos\left(\frac{\pi}{5}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{5}\right)$	32	$z = 2e^{i\frac{\pi}{3}}$
33	$z = \cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}$	34	$z = 3e^{-i\pi}$
35	$z = \cos\frac{\pi}{4} - i\sin\frac{\pi}{3}$	36	$z = \sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$
37	$z = \cos 6 - i\sin\frac{\pi}{6}$	38	$z = 3e^{i\frac{\pi}{2}}$
39	$z = \cos\frac{\pi}{12} + i\sin\frac{\pi}{12}$	40	$z = \sqrt{7}e^{i\frac{\pi}{6}}$
41	$z = \cos\frac{\pi}{15} - i\sin\frac{\pi}{15}$	42	$z = \sqrt[6]{2i-2}$
43	$z = \sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{6}}$	44	$z = e^{i\frac{\pi}{12}}$
45	$z = (\sqrt{3}+1)e^{i\pi}$	46	$z = 5\left(\cos\frac{\pi}{6} - i\sin\frac{\pi}{6}\right)$
47	$z = 5\left(\cos\frac{\pi}{6} - i\sin\frac{\pi}{6}\right)$	48	$z = \sqrt{19}e^{i\frac{\pi}{18}}$
49	$z = \frac{\cos\frac{\pi}{12} - i\sin\frac{\pi}{12}}{3}$	50	$z = \frac{\sqrt{3}e^{i\frac{\pi}{10}}}{3}$
51	$z = \sqrt{5} - i$	52	$z = \sqrt{10} + 2i$
53	$z = \frac{\cos\frac{\pi}{15} + i\sin\frac{\pi}{15}}{4}$	54	$z = i - \sqrt{2}$
55	$z = 2e^{i\frac{\pi}{3}}$	56	$z = \sqrt{3}\left(-\cos\frac{\pi}{9} - i\sin\frac{\pi}{9}\right)$

57	$z = \sqrt{7} \left(\cos \frac{\pi}{15} - i \cdot \sin \frac{\pi}{15} \right)$	58	$z = \sqrt[3]{3} e^{i \frac{\pi}{5}}$
59	$z = -\cos \frac{\pi}{10} - i \cdot \sin \frac{\pi}{10}$	60	$z = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{i \frac{\pi}{6}}$
61	$z = 2 \left(\cos \frac{\pi}{8} + i \cdot \sin \frac{\pi}{8} \right)$	62	$z = \frac{\sqrt{3}}{3} e^{i \frac{\pi}{15}}$
63	$z = \frac{\cos \frac{5\pi}{12} + i \cdot \sin \frac{5\pi}{12}}{3}$	64	$z = \frac{\sqrt{7}}{2} e^{i \frac{3\pi}{4}}$
65	$z = 9 + \frac{\sqrt{7}}{3} i$	66	$z = i - \sqrt{2}$
67	$z = \cos \frac{5\pi}{6} - i \cdot \sin \frac{5\pi}{6}$	68	$z = \sqrt{3} i - \frac{1}{7}$
69	$z = -\cos \frac{7\pi}{12} - i \cdot \sin \frac{7\pi}{12}$	70	$z = \frac{3}{4} e^{i \frac{\pi}{10}}$
71	$z = \sqrt[4]{2} - i$	72	$z = \frac{\sqrt{2}}{3} e^{i \frac{\pi}{4}}$
73	$z = 5 \left(-\cos \frac{2\pi}{5} - i \cdot \sin \frac{2\pi}{5} \right)$	74	$z = 3 e^{i \frac{\pi}{2}}$
75	$z = -\cos \frac{7\pi}{12} + i \cdot \sin \frac{7\pi}{12}$	76	$z = \sqrt{7} e^{-i \frac{\pi}{6}}$
77	$z = \cos \frac{8\pi}{15} - i \cdot \sin \frac{8\pi}{15}$	78	$z = \sqrt{3} e^{-i \frac{\pi}{12}}$
79	$z = -\cos \frac{\pi}{30} + i \cdot \sin \frac{\pi}{30}$	80	$z = \frac{\sqrt{3}}{8} e^{i \frac{5\pi}{12}}$
81	$z = \cos \left(\frac{\pi}{5} \right) - i \sin \left(\frac{\pi}{5} \right)$	82	$z = -5 - 2i$
83	$z = -5 - 2i$	84	$z = -3 + 5i$
85	$z = 3 + 5i$	86	$z = 1 - 4i$
87	$z = 11 + 22i$	88	$z = -3 - 5i$

89	$z = 7 - 14i$	90	$z = 3 - 2i$
91	$z = 3 + 2i$	92	$z = 11 + 7i$
93	$z = -2 + 3i$	94	$z = 2 - 6i$
95	$z = 7 + 3i$	96	$z = -7 - 3i$
97	$z = -4 + 2i$	98	$z = 8 - 4i$
99	$z = 7 + 14i$	100	$z = -1 - 4i$

Задание №9

Вычислить $z_1 \pm z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, z_1^7 и изобразить результаты на

комплексной плоскости

1	$z_1 = 4 - 3i, z_2 = 3 + 5i$	2	$z_1 = -2 - 3i, z_2 = 1 + 2i$
3	$z_1 = 2 + 4i, z_2 = -2 - 3i$	4	$z_1 = 1 - 2i, z_2 = 3 - 3i$
5	$z_1 = 4 + i, z_2 = 1 - 3i$	6	$z_1 = 2 - 2i, z_2 = 4 + 2i$
7	$z_1 = -2 + 3i, z_2 = -4 - 2i$	8	$z_1 = -1 - 3i, z_2 = 3 + i$
9	$z_1 = -4 + 4i, z_2 = 1 - i$	10	$z_1 = -2 - i, z_2 = -4 + 3i$
11	$z_1 = 2 + 3i, z_2 = 3 - 2i$	12	$z_1 = 3 - 2i, z_2 = 2 - i$
13	$z_1 = -3 + 4i, z_2 = 1 + 3i$	14	$z_1 = -1 - 3i, z_2 = -3 + 2i$
15	$z_1 = -4 + i, z_2 = 3 + 5i$	16	$z_1 = -3 - 3i, z_2 = 2 - 3i$
17	$z_1 = 3 + 2i, z_2 = 2 - 4i$	18	$z_1 = 1 - 2i, z_2 = 2 - 4i$
19	$z_1 = 4 + 4i, z_2 = -1 + i$	20	$z_1 = 3 - i, z_2 = -2 - 3i$
21	$z_1 = -3 + 2i, z_2 = 3 - 4i$	22	$z_1 = -3 + 8i, z_2 = -10 - 5i$
23	$z_1 = -5 - 11i, z_2 = -8 - 3i$	24	$z_1 = -6 + 8i, z_2 = 7 - 2i$
25	$z_1 = -4 - 10i, z_2 = 9 - 4i$	26	$z_1 = -2 + 5i, z_2 = 11 - 6i$
27	$z_1 = -1 - 3i, z_2 = 5 - 3i$	28	$z_1 = -8 - 5i, z_2 = 3 - 7i$
29	$z_1 = -7 + 6i, z_2 = -2 - 11i$	30	$z_1 = -9 - 4i, z_2 = -4 - 15i$

31	$z_1 = -11 + 2i, z_2 = -6 - 19i$	32.	$z_1 = 2 - i, z_2 = 3i$
33	$z_1 = i + 3, z_2 = 5 - 3i$	34	$z_1 = 7 + i, z_2 = i - 10$
35	$z_1 = 5i + 3, z_2 = 2 - i$	36	$z_1 = 7i, z_2 = 3 - 4i$
37	$z_1 = 2 - 5i, z_2 = 6 - i$	38	$z_1 = i + 5, z_2 = 2 - 5i$
39	$z_1 = 3i - \sqrt{2}, z_2 = 3i$	40	$z_1 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i, z_2 = 1 + i$
41	$z_1 = \sqrt{5}i - \sqrt{3}, z_2 = \sqrt{2} + i$	42	$z_1 = \sqrt{7} - i, z_2 = \sqrt{3} + i$
43	$z_1 = 2 - \sqrt{5}i, z_2 = \sqrt{6}i$	44	$z_1 = 2 - 2i, z_2 = 1 + 3i$
45	$z_1 = +3i, z_2 = 5 - 3i$	46	$z_1 = 7 + i, z_2 = i - 10$
47	$z_1 = 5i + 3, z_2 = 2 - i$	48	$z_1 = 7i, z_2 = 3 - 4i$
49	$z_1 = 2 - 5i, z_2 = 6 - i$	50	$z_1 = i + 5, z_2 = 2 - 15i$
51	$z_1 = 3i - \sqrt{2}, z_2 = 3i$	52	$z_1 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i, z_2 = i - 1$
53	$z_1 = \sqrt{3}i - \sqrt{3}; z_2 = \sqrt{2} + i$	54	$z_1 = \sqrt{7} - i, z_2 = \sqrt{3} + i$
55	$z_1 = 2 - \sqrt{5}i, z_2 = \sqrt{6}i$	56	$z_1 = 5i + 3, z_2 = 1 + 3i$
57	$z_1 = 7 + i, z_2 = 5 - 3i$	58	$z_1 = i + 3, z_2 = 2 - i$
59	$z_1 = 2 - 2i, z_2 = i - 10$	60	$z_1 = 7 + i, z_2 = 2 - 5i$
61	$z_1 = 2 - 5i, z_2 = 3i$	62	$z_1 = i + 5, z_2 = 6 - i$
63	$z_1 = 3i - \sqrt{2}, z_2 = 3 - 4i$	64	$z_1 = \sqrt{5}i - \sqrt{3}, z_2 = i - 1$
65	$z_1 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i, z_2 = \sqrt{3} + i$	66	$z_1 = \sqrt{7} - i, z_2 = \sqrt{6}i$
67	$z_1 = 2 - \sqrt{5}i, z_2 = \sqrt{2} + i$	68	$z_1 = 5i + 3, z_2 = 1 + 3i$
69	$z_1 = 7 + i, z_2 = i - 10$	70	$z_1 = i + 3, z_2 = 5 - 3i$
71	$z_1 = 2 - 2i, z_2 = 2 - i$	72	$z_1 = 5 - i, z_2 = 6 - i$
73	$z_1 = -5i, z_2 = -1 - 4i$	74	$z_1 = 3i - \sqrt{2}, z_2 = 2 - 5i$
75	$z_1 = i + 5, z_2 = 3i$	76	$z_1 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i, z_2 = \sqrt{6} - 2i$
77	$z_1 = \sqrt{7} - i, z_2 = \sqrt{2} + i$	78	$z_1 = 2 - \sqrt{5}i, z_2 = \sqrt{3} + i$

79	$z_1 = \sqrt{5}i - \sqrt{3}, z_2 = \sqrt{6}i$	80	$z_1 = \sqrt{7} - i, z_2 = i - 1$
81	$z_1 = 2 - \sqrt{5}i, z_2 = \sqrt{3} + i$	82	$z_1 = 2 + 3i, z_2 = 3 - 4i$
83	$z_1 = 2 - 3i, z_2 = 4 + 5i$	84	$z_1 = 5 - 2i, z_2 = 1 + 7i$
85	$z_1 = 4 - 3i, z_2 = 3 + 2i$	86	$z_1 = \sqrt{3} - i, z_2 = \sqrt{2}i + \sqrt{3}$
87	$z_1 = 1 + 6i, z_2 = 3 - 2i$	88	$z_1 = 3 - i\sqrt{2}, z_2 = \sqrt{2} + 3i$
89	$z_1 = 8 - i, z_2 = 2 + 5i$	90	$z_1 = 7 - i, z_2 = 2 + i$
91	$z_1 = 6 + i, z_2 = 2 - i$	92	$z_1 = 12 + 10i, z_2 = 1 - 2i$
93	$z_1 = 10 + 7i, z_2 = 2 + i$	94	$z_1 = \sqrt{3} + i, z_2 = \sqrt{3} - 2i$
95	$z_1 = 3 + 9i, z_2 = 11 - i$	96	$z_1 = 2 + i\sqrt{2}, z_2 = \sqrt{2} - i$
97	$z_1 = 9 - i, z_2 = 7 + 2i$	98	$z_1 = 11 - 10i, z_2 = 2 + 9i$
99	$z_1 = 4 + 3i, z_2 = 3 - 2i$	100	$z_1 = 8 - i, z_2 = 2 + 5i$

Задание №10

Найти все значения корня и изобразить их на комплексной плоскости

1. $\sqrt[3]{\frac{i}{1-2i}}$;	2. $\sqrt[3]{2-2\sqrt{3}i}$;	3. $\sqrt[5]{(1-i)2i}$;
4. $\sqrt[3]{(1-i)(2+3i)}$;	5. $\sqrt[5]{\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)}$;	6. $\sqrt[3]{\frac{i}{1-2i}}$;
7. $\sqrt[4]{-1}$;	8. $\sqrt[4]{3\sqrt{2} + i2\sqrt{2}}$;	9. $\sqrt[3]{-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i}$;
10. $\sqrt[6]{-8-8i}$;	11. $\sqrt[5]{1+i}$;	12. $\sqrt[5]{\frac{2}{1-3i}}$;
13. $\sqrt[8]{1}$;	14. $\sqrt[3]{\frac{3i}{2+2\sqrt{3}i}}$;	15. $\sqrt[3]{i(\sqrt{3}+i)}$;

16. $\sqrt[4]{\frac{1-i}{1+i}}$;	17. $\sqrt{-\frac{5}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i}$;	18. $\sqrt[3]{1+\sqrt{3}i}$;
19. $\sqrt{2+2i}$;	20. $\sqrt[4]{(1+i)(1-i)}$;	21. $\sqrt[4]{-2+2i}$;
22. $\sqrt[3]{\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}}$;	23. $\sqrt{\frac{i-3}{2+i}}$;	24. $\sqrt[4]{\sqrt{3}+i}$;
25. $\sqrt{-8+8\sqrt{3}i}$;	26. $\sqrt{-\frac{5}{\sqrt{2}} + \frac{5}{\sqrt{2}}i}$;	27. $\sqrt[4]{i(3-i)}$;
28. $\sqrt{1+(2-\sqrt{3})i}$;	29. $\sqrt{\sqrt{3}+\sqrt{3}i}$;	30. $\sqrt[3]{\frac{1+i}{1-i}}$.
31. $\sqrt{\frac{-4-3i}{1+i}}$;	32. $\sqrt[3]{(1-i)(1+2i)}$;	33. $\sqrt[3]{-2-2i}$
34. $\sqrt[5]{i-1}$	35. $\sqrt[4]{i-\frac{1}{\sqrt{3}}}$	36. $\sqrt[4]{1+\sqrt{3}i}$
37. $\sqrt[4]{-1+\sqrt{3}i}$	38. $\sqrt[3]{-\sqrt{2}-\sqrt{6}i}$	39. $\sqrt[3]{3i-\sqrt{3}}$
40. $\sqrt[4]{1-i}$	41. $\sqrt[3]{\sqrt{3}-i}$	42. $\sqrt{7+7i}$
43. $\sqrt{-1,2-1,2i}$	44. $\sqrt[4]{\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}}$	45. $\sqrt[3]{i}$
46. $\sqrt[4]{\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}}$	47. $\sqrt[3]{-i}$	48. $\sqrt[4]{\frac{1+i\sqrt{3}}{32}}$
49. $\sqrt[3]{8i}$	50. $\sqrt[4]{\frac{-1-i\sqrt{3}}{32}}$	51. $\sqrt[3]{-8i}$
52. $\sqrt[4]{-8+i8\sqrt{3}}$	53. $\sqrt[3]{\frac{i}{8}}$	54. $\sqrt[4]{-8-i8\sqrt{3}}$
55. $\sqrt[3]{-\frac{i}{8}}$	56. $\sqrt[3]{27i}$	57. $\sqrt[4]{16i}$

58. $\sqrt[3]{-8}$	59. $\sqrt[4]{-\frac{1}{16}}$	60. $\sqrt[3]{\frac{i}{8}}$
61. $\sqrt[4]{\frac{i}{16}}$	62. $\sqrt[3]{-\frac{1}{8}}$	63. $\sqrt[4]{-128 + i128\sqrt{3}}$
64. $\sqrt[4]{-\frac{1}{256}}$	65. $\sqrt[3]{-\frac{i}{27}}$	66. $\sqrt[3]{-27i}$
67. $\sqrt[4]{\frac{-1-i\sqrt{3}}{32}}$	68. $\sqrt[3]{-8i}$	69. $\sqrt[4]{-8 + i8\sqrt{3}}$
70. $\sqrt[3]{\frac{i}{8}}$	71. $\sqrt[4]{-8 - i8\sqrt{3}}$	72. $\sqrt[3]{-\frac{i}{8}}$
73. $\sqrt[3]{27i}$	74. $\sqrt[4]{-128 - i128\sqrt{3}}$	75. $\sqrt[4]{256i}$
76. $\sqrt[3]{1+i}$	77. $\sqrt[4]{2i-2}$	78. $\sqrt[5]{8i+8}$
79. $\sqrt[4]{-\sqrt{7} + \sqrt{2}i}$	80. $\sqrt[5]{\sqrt{2} + \sqrt{2}i}$	81. $\sqrt[6]{i - \sqrt{3}}$
82. $\sqrt[6]{3-3i}$	83. $\sqrt[6]{3i + \sqrt{3}}$	84. $\sqrt[5]{\sqrt{3}i - 1}$
85. $\sqrt[3]{2-2\sqrt{3}i}$	86. $\sqrt[4]{4-4i}$	87. $\sqrt[6]{2i-2}$
88. $\sqrt[3]{1+i}$	89. $\sqrt[4]{2i-2}$	90. $\sqrt[7]{3i + \sqrt{3}}$
91. $\sqrt[4]{\frac{\sqrt{15}}{5} + \sqrt{5}i}$	92. $\sqrt[6]{\sqrt{12} - \frac{4}{3}i}$	93. $\sqrt[6]{3i - \sqrt{3}}$
94. $\sqrt[5]{81-9\sqrt{3}i}$	95. $\sqrt[8]{7i - \sqrt{7}}$	96. $\sqrt[4]{3i-3}$
97. $\sqrt[3]{8+8\sqrt{3}i}$	98. $\sqrt[4]{17 - \sqrt{51}i}$	99. $\sqrt[5]{6 - \sqrt{6}i}$
100. $\sqrt[3]{-9 - \frac{5}{2}i}$		

Задание №11

Установить геометрический смысл соотношений

1. $ z - z_1 = z - z_2 $;	2. $\operatorname{Re}(1 + z) = z $;
3. $ z - 2 - z + 2 > 3$;	4. $z^2 + \overline{z}^2 = 1$;
5. $ z - 2 + z + 2 = 5$;	6. $\operatorname{Re}(z^2 + \overline{z}^2) = 0$;
7. $\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z < 1$;	8. $ z - 2 = 1 - 2\overline{z} $;
9. $\operatorname{Re} z = \operatorname{Im} z$;	10. $2z\overline{z} + (2 + i)z + (2 - i)\overline{z} = 2$;
11. $0 \leq \operatorname{Im} z \leq 1$;	12. $0 < \operatorname{Re}(iz) < 1$;
13. $\left \frac{z-1}{z+1} \right \leq 1$;	14. $\begin{cases} \alpha < \arg(z - z_0) < \beta, \\ -\pi < \alpha < \pi \end{cases}$
15. $1 \leq z + 2 + i \leq 2$;	16. $ z = \operatorname{Re} z + 1$;
17. $ z - 1 < z - i $;	18. $\operatorname{Re} z \geq C, C \in \mathbb{R}$;
19. $ z - \operatorname{Re} z \leq 0$;	20. $0 < \operatorname{Re}(iz) < 1$;
21. $\operatorname{Re}\left(\frac{1}{z}\right) = \frac{1}{9}$;	22. $\operatorname{Im}\left(\frac{1}{z}\right) = \frac{1}{2}$;
23. $\operatorname{Im} \frac{1}{z} < -\frac{1}{2}$;	24. $\begin{cases} z < \arg z, \\ 0 \leq \arg z < 2\pi \end{cases}$
25. $4 \leq z - 1 \leq 8$;	26. $\begin{cases} z < \arg z, \\ 0 < \arg z < 2\pi \end{cases}$
27. $\operatorname{Im} \overline{z}^2 < 1$;	28. $\begin{cases} \arg \frac{z - z_1}{z - z_2} = \alpha, \\ -\pi < \alpha < \pi \end{cases}$
29. $ z > 2 + \operatorname{Im} z$;	30. $0 < \operatorname{Re}[i(z + 2)] < 1$;
31. $ z - a < a; a \neq 0; a \in \mathbb{R}$;	32. $0 < \operatorname{Im}[i(z + 2)] < 1$.

33. $1 < z - 1 \leq 2$;	34. $ z - i \leq 2, \operatorname{Re} z > 1$;
35. $1 \leq z + 1 < 4$	36. $ z - 1 - i \leq 1, \operatorname{Re} z \geq 1$;
37. $ z - 2 - i \leq 2, \operatorname{Re} z \geq 3$;	38. $ z + i < 2, 0 < \operatorname{Re} z \leq 1$;
39. $ z - i \leq 2, 0 < \operatorname{Im} z < 2$;	40. $ z - 1 - i < 1, \arg z \leq \pi/4$;
41. $ z \leq 1, \arg(z + i) > \pi/4$;	42. $1 \leq z - i < 2, \operatorname{Im} z > 1$;
43. $-1 < \operatorname{Im} z \leq 1; 0 < \operatorname{Re} z \leq 2$;	44. $ z + i < 1, -\frac{3\pi}{4} \leq \arg z \leq -\frac{\pi}{4}$;
45. $z \bar{z} < 2; \operatorname{Re} z \leq 1, \operatorname{Im} z > -1$;	46. $z \bar{z} < 2; \operatorname{Im} z > 1$;
47. $ z - i < 1, \arg(z + 1 - i) \leq \frac{\pi}{4}$;	48. $\operatorname{Re} z \leq 1, \operatorname{Im} z < 2$;
49. $ z + i \geq 1, z < 2$;	50. $ z + i < 1$;
51. $1 < z + i \leq 2$;	52. $ z - 1 + i \geq 1$
53. $ z - 1 - i \geq 1, 0 \leq \operatorname{Re} z < 2,$ $0 < \operatorname{Im} z \leq 2$;	54. $ z - i \leq 1, 0 < \arg z < \frac{\pi}{4}$;
55. $ z + i > 1, -\frac{\pi}{4} \leq \arg z < 0$;	56. $ z < 2, -\frac{\pi}{4} \leq \arg(z - 1) \leq \frac{\pi}{4}$;
57. $ z - 2 - i \leq 2$	58. $ z < 2, \arg z < \pi/4$;
59. $ z - 1 > 1$	60. $z \bar{z} \leq 2$
61. $ z - 1 < 1$;	62. $ z - 2 - i \geq 1$
63. $ z + 1 + z - 3 < 3$;	64. $ z - 1 + 3i \geq 2$;
65. $ z > 2 + \operatorname{Im} z$;	66. $z^2 - \bar{z}^2 = \frac{1}{2}$
67. $ z - \operatorname{Re} z \leq 0$;	68. $ z + i > 1$;
69. $6 \leq z - 2i < 10$	70. $-3 < \operatorname{Im} z < 3, \frac{\pi}{3} < \arg z \leq \frac{\pi}{2}$;
71. $ z - 2 + z - 5 > 5$;	72. $ z + 5 - 3i > 1$;

73. $ z - 5 > 2, -\frac{\pi}{6} \leq \arg z < \frac{\pi}{2};$	74. $ z - 5 + 3i < 1;$
75. $3 \leq z + i + 2 \leq 8;$	76. $\operatorname{Re} z \leq -4, \operatorname{Im} z \leq 3, -\frac{\pi}{2} < \arg z \leq \frac{\pi}{4}$
77. $ z + i + z + 2 \geq 1;$	78. $-5 < \operatorname{Im} z \leq 4, \frac{\pi}{4} < \arg z \leq \frac{5\pi}{6};$
79. $\operatorname{Im}\left(\frac{1}{z}\right) \leq \frac{1}{2};$	80. $-1 \leq \operatorname{Re} z < 3, \frac{\pi}{12} \leq \arg z \leq \frac{\pi}{6}$
81. $ z - 3\operatorname{Im} z = 6;$	82. $2 < z + 3i - 1 < 7;$
83. $0 \leq z - i < 6, -\frac{\pi}{3} \leq \arg z < \frac{\pi}{3};$	84. $ z = \operatorname{Re}(1 + z);$
85. $\operatorname{Re}(z^2 - \bar{z}) = 0;$	86. $ z - i = z + 3 ;$
87. $\operatorname{Im}(iz) < 1;$	88. $\operatorname{Re}\left(\frac{1}{z}\right) > \frac{1}{4};$
89. $ z - 5 - z + 5 < 6;$	90. $-5 < \operatorname{Im} z \leq 4, \frac{\pi}{4} < \arg z \leq \frac{5\pi}{6};$
91. $\operatorname{Im}(2z + i) \geq 3;$	92. $\operatorname{Re}\left(\frac{1}{1 - z}\right) > 2;$
93. $ z - i + z + 2i \geq 2;$	94. $0 < \operatorname{Re}(2iz) < 1;$
95. $\operatorname{Re} \frac{z - 2i}{z + 2i} = 0;$	96. $\operatorname{Im} \frac{z + 1}{z - i} = 0;$
97. $z^2 - \bar{z}^2 \geq 25;$	98. $ z - 1 - i \leq 4;$
99. $\operatorname{Re} \frac{2i}{z - i} = 0;$	100. $ z - i - z + 5 = 3.$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5

«Дифференциальные уравнения»

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений

1	$(xy + y)dx + (xy + x)dy = 0$	2	$3y^{2-x^2} = yy' / x$
3	$4(x^2y + y)dy = \sqrt{5 + y^2}dx$	4	$y - xy' = 2(1 + x^2y')$
5	$y' + y \operatorname{tg} x = 0$	6	$y' + y + y^2 = 0$
7	$y' \cdot \cos x = \frac{y}{\ln y}$	8	$y' + 2y - y^2 = 0$
9	$y' = \left(\frac{3}{2}y^2\right)^{1/3}$	10	$(1 + y^2)dx - (y + yx^2)dy = 0$
11	$x^2y' = y^2$	12	$2xyy' = 1 - x^2$
13	$(x + xy)^2dy = x dx$	14	$(1 + x^3)y^3dx - (y^2 - 1)x^3 dy = 0$
15	$y' \cdot \sin x = y \cdot \ln y$	16	$y' - xy^2 = 2xy$
17	$(1 + e^x) \cdot y \cdot dy - e^y \cdot dx = 0$	18	$y' \sqrt{1 + y^2} = \frac{x^2}{y}$
19	$y' = (2y + 1)\operatorname{tg} x$	20	$x yy' = \frac{1 + x^2}{1 - y^2}$
21	$\sin x \cdot \operatorname{tg} y \cdot dx - \frac{dy}{\sin x} = 0$	22	$\sqrt{1 - y^2}dx + y\sqrt{1 - x^2}dy = 0$
23	$3x^{2+y} \cdot dy + x \cdot dx = 0$	24	$(y + 1) \cdot x \cdot y' = y^2 + 1$
25	$\operatorname{ctgx} \cdot \cos^2 y \cdot dx + \sin^2 x \cdot \operatorname{tgy} \cdot dy = 0$	26	$e^{2x+3y}dy = x dx$
27	$y' \cdot \operatorname{ctgx} + y = 2$	28	$\sin y \cos^2 x dy = \cos^2 y \sin x dx$
29	$(1 + e^{3y}) \cdot x \cdot dx = e^{3y} \cdot dy$	30	$2x^{2+y}dy = 3x dx$
31	$y' \cdot \sqrt{1 - x^2} - \cos^2 y = 0$	32	$e^{-x^2}dy = \frac{2x dx}{\cos^2 y}$
33	$\cos^3 y \cdot y' - \cos(2x + y) = \cos(2x - y)$	34	$y' = \frac{3(1 + y^2)}{1 + x^2}$
35	$\frac{y'}{7^{x-y}} = 3$	36	$(x + xy)dy + (y - xy)dx = 0$
37	$(x + 4)dy - x \cdot y \cdot dx = 0$	38	$(1 + e^2) \cdot y' = ye^x$
39	$(x + xy)^2dy + ydx - y^2dx = 0$	40	$y' - y^2 \cdot \frac{\ln x}{x} = 0$
41	$(xy^3 + x)dx + (x^2y^2 - y^2)dy = 0$	42	$p^2 dp + y^{-3}dy = 0$
43	$y - xy' = 3(1 + x^2y')$	44	$y' = e^{2y}$
45	$(y^2x + y^2)dy + x dx = 0$	46	$2y' = 3y^2$

47	$\sqrt{y^2 + 1} dx = xy dy$	48	$e^{x+3y} dy = x dx$
49	$y' = \frac{1+y^2}{1+x^2}$	50	$\sec^2 x \cdot \operatorname{tg} y \cdot dy + \sec^2 y \cdot \operatorname{tg} x \cdot dx = 0$
51	$(1+x^2)y' + y\sqrt{1+x^2} = xy$	52	$\sin y \cdot \cos x \cdot dy = \cos y \cdot \sin x \cdot dx$
53	$(x^2y - y)^2 y' = x^2y - y + x^2 - 1$	54	$(1 + e^x) \cdot y \cdot y' = e^x$
55	$\sec^2 x \cdot \operatorname{tg} y dx + \sec^2 y \cdot \operatorname{tg} x dy = 0$	56	$y' = e^{2x} / \ln y$
57	$(1+x^2)y' = xy$	58	$y' = e^{x^2} \cdot x \cdot (1+y^2)$
59	$(1 + e^{2x})y dy - e^y e^x dx = 0$	60	$1 + (1 + y') \cdot e^y = 0$
61	$5y' = \frac{e^{2x}}{\ln y}$	62	$e^x \cdot \sin y \cdot dx + \operatorname{tg} y \cdot dy = 0$
63	$y' \operatorname{ctg} x = 2 - y$	64	$\cos y \cdot dx = 2\sqrt{1+x^2} \cdot dy$
65	$4^{y^2-x^2} = \frac{y \cdot y'}{x}$	66	$y' + \sin(x+y) = \sin(x-y)$
67	$\sqrt{1-y^2} dx - 2y\sqrt{1-x^2} dy = 0$	68	$(xy + x^3y)y' = 1 + y^2$
69	$(1 + e^{2x})y^2 y' = e^x$	70	$y - xy' = 1 + x^2 y'$
71	$ydx + (\sqrt{xy} - \sqrt{x})dy = 0$	72	$y^2 \ln x dx - (y-1)x dy = 0$
73	$xy' + y = 0$	74	$(x^2 + x)y dx + (y^2 + 1)dy = 0$
75	$y + xy' = y \ln y$	76	$y' = 2xy + x$
77	$y' = \frac{\ln x}{x}$	78	$(x^2 - 1)y' - xy = 0$
79	$(1 + e^{2x})y^2 dy - e^x dx = 0$	80	$xy' - y = y^2$
81	$x \cos x dx - y^3 dy = 0$	82	$2x^2 yy' + y^2 = 2$
83	$y' = (2x - 1)\operatorname{ctg} y$	84	$(y+1)y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}} + xy$
85	$(y^2 - 3) \cdot dx - (e^x/x) \cdot y \cdot dy = 0$	86	$(xy - x)^2 dy + y(1-x)dx = 0$
87	$[\sin(x+y) + \sin(x-y)] \cdot dx + \frac{dy}{\cos y} = 0$	88	$(xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0$
89	$3 \cdot e^x \sin y \cdot dx + (1 - e^x) \cos y \cdot dy = 0$	90	$y' = \frac{y^2}{1-x}$
91	$[\cos(x-2y) + \cos(x+2y)] \cdot y' = \sec x$	92	$y' \cos x = 2y \ln^2 y$
93	$\sin x \cdot y' = y \cdot \cos x + 2 \cos x$	94	$y' = (y^2 + 1)\operatorname{tg} x$
95	$\frac{e^{-x^2} dy}{x} + \frac{dx}{\cos^2 y} = 0$	96	$y' = 5e^{x^2} \cdot x(1+y^2)$
97	$[\sin(2x+y) - \sin(2x-y)] \cdot dx = \frac{dy}{\sin y}$	98	$x\sqrt{1-x^2} \cdot y' - 3\cos^2 y = 0$
99	$e^x \cdot \operatorname{tg} y \cdot dx = (1 - e^x) \cdot \sec^2 y \cdot dy$	100	$(1+x^2) \cdot y' + y \cdot \sqrt{1+x^2} = xy$

**2. Найдите общее решение линейного дифференциального уравнения
первого порядка и уравнения Бернулли**

1	$xy' - y = x^3$	2	$y = x(y' - x \cos x)$
3	$y' = \frac{y}{x + y^2}$	4	$(x + y^2)dy = ydx$
5	$y^2 dx = (x + 2)dy = 0$	6	$(\sin^2 y + x \operatorname{ctg} y)y' = 1$
7	$y' + 2y = 3e^x$	8	$(x^2 - 1)y' - xy = x^3 - x$
9	$y' + y \cos x = \sin 2x$	10	$x^2 y' = 2xy + 3$
11	$y' + \frac{x}{1 - x^2} y = 2$	12	$xy' + y = \ln x + 1$
13	$2y^2 dx + \left(x + e^{\frac{1}{y}}\right) dy = 0$	14	$(2x + y)dy = ydx + 4 \ln y \, dy$
15	$ydx + (4 \ln y - 2x - y)dy = 0$	16	$y' + 2y = y^2 e^x$
17	$xy' + y - e^x = 0$	18	$xy' + 2y + x^5 y^3 e^x = 0$
19	$(1 + x^2)y' + 2xy = 3x^2$	20	$2y' - \frac{x}{y} = \frac{xy}{x^2 - 1}$
21	$x \frac{dy}{dx} + y = 4x^3$	22	$(x + 1) \cdot (y' + y^2) = -y$
23	$y' - \frac{y}{\sin x} = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$	24	$xy' - 2\sqrt{x^3 y} = y$
25	$y' \cos y + \sin y = x$	26	$xy' + x = -yx^2$
27	$y' + xy = \frac{x - 1}{2} e^x y^2$	28	$\frac{dx}{x} = \left(\frac{1}{y} - 2x\right) dy$
29	$(1 - x) \cdot (y' + y) = e^{-x}$	30	$x \, dx = \left(\frac{x^2}{y} - y^3\right) dy$
31	$y' - y = e^x$	32	$y' - y \operatorname{tg} x + y^2 \cos x = 0$
33	$yx' + x = 4y^3 + 3y^2$	34	$y' = x\sqrt{y} + \frac{xy}{(x^2 - 1)}$
35	$x(y' - y) = e^x$	36	$y' + \operatorname{tg} x \cdot y = \frac{1}{\cos x}$
37	$(2e^y - x)y' = 1$	38	$y' - 2xy = e^{x^2}$
39	$xy' - 2y + x^2 = 0$	40	$(x + 1)y' - 2y = y^2(x + 1)^5$
41	$xy' + y = \sin x$	42	$xy' + y = \frac{y^2}{2} \ln x$
43	$y' \operatorname{ctg} x - y = 2 \cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} x$	44	$y' x^3 \sin y - xy' + 2y = 0$
45	$y' - 3x^2 y - x^2 e^{x^3} = 0$	46	$y' \sin x - y \cos x = 1$
47	$xy' - 2y + x^2 = 0$	48	$x \cos^2 xy' + 2y \cos^2 x = 2x\sqrt{y}$
49	$y \, dx + 2x \, dy = 2y\sqrt{x} \sec^2 y \, dy$	50	$y' - y \sin x = 2 \sin 2x$
51	$x y \, dy = (y^2 + x) dx$	52	$y' + \frac{2y}{x} = 3x^2 \cdot \sqrt[4]{y^3}$
53	$(2x^2 y \ln y - x) \cdot y' = y$	54	$y' + 2xy = 2xy^3$

55	$xy^2y' = x^2 + y^3$	56	$y' - y = \left(x + \frac{1}{x}\right)e^x$
57	$y' - xy = -y^3e^{-x^2}$	58	$yx' + 2x = \frac{2y\sqrt{x}}{\cos^2 y}$
59	$y'y' = \frac{x e^{2x}}{y} + y$	60	$(64y^3 - x)y' - 2y = 0$
61	$2x^3 yy' + 3x^2 y^2 + 1 = 0$	62	$y' + y \cdot \operatorname{tg} x = \sec x$
63	$xy' + y = y^2 \ln x$	64	$y' = 2x(x^2 + y)$
65	$y' + y = \frac{x}{y^2}$	66	$x^2 y' + xy + 1 = 0$
67	$y' - y + y^2 \cos x$	68	$(1 - 2xy)y' = y(y - 1)$
69	$y' = \frac{y}{x} = x^4 y^2$	70	$(xy' - 1) \cdot \ln x = 2y$
71	$xy' - 4y = x^2 \cdot \sqrt{y}$	72	$xy' + (x + 1)y = 3x^2 e^{-x}$
73	$xy' + y - 3x^2 = 0$	74	$(x + 1)y' + y = x^3 + x^2$
75	$2(x + y^4)y' - y = 0$	76	$(1 - x^2)y' + xy = 1$
77	$y'e^{x^2} - (xe^{x^2} - y^2)y = 0$	78	$y' + 2xy = xe^{-x^2}$
79	$xy' - y - x^3 = 0$	80	$\cos y dx = (x + 2\cos y)\sin y dy$
81	$y' - \frac{1}{x}y = -y^2$	82	$y' + y = x\sqrt{y}$
83	$(y' + y)(x^2 + 1) = e^{-x}$	84	$y' = y^4 \cos x + y \cdot \operatorname{tg} x$
85	$dx + (xy - y^3)dy = 0$	86	$y'x^3 \sin y = xy' - 2y$
87	$y^2 dx + (xy - 1)dy = 0$	88	$xy' - 2x^2\sqrt{y} = 4y$
89	$x^3 y^2 y' - x^2 y^3 = 1$	90	$y'x + y = -xy^2$
91	$y' - 2xy = 1 - 2x^2$	92	$y' + xy = x^3 y^3$
93	$dx + (2x + \sin 2y - 2\cos^2 y)dy = 0$	94	$x(x - 1) \cdot y' + y^3 = xy$
95	$(x^2 + 1)y' + 4xy = 3$	96	$y' + x \cdot \sqrt[3]{y} = 3y$
97	$xy' + 2y = 2x^4$	98	$y' + 2xy = 2x^3 y^3$
99	$xy' + y + xe^{-x^2} = 0$	100	$y' + \frac{2y}{x} = \frac{2\sqrt{y}}{\cos^2 x}$

3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений первого порядка

1. $y - yx' = x \cos \operatorname{ctg} \frac{y}{x};$	2. $(y^2 - 5x^2)dy - 3xy dx = 0;$
3. $(x - 5y)dx - 2xdy = 0;$	4. $(x - 2y)dx = (x - 3y)dy;$
5. $(2xy - 3y^2)dx = x^2 dy;$	6. $2y^2 + 4x^2 y' = xy \cdot y';$
7. $xy' + y = x \cdot \operatorname{ctg} \frac{y}{x};$	8. $xy' - 2y = 3xe^{y/x};$
9. $xy' + y = (2x + y) \cdot \ln \left(\frac{2x + y}{x} \right);$	10. $xy' = y \sin \ln \frac{y}{x};$
11. $(y + \sqrt{xy})dx = 2xdy;$	12. $xy' - \sqrt{x^2 + y^2} - y = 0;$
13. $y = x(y' - e^{y/x});$	14. $2y' = 7 \frac{y}{x} - 1;$
15. $y'x + x + 3y = 0;$	16. $8y dx + (2\sqrt{xy} - 3)dy = 0;$
17. $xdy - 2y dx = \sqrt{x^2 + y^2} dx;$	18. $y' = 2 \cdot \frac{x}{y} + 3 \frac{y}{x};$
19. $x^2 \cdot y' = 2y(x - y);$	20. $6x^3 \cdot y' = y(2x^2 - y^2);$
21. $(2x + y)dx + (x - y)dy = 0;$	22. $(x - 3y)dx = 2x dy;$
23. $(y^2 + 3xy)dx - 2x^2 dy = 0;$	24. $(x^2 - y^2)dx - 4xy dy = 0;$
25. $2xy' + y \left(\ln \frac{y}{x} - 1 \right) = 0;$	26. $(3\sqrt{xy} - 2y)dx + x dy = 0;$
27. $(x^2 + 2xy) \cdot y' = xy + y^2;$	28. $(xy + y^2)dx - (3x^2 + xy)dy = 0;$
29. $(x + 2y) \cdot ydx - 3x^2 dy = 0;$	30. $(y^2 + 2xy + x^2)dx + (x^2 + 2xy + y^2)dy = 0;$
31. $y' = \frac{y}{x} + \left(\frac{y}{x} \right)^2;$	32. $\frac{\ln y - \ln x}{y} (xy' - y) = 1;$
33. $y - xy' = x \sec \left(\frac{y}{x} \right);$	34. $(y^2 - 3x^2)dy + 2xy \cdot dx = 0;$

35. $(x + 2y)dx - x \cdot dy = 0;$	36. $(x - y) \cdot dx + (x + y) \cdot dy = 0;$
37. $(y^2 - 2xy) \cdot dx + x^2 \cdot dy = 0;$	38. $y^2 + x^2 y' = x y y'$
39. $x y' - y = x \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{y}{x}\right);$	40. $x y' = y - x \cdot e^{y/x};$
41. $x y' - y = (x + y) \cdot \ln\left(\frac{x + y}{x}\right);$	42. $x y' = y \cos\left(\ln\left(\frac{y}{x}\right)\right);$
43. $(y + \sqrt{x y}) \cdot dx = x dy;$	44. $x y' = \sqrt{x^2 - y^2} + y;$
45. $y = x \left(y' - \sqrt[n]{e^y}\right);$	46. $y' = \frac{y}{x} - 1;$
47. $y'x + x + y = 0;$	48. $y dx + (2\sqrt{xy} - x) \cdot dy;$
49. $x dy - y dx = \sqrt{x^2 + y^2} \cdot dx;$	50. $(x^2 + 3xy + y^2)dx + (y^2 + 3xy + x^2)dy = 0;$
51. $(x - y)y \cdot dx - x^2 dy = 0;$	52. $xy + y^2 = (2x^2 + xy) \cdot y';$
53. $(x^2 - 2xy) \cdot y' = xy - y^2;$	54. $(2\sqrt{x y} - y) \cdot dx + x dy = 0;$
55. $x y' + y \cdot \left(\ln\left(\frac{y}{x}\right) - 1\right) = 0;$	56. $(x^2 + y^2) \cdot dx + 2xy dy = 0;$
57. $(y^2 - 2xy)dx - x^2 dy = 0;$	58. $(x + 2y)dx + x dy = 0;$
59. $(2x - y)dx + (x + y)dy = 0;$	60. $2x^3 \cdot y' = y \cdot (2x^2 - y^2);$
61. $x^2 \cdot y' = y(x + y);$	62. $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x};$
63. $y - x \frac{dy}{dx} = x + y \frac{dy}{dx};$	64. $(y^4 - 2x^3 y)dx + (x^4 - 2xy^3)dy = 0;$
65. $(x + y - 4)y' = 2x + y + 3;$	66. $(2x + y - 3)y' = x + y - 3;$
67. $(y^2 + xy)dx - x^2 dy = 0;$	68. $y' = \frac{xy^2 - yx^2}{x^3};$
69. $xy' - y = x e^{y/x};$	70. $y dx + (x + y)dy = 0;$
71. $y' = \frac{xy + y^2}{2x^2 + xy};$	72. $xy' = y + x \sin\left(\frac{y}{x}\right);$

73. $(y + 2)dx - (2x + y + 6)dy = 0;$	74. $(2x - 2)dy = (x + 2y - 3)dx;$
75. $(y + 2)dx - (2x + y + 6)dy = 0;$	76. $xy' = y + \sqrt{x^2 + y^2};$
77. $y = xy' - xe^{y/x};$	78. $y' = \frac{y + 2\sqrt{xy}}{x};$
79. $x^2 + y^2 + = 2xy \cdot y';$	80. $y' = \frac{x + y}{x - y};$
81. $xy' + x \operatorname{tg}\left(\frac{y}{x}\right) = y;$	82. $(3x^2 - y^2)y' = 2xy;$
83. $(2x^3y - y^4)dx + (2xy^3 - x^4)dy = 0;$	84. $x dy = (x + y)dx;$
85. $y^2 + x^2y' = xyy';$	86. $\left(y' - \frac{y}{x}\right)\operatorname{arc tg}\left(\frac{y}{x}\right) = 1;$
87. $xy' - y = (x + y) \cdot \ln\left(\frac{x + y}{x}\right);$	88. $y(x^2 - y^2)dx - x^3dy = 0;$
89. $(x^2 + y^2 + xy)dx - x^2dy = 0;$	90. $x^2y' + xy - x^2 - y^2 = 0;$
91. $x^2 - 3y^2 + 2xy + y' = 0;$	92. $y - xy' = 2(x + y)$
93. $y' = \frac{y}{x} \ln\left(\frac{y}{x}\right);$	94. $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} - \frac{x}{y};$
95. $xy' - y(\ln y - \ln x) = 0;$	96. $\sqrt{y}(2\sqrt{x} - \sqrt{y})dx + x dy = 0;$
97. $y' \cos\left(\frac{y}{x}\right) - \frac{y}{x} \cos \frac{y}{x} + 1 = 0;$	98. $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} (1 + \ln y - \ln x) = 0;$
99. $y' - 1 = e^{y/x} + \frac{y}{x};$	100. $xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y.$

4. Найдите общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка

1	a) $y'' - 2y' + 5y = 0$	б) $y'' - 2y' + 5y = 0$	в) $y'' - 2y' + 5y = 0$
2	a) $y'' + y' = 0$	б) $y'' - 3y' + 7y = 0$	в) $9y'' - 6y' + 1 = 0$
3	a) $y'' - 2y' - 8y = 0$	б) $y'' - 12y' + 36y = 0$	в) $y'' - 6y' + 10y = 0$
4	a) $y'' - 3y' + 2y = 0$	б) $y'' + y' = 0$	в) $y'' + 10y' + 25y = 0$
5	a) $y'' + 6y' + 10y = 0$	б) $y'' + 3y' + 2y = 0$	в) $y'' + 4y = 0$
6	a) $y'' + 6y' + 9y = 0$	б) $y'' + 2y' = 0$	в) $y'' + 25y = 0$
7	a) $y'' + 5y' = 0$	б) $y'' - 14y' + 49y = 0$	в) $y'' + 8y' + 25y = 0$
8	a) $y'' - 5y' - 6y = 0$	б) $y'' + 16y' + 64y = 0$	в) $y'' + 36y = 0$
9	a) $y'' - 8y' + 12y = 0$	б) $y'' - 9y' + 20y = 0$	в) $36y'' - 12y' + y = 0$
10	a) $y'' + y = 0$	б) $y'' + 2y' - 24y = 0$	в) $49y'' + 14y' + y = 0$
11	a) $y'' + 6y' + 13y = 0$	б) $y'' + 2y' + 1 = 0$	в) $6y'' - y' - y = 0$
12	a) $y'' + 5y' = 0$	б) $y'' - 2y' = 0$	в) $4y'' - 12y' + 9y = 0$
13	a) $y'' - 4y' + 29y = 0$	б) $2y'' + 49y' = 0$	в) $9y'' + 12y' + 4y = 0$
14	a) $y'' - 4y' + 5y = 0$	б) $2y'' + 7y' + 3y = 0$	в) $4y'' + 20y' + 25y = 0$
15	a) $y'' + 16y' = 0$	б) $y'' + y' - 6y = 0$	в) $25y'' - 20y' + 4y = 0$
16	a) $y'' + 9y = 0$	б) $y'' - 7y' + 12y = 0$	в) $36y'' - 36y' + 9y = 0$
17	a) $y'' - 12y' + 40y = 0$	б) $y'' - 2y' = 0$	в) $9y'' + 36y' + 36y = 0$
18	a) $y'' + 4y = 0$	б) $y'' - 4y' = 0$	в) $49y'' - 28y' + 4y = 0$
19	a) $y'' + 2y' + 37y = 0$	б) $y'' + 2y' - 3y = 0$	в) $4y'' + 28y' + 49y = 0$
20	a) $y'' - 8y' + 7y = 0$	б) $y'' + 3y = 0$	в) $y'' - 16y' - 64y = 0$
21	a) $y'' - 6y' + 34y = 0$	б) $y'' - 2y' = 0$	в) $y'' - 14y' - 49y = 0$
22	a) $y'' - 6y' = 0$	б) $y'' - 14y' + 49y = 0$	в) $y'' - 4y' - 5y = 0$
23	a) $y'' + 2y' + y = 0$	б) $y'' - 7y' + 12y = 0$	в) $y'' - 36y = 0$
24	a) $y'' + 8y' + 20y = 0$	б) $y'' - 2y' = 0$	в) $y'' + 2y' - y = 0$

25	a) $y'' - 6y' + 13y = 0$	б) $y'' - 4y' = 0$	в) $y'' - 6y' + 9y = 0$
26	a) $y'' - 4y' + 20y = 0$	б) $y'' - 2y' + y = 0$	в) $y'' - 2y' - 3y = 0$
27	a) $y'' + 4y' + 5y = 0$	б) $y'' + 4y' + 4y = 0$	в) $y'' - 3y' = 0$
28	a) $y'' + 4y = 0$	б) $y'' - 10y' + 25y = 0$	в) $y'' - y' - 2y = 0$
29	a) $y'' + 16y = 0$	б) $7y'' - y' - 8y = 0$	в) $16y'' - 40y' + 25y = 0$
30	a) $y'' + y' + 2y = 0$	б) $2y'' + 3y' - 5y = 0$	в) $9y'' - 42y' + 16y = 0$
31	a) $y'' + 9y = 0$	б) $4y'' - 4y' + y = 0$	в) $15y'' - 7y' - 8y = 0$
32	a) $3y'' - 5y' - 2y = 0$	б) $y'' + 4y' + 29y = 0$	в) $64y'' + 144y' + 9y = 0$
33	a) $4y'' + 3y' - y = 0$	б) $y'' - 2y' + y = 0$	в) $y'' + 2y' + 2y = 0$
34	a) $y'' - 6y' + 9y = 0$	б) $y'' + 2y' + 2y = 0$	в) $6y'' + y' - 7y = 0$
35	a) $y'' - 6y' + 25y = 0$	б) $5y'' + 2y' - 7y = 0$	в) $y'' - 30y' + 25y = 0$
36	a) $y'' - 14y' + 53y = 0$	б) $3y'' - 8y' + 5y = 0$	в) $25y'' + 30y' + 9y = 0$
37	a) $y'' + 6y = 0$	б) $2y'' - 7y' + 5y = 0$	в) $4y'' - 28y' + 49y = 0$
38	a) $y'' - 4y' + 20y = 0$	б) $y'' - 13y' + 12y = 0$	в) $36y'' - 84y' + 49y = 0$
39	a) $y'' - 12y' + 36y = 0$	б) $y'' - 11y' + 10y = 0$	в) $49y'' + 28y' + 4y = 0$
40	a) $y'' + y = 0$	б) $2y'' - 11y' + 9y = 0$	в) $49y'' + 84y' + 36y = 0$
41	a) $2y'' + 3y' + y = 0$	б) $2y'' + 16y = 0$	в) $y'' + 2y' + y = 0$
42	a) $5y'' + 8y' + 3y = 0$	б) $y'' + 12y' + 36y = 0$	в) $y'' + 6y' + 9y = 0$
43	a) $2y'' + 7y' + 5y = 0$	б) $y'' - 2y' + 37y = 0$	в) $y'' + 8y' + 16y = 0$
44	a) $y'' + 10y' + 9y = 0$	б) $y'' - 2y' + 5y = 0$	в) $16y'' - 8y' + y = 0$
45	a) $y'' + 5y' = 0$	б) $y'' - 144y = 0$	в) $16y'' + 8y' + y = 0$
46	a) $7y'' + 3y' - 10y = 0$	б) $y'' - 2y' - 5y = 0$	в) $9y'' - 6y' + y = 0$
47	a) $6y'' + 11y' + 5y = 0$	б) $y'' - 6y' + 25y = 0$	в) $y'' - 2y' + y = 0$
48	a) $6y'' - 11y' + 5y = 0$	б) $y'' + 49y = 0$	в) $16y'' - 8y' + y = 0$
49	a) $5y'' - 11y' + 6y = 0$	б) $y'' - 169y = 0$	в) $25y'' - 10y' + y = 0$
50	a) $9y'' - 10y' + y = 0$	б) $y'' - y = 0$	в) $y'' - 10y' + 25y = 0$

51	a) $2y'' - 7y' + 5y = 0$	б) $y'' - 4y' + 20y = 0$	в) $49y'' - 12y' + 81y = 0$
52	a) $9y'' - 10y' - 9y = 0$	б) $y'' - 16y = 0$	в) $36y'' - 60y' + 25y = 0$
53	a) $5y'' - 7y' + 2y = 0$	б) $y'' - 256y = 0$	в) $81y'' - 12y' - 49y = 0$
54	a) $y'' + 15y' + y = 0$	б) $y'' - 14y' - 53y = 0$	в) $25y'' - 60y' - 36y = 0$
55	a) $2y'' + 7y' = 0$	б) $y'' - 6y' + 25 = 0$	в) $49y'' - 28y' - 4y = 0$
56	a) $5y'' - 8y' + 3y = 0$	б) $y'' + 81y' = 0$	в) $25y'' - 30y' + 9y = 0$
57	a) $3y'' - 8y' + 5y = 0$	б) $y'' + 2y' + 2y = 0$	в) $y'' - 2y' + 36y = 0$
58	a) $2y'' - 3y' + y = 0$	б) $y'' - 4y' + 29y = 0$	в) $4y'' + 28y' + 49y = 0$
59	a) $y'' + 3y' + 2y = 0$	б) $y'' + 9y = 0$	в) $9y'' + 30y' + 25y = 0$
60	a) $5y'' - 7y' + 2y = 0$	б) $y'' - 64y = 0$	в) $y'' - 8y' + 16y = 0$
61	a) $15y'' - 10y' = 0$	б) $y'' - 16y = 0$	в) $3y'' - 2y' - y = 0$
62	a) $15y'' - 9y' - 6y = 0$	б) $y'' - 4y = 0$	в) $4y'' - 3y' - y = 0$
63	a) $5y'' - 3y' - 2y = 0$	б) $y'' - 4y' - 5y = 0$	в) $5y'' - 2y' - 7y = 0$
64	a) $y'' - 7y' + 6y = 0$	б) $y'' + 4y' + 20y = 0$	в) $y'' - 4y' + 4y = 0$
65	a) $6y'' - 7y' + y = 0$	б) $y'' - 6y' + 13y = 0$	в) $7y'' - 4y' - 3y = 0$
66	a) $9y'' - 5y' - 4y = 0$	б) $y'' - 8y' + 20y = 0$	в) $y'' - 2y' - y = 0$
67	a) $9y'' - 10y' + y = 0$	б) $y'' - y = 0$	в) $y'' - 10y' + 25y = 0$
68	a) $7y'' + 2y' - 9y = 0$	б) $y'' - 8y' + 17y = 0$	в) $y'' - 6y' + 9y = 0$
69	a) $9y'' - 2y' - 7y = 0$	б) $y'' + 2y' + 37y = 0$	в) $y'' + 14y' + 49y = 0$
70	a) $y'' - 38y' = 0$	б) $y'' - 25y = 0$	в) $y'' + 4y' - 4y = 0$
71	a) $y'' + 4y = 0$	б) $y'' - 10y' - 25y = 0$	в) $y'' - 3y' - 2y = 0$
72	a) $y'' - y' - 2y = 0$	б) $y'' + 9y = 0$	в) $y'' + 4y' + 4y = 0$
73	a) $y'' - 4y' = 0$	б) $y'' - 4y' + 13y = 0$	в) $y'' - 3y' - 2y = 0$
74	a) $y'' - 5y' + 6y = 0$	б) $y'' - 3y' = 0$	в) $y'' + 2y' + 5y = 0$
75	a) $y'' - 2y' + 10y = 0$	б) $y'' + y' - 2y = 0$	в) $y'' - 2y' = 0$
76	a) $y'' - 4y = 0$	б) $y'' - 2y' - 17y = 0$	в) $y'' - y' - 12y = 0$

77	a) $y'' + y' - 6y = 0$	б) $y'' - 9y' = 0$	в) $y'' - 4y' + 20y = 0$
78	a) $y'' - 49y = 0$	б) $y'' - 4y' + 5y = 0$	в) $y'' - 2y' - 3y = 0$
79	a) $y'' + 7y' = 0$	б) $y'' - 5y' - 4y = 0$	в) $y'' + 16y = 0$
80	a) $y'' - 6y' + 8y = 0$	б) $y'' - 4y' - 5y = 0$	в) $y'' + 5y' = 0$
81	a) $4y'' - 8y' + 3y = 0$	б) $y'' - 3y' = 0$	в) $y'' - 2y' - 10y = 0$
82	a) $y'' + 4y' + 20y = 0$	б) $y'' - 3y' - 10y = 0$	в) $y'' - 16y = 0$
83	a) $9y'' + 6y' + y = 0$	б) $y'' - 4y' - 21y = 0$	в) $y'' + y' = 0$
84	a) $2y'' + 3y' + y = 0$	б) $y'' + 4y' + 8y = 0$	в) $y'' - 6y' - 9y = 0$
85	a) $y'' - 10y' + 21y = 0$	б) $y'' - 2y' + 2y = 0$	в) $y'' + 4y' = 0$
86	a) $y'' + 6y' = 0$	б) $y'' + 10y' + 29y = 0$	в) $y'' - 8y' + 7y = 0$
87	a) $y'' + 25y = 0$	б) $y'' + 6y' + 9y = 0$	в) $y'' + 2y' + 2y = 0$
88	a) $y'' - 3y' = 0$	б) $y'' - 7y' - 8y = 0$	в) $y'' + 4y' - 13y = 0$
89	a) $y'' - 3y' - y = 0$	б) $y'' - 6y' + 13y = 0$	в) $y'' + 2y' = 0$
90	a) $y'' + 25y' = 0$	б) $y'' - 10y' - 16y = 0$	в) $y'' - 8y' - 16y = 0$
91	a) $y'' - 3y' - 18y = 0$	б) $y'' - 6y' = 0$	в) $y'' + 2y' + 5y = 0$
92	a) $y'' - 6y' + 13y = 0$	б) $y'' - 2y' - 15y = 0$	в) $y'' - 8y' = 0$
93	a) $2y'' + 3y' + y = 0$	б) $y'' + 4y' + 8y = 0$	в) $y'' - 6y' - 9y = 0$
94	a) $y'' + 10y' = 0$	б) $y'' - 6y' - 8y = 0$	в) $4y'' + 4y' + y = 0$
95	a) $y'' + 5y = 0$	б) $9y'' - 6y' + y = 0$	в) $y'' - 6y' - 8y = 0$
96	a) $y'' + 6y' + 10y = 0$	б) $y'' - 4y' + 4y = 0$	в) $y'' - 5y' + 4y = 0$
97	a) $y'' - y = 0$	б) $4y'' + 8y' - 5y = 0$	в) $y'' - 6y' + 10y = 0$
98	a) $y'' + 8y' + 25y = 0$	б) $y'' - 9y' = 0$	в) $9y'' + 3y' - 2y = 0$
99	a) $6y'' + 7y' - 3y = 0$	б) $y'' + 16y' = 0$	в) $4y'' - 4y' - y = 0$
100	a) $9y'' - 6y' + y = 0$	б) $y'' + 12y' + 37y = 0$	в) $y'' - 2y' = 0$

№5.

Найдите общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка со специальной правой частью

1. $y'' + y' = 2x - 1$

2. $y'' - 2y' + 5y = 10e^{-x} \cos 2x$

3. $y'' - 2y' - 8y = 2\sin 2x - 36\cos 2x$

4. $y'' - 12y' + 36y = 14e^{6x}$

5. $y'' - 3y' + 2y = (34 - 12x) \cdot e^{-x}$

6. $y'' - 6y' + 10y = 51 \cdot e^{-x}$

7. $y'' + y' + = 2\cos x + 4x \cdot \sin x$

8. $y'' + 6y' + 10y = 74e^{3x}$

9. $y'' - 3y' + 2y = 3\cos x + 19\sin x$

10. $y'' + 6y' + 9y = (48x - 8) \cdot e^x$

11. $y'' + 5y' = 72 \cdot e^{2x}$

12. $y'' - 5y' - 6y = 3\cos x + 19\sin x$

13. $y'' - 8y' + 12y = 24x^2 + 16x - 2$

14. $y'' + 8y' + 25y = 18e^{5x}$

15. $y'' - 9y' + 20y = 126e^{-2x}$

16. $y'' + 36y = 36 + 66x - 36x^3$

17. $y'' + y = -\cos x - 2\sin x$

18. $y'' + 2y' - 24y = 6\cos 3x - \sin 3x$

19. $y'' + 6y + 13y = -75\sin 2x$

20. $y'' + 5y = 39\cos 3x - 105\sin 3x$

21. $y'' - 4y' + 29y = 104\sin 5x$

22. $y'' - 4y' + 5y = 24\sin x + 8\cos x$

23. $y'' + 16y = 8\cos 4x$

24. $y'' + 9y = 9x^4 + 12x^2 - 27$

25. $y'' - 12y' + 40y = 2 \cdot e^{6x}$

26. $y'' + 4y' = 24\cos 2x + 2\sin 2x$

27. $y'' + 2y' + y = 6 \cdot e^{-x}$

28. $y'' + 2y' + 37y = 37x^2 - 33x + 74$

29. $6y'' - y' - y = 3e^{2x}$

30. $2y'' + 7y' + 3y = -222\sin 3x$

31. $y'' - 8y' + 17y = 10e^{2x}$

32. $y'' + y' - 6y = (6x + 1) \cdot e^{3x}$

33. $y'' - 7y' + 12y = 3e^{4x}$

34. $y'' - 2y' = 6 + 12x - 24x^2$

35. $y'' - 6y' + 34y = 18\cos 5x + 60\sin 5x$

36. $y'' - 2y' = (4x + 4)e^{2x}$

37. $y'' + 2y' + y = 24x^2 + 22x - 4$

38. $y'' - 4y' = 8 - 16x$

39. $y'' - 2y' + y = 4e^x$

40. $y'' - 8y' + 20y = \sin 2x - \cos 2x$

41. $y'' - 6y' + 13y = 34 \cdot e^{-3x} \sin 2x$
42. $y'' + 2y' - 3y = (6x - 4)e^x$
43. $y'' + 4y' + 4y = 6e^{-2x}$
44. $y'' + 3y' = 10 - 6x$
45. $y'' + 10y' + 25y = 40 + 52x - 240x^2$
46. $y'' + 4y' + 20y = -4\cos 4x - 52\sin 4x$
47. $y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5$
48. $y'' + 2y' + y = (12x - 10) \cdot e^{-x}$
49. $y'' + 4y = (-24x - 10) \cdot e^{2x}$
50. $y'' + 6y' + 9y = 72 \cdot e^{3x}$
51. $y'' + 16y = 80 \cdot e^{2x}$
52. $y'' + 4y' = 15 \cdot e^x$
53. $y'' + y' - 2y = 9\cos x - 7\sin x$
54. $y'' + 2y' + y = (18x + 8) \cdot e^{2x}$
55. $y'' - 14y' + 49y = 144\sin 7x$
56. $y'' + 9y = 10 \cdot e^{3x}$
57. $4y'' - 4y' + y = -25\cos x$
58. $3y'' - 5y' - 2y = 6\cos 2x + 38\sin 2x$
59. $y'' + 4y' + 29y = 26 \cdot e^{-x}$
60. $4y'' + 3y' - y = 11\cos x - 7\sin x$
61. $y'' - 2y' + y = -12\cos 2x - 9\sin 2x$
62. $y'' - 6y' + 9y = 9x^2 - 39x + 65$
63. $y'' + 2y' + 2y = 2x^2 + 8x + 6$
64. $y'' - 6y' + 25y = 9\sin 4x - 24\cos 4x$
65. $y'' - 14y' + 53y = 42x^2 + 59x - 14$
66. $y'' + 16y' = e^x (\cos 4x - 8\sin 4x)$
67. $y'' - 4y' + 20y = 16xe^{2x}$
68. $y'' - 12y' + 36y = 3\cos 2x + 4\sin 2x$
69. $y'' + y' = x^3 - 4x^2 + 7x - 10$
70. $y'' - y' = (14 - 16x) \cdot e^{-x}$
71. $y'' + 8y' + 16y = 16x^2 - 16x + 66$
72. $y'' + 10y' + 34y = -9e^{-5x}$
73. $y'' - 6y' + 25y = \sin 3x - 36\cos 3x$
74. $y'' + 25y = e^x (\cos 5x - 10\sin 5x)$
75. $y'' + 2y' + 5y = -8 \cdot e^{-x} \sin 2x$
76. $y'' - 10y' + 25y = e^{5x}$
77. $y'' + y' - 12y = (16x + 22) \cdot e^{4x}$
78. $y'' - 2y' + 5y = 5x^2 + 6x - 12$
79. $y'' + 8y' + 16y = 24x^2 - 10x - 8$
80. $y'' - 2y' + 37y = 36 \cdot e^x \cos 6x$
81. $y'' - 8y' = 16 + 48x^2 - 128x^3$
82. $y'' + 12y' + 36y = 72x^3 - 18$
83. $y'' + 3y' = (40x + 58) \cdot e^{2x}$

$$84. y'' - 9y' + 18y = 26 \cos x - 8 \sin x$$

$$85. y'' + 8y' = 18x + 60x^2 - 32x^3$$

$$86. y'' - 3y' + 2y = -\sin x - 7 \cos x$$

$$87. y'' + 2y' = 6x^2 + 2x + 1$$

$$88. y'' + 16y = 32e^{4x}$$

$$89. y'' + 5y' + 6y = 52 \sin 2x$$

$$90. y'' - 4y = 8e^{2x}$$

$$91. y'' - 3y' = 9x^2$$

$$92. y'' - 7y' + 6y = (x - 2) \cdot e^x$$

$$93. y'' + y = x \sin x$$

$$94. y'' + y' - 2y = \cos 2x$$

$$95. y'' - 2y' + 5y = 3e^x$$

$$96. y'' - 3y' + 2y = e^{3x}(x^2 + x)$$

$$97. y'' - 2y' + 2y = 4e^x \cos x$$

$$98. y'' + 4y' = 4(\sin 2x + \cos 2x)$$

$$99. y'' + 5y' + 4y = -2x$$

$$100. y'' - 4y' + 25y = (2 \cos x - \sin x) \cdot e^x$$

№6

Решите задачу Коши для дифференциальных уравнений высшего порядка

1	$y''' = \sin x$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 0$	$y''(0) = 0$
2	$(1 - x^2) \cdot y'' - x y' = 2$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
3	$y'' = e^y \cdot y'$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	
4	$y''' = \frac{1}{x}$	$y(1) = \frac{1}{4}$	$y'(1) = 0$	$y''(1) = 0$
5	$2x y' \cdot y'' = (y')^2 - 1$	$y(1) = 1$	$y'(1) = 2$	
6	$(y')^2 + 2y y'' = 0$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
7	$y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$	$y(0) = 1$	$y'(0) = \frac{3}{5}$	
8	$x^3 x'' + x^2 y' = 1$	$y(0) = 1$	$y'(0) = \frac{1}{2}$	
9	$yy'' + (y')^2 = 0$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
10	$y''' = \frac{6}{x^3}$	$y(1) = 0$	$y'(1) = 5$	$y''(1) = 1$
11	$y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$	$y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$	$y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0$	
12	$y'' + 2y(y')^3 = 0$	$y(0) = 2$	$y'(0) = \frac{1}{3}$	
13	$y'' = 4 \cos 2x$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 3$	
14	$y''x \cdot \ln x = y'$			
15	$y'' \operatorname{tg} y = 2 \cdot (y')^2$	$y(1) = \frac{\pi}{2}$	$y'(1) = 2$	
16	$y'' = \frac{1}{1 + x^2}$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 0$	
17	$x y'' - y' = x^2 e^x$	$y(1) = 1$	$y'(1) = 0$	
18	$y y'' - (y')^2 = x^4$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
19	$x y''' = 2$	$y(1) = \frac{1}{2}$	$y'(1) = 0$	$y''(1) = 0$
20	$x y'' \ln x = 2 y'$	$y(e) = 1$	$y'(e) = 1$	
21	$2y y'' = (y')^2$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
22	$y''' = e^{2x}$	$y(0) = \frac{9}{8}$	$y'(0) = \frac{1}{4}$	$y''(0) = \frac{1}{2}$
23	$x^2 y'' + x y' = 1$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
24	$y y'' - 2y y' \ln y = (y')^2$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	

25	$y''' = \cos^2 x$	$y(0) = 1$	$y'(0) = -\frac{1}{8}$	$y''(0) = 0$
26	$x y'' = -\frac{x}{y'}$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
27	$y'' = \frac{1}{\sqrt{y}}$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 0$	
28	$y'' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$y(0) = 2$	$y'(0) = 3$	
29	$x y'' = y'$	$y(1) = 1$	$y'(1) = 1$	
30	$y'' = \frac{1}{\sqrt{y}}$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 2$	
31	$y'' = \frac{1}{\sin^2 2x}$	$y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$	$y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$	
32	$y'' = y' + x$	$y(1) = 1$	$y'(1) = 0$	
33	$y'' = \frac{1+(y')^2}{2}$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 0$	
34	$y'' = x + \sin x$	$y(0) = -3$	$y'(0) = 0$	
35	$x y'' = y' + x^2$	$y(0) = -2$	$y'(0) = 0$	
36	$y(1 - \ln y)y'' + (1 + \ln y)(y')^2 = 0$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
37	$y'' = \operatorname{arctg} x$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 0$	
38	$x y'' = y' \cdot \ln \frac{y'}{x}$	$y(4) = 3$	$y'(4) = 1$	
39	$y''(1+y) = (y')^2 + y'$	$y(0) = 2$	$y'(0) = 2$	
40	$y'' = \frac{\operatorname{tg} x}{\cos^2 x}$	$y(0) = \frac{1}{2}$	$y'(0) = 0$	
41	$x y'' + y' = \ln y$	$y(e) = 1$	$y'(e) = -1$	
42	$y'' = \frac{1}{2y^3}$	$y(0) = \frac{1}{2}$	$y'(0) = \sqrt{2}$	
43	$y''' = e^{\frac{x}{2}} + 1$	$y(0) = 8$	$y'(0) = 5$	$y''(0) = 2$
44	$y'' \cdot \operatorname{tg} x = y' + 1$	$y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$	$y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$	
45	$y'' = 1 - (y')^2$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 0$	
46	$y'' \frac{x}{e^{2x}}$	$y(0) = \frac{1}{4}$	$y'(0) = -\frac{1}{4}$	
47	$y'' + 2x(y')^2 = 0$	$y(1) = 0$	$y'(1) = 0$	

48	$y' = (y'')^2$	$y(0) = \frac{2}{3}$	$y'(0) = 1$	
49	$y'' = \sin^2 3x$	$y(0) = \frac{\pi}{576}$	$y'(0) = 0$	
50	$2xyy'' = (y')^2 + 1$	$y(1) = 0$	$y'(1) = 1$	
51	$2yy'' - (y')^2 + 1 = 0$	$y(0) = 2$	$y'(0) = 1$	
52	$y''' = x \sin x$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 0$	$y''(0) = 0$
53	$y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$	$y(2) = 1$	$y'(2) = 0$	
54	$y'' = 2 - y$	$y(0) = 2$	$y'(0) = 2$	
55	$y''' \sin^4 x = \sin 2x$	$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$	$y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	$y''\left(\frac{\pi}{2}\right) = -1$
56	$y'' + y' \cdot \operatorname{tg} x = \sec x$	$y\left(\frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3}$	$y'\left(\frac{\pi}{3}\right) = 1$	
57	$y'' = \frac{1}{y^3}$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 0$	
58	$y'' = \cos x + e^{-x}$	$y(0) = -e^{-\pi}$	$y'(0) = -1$	
59	$y'' - 2y' \operatorname{ctg} x = \sin^3 x$	$y\left(\frac{\pi}{3}\right) = 1$	$y'\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$	
60	$yy'' - 2(y')^2 = 0$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 2$	
61	$y'' = \sin^3 x$	$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{7}{9}$	$y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$	
62	$y'' + 4y' = 2x^2$	$y(1) = 0$	$y'(1) = 0$	
63	$y'' = (y')^2 + y'$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	
64	$y''' = \sqrt{x} - \sin 2x$	$y(0) = -\frac{1}{8}$	$y'(0) = \frac{\cos 2x}{8}$	$y''(0) = \frac{1}{2}$
65	$xy'' - y' = 2x^2e^x$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
66	$y'' + \frac{2}{1-y}(y')^2 = 0$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	
67	$y'' = \frac{2}{\cos^2(x/2)}$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	
68	$x(y'' + 1) + y' = 0$	$y(1) = 0$	$y'(1) = 0$	
69	$y'' \cdot (1+y) = 5 \cdot (y')^2$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	

70	$y'' = 2 \sin x \cdot \cos^2 x$	$y(0) = -\frac{5}{9}$	$y'(0) = -\frac{2}{3}$	
71	$y'' + 4y' = \cos 2x$	$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	$y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = -1$	
72	$y'' \cdot (2y + 3) - 2 \cdot (y')^2 = 0$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 3$	
73	$y'' = 2 \sin^2 x \cdot \cos x$	$y(0) = \frac{1}{9}$	$y'(0) = 1$	
74	$y'' + y' = \sin x$	$y(\pi) = 1$	$y'(\pi) = 0$	
75	$4 \cdot (y'')^2 = 1 + (y')^2$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 0$	
76	$y'' = 2 \sin x \cdot \cos^2 x - \sin^3 x$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	
77	$x^2 y'' = (y')^2$	$y(1) = 0$	$y'(1) = 1$	
78	$2 \cdot (y')^2 = y'' \cdot (y - 1)$	$y(0) = 2$	$y'(0) = 2$	
79	$y'' = 2 \cos x \cdot \sin^2 x - \cos^3 x$	$y(0) = \frac{2}{3}$	$y'(0) = 2$	
80	$2x \cdot y y' = (y')^2 - 4$	$y(1) = 1$	$y'(1) = 0$	
81	$1 + (y')^2 = y' \cdot y$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 0$	
82	$y'' = x - \ln x$	$y(1) = -\frac{5}{12}$	$y'(1) = \frac{3}{2}$	
83	$y'' x \ln x = y'$	$y(e) = 1$	$y'(e) = 1$	
84	$y'' + y(y')^3 = 0$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 2$	
85	$y'' = \frac{1}{x^2}$	$y(1) = 3$	$y'(1) = 1$	
86	$y'' \operatorname{ctg} x + y' = 2$	$y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$	$y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$	
87	$y y'' - (y')^2 = 0$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 2$	
88	$y''' = \cos 4x$	$y(0) = 2$	$y'(0) = \frac{15}{16}$	$y''(0) = 0$
89	$(1 + x^2) y'' = 2x y'$	$y(1) = 1$	$y'(1) = 0$	
90	$y y'' - (y')^2 = y^{2 \ln y}$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
91	$y'' = (e^{2x} + \sin 3x) \cdot x$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
92	$y'' \cdot \operatorname{tg} y = 2 \cdot (y')^2$	$y(1) = \frac{\pi}{4}$	$y'(1) = -2$	
93	$1 + y \cdot y' = (1 + (y')^2) \cdot y'$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	
94	$y'' = y' \cdot \ln y'$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	
95	$y'' = y' \sqrt{(y')^2 - 1}$	$y(\pi) = 0$	$y'(\pi) = -1$	
96	$3y y'' = 2y$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	

97	$y'' = 2y^5$	$y(0) = 0$	$y'(0) = 1$	
98	$y''' = 16 \cos^3 2x + e^x - 1$	$y(0) = -1$	$y'(0) = -\frac{1}{9}$	$y''(0) = 3$
99	$y'' + 2y'' \ln y' = 1$	$y(0) = 1$	$y'(0) = -1$	
100	$y^2 + (y')^2 - 2yy'' = 0$	$y(0) = 1$	$y'(0) = 1$	

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №6
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА

ЗАДАНИЯ 1-6 ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Вариант 1

1. Сколькими способами можно построить в одну шеренгу игроков двух футбольных команд, чтобы при этом два футболиста одной команды не стояли рядом?
2. Внутри квадрата с вершинами $(-1,-1), (-1,0), (0,0), (0,-1)$ наудачу выбирается точка $A(x,y)$. Найти вероятность события “ $-0,8 < \max(x, y) < -0,5$ ”.
3. Морская луна-рыба откладывает 3×10^8 икринок, однако лишь около 10 из них становятся рыбами, остальные по различным причинам погибают. Определить вероятность того, что из 100 икринок вырастут 3 рыбы.
4. В зоопарке 9 самок утконосов и 7 самок ехидны, относящихся к отряду сумчатых. Вероятность появления потомства в условиях зоопарка для утконосов равна 0,3, для ехидны – 0,5. В течение года численность утконосов и ехидн увеличилась на одно потомство. Какая из разновидностей сумчатых, вероятнее всего, дало потомство?
5. Стрелок делает по мишени два выстрела. Вероятность промаха при каждом выстреле равна 0,1. Построить функцию распределения случайной величины X – числа попаданий при двух выстрелах. Найти $M(x)$, $D(x)$.
6. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}, & \text{при } |x - 3| \leq 1, \\ 0, & \text{при } |x - 3| > 1 \end{cases} \quad \text{Найти } F(x), M(x), D(x).$$

Вариант 2

1. В вазе стоят 7 красных и 9 розовых гвоздик. Сколькими способами можно выбрать из вазы пять гвоздик одного цвета?
2. Внутри треугольника с вершинами $(-1,-1), (1,1), (1,-1)$ наудачу выбирается точка $M(x,y)$. Найти вероятность события “ $x - y < 1$ ”
3. При среднем весе некоторого изделия в 8,4 кг найдено, что отклонения, по абсолютному значению не превосходящие 50 г, встречаются в среднем 3 раза на каждые 100 изделий. Допускается, что вес изделий распределен по нормальному закону. Определить его среднее квадратическое отклонение.
4. Среди поступающих на сборку деталей с первого станка 0,1% бракованных, со второго - 0,2%, с третьего - 0,3%, с четвертого - 0,05%. Производительности их относятся как 3:2:4:1 соответственно. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что она изготовлена на втором станке.
5. Из партии, содержащей 7 деталей, среди которых имеется три нестандартных, выбраны случайным образом четыре для проверки их стандартности. Построить функцию распределения случайной величины X -

числа нестандартных деталей, содержащихся в выборке. Построить функцию распределения $F(x)$. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

6. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 \leq x < 4, \\ 1, & \text{при } x \geq 4 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

Вариант 3

1. В классе 25 учеников. Верно ли утверждение, что, по крайней мере, у трех из них день рождения в один и тот же месяц?

2. Из отрезка $[0;10]$ наудачу взяты два числа. Какова вероятность того, что сумма их квадратов меньше 41, а произведение больше 20?

3. В одной частной страховой компании застраховано 10 000 клиентов одного возраста и одной социальной группы. Вероятность смерти клиента в течение года 0,006. Каждый клиент 1 января вносит 12 долларов. Если в течение года он умрет, то компания обязана выплатить его родственникам 1000 долларов. Какова вероятность, что компания разорится?

4. В школьном классе 10 мальчиков и 15 девочек. На дежурство выделяется 3 человека (выбор случайный). Составить закон распределения случайной величины X – числа мальчиков на дежурстве. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

5. Случайная величина X распределена по закону Коши $F(x) = A + B \cdot \arctg \frac{x}{a}$

Найти константы **A** и **B** и функцию $f(x)$.

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

Вариант 4

1. У одного студента есть 7 DVD диска, а у другого – 9 дисков. Сколькими способами они могут обменять 3 диска одного на 3 диска другого?

2. Партия из 10 изделий принимается, если случайным образом взятые три изделия окажутся стандартными. Какова вероятность того, что будет принята партия, содержащая два нестандартных изделия?

3. Тигр-альбинос появляется в природе в среднем один на десять тысяч особей. В год рождается около 500 особей. Какова вероятность появиться в текущем году двум тиграм-альбиносам?

4. Имеются 10 одинаковых урн, из которых в пяти находятся по 2 черных и по 2 белых шара, в трех – 1 белый и 3 черных, а в двух – 3 белых и 1 черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность того, что шар извлечен из урны, содержащей 3 белых шара?

5. Два стрелка делают по одному выстрелу в одну мишень. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,9 и 0,7 соответственно. Найти закон распределения случайной величины X – числа попаданий в мишень. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

6. Случайная величина распределена по закону Лапласа $f(x) = a e^{-\lambda|x|}$ ($\lambda > 0$). Найти коэффициент a , построить графики плотности распределения и функции распределения, найти $M(x)$ и $D(x)$.

Вариант 5

1. На почте продается 5 различных конвертов без марок и 4 марки. Сколькими способами можно выбрать конверт с двумя марками для отправки письма?

2. Какова вероятность того, что среди 100 наугад выбранных лиц пятеро родились 8 марта?

3. В школе 60% учащихся – мальчики. 80% мальчиков и 75% девочек имеют билеты на школьный вечер. В школьное бюро находок принесли потерянный кем-то билет. Какова вероятность того, что он потерян девочкой?

4. У стрелка 3 патрона. Он стреляет по мишени до первого попадания. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,9. Построить функцию распределения случайной величины X – числа произведенных выстрелов. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

5. В бригаде 7 мужчин и 3 женщины. На дежурство выделяется 5 человек (выбор случайный). Составить закон распределения случайной величины X – числа женщин на дежурстве. Найти математическое ожидание и дисперсию.

6. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -1, \\ a + b \cdot \arcsin x, & \text{при } -1 < x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Найти: величины a и b , $M(x)$, $D(x)$; построить функцию распределения $F(x)$.

Вариант 6

1. У ювелира было 9 разных драгоценных камней: сапфир, рубин, топаз и т.д. Ювелир планировал изготовить наручный браслет из последовательно расположенных камней, однако три камня было украдено. Насколько меньше вариантов браслета он может изготовить по сравнению с первоначальными планами?

2. Внутри круга с центром в точке $(0,0)$ и радиусом 3 наудачу выбирается точка $R(x,y)$. Найти вероятность события $|x| + |y| \geq 2$.

3. В коробке 10 зеленых и 4 красных шарика. Вынимается наудачу 2 шарика. Какова вероятность того, что они одноцветные?

4. На сборку поступило 1000 деталей с первого станка и 500 со второго. Первый станок дает 0,1% брака, а второй – 0,2%. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь из нерассортированной продукции станков окажется бракованной.

5. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ (x-1)^2, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) функцию $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(1 < X < 1,5)$.

6. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = C \cdot \arctg(x)$

Найти: постоянную C и $M(x)$.

Вариант 7

1. Тигр-альбинос появляется в природе в среднем один на десять тысяч особей. В год рождается около 500 особей. Какова вероятность появиться в текущем году двум тиграм-альбиносам?

2. В колоде 36 карт четырех мастей. После извлечения и возвращения одной карты колода перемешивается и снова извлекается одна карта. Определить вероятность того, что обе извлеченные карты одной масти.

3. Внутри прямоугольника с вершинами $(1,0), (1,2), (0,2), (0,0)$ наудачу выбирается точка $M(x,y)$. Найти вероятность события " $0,6 < \max(2x, y) < 1,8$ ".

4. В урне 5 шаров с номерами от 1 до 5. Достаются одновременно два шара. Составить закон распределения случайной величины X – суммы номеров вынутых шаров. Найти математическое ожидание и дисперсию.

5. Студенты сдают зачет по 3-м задачам на компьютере. Для получения зачета достаточно решить две задачи. У каждой задачи 5 ответов, из которых один правильный. Студент Иванов плохо знает материал и поэтому отгадывает ответы. Какова вероятность того, что он сдаст зачет?

6. Найти $M(x)$ случайной величины X , которая подчиняется закону распределения

Парето, если ее функция распределения имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2, \\ 1 - \left(\frac{2}{x}\right)^3, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Требуется выяснить, вероятность какого события

выше $P(X < M(x))$ или $P(X > M(x))$.

Вариант 8

1. Внутри круга с центром в точке $(0;0)$ и радиусом 1 наудачу выбирается точка $R(x,y)$. Найти вероятность события $|x + y| < 1$?

2. В книге, состоящей из 500 страниц обнаружено 15 опечаток. Какова вероятность обнаружить на странице, открытой наудачу 2 опечатки, если на каждой странице в среднем 1400 знаков?

3. Имеются три партии деталей по 10 деталей в каждой. Число стандартных деталей в I, II, III партиях, соответственно, равно 5, 7, 3. Из наудачу взятой партии берут одну деталь, и она оказывается стандартной. Деталь возвращают в партию и вторично из той же партии наудачу извлекают деталь, которая

оказывается нестандартной. Найти вероятность того, что детали были извлечены из первой партии.

4. В шкафу находятся 5 ламп (3 годных и 2 негодных). Из шкафа наудачу извлекают 3 лампы. Написать ряд распределения случайной величины X - числа годных ламп среди вынутых. Найти $M(x)$ и $\sigma(X)$.

5. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\pi\sqrt{25-x^2}}, & x \in (-5;5), \\ 0, & x \in (-5;5) \end{cases}. \text{ Найти } M(x) \text{ и } D(x). \text{ Что вероятнее: в}$$

результате испытания окажется $X < 3$ или $X > 3$?

6. Равномерно распределенная случайная величина X сосредоточена на интервале $(0;2)$. Найти $M(x)$ и $D(x)$ и нарисовать график функции $F(x)$.

Вариант 9

1. Первого сентября на первом курсе в расписании стоит три лекции по разным предметам (всего изучается 10 предметов). Студент, не знающий расписания, пытается его угадать. Какова вероятность успеха в данном эксперименте, если считать, что любое расписание из 3-х предметов равновозможно?

2. Специалистами установлено, что походка человека почти также неповторима, как и отпечатки его пальцев, т.к. совпадение по основным параметрам встречается не чаще чем 1 на 10 миллионов человек. Какова вероятность принять за террориста обычного туриста при ежедневном видеоконтроле в аэропорту, если за 1 день через аэропорт проходит в среднем 30000 человек?

3. Два стрелка делают по одному выстрелу в одну мишень. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,9 и 0,7 соответственно. Найти закон распределения случайной величины X – числа попаданий в мишень. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X :
$$f(x) = \begin{cases} C \cdot \arctg x & x \in (0;1), \\ 0, & x \in (0;1) \end{cases}$$
 Найти постоянную C и вероятность $P(0,5 < X < 0,8)$.

5. Имеются две урны. В первой урне три белых и два черных шара, во второй – пять белых и три черных. Из первой и второй урны, не глядя, берут по одному шару и кладут их в третью урну. Шары в третьей урне перемешивают и берут из нее наугад один шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.

6. Стрельба ведется по точке O вдоль прямой OX . Средняя дальность полета снаряда равна 1200 м. Предполагая, что дальность полета распределена по нормальному закону со средним квадратическим отклонением 40 м, Найти вероятность того, что выпускаемый снаряд даст перелет от 60 до 80 м.

Вариант 10

1. На пяти карточках написаны цифры от 1 до 5. Друг за другом вытаскивают три карточки и в порядке поступления записывают число. Вероятность какого события выше: “число меньше 450” или “число больше 200”?
2. Агент страховой компании застраховал на случай травмы 3 спортсменов по следующим видам спорта: прыжки с трамплина, гонки на скутерах, ралли. Риски травм для них соответственно: 0,35; 0,7; 0,45. Сезон для каждого состоит из 15, 8 и 12 выступлений. После окончания сезона поступило заявление о наступлении страхового случая. От кого, вероятнее всего оно поступило?
3. Подбрасываются две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение числа очков на первой и второй кости будет четным числом.
4. Внутри квадрата с вершинами $(-1,-1)$, $(-1,0)$, $(0,0)$, $(0,-1)$ наудачу выбирается точка $A(x,y)$. Найти вероятность события “ $-0,6 < \max(x, y) < -0,5$ ”.
5. Имеется 6 ключей, из которых только один подходит к замку. Найти закон распределения случайной величины X - числа попыток при открывании замка, если испробованный ключ в последующих попытках не участвует. Найти $M(x)$ и $\sigma(X)$.
6. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{(x^2 - x)}{2}, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти: 1) функцию $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$.

Вариант 11

1. Имеются 3 одинаковые урны. В первой находятся 2 черных и 2 белых шара, во второй - 1 белый и 3 черных, в третьей - 5 белых и 1 черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар, а затем черный. Какова вероятность, что эти шары извлечены из второй урны?
2. Риск (вероятность) невозврата рыночной стоимости акций компаний “Еххон”, “Coca-Cola” и “TDK” в конце месяца составляет 0,05, 0,1, 0,03 соответственно. Определить вероятность потерь при покупке брокером случайным образом пакета состоящего из трех различных акций и пакета состоящего из трех акций одной компании.
3. Внутри треугольника с вершинами $(-1,-1)$, $(1,1)$, $(1,-1)$ наудачу выбирается точка $M(x,y)$. Найти вероятность события $|x - y| < 1$.
4. В городе 1900 жителей. Какова вероятность того, что в году есть 4 дня, когда ни один житель города не отмечает свой день рождения?
В урне 5 шаров с номерами от 1 до 5. Достаются друг за другом два шара. Составить закон распределения случайной величины X – произведения номеров вынутых шаров. Найти $M(x)$ и $\sigma(X)$

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси Ox определяется законом

$$f(x) = 4C \cdot \frac{e^x}{e^{2x} + 1}. \text{ Найти постоянный параметр } C \text{ и вероятность } P(0 < X < 2).$$

Вариант 12

1. У одного школьника есть 25 марок, а у другого – 30 марок. Сколькими способами они могут обменять 10 марок одного на 10 марок другого?

2. На шахматном турнире каждый из 7 гроссмейстеров должен трижды сыграть с каждым из соперников. Сколько дней продлится турнир, если в среднем за день играется 5 партий?

3. В квадрат со стороной 3 вписан круг, а в круг вписан равносторонний треугольник. В квадрат наудачу брошена точка. Найти вероятность попадания точки в любой из сегментов, образованных кругом и треугольником.

4. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает ее на удачу. Определить вероятность того, что ему придется звонить не более чем в 4 места.

5. Производится последовательное включение и выключение электролампы. Вероятность перегорания лампы при каждом включении равна 0,05. Построить закон распределения случайной величины X - числа загорания электролампы при пяти включениях. Найти $M(x)$, $D(x)$.

6. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \geq 0, \\ \frac{1}{8}x^3, & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$;

2) $M(x)$ и $\sigma(X)$; 3) вероятность $P(1 < X < 1,5)$.

Вариант 13

1. Ребенок, не умеющий читать, рассыпал разрезанное на буквы слово “каракатица”. Какова вероятность того, что, потеряв одну из гласных букв, неизвестно какую именно, и взяв затем, друг за другом, 5 букв, он составит слово “карат”?

2. При поиске затонувших объектов водолазы снабжаются металлоискателями МП-1 или МП-2. Водолазная база имеет 10 комплектов МП-1 и 8 комплектов МП-2, которые ежедневно находятся в поочередной зарядке. Металлоискатель МП-1 срабатывает с вероятностью 0,8, а МП-2 – с вероятностью 0,95. При очередном погружении был получен сигнал о находке. Каким типом металлоискателя вероятнее всего был снаряжен водолаз?

3. Самолет производит стрельбу по объекту 3 ракетами, которые попадают в цель независимо друг от друга. Для каждой ракеты вероятность попадания в цель равна 0,7. Если в объект попадает одна ракета, он выходит из строя с

вероятностью 0,3; если две ракеты – с вероятностью 0,5; если три ракеты – с вероятностью 0,8. Найти полную вероятность поражения цели.

4. В телевизионной студии 5 мальчиков и 4 девочек. На вопрос викторины предлагают поочередно ответить сначала мальчику, если же ответ неверный – девочке, затем снова – мальчику и т.д. Девочки в среднем дают правильный ответ с вероятностью 0,8, а мальчики – 0,7. Опрос ведется наугад, но без повтора. Составить закон распределения случайной величины X - числа опрошенных девочек, если на один вопрос можно ответить не более 5 раз. Найти $M(x)$, $D(x)$.

5. Производится оценка прозрачности некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки оценивания подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением 5 единиц. Найти вероятность того, что оценка прозрачности будет произведена с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 3 единиц.

6. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2, \\ C \cdot x + B, & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянные величины C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$

Вариант 14

1. Десять вариантов контрольной работы, написанные каждый на отдельной карточке, перемешиваются и распределяются случайным образом среди 8 студентов, сидящих в одном ряду, причем каждый получает по одному вопросу. Найти вероятность того, что варианты 1 и 2 останутся неиспользованными.

2. Космический спутник последовательно переходит из одной зоны слежения в другую. Передвижения спутника отслеживают в каждой зоне по одному оператору. Отклонения от траектории при передаче спутника из зоны в зону не фиксируются. Вероятности пропустить отклонения для каждого из операторов равны, соответственно, 0,05; 0,06; 0,03. Найти вероятность того, что при прохождении спутника по заданной траектории будет совершено хотя бы одно отклонение.

3. В коробке лежат две марки достоинством по 10 рублей и пять марок по 15 рублей. Наудачу берется одна марка, а затем извлекается вторая, которая оказывается достоинством в 15 рублей. Определить вероятность того, что и первая извлеченная марка имеет достоинство в 15 рублей.

4. В шкафу находятся 5 ламп, из них 3 годных и 2 негодных. Из шкафа наудачу извлекают 3 лампы. Написать ряд распределения случайной величины X - числа годных ламп среди вынутых. Найти $M(x)$ и $\sigma(X)$

5. В некоторых странах действует закон о налогообложении, который распространяется на тех частных предпринимателей, годовой доход которых превосходит некоторый установленный законом уровень x_0 . Считая, что

годовой доход наудачу выбранного лица, облагаемого налогом, является случайной величиной X , распределенной по закону Парето

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq x_0, \\ 1 - \left(\frac{x_0}{x}\right)^a, & \text{при } x > x_0 \end{cases}$$

Найти $D(x)$ и сравнить

вероятности $P(2000 < X \leq 3000)$ и $P(1500 < X \leq 3500)$, если $a = 4$, $x_0 = 1000$.

6. Студент, имея определенную сумму денег, ищет подходящий по набору функций мобильный телефон по 5 магазинам города. Вероятность того, что в магазине есть телефон, подходящий ему по цене, равна 0,5, а вероятность наличия в телефоне нужного набора функций - 0,9. Найти $M(X)$ для случайной величины X – числа магазинов, которые посетит студент.

Вариант 15

1. На участке железной дороги расположено 25 станций с билетной кассой в каждой. Касса каждой станции продает билеты до любой другой станции, притом в обоих направлениях. Сколько различных вариантов билетов можно выдать на этом участке?

2. В коробке 4 желтых, 3 синих открытки и 2 синих календарика. Что вероятнее: вытащить наудачу 3 одноцветные открытки или 3 одноцветных предмета?

3. В зоопарке 9 самок утконосов и 7 самок ехидны, относящихся к отряду сумчатых. Вероятность появления потомства в условиях зоопарка для утконосов равна 0,3, для ехидны – 0,5. В течение года численность утконосов и ехидн увеличилась на одно потомство. Какая из разновидностей сумчатых, вероятнее всего, дало потомство?

4. У стрелка 3 патрона. Он стреляет по мишени до первого попадания. Вероятность промаха при одном выстреле равна 0,1. Построить функцию распределения случайной величины X – числа произведенных выстрелов. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

5. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ a, & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

6. Масса арбуза некоторого сорта – нормально распределенная случайная величина с $M(x)=5$ кг и $D(x)=0,25$ кг. Какова вероятность того, что в автоконтейнере весом в 10т (без веса контейнера) находится не менее 1900 и не более 2100 арбузов?

Вариант 16

1. В круг радиусом 3 вписан квадрат, а в квадрат вписан еще один круг. В больший круг наудачу брошена точка. Найти вероятность попадания точки в

любой из криволинейных треугольников, образованных квадратом и малым кругом.

2. Имеются три партии деталей по 10 деталей в каждой. Число стандартных деталей в I, II, III партиях, соответственно, равно 5, 7, 3. Из наудачу взятой партии берут одну деталь, и она оказывается стандартной. Деталь возвращают в партию и вторично из той же партии наудачу извлекают деталь, которая оказывается нестандартной. Найти вероятность того, что детали были извлечены из первой партии.

3. Производится стрельба двумя снарядами по 3 бакам с горючим, расположенными рядом друг с другом в одну линию. Вероятности поразить I, II, III баки равны, соответственно, 0,6; 0,7; 0,9. Для воспламенения баков требуется два попадания в один и тот же бак или два попадания в соседние баки. Найти вероятность воспламенения баков.

4. Сколько раз нужно бросить игральную кость, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,9, хотя бы один раз выпала “шестерка”?

5. Из группы в детском саду, содержащей 7 детей, среди которых трое мальчиков, выбраны случайным образом пять детей для тестирования. Построить функцию распределения случайной величины X - числа девочек, отобранных для тестирования. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

6. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ a, & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

Вариант 17

1. Имеются 3 одинаковые урны. В первой находятся 2 черных и 2 белых шара, во второй - 1 белый и 3 черных, в третьей - 5 белых и 1 черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар, а затем черный. Какова вероятность, что эти шары извлечены из второй урны?

2. Удачный результат при производстве сложного химического опыта обеспечен при трехкратном повторении реакции, вероятность осуществления которой в каждом опыте равна $2/3$. Найти вероятность того, что не потребуется проведение более пяти опытов.

3. Вероятность выхода из строя хотя бы одного из трех станков в течение смены равна 0,488. Найти вероятность выхода из строя одного станка за смену, если вероятности выхода из строя каждого станка одинаковы.

4. Коробки с конфетами упаковываются автоматически и их средняя масса равна 625 г. Найти дисперсию, если 5% коробок имеют массу менее 620 г. Предполагается, что масса коробок распределена по нормальному закону.

5. Вероятность того, что в обувном магазине есть обувь, подходящей для покупателя модели, равна 0,6, а вероятность наличия обуви подходящего размера равна 0,8. Построить функцию распределения случайной величины X - числа обувных магазинов, которые посетит покупатель, если в городе три магазина.

6. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ a, & \text{при } 0 \leq x < 4, \\ 0, & \text{при } x \geq 4 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

Вариант 18

1. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности из 100 новорожденных пятеро имеют рыжий цвет волос. Какова вероятность того, что из случайно отобранных 7 новорожденных трое будут рыжими?
2. Отрезок разделен на три части, длины которых соотносятся, соответственно, как 2:3:5. На этот отрезок наудачу брошены три точки. Найти вероятность того, что на каждую из трех частей отрезка попадет по одной точке. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.
3. У рыбака имеется три места для ловли рыбы, которые он посещает с равной вероятностью каждое. Если он закидывает удочку на первом месте, рыба клюет с вероятностью p_1 , на втором месте - с вероятностью p_2 , на третьем месте - с вероятностью p_3 . Известно, что рыбак, выйдя на ловлю рыбы, три раза закинул удочку, и рыба клюнула только один раз. Найти вероятность того, что он удил рыбу на первом месте.
4. Количество пасмурных дней в некоторой местности – нормально распределенная случайная величина X с $a=180$ дней и $\sigma=10$ дней. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадет X для очередного года.
5. Электrolампа последовательно включается и выключается. Вероятность перегорания лампы при каждом включении равна 0,05. Построить $F(x)$ случайной величины X - числа загорания электrolампы при пяти включениях. Найти $M(x)$, $D(x)$.
6. Случайная величина T – время работы микросхемы – имеет показательное распределение. Определить вероятность того, что время работы микросхемы будет не меньше 600 часов, если среднее время ее работы 400 часов.

Вариант 19

1. Ребенок, не умеющий читать, рассыпал разрезанные на буквы слова “осьминог” и акула”. Какова вероятность того, что, взяв друг за другом 4 буквы, он составит слово “лось”, а затем, взяв еще 4 буквы – слово “мина”?
2. Автомат комплектуется одним из двух аварийных сигнализаторов С-1 и С-2, которые срабатывают, соответственно, с вероятностями 0,8 и 1. При эксплуатации автомата был получен сигнал об аварии. Что вероятнее: автомат снабжен сигнализатором С-1 или С-2?
3. Самолет производит стрельбу по объекту 3 ракетами, которые попадают в цель независимо друг от друга. Для каждой ракеты вероятность попадания в цель равна 0,7. Если в объект попадает одна ракета, он выходит из строя с вероятностью 0,3; если две ракеты – с вероятностью 0,5; если три ракеты – с вероятностью 0,8. Найти полную вероятность поражения цели.

4. В школьном классе 10 мальчиков и 15 девочек. На дежурство выделяется 3 человека (выбор случайный). Составить закон распределения случайной величины X – числа мальчиков на дежурстве. Найти математическое ожидание и дисперсию.

5. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси

Ох определяется законом $f(x) = \begin{cases} ax^2, & \text{при } x \in [0;1] \\ 0, & \text{при } x \notin [0;1] \end{cases}$.

Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$ и вероятность $P(0,5 < X < 1)$.

6. На перекрестке установлен светофор, работающий в следующем режиме: зеленый свет – 1 мин, желтый свет – 0,1 мин, красный свет – 0,5 мин. Какова вероятность, случайным образом, подъехавшему к перекрестку автомобилю, проехать его на зеленый свет?

Вариант 20

1. Библиотечка состоит из десяти различных книг, причем пять книг стоят по 4 рубля каждая, три книги – по одному рублю и две книги – по 3 рубля. Найти вероятность того, что взятые наудачу две книги стоят 5 рублей.

2. Над изготовлением изделия работают последовательно трое рабочих. Качество изделия при передаче следующему рабочему не проверяется. Вероятности допустить брак, для каждого из рабочих равны, соответственно, 0,08; 0,09; 0,01. Найти вероятность того, что при изготовлении изделия будет допущен брак.

3. В коробке девять новых теннисных мячей. Для игры берут три мяча, а после игры их кладут обратно. При выборе мячей иггранные от неиггранных не отличают. Какова вероятность того, что после трех игр в коробке не останется неиггранных мячей?

4. В шкафу находятся 5 приборов, из которых 3 новых и 2 бывших в эксплуатации. Из шкафа наудачу извлекают 3 прибора. Написать ряд распределения случайной величины X - числа новых приборов среди вынутых. Найти $M(x)$ и $\sigma(X)$

5. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\pi \sqrt{9 - x^2}}, & x \in (-3; 3), \\ 0, & x \notin (-3; 3) \end{cases}$$

Найти $M(x)$, $D(x)$ и сравнить вероятности $P(X < 1)$ и $P(X > 1)$.

6. Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X , которая подчиняется нормальному закону распределения с математическим ожиданием (проектная длина) равным 30 мм. Фактически длина изготовленных деталей находится в диапазоне от 23 до 37 мм. Найти вероятность того, что очередная деталь не превысит норму более чем на 2 мм.

Вариант 21

1. Вероятность выхода из строя хотя бы одного из трех станков в течение смены равна 0,488. Найти вероятность выхода из строя одного станка за смену, если вероятности выхода из строя каждого станка одинаковы.
2. В коробке 4 зеленых и 3 красных шарика и 3 зеленых кубика. Что вероятнее: вытащить наудачу 3 одноцветные шарика или 3 одноцветные предмета?
3. В кошельке лежат три монеты достоинством по 5 рублей и семь монет по 1 рублю. Наудачу берется одна монета, а затем извлекается вторая монета, которая оказывается достоинством в 5 рублей. Определить вероятность того, что и первая извлеченная монета имеет достоинство в 5 рублей.
4. У стрелка 3 патрона. Он производит выстрелы по мишени до первого попадания. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,9. Построить функцию распределения случайной величины X – числа произведенных выстрелов. Найти $M(x)$ и $D(x)$.
5. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} C \cdot \arctg x, & x \in (0; \sqrt{3}) \\ 0, & x \notin (0; \sqrt{3}) \end{cases}$$

Найти постоянную C и вероятность $P(0,5 < X < 0,6)$.

6. Масса яблока некоторого сорта – нормально распределенная случайная величина с $M(x)=150$ г и $D(x)=10$ г. Какова вероятность того, что в контейнере весом в 100 кг находится не менее 700 и не более 800 плодов?

Вариант 22

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое число, не превосходящее 100, будет делиться на 2 или на 5.
2. Имеются три партии деталей по 10 деталей в каждой. Число стандартных деталей в I, II, III партиях, соответственно, равно 8, 6, 9. Из наудачу взятой партии берут одну деталь, и она оказывается стандартной. Деталь возвращают в партию и вторично из той же партии наудачу извлекают деталь, которая также оказывается стандартной. Найти вероятность того, что детали были извлечены из третьей партии.
3. Производится стрельба двумя снарядами по 3 бакам с горючим, расположенными рядом друг с другом в одну линию. Каждый снаряд, независимо один от другого, поражает цель, соответственно, с вероятностью 0,6 и 0,7. Для воспламенения баков требуется два попадания в один и тот же бак или два попадания в соседние баки. Найти вероятность воспламенения баков.
4. Сколько раз нужно бросить игральную кость, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,9, хотя бы один раз выпала “шестерка”?
5. Из партии, содержащей 6 деталей, среди которых имеется две нестандартных, выбраны случайным образом три для проверки их стандартности. Построить функцию распределения случайной величины X – числа нестандартных деталей, содержащихся в выборке. Найти $M(x)$ и $D(x)$.
6. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{x^2 - x}{6}, & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(2 < X < 5)$.

Вариант 23

1. Пассажир ждет автобуса №3 или №7 на остановке, на которой останавливаются автобусы № 2,3,7,8,11,23. Принимая, что автобусы всех маршрутов появляются в среднем одинаково часто, найти вероятность того, что первый подошедший к остановке автобус будет нужного пассажиру маршрута.
 2. Имеются 10 одинаковых урн, из которых в пяти находятся по 2 черных и по 2 белых шара, в трех - 1 белый и 3 черных, а в двух - 3 белых и 1 черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность, что шар извлечен из урны, содержащей 3 белых шара?
 3. Вероятность получения удачного результата при производстве сложного химического опыта равна 0,8. Найти вероятность того, что пять опытов пройдут удачно, если общее число их шесть.
 4. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически и их средняя масса равна 1,06 кг. Найти дисперсию, если 5% коробок имеют массу менее 1 кг. Предполагается, что масса коробок распределена по нормальному закону.
 5. Вероятность того, что на АЗС есть в наличии бензин марки Аи-95, необходимый автомобилисту, равна 0,9. Построить функцию распределения случайной величины X – числа АЗС, которые посетит автомобилист, если в городе пять АЗС. Найти ее математическое ожидание и дисперсию.
 6. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси Ox определяется законом $f(x) = \begin{cases} ax, & \text{при } x \in [0;1] \\ 0, & \text{при } x \notin [0;1] \end{cases}$.
- Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$ и вероятность $P(0,5 < X < 1)$.

Вариант 24

1. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре бывает в среднем 12 дождливых дней. Какова вероятность того, что в следующем году из 8 первых дней сентября 3 окажутся дождливыми?
2. Отрезок разделен на три равные части. На этот отрезок наудачу брошены три точки. Найти вероятность того, что на каждую из трех частей отрезка попадет по одной точке. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.
3. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 подготовлены отлично (знают все 20 экзаменационных вопросов), 4 – хорошо (знают 16 вопросов), 2 – посредственно (знают 10 вопросов) и 1 – плохо (знает 5 вопросов). Вызванный

наугад студент ответил на три случайно выбранных вопроса. Найти вероятность того, что он подготовлен плохо.

4. Масса железнодорожного вагона – нормально распределенная случайная величина X с $M(x)=80$ т и $D(x)=0,5$ т. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадет X при взвешивании очередного вагона.---

5. Стрелок делает по мишени три выстрела. Вероятность промаха при каждом выстреле равна 0,3. Построить функцию распределения случайной величины X – числа попаданий при трех выстрелах. Найти $M(x)$, $D(x)$.

6. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{8} x^3, & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(0 < X < 1)$.

Вариант 25

1. В урне 7 шаров: 5 красных и 2 зеленых. Из урны вынимаются 3 шара. Найти вероятность того, что хотя бы один из них красный.

2. Какова вероятность того, что в семизначном телефонном номере все цифры различны? Для простоты полагаем, что впереди могут стоять нули.

3. В школе 60% учащихся – мальчики. 80% мальчиков и 75% девочек имеют билеты на школьный вечер. В школьное бюро находок принесли потерянный кем-то билет. Какова вероятность того, что он потерян девочкой?

4. В бригаде 7 мужчин и 3 женщины. На дежурство выделяется 5 человек (выбор случайный). Составить закон распределения случайной величины X – числа женщин на дежурстве. Найти математическое ожидание и дисперсию.

5. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ (x-1)^2, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(1 < X < 1,5)$.

6. На пешеходном переходе установлен двухцветный светофор, работающий в следующем режиме: зеленый свет – 1 мин, красный свет – 2 мин. Какова вероятность, случайным образом подошедшему пешеходу, перейти улицу на зеленый свет?

Вариант 26

1. Наудачу выбирается пятизначное число. Какова вероятность того, что число состоит из нечетных цифр?
2. В коробке 4 зеленых, 5 красных и 3 зеленых шарика. Вынимается наудачу 2 шарика. Какова вероятность того, что они одноцветные?
3. Три оператора радиолокационной установки производят соответственно 25%, 35%, 40% всех измерений, допуская 5%, 4%, 2% ошибок. Случайно проверенное измерение оказалось ошибочным. Найти вероятность того, что оно принадлежало третьему оператору.
4. Производится три независимых опыта, в каждом из которых с вероятностью 0,6 появляется событие А. Написать ряд распределения случайной величины X – числа появлений противоположного события $\bar{A}$ в трех опытах. Найти $M(x)$ и $D(x)$.
5. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{\sqrt{1 - \cos^2 x}}{2}, & \text{при } 0 < x \leq \pi, \\ 0, & \text{при } x > \pi \end{cases}$$

- Найти: 1) $F(x)$ и начертить ее график; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(0,5\pi < X < \pi)$
6. Размер диаметра втулок, изготавливаемых цехом, можно считать нормально распределенной случайной величиной с $M(x)=2,5$ см и $D(x)=0,0001$ см². В каких границах можно практически гарантировать размер диаметра втулки, если за вероятность практической достоверности принимается 0,9973?

Вариант 27

1. Слово “лотос”, составленное из букв-карточек, рассыпано на отдельные буквы, которые тщательно перемешаны. Из них выбираются последовательно три карточки. Какова вероятность того, что при этом появится слово “сто”?
2. При помещении в урну 10 шаров, среди которых 6 белых и 4 черных, один шар неизвестного цвета затерялся. Из оставшихся 9 шаров наудачу вынимают один шар. Какова вероятность того, что он окажется белым?
3. Испытание заключается в бросании пяти игральных костей. Найти вероятность того, что в трех независимых испытаниях хотя бы один раз выпадет пять единиц.
4. Из партии, содержащей 5 изделий, среди которых имеется два дефектных, выбраны случайным образом три изделия для проверки их качества. Построить функцию распределения случайной величины X - числа дефектных изделий, содержащихся в выборке. Найти ее математическое ожидание и дисперсию.
5. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \frac{\arctg x}{C}$$

Найти: 1) постоянную C ; 2) плотность распределения $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$; 4) вероятность $P(-1 < X < 1)$.

6. Специалистами установлено, что походка человека почти также неповторима, как и отпечатки его пальцев, т.к. совпадение по основным параметрам встречается не чаще чем 1 на 10 миллионов человек. Какова вероятность принять за террориста обычного туриста при ежедневном видеоконтроле в аэропорту, если за 1 день через аэропорт проходит в среднем 30000 человек?

Вариант 28

1. В урне четыре белых и пять красных шаров. Из урны наугад один за другим вынимают все находящиеся в ней шары и, не глядя, откладывают в сторону. Найти вероятность того, что последний вынутый шар белый.

2. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее - выиграть одну партию из двух или две партии из четырех?

3. Для прядения ткани поровну смешаны белый и окрашенный хлопок. Какова вероятность среди пяти случайно выбранных волокон смеси обнаружить менее двух окрашенных?

4. Стрелок делает по мишени два выстрела. Вероятность промаха при каждом выстреле равна 0,1. Построить функцию распределения случайной величины X – числа попаданий при двух выстрелах. Найти $M(x)$, $D(x)$.__

5. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{x^2 - x}{2}, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(1,5 < X < 2)$.

6. В нормально распределенной совокупности 15% значений x меньше 12 и 40% значений x больше 16,2. Найти параметры $M(x)$ и $D(x)$ данного распределения.

Вариант 29

1. На пяти карточках написаны цифры от 1 до 5. Опыт состоит в случайном выборе трех карточек и раскладывании их в порядке поступления в ряд слева направо. Найти вероятность события: появится число 123.

2. Имеются 10 одинаковых урн, из которых в пяти находятся по 2 черных и по 2 белых шара, в трех - 1 белый и 3 черных, а в двух - 3 белых и 1 черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность того, что шар извлечен из урны, содержащей 3 белых шара?

3. По цели производится пять независимых выстрелов. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Для получения зачета по стрельбе требуется не менее четырех попаданий. Найти вероятность получить зачет.

4. Вероятность того, что в библиотеке необходимая студенту книга свободна, равно 0,8. Построить функцию распределения случайной величины X – числа библиотек, которые посетит студент, если в городе три библиотеки. Найти ее математическое ожидание и дисперсию.

5. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ x - 1, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) функцию распределения $F(x)$ и начертить ее график; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(1 < X < 1,3)$.

6. Количество пасмурных дней в некоторой местности – нормально распределенная случайная величина X с $M(X)=180$ дней и $D(x)=10$ дней. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадет X для очередного года.

Вариант 30

1. В первом ящике 6 шаров: 1 белый, 2 красных и 3 синих. Во втором ящике 12 шаров: 2 белых, 6 красных и 4 синих. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность того, что среди вынутых шаров нет синего?

2. В классе 7 мальчиков и 18 девочек. На каждый из 3 вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Какова вероятность того, что среди ответивших учеников было 2 мальчика и 1 девочка.

3. В стройотряде 70% первокурсников и 30% студентов второго курса. Среди первокурсников 10% девушек, а среди второкурсников – 5% девушек. Все девушки поочередно дежурят на кухне. Найти вероятность того, что в случайно выбранный день на кухне дежурит первокурсница.

4. Из партии, содержащей 8 деталей, среди которых имеется три нестандартных,

выбраны случайным образом четыре для проверки их стандартности. Построить функцию распределения случайной величины X – числа нестандартных деталей, содержащихся в выборке. Построить функцию распределения $F(x)$. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

5. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ a(1 - \cos 2x), & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Найти: 1) коэффициент a ; 2) плотность распределения $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

6. В нормально распределенной совокупности 25% значений x меньше -5,38 и 10% значений x больше 4,44. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данного распределения.

Вариант 31

1. В урне 5 шаров: 3 белых и 2 черных. Из урны вынимаются 2 шара. Найти вероятность того, что хотя бы один из них черный.
2. Какова вероятность того, что в шестизначном телефонном номере все цифры различны? Для простоты полагаем, что впереди могут стоять нули.
3. Из 10 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0,8; 2 - с вероятностью 0,7; 2 - с вероятностью 0,6 и 1 - с вероятностью 0,5. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, но в мишень не попал. К какой из групп вероятнее всего принадлежал этот стрелок?
4. В семье 4 детей. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что среди детей не менее 3 девочек.
5. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2, \\ 2(x-2)^2, & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(1 < X < 2,5)$.

6. Отрезок разделен на три равные части. На этот отрезок наудачу брошены три точки. Найти вероятность того, что на каждую из трех частей отрезка попадет по одной точке. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

Вариант 32

1. Игральная кость бросается три раза. Найти вероятность того, что три раза появится одинаковое число очков.
2. В коробке 10 зеленых и 4 красных шарика. Вынимается наудачу 2 шарика. Какова вероятность того, что они одноцветные?
3. Вероятность попадания в цель $p=0,8$. Определить вероятность события $B=\{\text{при пяти выстрелах будет не более двух промахов}\}$.
4. Производится три независимых опыта, в каждом из которых с вероятностью 0,6 появляется событие A . Написать ряд распределения случайной величины X - числа появлений противоположного события A в трех опытах. Найти $M(x)$ и $D(x)$.
5. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \sin 2x, & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Найти: 1) функцию распределения $F(x)$ и начертить ее график; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P\left(-\frac{\pi}{2} < X < \frac{\pi}{4}\right)$.

6. Масса железнодорожного вагона – нормально распределенная случайная величина X с математическим ожиданием 80 т и средним квадратическим отклонением 0,5 т. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадет X при взвешивании очередного вагона.

Вариант 33

1. В группе 15 студентов, среди которых 5 отличников. По списку наудачу отобраны 11 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 3 отличника.

2. Среди поступающих на сборку деталей с первого станка 0,1% бракованных, со второго-0,2%, с третьего-0,25%, с четвертого -0,5%. Производительности их относятся как 4:3:2:1 соответственно. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что она изготовлена на третьем станке.

3. Испытание заключается в бросании пяти игральных костей. Найти вероятность того, что в трех независимых испытаниях не более двух раз выпадет по три шестерки.

4. Из партии, содержащей 10 изделий, среди которых имеется два дефектных, выбраны случайным образом три изделия для проверки их качества. Построить функцию распределения случайной величины X - числа дефектных изделий, содержащихся в выборке. Найти ее математическое ожидание и дисперсию.

5. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = C \cdot (\arctg x - 1)$. Найти: 1) постоянную C ; 2) плотность распределения $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$; 4) вероятность $P(-1 < X < 1)$.

6. В нормально распределенной совокупности 11% значений x меньше 0,5 и 8% значений x больше 5,8. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данного распределения.

Вариант 34

1. Из 30 экзаменационных вопросов студент знает 24. Какова вероятность того, что в билете, состоящем из 3 вопросов, он будет знать ответы на все вопросы?

2. В первой урне 5 белых, 7 черных и 1 синий шар, а во второй – 3 белых, 2 синих и 1 черный шар. Из каждой урны наудачу извлекается один шар, а затем из этих двух шаров наудачу берется один. Какова вероятность, что этот шар синий или черный?

3. Найти вероятность того, что среди 50 новорожденных будет 10 мальчиков. Вероятность рождения мальчика принять 0,51.

4. Стрелок делает по мишени три выстрела. Вероятность промаха при каждом выстреле равна 0,2. Построить функцию распределения случайной величины X – числа попаданий при трех выстрелах. Найти $M(x)$, $D(x)$.

5. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{x^2 - x}{2}, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(1,5 < X < 2)$.

6. На четырех карточках написаны цифры от 0 до 3. Друг за другом вытаскивают три карточки и в порядке поступления записывают число. Вероятность какого события выше: “число меньше 300” или “число больше 200”?

Вариант 35

1. С помощью карточек, на которых написано по одной букве, составлено слово “спортлото”. Карточки перемешиваются, а затем наугад извлекаются по одной. Какова вероятность, что в порядке поступления букв снова образуется слово “спортлото”?

2. Имеются 8 одинаковых урн, из которых в четырех находятся по 2 черных и по 2 белых шара, в трех - 1 белый и 2 черных, а в одной - 5 белых и 1 черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность, что шар извлечен из урны, содержащей 5 белых шаров?

3. По цели производится пять независимых выстрелов. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Для получения зачета по стрельбе требуется не менее трех попаданий. Найти вероятность получения зачета.

4. Производятся последовательные независимые испытания трех приборов на

надежность. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надежным. Вероятность выдержать испытание для каждого из приборов равна 0,7. Построить функцию распределения случайной величины X - числа испытанных надежных приборов. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

5. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq \frac{1}{2}, \\ x - \frac{1}{2}, & \text{при } \frac{1}{2} < x \leq \frac{3}{2}, \\ 0, & \text{при } x > \frac{3}{2} \end{cases}$$

Найти: 1) функцию распределения $F(x)$ и начертить ее график; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(1 < X < 1,3)$.

6. Замок открывается только в том случае, если набран определенный трехзначный номер. Попытка состоит в том, что набирают наугад три цифры из заданных пяти. Угадать номер удалось только на последней из всех возможных попыток. Сколько попыток предшествовало удачной?

Вариант 36

1. В урне 5 белых и 6 черных шаров. Три игрока поочередно вынимают из урны по шару, не вкладывая их обратно. Выигрывает тот, кто раньше получит белый шар. Найти вероятность того, что выиграет третий игрок.
2. В классе 10 мальчиков и 12 девочек. На каждый из 5 вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Какова вероятность того, что среди ответивших детей был 1 мальчик и 4 девочки.
3. Монета подбрасывается 5 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет не менее трех раз.
4. Из партии, содержащей 8 деталей, среди которых имеется три нестандартных, выбраны случайным образом четыре для проверки их стандартности. Построить функцию распределения случайной величины X - числа нестандартных деталей, со держащихся в выборке. Построить функцию распределения $F(x)$. Найти $M(x)$ и $D(x)$.
5. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{27}, & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(0 < X < 1)$.

6. Из двух близнецов один - мальчик. Какова вероятность, что другой тоже мальчик, если условные вероятности рождения двух мальчиков и двух девочек равны соответственно a и b ?

Вариант 37

1. В урне 3 белых и 4 черных шаров. Два игрока поочередно вынимают из урны по шару, не вкладывая их обратно. Выигрывает тот, кто раньше получит белый шар. Найти вероятность того, что выиграет второй игрок.
2. Масса яблока некоторого сорта – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 150 г и средним квадратическим отклонением 10 г. Определить вероятность того, что в партии весом в 100 кг находится не менее 700 и не более 800 плодов.
3. Горно-обогагательный комбинат при разработке неоднородного по структуре карьера получал в течение года в среднем 1 кг палладия со 100000 т руды. Какова вероятность получения 5 г палладия с очередной партии руды в 10т?
4. Срок эксплуатации скального туннеля - случайная величина, имеющая показательное распределение. Определить вероятность того, что фактический срок эксплуатации туннеля будет не меньше 120 лет, если нормативный срок составляет 100 лет.

5. Два баскетболиста поочередно делают по одному броску в одну корзину. Вероятность попадания при одном броске равна 0,6 и 0,9 соответственно. Найти закон распределения случайной величины X – числа попаданий в корзину. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

6. Длина детали, изготовленной на станке, есть нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 45 см и средним квадратическим отклонением 0,4 см. Найти вероятность того, что две взятые наудачу детали имеют отклонение от математического ожидания по абсолютной величине не более 0,16 см.

Вариант 38

1. Два друга пошли на вступительные экзамены, которые проводились в шести расположенных в ряд аудиториях. Согласно списку они попали в разные аудитории. Какова вероятность того, что они сидели в соседних аудиториях?

2. Дети бросают мяч диаметром 10 см в щит с круглым отверстием диаметром 0,5 м. Засчитываются только мячи, пролетевшие через щит без касания. Какова вероятность сделать такой бросок?

3. Количество пасмурных дней в некоторой местности – нормально распределенная случайная величина X с математическим ожиданием 180 дней и средним квадратическим отклонением 10 дней. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадет X для очередного года.

4. На пешеходном переходе установлен двухцветный светофор, работающий в следующем режиме: зеленый свет – 1 мин, красный свет – 3 мин. Какова вероятность, случайным образом подошедшему пешеходу, перейти улицу на зеленый свет?

5. В некоторых странах действует закон о налогообложении, который распространяется на тех частных предпринимателей, годовой доход которых превосходит некоторый установленный законом уровень x_0 . Считая, что годовой доход наудачу выбранного лица, облагаемого налогом, является случайной величиной X , распределенной по закону

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ 1 - \left(\frac{1}{x}\right)^4, & \text{при } x > 1, \end{cases}$$

Найти $D(x)$ и сравнить вероятности $P(20 < X < 30)$ и $P(15 < X < 35)$.

6. В коробке лежат две марки достоинством по 10 рублей и пять марок по 15 рублей. Наудачу берется одна марка, а затем извлекается вторая, которая оказывается достоинством в 15 рублей. Определить вероятность того, что и первая извлеченная марка имеет достоинство в 15 рублей.

Вариант 39

1. Подбрасываются три игральные кости. Вероятность какого события выше: “произведение числа очков выпавших на всех костях будет четным числом” или “произведение числа очков выпавших на всех костях будет нечетным числом”?

2. Кокер-спаниель при обследовании багажа на наличие наркотиков ошибается в среднем один раз на 1200 проверок. Какова вероятность двух ошибок собаки в течение дня, если за день проверяется до 800 единиц багажа?
3. Из отрезка $[-1; 2]$ наудачу взяты два числа. Какова вероятность того, что их сумма больше единицы, а произведение меньше единицы?
4. В нормально распределенной совокупности 11% значений x меньше 0,5 и 8% значений x больше 5,8. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данного распределения.
5. Случайная величина X распределена по закону Коши $f(x) = \frac{a}{1+x^2}$. Найти константу a и функцию распределения.
6. Производится стрельба двумя ракетами по самолету. Самолет имеет оборонительное вооружение, позволяющее ему произвести по каждой ракете 2 независимых выстрела. Каждым из этих выстрелов ракета поражается с вероятностью p . Если ракета не поражена, то она независимо от другой поражает самолет с вероятностью P . Найти вероятность того, что самолет будет поражен хотя бы одной ракетой.

Вариант 40

1. Имеются две урны. В первой урне три белых и два черных шара, во второй – пять белых и три черных. Из первой и второй урны, не глядя, берут по одному шару и кладут их в третью урну. Шары в третьей урне перемешивают и берут из нее наугад один шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.
2. На книжной полке помещается 15 томов. Сколькими способами их можно расставить, чтобы при этом пятый и седьмой том не стояли рядом?
3. На четырех карточках написаны цифры от 0 до 3. Друг за другом вытаскивают три карточки и в порядке поступления записывают число. Вероятность какого события выше: “число меньше 300” или “число больше 200”?
4. Масса арбуза некоторого сорта – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 5 кг и средним квадратическим отклонением 0,5 кг. Какова вероятность того, что в партии весом в 10 т находится не менее 1900 и не более 2100 арбузов?
5. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в августе бывает в среднем 20 дождливых дней. Какова вероятность того, что в следующем году из 5 первых дней августа 3 дня подряд окажутся дождливыми?
6. В шкафу находятся 3 новых и 7 бывших в эксплуатации приборов. Из шкафа наудачу извлекают 3 прибора. Написать ряд распределения случайной величины X - числа не новых приборов среди вынутых. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

Вариант 41

1. Студенты сдают зачет по 7 задачам на компьютере. Для получения зачета достаточно решить 5 задач. У каждой задачи 3 ответа, из которых один

правильный. Студент Иванов плохо знает материал и поэтому отгадывает ответы. Какова вероятность того, что он сдаст зачет?

2. В нормально распределенной совокупности 25% значений x меньше -5,38 и 10% значений x больше 4,44. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данного распределения.

3. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{\sin x}{2}, & \text{при } 0 < x \leq \pi, \\ 0, & \text{при } x > \pi \end{cases}$$

Найти: 1) функцию распределения $F(x)$ и начертить ее график; 2) $D(x)$.

4. В колоде 36 карт четырех мастей. После извлечения и возвращения одной карты колода перемешивается и снова извлекается одна карта. Опыт повторяется четыре раза. Вероятность какого события выше: “4 извлеченные карты одной масти” или “4 извлеченные карты разных мастей”?

5. Самолет производит стрельбу по объекту 3 ракетами, которые попадают в цель независимо друг от друга. Для каждой ракеты вероятность попадания в цель равна 0,7. Если в объект попадает одна ракета, он выходит из строя с вероятностью 0,3; если две ракеты – с вероятностью 0,5; если три ракеты – с вероятностью 0,8. Найти полную вероятность поражения цели.

6. Вероятность того, что на АЗС есть в наличии бензин, необходимый автомобилисту, равна 0,9. Построить график функции распределения случайной величины X – числа АЗС, которые посетит автомобилист, если в городе пять АЗС. Найти $M(x)$ и $D(x)$.

Вариант 42

1. В мастерской имеется материал 7 цветов. Поступил заказ на пошив флажков, состоящих из 5 вертикальных полос разного цвета. Сколько различных по виду флажков сможет сшить мастерская?

2. Производится стрельба двумя ракетами по 3 складам боеприпасов, расположенных рядом друг с другом в одну линию. Каждая ракета, независимо одна от другой, попадает в I, II, III склад соответственно с вероятностью p_1 , p_2 , p_3 . Для уничтожения всех складов достаточно двух попаданий в один и тот же склад или два попадания в соседние склады. Найти вероятность уничтожения всех складов.

3. Студент, имея определенную сумму денег, ищет подходящий по набору функций мобильный телефон по 5 магазинам города. Вероятность того, что в магазине есть телефон, подходящий ему по цене, равна 0,5, а вероятность наличия в телефоне нужного набора функций - 0,9. Найти $M(X)$ для случайной величины X – числа магазинов, которые посетит студент.

4. Масса железнодорожного вагона – нормально распределенная случайная величина X с математическим ожиданием 80 т и средним квадратическим

отклонением 0,5т. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадет X при взвешивании очередного вагона.

5. Аудиторская фирма, проанализировав итоги своей деятельности, установила, что из 50000 проверенных предприятий лишь 180 не имели значительных финансовых нарушений. Какова вероятность того, что из следующих 100 проверок 3 закончатся благополучно?

6. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = C \arctg(x)$. Найти: постоянную C и $M(x)$.

Вариант 43

1. В мешке смешаны нити, среди которых 30% белых, а остальные красные. Определить вероятность того, что вынутые наудачу две нити будут: а) одного цвета; б) разных цветов.

2. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,7.

Какова вероятность того, что лицо, совершившее шесть выстрелов, попадет в мишень не менее 3 раз?

3. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 5, \\ (x - 5)^2, & \text{при } 5 < x \leq 6, \\ 1, & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(5 < X < 5,5)$.

4. Десять групп занимаются в десяти расположенных в ряд аудиториях. Сколькосууществует вариантов расписания, при которых группы 1 и 2 находились бы в соседних аудиториях?

5. Производится стрельба по цели 3 снарядами. Снаряды попадают в цель независимо друг от друга. Для каждого снаряда вероятность попадания в цель равна 0,4. Если в цель попал 1 снаряд, он поражает цель с вероятностью 0,3; если 2 снаряда – с вероятностью 0,7; если 3 снаряда – с вероятностью 0,9. Найти полную вероятность поражения цели.

6. Команда компьютера записывается в виде набора из восьми цифровых знаков – нулей и единиц. Каково максимальное количество различных команд?

Вариант 44

1. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение смены потребует его внимания первый станок, равна 0,7, второй – 0,75, третий – 0,8. Найти вероятность того, что в течение смены внимания рабочего потребуют какие-либо два станка.

2. Принимая вероятности рождения мальчика и девочки одинаковыми, найти вероятность того, что среди 10 новорожденных не более двух окажутся мальчиками.

3. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{(x^2 - x)}{2}, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) $P(1,2 < X < 1,5)$.

4. Чемпионат, в котором участвуют 16 команд, проводится в два круга, т.е. каждая команда дважды встречается с любой другой. Определить, какое количество встреч следует провести.

5. На окружности радиуса 3 проведена хорда АВ длиной 5. Какова вероятность того, что вторая хорда этой окружности, проведенная через наудачу выбранные точки на окружности, не пересечет первую?

6. Специалистами установлено, что походка человека почти также неповторима, как и отпечатки его пальцев, т.к. совпадение по основным параметрам встречается не чаще чем 1 на 10 миллионов человек. Какова вероятность принять за террориста обычного туриста при ежедневном видеоконтроле в аэропорту, если за 1 день через аэропорт проходит в среднем 30000 человек?

Вариант 45

1. Среди 17 студентов группы, из которых восемь девушек, разыгрывается семь билетов в кино, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся четыре девушки?

2. Имеются 8 одинаковых урн, из которых в пяти находятся по 3 черных и по 2 белых шара, в трех - 1 шар белый и 3 черных. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность, что шар извлечен из урны, содержащей 1 белый шар?

3. Случайная величина X - расстояние от точки попадания до центра мишени - подчиняется закону распределения Рэлея:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ A \cdot x \cdot e^{-x^2}, & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

Найти 1) коэффициент A ; 2) моду случайной величины X , т.е. точку максимума ее плотности распределения; 3) найти $M(x)$ и $D(x)$; 4) найти вероятность того, что в результате выстрела расстояние от точки попадания до центра мишени окажется меньше, чем мода.

4. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?

5. В книге, состоящей из 500 страниц, обнаружено 15 опечаток. Какова вероятность обнаружить на странице, открытой наудачу, 2 опечатки, если на каждой странице в среднем 1400 знаков?

6. В ящике лежат 20 теннисных мячей, в том числе 15 новых и 5 иггранных. Для игры наудачу выбираются 2 мяча, и после игры возвращаются обратно. Затем для 2-ой игры также наудачу извлекаются еще 2 мяча. Какова вероятность того, что вторая игра будет проводиться новыми мячами?

Вариант 46

1. На сборку поступило 3000 деталей с первого станка и 2000 со второго. Первый станок дает 0,2%, а второй – 0,3% брака. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь из нерассортированной продукции станков окажется бракованной.
2. В коробке 5 зеленых, 4 красных и 3 синих шарика. Вынимается наудачу 2 шарика. Какова вероятность того, что они разноцветные?
3. Случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ \frac{A}{x^2}, & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

Найти: 1) коэффициент A ; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) $P(2 < X < 3)$.

4. Внутри квадрата с вершинами $(0,0), (0,5), (5,0), (5,5)$ наудачу выбирается точка $N(x,y)$. Найти вероятность события " $1 \leq x^2 + y^2 \leq 2,25$ ".
5. У разведчика есть 5 сигнальных ракет разного цвета. Сколько условных сигналов двумя ракетами он сможет подать?
6. Алмазный комбинат при разработке месторождения добывает в среднем 15 крупных алмазов с 1000000 т породы. Какова вероятность получения 3 крупных алмазов из породы весом 700000 т?

Вариант 47

1. Среди 60 электрических лампочек три нестандартные. Найти вероятность того, что две взятые одновременно электролампочки окажутся нестандартными.
2. Монета подбрасывается 7 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет не менее двух и не более пяти раз.
3. Из партии, содержащей 8 деталей, среди которых имеется три нестандартных, выбраны случайным образом четыре для проверки их стандартности. Построить функцию распределения случайной величины X - числа нестандартных деталей, содержащихся в выборке. Найти $M(x)$ и $D(x)$.
4. Даны две концентрические окружности радиусов $r_2 > r_1$. На большей окружности наудачу ставятся две точки A и B . Какова вероятность того, что отрезок AB не пересечет малую окружность?
5. В печь помещаются поленья до 40 см. Человек наудачу разрубил топором метровое полено. Какова вероятность того, что оба полена в печь не поместятся?
6. Найти $M(x)$ случайной величины X , которая подчиняется закону распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x \cdot \sigma^{-2} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}, & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

где σ – параметр.

Вариант 48

1. Среди вырабатываемых рабочим деталей в среднем 4% брака. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание пяти деталей не найдется ни одной бракованной?
2. Среди поступающих на сборку деталей с первого станка 0,1% бракованных, со второго-0,2%, с третьего-0,3%, с четвертого-0,05%. Производительности их относятся как 3:2:4:1 соответственно. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что она изготовлена на втором станке.
3. Равномерно распределенная случайная величина X сосредоточена на интервале $(-5;3)$. Найти $M(x)$ и $D(x)$ и нарисовать график функции $F(x)$.
4. Какова вероятность, не целясь, попасть бесконечно малой пулей в прутья квадратной решетки, если толщина прутьев равна a , а расстояние между их осями равно L ($L > a$)?
5. Четверо студентов сдают экзамен. Сколькими способами могут быть поставлены им отметки, если известно, что никто из них не получил неудовлетворительной отметки?
6. Случайная величина T – время работы микросхемы – имеет показательное распределение. Определить вероятность того, что время работы микросхемы будет не меньше 600 часов, если среднее время ее работы 400 часов.

Вариант 49

1. Сколькими способами можно посадить за круглый стол 5 мужчин и 5 женщин так, чтобы никакие два мужчины или две женщины не сидели рядом?
2. Вероятность попадания в первую мишень для данного стрелка равна $2/3$. Если при первом выстреле зафиксировано попадание, то стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения обеих мишеней при двух выстрелах равна 0,5. Определить вероятность поражения второй мишени.
3. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?
4. Внутри квадрата с вершинами $(0,0), (0,3), (3,0), (3,3)$ наудачу выбирается точка $M(x,y)$. Найти вероятность события $x^2 + y^2 \geq 9$.
5. Из отрезка $[-1;2]$ наудачу взяты два числа. Какова вероятность того, что их сумма больше единицы, а произведение меньше единицы?
6. Случайная величина распределена по закону Лапласа $f(x) = a \cdot e^{-\lambda|x|}$ ($\lambda > 0$) $f(x) = ae^{-\lambda|x|}$ ($\lambda > 0$). Найти коэффициент a , построить графики плотности распределения и функции распределения, найти $M(x)$ и $D(x)$.

Вариант 50

1. Десять детей стали водить хоровод вокруг елки, при этом Дима не стоял с Петей. Сколькими способами дети могли встать в хоровод?
2. Десять групп занимаются в десяти расположенных в ряд аудиториях. Сколько существует вариантов расписания, при которых группы 1 и 2 находились бы в соседних аудиториях?
3. Внутри квадрата с вершинами $(0,0), (0,1), (1,0), (1,1)$ наудачу выбирается точка $R(x,y)$. Найти вероятность события “ $xy < 0.6$ ”.
4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ x^2 + \frac{3}{2}x, & \text{при } 0 \leq x < \frac{1}{2}, \\ 1, & \text{при } x \geq \frac{1}{2}. \end{cases}$$

- Найти: 1) плотность распределения $f(x)$;
2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.
5. Из отрезка $[0;10]$ наудачу взяты два числа. Какова вероятность того, что сумма их квадратов меньше 41, а произведение больше 20?
6. Один кубический метр океанской воды содержит в среднем 1,3 кг магния. Определить вероятность того, что в наудачу взятой пробе воды объемом один кубический дециметр будет содержаться три грамма магния.

Вариант 51

1. Продавец положила в один пакет 30 орехов фундук, 20 орехов кешью и 40 орехов миндаля. Покупатель наудачу взял 10 орехов. Какое из событий вероятнее: “взято 5 орехов фундук и 5 миндаля” или “взято 7 орехов фундук и 3 ореха кешью”?
2. Два игрока играют 15 билиардными шарами на столе с 6 лузами до тех пор, пока не останется 1 шар. Какова вероятность того, что 10 шаров попадут в одну лузу?
3. Два парохода должны подойти к одному и тому же причалу. Время прихода пароходов независимо и равновозможно в течение данных суток. Определить вероятность того, что одному из пароходов придется ждать освобождения причала, если время стоянки первого парохода один час, а второго – два часа.
4. Внутри прямоугольника с вершинами $(-3,0), (-3,3), (3,3), (3,0)$ наудачу выбирается точка $Q(x,y)$. Найти вероятность события “ $3x < 3 - y$ ”.
5. Автомашина проходит технический осмотр и обслуживание. Число неисправностей, обнаруженных во время технического осмотра, распределяется по закону Пуассона с параметром a . Если неисправностей не обнаружено, техническое обслуживание машины продолжается в среднем 2 часа. Если обнаружены 1 или 2 неисправности, то на устранение каждой из них тратится в среднем еще полчаса. Если обнаружено больше двух неисправностей, то

машина ставится на профилактический ремонт, где она находится в среднем 4 часа. Определить закон распределения среднего времени T обслуживания и ремонта машины и его математическое ожидание $M[T]$.

6. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ a, & \text{при } 1 \leq x < 11, \\ 0, & \text{при } x \geq 11 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

Вариант 52

1. Сколькими способами можно разложить 9 орехов по трём карманам, чтобы только один из них был пустым?

2. Телефонная линия, соединяющая два пункта, отстоящих на расстоянии 2 км, оборвалась в неизвестном месте. Найти вероятность того, что обрыв произошел не далее чем в 450 метрах от первого пункта.

3. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по одной и той же цели; вероятность попадания для первого стрелка 0,9, для второго — 0,8. Определить вероятность поражения цели, т. е. вероятность того, что хотя бы один стрелок попадает в цель.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -1, \\ x^2 + 2x + 1, & \text{при } -1 \leq x < 0, \\ 1, & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$;

2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. В корзине 4 яблока и 6 апельсинов. Случайным образом из неё выбирается 3 фрукта. Обозначим через X случайную величину, равную количеству яблок среди выбранных фруктов. Найти ряд распределения и функцию распределения случайной величины X , математическое ожидание и дисперсию.

6. Монета подбрасывается 400 раз. Найти вероятность того, что орёл выпадет ровно 200 раз.

Вариант 53

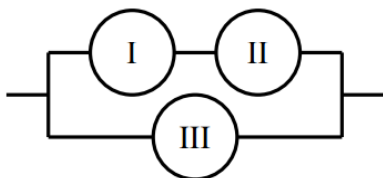
1. Сколькими способами можно расставить собрание сочинений из семи томов, чтобы I и II том не стояли рядом?

2. Выбираются наудачу два действительных числа из отрезка $[0,1]$. Какова вероятность того, что их сумма не больше 1, а их произведение не больше $2/9$?

3. Электрическая цепь составлена по схеме, изображенной на рисунке.

Вероятности выхода из строя равны, соответственно, $p_1=0,1$; $p_2=0,2$; $p_3=0,3$.

Определить вероятность прекращения тока в цепи.



4. Случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ \frac{A}{x^3}, & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр A ; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) $P(2 < X < 3)$.

5. Игральную кость подбрасывают 4 раза. Случайная величина X – количество выпадений «шестёрки». Найти ряд распределения и функцию распределения случайной величины X , математическое ожидание и дисперсию.

6. Алмазный комбинат при разработке месторождения добывает в среднем 15 крупных алмазов с 1000000 т породы. Какова вероятность получения 4 крупных алмазов из породы весом 700000 т?

Вариант 54

1. Сколькими способами можно расставить собрание сочинений из семи томов, чтобы I, II, и III тома стояли рядом?

2. Стержень длины 4 ломается в выбранной наудачу точке. Найти вероятность того, что меньший из двух образовавшихся кусков будет иметь длину, превосходящую 1.

3. Вероятность перехода студента первого курса на второй равна 0,9, а вероятность успешного окончания университета равна 0,8. Какова вероятность того, что студент второго курса окончит университет?

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 4, \\ C \cdot x + B, & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1, & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянную величину C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$

5. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. X – число деталей среди четырёх отобранных. Найти ряд распределения и функцию распределения случайной величины X , математическое ожидание и дисперсию и вероятность $P(X \leq 2)$.

6. В одной частной страховой компании застраховано 10 000 клиентов одного возраста и одной социальной группы. Вероятность смерти клиента в течение года 0,006. Каждый клиент 1 января вносит 12 долларов. Если в течение года он умрет, то компания обязана выплатить его родственникам 1000 долларов. Какова вероятность, что компания получит прибыль не менее 40 000 долларов?

Вариант 55

1. Сколько существует шестизначных чисел, у которых все цифры одной четности?

2. Стержень длины 2 разломан на три части; две точки излома выбраны наудачу. Какова вероятность того, что из трех образовавшихся частей можно будет сложить треугольник?

3. Вероятность того, что в электроцепи напряжение превысит нормативное, равна 0,9. При превышенном напряжении вероятность отказа прибора 0,8. Найти вероятность отказа вследствие повышения напряжения.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ Cx + B, & \text{при } 1 < x \leq 6, \\ 1, & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянную величину C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$

5. X – число появлений «герба» при трехбросаниях монеты. Построить график функции распределения, найти математическую вероятность, дисперсию и $P(X < 3)$.

6. Монета подбрасывается 400 раз. Найти вероятность того, что орёл выпадет от 100 до 200 раз.

Вариант 56

1. Назовём число зеркальным, если оно читается одинаково слева направо и справа налево. Сколько существует пятизначных четных зеркальных чисел?

2. Берутся произвольно две точки на окружности. Найти вероятность того, что хорда, соединяющая их, меньше радиуса окружности.

3. Вероятность занятости первой линии связи 0,3, второй — 0,6, третьей — 0,2. Какова вероятность, что все три линии свободны?

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 3, \\ (x - 3)^2, & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(3 < X < 3,5)$.

5. Две игральные кости одновременно бросают два раза. X – число выпадений четного числа очков на обеих игровых костях. Построить график функции распределения, найти математическую вероятность, дисперсию и $P(X < 2)$.

6. Масса железнодорожного вагона – нормально распределенная случайная величина X с математическим ожиданием 90 т и средним квадратическим отклонением 0,5 т. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадет X при взвешивании очередного вагона.

Вариант 57

1. Каких четырехзначных чисел больше и на сколько: у которых каждая цифра на один больше или на один меньше предыдущей?

2. Наудачу взяты два положительных числа x и y , каждое из которых не превышает двух. Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше единицы, а частное y/x не больше двух.

3. В цехе 2 станка. Вероятность занятости каждого из них равна 0,7. Найти вероятность того, что работает ровно один станок

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ a, & \text{при } 0 \leq x < 12, \\ 0, & \text{при } x \geq 12 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. В партии из шести деталей имеется четыре стандартных. Наудачу отобрано три детали. Составить закон распределения случайно величины X – числа стандартных деталей среди отобранных. Построить график функции распределения случайной величины X , математическое ожидание, дисперсию и вероятность $P(X \leq 2)$.

6. В здании имеется 2500 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что вечером будет включено не менее 1250 и не более 1275 ламп.

Вариант 58

1. Сколько существует шестизначных чисел, у которых сумма цифр делится на 9?

2. В прямоугольник со сторонами 1 и 2 брошена точка. Найти вероятность того, что расстояние от этой точки до ближайшей стороны прямоугольника не превосходит x .

3. В блоке, содержащем 24 лампы, отказала одна из них. Неисправность отыскивается путем поочередной замены. Найти вероятность того, что неисправность будет устранена не более чем при первых трех попытках.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ C \cdot x^2 + B, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянные величины C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$

5. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос, равна 0,9. Требуется составить закон распределения случайной величины X – число дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

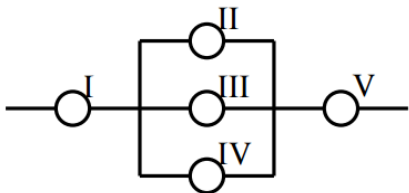
6. В институте обучается 1000 студентов. В столовой имеется 105 посадочных мест. Каждый студент отправляется в столовую на большой перемене с вероятностью 0,1. Какова вероятность того, что в обычный учебный день посадочных мест на всех не хватит.

Вариант 59

1. Монету бросают трижды. Сколько разных последовательностей орлов и решек можно при этом получить?
2. Точка с координатами (p, q) выбирается из квадрата с вершинами $(-1, 1)$, $(1, -1)$, $(1, 1)$, $(-1, -1)$. Найти вероятность того, что корни уравнения $x^2 + px + q = 0$ действительны.
3. Вероятности того, что разговор можно вести по каждому из трех каналов связи, соответственно равны 0,8; 0,7; 0,8. Какова вероятность того, что разговор состоится?
4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X
$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ a, & \text{при } -2 \leq x < 2, \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$
 Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.
5. Вероятность попадания баскетбольного мяча в кольцо при бросании начинающим спортсменом равна 0,25. Мяч бросают до первого попадания, но дают не более 2 попыток. Найти ряд распределения случайной величины X – числа промахов. Построить график функции распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.
6. Вероятность поражения стрелком мишени равна 0,6. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена от 60 до 80 раз.

Вариант 60

1. Сколько существует шестизначных, в десятичной записи которых нет двух стоящих рядом одинаковых цифр?
2. Точка с координатами (p, q) выбирается из квадрата с вершинами $(-1, 1)$, $(1, -1)$, $(1, 1)$, $(-1, -1)$. Найти вероятность того, что корни уравнения $x^2 + px + q = 0$ мнимые.
3. Электрическая цепь составлена по схеме



Вероятности выхода из строя за время T элементов цепи, соответственно: 0,1; 0,4; 0,7; 0,5; 0,2. Определить вероятность прерыва питания за указанный промежуток времени.

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X
$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -8, \\ a, & \text{при } -8 \leq x < 2, \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$
 Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. По мишени одновременно стреляют два стрелка, вероятности попаданий которых равны соответственно 0,3 и 0,6. Найти ряд распределения случайной величины X – числа попаданий в мишень. Построить график функции распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

6. В обычный учебный день вероятность присутствия студента на лекции равна 0,8. Найти вероятность того, что из 100 студентов на лекции будут присутствовать более 85%.

Вариант 61

1. Сколько различных четырехзначных чисел, делящихся на 4, можно составить из цифр 1, 2, 3 и 4, если каждая цифра может встречаться только один раз?
2. Точка с координатами (p, q) выбирается из квадрата с вершинами $(-1, 1)$, $(1, -1)$, $(1, 1)$, $(-1, -1)$. Найти вероятность того, что корни уравнения $x^2 + px + q = 0$ положительны.
3. Вероятность аппаратуре проработать 100 часов равна 0,8, а вероятность проработать 500 часов равна 0,6. Аппаратура проработала 100 часов. Какова вероятность того, что она будет работать еще 400 часов?
4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -2, \\ (x+2)^2, & \text{при } -2 < x \leq -1, \\ 1, & \text{при } x > -1 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(-1 < X < -0,5)$.

5. Вероятность попадания в мишень равна 0,6 при каждом выстреле. Стрельба ведется одиночными выстрелами до первого попадания, пока не будет израсходован боезапас. Найти ряд распределения случайной величины X — числа произведенных выстрелов, если боезапас составляет 2 единицы. Построить график функции распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.
6. Морская луна-рыба откладывает 3×10^8 икринок, однако лишь около 10 из них становятся рыбами, остальные по различным причинам погибают. Определить вероятность того, что из 106 икринок вырастут 2 рыбы.

Вариант 62

1. Сколько различных четырехзначных чисел, делящихся на 4, можно составить из цифр 1, 2, 3 и 4, если каждая цифра может встречаться несколько раз?
2. Точка с координатами (p, q) выбирается из квадрата с вершинами $(-1, 1)$, $(1, -1)$, $(1, 1)$, $(-1, -1)$. Найти вероятность того, что корни уравнения $x^2 + px + q = 0$ отрицательны.
3. Сколько раз достаточно бросить игральную кость, чтобы с вероятностью не меньшей 0,5 можно было ожидать появление шестерки хотя бы в одном случае?
4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ C \cdot x + B, & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянные величины C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$

5. Вероятность отказа сервера при каждом из независимых подключений с помощью модема равна 0,3. Попытки подключения производятся до

установления связи. Найти ряд распределения случайной величины X — числа произведенных попыток подключения, если число попыток ограничено двумя. Построить график функции распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

6. В нормально распределенной совокупности 25% значений x меньше $-5,30$ и 10% значений x больше $4,40$. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данного распределения.

Вариант 63

1. На глобусе проведены 17 параллелей и 24 меридиана. На сколько частей разделена поверхность глобуса? Меридиан — это дуга, соединяющая Северный полюс с Южным. Параллель — это окружность, параллельная экватору (экватор тоже является параллелью).

2. Точка с координатами (p, q) выбирается из квадрата с вершинами $(-1, 1)$, $(1, -1)$, $(1, 1)$, $(-1, -1)$. Найти вероятность того, что корни уравнения $x^2 + px + q = 0$ разных знаков.

3. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при трех выстрелах равна $0,936$. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле, если вероятность при каждом выстреле считается одинаковой.

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -2, \\ a, & \text{при } -2 \leq x < 0, \\ 0, & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. Имеется шесть ключей, из которых только один подходит к замку. Составить ряд распределения числа попыток при открывании замка, если испробованный ключ в последующих опробованиях не участвует. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

6. Вероятность поражения стрелком мишени равна $0,6$. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена от 65 до 80 раз.

Вариант 64

1. Сколькими способами можно раскрасить забор, состоящий из 10 досок тремя цветами, чтобы любые две соседние доски были различного цвета?

2. Внутри единичной окружности с центром в начале координат выбирается точка. Найти вероятность, что она является решением неравенства $|x| + |y| < 1$.

3. В тире 6 ружей. Вследствие разницы в пристрелке ружей вероятность попадания для двух из этих ружей $0,8$, для трех — $0,9$, для одного $0,3$. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле, если ружье выбирается наудачу.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ (x-1)^2, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$; 3) вероятность $P(1 < X < 1,5)$.

5. В трёх урнах находятся шары, различимые только по цвету. В первой урне 1 белый и 3 черных; во второй урне 2 белых и 2 черных; в третьей урне 2 белых и 3 черных. Из каждой урны наудачу извлекаются по одному шару. Найти закон распределения случайной величины X – числа вынутых белых шаров. Найти вероятность $P(X \leq 1)$.

6. В обычный учебный день вероятность присутствия студента на лекции равна 0,8. Найти вероятность того, что из 100 студентов на лекции будут присутствовать не менее 80%.

Вариант 65

1. Шахматную доску 8×8 раскрасили не в два, а в четыре цвета. Сколько различных квадратов 2×2 можно вырезать из этой доски?

2. В квадрат с вершинами $(0,0)$, $(0,1)$, $(1,0)$, $(1,1)$ наудачу брошена точка. Пусть (X,Y) будут ее координаты. Найти $P(|X-Y| < 0,5)$.

3. Заготовка может попасть к двум рабочим. Вероятность того, что она попадет к первому, — 0,6, ко второму — 0,4. Вероятность того, что первый рабочий изготовит деталь без брака, — 0,9, второй — 0,95. При проверке готовой детали оказалось, что деталь без брака. Найти вероятность того, что ее сделал первый рабочий.

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ a, & \text{при } 0 \leq x < 10, \\ 0, & \text{при } x \geq 10 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. В связке 7 ключей, из которых 2 подходят к замку. Последовательно перебирая ключи, пытаются открыть замок. Каждый ключ выбирается случайным образом и используется один раз. Найти закон распределения случайной величины X – числа попыток открыть замок и вероятность $P(X \leq 2)$.

6. При среднем весе некоторого изделия в 8,4 кг найдено, что отклонения, по абсолютному значению не превосходящие 50 г, встречаются в среднем 4 раза на каждые 100 изделий. Допускается, что вес изделий распределен по нормальному закону. Определить его среднее квадратическое отклонение.

Вариант 66

1. Сколько диагоналей у стоугольника?

2. В квадрат с вершинами $(0,0)$, $(0,1)$, $(1,0)$, $(1,1)$ наудачу брошена точка. Пусть (X,Y) будут ее координаты. Найти $P(\min(X,Y) < 0,25)$.

3. Шесть человек по очереди тянут жребий. У какого из тянущих вероятность вытянуть жребий больше: у второго или четвертого?

4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси

$$Ox \text{ определяется законом } f(x) = \begin{cases} ax^3, & \text{при } x \in [0;2] \\ 0, & \text{при } x \notin [0;2] \end{cases}.$$

Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$? математическое ожидание $M[x]$, дисперсию $D[x]$ и вероятность $P(0,5 < X < 1)$.

5. Из урны, содержащей пять белых и три черных шара, последовательно вынимают шары, причем операция извлечения продолжается до появления белого шара. Составить ряд распределения числа извлеченных черных шаров и вычислить математическое ожидание и дисперсию, если известно, что вынутые шары в урну не возвращаются.

6. В нормально распределенной совокупности 10% значений x меньше 12 и 50% значений x больше 16,2. Найти параметры $M(x)$ и $D(x)$ данного распределения.

Вариант 67

1. В некоторой республике 25 городов. Между любыми двумя городами проложена дорога. Какое наибольшее количество дорог можно закрыть на ремонт, чтобы из каждого города можно было попасть по дороге в каждый?

2. В квадрат с вершинами $(0,0)$, $(0,1)$, $(1,0)$, $(1,1)$ наудачу брошена точка. Пусть (X,Y) будут ее координаты. Найти $P((X+Y)/2 < 0,6)$.

3. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, переложили два шара в урну, содержащую 4 белых и 4 черных шара. Затем из второй урны извлекают шар. Найти вероятность того, что он белый.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ C \cdot x + B, & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянные величины C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$

5. Из урны, содержащей пять белых и три черных шара, последовательно вынимают шары, причем операция извлечения продолжается до появления белого шара. Составить ряд распределения числа извлеченных черных шаров и вычислить математическое ожидание и дисперсию, если известно, что вынутые шары возвращаются в урну.

6. Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X , которая подчиняется нормальному закону распределения с математическим ожиданием (проектная длина) равным 30 мм. Фактически длина изготовленных деталей находится в диапазоне от 24 до 36 мм. Найти вероятность того, что очередная деталь не превысит норму более чем на 2 мм.

Вариант 68

1. Каких прямоугольников с целыми сторонами больше: с периметром 2016 или с периметром 2018? (Прямоугольники $a \times b$ и $b \times a$ считаются одинаковыми.)
2. В квадрат с вершинами $(0,0)$, $(0,1)$, $(1,0)$, $(1,1)$ наудачу брошена точка. Пусть (X,Y) будут ее координаты. Найти $P(XY > 0,5)$.
3. В группе из 9 стрелков 5 отличных, 2 хороших, 2 удовлетворительных. Вероятность попадания в цель отличным стрелком равна 0,9, хорошим — 0,7, удовлетворительным — 0,6. Определить вероятность того, что вызванный наугад стрелок попадет в цель.
4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси Ox определяется законом
$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{1+x} & \text{при } x \in [0; e-1] \\ 0 & \text{при } x \notin [0; e-1] \end{cases}$$
. Найти функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание $M[x]$, дисперсию $D[x]$.
5. Игральную кость бросают 4 раза. Найти ряд распределения, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию разности чисел выпадения шестерки и тройки.
6. Количество пасмурных дней в некоторой местности — нормально распределенная случайная величина X с $a=150$ дней и $\sigma=10$ дней. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадет X для очередного года.

Вариант 69

1. В прямоугольнике 6×5 закрашена верхняя левая клетка. Сколько существует прямоугольников с целыми сторонами, содержащих данную клетку?
2. В квадрат с вершинами $(0,0)$, $(0,1)$, $(1,0)$, $(1,1)$ наудачу брошена точка. Пусть (X,Y) будут ее координаты. Найти $P(\max(X,Y) < 0,8)$.
3. Вероятности подключения абонента к каждой из трех АТС соответственно равны $1/4$, $5/16$, $7/16$. Вероятность соединения с абонентом в случае подключения к первой АТС — $5/8$, ко второй — $7/8$, к третьей — $2/5$. Какова вероятность соединения?
4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси Ox определяется законом
$$f(x) = \frac{a}{1+x^2}$$
. Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание $M[x]$, дисперсию $D[x]$ и вероятность $P(0,5 < X < 1)$.
5. Монету бросают до появления двух гербов. Найти ряд распределения и функцию распределения числа проведенных бросаний.
6. Тигр-альбинос появляется в природе в среднем один на десять тысяч особей. В год рождается около 500 особей. Какова вероятность появиться в текущем году менее двум тиграм-альбиносам?

Вариант 70

1. Каких пятизначных чисел больше: не делящихся на 5 или тех, у которых ни первая, ни вторая цифра слева – не пятёрка?
2. В квадрат с вершинами (0,0), (0,1), (1,0), (1,1) наудачу брошена точка. Пусть (X,Y) будут ее координаты. Найти $P(X+2Y < 0,4)$.
3. Вероятности подключения абонента к каждой из трех АТС соответственно равны $1/4$, $5/16$, $7/16$. Вероятность соединения с абонентом в случае подключения к первой АТС — $5/8$, ко второй — $7/8$, к третьей — $2/5$. Соединение произошло. Какова вероятность, что соединение произошло через вторую АТС?
4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси Ox определяется законом
$$f(x) = \begin{cases} ax^3, & \text{при } x \in [0;1] \\ 0, & \text{при } x \notin [0;1] \end{cases}.$$
 Найти параметр a, функцию распределения F(x)? математическое ожидание M[x], дисперсию D[x] и вероятность $P(0,5 < X < 1)$.
5. Построить ряд распределения и функцию распределения случайной величины X – числа попаданий мячом в корзину при двух бросках, если вероятность попадания мячом в корзину при одном броске $p=0,3$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X
6. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически и их средняя масса равна 1,05 кг. Найти дисперсию, если 2% коробок имеют массу менее 1 кг. Предполагается, что масса коробок распределена по нормальному закону.

Вариант 71

1. Сколькими способами можно построить замкнутую ломаную, вершинами которой являются вершины правильного шестиугольника (ломаная может быть самопересекающейся)?
2. В трапецию с основаниями 2 и 8 вписан круг. Какова вероятность того, что точка, случайным образом поставленная в трапецию, окажется внутри круга?
3. Вероятность перегорания первой, второй и третьей ламп соответственно 0,1, 0,2 и 0,3. Вероятность выхода из строя прибора при перегорании одной лампы — 0,25, при перегорании двух — 0,6, а при перегорании трех — 0,9. Определить вероятность выхода прибора из строя.
4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси

Ox определяется законом
$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x}{1+x^2} & \text{при } x \in [0; \sqrt{e-1}] \\ 0 & \text{при } x \notin [0; \sqrt{e-1}] \end{cases}.$$
 Найти параметр

- функцию распределения F(x), математическое ожидание M[x], дисперсию D[x].
5. В корзине 6 яблок и 4 апельсина. Случайным образом из неё выбирается 3 фрукта. Обозначим через X случайную величину, равную количеству яблок среди выбранных фруктов. Найти ряд распределения и функцию распределения случайной величины X, математическое ожидание и дисперсию

6. В 100 лунок случайным образом забрасывают 30 шариков. Каждый шарик с равной вероятностью может попасть в любую лунку (в одну лунку попадает не более одного шарика). Найти вероятность того, что в выбранную лунку попадет ровно один шарик.

Вариант 72

1. Сколькими способами можно разделить по парам 7 мальчиков и 7 девочек на школьном балу?
2. Какова вероятность Вашей встречи с другом, если вы договорились встретиться в определенном месте, с 12.00 до 13.00 часов и ждете друг друга в течение 5 минут?
3. В ящике находится 10 белых и 2 черных шара. Из ящика вынимают шар, а затем возвращают его на место, добавив еще один шар такого же цвета. Какова вероятность вынуть после этого подряд три белых шара?
4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X
$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ ax, & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$
 Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.
5. Игральную кость подбрасывают 3 раза. Случайная величина X – количество выпадений «пятерки». Найти ряд распределения и функцию распределения случайной величины X , математическое ожидание и дисперсию.
6. Проводится 200 независимых опытов с вероятностью успеха в каждом 24%. Какова вероятность успешного проведения 50 опытов?

Вариант 73

1. Сколькими способами можно разделить по парам 14 человек?
2. Метровую ленту случайным образом разрезают ножницами. Найти вероятность того, что длина обрезка составит не менее 80 см.
3. В левом кармане 5 монет достоинством 1 р. и 4 монеты по 2 р., в правом — 4 монеты по 1 р. и 3 монеты по 2 р.. Из левого вправый наугад перекладывают две монеты. Затем из правого извлекают одну монету. Какова вероятность, что это монета достоинством 2 р.?
4. Случайная величина X задана функцией распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -1, \\ C \cdot x + B, & \text{при } -1 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$
 Найти: 1) постоянные величины C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$
5. Построить ряд распределения и функцию распределения случайной величины X – числа попаданий мячом в корзину при двух бросках, если вероятность попадания мячом в корзину при одном броске $p=0,6$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X

6. Морская луна-рыба откладывает 3×10^8 икринок, однако лишь около 10 из них становятся рыбами, остальные по различным причинам погибают. Определить вероятность того, что из 100 икринок вырастут 4 рыбы.

Вариант 74

1. Из двух женщин и десяти мужчин надо составить комиссию из восьми человек. Сколькими способами можно составить комиссию, если в нее должна входить хотя бы одна женщина?

2. После бури на участке между 40-м и 70-м километрами телефонной линии произошёл обрыв провода. Какова вероятность того, что он произошёл между 50-м и 55-м километрами линии?

3. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взяли один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ C \cdot x^2 + B, & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянные величины C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$

5. Вероятность попадания стрелком в цель при одном выстреле равна $p=0,8$. Случайная величина X - число удач стрелка, сделавшего 4 выстрела. Построить ряд распределения, график функции распределения величины X . Найти математическое ожидание и дисперсию величины X .

6. Размер диаметра втулок, изготавливаемых цехом, можно считать нормально распределенной случайной величиной с $M(x)=2$ см и $D(x)=0,0001$ см². В каких границах можно практически гарантировать размер диаметра втулки, если за вероятность практической достоверности принимается 0,9973?

Вариант 75

1. Перед Марией Ивановной 16 одинаковых для неё зачёток. И в честь Нового года она всем ставит «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Сколько существует вариантов поставить 16 оценок, если Мария Ивановна хочет, чтобы количество каждой оценки составляло не менее четверти от количества всех оценок?

2. В треугольник со сторонами 8, 15, 17 вписан круг. Точка M произвольно ставится в треугольник. Найти вероятность того, что точка M попадёт в круг.

3. В каждой из трех урн содержится 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую урну, после чего из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в третью урну. Найти вероятность того, что шар, наудачу извлеченный из третьей урны, окажется белым.

4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси

$$f(x) = \begin{cases} ax^2, & \text{при } x \in [0;4] \\ 0, & \text{при } x \notin [0;4] \end{cases}.$$

Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$ и вероятность $P(1,5 < X < 3,5)$.

5. Телефон - автомат обеспечивает нужное соединение с вероятностью $p=0,9$. Вы пытаетесь дозвониться по определенному номеру. Случайная величина X - число попыток дозвониться. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

6. Какова вероятность того, что среди 100 наугад выбранных лиц пятеро родились трое родилось 1 января?

Вариант 76

1. Сколькими способами можно разбить 9 человек на три равные группы?

2. В круге радиуса 10 см находится прямоугольный треугольник с катетами 12 и 7 см. В круг наудачу ставится точка. Найти вероятность того, что она не попадет в данный треугольник.

3. Имеются три партии деталей по 20 деталей в каждой. Число стандартных деталей в первой, второй и третьей партиях соответственно равно 20, 15, 10. Из наудачу выбранной партии наудачу извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Деталь возвращают в партию и вторично наудачу извлекают деталь, которая также оказывается стандартной. Найти вероятность того, что детали были извлечены из третьей партии.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \operatorname{tg} \pi x, & \text{при } 0 \leq x < 0.25, \\ 1, & \text{при } x \geq 0.25 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. Игральную кость подбрасывают 5 раз. Случайная величина X – количество выпадений «шестёрки». Найти ряд распределения и функцию распределения случайной величины X , математическое ожидание и дисперсию..

6. В книге, состоящей из 500 страниц обнаружено 10 опечаток. Какова вероятность обнаружить на странице, открытой наудачу 2 опечатки, если на каждой странице в среднем 1400 знаков?

Вариант 77

1. Сколько существует шестизначных чисел, у которых на четных местах стоят четные цифры?

2. Две грузовые машины могут подойти на погрузку в промежуток времени от 19.00 до 20.30. Погрузка первой машины длится 10 минут, второй – 15 минут. Какова вероятность того, что одной машине придется ждать окончания погрузки другой?

3. Два из трех независимо работающих элементов вычислительного устройства отказали. Найти вероятность того, что отказали первый и второй элементы,

если вероятности отказа первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,2, 0,4 и 0,3.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -0.5, \\ \cos \pi x, & \text{при } -0.5 \leq x < 0, \\ 1, & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$

5. Вероятность попадания в цель у стрелка $p = 0,4$. Производится три выстрела. Построить ряд распределения случайной величины X - числа попаданий в цель. Найти математическое ожидание $M[X]$ и дисперсию $D[X]$.

6. В продукции некоторого производства брак составляет 15%. Изделия отправляются потребителям (без проверки) в коробках по 100 штук. Найти вероятность, что наудачу взятая коробка содержит 10 бракованных изделий.

Вариант 78

1. Сколько прямых линий можно провести через 7 точек, из которых лишь 3 лежат на одной прямой?

2. Из отрезка $[0, 2]$ наудачу выбраны два числа x и y . Найдите вероятность того, что эти числа удовлетворяют неравенствам $x^2 < 4y < 4x$.

3. Три орудия производят стрельбу по трем целям. Каждое орудие выбирает себе цель случайным образом и независимо от других. Цель, обстрелянная одним орудием, поражается с вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что из трех целей две будут поражены, а третья нет.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -1, \\ C \cdot x^2 + B, & \text{при } -1 < x \leq 3, \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянные величины C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 2) $M(x)$ и $D(x)$

5. Производится испытание $n=3$ приборов на надежность. Вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна $p=0.4$. Случайная величина X - число приборов, не выдержавших испытание. Построить ряд распределения случайной величины X . Найти математическое ожидание $M[X]$ и дисперсию $D[X]$.

6. Небольшой город ежедневно посещают 100 туристов, которые днем идут обедать. Каждый из них выбирает для обеда один из двух городских ресторанов с равными вероятностями и независимо друг от друга. Владелец одного из ресторанов желает, чтобы с вероятностью приблизительно 0,99 все пришедшие в его ресторан туристы могли там одновременно пообедать. Сколько мест должно для этого быть в его ресторане?

Вариант 79

1. Какова вероятность, что при игре в «Мафию» (2 мафии и 7 граждан), обе мафии будут сидеть рядом (все игроки сидят по кругу)?
2. Выбираются два числа (x, y) , не превосходящие по модулю 10. Какова вероятность, что их сумма квадратов больше 9?
3. Имеется 20 экзаменационных билетов, каждый из которых содержит два вопроса. Экзаменуемый знает ответ на 30 вопросов. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на оба вопроса своего билета или на один вопрос из своего билета и на один дополнительный вопрос из другого билета.
4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \sin \pi x, & \text{при } 0 \leq x < 0.5, \\ 1, & \text{при } x \geq 0.5 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$.

5. Контрольная работа состоит из четырех вопросов. На каждый вопрос приведено 3 ответа, один из которых правильный. Составить закон распределения случайной величины X – числа правильных ответов при простом угадывании. Найти математическое ожидание и дисперсию X .
6. Проводится 200 независимых опытов с вероятностью успеха в каждом 84%. Какова вероятность успешного проведения 100 опытов?

Вариант 80

1. В «Мафию» играют 13 человек (1 комиссар, 3 мафии и 9 мирных жителей). Комиссар делает предположение на 3 человек. Какова вероятность, что он угадает хотя бы одну мафию?
2. Выбираются два числа из промежутка от 0 до 1. Какова вероятность, что квадрат первого числа больше второго.
3. При переливании крови надо учитывать группу крови донора и больного. Человеку, имеющему четвертую группу крови, можно перелить кровь любой группы. Человеку со второй или третьей группой крови можно перелить кровь либо той же, либо первой группы. Человеку с первой группой крови можно перелить только кровь первой группы. Среди населения 33,7% имеет первую, 37,5% — вторую, 20,9% — третью, 7,9% — четвертую группу крови. Найти вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайно взятого донора.
4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^4}{16}, & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ 1, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. Построить ряд распределения и функцию распределения случайной величины X – числа попаданий мячом в корзину при двух броске, если вероятность попадания мячом в корзину при одном броске $p=0,7$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .
6. Вероятность выхода из строя за смену одного станка равна 0,1. Определить вероятность выхода из строя от 2 до 13 станков при наличии 100 станков.

Вариант 81

1. На кафедре 10 преподавателей, из них 1 лауреат Нобелевской премии. В каждой группе работают какие-то три преподавателя с кафедры. Какова вероятность, что выбранной группы будет преподавать лауреат Нобелевской премии?
2. Даны два положительных числа, сумма которых меньше 1. Какова вероятность, что их разность больше 0,5?
3. Компания по страхованию автомобилей разделяет водителей по трем классам: класс А (мало рискует), класс В (рискует средне), класс С (рискует сильно). Компания предполагает, что из всех водителей, застрахованных у нее, 30% принадлежит классу А, 50% — классу В и 20% — классу С. Вероятность того, что водитель класса А в течение года попадет хотя бы в одну автомобильную аварию, равна 0,01, для водителей класса В — 0,03, а для водителей класса С — 0,1. Владелец застрахованной машины 5 лет без происшествий. Какова вероятность того, что этот водитель из класса А?
4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ ax, & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$
 Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. В урне имеются четыре шара с номерами от 1 до 4. Вынули два шара. Построить ряд распределения случайной величины X - суммы номеров шаров, найти математическое ожидание и дисперсию.
6. В продукции некоторого производства брак составляет 10%. Изделия отправляются потребителям (без проверки) в коробках по 100 штук. Найти вероятность, что наудачу взятая коробка содержит 15 бракованных изделий.

Вариант 82

1. В группе (помимо Элли и Филиппа) учатся 18 студентов. При расформировании группы всех студентов распределили по другим (15 человек перевели в одну, 5 во вторую). Какова вероятность, что Элли и Филипп останутся в одной группе?
2. Сумма квадратов двух чисел меньше 4. Какова вероятность, что их разность меньше двух?
3. Найти вероятность того, что событие А появится не менее трех раз в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события А в одном испытании равна 0,4.

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ ax^2, & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. Контрольная работа состоит из трех вопросов. На каждый вопрос приведено 4 ответа, один из которых правильный. Составить закон распределения случайной величины X – числа правильных ответов при простом угадывании. Найти математическое ожидание и дисперсию X .

6. Найти вероятность того, что событие A наступит ровно 70 раз в 243 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,25.

Вариант 83

1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.

2. Два числа из отрезка $[0;4]$ являются нулями квадратного трехчлена x^2+px+q . Какова вероятность, что ось симметрии графика функции будет левее прямой $x=2$?

3. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей не более двух мальчиков. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ a, & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ 0, & \text{при } x \geq 3 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. В билете три задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0,9, второй – 0,8, третьей – 0,7. Составить закон распределения случайной величины X – числа правильно решенных задач в билете и вычислить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

6. Вероятность того, что студент не прошел мед.осмотр, равна $p=0,2$. Найти вероятность того, что среди 400 случайно выбранных студентов окажутся не прошедшими мед.осмотр от 70 до 100 студентов.

Вариант 84

1. В коробке пять одинаковых изделий, три из которых окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди извлеченных изделий хотя бы одно окрашенное.

2. Внутри бумажного прямоугольника 4×8 взяли случайным образом точку, а затем соединили два противоположных угла. Какова вероятность, что, проткнув насквозь сложенный прямоугольник в данной точке, мы сделаем в нём два отверстия?

3. Производится 5 независимых выстрелов по цели, вероятность попадания в которую 0,2. Для разрушения цели достаточно трех попаданий. Найти вероятность того, что цель будет разрушена.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^3}{27}, & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ 1, & \text{при } x \geq 3 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. В партии, содержащей 20 изделий, имеется четыре изделия с дефектами. Наудачу отобрали три изделия для проверки их качества. Составить закон (ряд) распределения случайной величины X — числа дефектных изделий, содержащихся в указанной выборке. Найти математическое ожидание, дисперсию случайной величины X .

6. Вероятность поражения стрелком мишени равна 0,7. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена от 65 до 80 раз.

Вариант 85

1. В соревновании участвуют 20 человек, которые будут разбиты по жребию на две команды по 10 человек. Найти вероятность того, что двое наиболее сильных участников будут играть в разных командах.

2. В круг радиуса R вписан правильный треугольник. Найти вероятность того, что точка, брошенная в этот круг, попадет в данный треугольник.

3. Производится стрельба по цели тремя снарядами. Для каждого снаряда вероятность попадания 0,4. Если в цель попал один снаряд, он выводит цель из строя с вероятностью 0,3; если два снаряда — 0,7; если три — 0,9. Найти вероятность того, что цель будет выведена из строя.

4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси

Ox определяется законом $f(x) = \begin{cases} ax^2, & \text{при } x \in [0;3] \\ 0, & \text{при } x \notin [0;3] \end{cases}$.

Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$ и вероятность $P(1,5 < X < 2,5)$.

5. Найти закон распределения числа пакетов трех акций, по которым владельцем будет получен доход, если вероятность получения дохода по каждому из них равна соответственно 0,5, 0,6, 0,7. Найти математическое ожидание, дисперсию данной случайной величины, построить функцию распределения.

6. Вероятность рождения мальчика равна 0,52. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется ровно 50 мальчиков.

Вариант 86

1. Десять человек независимо друг от друга садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Найти вероятность того, что все они окажутся в разных вагонах.

2. На отрезке $[0,5]$ случайно выбирается точка. Найти вероятность того, что расстояние от нее до правого конца отрезка не превосходит 1,6 единиц.

3. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей ровно два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ ax, & \text{при } 0 \leq x < 4, \\ 0, & \text{при } x \geq 4 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. Баскетболист бросает мяч в кольцо три раза. Вероятность попадания в мишень при броске равна 0,85. Построить ряд распределения числа попаданий, найти математическое ожидание и дисперсию.

6. Вероятность выхода из строя за смену одного станка равна 0,1. Определить вероятность выхода из строя 5 станков при наличии 100 станков.

Вариант 87

1. Найти вероятность того, что взятый наудачу високосный год содержит 53 воскресенья.

2. В ромб с острым углом 60 градусов вписан круг. Какова вероятность того, что точка, наудачу брошенная в ромб, окажется вне круга?

3. Из 1000 ламп 380 принадлежат к 1 партии, 270 – ко второй партии, остальные к третьей. В первой партии 4% брака, во второй - 3%, в третьей – 6%. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа – бракованная.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -1, \\ C \cdot x^3 + B, & \text{при } -1 < x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Найти: 1) постоянные величины C, B ; 2) плотность распределения $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$

5. Стрелок производит по мишени три выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Построить ряд распределения числа попаданий, найти математическое ожидание и дисперсию.

6. Проводится 200 независимых опытов с вероятностью успеха в каждом 84%. Какова вероятность успешного проведения более 150 опытов?

Вариант 88

1. Из урны, в которой содержится 10 белых шаров и 15 красных, выбирают 5 шаров. Какова вероятность того, что 3 из них белые?

2. Из отрезка $[0, 1]$ наудачу выбраны два числа x и y . Какова вероятность, что $x^2 < y < \sqrt{x}$?

3. Сотрудники отдела маркетинга полагают, что в ближайшее время ожидается рост спроса на продукцию фирмы. Вероятность этого они оценивают в 80%. Консультационная фирма, занимающаяся прогнозом рыночной ситуации, подтвердила предположение о росте спроса. Положительные прогнозы консультационной фирмы сбываются с вероятностью 95%, а отрицательные – с вероятностью 99%. Какова вероятность того, что рост спроса действительно произойдет?

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{8}, & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ 1, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. В корзине 5 яблок и 4 апельсина. Случайным образом из неё выбирается 3 фрукта. Обозначим через X случайную величину, равную количеству яблок среди выбранных фруктов. Найти ряд распределения и функцию распределения случайной величины X , математическое ожидание и дисперсию.

6. Найти вероятность того, что событие A наступит ровно 80 раз в 400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,2.

Вариант 89

1. Бросаем две игральные кости. Какова вероятность, что в сумме выпадет 10?

2. В квадрат с вершинами $(-1,-1)$, $(-1,1)$, $(1,-1)$, $(1,1)$ наудачу брошена точка. Пусть (X,Y) будут ее координаты. Найти $P(|x|+|y|<1)$.

3. В группе спортсменов лыжников в 2 раза больше, чем бегунов, а бегунов в 3 раза больше, чем велосипедистов. Вероятность выполнить норму для лыжника 0,9, для бегуна 0,75, для велосипедиста - 0,8. Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наугад, выполнит норму.

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ a, & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ 0, & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$$
 Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. В урне находятся шары, различимы только по цвету: 5 белых и 20 черных шара. По схеме случайного выбора без возвращения извлекаются 3 шара. Написать закон распределения случайной величины X – числа вынутых черных шаров. Найти математическое ожидание и дисперсию.

6. Для мастера определенной квалификации вероятность изготовить деталь отличного качества равна 0,75. За смену он изготовил 400 деталей. Найти вероятность того, что в их числе 280 деталей отличного качества.

Вариант 90

1. Из кучи с синими, красными, зелеными и желтыми шарами случайным образом выбираются 8. Какова вероятность, что синих будет в два раза больше красных (случай, когда нет ни красных, ни синих не является благоприятным)?

2. Внутри треугольника со сторонами 3, 4, 5 взяли точку. Какова вероятность, что расстояние от неё до ближайшего катета меньше 0,5?

3. 6 белых и 10 черных шаров разложены по трем кучкам. Из каждой кучки вытягивается по одному шару, а потом из трёх случайным образом выбирается

один. Как нужно разложить шары, чтобы вероятность выбора белого шара в конце была наибольшей? Чему равна эта вероятность?

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ ax, & \text{при } 0 \leq x < 10, \\ 0, & \text{при } x \geq 10 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

6. Вероятность выхода из строя за смену одного станка равна 0,1. Определить вероятность выхода из строя менее 3 станков при наличии 100 станков.

Вариант 91

1. Бросаем три игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших чисел меньше 7?

2. Внутри треугольника со сторонами 6, 8, 10 взяли случайную точку M и провели высоту к стороне равной 10. Во сколько раз вероятность попадания точки M в больший из образованных треугольников больше, чем в меньший?

3. 4 белых и 12 черных шаров разложены по трем кучкам. Из каждой кучки вытягивается по одному шару, а потом из трёх случайным образом выбирается один. Как нужно разложить шары, чтобы вероятность выбора белого шара в конце была наименьшей? Чему равна эта вероятность?

4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси

Ox определяется законом $f(x) = \begin{cases} ax^2, & \text{при } x \in [0;3] \\ 0, & \text{при } x \notin [0;3] \end{cases}$.

Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$ и вероятность $P(0,5 < X < 1,5)$.

Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ x^3, & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ 1, & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. В магазине имеется 13 автомобилей определенной марки. Среди них 5 черного цвета, 6 серого и 2 белого. Представители фирмы обратились в магазин с предложением о продаже им 3 автомобилей этой марки, безразлично какого цвета. Составьте ряд распределения числа проданных автомобилей черного цвета при условии, что автомобили отбирались случайно. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

6. Какова вероятность того, что среди 100 наугад выбранных лиц ни один не родился 23 февраля?

Вариант 92

1. Ваня выписывает подряд три случайных нечётных цифры. Какова вероятность, что полученное число больше 227, но меньше 752?
2. В квадрат с вершинами $(-1,-1)$, $(-1,1)$, $(1,-1)$, $(1,1)$ наудачу брошена точка. Пусть (X,Y) будут ее координаты. Найти вероятность того, что наименьшее расстояние от этой точки до какой-либо из вершин квадрата больше 1.
3. В бригаде 8 рабочих и 2 ученика. Вероятность изготовить бракованное изделие для рабочего составляет 0,05, для ученика 0,2. Производительность рабочего в два раза выше, чем у ученика. Какова вероятность, что некоторое изделие, изготовленное бригадой, окажется бракованным?
4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{25}, & \text{при } 0 \leq x < 5, \\ 1, & \text{при } x \geq 5 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?
6. Проводится 200 независимых опытов с вероятностью успеха в каждом 24%. Какова вероятность успешного проведения менее 50 опытов?

Вариант 93

1. На полке стоят 50 книг, среди которых три тома «Властелина колец». Найти вероятность того, что эти тома стоят в порядке возрастания, но не обязательно рядом.
2. На окружности радиуса R наудачу проводится хорда, параллельная данному направлению. Какова вероятность того, что длина хорды не превысит R ?
3. Играют два равносильных теннисиста. Что вероятнее выиграть: две партии из четырех или три партии из шести?

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ ax, & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ 0, & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более четырех выстрелов. Составить закон распределения числа промахов, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
6. Вероятность рождения мальчика равна 0,52. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется ровно 40 мальчиков.

Вариант 94

1. Цифры 1, 2, 3, ..., 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают две карточки. Найти вероятность того, что из написанных цифр можно составить число, делящееся на 9.
2. Оконная решетка состоит из клеток со стороной 20см. Какова вероятность того, что попавший в окно мяч, пролетит через решетку, не задев ее, если радиус мяча равен 10см.
3. В студенческой группе 3 отличника, 5 хорошо успевающих, 12 слабо успевающих студента. Отличник с равной вероятностью может получить на экзамене 5 или 4; хорошо успевающий студент – с равной вероятностью 5, или 4, или 3; слабо успевающий – с равной вероятностью 3 или 2. Какова вероятность, что наугад вызванный сдавать экзамен студент получит оценку 4?
4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{4}, & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ 1, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. В лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывался один выигрыш в 1000 рублей и десять выигрышей по 200 рублей. Найти закон распределения величины X – стоимости возможного выигрыша. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?
6. Пусть известно, что при изготовлении некоторого препарата брак (количество упаковок, не соответствующих стандарту) составляет 0,2%. Оценить приближенно вероятность того, что среди 1000 наугад выбранных упаковок окажутся три упаковки, не соответствующие стандарту.

Вариант 95

1. Какова вероятность, что в десятичной записи пятизначного числа не встречается единица?
2. На отрезок АВ длиной 12 наудачу брошена точка М. Найти вероятность, что площадь квадрата, построенного на отрезке АМ, будет заключена между значениями 36 и 81.
3. Имеется 15 экзаменационных билетов, каждый из которых содержит по 2 вопроса. Студент Иванов знает ответ только на 15 вопросов. Определить вероятность того, что он сдаст экзамен, если для этого нужно ответить либо на оба вопроса, либо на один вопрос билета и один дополнительный вопрос.
4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -2, \\ a, & \text{при } -2 \leq x < 2, \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases} \quad \text{Найти значение параметра } a, F(x), M(x), D(x).$$

5. Монету бросают, пока не выпадет хотя бы один герб и хотя бы одна решка. Найти ряд распределения и функцию распределения числа проведенных бросаний.
6. В каждом из 500 независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью 0,4. Найдите вероятность того, что событие А происходит ровно 220 раз.

Вариант 96

1. В игре «Тысяча» используются карты от 9 до туза. При раздаче три карты отправляются в прикуп, остальные раздаются между игроками. Какова вероятность, что в прикупе будет как минимум две девятки?
2. Два танкера должны подойти на разгрузку к одному и тому же причалу 1 сентября. Первому из них на разгрузку нужен 1 час, а второму – 2 часа. Подход танкеров к причалу равновозможен в течение этих суток. Какова вероятность, что ни одному из танкеров не придется ждать освобождения причала?
3. Студент Иванов знает только 10 экзаменационных билетов из 25. В каком случае шансы Иванова сдать экзамен выше: когда он берет билет первым или вторым?
4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси Ox определяется законом
$$f(x) = \begin{cases} ax^2, & \text{при } x \in [0; 2] \\ 0, & \text{при } x \notin [0; 2] \end{cases}.$$

Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$ и вероятность $P(0,5 < X < 1,5)$.

5. Компьютер состоит из трех независимо работающих элементов: системного блока, монитора и клавиатуры. При однократном резком повышении напряжения вероятность отказа каждого элемента равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов при скачке напряжения в сети.
6. Телефонная станция обслуживает 200 абонентов. Для каждого абонента вероятность того, что в течение одного часа он позвонит на станцию, равна 0,02. Найти вероятность того, что в течение часа позвонят ровно 5 абонентов.

Вариант 97

1. Какова вероятность, что двухзначное число делится на 3, но не делится на 4?
2. Студент договорился встретиться со своей подругой в вестибюле института между тремя и четырьмя часами дня. Первый пришедший на встречу ждет другого 10 минут, а потом уходит. Какова вероятность встречи друзей, если каждый из студентов может прийти в любое время в течение указанного часа?
3. В урне лежит шар неизвестного цвета: с равной вероятностью белый или черный. В урну опускается белый шар и после тщательного перемешивания один шар извлекается. Он оказался белым. Какова вероятность того, что в урне остался белый шар?
4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \geq 0, \\ Ax^3, & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Найти: 1) параметр А, 2) $M(x)$ и $\sigma(X)$; 3) вероятность $P(1 < X < 1,5)$.

5. Вероятность попадания баскетбольного мяча в кольцо при бросании спортсменом равна 0,7. Мяч бросают до первого попадания, но дают не более 2 попыток. Найти ряд распределения случайной величины X – числа промахов. Построить график функции распределения, найти математическое ожидание и дисперсию.

6. Магазин получил 1000 банок сока. Вероятность того, что при перевозке банка разобьется, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит ровно две разбитых бутылки.

Вариант 98

1. Коллекционная серия состоит из 16 карточек, из которых на 7 изображен дракон. В одном комплекте содержится 3 различные карты. Какова вероятность, что среди них будет хотя бы один дракон?

2. На клавиатуру компьютера капнула капля кетчупа радиуса r см. Найти вероятность, что она не протекла между клавиш, если клавиши имеют форму квадрата со стороной a см, а капля после падения не растекается.

3. В студенческой группе 3 отличника, 5 хорошо успевающих, 12 слабо успевающих студента. Отличник с равной вероятностью может получить на экзамене 5 или 4; хорошо успевающий студент – с равной вероятностью 5, или 4, или 3; слабо успевающий – с равной вероятностью 3 или 2. Какова вероятность, что студент, получивший на экзамене 4, хорошо учился в семестре?

4. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ ax, & \text{при } 0 \leq x < 5, \\ 0, & \text{при } x \geq 5 \end{cases}$$

Найти значение параметра a , $F(x)$, $M(x)$, $D(x)$.

5. Из урны, содержащей пять белых и три черных шара, последовательно вынимают шары, причем операция извлечения продолжается, пока не вытянут подряд два шара одного цвета. Составить ряд распределения числа извлеченных шаров и вычислить математическое ожидание и дисперсию.

6. В книге, состоящей из 500 страниц обнаружено 10 опечаток. Какова вероятность обнаружить на странице, открытой наудачу 1 опечатку, если на каждой странице в среднем 1400 знаков?

Вариант 99

1. Какова вероятность, что сумма цифр трёхзначного числа равна 4?

2. После землетрясения на участке между 40-м и 90-м километрами магистрального нефтепровода произошло повреждение. Какова вероятность, что повреждение расположено между 65-м и 70-м километрами магистрали.

3. Батарея из трех орудий произвела залп, причем два снаряда попали в цель. Найти вероятность того, что первое орудие попало в цель, если вероятности попадания для орудий равны соответственно 0,4; 0,3; 0,5.

4. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{9}, & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ 1, & \text{при } x \geq 3 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) построить графики $F(x)$ и $f(x)$; 3) $M(x)$ и $D(x)$.

5. Из урны, содержащей пять белых и три черных шара, последовательно вынимают шары, причем операция извлечения продолжается, пока не вытянут два черных и два белых шара. Составить ряд распределения числа извлеченных шаров и вычислить математическое ожидание и дисперсию.

6. Проводится 200 независимых опытов с вероятностью успеха в каждом 24%. Какова вероятность успешного проведения 150 опытов?

Вариант 100

1. Какова вероятность, что случайно выбранное двузначное число не будет делиться ни на 3, ни на 5?

2. В окружность вписывается прямоугольник. Какова вероятность, что его высота больше длины основания?

3. Вероятности попадания при каждом выстреле для трех стрелков равны соответственно $4/5$, $3/4$, $2/3$. При одновременном выстреле всех трех стрелков имеется два попадания. Определить вероятность того, что промахнулся первый стрелок.

4. Плотность распределения вероятностей случайной величины X на всей оси

Ох определяется законом $f(x) = \begin{cases} ax^4, & \text{при } x \in [0;1] \\ 0, & \text{при } x \notin [0;1] \end{cases}$.

Найти параметр a , функцию распределения $F(x)$ и вероятность $P(0,5 < X < 1)$.

5. Игральную кость бросают 3 раза. Найти ряд распределения, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию числа сумм выпавших нечетных чисел.

6. Монета подбрасывается 200 раз. Найти вероятность того, что орёл выпадет ровно 100 раз.

ЗАДАНИЕ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ 7-9

Дана выборка из генеральной совокупности объема $N=50$. По выборке необходимо выполнить следующие задания.

Задание 7. Первичная обработка статистических данных

- 1.1. Построить вариационный ряд.
- 1.2. Построить группированную выборку с числом интервалов $k=10$.
- 1.3. Построить гистограмму и полигон частот и (или) относительных частот.
- 1.4. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.

Задание 8. Расчет точечных и интервальных оценок генерального математического ожидания и дисперсии.

- 2.1. По сгруппированной выборке вычислить точечные оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения.
- 2.2. Построить доверительные интервалы для генерального математического ожидания с доверительными вероятностями $\gamma=0,95$.

Задание 9. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.

1. Перенести из задания. №1 график полигона относительных частот.
2. Из визуального наблюдения полигона выбрать один из законов распределения (равномерный, нормальный, показательный) в качестве предполагаемого (теоретического) распределения.
3. Найти параметры теоретического распределения.
4. Построить на одном графике полигон относительных частот (выборочное распределение) и кривую теоретического распределения генеральной выборки.
5. Проверить гипотезу о том, что выборка имеет выбранное теоретическое распределение. Принять уровень значимости $\alpha=0,01$.

Вариант 1

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

Вариант 2

8,3	8,8	8,7	8,9	9,2	8,7	9,2	7,8	8,0	9,0
10,0	9,8	9,2	9,8	9,5	8,9	9,5	8,9	9,5	8,3
10,3	8,3	10,2	9,2	7,4	9,2	9,2	8,6	9,8	9,2
9,5	8,9	9,2	8,6	8,3	9,8	8,2	9,5	8,9	9,6
8,6	8,6	8,9	7,7	8,9	8,9	8,1	8,3	9,2	8,6

Вариант 3

10	12	11	12	13	11	13	8	9	12
16	15	13	15	14	12	14	12	14	10
16	10	16	13	7	13	13	11	15	13
14	12	13	11	10	15	9	14	12	14
11	11	12	8	12	12	9	10	13	11

Вариант 4

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

Вариант 5

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

Вариант 6

7,4	7,1	7,1	8,8	7,5	7,7	8,6	10,1	8,2	9,2
8,9	7,2	9,2	7,5	6,8	7,6	8,8	9,7	8,0	9,9
8,4	8,3	6,1	10,5	6,6	8,3	7,4	10,2	9,4	10,1
8,8	8,4	9,4	8,0	7,2	8,0	8,3	10,0	7,9	9,9
8,6	7,4	6,8	8,2	8,8	10,1	6,7	8,0	7,9	9,8

Вариант 7

8,6	10,1	8,2	9,2	7,4	7,1	7,1	8,8	7,5	7,7
9,5	9,7	8,0	9,9	8,9	7,2	9,2	7,5	6,8	7,6
7,8	10,2	9,4	11,0	8,4	8,3	6,1	10,5	6,4	8,3
7,7	10,0	7,9	9,9	8,8	8,4	9,4	8,0	7,8	8,0
6,7	7,8	7,9	9,8	8,6	7,4	6,8	8,2	8,8	10,1

Вариант 8

11,0	12,2	10,3	13,0	9,8	9,8	10,7	13,8	10,6	11,9
13,4	11,9	12,2	12,4	10,7	9,8	13,0	12,2	9,8	12,5
11,1	13,5	10,4	16,5	10,0	11,5	8,5	15,7	10,7	13,4
11,5	13,4	12,2	12,9	11,0	11,4	12,7	13,0	10,6	12,9
10,3	10,2	9,7	13,0	12,4	12,6	8,5	11,2	11,7	15,0

Вариант 9

11,0	12,2	10,3	13,0	9,8	9,8	10,7	13,8	10,6	11,9
13,4	11,9	12,2	12,4	10,7	9,8	13,0	12,2	9,8	12,5
11,1	13,5	10,4	16,5	14,2	11,5	8,5	15,7	10,7	13,4
11,5	13,4	12,2	12,9	11,0	11,4	12,7	13,0	10,6	12,9
14,3	10,2	9,7	13,0	12,4	12,6	8,5	11,2	11,7	15,0

Вариант 10

8,6	10,1	8,2	9,2	7,4	7,1	7,1	8,8	7,5	7,7
9,5	9,7	8,0	9,9	8,9	7,2	9,2	7,5	6,8	7,6
7,8	10,2	9,4	11,0	12,6	8,3	6,1	10,5	6,4	8,3
7,7	10,0	7,9	9,9	8,8	8,4	9,4	8,0	7,8	8,0
10,7	7,8	7,9	9,8	8,6	7,4	6,8	8,2	8,8	10,1

Вариант 11

8,6	10,1	8,2	9,2	9,1	7,1	7,1	8,8	7,5	7,7
9,5	9,7	8,0	9,9	8,9	7,2	9,2	9,3	6,8	9,1
7,8	10,2	9,4	11,0	12,6	8,3	6,1	10,5	6,4	8,3
9,3	10,0	9,1	9,9	8,8	8,4	9,4	8,0	7,8	8,0
10,7	7,8	11,3	9,8	8,6	7,4	6,8	8,2	8,8	10,1

Вариант 12

7,5	7,7	7,1	8,8	9,1	12,6	8,2	9,2	10,7	10,1
6,8	9,1	9,2	9,3	8,9	7,2	8,5	9,9	9,5	9,7
6,4	8,3	6,1	10,5	12,6	8,3	9,4	11,0	7,8	10,2
7,8	8,0	9,4	8,0	8,8	8,4	9,1	9,9	9,3	10,0
11,9	10,1	6,8	8,2	8,6	7,4	11,3	9,8	10,7	7,8

Вариант 13

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

Вариант 14

5,46	5,47	5,44	5,50	5,50	5,54	5,48	5,51	5,53	5,52
5,42	5,50	5,51	5,51	5,50	5,44	5,49	5,52	5,51	5,51
5,38	5,48	5,34	5,53	5,54	5,48	5,51	5,53	5,47	5,52
5,47	5,48	5,51	5,48	5,50	5,49	5,50	5,52	5,51	5,52
5,54	5,52	5,42	5,48	5,49	5,45	5,53	5,52	5,53	5,47

Вариант 15

5,46	5,44	5,44	5,37	5,50	5,54	5,39	5,51	5,39	5,48
5,42	5,39	5,45	5,42	5,50	5,44	5,44	5,45	5,44	5,42
5,38	5,44	5,34	5,49	5,54	5,43	5,51	5,44	5,47	5,41
5,47	5,48	5,43	5,43	5,45	5,38	5,50	5,36	5,42	5,39
5,45	5,52	5,42	5,48	5,49	5,45	5,43	5,52	5,53	5,47

Вариант 16

7,70	7,13	7,13	6,95	7,22	6,95	6,86	7,13	7,42	7,04
7,04	7,22	7,31	7,04	7,37	7,00	6,77	7,43	7,31	7,04
7,15	7,15	7,15	7,40	6,65	7,58	7,31	7,22	7,09	7,13
7,13	7,04	7,24	6,79	7,22	6,86	7,27	7,54	7,04	6,98
6,86	7,13	6,77	6,95	6,95	7,13	6,68	7,22	7,04	6,77

Вариант 17

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

Вариант 18

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

Вариант 19

7,51	9,84	10,49	9,56	10,49	11,05	7,98	7,33	10,95	10,86
11,88	9,93	9,09	9,37	8,91	9,46	7,79	11,05	12,81	8,35
7,42	10,02	9,19	9,74	9,28	11,14	6,86	12,25	7,79	12,44
8,26	9,37	9,37	9,84	10,21	10,67	13,37	12,63	11,14	11,42
8,72	10,12	8,91	10,12	9,19	10,58	11,51	12,91	8,26	8,44

Вариант 20

305	215	215	155	245	155	125	215	125	185
185	245	275	185	95	155	95	65	275	155
125	155	125	305	35	185	275	245	155	215
215	185	245	65	245	125	185	155	185	125
125	215	95	155	155	215	65	155	185	95

Вариант 21

335	395	365	395	425	365	425	275	305	395
515	485	425	485	455	395	455	395	455	335
515	335	515	425	245	425	425	365	485	425
455	395	425	365	335	485	305	455	395	455
365	365	395	275	395	395	305	335	425	365

Вариант 22

505	705	605	705	805	605	805	305	405	705
1105	1005	805	1005	905	705	905	705	905	505
1105	505	1105	805	205	805	805	605	1005	805
905	705	805	605	505	1005	405	905	705	905
605	605	705	305	705	705	405	505	805	605

Вариант 23

305	365	335	365	395	335	395	245	275	365
485	455	335	455	425	365	425	365	425	305
485	305	455	395	215	395	395	335	455	395
425	365	395	335	365	455	275	425	365	425
395	335	365	245	365	365	275	305	395	335

Вариант 24

296	215	215	155	299	155	125	200	128	185
185	251	275	239	92	155	122	59	257	140
182	155	113	323	35	185	284	251	155	215
215	167	287	65	245	125	167	170	194	125
110	209	95	155	155	215	65	155	197	119

Вариант 25

10,0	12,0	11,0	12,0	13,0	11,0	13,0	8,0	9,0	12,0
16,0	15,0	11,0	15,0	14,0	12,0	14,0	12,0	14,0	10,0
16,0	10,0	15,0	13,0	7,0	13,0	13,0	11,0	15,0	13,0
14,0	12,0	13,0	11,0	12,0	15,0	9,0	14,0	12,0	14,0
13,0	11,0	12,0	8,0	12,0	12,0	9,0	10,0	13,0	11,0

Вариант 26

9,7	7,0	7,0	5,0	9,8	5,0	4,0	6,5	4,1	6,0
6,0	8,2	9,0	7,8	2,9	5,0	3,9	1,8	8,4	4,5
5,9	5,0	3,6	10,6	1,0	6,0	9,3	8,2	5,0	7,0
7,0	5,4	9,4	2,0	8,0	4,0	5,4	5,5	6,3	4,0
3,5	6,8	3,0	5,0	5,0	7,0	2,0	5,0	6,4	3,8

Вариант 27

7,9	7,1	7,1	12,5	8,2	9,0	12,0	17,0	10,5	14,1
13,0	7,5	14,0	8,4	5,9	8,5	12,5	15,5	10,1	16,4
11,2	10,9	3,5	18,3	5,3	10,9	8,1	17,5	14,5	17,1
12,7	11,3	14,5	10,1	7,4	10,1	11,0	16,7	9,6	16,2
12,0	8,1	5,9	10,5	12,6	17,1	5,6	10,1	9,7	16,1

Вариант 28

12,0	17,0	10,5	14,1	7,9	7,1	7,1	12,5	8,2	9,0
15,0	15,5	10,1	16,4	13,0	7,5	14,0	8,4	5,9	8,5
9,2	17,5	14,5	20,0	11,2	10,9	3,5	18,3	4,6	10,9
8,9	16,7	9,6	16,2	12,7	11,3	14,5	10,1	9,2	10,1
5,6	9,2	9,7	16,1	12,0	8,1	5,9	10,5	12,6	17,1

Вариант 29

19,9	24,1	17,6	26,6	16,1	16,1	19,1	29,5	18,7	23,1
28,0	23,0	24,1	24,8	18,9	16,0	26,5	23,9	16,0	24,9
20,4	28,4	18,0	38,3	30,5	21,8	11,6	35,8	19,1	28,0
21,6	28,0	24,1	26,3	20,1	21,4	25,5	26,8	18,8	26,3
31,1	17,3	15,6	26,6	24,6	25,2	11,5	20,6	22,3	33,2

Вариант 30

12,0	17,0	10,5	14,1	13,5	7,1	7,1	12,5	8,2	9,0
15,0	15,5	10,1	16,4	13,0	7,5	14,0	14,2	5,9	13,6
9,2	17,5	14,5	20,0	25,2	10,9	3,5	18,3	4,6	10,9
14,2	16,7	13,6	16,2	12,7	11,3	14,5	10,1	9,2	10,1
19,1	9,2	21,1	16,1	12,0	8,1	5,9	10,5	12,6	17,1

Вариант 31

8,2	9,0	7,1	12,5	13,5	25,3	10,5	14,1	19,0	17,0
5,9	13,6	14,0	14,2	13,0	7,5	11,6	16,4	15,0	15,5
4,6	10,9	3,5	18,3	25,2	10,9	14,5	20,0	9,2	17,5
9,2	10,1	14,5	10,1	12,7	11,3	13,6	16,2	14,2	16,7
23,1	17,1	5,9	10,5	12,0	8,1	21,1	16,1	19,1	9,2

Вариант 32

1,52	1,47	1,46	1,24	1,68	1,81	1,31	1,69	1,30	1,60
1,39	1,30	1,50	1,40	1,67	1,48	1,45	1,51	1,45	1,40
1,25	1,47	1,15	1,64	1,81	1,43	1,70	1,45	1,56	1,36
1,56	1,59	1,44	1,44	1,50	1,25	1,68	1,20	1,40	1,30
1,49	1,74	1,39	1,60	1,64	1,51	1,43	1,72	1,76	1,56

Вариант 33

12,0	9,3	9,3	7,3	12,1	7,3	6,3	8,8	6,4	8,3
8,3	10,5	11,3	10,1	5,2	7,3	6,2	4,1	10,7	6,8
8,2	7,3	5,9	12,9	3,3	8,3	11,6	10,5	7,3	9,3
9,3	7,7	11,7	4,3	10,3	6,3	7,7	7,8	8,6	6,3
5,8	9,1	5,3	7,3	7,3	9,3	4,3	7,3	8,7	6,1

Вариант 34

5,0	6,2	4,3	7,0	3,8	3,8	4,7	7,8	4,6	5,9
7,4	5,9	6,2	6,4	4,7	3,8	7,0	6,2	3,8	6,5
5,1	7,5	4,4	10,5	4,0	5,5	2,5	9,7	4,7	7,4
5,5	7,4	6,2	6,9	5,0	5,4	6,7	7,0	4,6	6,9
4,3	4,2	3,7	7,0	6,4	6,6	2,5	5,2	5,7	9,0

Вариант 35

9,00	7,10	7,10	6,50	7,40	6,50	6,20	7,10	8,05	6,80
6,80	7,40	7,70	6,80	7,90	6,65	5,90	8,10	7,70	6,80
7,15	7,15	7,15	8,00	5,50	8,59	7,70	7,40	6,95	7,10
7,10	6,80	7,45	5,95	7,40	6,20	7,55	8,45	6,80	6,60
6,20	7,10	5,90	6,50	6,50	7,10	5,60	7,40	6,80	5,90

Вариант 36

-2,3	0,2	0,9	-0,1	0,9	1,5	-1,8	-2,5	1,4	1,3
2,4	0,3	-0,6	-0,3	-0,8	-0,2	-2,0	1,5	3,4	-1,4
-2,4	0,4	-0,5	0,1	-0,4	1,6	-3,0	2,8	-2,0	3,0
-1,5	-0,3	-0,3	0,2	0,6	1,1	4,0	3,2	1,6	1,9
-1,0	0,5	-0,8	0,5	-0,5	1,0	2,0	3,5	-1,5	-1,3

Вариант 37

8,37	16,12	18,29	15,19	18,29	20,15	9,92	7,75	19,84	19,53
22,94	16,43	13,64	14,57	13,02	14,88	9,30	20,15	15,31	11,16
8,06	16,74	13,95	15,81	14,26	20,46	6,20	22,18	9,30	24,80
10,85	14,57	14,57	16,12	17,36	18,91	27,90	25,42	20,46	21,39
12,40	17,05	13,02	17,05	13,95	18,60	21,70	26,35	10,85	11,47

Вариант 38

73	48	41	51	41	35	68	25	36	37
26	47	56	53	49	52	70	35	40	64
44	46	55	49	54	34	80	48	70	20
65	53	53	48	44	39	10	18	34	31
60	45	58	45	55	40	30	43	65	63

Вариант 39

991	1405	760	1660	611	610	910	1945	870	1310
1800	1300	1410	1475	887	596	1650	1394	597	1485
1040	1836	800	2830	650	1180	160	2576	910	1800
1160	1795	1410	1630	1010	1140	1550	1675	880	1630
760	730	560	1664	1460	1520	150	1060	1230	2324

Вариант 40

54	30	62	52	50	116	82	76	62	126
108	95	92	60	84	120	86	74	78	32
20	105	90	120	48	140	78	98	88	68
42	16	86	48	58	101	76	86	68	110
106	66	96	110	60	40	70	70	90	100

Вариант 41

53	58	57	59	62	57	62	48	50	60
70	68	62	68	65	59	65	59	65	53
73	53	72	62	44	62	62	56	68	62
65	59	62	56	53	68	52	65	59	66
56	56	59	47	59	59	51	53	62	56

Вариант 42

46	56	54	58	64	54	64	36	40	60
80	76	64	76	70	58	70	58	70	46
86	46	84	64	28	64	64	52	76	64
70	58	64	52	46	76	44	70	58	72
52	52	58	34	58	58	42	46	64	52

Вариант 43

24	24	24	18	14	14	16	23	22	20
30	30	30	36	24	18	36	18	40	21
24	21	36	24	23	24	6	12	46	23
8	19	18	12	22	36	18	30	30	32
2	18	24	22	18	18	23	8	12	12

Вариант 44

27	52	59	49	59	65	32	25	64	63
74	53	44	47	42	48	30	65	84	36
26	54	45	51	46	66	20	78	30	80
35	47	47	52	56	61	90	82	66	69
40	55	42	55	45	60	70	85	35	37

Вариант 45

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

Вариант 46

390	310	310	850	420	500	800	1300	650	1010
900	340	1000	440	190	450	850	1150	610	1240
720	690	50	1430	530	690	580	1350	1050	850
870	730	1050	600	470	610	700	1000	560	1220
800	410	190	1100	860	1000	550	610	570	1210

Вариант 47

37	25	41	36	35	68	51	48	41	73
64	35	56	40	52	70	53	47	49	26
20	48	55	70	34	80	49	46	54	44
31	18	53	34	39	10	48	53	44	65
63	43	58	65	40	30	45	45	55	60

Вариант 48

80	37	45	75	125	60	96	34	26	26
39	14	40	80	110	56	119	85	29	95
138	48	64	53	130	100	80	67	64	0
55	42	56	65	95	51	117	82	68	100
105	81	95	50	56	52	116	75	36	14

Вариант 49

101	65	113	98	95	194	143	134	113	209
182	95	158	110	146	200	149	131	137	68
50	134	155	200	92	230	137	128	152	122
83	44	149	92	107	20	134	149	122	185
179	119	164	185	110	80	125	125	155	170

Вариант 50

827	1602	1819	1509	1819	2005	982	765	1974	1943
2284	1633	1354	1447	1292	1478	920	2005	1521	1106
796	1664	1385	1571	1416	2036	610	2208	920	2470
1075	1447	1447	1602	1726	1881	2780	2532	2036	2129
1230	1695	1292	1695	1385	1850	2160	2625	1075	1137

Вариант 51

272	1047	1264	954	1264	1450	427	210	1419	1388
1729	1078	799	892	737	923	365	1450	966	551
241	1109	830	1016	861	1481	55	1653	365	1915
520	892	892	1047	1171	1326	2225	1977	1481	1574
675	1140	737	1140	830	1295	1605	2070	520	582

Вариант 52

4,02	11,77	13,94	10,84	13,94	15,80	5,57	3,40	15,49	15,18
18,59	12,08	9,29	10,22	8,67	10,53	4,95	15,80	10,96	6,81
3,71	12,39	9,60	11,46	9,91	16,11	1,85	17,83	4,95	20,45
6,50	10,22	10,22	11,77	13,01	14,56	23,55	21,07	16,11	17,04
8,05	12,70	8,67	12,70	9,60	14,25	17,35	22,00	6,50	7,12

Вариант 53

59	84	91	81	91	97	64	57	96	95
106	85	76	79	74	80	62	97	116	68
58	86	77	83	78	98	52	110	62	112
67	79	79	84	88	93	122	114	98	101
72	87	74	87	77	92	102	117	67	69

Вариант 54

20,1	17,8	17,8	16,3	18,5	16,3	15,5	17,8	15,5	17,0
16,9	18,5	19,3	17,1	14,8	16,3	14,8	14,2	19,3	16,3
15,5	16,3	15,5	20,1	13,3	17,1	19,3	18,5	16,3	17,8
17,8	17,1	18,5	14,5	18,5	15,5	17,3	16,3	17,1	15,5
15,5	17,8	14,8	16,3	16,3	17,8	14,2	16,3	17,2	14,8

Вариант 55

101	78	78	63	85	63	55	78	55	70
69	85	93	71	48	63	48	42	93	63
55	63	55	101	33	71	93	85	63	78
78	71	85	45	85	55	73	63	71	55
55	78	48	63	63	78	42	63	72	48

Вариант 56

101,0	77,5	77,5	62,5	85,3	62,5	55,3	77,5	55,4	70,1
69,2	85,4	92,5	71,3	47,5	62,5	47,5	42,5	92,5	62,5
55,3	62,5	55,0	100,2	32,5	71,5	92,5	85,2	62,5	48,3
77,5	71,2	85,0	54,3	58,5	55,3	73,0	62,5	71,6	55,4
55,1	77,5	47,5	62,5	62,5	77,5	42,0	62,5	72,2	66,8

Вариант 57

12,40	10,05	10,05	8,55	10,83	8,55	7,83	10,05	7,84	9,31
9,22	10,84	11,55	9,43	7,05	8,55	7,05	6,55	11,55	8,55
7,83	8,55	7,80	12,32	5,55	9,45	11,55	10,82	8,55	7,13
10,05	9,42	10,80	7,73	8,15	7,83	9,60	8,55	9,46	7,84
7,81	10,05	7,05	8,55	8,55	10,05	6,50	8,55	9,52	8,98

Вариант 58

39	31	31	85	42	50	80	130	65	101
90	34	100	44	19	45	85	115	61	124
72	69	5	143	53	69	58	135	105	85
87	73	105	60	47	61	70	100	56	122
80	41	19	110	86	100	55	61	57	121

Вариант 59

201	178	178	163	185	163	155	178	155	170
169	185	193	171	148	163	148	142	193	163
155	163	155	201	133	171	193	185	163	178
178	171	185	145	185	155	173	163	171	155
155	178	148	163	163	178	142	163	172	148

Вариант 60

840	605	605	455	683	455	383	605	384	531
522	684	755	543	305	455	305	255	755	455
383	455	380	832	155	545	755	682	455	313
605	542	680	373	415	383	560	455	546	384
381	605	305	455	455	605	250	455	552	498

Вариант 61

20,0	18,2	18,2	17,0	18,8	17,0	16,4	18,2	16,4	17,6
17,6	18,8	19,4	17,6	15,8	17,0	15,8	15,2	19,4	17,0
16,4	17,0	16,4	20,0	14,6	17,6	19,4	18,8	17,0	18,2
18,2	17,6	18,8	15,2	18,8	16,4	17,6	17,0	17,6	16,4
16,4	18,2	15,8	17,0	17,0	18,2	15,2	17,0	17,6	15,8

Вариант 62

20,6	21,6	21,4	21,8	22,4	21,4	22,4	19,6	20,0	22,0
24,0	23,6	22,4	23,6	23,0	21,8	23,0	21,8	23,0	20,6
24,6	20,6	24,4	22,4	18,8	22,4	22,4	21,2	23,6	22,4
23,0	21,8	22,4	21,2	20,6	23,6	20,4	23,0	21,8	23,2
21,2	21,2	21,8	19,4	21,8	21,8	20,2	20,6	22,4	21,2

Вариант 63

30	36	33	36	39	33	39	24	27	36
48	45	39	45	42	36	42	36	42	30
48	30	48	39	21	39	39	33	45	39
42	36	39	33	30	45	27	42	36	42
33	33	36	24	36	36	27	30	39	33

Вариант 64

24,0	25,8	24,9	25,8	26,7	24,9	26,7	22,2	23,1	25,8
29,4	28,5	24,9	28,5	27,6	25,8	27,6	25,8	27,6	24,0
29,4	24,0	28,5	26,7	21,3	26,7	26,7	24,9	28,5	26,7
27,6	25,8	26,7	24,9	25,8	28,5	23,1	27,6	25,8	27,6
26,7	24,9	25,8	22,2	25,8	25,8	23,1	24,0	26,7	24,9

Вариант 65

27,73	25,30	25,30	23,50	27,82	23,50	22,60	24,85	22,69	24,40
24,40	26,38	27,10	26,02	21,61	23,50	22,51	20,62	26,56	23,05
24,31	23,50	22,24	28,54	19,90	24,40	27,37	26,38	23,50	25,30
25,30	23,86	27,46	20,80	26,20	22,60	23,86	23,95	24,67	22,60
22,15	25,12	21,70	23,50	23,50	25,30	20,80	23,50	24,76	22,42

Вариант 66

26,12	25,39	25,39	30,25	26,38	27,10	29,80	34,26	28,45	31,69
30,70	25,71	31,60	26,56	24,28	26,65	30,25	32,99	28,09	33,72
29,08	28,81	22,15	35,47	23,77	28,81	26,29	34,71	32,05	34,39
30,43	29,17	32,05	28,09	25,66	28,09	28,90	33,99	27,64	33,58
29,80	26,29	24,31	28,45	30,34	34,39	24,04	28,09	27,73	33,53

Вариант 67

29,80	34,26	28,45	31,69	26,12	25,39	25,39	30,25	26,38	27,10
32,50	32,99	28,09	33,72	30,70	25,71	31,60	26,56	24,28	26,65
27,28	34,71	32,05	37,00	29,08	28,81	22,15	35,47	23,14	28,81
27,01	33,99	27,64	33,58	30,43	29,17	32,05	28,09	27,28	28,09
24,04	27,28	27,73	33,53	29,80	26,29	24,31	28,45	30,34	34,39

Вариант 68

36,9	40,6	34,8	42,9	33,5	33,5	36,2	45,5	35,8	39,8
44,2	39,7	40,7	41,3	36,0	33,4	42,9	40,5	33,4	41,4
37,4	44,5	35,2	53,5	33,9	38,6	29,4	51,2	36,2	44,2
38,4	44,2	40,7	42,7	37,1	38,3	42,0	43,1	35,9	42,7
34,8	34,6	33,0	43,0	41,1	41,7	29,4	37,5	39,1	48,9

Вариант 69

54,87	61,08	51,40	64,90	49,17	49,15	53,65	69,18	53,05	59,65
67,00	59,50	61,15	62,13	53,31	48,94	64,75	60,91	48,96	62,28
55,60	67,54	52,00	82,45	70,75	57,70	42,40	78,64	53,65	67,00
57,40	66,93	61,15	64,45	55,15	57,10	63,25	65,13	53,20	64,45
71,65	50,95	48,40	64,96	61,90	62,80	42,25	55,90	58,45	74,86

Вариант 70

60,20	70,60	57,05	64,61	51,61	49,91	49,91	61,25	52,22	53,90
66,50	67,63	56,21	69,34	62,30	50,67	64,40	52,64	47,33	52,85
54,32	71,67	65,45	77,00	87,92	57,89	42,35	73,43	44,66	57,89
53,69	69,97	55,16	69,02	61,67	58,73	65,45	56,21	54,32	56,21
75,11	54,32	55,37	68,89	60,20	52,01	47,39	57,05	61,46	70,91

Вариант 71

29,80	34,26	28,45	31,69	31,15	25,39	25,39	30,25	26,38	27,10
32,50	32,99	28,09	33,72	30,70	25,71	31,60	31,78	24,28	31,24
27,28	34,71	32,05	37,00	41,68	28,81	22,15	35,47	23,14	28,81
31,78	33,99	31,24	33,58	30,43	29,17	32,05	28,09	27,28	28,09
36,19	27,28	37,99	33,53	29,80	26,29	24,31	28,45	30,34	34,39

Вариант 72

26,38	27,10	25,39	30,25	31,15	41,77	28,45	31,69	36,10	34,26
24,28	31,24	31,60	31,78	30,70	25,71	29,44	33,72	32,50	32,99
23,14	28,81	22,15	35,47	41,68	28,81	32,05	37,00	27,28	34,71
27,28	28,09	32,05	28,09	30,43	29,17	31,24	33,58	31,78	33,99
39,79	34,39	24,31	28,45	29,80	26,29	37,99	33,53	36,19	27,28

Вариант 73

23,86	24,22	23,37	25,80	26,25	31,56	24,90	26,52	28,72	27,80
22,81	26,29	26,47	26,56	26,02	23,53	25,39	27,53	26,92	27,16
22,24	25,08	21,75	28,41	31,51	25,08	26,70	29,17	24,31	28,03
24,31	24,72	26,70	24,72	25,89	25,26	26,29	27,46	26,56	27,66
30,57	27,87	22,83	24,90	25,57	23,82	29,67	27,43	28,77	24,31

Вариант 74

20,37	20,40	20,32	20,49	20,51	20,63	20,44	20,52	20,58	20,56
20,25	20,51	20,52	20,52	20,50	20,33	20,47	20,55	20,53	20,54
20,15	20,45	20,03	20,58	20,63	20,45	20,53	20,59	20,40	20,57
20,40	20,43	20,53	20,43	20,49	20,46	20,51	20,55	20,52	20,56
20,62	20,56	20,25	20,44	20,48	20,36	20,60	20,55	20,58	20,40

Вариант 75

20,37	20,32	20,32	20,12	20,51	20,63	20,18	20,52	20,17	20,44
20,25	20,17	20,35	20,26	20,50	20,33	20,31	20,36	20,31	20,26
20,13	20,32	20,03	20,48	20,63	20,29	20,53	20,31	20,40	20,22
20,40	20,43	20,30	20,30	20,35	20,13	20,51	20,08	20,26	20,17
20,34	20,56	20,25	20,44	20,48	20,36	20,29	20,55	20,58	20,40

Вариант 76

27,1	25,4	25,4	24,9	25,7	24,9	24,6	25,4	26,2	25,1
25,1	25,7	25,9	25,1	26,1	25,0	24,3	26,3	25,9	25,1
25,4	25,4	25,4	26,2	24,0	26,7	25,9	25,7	25,3	25,4
25,4	25,1	25,7	24,4	25,7	24,6	25,8	26,6	25,1	24,9
24,6	25,4	24,3	24,9	24,9	25,4	24,0	25,7	25,1	24,3

Вариант 77

16,9	19,2	19,8	18,9	19,8	20,4	17,4	16,8	20,3	20,2
21,2	19,3	18,5	18,7	18,3	18,8	17,2	20,4	22,1	17,7
16,8	19,4	18,6	19,1	18,6	20,4	16,3	21,5	17,2	21,7
17,7	18,7	18,7	19,2	19,5	20,0	22,6	21,9	20,4	20,7
18,1	19,5	18,3	19,5	18,6	19,9	20,8	22,2	17,7	17,8

Вариант 78

21,4	23,7	24,3	23,4	24,3	24,9	21,9	21,3	24,8	24,7
25,7	23,8	23,0	23,2	22,8	23,3	21,7	24,9	26,6	22,2
21,3	23,9	23,1	23,6	23,1	24,9	20,8	26,0	21,7	26,2
22,2	23,2	23,2	23,7	24,0	24,5	27,1	26,4	24,9	25,2
22,6	24,0	22,8	24,0	23,1	24,4	25,3	26,7	22,2	22,3

Вариант 79

26,5	33,5	35,5	32,7	35,5	37,1	27,9	26,0	36,9	36,6
39,6	33,8	31,3	32,1	30,7	32,4	27,4	37,1	42,4	29,0
26,3	34,1	31,6	33,2	31,8	37,4	24,6	40,8	27,4	41,3
28,8	32,1	32,1	33,5	34,6	36,0	44,1	41,9	37,4	38,3
30,2	34,3	30,7	34,3	31,6	35,7	38,5	42,7	28,8	29,3

Вариант 80

919	649	649	469	739	469	379	649	379	559
559	739	829	559	289	469	289	199	829	469
379	469	379	919	109	559	829	739	469	649
649	559	739	199	739	379	559	469	559	379
379	649	289	469	469	649	199	469	559	289

Вариант 81

1009	1189	1099	1189	1279	1099	1279	829	919	1189
1549	1459	1279	1459	1369	1189	1369	1189	1369	1009
1549	1009	1549	1279	739	1279	1279	1099	1459	1279
1369	1189	1279	1099	1009	1459	919	1369	1189	1369
1099	1099	1189	829	1189	1189	919	1009	1279	1099

Вариант 82

1519	2119	1819	2119	2419	1819	2419	919	1219	2119
3319	3019	2419	3019	2719	2119	2719	2119	2719	1519
3319	1519	3319	2419	619	2419	2419	1819	3019	2419
2719	2119	2419	1819	1519	3019	1219	2719	2119	2719
1819	1819	2119	919	2119	2119	1219	1519	2419	1819

Вариант 83

919	1099	1009	1099	1189	1009	1189	739	829	1099
1459	1369	1009	1369	1279	1099	1279	1099	1279	919
1459	919	1369	1189	649	1189	1189	1009	1369	1189
1279	1099	1189	1009	1099	1369	829	1279	1099	1279
1189	1009	1099	739	1099	1099	829	919	1189	1009

Вариант 84

892	649	649	469	901	469	379	604	388	559
559	757	829	721	280	469	370	181	775	424
550	469	343	973	109	559	856	757	469	649
649	505	865	199	739	379	505	514	586	379
334	631	289	469	469	649	199	469	595	361

Вариант 85

34	40	37	40	43	37	43	28	31	40
52	49	37	49	46	40	46	40	46	34
52	34	49	43	25	43	43	37	49	43
46	40	43	37	40	49	31	46	40	46
43	37	40	28	40	40	31	34	43	37

Вариант 86

33,1	25,0	25,0	19,0	33,4	19,0	16,0	23,5	16,3	22,0
22,0	28,6	31,0	27,4	12,7	19,0	15,7	9,4	29,2	17,5
21,7	19,0	14,8	35,8	7,0	22,0	31,9	28,6	19,0	25,0
25,0	20,2	32,2	10,0	28,0	16,0	20,2	20,5	22,9	16,0
14,5	24,4	13,0	19,0	19,0	25,0	10,0	19,0	23,2	15,4

Вариант 87

27,7	25,3	25,3	41,5	28,6	31,0	40,0	54,9	35,5	46,3
43,0	26,4	46,0	29,2	21,6	29,5	41,5	50,6	34,3	53,1
37,6	36,7	14,5	58,9	19,9	36,7	28,3	56,4	47,5	55,3
42,1	37,9	47,5	34,3	26,2	34,3	37,0	54,0	32,8	52,6
40,0	28,3	21,7	35,5	41,8	55,3	20,8	34,3	33,1	52,4

Вариант 88

40,0	54,9	35,5	46,3	27,7	25,3	25,3	41,5	28,6	31,0
49,0	50,6	34,3	53,1	43,0	26,4	46,0	29,2	21,6	29,5
31,6	56,4	47,5	64,0	37,6	36,7	14,5	58,9	17,8	36,7
30,7	54,0	32,8	52,6	42,1	37,9	47,5	34,3	31,6	34,3
20,8	31,6	33,1	52,4	40,0	28,3	21,7	35,5	41,8	55,3

Вариант 89

63,7	76,2	56,8	83,8	52,3	52,3	61,3	92,4	60,1	73,3
88,0	73,0	76,3	78,3	60,6	51,9	83,5	75,8	51,9	78,6
65,2	89,1	58,0	118,9	95,5	69,4	38,8	111,3	61,3	88,0
68,8	87,9	76,3	82,9	64,3	68,2	80,5	84,3	60,4	82,9
97,3	55,9	50,8	83,9	77,8	79,6	38,5	65,8	70,9	103,7

Вариант 90

40,0	54,9	35,5	46,3	44,5	25,3	25,3	41,5	28,6	31,0
49,0	50,6	34,3	53,1	43,0	26,4	46,0	46,6	21,6	44,8
31,6	56,4	47,5	64,0	79,6	36,7	14,5	58,9	17,8	36,7
46,6	54,0	44,8	52,6	42,1	37,9	47,5	34,3	31,6	34,3
61,3	31,6	67,3	52,4	40,0	28,3	21,7	35,5	41,8	55,3

Вариант 91

28,6	31,0	25,3	41,5	44,5	79,9	35,5	46,3	61,0	54,9
21,6	44,8	46,0	46,6	43,0	26,4	38,8	53,1	49,0	50,6
17,8	36,7	14,5	58,9	79,6	36,7	47,5	64,0	31,6	56,4
31,6	34,3	47,5	34,3	42,1	37,9	44,8	52,6	46,6	54,0
73,3	55,3	21,7	35,5	40,0	28,3	67,3	52,4	61,3	31,6

Вариант 92

8,56	8,41	8,39	7,72	9,03	9,44	7,93	9,07	7,90	8,80
8,16	7,90	8,50	8,20	9,00	8,45	8,35	8,53	8,35	8,20
7,75	8,41	7,44	8,92	9,44	8,29	9,09	8,35	8,68	8,08
8,68	8,77	8,32	8,32	8,50	7,75	9,04	7,60	8,20	7,90
8,47	9,21	8,16	8,81	8,93	8,54	8,29	9,17	9,28	8,68

Вариант 93

36,2	28,1	28,1	22,1	36,5	22,1	19,1	26,6	19,4	25,1
25,1	31,7	34,1	30,5	15,8	22,1	18,8	12,5	32,3	20,6
24,8	22,1	17,9	38,9	10,1	25,1	35,0	31,7	22,1	28,1
28,1	23,3	35,3	13,1	31,1	19,1	23,3	23,6	26,0	19,1
17,6	27,5	16,1	22,1	22,1	28,1	13,1	22,1	26,3	18,5

Вариант 94

34,8	43,5	30,0	48,9	26,8	26,8	33,1	54,8	32,3	41,5
51,8	41,3	43,6	45,0	32,6	26,5	48,7	43,3	26,5	45,2
35,8	52,6	30,8	73,4	27,7	38,8	17,4	68,1	33,1	51,8
38,4	51,7	43,6	48,2	35,2	37,9	46,6	49,2	32,5	48,2
30,0	29,3	25,8	48,9	44,7	45,9	17,2	36,3	39,8	62,8

Вариант 95

27,0	21,3	21,3	19,5	22,2	19,5	18,6	21,3	24,2	20,4
20,4	22,2	23,1	20,4	23,7	20,0	17,7	24,3	23,1	20,4
21,5	21,5	21,5	24,0	16,5	25,8	23,1	22,2	20,9	21,3
21,3	20,4	22,4	17,9	22,2	18,6	22,7	25,4	20,4	19,8
18,6	21,3	17,7	19,5	19,5	21,3	16,8	22,2	20,4	17,7

Вариант 96

-6,9	0,6	2,7	-0,3	2,7	4,5	-5,4	-7,5	4,2	3,9
7,2	0,9	-1,8	-0,9	-2,4	-0,6	-6,0	4,5	10,2	-4,2
-7,2	1,2	-1,5	0,3	-1,2	4,8	-9,0	8,4	-6,0	9,0
-4,5	-0,9	-0,9	0,6	1,8	3,3	12,0	9,6	4,8	5,7
-3,0	1,5	-2,4	1,5	-1,5	3,0	6,0	10,5	-4,5	-3,9

Вариант 97

29,11	52,36	58,87	49,57	58,87	64,45	33,76	27,25	63,52	62,59
72,82	53,29	44,92	47,71	43,06	48,64	31,90	64,45	49,93	37,48
28,18	54,22	45,85	51,43	46,78	65,38	22,60	70,54	31,90	78,40
36,55	47,71	47,71	52,36	56,08	60,73	87,70	80,26	65,38	68,17
41,20	55,15	43,06	55,15	45,85	59,80	69,10	83,05	36,55	38,41

Вариант 98

223	148	127	157	127	109	208	79	112	115
82	145	172	163	151	160	214	109	124	196
136	142	169	151	166	106	244	148	214	64
199	163	163	148	136	121	34	58	106	97
184	139	178	139	169	124	94	133	199	193

Вариант 99

1477	2719	784	3484	337	334	1234	4339	1114	2434
3904	2404	2734	2929	1165	292	3454	2686	295	2959
1624	4012	904	6994	454	2044	1016	6232	1234	3904
1984	3889	2734	3394	1534	1924	3154	3529	1144	3394

Вариант 100

9,60	7,25	7,25	5,75	8,03	5,75	5,03	7,25	5,04	6,51
6,42	8,04	8,75	6,63	4,25	5,75	4,25	3,75	8,75	5,75
5,03	5,75	5,00	9,52	2,75	6,65	8,75	8,02	5,75	4,33
7,25	6,62	8,00	4,93	5,35	5,03	6,80	5,75	6,66	5,04
5,01	7,25	4,25	5,75	5,75	7,25	3,70	5,75	6,72	6,18