КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ “ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА”

Для студентов
экономических специальностей

МОГИЛЕВ 2006

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
"МОГИЛЁВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А.А.КУЛЕШОВА"

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ "ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА"

Для студентов
экономических специальностей

им. А.А. Кулешова

Могилёв 2006

УДК 51(076.1)
ББК 22.1в6
Б82

Печатается по решению редакционно-издательского и экспертного совета МГУ им. А.А.Кулешова

Авторы:
В.Н. Борбат, А.М. Сазонова, Н.В. Сакович

Рецензент:
доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа, информатики и вычислительной техники МГУ им. А.А.Кулешова
С.В. Жестков

Борбат, В.Н

Б82 **Контрольные** задания по курсу «Высшая математика» / В.Н. Борбат, А.М. Сазонова, Н.В. Сакович. – Могилев: МГУ им. А.А.Кулешова, 2006. – 68 с.

ISBN 985-480-274-4.

Сборник материалов предназначен для итогового тестового контроля уровня усвоения основного содержания курса «Высшая математика» студентами экономических специальностей. Он включает более 300 тестовых заданий, сгруппированных в 8 тем, которые предусматривают контроль как усвоения основных понятий и фактов, так и уровня овладения важнейшими алгоритмами и практическими умениями решения типовых задач по основам математического анализа, элементам линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистике, а также по математическому программированию.

Предложенный сборник материалов будет полезен студентам для подготовки к итоговым испытаниям и может быть издан.

УДК 51(076.1)
ББК 22.1в6

ISBN 985-480-274-4

Тема 1. Основные факты математического анализа

1. Пусть $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=a$, $\lim\limits_{x\to x_0} g(x)=b$. **Тогда** $\lim\limits_{x\to x_0}(f(x)+g(x))$, **равен:**

А) $a\cdot b$; Б) $a+b$; В) $a-b$; Г) $ab+a+b$.

2. Пусть $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=a$, $\lim\limits_{x\to x_0} g(x)=b$. **Тогда** $\lim\limits_{x\to x_0}(f(x)\cdot g(x))$ **равен:**

А) $a\cdot b$; Б) $a+b$; В) $a-b$; Г) $ab+a+b$.

3. Пусть $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=a$, $\lim\limits_{x\to x_0} g(x)=b\neq 0$. **Тогда** $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{f(x)}{g(x)}$ **равен:**

А) $a\cdot b$; Б) $a-b$; В) $\dfrac{a}{b}$; Г) $\dfrac{a-b}{b^2}$.

4. Функция $f(x)$ **называется бесконечно малой в точке** x_0, **если:**

А) $f(x_0)=0$;

Б) $f(x)$ имеет в точке x_0 конечный предел;

В) $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=0$;

Г) функция $f(x)$ не определена в точке x_0.

5. Точка x_0 **называется точкой разрыва функции** $f(x)$ **с конечным скачком, если:**

А) в точке x_0 функция $f(x)$ имеет конечный предел;

Б) в точке x_0 функция $f(x)$ имеет конечные односторонние пределы равные между собой;

В) в точке x_0 функция $f(x)$ имеет конечные односторонние пределы не равные между собой;

Г) хотя бы один из односторонних пределов функции $f(x)$ в точке x_0 конечен.

6. Функция $f(x)$ **называется дифференцируемой в точке** x_0, **если:**

А) существует конечный предел функции $f(x)$ в точке x_0;

Б) существует конечная производная функции $f(x)$ в точке x_0;

В) производная функции $f(x)$ в точке x_0 равна 0;

Г) $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=0$.

7. Пусть $u(x)$ и $v(x)$ функции, дифференцируемые на промежутке I. Тогда для любого $x \in \mathrm{I}$ справедлива формула:

А) $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v'(x)$; Б) $(u(x) \cdot v(x))' = u(x) + v(x)$;

В) $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$; Г) $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)$.

8. Пусть $u(x)$ и $v(x)$ функции, дифференцируемые на промежутке I. Тогда для любого $x \in \mathrm{I}$ справедлива формула:

А) $(u(x) + v(x))' = u'(x) + v'(x)$; Б) $(u(x) + v(x))' = u'(x) \cdot v'(x)$;

В) $(u(x) + v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$; Г) $(u(x) + v(x))' = u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)$.

9. Пусть $u(x)$ и $v(x)$ функции, дифференцируемые на промежутке I. Тогда для всех $x \in \mathrm{I}$ для которых $v(x) \neq 0$ справедлива формула:

А) $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x)}{v'(x)}$; Б) $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x)v(x) + v'(x)u(x)}{v^2(x)}$;

В) $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x)v(x) - v'(x)u(x)}{v^2(x)}$; Г) $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = u'(x)v(x) + v'(x)u(x)$.

10. Если функция $f(x)$ дифференцируема в точке x_0 и точка x_0 является точкой экстремума, то:

А) $f(x_0) = 0$; Б) $f'(x_0) > 0$; В) $f'(x_0) < 0$; Г) $f'(x_0) = 0$.

11. Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ на промежутке I, если:

А) для любого $x \in \mathrm{I}$ $f'(x) = F(x)$;

Б) для любого $x \in \mathrm{I}$ $F(x) = f(x) + C$;

В) для любого $x \in \mathrm{I}$ $F'(x) = f(x)$;

Г) для любого $x \in \mathrm{I}$ $f(x) = F(x) + C$.

12. Если функция $f(x)$ непрерывна на [a, b] и *F(x)* одна из первообразных для функции $f(x)$ на [a, b] то $\int_a^b f(x)dx$ равен:

А) $F(x)$+С; Б) $F(a) - F(b)$; В) $F(b) - F(a)$; Г) $F(b) + F(a)$.

13. Пусть функции $u(x)$ и $v(x)$ непрерывны и имеют непрерывные производные на [a, b]. Укажите формулу интегрирования по частям в определенном интеграле.

А) $\int_a^b udv = uv|_a^b - \int_a^b vdu$; Б) $\int_a^b udv = uv|_a^b + \int_a^b vdu$;

В) $\int_a^b (u+v)dx = \int_a^b udx + \int_a^b vdx$; Г) $\int_a^b uvdx = \int_a^b udx \cdot \int_a^b vdx$.

14. Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится, то:

А) $a_n \to \infty$ при $n \to \infty$;

Б) $a_n \to 0$ при $n \to \infty$;

В) $a_n \to 1$ при $n \to \infty$;

Г) $a_n \to -1$ при $n \to \infty$.

15. Характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения $y'' + py' + q = 0$, где p, q – постоянные, называется уравнение:

А) $p \cdot x + q = 0$; Б) $x^2 + px + q = 0$;

В) $x^3 + qx + qx = 0$; Г) $x^2 + qx + p = 0$.

Тема 2. Предел. Производная. Интеграл. Ряды. Дифференциальные уравнения

1. Укажите предел последовательности $\lim_{n\to\infty}\frac{n+1}{n}$.

А) 2; Б) 1; В) ∞; Г) 0.

2. Укажите предел последовательности $\lim_{n\to\infty}\frac{(n+1)^2}{2n^2}$.

А) 1; Б) 2; В) $\frac{1}{2}$; Г) 0.

3. Укажите предел последовательности $\lim_{n\to\infty}\frac{n^3 - 100n^2 + 1}{100n^2 + 15n}$.

А) $\frac{1}{100}$; Б) 0; В) ∞; Г) -1.

4. Укажите предел последовательности $\lim_{n\to\infty}\frac{100n^3 + 3n^2}{n^4 - n^2 + 1}$.

А) 100; Б) ∞; В) 103; Г) 0.

5. Укажите предел последовательности $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt[3]{n^2+n}}{n+1}$.

А) 1; Б) ∞; В) $\dfrac{2}{3}$; Г) 0.

6. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+5}{x^2-3}$.

А)1; Б) $-\dfrac{5}{3}$; В) 9; Г) ∞.

7. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x}{1-x}$.

А) -1; Б) 0; В) ∞; Г) 1.

8. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-2x+1}{x^3-x}$.

А) 1; Б) -2; В) ∞; Г) 0.

9. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to\frac{1}{2}}\dfrac{8x^3-1}{6x^2-5x+1}$.

А) 6; Б) $\dfrac{4}{3}$; В) ∞; Г) -1.

10. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3+x}{x^4-3x^2+1}$.

А) 1; Б) 0; В) ∞; Г) $\dfrac{3}{4}$.

11. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$.

А) 1; Б) 0: В) ∞; Г) $\dfrac{1}{4}$.

12. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1+x-3x^3}{1+x^2+3x^3}$.

А) 1; Б) -1; В) ∞; Г) 0.

13. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{7x}$.

А) 0; Б) 1; В) $\dfrac{3}{7}$; Г) ∞.

14. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg2x}{\sin 5x}$.

А) 0; Б) ∞; В) 1; Г) 0,4.

15. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos x}{x^2}$.

А) 1; Б) 0,5; В) ∞; Г) 0.

16. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{4}}\dfrac{\cos x-\sin x}{\cos 2x}$.

А) ∞; Б) 1; В) 0; Г) $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$.

17. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to \infty}(\dfrac{x}{x+1})^x$.

А) $\dfrac{1}{e}$; Б) e; В) ∞; Г) 1.

18. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to \infty}(\dfrac{x+1}{x-2})^{2x}$.

А) ∞; Б) 1; В) e^2; Г) e^6.

19. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to +\infty}(\dfrac{x+1}{2x-1})^x$.

А) 1; Б) 0; В) e; Г) $+\infty$.

20. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to -\infty}(\dfrac{x+1}{2x-1})^x$.

А) 1; Б) 0; В) e; Г) $+\infty$.

21. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^x-1}{\sin x}$.

А) –1; Б) ∞; В) 1; Г) 0;

22. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{1-x}{\ln x}$.

А) –1; Б) 1; В) 0; Г) ∞.

23. Укажите предел функции $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x-arctgx}{x^3}$.

А) 1; Б) ∞; В) 0; Г) $\dfrac{1}{3}$.

24. Найдите левосторонний предел функции $\lim\limits_{x \to -0} 2^{\frac{1}{x}}$.

А) 2; Б) $-\infty$; В) 0; Г) $+\infty$.

25. Найдите правосторонний предел функции $\lim\limits_{x \to -0} 2^{\frac{1}{x}}$.

А) 2; Б) $-\infty$; В) 0; Г) $+\infty$.

26. Выясните, какая из функций является бесконечно малой функцией при $x \to 1$.

А) $y = \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}$; Б) $y = \dfrac{x - 1}{x^2 - 1}$; В) $y = (x-1)^2$; Г) $y = \dfrac{1}{x-1}$.

27. Найдите точки разрыва функции $y = \dfrac{1}{2^{1-x} - 1}$.

А) 2; Б) 0; В) 1; Г) -1.

28. Выясните, какая из функций является непрерывной в точке 0.

А) $y = \dfrac{\sin x}{x}$; Б) $y = |x|$; В) $y = 2^{\frac{1}{x}}$; Г) $y = \dfrac{1}{x^2}$.

29. Найдите производную функции $y = \sqrt[3]{x} - \dfrac{1}{x} + \sqrt{3}$.

А) $y' = \dfrac{1}{3\sqrt{x^3}} + \dfrac{1}{x^2}$; Б) $y' = \dfrac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} - \dfrac{1}{x^2}$; В) $y' = \dfrac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} + \dfrac{1}{x^2} + \dfrac{1}{2\sqrt{3}}$; Г) $y' = \dfrac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} + \dfrac{1}{x^2}$.

30. Найдите производную функции $y = \dfrac{x^2 + x - 1}{x^3 + 1}$.

А) $y' = \dfrac{2x+1}{3x^2}$; Б) $y' = \dfrac{-x^4 - 2x^3 + 3x^2 + 2x + 1}{(x^3+1)^2}$; В) $y' = \dfrac{5x^4 + 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1}{(x^3+1)^2}$;

Г) $y' = \dfrac{2x+1}{(x^3+1)^2}$.

31. Найдите производную функции $y = \sqrt{1 - x^2}$.

А) $y' = \dfrac{1}{2\sqrt{1-x^2}}$; Б) $y' = -\dfrac{x}{\sqrt{1-x^2}}$; В) $y' = \dfrac{-x}{\sqrt{1-x^2}}$; Г) $y' = \dfrac{2}{3}(1-x^2)^{\frac{3}{2}}$.

32. Найдите производную функции $y = \cos^3 x$.

А) $y' = -\sin^3 x$; Б) $y' = 3\cos^2 x$; В) $y' = -3\cos^2 x \sin x$; Г) $y' = 3\cos^2 x \sin x$.

33. Найдите производную функции $y = x^3 tg^4 x$.

А) $y' = 3x^2 ctg^4 x$; Б) $y' = \frac{3x^2}{\cos^8 x}$; В) $y' = 3x^2 tg^4 x + 4x^3 tg^3 x$; Г) $y' = 3x^2 tg^4 x + 4x^3 tg^3 x \frac{1}{\cos^2 x}$.

34. Найдите производную функции $y = x \cdot \arcsin x$.

А) $y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$; Б) $y' = \arcsin x + \frac{x}{1+x^2}$; В) $y' = \arcsin x + \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$; Г) $y' = -\frac{1}{1+x^2}$.

35. Найдите производную функции $y = arctg(x^2)$.

А) $y' = arctg(x)^2$; Б) $y' = -\frac{1}{1+x^4}$; В) $y' = \frac{2x}{\sqrt{1-x^4}}$; Г) $y' = \frac{2x}{1+x^4}$.

36. Найдите производную функции $y = \sqrt{\ln x}$.

А) $y' = \frac{1}{2\sqrt{\ln x}}$; Б) $y' = \sqrt{\frac{1}{x}}$; В) $y' = \frac{1}{2\sqrt{\ln x}} \cdot \sqrt{\frac{1}{x}}$; Г) $y' = \frac{1}{2\sqrt{\ln x}} \cdot \frac{1}{x}$

37. Найдите производную функции $y = 3^{\sin x}$.

А) $y' = \sin x \cdot 3^{\sin x - 1}$; Б) $y' = 3^{\cos x}$; В) $y' = 3^{\sin x} \cdot \ln 3$; Г) $y' = 3^{\sin x} \cdot \ln 3 \cdot \cos x$.

38. Найдите производную функции $y = x^x$.

А) $y' = x^x(\ln x + 1)$; Б) $y' = x \cdot x^{x-1}$; В) $y' = x^x \cdot \ln x$; Г) $y' = x^x \ln x + x \cdot \ln x$.

39. Найдите дифференциал функции $y = ctg^2 x$.

А) $dy = 2ctgxdx$; Б) $dy = \frac{-2ctgx}{\sin^2 x}dx$; В) $dy = tg^2 xdx$; Г) $dy = 2tgxdx$.

40. Найдите y'_x**, если** $x = 1 - t^2, \quad y = t - t^3$.

А) $y'_x = \frac{t - t^3}{1 - t^2}$; Б) $y'_x = \frac{2t}{1 - 3t^2}$; В) $y'_x = 1$; Г) $y'_x = \frac{1 - 3t^2}{-2t}$.

41. Найдите вторую производную функции $y = \cos^2 x$.

А) $-\cos^2 x$; Б) $-2\cos 2x$; В) $-2\cos x$; Г) $4\cos x$.

42. Функция $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 14$ убывает на интервале:

А) $(-\infty; -1)$; Б) $(3; +\infty)$; В) $(-1; 3)$; Г) $(-\infty; 3)$.

43. Функция $y = 2x^2 - \ln x$ **возрастает на интервале:**

А) $(-\infty;\frac{1}{2})$; Б) $(0;\frac{1}{2})$; В) $(\frac{1}{2};+\infty)$; Г) $(-\infty;0)$.

44. Наибольшее значение функции $y = x^4 - 2x^2 + 5$ на отрезке [-2; 2] равно:
А) 13; Б) 5; В) 4; Г) 14.

45. Наименьшее значение функции $y = x^4 - 2x^2 + 5$ на отрезке [-2; 2] равно:
А) 5; Б) 4; В) 1; Г) 6.

46. Найдите точку минимума функции $y = 2x^3 - 3x^2$.
А) 1; Б) –1; В) 0; Г) 5.

47. Найдите минимум функции $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7$.
А) –1; Б) 3; В) –47; Г) 17.

48. Найдите точку максимума функции $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7$.
А) –1; Б) 3; В) –47; Г) 17.

49. Найдите максимум функции $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7$.
А) –1; Б) 3; В) –47; Г) 17.

50. График функции $y = x^3 - 5x^2 + 3x - 5$ выпуклый на интервале:
А) $(\frac{1}{3};3)$; Б) $(-\infty;3)$; В) $(-\infty;\frac{5}{3})$; Г) $(\frac{5}{3};+\infty)$.

51. График функции $y = x^3 - 5x^2 + 3x - 5$ вогнутый на интервале:
А) $(\frac{1}{3};3)$; Б) $(-\infty;\frac{1}{3})$; В) $(-\infty;\frac{5}{3})$; Г) $(\frac{5}{3};+\infty)$.

52. Найдите точки перегиба графика функции $y = 3x^5 - 5x^4 + 3x - 2$.
А) (1;–1); Б) (0;–2); В) (1; –1) и (0;–2); Г) точек перегиба нет.

53. Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$ является прямая:
А) $y = \frac{1}{2}$; В) $x = \frac{1}{2}$; В) $x = 0$; Г) $x = 1$.

54. Горизонтальной асимптотой графика функции $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$ является прямая:
А) $y = \frac{1}{2}$; Б) $y = 0$; В) $x = 1$; Г) $y = 1$.

55. Вычислить интеграл $\int\limits_1^4 \frac{1}{x^2}dx$.

А) 3; Б) $\frac{3}{4}$; В) $-\frac{3}{4}$; Г) $\frac{63}{32}$.

56. Вычислить интеграл $\int\limits_0^1 \frac{1}{1+x^2}dx$.

А) 1; Б) $\frac{\pi}{4}$; В) $\frac{\pi}{2}$; Г) ln2.

57. Укажите интеграл $\int\sqrt[3]{x^2}dx$.

А) $\frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}}+c$ Б) $\frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}}+c$ В) $\frac{3}{5}x^{\frac{5}{3}}+c$ Г) $\frac{5}{3}x^{\frac{5}{3}}+c$.

58. Укажите интеграл $\int\cos 3x dx$.

А) $-\sin 3x+$ C; Б) $\sin 3x+$ C; В) $\frac{1}{3}\sin 3x+$ C; Г) $-3\sin 3x+$ C.

59. Укажите интеграл $\int\frac{1}{\sqrt{3-3x^2}}dx$.

А) $\frac{1}{3}arctg\frac{x}{3}+C$; Б) $\frac{1}{\sqrt{3}}\arcsin\frac{x}{3}+C$; В) $\arcsin\frac{x}{3}+C$; Г) $\frac{1}{3}\arcsin x+C$.

60. Укажите интеграл $\int\frac{1}{1+9x^2}dx$.

А) $\frac{1}{3}arctg\frac{x}{3}+C$; Б) $\frac{1}{3}arctg3x+C$; В) $3arctg\frac{x}{3}+C$; Г) $\frac{1}{3}\arcsin\frac{x}{3}+C$.

61. Укажите интеграл $\int\frac{1}{\sqrt{x^2+4}}dx$.

А) $\frac{1}{2}\arcsin\frac{x}{2}+C$; Б) $\ln(x+\sqrt{x^2+4})+C$; В) $\frac{1}{2}arctg\frac{x}{2}+C$; Г) $\frac{1}{4}\ln\left|\frac{x-2}{x+2}\right|+C$.

62. Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость $\int\limits_1^{\infty}\frac{1}{x^4}dx$.

А) расходится; Б) $-\frac{1}{3}$; В) $\frac{1}{3}$; Г) 0.

63. Установите, какой из рядов сходится:

А) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}$; Б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n}{10\sqrt{n}+1}$; В) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2^n}{n}$; Г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n}{2^n}$.

64. Установите, какой из рядов расходится:

А) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$; Б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}$; В) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}2^n$; Г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{2^n}$.

65. Найдите область сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n}$**.**

А) (–1; 1); Б) [–1; 1]; В) [–1; 1)4 Г) (–1;1].

66. Пусть $z = x^y$**. Найдите** $\frac{\partial z}{\partial x}$**.**

А) $x^y \ln x$; Б) yx^{y-1}; В) $x^y \ln x + yx^{y-1}$; Г) $x^y \ln y$.

67. Пусть $z = arctg\frac{x}{y}$**. Найдите** $\frac{\partial z}{\partial x}$**.**

А) $\frac{1}{1+\frac{x^2}{y^2}}\cdot\frac{1}{y}$; Б) $\frac{1}{1+\frac{x^2}{y^2}}\cdot(\frac{-x}{y^2})$; В) $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{x^2}{y^2}}}\cdot\frac{1}{y}$; Г) $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{x^2}{y^2}}}\cdot(-\frac{x}{y^2})$.

68. Пусть $z = x^3 + xy^2 - 5xy^3 + y^5$**. Найдите** $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$**.**

А) 6x + 2y – 15y + 20 y^3; Б) 6x ; В) 6x + 20y^3 ; Г) 6x – 30 y.

69. Пусть $z = e^x \cdot \cos y$**. Найдите** $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$**.**

А) $-e^x \cdot \sin y$; Б) $-e^x \cdot \cos y$; В) $-\cos y$; В) $e^x \cdot \cos y$.

70. Пусть $z = x^2y^3 - xtgy$**. Найдите** $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$**.**

А) $6xy^2 - \frac{1}{\cos^2 y}$; Б) $36y$; В) $6xy^2 - \frac{x}{\cos^2 y}$; Г) $36y - \frac{1}{\cos^2 y}$.

71. Укажите общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 3y = 0$**.**

А) $y = C_1e^{3x} + C_2x$; Б) $y = C_1e^{3x} + C_2e^x$; В) $y = C_1e^x + C_2xe^x$; Г) $y = C_1e^{3x} + C_2xe^{3x}$.

72. Укажите общее решение дифференциального уравнения $y \cdot y' = 1 - 2x$.

А) $y = x - x^2 + C$; Б) $y = \sqrt{2x - 2x^2 + C}$; В) $y = 2x - 2x^2 + C$; Г) $y = \sqrt{x^2 + x + C}$.

73. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' + y = 0$.

А) $y = C_1 e^x + C_2$; Б) $y = C_1 x e^x + C_2$; В) $y = e^x (C_1 x + C_2)$; Г) $y = C_1 e^x + C_2 x$.

74. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y' + 13y = 0$.

А) $y = e^{-3x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$; Б) $y = C_1 e^{-3x} + C_2$; В) $y = e^{-3x}(C_1 x + C_2)$;
Г) $y = C_1 x e^{-3x} + C_2$.

75. Найдите частное решение дифференциального уравнения $\frac{y'}{3} = y^{\frac{2}{3}}$, **удовлетворяющее заданным начальным условиям** $y = 1$ **при** $x = 0$.

А) $y = (x-1)^3$; Б) $y = (x+1)^3$; В) $y = \sqrt[3]{x+1}$; Г) $y = \frac{1}{\sqrt[3]{(x+1)^2}}$.

Тема 3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Определитель матрицы не изменится если:

А) к одной строке определителя прибавить его другую строку;
Б)две строки определителя поменять местами;
В) один из столбцов определителя умножить на 2;
Г) два столбца определителя поменять местами.

2. Пусть векторы $\overrightarrow{AB} = \vec{c}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{a}$, $\overrightarrow{CA} = \vec{в}$ **служат сторонами треугольника ABC, точка M середина стороны B, тогда** $\overrightarrow{AM}$ **равен:**

А) $\frac{1}{2}\vec{a} + \vec{в}$; Б) $\frac{1}{2}(\vec{c} - \vec{в})$; В) $-\frac{1}{2}\vec{a} + \vec{c}$; Г) $\frac{1}{2}\vec{a} - \vec{c}$.

3. Даны векторы $\vec{a}$ **= (3,–2,6) и** $\vec{в}$ **= (–2,1,0). Найдите координаты вектора** $2\vec{a} + 3\vec{в}$.

А) (0,1,–12); Б) (–6,–2,0); В) (0,–1,12); Г) (–36, –12, 0).

4. Найдите длину вектора $\vec{a}$ **= (3,–5,8).**

А) 6; Б) 16; В) $\sqrt{98}$; Г) $\sqrt{6}$.

5. Даны векторы $\vec{a} = (3,-5,8)$, $\vec{в} = (-1,1,-4)$. Найдите длину вектора $\vec{a} + \vec{в}$.
А) 2; Б) 6; В) $\sqrt{2}$; Г) $\sqrt{6}$.

6. Даны векторы $\vec{a} = (3,-5,8)$, $\vec{в} = (-1,1,-4)$. Найдите длину вектора $\vec{a} - \vec{в}$.
А) 6; Б) $\sqrt{6}$; В) 14; Г) $\sqrt{14}$.

7. Пусть $\vec{a}$ и $\vec{в}$ ненулевые векторы и $|\vec{a}+\vec{в}| = |\vec{a}-\vec{в}|$, тогда:

А) вектора $\vec{a}$ и $\vec{в}$ коллинеарны;

Б) вектора $\vec{a}$ и $\vec{в}$ ортогональны;

В) $|\vec{a}| = |\vec{в}|$;

Г) $\vec{a} = \vec{в}$.

8. Скалярным произведением векторов называется;
А) число равное произведению длин векторов;
Б) число равное произведению длин векторов на синус угла между ними;
В) число равно произведению длин векторов на косинус угла между ними;
Г) число равное сумме длин векторов, умноженной на косинус угла между ними.

9. При каком значении t вектора $\vec{a} = (t, -3, 2)$ и $\vec{в} = (1, -2, -t)$ перпендикулярны?
А) 3; Б) 0; В) 2; Г) 6.

10. Даны векторы $\vec{a} = (4,-2,-4)$, $\vec{в} = (6, -3, 2)$. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{в}$.
А) 42; Б) 22; В) 6; Г) 7.

11. Даны вершины треугольника ABC: A(–1,–2,4), B(–4,–2,0), C(3,–2,1). Тогда $\angle B$ равен:
А) 90^0; Б) 60^0; В) 45^0; Г) 30^0.

12. Если скалярное произведение двух ненулевых векторов равно нулю, то:
А) вектора коллинеарны;
Б) вектора ортогональны;
В) вектора имеют равные длины;
Г) вектора имеют равные длины и образуют угол 60^0.

13. Длина векторного произведения двух векторов равна:
А) произведению длин векторов на косинус угла между ними;
Б) произведению длин векторов;

В) произведению длин векторов на синус угла между ними;
Г) сумме длины векторов.

14. Если $\vec{a} = (x_1, y_1, z_1)$, $\vec{в} = (x_2, y_2, z_2)$, то скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{в}$ равно:

А) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{\kappa} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$; Б) $x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$; В) $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}\ \ \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}$;

Г) $\dfrac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$.

15.Если $\vec{a} = (x_1, y_1, z_1)$, $\vec{в} = (x_2, y_2, z_2)$, то векторное произведение вектора $\vec{a}$ на вектор $\vec{в}$ равно:

А) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{\kappa} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$; Б) $x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$; В) $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}\ \ \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}$;

Г) $\dfrac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$.

16. Найдите площадь параллелограмма, построенного на приведенных к общему началу векторах $\vec{a}$ = (0, –1, 1) и $\vec{в}$ = (1,1,1).

А) $\sqrt{6}$; Б) $\sqrt{\dfrac{3}{2}}$; В) 6; Г) $\dfrac{3}{2}$.

17. Найдите объем параллелепипеда, построенного на приведенных к общему началу векторах $\vec{a}$ = (7,6,1), $\vec{в}$ = (4,0,3), $\vec{c}$ = (3,6,4).
А) 72; Б)12; В) 144; Г)24.

18. Даны векторы $\vec{a}$ = (–2,1,1) и $\vec{в}$ = (3,7,–1). Вычислите проекцию вектора $\vec{в}$ на ось, имеющую направление вектора $\vec{a}$.
А) $\sqrt{6}$; Б) $-\sqrt{59}$; В) $\sqrt{59}$; Г) 0.

19. Найдите смешанное произведение векторов $\vec{a}$ = (7,6,1), $\vec{в}$ = (4,0,3), $\vec{c}$ = (3,6,4).
А) –24; Б) 24; В) –144; Г) 144.

20. Пусть две прямые на плоскости заданы своими общими уравнениями $A_1x + B_2y + C_1 = 0$ и $A_2x + B_2y + C_2 = 0$. Тогда прямые параллельны, если:

А) $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0$; Б) $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$; В) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} \neq \frac{C_1}{C_2}$; Г) $A_1B_1 + A_2B_2 = 0$.

21. Пусть две прямые на плоскости заданы своими каноническими уравнениями $\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1}$ и $\frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{m_2}$. Тогда прямые параллельны или совпадают, если:

А) $l_1l_2 + m_1m_2 = 0$; Б) $\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_1}{m_2}$; В) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}$; Г) $x_1x_2 + y_1y_2 = 0$.

22. Пусть две прямые на плоскости заданы своими общими уравнениями $A_1x + B_1y + C_1 = 0$ и $A_2x + B_2y + C_2 = 0$. Тогда прямые перпендикулярны, если;

А) $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0$; Б) $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$; В) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} \neq \frac{C_1}{C_2}$; Г) $A_1B_1 + A_2B_2 = 0$.

23. Пусть две прямые на плоскости заданы своими каноническими уравнениями $\frac{x-x_1}{l_1} = \frac{y-y_1}{m_1}$ и $\frac{x-x_2}{l_2} = \frac{y-y_2}{m_2}$. Тогда прямые перпендикулярны, если:

А) $l_1l_2 + m_1m_2 = 0$; Б) $\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_1}{m_2}$; В) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}$; Г) $x_1x_2 + y_1y_2 = 0$.

24. Пусть две прямые на плоскости заданы своими уравнениями с угловыми коэффициентами $y = \kappa_1 x + в_1$ и $y = \kappa_2 x + в_2$. Тогда прямые параллельны, если;

А) $\kappa_1 = \frac{1}{\kappa_2}$; Б) $\kappa_1 \cdot \kappa_2 = -1$; В) $\kappa_1 - \kappa_2 = 1$; Г) $\kappa_1 = \kappa_2$.

25. Пусть две прямые на плоскости заданы своими уравнениями с угловыми коэффициентами $y = \kappa_1 x + в_1$ и $y = \kappa_2 x + в_2$. Тогда прямые перпендикулярны, если:

А) $\kappa_1 = \frac{1}{\kappa_2}$; Б) $\kappa_1 \cdot \kappa_2 = -1$; В) $\kappa_1 - \kappa_2 = 1$; Г) $\kappa_1 = \kappa_2$.

26.Составьте уравнение прямой, проходящей через точку A(3,–1) параллельно прямой $y = 3x+9$.

А) $y = \frac{1}{3}x - 2$; Б) $y = \frac{1}{3}x$; В) $y = 3x - 10$; Г) $y = 3x+6$.

27. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки A(–1,3), B(4,5)

А) $\frac{x+1}{4}=\frac{y-3}{5}$; Б) $\frac{x-4}{-1}=\frac{y-5}{3}$; В) $2x - 5y + 17 = 0$; Г) $y = 5x+2$.

28. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку A(2,–5) перпендикулярно к прямой y = –x+3.

А) $y = -x - 3$; Б) $y = x + 7$; В) $y = x - 7$; Г) $y = 2x - 5$.

29. Найдите угол между прямыми y = –2x + 3 и x – 2y +5 = 0.

А) 45^0; Б) 60^0; В) 30^0; Г) 90^0.

30. Составьте уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка AB перпендикулярно к нему, если A(3,–1,4), B(–1,5,2).

А) $-2x + 3y - z - 1 = 0$; Б) $-4x + 6y - 2z + 3 = 0$; В) $2x - 3y + z + 2 = 0$; Г) $x - y + 4z + 6 = 0$.

31. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку A(5,4,–1) перпендикулярно к плоскости 2x – y + 3z – 1 = 0.

А) $\frac{x-2}{5}=\frac{y+1}{4}=\frac{z-3}{-1}$; Б) $\frac{x-5}{2}=\frac{y-4}{-1}=\frac{z+1}{3}$; В) $\frac{x+2}{5}=\frac{y-1}{4}=\frac{z+3}{-1}$;

Г) $\frac{x+5}{2}=\frac{y+4}{-1}=\frac{z-1}{3}$.

32. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку A(2,–1,3) параллельно плоскости –5x + 2y – z + 7 = 0.

А) $5x - 2y + z + 4 = 0$; Б) $2x - y + 3z - 1 = 0$; В) $5x - 2y + 2z - 15 = 0$; Г) $2x - y + 3z - 14 = 0$.

33. Даны вершины треугольника ABC: A(–1,–2,4), B) (–4, –1, 0), C(2,–1,4) Составьте уравнение медианы AM.

А) $x + 2y + 4z - 11 = 0$; Б) $\frac{x+1}{-1}=\frac{y+2}{1}=\frac{z-4}{-2}$; В) $\frac{x-1}{1}=\frac{y-2}{-1}=\frac{z+4}{2}$; Г) другой ответ.

34. Выяснить взаимное расположение двух прямых в пространстве $\frac{x-3}{2}=\frac{y}{1}=\frac{z-1}{2}$ и $\frac{x+1}{2}=\frac{y-1}{1}=\frac{z}{2}$.

А) совпадают; Б) скрещиваются; В) пересекаются в одной точке; Г) параллельны.

35. Нормальным вектором плоскости 2x – 4y + 6z + 5 = 0 является вектор:

А) $\vec{n}=(2,6,5)$; Б) $\vec{n}=(-4,6,5)$; В) $\vec{n}=(2.-4,5)$; Г) $\vec{n}=(1,-2,3)$.

36. Выясните, которая из плоскостей проходит через точку А(–4,2,1):
А) $-4x+2y+z=0$; Б) $-4x+2y+z-1=0$; В) $x+y+z+1=0$; Г) $2x+y+z+3=0$.

37. Выясните, которая из плоскостей параллельна плоскости Оху:
А) $x+y-1=0$; Б) $x+y=0$; В) $z-5=0$; Г) $x+y+z=0$.

38. Выясните, которая из плоскостей проходит через ось Ох:
А) $x-3=0$; Б) $y+z=1$; В) $y+5z=0$; Г) $x+y+z=0$.

39. Выясните, которая из плоскостей параллельна оси Оу:
А) $x+5z-3=0$; Б) $y-2=0$; В) $x+z=0$; Г) $x+y+z=0$.

40. Если направляющий вектор прямой и нормальный вектор плоскости коллинеарны, то:
А) прямая лежит в плоскости;
Б) прямая параллельна плоскости;
В) прямая перпендикулярна плоскости;
Г) прямая пересекает плоскость под углом $\varphi\neq 90^0$.

41. Угол φ между прямой $\frac{x-x_1}{l}=\frac{y-y_1}{m}=\frac{z-z_1}{n}$ и плоскостью Ax + By + + Cz + Д = 0 находится по формуле:

А) $\cos\varphi=\dfrac{Al+Bm+Cn}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\cdot\sqrt{l^2+m^2+n^2}}$; Б) $\sin\varphi=\dfrac{Al+Bm+Cn}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\cdot\sqrt{l^2+m^2+n^2}}$;

В) $\cos\varphi=\dfrac{Ax_1+By_1+Cz_1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\cdot\sqrt{l^2+m^2+n^2}}$; Г) $\sin\varphi=\dfrac{Ax_1+By_1+Cz_1}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\cdot\sqrt{l^2+m^2+n^2}}$.

42. Выясните, которая из прямых лежит в плоскости $y-z-4=0$:

А) $\dfrac{x-2}{1}=\dfrac{y-3}{3}=\dfrac{z+1}{2}$; Б) $\dfrac{x}{10}=\dfrac{y-1}{1}=\dfrac{z+1}{1}$;

В) $\dfrac{x-2}{1}=\dfrac{y-3}{2}=\dfrac{z+1}{2}$; Г) нет правильного ответа.

43. Выясните, которая из прямых параллельна плоскости 3x – 3y +2z – 5 =0:

А) $\dfrac{x+1}{2}=\dfrac{y-3}{4}=\dfrac{z}{1}$; Б) $\dfrac{x+1}{3}=\dfrac{y}{-3}=\dfrac{z}{2}$; В) $\dfrac{x+1}{2}=\dfrac{y-3}{4}=\dfrac{z}{3}$;

Г) $\dfrac{x-3}{3}=\dfrac{y+3}{-3}=\dfrac{z-2}{2}$.

44. Выясните, которая из прямых перпендикулярна плоскости 3x – y + + 2z – 5 =0:

А) $\frac{x-3}{5}=\frac{y+1}{1}=\frac{z-2}{4}$; Б) $\frac{x+3}{5}=\frac{y-1}{5}=\frac{z-2}{1}$; В) $\frac{x}{3}=\frac{y}{1}=\frac{z}{2}$; Г) $\frac{x-5}{3}=\frac{y-5}{-1}=\frac{z-5}{2}$.

45. Составьте уравнение плоскости, проходящей через начало координат перпендикулярно к прямой $\frac{x-1}{2}=\frac{y+3}{5}=\frac{z-2}{3}$.

А) x –3y + 2z = 0; Б) 2x + 5y + 3z= 0; В) $-\frac{1}{2}x+\frac{3}{5}y-\frac{2}{3}z=0$; Г) 2x +5y + 3z= 1.

46. Плоскости $A_1x + B_1y+C_1z + Д_1 = 0$ и $A_2x + B_2y+C_2z + Д_2 = 0$ перпендикулярны, если:

А) $\frac{A_1}{B_1}=\frac{B_1}{C_1}=\frac{A_2}{B_2}=\frac{B_2}{C_2}$; Б) $\frac{A_1}{A_2}=\frac{B_1}{B_2}=\frac{C_1}{C_2}$; В) $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2=0$;
Г) $A_1A_2 +B_1B_2+C_1C_2+Д_1Д_2=0$.

Тема 4. Матрицы и определители

1. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 6 & 5 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$.

А) 0; Б) –5; В) 5 Г) 71.

2. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 0 \end{vmatrix}$.

А) 0; Б) 48; В) 6; Г) другой ответ.

3. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 5 & 9 \\ 1 & -1 & 7 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$.

А) –12; Б) 12; В) 20; Г) –20.

4. Найдите минор элемента a_{41} определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 3 \\ 7 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.

А) 0; Б) 4; В) –7; Г) 7.

5. Найдите алгебраическое дополнение элемента a_{41} определителя

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 3 \\ 7 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

А) 0; Б) 4; В) –7; Г) 7.

6. Если заменить местами две строки определителя, то определитель

А) не изменится;

Б) поменяет знак на противоположный;

В) станет равным 0;

Г) увеличится на 1.

7. Определитель вырожденной матрицы равен

А) 1; Б) –1; В) 0 Г) любому действительному числу.

8. Найдите сумму матриц $A = \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 2 & -4 \\ -3 & 9 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 7 \\ 8 & -11 \end{bmatrix}$.

А) $\begin{bmatrix} -1 & 10 \\ 5 & 3 \\ 5 & -2 \end{bmatrix}$; Б) $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & -11 \\ -11 & 20 \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} -1 & 5 & 5 \\ 10 & 3 & -2 \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} 7 & 2 \\ -2 & 10 \\ 6 & -3 \end{bmatrix}$.

9. Найдите произведение матрицы $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 7 & -1 \end{bmatrix}$ на –3

А) $\begin{bmatrix} -9 & 0 \\ 7 & -1 \end{bmatrix}$; Б) $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -21 & 3 \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} -9 & 0 \\ -21 & 3 \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 7 & -3 \end{bmatrix}$.

10. Найдите произведение матрицы $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ на матрицу B $\begin{bmatrix} 1 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

А) $\begin{bmatrix} 3 & -25 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$; Б) $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -25 & 4 \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} -2 & -5 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ -5 & -1 \end{bmatrix}$

11. Найдите произведение матрицы A= $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & 5 \end{bmatrix}$ **на матрицу B =** $\begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$.

А) $\begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 9 & -4 \end{bmatrix}$; Б) $\begin{bmatrix} 3 & 11 \\ 2 & 17 \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 11 & 17 \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} 21 & -7 & 35 \\ 15 & -1 & 20 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$.

12. Матрицу A можно умножить на матрицу B, если

А) Число строк матрицы A равно числу строк матрицы B.

Б) Число столбцов матрицы A равно числу столбцов матрицы B.

В) Число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B.

Г) Число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B.

13. Для матрицы A= $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ **найдите обратную матрицу**

А) $\begin{bmatrix} -1 & \frac{1}{2} \\ 1 & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$; Б) $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} -\frac{3}{5} & \frac{2}{5} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$.

14. Пусть матрица A= $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 \\ -1 & 7 & 4 \end{bmatrix}$**. Найдите матрицу A^T.**

А) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{5} \\ -1 & \frac{1}{7} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$; Б) $\begin{bmatrix} -1 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 5 \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 7 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 7 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$.

15. Матрица A имеет обратную матрицу, если матрица A

А) вырожденная; Б) невырожденная; В) имеет определитель равный 0; Г) имеет две строки которые пропорциональны.

16. Найдите ранг матрицы A = $\begin{bmatrix} 1 & -3 & 5 & 4 \\ 2 & -6 & 4 & 3 \\ -3 & -9 & 3 & 2 \end{bmatrix}$.

А) 3; Б) 4; В) 1; Г) 2.

17. Какая из матриц является единичной матрицей

А) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$; Б) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

18. Если ранг основной матрицы системы линейных уравнений равен 2, а ранг ее расширенной матрицы равен 3, то

А) система линейных уравнений имеет 2 решения.

Б) система линейных уравнений имеет единственное решение.

В) система линейных уравнений несовместна.

Г) система линейных уравнений имеет бесконечное множество решений.

19. Пусть ранг основной матрицы системы линейных уравнений равен κ, ранг ее расширенной матрицы равен m, число неизвестных в системе равно n. Тогда система линейных уравнений имеет единственное решение, если

А) $\kappa = m < n$; Б) $\kappa = m$; В) $\kappa = m = n$; Г) $\kappa < m$

20. Пусть ранг основной матрицы системы линейных уравнений равен κ, ранг ее расширенной матрицы равен m, число неизвестных в системе равно n. Тогда система линейных уравнений имеет бесконечное множество решений, если

А) $\kappa = m < n$; Б) $\kappa = m$; В) $\kappa = m = n$; Г) $\kappa < m$

21. Пусть ранг основной матрицы системы линейных уравнений равен κ, ранг ее расширенной матрицы равен m, число неизвестных в системе равно n. Тогда система линейных уравнений несовместна, если

А) $\kappa = m < n$; Б) $\kappa = m$; В) $\kappa = m = n$; Г) $m = \kappa + 1$

22. Решите систему линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3 \\ \quad x_2 - \quad x_3 = 1 \\ x_1 \qquad - x_3 = 3 \end{cases}$.

А) (2,4,1); Б) (1,2,4); В) (4,2,1) Г) (4,1,2).

23. Система n линейных однородных уравнений с n неизвестными имеет ненулевые решения, если

А) ее основная матрица вырожденная

Б) ее основная матрица невырожденная

В) определитель ее основной матрицы равен 1

Г) определитель ее основной матрицы больше 0.

24. Рангом матрицы называется

А) число строк матрицы

Б) число столбцов матрицы

В) число ненулевых элементов матрицы

Г) максимальное число линейно независимых строк матрицы.

25. Базис системы векторов $\overrightarrow{a_1} = (1,2,3)$, $\overrightarrow{a_2} = (4,5,6)$, $\overrightarrow{a_3} = (7,8,9)$ образуют вектора
А) $\overrightarrow{a_1}, \overrightarrow{a_2}, \overrightarrow{a_3}$ Б) $\overrightarrow{a_1}$ В) $\overrightarrow{a_1}, \overrightarrow{a_2}$ Г) $\overrightarrow{a_3}$

26. Ранг системы векторов $\overrightarrow{a_1} = (1,2,3)$, $\overrightarrow{a_2} = (4,5,6)$, $\overrightarrow{a_3} = (7,8,9)$ равен
А) 1 Б) 3 В) 2 Г) 0.

27. Рангом системы векторов называется
А) число векторов в системе
Б) число ненулевых векторов в системе
В) число различных векторов в системе
Г) число векторов в каком-либо базисе этой системы.

28. Базисом системы векторов называется
А) любая линейная независимая подсистема этой системы векторов.
Б) максимальная линейно независимая подсистема этой системы векторов
В) любая подсистема этой системы векторов, через которую линейно выражается каждый вектор системы
Г) нет правильного ответа.

29. Система векторов называется линейно независимой, если
А) она содержит нулевой вектор
Б) равняться нулевому вектору может только ее тривиальная линейная комбинация
В) существует нетривиальная линейная комбинация векторов этой системы равная нулевому вектору.
Г) ее ранг меньше числа векторов в системе.

Тема 5. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики

1. Укажите верное определение:
А) Достоверное событие – это такое событие, которое никогда не происходит при выполнении данного комплекса условий.
Б) Достоверное событие – это такое событие, которое происходит хотя бы один раз при выполнении данного комплекса условий.
В) Достоверное событие – это такое событие, которое всегда происходит при выполнении данного комплекса условий.
Г) Достоверное событие – это такое событие, которое только один раз происходит при выполнении данного комплекса условий.

2. Укажите верное определение:

А) Произведением событий A и B называется событие, состоящее в одновременном наступлении события A и события B.

Б) Произведением событий A и B называется событие, состоящее в последовательном наступлении события A и события B.

В) Произведением событий A и B называется событие, состоящее в невозможности наступления события A и события B.

Г) Произведением событий A и B называется событие, состоящее в одновременном наступлении события A или события B.

3. Укажите верное определение:

А) Несовместными называются события A и B, если в результате одного опыта они не могут одновременно происходить.

Б) Несовместными называются события A и B, если в результате одного опыта они могут происходить одновременно;

В) Несовместными называются события A и B, если в результате одного опыта они могут происходить иногда только поочередно;

г) Несовместными называются события A и B, если в результате одного опыта они могут иногда происходить порознь.

4. Производится три выстрела по мишени. Рассматриваются события: A_1 – попадание в цель первым выстрелом; A_2 – попадание в цель вторым выстрелом; A_3 – попадание в цель третьим выстрелом. Событие B – «в мишень попали при всех выстрелах» – равносильно событию …

А) $A_1 + A_2 A_3$;
Б) $A_1 A_2 A_3$;
В) $A_1 + A_2 + A_3$;
Г) $\overline{A}_1\overline{A}_2 + \overline{A}_3$.

5. Производится три выстрела по мишени. Рассматриваются события: A_1 – попадание в цель первым выстрелом; A_2 – попадание в цель вторым выстрелом; A_3 – попадание в цель третьим выстрелом. Событие B – «в мишень попали только при одном выстреле» – равносильно событию …

А) $A_1 + A_2 A_3$;
Б) $A_1 A_2 A_3$;
В) $A_1\overline{A}_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1 A_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1\overline{A}_2 A_3$;
Г) $\overline{A}_1\overline{A}_2 + \overline{A}_3$.

6. Производится три выстрела по мишени. Рассматриваются события: A_1 – попадание в цель первым выстрелом; A_2 – попадание в цель вторым выстрелом; A_3 – попадание в цель третьим выстрелом. Событие B – «в мишень попали только при одном выстреле» – равносильно событию …

А) $A_1 + A_2 A_3$;
В) $A_1\overline{A}_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1 A_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1\overline{A}_2 A_3$;

Б) $A_1 A_2 A_3$; Г) $\overline{A}_1\overline{A}_2 + \overline{A}_3$.

7. Производится три выстрела по мишени. Рассматриваются события: A_1 – попадание в цель первым выстрелом; A_2 – попадание в цель вторым выстрелом; A_3 – попадание в цель третьим выстрелом. Событие B – «в мишень попали хотя бы при одном выстреле» – равносильно событию …

А) $A_1 + A_2 + A_3$; В) $A_1\overline{A}_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1A_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1\overline{A}_2A_3$;

Б) $A_1 A_2 A_3$; Г) $\overline{A}_1\overline{A}_2 + \overline{A}_3$.

8. Производится три выстрела по мишени. Рассматриваются события: A_1 – попадание в цель первым выстрелом; A_2 – попадание в цель вторым выстрелом; A_3 –попадание в цель третьим выстрелом. Событие B – «в мишень не попали ни при одном выстреле» – равносильно событию …

А) $A_1 + A_2 + A_3$; Б) $A_1 A_2 A_3$; В) $A_1\overline{A}_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1A_2\overline{A}_3 + \overline{A}_1\overline{A}_2A_3$; Г) $\overline{A}_1\overline{A}_2\overline{A}_3$.

9. Какая характеристика оценивает меру рассеивания случайной величины?

А) мода; Б) медиана; В) дисперсия; Г) математическое ожидание.

10. Какая характеристика имеет смысл среднего значения случайной величины?

А) асимметрия; Б) среднее квадратическое отклонение;

В) дисперсия; Г) математическое ожидание.

11. Как называется совокупность всех объектов или наблюдений, подлежащих изучению в статистическом анализе?

А) генеральная совокупность; Б) выборочная совокупность;

Г) повторная выборка; Г) бесповторная выборка.

12. Как изменится выборочное среднее при умножении всех вариантов на число 8?

А) увеличится в 8 раз; Б) уменьшится в 8 раз;

В) уменьшится на 8; Г) увеличится на 8.

13. Какого вида бывают критические области?

А) двусторонние, правосторонняя, левосторонняя;

Б) только правосторонняя или левосторонняя;

В) только двусторонняя;

Г) только правосторонняя и двусторонняя.

14. Какая из оценок дисперсии: выборочная или исправленная выборочная является несмещенной?
А) выборочная; Б) исправленная выборочная; В) обе; Г) ни одна из них.

15. Будет ли выборочное среднее несмещенной и состоятельной оценкой математического ожидания?
А) только несмещенной; Б) только состоятельная; В) ни несмещенная и несостоятельная; **Г)** несмещенной и состоятельной.

16. Какое условие определяет независимость случайных величин X и Y?
$А) P(XY) = P(X)P(Y); Б) P(X+Y) = P(X)P(Y); В) P(X-Y) = P(X)P(Y); Г) P(XY) = P(X) + P$

Тема 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 30$;

X_i	-2	-1	0	1	3	5
n_i	3	5	6	8	2	m_6

Вычислите выборочную среднюю.
А) 0,5; Б) 1,5; В) 1,1; Г) 2.

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 30$;

X_i	-2	-1	0	1	3	5
n_i	3	5	6	8	2	m_6

Вычислите выборочную дисперсию.
А) $\frac{1567}{300}$; Б) 8; В) 21,3; Г) $\frac{17}{3}$.

3. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения:

X_i	1	2	3	4	5
p_i	0.15	p_2	0.35	0.30	0.10

Найдите математическое ожидание MX.
А) 3; Б) 3,1; В) 2,8; С) 3,5.

4. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения:

X_i	1	2	3	4	5
p_i	0.15	p_2	0.35	0.30	0.10

Найдите среднеквадратическое отклонение σX случайной величины X.
А) 1,4; Б) 1,39; В) 0,8; Г) 1,2.

5. Отделом технического контроля завода было проверено 10 партий одинакового числа изделий в каждой партии. Число обнаруженных бракованных изделий в партиях приведено в таблице:

Номер партии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество бракованных изделий (x_i)	3	2	1	3	0	2	2	1	4	2

Составьте статистический ряд распределения частот наблюдаемых значений дискретной случайной величины X - числа бракованных изделий в партии.

Вычислите выборочную среднюю.

А) 3; Б) 6; В) 2; Г) 5,5.

6. Статистический ряд распределения 500 рабочих автотранспортного предприятия по стажу работы представлен таблицей:

Наблюдаемые значения стажа работы (в годах)	1	2	3	4	5	7	9	11	12	13	14	15
Число рабочих	30	60	40	30	200	10	50	40	10	15	10	5

Найдите генеральную среднюю стажа работы.

А) 5,76; Б)6,1; В) 5,5; Г) 5.

7. В читальном зале имеются 5 учебников по теории вероятностей, из которых три в переплете. Библиотекарю надо наугад взять два учебника. Найдите вероятность того, что эти два учебника окажутся в переплете.

А) 0,2; Б) 0,3; В) 1; Г) 1,1.

8. Слово «машина» составлено из букв разрезной азбуки. Какова вероятность того, что, перемешав все буквы и укладывая их в ряд по одной, получим слово «машина».

А) $\frac{1}{360}$; Б) 0,004; В) 0,003; Г) $\frac{2}{95}$.

9. Слово «машина» составлено из букв разрезной азбуки. Какова вероятность того, что, перемешав все буквы и укладывая их в ряд по одной, получим слово «шина».

А)0,3; Б)0,005; В)$\frac{1}{180}$; Г) 0,007.

10. Слово «машина» составлено из букв разрезной азбуки. Какова вероятность того, что, перемешав все буквы и укладывая их в ряд по одной, получим слово «маша».

А)0,015; Б) 0,004; В)$\frac{3}{75}$; Г) $\frac{1}{180}$;

11. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии равна 0,2, на втором – 0,35, на третьем – 0,15. Определить вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды на всех предприятиях.

А) 0,0105; Б) 0,025; В) 0,003; Г) 0,1.

12. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии равна 0,2, на втором – 0,35, на третьем – 0,15. Определить вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды только на одном предприятии.

А) 0,43; Б) 0,4355; В) 0,4265; Г) 0,425.

13. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии равна 0,2, на втором – 0,35, на третьем – 0,15. Определить вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды хотя бы на одном предприятии.

А) 0,558; Б) 0,562; В) 0,632; Г) 0,485.

14. Вероятность быть спортсменом на факультете равна 1/7. Наудачу выбираются три студента. Определите вероятность того, что двое из выбранных студентов окажутся спортсменами.

А) $\frac{21}{49}$; Б) $\frac{18}{49}$; В) 0,37; Г) 0,41.

15. Группа студентов из 30 человек имеет следующее статистическое распределение по результатам сессии:

x_i	4	5	6	7	8	9	10
n_i	3	5	5	m_7	5	2	m_{10}

Найдите число студентов, получивших семь и десять баллов, если известно, что средний балл группы составляет 6,6.

А) 8; 2 Б) 7;3 В) 6; 4 Г) 9;1.

16. Посетители фирменного магазина дали оценку качества продукции по десятибалльной шкале. Были получены сводные данные.

Оценка качества продукции, балл	**1-2**	**3-4**	**5-6**	**7-8**	**9-10**
Число случаев	**3**	**27**	**36**	**89**	**45**

Определите средний балл качества продукции.

А) 6,96; Б) 6,8; В) 7,2; Г) 7.

17. Совокупность семей имеет следующее распределение по количеству детей:

x_i	x_1	x_2	**2**	**3**
p_i	**0.1**	p_2	**0.4**	**0.35**

Определить x_1,x_2,p_2, если известно, что MX=2, DX=0,9.

А) 1; 1,5; 0,15 Б) 0; 1; 0,2 В) 0; 1; 0,15. Г) $\frac{12}{5};\frac{1}{5};\frac{3}{20}$.

18. Совокупность студентов имеет следующее распределение по результатам сдачи сессии (по пятибалльной шкале):

x_i	**2**	**3**	**4**	**5**
p_i	**0,1**	p_2	p_3	p_4

Найти вероятность получения удовлетворительных, хороших и отличных оценок, если известно, что математическое ожидание (среднее значение) результатов сдачи экзаменов составило 3,7, а дисперсия равна 0,81.

А) 0,3; 0,4; 0,2; Б) 0,1; 0,5; 0,3 В) 0,3; 0,3; 0,3 Г) 0,1; 0,7; 0,1

19. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

X 4,3 5,1 10,6

***p* 0,2 *p₂* 0,5**

А) 7,69; Б) 7,5; В) 8,32; Г) 6,95.

20. Найти дисперсию дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

X 4,3 5,1 10,6

***p* 0,2 p_2 0,5**

А) 9,0013 Б) 8,328 В) 7,229 Г) 8,5449.

21. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

А) 0,15 Б) 0,18 В) 0,17 Г) 0,21.

22. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из трех проверенных изделий два стандартных.

А) 0,243 Б) 0,321 В) 0,81 Г) 0,082.

23. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий хотя бы одно стандартное.

А) 0,96 Б) 0,86 В) 0,99 Г) 0,9.

24. В ящике 10 деталей, среди которых шесть окрашенных. Сборщик наудачу извлекает четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей три окажутся окрашенными.

А) 0,39 Б) 0,42 В) $\frac{8}{21}$ Г) $\frac{10}{21}$.

25. В ящике 10 деталей, среди которых шесть окрашенных. Сборщик наудачу извлекает четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей две окажутся окрашенными.

А) $\frac{2}{7}$ Б) $\frac{3}{7}$ В) $\frac{1}{7}$ Г) $\frac{4}{7}$.

26. В ящике 10 деталей, среди которых шесть окрашенных. Сборщик наудачу извлекает четыре детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашенными.

А) 0,09 Б) $\frac{3}{14}$ В) 0,07 Г) $\frac{1}{14}$.

27. В ящике 10 деталей, среди которых шесть окрашенных. Сборщик наудачу извлекает четыре детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна из извлеченных деталей окажется окрашенной.

А) $\frac{1}{210}$ Б) $\frac{209}{210}$ В) 0,96 Г) 0,989.

28. Студент знает 10 из 15 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает два из предложенных ему экзаменатором трех вопросов.

А) 0,54 Б) $\frac{50}{91}$ В) $\frac{45}{91}$ Г) 0,55.

29. Студент знает 10 из 15 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает хотя бы один из предложенных ему экзаменатором трех вопросов.

А) $\frac{6}{91}$ Б) $\frac{89}{91}$ В) $\frac{2}{91}$ Г) $\frac{63}{91}$.

30. Студент знает 10 из 15 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.

А) $\frac{32}{91}$ Б) $\frac{24}{91}$ В) $\frac{27}{91}$ Г) $\frac{22}{91}$.

31. Цена акции при закрытии торгов на фондовой бирже за период 20 дней представлена таблицей:

Максимальная цена за акцию ($)	**5,00-**	**5,20-**	**5,40-**	**5,60-**	**5,80-**	**6,00-**
Количество дней:	**2**	**3**	**7**	**4**	**3**	**1**

Рассчитайте среднюю арифметическую максимальной цены ($) за акцию.

А) 5,46 Б) 5,5 В) 5,1 Г) 5,56.

32. Цена акции при закрытии торгов на фондовой бирже за период 20 дней представлена таблицей:

Максимальная цена за акцию ($)	**5,00-**	**5,20-**	**5,40-**	**5,60-**	**5,80-**	**6,00-**
Количество дней:	**2**	**3**	**7**	**4**	**3**	**1**

Рассчитайте дисперсию максимальной цены ($) за акцию.

А) 0,0686 Б) 0,0668 В) 0,0672 Г) 0,0684

33. Обследование предпочтений телезрителей дало следующие результаты по возрастным группам аудитории сериала (программа А), показанного на телевидении. (Цифры приведены как процент данной возрастной категории от общего количества зрителей.):

Возраст (лет):	10-	20-	30-	40-	50-	60-	70-	80-	90-
Программа А:	0	2	7	34	23	19	9	5	1

Определите средний возраст зрителей этого сериала.

А) 45 Б) 54,25 В) 52 Г) 53,42

34. Обследование предпочтений телезрителей дало следующие результаты по возрастным группам аудитории сериала (программа А),

показанного на телевидении. (Цифры приведены как процент данной возрастной категории от общего количества зрителей.):

Возраст (лет):	**10-**	**20-**	**30-**	**40-**	**50-**	**60-**	**70-**	**80-**	**90-**
Программа А:	**0**	**2**	**7**	**34**	**23**	**19**	**9**	**5**	**1**

Определите дисперсию возраста зрителей этого сериала.

А) 146,41 Б) 100 В) 290,6875 Г) 300,2165

35. При выборочной проверке качества 200 «домашних» кондитерских изделий на выставке «Домашнее гостеприимство» получены следующие результаты:

Качество:	**Высшее**	**Приемлемое**	**Низкое**
Количество изделий:	**140**	**50**	**10**

Определите вероятность пригодных для торговли изделий (низкое качество исключить).

А) 0,95 Б) 0,7 В) 0,5 Г)0,6

36. На фирме 70% составляют мужчины, а 30% – женщины. 60% выразили удовлетворение по поводу организационных изменений. Допустив, что между полом и настроениями нет взаимосвязи, определите вероятность того, что произвольно выбранный работник окажется мужчиной, не довольным изменениями.

А) 0,18 Б) 0,28 В) 0,12 Г)0,42

37. Фирма использует различные методы оценки при подборе новых работников, в том числе тесты на математическую грамотность и логику речи. По прошлому опыту известно, что 60% кандидатов проходят успешно тест на математическую грамотность и 80% – тест на логику речи. Приняв допущение, что прохождение одного теста не влияет на результат прохождения второго теста, найти вероятность того, что произвольно выбранный кандидат пройдет оба теста успешно.

А) 0,8 Б) 0,6 В) 0,48 Г) 0,32.

38. Фирма использует различные методы оценки при подборе новых работников, в том числе тесты на математическую грамотность и логику речи. По прошлому опыту известно, что 60% кандидатов проходят успешно тест на математическую грамотность и 80% - тест на логику речи. Приняв допущение, что прохождение одного теста не влияет на результат прохождения второго теста, найти вероятность того, что произвольно выбранный кандидат пройдет успешно только один тест.

А) 0,44 Б) 0,48 В) 0,24 Г) 0,32.

39. Фирма использует различные методы оценки при подборе новых работников, в том числе тесты на математическую грамотность и

логику речи. По прошлому опыту известно, что 60% кандидатов проходят успешно тест на математическую грамотность и 80% – тест на логику речи. Приняв допущение, что прохождение одного теста не влияет на результат прохождения второго теста, найти вероятность того, что произвольно выбранный кандидат не пройдет успешно оба теста.

А) 0,32 Б) 0,12 В) 0,24 Г) 0,08.

40. В некоторой компании 6% персонала – менеджеры, 10% – администраторы, 30% связаны с реализацией. Остальные заняты на производстве. Из общего списка произвольно выбирают два человека. Какова вероятность, что оба окажутся администраторами, или менеджерами, или связанными с производством?

А) 0,3052; Б) 0,3016; В) 0,324; Г) 0,378.

41. В некоторой компании 6% персонала – менеджеры, 10% – администраторы, 30% связаны с реализацией. Остальные заняты на производстве. Из общего списка произвольно выбирают два человека. Какова вероятность, что оба окажутся менеджерами или связанными с производством?

А) 0,2952; Б) 0,324; В) 0,3016; Г) 0,8216.

42. В некоторой компании 6% персонала – менеджеры, 10% – администраторы, 30% связаны с реализацией. Остальные заняты на производстве. Из общего списка произвольно выбирают два человека. Какова вероятность, что никто из них не занимается реализацией?

А) 0,378; Б) 0,2916; В) 0,49; Г) 0,2116.

43. В некоторой компании 6% персонала – менеджеры, 10% – администраторы, 30% связаны с реализацией. Остальные заняты на производстве. Из общего списка произвольно выбирают два человека. Какова вероятность, что только один занят на производстве?

А) 0,0648; Б) 0,108; В) 0,4968; Г) 0,324.

44. В некоторой компании 6% персонала – менеджеры, 10% – администраторы, 30% связаны с реализацией. Остальные заняты на производстве. Из общего списка произвольно выбирают два человека. Какова вероятность, что один – менеджер, а другой занимается реализацией?

А) 0,036; Б) 0,054; В) 0,06; Г) 0,0648.

45. В некоторой компании 6% персонала – менеджеры, 10% – администраторы, 30% связаны с реализацией. Остальные заняты на

производстве. Из общего списка произвольно выбирают два человека. Какова вероятность, что только один является администратором?
А) 0,54; Б) 0,18; В) 0,3; Г) 0,16.

46. В таблице приведены данные по отсутствовавшим на работе за период в 60 дней:

Количество отсутствовавших:	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Количество дней:	**12**	**16**	**11**	**6**	**8**	**3**	**4**

Определите выборочную среднюю и моду по этим данным.

А)3; 1; Б) $3\frac{1}{60}$; 0; В) $2\frac{7}{60}$; 1; Г) 1; 3.

47. В таблице приведены данные по отсутствовавшим на работе за период в 60 дней:

Количество отсутствовавших:	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Количество дней:	**12**	**16**	**11**	**6**	**8**	**3**	**4**

Определите выборочную дисперсию.

А) 3,222; Б) 3,234; В) $\frac{11531}{3600}$; Г) $\frac{1231}{3600}$.

48. По кредитным остаткам 50 клиентов банка имеются данные:

Остаток ($):	**0-**	**200-**	**400-**	**600-**	**800-**	**1000-**
Количество счетов:	**12**	**18**	**10**	**6**	**3**	**1**

Определите выборочный средний остаток.
А) 392; Б) 405; В) 584; Г) 620.

49. По кредитным остаткам 50 клиентов банка имеются данные:

Остаток ($):	**0-**	**200-**	**400-**	**600-**	**800-**	**1000-**
Количество счетов:	**12**	**18**	**10**	**6**	**3**	**1**

Определите выборочную дисперсию.
А) 58864; Б) 59712; В) 2985600; Г) 60124.

50. Найдите значение выборочной средней по следующим данным:

Заработная плата (тыс. руб.):	**200-**	**300-**	**400-**	**500-**	**600-**
Количество работников:	**4**	**7**	**6**	**5**	**3**

А) 422; Б) 418; В) 434; Г) 432.

51. Найдите значение выборочной дисперсии по следующим данным:

Заработная плата (тыс. руб.):	**200-**	**300-**	**400-**	**500-**	**600-**
Количество работников:	**4**	**7**	**6**	**5**	**3**

А) 665 Б) 13668; В) 6834; Г) 17085.

52. Найдите значение выборочной средней по следующим данным:

Количество отработанных сверхурочных часов:	**0-**	**2-**	**4-**	**6-**	**8-**	**10-**	**12-**
Количество работников:	**3**	**7**	**13**	**10**	**8**	**5**	**4**

А) 6,78; Б) 6,50; В) 7,15; Г) 6,98.

53. Найдите значение выборочной дисперсии по следующим данным:

Количество отработанных сверхурочных часов:	**0-**	**2-**	**4-**	**6-**	**8-**	**10-**	**12-**
Количество работников:	**3**	**7**	**13**	**10**	**8**	**5**	**4**

А) 10,5028; Б)10,6452; В)3,2456; Г) 6,5786

54. Найдите значение выборочной средней по следующим данным:

Недельная прибыль (тыс. руб.):	**0-**	**5-**	**10-**	**15-**	**20-**	**25-**
Количество недель:	**13**	**17**	**11**	**9**	**6**	**4**

А) 11,585; Б) 12,625; В) $11\frac{2}{3}$; Г) $11\frac{5}{6}$;

55. Найдите значение выборочной дисперсии по следующим данным:

Недельная прибыль (тыс. руб.):	**0-**	**5-**	**10-**	**15-**	**20-**	**25-**
Количество недель:	**13**	**17**	**11**	**9**	**6**	**4**

А) 0,623; Б) $\frac{423}{720}$ В) 0,578; Г) $\frac{409}{720}$;

56. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания для первого стрелка при одном выстреле 0,5, для второго 0,4.Найти вероятность того, что в мишень не попал ни один стрелков

А) 0,3; Б) 0,24; В) 0,25; Г) 0,2.

57. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания для первого стрелка при одном выстреле 0,5, для второго 0,4.Найти вероятность того, что в мишень попал только один стрелок.

А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,3; Г) 0,25.

58. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность промаха для первого стрелка при одном выстреле 0,5, для второго 0,4.Найти вероятность того, что в мишень попали оба стрелка.

А) 0,25; Б) 0,24; В)0,3; Г) 0,2.

59. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания для первого стрелка при одном выстреле 0,5, для второго 0,4. Найти вероятность того, что в мишень попал хотя бы один стрелок.

А) 0,4 Б) 0,6 В) 0,5 Г) 0,7.

60. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекаются 3 работы. Найти вероятность того, что среди извлеченных работ нет оцененных на «отлично».

А) $\frac{57}{115}$ Б) 0,49 В) 0,48 Г) $\frac{61}{115}$.

61. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекаются 3 работы. Найти вероятность того, что среди извлеченных работ только одна оценена на «отлично».

А) $\frac{19}{46}$; Б) $\frac{93}{230}$;; В) 0,421; Г) 0,415.

62. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекаются 3 работы. Найти вероятность того, что среди извлеченных работ две оценены на «отлично».

А) $\frac{2}{23}$; Б)0,085; В) 0,09; Г) $\frac{5}{23}$;

63. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекаются 3 работы. Найти вероятность того, что среди извлеченных работ не менее двух оценены на «отлично».

А) $\frac{21}{230}$; Б) $\frac{3}{230}$; В) 0,095; Г) 0,092.

64. В урне 5 белых и 20 черных шаров. Вынули наугад 3 шара. Найдите вероятность того, что среди вынутых шаров окажется только один белый.

А) $\frac{19}{46}$; Б) $\frac{21}{46}$; В) 0,415; Г) 0,421.

65. В урне 5 белых и 20 черных шаров. Вынули наугад 3 шара. Найдите вероятность того, что среди вынутых шаров окажется только два белых.

А) $\frac{2}{23}$; Б) 0,084; В) $\frac{3}{23}$; Г) 0,085.

66. В урне 5 белых и 20 черных шаров. Вынули наугад 3 шара. Найдите вероятность того, что среди вынутых шаров окажется более одного белого.

А) $\frac{21}{230}$; Б) 0,101;В) 0,092; Г) 0,094.

67. В урне 5 белых и 20 черных шаров. Вынули наугад 3 шара. Найдите вероятность того, что все вынутые шары окажутся белыми.

А) $\frac{1}{230}$; Б) 0,005; В) 0,004; Г) $\frac{19}{230}$.

68. С вероятностью попадания при одном выстреле 0,9 охотник стреляет по дичи до первого попадания. Найти вероятность, что охотник сделает только три выстрела.

А) 0,009; Б) 0,09; В) 0,001; Г) 0,01.

69. Три стрелка независимо друг от друга сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность получения не менее двух попаданий.

А) 0,902; Б) 0,91; В) 0,911; Г) 0,504.

70. Три стрелка независимо друг от друга сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность получения не более двух попаданий.

А) 0,496; Б) 0,5; В) 0,486; Г) 0,49.

71. Три стрелка независимо друг от друга сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания для первого стрелка равна

0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность получения точно двух попаданий.
А) 0,398; Б) 0,425; В) 0,401; Г) 0,4.

72. Трп стрелка независимо друг от друга сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность получения более одного попадания.
А) 0,902; Б) 0,102; В) 0,96; Г) 0,9.

73. Три стрелка независимо друг от друга сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность получения менее двух попаданий.
А) 0,098; Б) 0,224; В) 0,398; Г) 0,216.

74. Известно, что 30% управленцев-стажеров в клинике не прошли двухгодичного обучения. Если оба стажера приступят к обучению в один и тот же день, то какова вероятность, что оба стажера окончат курс обучения?
А) 0,3; Б) 0,49; В) 0,09; Г) 0,21.

75. Известно, что 30% управленцев-стажеров в клинике не прошли двухгодичного обучения. Если оба стажера приступят к обучению в один и тот же день, то какова вероятность, что только один стажер окончит курс обучения?
А) 0,49; Б) 0,42; В) 0,09; Г) 0,58.

Тема 7. Основные понятия математического программирования

1. Выпуклой линейной комбинацией точек $X_1, X_2, \ldots, X_k$ называется точка:

А) $X = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2$, $\lambda_1 + \lambda_2 = 1$;

Б) $X = \lambda_1 X_1 + \lambda_k X_k$, $\lambda_1 + \lambda_k = 1$;

В) $X = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \ldots + \lambda_k X_k$, $\lambda_i \geq 0$, i=1,2,…,k;

Г) $X = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \ldots + \lambda_k X_k$, $\lambda_1 + \lambda_2 + \ldots + \lambda_k = 1$, $\lambda_i \geq 0$, i=1,2,…,k.

2. Каноническая форма записи задачи линейного программирования имеет следующий вид:

А) $\max(\min) Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$,

$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = b_i$, $i=\overline{1,m}$,

$x_j \geq 0$, $j=\overline{1,n}$;

Б) $\max Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$,

$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \geq b_i$, $i=\overline{1,m}$;

В) $\min Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$,

$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \leq b_i$, $i=\overline{1,m}$;

Г) $\min Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$,

$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \leq b_i$, $i=\overline{1,m}$,

$x_j \geq 0$, $j=\overline{1,n}$.

3. Симметричная форма записи задачи линейного программирования имеет следующий вид:

А) $\min Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$,

$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = b_i$, $i=\overline{1,m}$;

Б) $\max Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$,

$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \geq b_i$, $i=\overline{1,m}$;

В) $\max Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$,

$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \leq b_i$, $i=\overline{1,m}$,

$x_i \geq 0$, $j=\overline{1,n}$;

Г) $\min Z=\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$,

$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = b_i$, $i=\overline{1,n}$.

4. Опорный план задачи линейного программирования, ранг системы ограничений которой равен r, является невырожденным, если он содержит:

А) r положительных координат;

Б) r отрицательных координат;

В) r нулевых координат;

Г) r неположительных координат.

5. Задачу линейного программирования, система ограничений которой содержит n неизвестных, а ранг системы ограничений равен r, можно решить графически, если:

А) $n - r \leq 3$; Б) $n - r > 2$;

В) $n - r \leq 2$; Г) $n - r > 3$.

6. Если при решении задачи линейного программирования на максимум среди оценок свободных переменных Δ_j имеется отрицательная, а в соответствующем столбце все элементы α_{ij} <0, то:

А) целевая функция неограниченно возрастает на множестве допустимых планов задачи;

Б) задача имеет единственное решение;

В) задача не имеет решений в силу несовместности системы ограничений;

Г) задача имеет бесконечное множество решений.

7. Если при решении задачи линейного программирования на минимум среди оценок свободных переменных Δ_j имеется положительная, а в соответствующем столбце все элементы a_{ij}<0, то:

А) задача имеет единственное решение;

Б) задача не имеет решений в силу несовместности системы ограничений;

В) целевая функция неограниченно убывает на множестве допустимых планов задачи;

Г) задача имеет бесконечное множество решений.

8. Допустимые планы X^* и Y^* пары двойственных задач являются оптимальными, если

А) $Z(X^*) < F(Y^*)$; Б) $Z(X^*) = F(Y^*)$;

В) $Z(X^*) > F(Y^*)$; Г) $Z(X^*) \neq F(Y^*)$.

9. Если одна из пары двойственных задач не имеет решений в силу неограниченности целевой функции, то другая задача:

А) имеет единственное решение;

Б) имеет бесчисленное множество решений;

В) не имеет решений в силу несовместности системы ограничений;

Г) имеет 2 решения.

10. Если в транспортной задаче m – число поставщиков, n – число потребителей, то ранг матрицы транспортной задачи равен:

А) $r = m + n + 1$; Б) $r = m + n + 2$;

В) $r = m + n$; Г) $r = m + n - 1$.

11. Невырожденный опорный план транспортной задачи с m поставщиками и n потребителями должен содержать r ненулевых элементов, где

А) $r = m + n - 1$; Б) $r = m + n - 2$;

В) $r = m + n$; Г) $r = m + n + 2$.

12. Матричная игра с нижней чистой ценой игры α и верхней чистой ценой β разрешена в чистых стратегиях, если:

А) $\alpha < \beta$; Б) $\alpha = \beta$;
В) $\alpha > \beta$; Г) $\alpha \neq \beta$.

13. Вектор $P(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ является вектором смешанных стратегий, если:

А) $\sum_{i=1}^{n} p_i = 0$, $p_i \geq 0$; Б) $\sum_{i=1}^{n} p_i = 2$, $p_i \geq 0$;
В) $\sum_{i=1}^{n} p_i = 1$, $p_i \geq 0$; Г) $\sum_{i=1}^{n} p_i = 1$, $p_i \leq 0$.

14. На сети с пропускной способностью рёбер r_{ij} задан поток $X=[x_{ij}]$. Ребро (i, j) является насыщенным, если

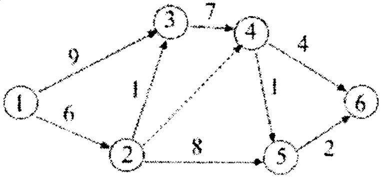
А) $x_{ij} < r_{ij}$; Б) $x_{ij} = r_{ij}$;
В) $x_{ij} > r_{ij}$; Г) $x_{ij} \neq r_{ij}$.

15. На сети с пропускной способностью рёбер r_{ij} поток $X=[x_{ij}]$ является потоком максимальной мощности, а разрез $A/B=\{(i, j) | i \in A, j \in B\}$ – разрезом минимальной пропускной способности, если:

А) X (A/B) = R(A/B); Б) X (A/B) < R (A/B);
В) X (A/B) > R (A/B); Г) X (A/B) ≠ R (A/B).

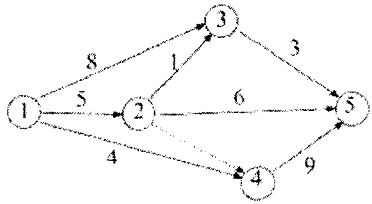
Тема 8. Основные оптимизационные задачи

1. Для комплекса работ, представленного сетевым графиком, рассчитать минимальное время выполнения комплекса и указать критический путь.



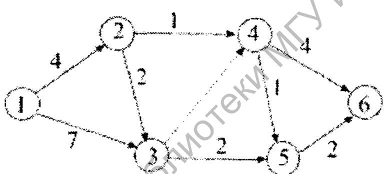
А) 16, 1-2-3-4-6; В) 16, 1-2-5-6;
Б) 20, 1-3-4-6; Г) 20, 1-2-4-5-6.

2. Для комплекса работ, представленного сетевым графиком, рассчитать минимальное время выполнения комплекса и указать критический путь.



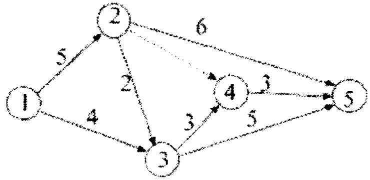
А) 17, 1-2-3-5;
Б) 1-2-4-5;
В) 11, 1-3-5;
Г) 11, 1-2-5.

3. Для комплекса работ, представленного сетевым графиком, рассчитать минимальное время выполнения комплекса и указать критический путь.



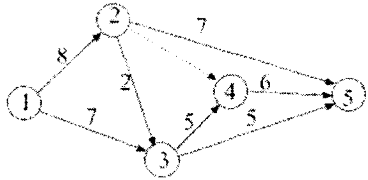
А) 14, 1-3-4-6;
Б) 12, 1-2-4-6;
В) 14, 1-3-5-6;
Г) 11, 1-2-3-5-6.

4. Для комплекса работ, представленного сетевым графиком, рассчитать минимальное время выполнения комплекса и указать критический путь.



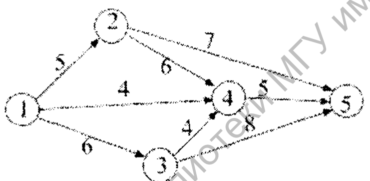
А) 11, 1-2-5;
Б) 13, 1-2-4-5;
В) 14, 1-3-5;
Г) 13, 1-2-3-4-5.

5. Для комплекса работ, представленного сетевым графиком, рассчитать минимальное время выполнения комплекса и указать критический путь.



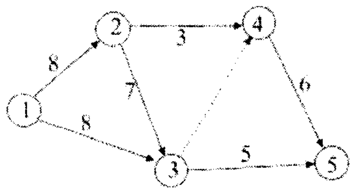
А) 15, 1-2-5; В) 17, 1-3-4-5;
Б) 21, 1-2-3-4-5; Г) 19, 1-3-5.

6. Для комплекса работ, представленного сетевым графиком, рассчитать минимальное время выполнения комплекса и указать критический путь.



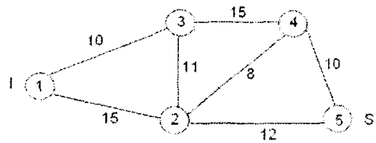
А)16, 1-2-4-5; В) 14, 1-3-8;
Б)17, 1-3-4-5; Г) 12, 1-2-5.

7. Для комплекса работ, представленного сетевым графиком, рассчитать минимальное время выполнения комплекса и указать критический путь.



А)24, 1-3-2-4-5; В) 21, 1-2-3-4-5;
Б)17, 1-2-4-5; Г) 13, 1-3-5.

8. На сети с истоком I и стоком S построить поток максимальной площади, при условии, что пропускные способности ребер сети в обоих направлениях одинаковы. Выписать ребра, образующие разрез минимальной пропускной способности.



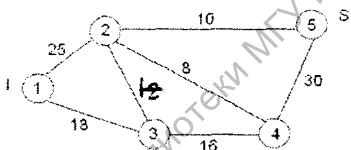
А) 22, {(2;5),(4;5)};

Б) 22, {(1;3),(1;2)};

В) 25, {(1;3),(1;2)};

Г) 30, {(3;4),(2;4),(2;5)}.

9. На сети с истоком I и стоком S построить поток максимальной площади, при условии, что пропускные способности ребер сети в обоих направлениях одинаковы. Выписать ребра, образующие разрез минимальной пропускной способности.



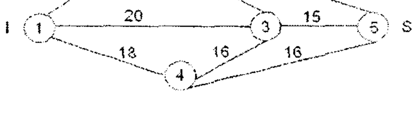
А) 38, {(1;2),(1;3)};

Б) 40, {(2;5),(4;5)};

В) 43, {(1;2),(1;3)};

Г) 34, {(2;5),(2;4),(3;4)}.

10. На сети с истоком I и стоком S построить поток максимальной площади, при условии, что пропускные способности ребер сети в обоих направлениях одинаковы. Выписать ребра, образующие разрез минимальной пропускной способности.



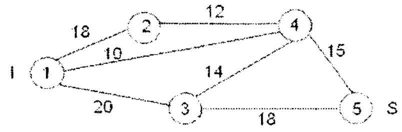
А) 25, {(1;2),(1;3)};

Б) 16, {(1;4),(4;5)};

В) 41, {(2;5),(3;5),(4;5)};

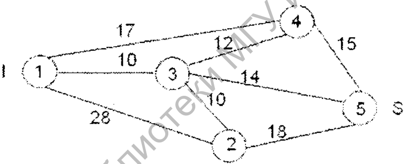
Г) 33, {(1;2),(1;3),(1;4)}.

11. На сети с истоком I и стоком S построить поток максимальной площади, при условии, что пропускные способности ребер сети в обоих направлениях одинаковы. Выписать ребра, образующие разрез минимальной пропускной способности.



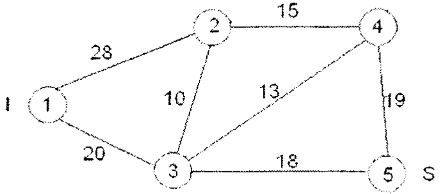
А) 38, {(1;2),(1;3)};
Б) 33, {(4;5),(3;5)};
В) 20, {(1;3), (3;5)};
Г) 34, {(1;2),(1;4)(1;3)}.

12. На сети с истоком I и стоком S построить поток максимальной площади, при условии, что пропускные способности ребер сети в обоих направлениях одинаковы. Выписать ребра, образующие разрез минимальной пропускной способности.



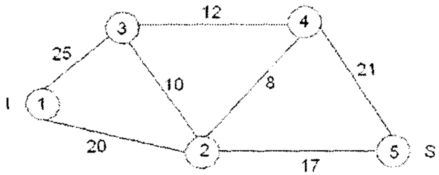
А)55, {(1;4),(1;3),(2;3),(2;5)};
Б)18, {(1;2),(2;5)};
В) 47, {(2;5),(3;5),(4;5)};
Г) 39, {(1;4),(1;3),(1;2)}.

13. На сети с истоком I и стоком S построить поток максимальной площади, при условии, что пропускные способности ребер сети в обоих направлениях одинаковы. Выписать ребра, образующие разрез минимальной пропускной способности.



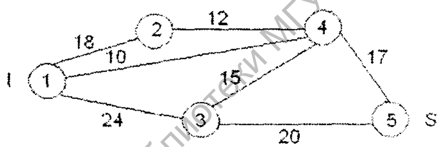
А) 37, {(3;5),(4;5)};
Б) 18, {(1;3),(3;5)};
В) 38, {(2;4),(3;4),(4;5)};
Г) 48, {(1;2),(1;3)}.

14. На сети с истоком I и стоком S построить поток максимальной площади, при условии, что пропускные способности ребер сети в обоих направлениях одинаковы. Выписать ребра, образующие разрез минимальной пропускной способности.



А) 45, {(1;3),(1;2)};
Б) 37, {(3;4),(2;4),(2;5)};
В) 38, {(4;5),(2;5)};
Г) 32, {(3;4),(2;3),(1;2)}.

15. На сети с истоком I и стоком S построить поток максимальной площади, при условии, что пропускные способности ребер сети в обоих направлениях одинаковы. Выписать ребра, образующие разрез минимальной пропускной способности.



А) 46, {(2;4),(1;4),(1;3)};
Б) 20, {(1;3),(3;5)};
В) 37, {(4;5),(3;5)};
Г) 52, {(1;2),(1;4),(1;3)}.

16. Процесс изготовления промышленных изделий двух видов состоит в последовательной обработке каждого из них на двух станках. Время использования этих станков для производства данных изделий, время обработки одного изделия и прибыль от продажи изделия каждого вида указаны в таблице:

Станки	Время обработки одного изделия (ч)		Лимит времени (ч)
	$И_1$	$И_2$	
1	4	2	16
2	2	3	12
Удельная прибыль	20	15	

Используя графический метод решения, определить оптимальные объемы производства изделий каждого вида, максимизирующие прибыль.

А) (3;2), 90; Б) (1;6), 80; В) (4;0), 80; Г) (2;4), 80.

17. Цех выпускает два вида продукции, используя два вида полуфабрикатов. Продукция используется при комплектовании изделий. Нормы расхода полуфабрикатов каждого вида на единицу выпускаемой продукции, общие объемы полуфабрикатов, прибыль от реализации продукции представлены в таблице:

Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции		Объем полуфабриката
	$П_1$	$П_2$	
1	1	2	80
2	6	2	240
Прибыль	10	25	

Используя симплексный метод решения определить план производства, доставляющий максимум прибыли.

А) (32;24), 920; Б) (0;40), 1000; В) (40;0), 1000; Г) (20;30), 950.

18. В двух хранилищах имеется соответственно 70 и 90 т. топлива. Требуется спланировать перевозку топлива трем потребителям, спрос которых равен соответственно 50, 80 и 40 т. так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки указана в таблице:

Хранилища	Стоимость перевозки 1 т. топлива (ден. ед.)			Запас топлива (т)
	B_1	B_2	B_3	
A_1	5	2	3	70
A_2	4	3	5	90
Потребность в топливе (т)	50	80	40	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 70 & 0 \\ 50 & 10 & 30 \end{bmatrix}, 490$; Б) $\begin{bmatrix} 0 & 40 & 30 \\ 50 & 40 & 0 \end{bmatrix}, 490$; В) $\begin{bmatrix} 0 & 30 & 40 \\ 40 & 50 & 0 \end{bmatrix}, 590$;

Г) $\begin{bmatrix} 0 & 70 & 0 \\ 40 & 10 & 40 \end{bmatrix}, 530$.

19. Три магазина получают овощи из трех фермерских хозяйств, которые ежедневно могут поставлять соответственно 10, 12, 18 т. Суточные потребности магазинов составляют 13, 15, 11 т. Известна матрица транспортных расходов на доставку 1 т овощей из фермерских хозяйств каждому магазину:

$$\begin{bmatrix} 8 & 9 & 7 \\ 6 & 8 & 5 \\ 7 & 10 & 9 \end{bmatrix}.$$

Составить план доставки овощей из фермерских хозяйств магазинам, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

А) $\begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 11 \\ 2 & 15 & 0 \end{bmatrix}$,250 Б) $\begin{bmatrix} 0 & 10 & 0 \\ 0 & 11 & 10 \\ 13 & 4 & 1 \end{bmatrix}$,294 В) $\begin{bmatrix} 0 & 10 & 0 \\ 0 & 1 & 11 \\ 13 & 4 & 0 \end{bmatrix}$,284 Г) $\begin{bmatrix} 5 & 5 & 0 \\ 8 & 0 & 11 \\ 0 & 10 & 0 \end{bmatrix}$,274

20. Процесс изготовления промышленных изделий двух видов состоит в последовательной обработке каждого из них на двух станках. Время использования этих станков для производства данных изделий, время обработки одного изделия и прибыль от продажи изделия каждого вида указаны в таблице:

Станки	Время обработки одного изделия (ч)		Лимит времени (ч)
	$И_1$	$И_2$	
1	2	6	12
2	6	6	36
Удельная прибыль	8	12	

Используя графический метод решения, определить оптимальные объемы производства изделий каждого вида, максимизирующие прибыль.

А) (3;3), 84; Б) (0;2), 24; В) (0;6), 72; Г) (6;0), 48.

21. Цех выпускает два вида продукции, используя два вида полуфабрикатов. Продукция используется при комплектовании изделий. Нормы расхода полуфабрикатов каждого вида на единицу выпускаемой продукции, общие объемы полуфабрикатов, прибыль от реализации продукции представлены в таблице:

Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции		Объем полуфабриката
	$П_1$	$П_2$	
1	6	6	300
2	4	2	120
Прибыль	15	12	

Используя симплексный метод решения определить план производства, доставляющий максимум прибыли.
А) (10;40), 630; Б) (50;0), 750; В) (0;50), 600; Г) (30;20), 690.

22. В двух хранилищах имеется соответственно 60 и 75 т. топлива. Требуется спланировать перевозку топлива трем потребителям, спрос которых равен соответственно 40, 30 и 50 т. так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки указана в таблице:

Хранилища	Стоимость перевозки 1 т. топлива (ден. ед.)			Запас топлива (т)
	B_1	B_2	B_3	
A_1	6	7	8	60
A_2	5	8	4	75
Потребность в топливе (т)	40	30	50	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 30 & 15 \\ 40 & 0 & 35 \end{bmatrix}$,670; Б) $\begin{bmatrix} 10 & 30 & 20 \\ 30 & 0 & 30 \end{bmatrix}$,700; В) $\begin{bmatrix} 15 & 30 & 0 \\ 25 & 0 & 50 \end{bmatrix}$,625;
Г) $\begin{bmatrix} 0 & 30 & 30 \\ 40 & 0 & 20 \end{bmatrix}$,650.

23. Три магазина получают овощи из трех фермерских хозяйств, которые ежедневно могут поставлять соответственно 14, 16, 15 т. Суточные потребности магазинов составляют 19, 13, 11 т. Известна матрица транспортных расходов на доставку 1 т овощей из фермерских хозяйств каждому магазину:

$$\begin{bmatrix} 11 & 9 & 12 \\ 8 & 9 & 11 \\ 10 & 14 & 9 \end{bmatrix}.$$

Составить план доставки овощей из фермерских хозяйств магазинам, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

А) $\begin{bmatrix} 14 & 0 & 0 \\ 5 & 11 & 0 \\ 0 & 2 & 11 \end{bmatrix}$,350 Б) $\begin{bmatrix} 0 & 13 & 0 \\ 16 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 11 \end{bmatrix}$,374 В) $\begin{bmatrix} 0 & 13 & 0 \\ 13 & 0 & 3 \\ 6 & 0 & 8 \end{bmatrix}$,384 Г) $\begin{bmatrix} 0 & 10 & 3 \\ 16 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 9 \end{bmatrix}$,353.

24. Процесс изготовления промышленных изделий двух видов состоит в последовательной обработке каждого из них на двух станках. Время использования этих станков для производства данных изделий, время обработки одного изделия и прибыль от продажи изделия каждого вида указаны в таблице:

Станки	Время обработки одного изделия (ч)		Лимит времени (ч)
	$И_1$	$И_2$	
1	5	2	24
2	2	3	25
Удельная прибыль	5	9	

Используя графический метод решения, определить оптимальные объемы производства изделий каждого вида, максимизирующие прибыль.

А) (2;7), 73; Б) (1;8), 77; В) (3;6), 69; Г) (7;2), 53.

25. Цех выпускает два вида продукции, используя два вида полуфабрикатов. Продукция используется при комплектовании изделий. Нормы расхода полуфабрикатов каждого вида на единицу выпускаемой продукции, общие объемы полуфабрикатов, прибыль от реализации продукции представлены в таблице:

Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции		Объем полуфабриката
	$П_1$	$П_2$	
1	6	6	36
2	2	8	42
Прибыль	10	30	

Используя симплексный метод решения определить план производства, доставляющий максимум прибыли.

А) (0;6), 180; Б) (1;5), 160; В) (2;4), 140; Г) (3;3), 120.

26. В двух хранилищах имеется соответственно 40 и 50 т. топлива. Требуется спланировать перевозку топлива трем потребителям, спрос

которых равен соответственно 25, 35 и 35 т. так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки указана в таблице:

Хранилища	Стоимость перевозки 1 т. топлива (ден. ед.)			Запас топлива (т)
	B_1	B_2	B_3	
A_1	3	4	2	40
A_2	7	5	1	50
Потребность в топливе (т)	25	35	35	

А) $\begin{bmatrix} 25 & 15 & 0 \\ 0 & 15 & 35 \end{bmatrix}$,245; Б) $\begin{bmatrix} 25 & 0 & 15 \\ 0 & 30 & 20 \end{bmatrix}$,275; В) $\begin{bmatrix} 5 & 0 & 35 \\ 20 & 30 & 0 \end{bmatrix}$,275;

Г) $\begin{bmatrix} 20 & 20 & 0 \\ 5 & 10 & 20 \end{bmatrix}$,215.

27. Три магазина получают овощи из трех фермерских хозяйств, которые ежедневно могут поставлять соответственно 18, 17, 10 т. Суточные потребности магазинов составляют 13, 15, 11 т. Известна матрица транспортных расходов на доставку 1 т овощей из фермерских хозяйств каждому магазину:

$$\begin{bmatrix} 8 & 9 & 10 \\ 9 & 8 & 12 \\ 11 & 10 & 9 \end{bmatrix}.$$

Составить план доставки овощей из фермерских хозяйств магазинам, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

А) $\begin{bmatrix} 13 & 0 & 1 \\ 0 & 10 & 0 \\ 0 & 5 & 5 \end{bmatrix}$,340 Б) $\begin{bmatrix} 9 & 0 & 1 \\ 4 & 15 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{bmatrix}$,317 В) $\begin{bmatrix} 12 & 0 & 2 \\ 0 & 15 & 0 \\ 1 & 0 & 9 \end{bmatrix}$,345 Г) $\begin{bmatrix} 13 & 0 & 1 \\ 0 & 15 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{bmatrix}$,324.

28. Процесс изготовления промышленных изделий двух видов состоит в последовательной обработке каждого из них на двух станках. Время использования этих станков для производства данных изделий, время обработки одного изделия и прибыль от продажи изделия каждого вида указаны в таблице:

Станки	Время обработки одного изделия (ч)		Лимит времени (ч)
	$И_1$	$И_2$	
1	7	7	49
2	2	1	10
Удельная прибыль	12	10	

Используя графический метод решения, определить оптимальные объемы производства изделий каждого вида, максимизирующие прибыль.
А) (0;3), 70; Б) (3;4), 76; В) (7;0), 84; Г) (4;3),78.

29. Цех выпускает два вида продукции, используя два вида полуфабрикатов. Продукция используется при комплектовании изделий. Нормы расхода полуфабрикатов каждого вида на единицу выпускаемой продукции, общие объемы полуфабрикатов, прибыль от реализации продукции представлены в таблице:

Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции		Объем полуфабриката
	$П_1$	$П_2$	
1	5	4	40
2	3	9	57
Прибыль	6	5	

Используя симплексный метод решения определить план производства, доставляющий максимум прибыли.
А) (0;8), 40; Б) (4;5), 49; В) (5;4), 50; Г) (8;0), 48.

30. В двух хранилищах имеется соответственно 30 и 40 т. топлива. Требуется спланировать перевозку топлива трем потребителям, спрос которых равен соответственно 25, 20 и 20 т. так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки указана в таблице:

Хранилища	Стоимость перевозки 1 т. топлива (ден. ед.)			Запас топлива (т)
	B_1	B_2	B_3	
A_1	4	2	7	30
A_2	5	4	7	40
Потребность в топливе (т)	25	20	20	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 20 & 10 \\ 25 & 0 & 20 \end{bmatrix}$,375; Б) $\begin{bmatrix} 15 & 20 & 0 \\ 20 & 0 & 20 \end{bmatrix}$,295; В) $\begin{bmatrix} 25 & 5 & 0 \\ 0 & 15 & 20 \end{bmatrix}$,310;

Г) $\begin{bmatrix} 10 & 20 & 0 \\ 15 & 0 & 20 \end{bmatrix}$,295.

31. Три магазина получают овощи из трех фермерских хозяйств, которые ежедневно могут поставлять соответственно 20, 15, 18 т. Суточные потребности магазинов составляют 23, 14, 12 т. Известна мат-

рица транспортных расходов на доставку 1 т овощей из фермерских хозяйств каждому магазину:

$$\begin{bmatrix} 13 & 9 & 11 \\ 10 & 8 & 12 \\ 7 & 10 & 9 \end{bmatrix}.$$

Составить план доставки овощей из фермерских хозяйств магазинам, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

А) $\begin{bmatrix} 4 & 0 & 12 \\ 1 & 14 & 0 \\ 18 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,444 Б) $\begin{bmatrix} 0 & 8 & 12 \\ 5 & 6 & 0 \\ 18 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,414 В) $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 12 \\ 5 & 10 & 0 \\ 18 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,424 Г) $\begin{bmatrix} 0 & 8 & 12 \\ 9 & 1 & 0 \\ 14 & 0 & 4 \end{bmatrix}$,434.

32. Процесс изготовления промышленных изделий двух видов состоит в последовательной обработке каждого из них на двух станках. Время использования этих станков для производства данных изделий, время обработки одного изделия и прибыль от продажи изделия каждого вида указаны в таблице:

Станки	Время обработки одного изделия (ч)		Лимит времени (ч)
	$И_1$	$И_2$	
1	2	3	22
2	1	4	21
Удельная при-быль	8	13	

Используя графический метод решения, определить оптимальные объемы производства изделий каждого вида, максимизирующие прибыль.

А) (3;5), 89 Б) (11;0), 88 В) (4;5), 97 Г) (5;4), 92.

33. Цех выпускает два вида продукции, используя два вида полуфабрикатов. Продукция используется при комплектовании изделий. Нормы расхода полуфабрикатов каждого вида на единицу выпускаемой продукции, общие объемы полуфабрикатов, прибыль от реализации продукции представлены в таблице:

Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции		Объем полуфабриката
	$П_1$	$П_2$	
1	10	5	50
2	3	8	28
Прибыль	20	50	

Используя симплексный метод решения определить план производства, доставляющий максимум прибыли.

А) (4;2), 180 Б) (5;2), 160 В) (0;3,5), 175 Г) (2;4), 240.

34. В двух хранилищах имеется соответственно 90 и 55 т. топлива. Требуется спланировать перевозку топлива трем потребителям, спрос которых равен соответственно 60, 35 и 35 т. так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки указана в таблице:

Хранилища	Стоимость перевозки 1 т. топлива (ден. ед.)			Запас топлива (т)
	B_1	B_2	B_3	
A_1	5	4	3	90
A_2	7	8	7	55
Потребность в топливе (т)	60	35	35	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 25 & 15 \\ 50 & 5 & 0 \end{bmatrix}$,685; Б) $\begin{bmatrix} 20 & 35 & 35 \\ 40 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,625; В) $\begin{bmatrix} 0 & 35 & 10 \\ 45 & 5 & 5 \end{bmatrix}$,610;

Г) $\begin{bmatrix} 5 & 30 & 150 \\ 0 & 5 & 50 \end{bmatrix}$,650.

35. Три магазина получают овощи из трех фермерских хозяйств, которые ежедневно могут поставлять соответственно 18, 14, 16 т. Суточные потребности магазинов составляют 17, 15, 12 т. Известна матрица транспортных расходов на доставку 1 т овощей из фермерских хозяйств каждому магазину:

$$\begin{bmatrix} 9 & 11 & 7 \\ 6 & 8 & 8 \\ 7 & 10 & 9 \end{bmatrix}.$$

Составить план доставки овощей из фермерских хозяйств магазинам, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

А) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 12 \\ 0 & 14 & 0 \\ 16 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,328 Б) $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 12 \\ 1 & 13 & 0 \\ 16 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,360 В) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 11 \\ 0 & 13 & 1 \\ 16 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,357 Г) $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 11 \\ 0 & 14 & 0 \\ 15 & 0 & 1 \end{bmatrix}$,318.

36. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования

выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & 6 \\ 0 & -2 & -4 \end{bmatrix}$**. Найти оптимальные стратегии предприятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**

А) (2/5;3/5;0), (1/5;4/5;0), 12/5 Б) (1/2;1/2;0), (1/3;2/3;0), 15/2 В) (0;1;0), (1;0;0); 6 Г) (2/3;0;1/3), (0;1/2;1/2); 2.

37. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} 6 & 4 & 0 \\ 7 & 1 & 2 \\ 0 & -2 & 1 \end{bmatrix}$**. Найти оптимальные стратегии предприятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**

А) (1/2;1/2;0), (1/2;1/2;0), 8/5 Б) (1/5;4/5;0), (0;2/5;3/5), 8/5 В) (0;1;0), (0;1;0); 7 Г) (1/3;2/3;0), (1;0;0); 14/5.

38. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} 6 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$**. Найти оптимальные стратегии предприятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**

А) (0;1/2;1/2), (1/3;0;2/3), 2 Б) (1/2;1/2;0), (0;1/2;1/2), 7/2 В) (0;0;1), (0;1;0); 3 Г) (2/7;5/7;0), (1/7;6/7;0); 12/7.

39. Коммивояжер должен посетить каждый из четырех городов только один раз и вернуться в исходный пункт. Матрица расстояний между городами следующая

$i \backslash j$	1	2	3	4
1	∞	21	23	24
2	19	∞	16	18
3	21	20	∞	17
4	20	23	24	∞

Требуется найти маршрут минимальной суммарной длины
А) (1-2-3-4-1), 74 Б) (2-3-4-1-2), 73 В) (3-2-4-1-3), 79 Г) (1-3-4-2-1), 70.

40. Коммивояжер должен посетить каждый из четырех городов только одни раз и вернуться в исходный пункт. Матрица расстояний между городами следующая

i \ j	1	2	3	4
1	∞	25	24	27
2	20	∞	26	25
3	27	30	∞	24
4	18	17	19	∞

Требуется найти маршрут минимальной суммарной длины.
А) (1-3-4-2-1), 80 Б) (4-1-3-2-4), 86 В) (3-4-1-2-3), 86 Г) (1-3-4-2-1), 85.

41. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} 4 & 0 & 5 \\ 1 & 2 & 10 \\ 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$**. Найти оптимальные стратегии предпрпятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**
А) (1/2;1/2;0), (3/4;0;1/4), 3/2 Б) (0;3/5;2/5), (1/2;0;1/2), 3/5 В) (1/5;4/5;0), (2/5;3/5;0); 8/5 Г) (1;0;0), (0;1;0); 4.

42. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 6 & 5 & 0 \\ 4 & 0 & -3 \end{bmatrix}$**. Найти оптимальные стратегии предприятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**
А) (5/7;2/7;0), (0;3/7;4/7), 15/7 Б) (3/4;1/4;0), (0;2/5;3/5), 7/4 В) (0;2/3;1/3), (0;1/4;3/4); 5/3 Г) (1/7;0;6/7), (1/2;0;1/2); 20/7.

43. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования

выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} -5 & -6 & 0 \\ 4 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 0 \end{bmatrix}$. **Найти оптимальные стратегии предприятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**

А) (2/3;1/3;0), (2/5;3/5;0), 10/3 Б) (1/5;0;4/5), (1/2;0;1/2), 16/5 В) (0;3/4;1/4), (0;3/4;1/4); 9/4 Г) (1/7;6/7;0), (3/4;0;1/4); 17/7.

44. Коммивояжер должен посетить каждый из четырех городов только один раз и вернуться в исходный пункт. Матрица расстояний между городами следующая

J I	1	2	3	4
1	∞	12	14	16
2	17	∞	10	19
3	21	18	∞	13
4	16	15	17	∞

Требуется найти маршрут минимальной суммарной длины.

А) (1-4-2-3-1), 50 Б) (1-2-3-4-1), 51 В) (1-4-3-2-1), 57 Г) (1-2-4-3-1), 52.

45. Коммивояжер должен посетить каждый из четырех городов только одни раз и вернуться в исходный пункт. Матрица расстояний между городами следующая

J I	1	2	3	4
1	∞	21	23	19
2	19	∞	20	23
3	24	16	∞	24
4	25	17	17	∞

Требуется найти маршрут минимальной суммарной длины.

А) (1-3-4-2-1), 70 Б) (1-2-4-3-1), 73 В) (1-3-2-4-1), 71 Г) (1-4-3-2-1), 71.

46. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} -8 & 4 & 0 \\ 6 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$. **Найти оптимальные стратегии предприятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**

А) (2/3;1/3;0), (1/4;0;3/4), 17/3 Б) (1/4;0;3/4), (5/7;0;2/7), 9/4 В) (5/7;2/7;0), (0;3/5;2/5); 40/7 Г) (0;1/5;4/5), (0;1/5;4/5); 9/5.

47. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} 0 & 5 & 10 \\ 3 & 2 & 2 \\ -5 & 4 & 9 \end{bmatrix}$**. Найти оптимальные стратегии предприятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**

А) (1/6;5/6;0), (1/2;1/2;0), 5/2 Б) (2/3;1/3;0), (0;1/4;3/4), 5/3 В) (0;2/7;5/7), (0;2/3;1/3); 60/7 Г) (1/2;0;1/2), (1/3;0;2/3); 5.

48. Два предприятия выделяют денежные средства на строительство трех объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль первого предприятия в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы $\begin{bmatrix} 3 & -3 & 6 \\ 0 & 2 & 0 \\ 4 & -2 & 5 \end{bmatrix}$**. Найти оптимальные стратегии предприятий при условии, что убыток второго предприятия равен прибыли первого.**

А) (1/5;0;4/5), (2/3;0;1/3), 7/5 Б) (0;3/4;1/4), (1/2;1/2;0), 1 В) (0;1/4;3/4), (0;1/2;1/2); 1/4 Г) (1/3;0;2/3), (2/5;3/5;0); 1/3.

49. Коммивояжер должен посетить каждый из четырех городов только один раз и вернуться в исходный пункт. Матрица расстояний между городами следующая

i \ j	1	2	3	4
1	∞	18	19	25
2	24	∞	29	18
3	17	24	∞	18
4	19	25	19	∞

Требуется найти маршрут минимальной суммарной длины.

А) (1-3-4-2-1), 70 Б) (1-4-2-3-1), 75 В) (1-2-4-3-1), 72 Г) (1-4-3-2-1), 70.

50. Коммивояжер должен посетить каждый из четырех городов только одни раз и вернуться в исходный пункт. Матрица расстояний между городами следующая

j / i	1	2	3	4
1	∞	12	14	16
2	11	∞	15	17
3	16	19	∞	10
4	18	21	17	∞

Требуется найти маршрут минимальной суммарной длины.
А) (1-2-3-4-1), 54 Б) (1-2-3-4-1), 55 В) (1-4-2-3-1), 52 Г) (1-3-4-2-1), 50.

51. Производственные мощности каждого из трех заводов объединения позволяют в установленные сроки выполнять только один из четырех заказов, имеющихся портфель заказов объединения. Данные о затратах на выполнение заказов приведены в таблице. Найти вариант распределения заказов с минимальными затратами объединения на его выполнение.

$$\begin{bmatrix} 15 & 16 & 18 & 20 \\ 18 & 13 & 19 & 20 \\ 20 & 17 & 18 & 17 \end{bmatrix}$$

а) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, 45 б) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 48 в) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,49 г) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$,40.

52. Производственные мощности каждого из трех заводов объединения позволяют в установленные сроки выполнять только один из четырех заказов, имеющихся портфель заказов объединения. Данные о затратах на выполнение заказов приведены в таблице. Найти вариант распределения заказов с минимальными затратами объединения на его выполнение.

$$\begin{bmatrix} 16 & 18 & 17 & 19 \\ 25 & 21 & 14 & 20 \\ 20 & 24 & 18 & 17 \end{bmatrix}$$

а) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, 52 б) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, 51 в) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$,47 г) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, 51.

53. Производственные мощности каждого из трех заводов объединения позволяют в установленные сроки выполнять только один из четырех заказов, имеющихся портфель заказов объединения. Данные о

затратах на выполнение заказов приведены в таблице. Найти вариант распределения заказов с минимальными затратами объединения на его выполнение.

$$\begin{bmatrix} 25 & 24 & 20 & 23 \\ 27 & 26 & 25 & 18 \\ 24 & 23 & 27 & 23 \end{bmatrix}$$

а) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 66 б) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, 65 в) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 61 г) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 65.

54. Производственные мощности каждого из трех заводов объединения позволяют в установленные сроки выполнять только один из четырех заказов, имеющихся портфель заказов объединения. Данные о затратах на выполнение заказов приведены в таблице. Найти вариант распределения заказов с минимальными затратами объединения на его выполнение.

$$\begin{bmatrix} 17 & 16 & 11 & 18 \\ 15 & 11 & 14 & 16 \\ 12 & 14 & 12 & 18 \end{bmatrix}$$

а) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 39 б) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 39 в) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,43 г) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,34.

55. Производственные мощности каждого из трех заводов объединения позволяют в установленные сроки выполнять только один из четырех заказов, имеющихся портфель заказов объединения. Данные о затратах на выполнение заказов приведены в таблице. Найти вариант распределения заказов с минимальными затратами объединения на его выполнение.

$$\begin{bmatrix} 12 & 17 & 20 & 21 \\ 16 & 16 & 19 & 20 \\ 20 & 21 & 19 & 17 \end{bmatrix}$$

а) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, 45 б) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 54 в) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$,46 г) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$,50.

56. На три строительные площадки поступает кирпич с двух заводов. Дневная потребность в кирпиче на строительных площадках, данные о производительности заводов в день, транспортные расходы указаны в таблице. Определить план закрепление строительных площадок за кирпичными заводами, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Заводы	Транспортные расходы			Производительность заводов (тыс.шт.)
	$П_1$	$П_2$	$П_3$	
$З_1$	8	7	9	45
$З_2$	6	10	5	100
Потребность строит. площадок (тыс.шт.)	50	60	40	

А) $\begin{bmatrix} 45 & 10 & 0 \\ 0 & 5 & 40 \end{bmatrix}$, 680 Б) $\begin{bmatrix} 35 & 0 & 25 \\ 0 & 15 & 0 \end{bmatrix}$, 655 В) $\begin{bmatrix} 0 & 45 & 0 \\ 50 & 10 & 40 \end{bmatrix}$,915 Г) $\begin{bmatrix} 15 & 0 & 5 \\ 0 & 5 & 25 \end{bmatrix}$, 340.

57. На три строительные площадки поступает кирпич с двух заводов. Дневная потребность в кирпиче на строительных площадках, данные о производительности заводов в день, транспортные расходы указаны в таблице. Определить план закрепление строительных площадок за кирпичными заводами, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Заводы	Транспортные расходы			Производительность заводов (тыс.шт.)
	$П_1$	$П_2$	$П_3$	
$З_1$	9	5	10	55
$З_2$	11	12	7	90
Потребность строит. площадок (тыс.шт.)	47	48	55	

А) $\begin{bmatrix} 48 & 7 & 55 \\ 0 & 35 & 0 \end{bmatrix}$, 1437 Б) $\begin{bmatrix} 7 & 48 & 0 \\ 35 & 0 & 55 \end{bmatrix}$, 1073 В) $\begin{bmatrix} 0 & 45 & 0 \\ 50 & 10 & 40 \end{bmatrix}$,915 Г) $\begin{bmatrix} 5 & 18 & 0 \\ 28 & 0 & 12 \end{bmatrix}$, 527.

58. На три строительные площадки поступает кирпич с двух заводов. Дневная потребность в кирпиче на строительных площадках, данные о производительности заводов в день, транспортные расходы указаны в таблице. Определить план закрепление строительных площадок за кирпичными заводами, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Заводы	Транспортные расходы			Производительность заводов (тыс.шт.)
	$П_1$	$П_2$	$П_3$	
$З_1$	8	8	9	60
$З_2$	5	7	9	55
Потребность строит. площадок (тыс.шт.)	35	50	40	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 30 & 30 \\ 35 & 20 & 0 \end{bmatrix}$, 825 Б) $\begin{bmatrix} 7 & 48 & 0 \\ 35 & 0 & 55 \end{bmatrix}$, 1110 В) $\begin{bmatrix} 0 & 45 & 0 \\ 50 & 10 & 40 \end{bmatrix}$,1040 Г) $\begin{bmatrix} 10 & 30 & 30 \\ 0 & 20 & 0 \end{bmatrix}$,730.

59. На три строительные площадки поступает кирпич с двух заводов. Дневная потребность в кирпиче на строительных площадках, данные о производительности заводов в день, транспортные расходы указаны в таблице. Определить план закрепление строительных площадок за кирпичными заводами, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Заводы	Транспортные расходы			Производительность заводов (тыс.шт.)
	$П_1$	$П_2$	$П_3$	
$З_1$	6	5	7	40
$З_2$	4	8	6	95
Потребность строит. площадок (тыс.шт.)	55	60	25	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 30 & 30 \\ 35 & 20 & 0 \end{bmatrix}$, 660 Б) $\begin{bmatrix} 0 & 40 & 0 \\ 55 & 15 & 25 \end{bmatrix}$, 690 В) $\begin{bmatrix} 0 & 45 & 0 \\ 50 & 10 & 40 \end{bmatrix}$,745 Г) $\begin{bmatrix} 10 & 30 & 30 \\ 0 & 20 & 0 \end{bmatrix}$, 580.

60. На три строительные площадки поступает кирпич с двух заводов. Дневная потребность в кирпиче на строительных площадках, данные о производительности заводов в день, транспортные расходы указаны в таблице. Определить план закрепление строительных площадок за кирпичными заводами, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Заводы	Транспортные расходы			Производительность Заводов (тыс.шт.)
	$П_1$	$П_2$	$П_3$	
$З_1$	7	7	8	70
$З_2$	6	5	8	65
Потребность Строит. Площадок (тыс.шт.)	45	55	30	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 30 & 30 \\ 35 & 20 & 0 \end{bmatrix}$, 760 Б) $\begin{bmatrix} 0 & 40 & 0 \\ 55 & 15 & 25 \end{bmatrix}$, 885 В) $\begin{bmatrix} 0 & 45 & 0 \\ 50 & 10 & 40 \end{bmatrix}$,985 Г) $\begin{bmatrix} 35 & 0 & 30 \\ 10 & 55 & 0 \end{bmatrix}$, 820.

61. С двух участков поступили заявки на механизмы трех видов. Распределить механизмы согласно заявкам так, чтобы общий объем выполненной работы был максимальным. Производительность каждого механизма на соответствующем участке, количество механизмов каждого вида и заявки на них указаны в таблице.

Участки	Механизмы			Заявки
	$М_1$	$М_2$	$М_3$	
$У_1$	5	3	6	20
$У_2$	2	7	4	22
Количество механизмов	15	25	10	

А) $\begin{bmatrix} 10 & 30 & 10 \\ 3 & 19 & 0 \end{bmatrix}$, 339 Б) $\begin{bmatrix} 10 & 0 & 10 \\ 0 & 22 & 0 \end{bmatrix}$, 264 В) $\begin{bmatrix} 5 & 5 & 10 \\ 10 & 20 & 0 \end{bmatrix}$,300 Г) $\begin{bmatrix} 10 & 0 & 5 \\ 0 & 22 & 5 \end{bmatrix}$, 254.

62. С двух участков поступили заявки на механизмы трех видов. Распределить механизмы согласно заявкам так, чтобы общий объем выполненной работы был максимальным. Производительность каж-

дого механизма на соответствующем участке, количество механизмов каждого вида и заявки на них указаны в таблице.

Участки	Механизмы			Заявки
	M_1	M_2	M_3	
$У_1$	7	9	5	25
$У_2$	4	5	6	20
Количество механизмов	15	20	12	

А) $\begin{bmatrix} 5 & 20 & 0 \\ 8 & 0 & 12 \end{bmatrix}$, 319 Б) $\begin{bmatrix} 0 & 20 & 5 \\ 13 & 0 & 7 \end{bmatrix}$, 299 В) $\begin{bmatrix} 5 & 10 & 10 \\ 8 & 10 & 2 \end{bmatrix}$,379 Г) $\begin{bmatrix} 15 & 5 & 7 \\ 0 & 15 & 5 \end{bmatrix}$, 329

63. С двух участков поступили заявки на механизмы трех видов. Распределить механизмы согласно заявкам так, чтобы общий объем выполненной работы был максимальным. Производительность каждого механизма на соответствующем участке, количество механизмов каждого вида и заявки на них указаны в таблице.

Участки	Механизмы			Заявки
	M_1	M_2	M_3	
$У_1$	9	4	7	25
$У_2$	6	8	5	20
Количество механизмов	18	17	15	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 17 & 8 \\ 18 & 0 & 2 \end{bmatrix}$, 242 Б) $\begin{bmatrix} 18 & 3 & 4 \\ 0 & 14 & 6 \end{bmatrix}$, 344 В) $\begin{bmatrix} 18 & 0 & 7 \\ 0 & 17 & 3 \end{bmatrix}$,362 Г) $\begin{bmatrix} 15 & 0 & 10 \\ 3 & 17 & 0 \end{bmatrix}$, 365.

64. С двух участков поступили заявки на механизмы трех видов. Распределить механизмы согласно заявкам так, чтобы общий объем выполненной работы был максимальным. Производительность каждого механизма на соответствующем участке, количество механизмов каждого вида и заявки на них указаны в таблице.

Участки	Механизмы			Заявки
	M_1	M_2	M_3	
$У_1$	10	9	11	16
$У_2$	8	12	7	28
Количество механизмов	12	18	15	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 17 & 8 \\ 18 & 0 & 2 \end{bmatrix}$, 242 Б) $\begin{bmatrix} 18 & 3 & 4 \\ 0 & 14 & 6 \end{bmatrix}$, 344 В) $\begin{bmatrix} 18 & 0 & 7 \\ 0 & 17 & 3 \end{bmatrix}$,362 Г) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 15 \\ 10 & 18 & 0 \end{bmatrix}$, 471.

65. С двух участков поступили заявки на механизмы трех видов. Распределить механизмы согласно заявкам так, чтобы общий объем выполненной работы был максимальным. Производительность каждого механизма на соответствующем участке, количество механизмов каждого вида и заявки на них указаны в таблице.

Участки	Механизмы			Заявки
	M_1	M_2	M_3	
$У_1$	5	8	11	17
$У_2$	9	7	6	29
Количество механизмов	18	19	13	

А) $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 13 \\ 18 & 11 & 0 \end{bmatrix}$, 414 Б) $\begin{bmatrix} 18 & 3 & 4 \\ 0 & 14 & 6 \end{bmatrix}$, 344 В) $\begin{bmatrix} 18 & 0 & 7 \\ 0 & 17 & 3 \end{bmatrix}$, 362 Г) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 15 \\ 10 & 18 & 0 \end{bmatrix}$, 471.

66. Найти значение параметра а, при котором задача линейного программирования имеет бесчисленное множество решений

$\min Z = 3x_1 + ax_2$;

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \ge 4, \\ x_1 + x_2 \le 8, \end{cases}$$

$x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0.$

А) $\{2;1\}$; В) $\{0;4\}$

Б) $\{6;0\}$; Г) $\left\{\frac{3}{2};1\right\}$

67. Найти значение параметра а, при котором задача линейного программирования имеет бесчисленное множество решений

$\min Z = 2x_1 + ax_2$;

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \ge 10, \\ x_2 \le 8, \end{cases}$$

$x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0.$

А) $\{7,5\}$ В) такого а не существует

Б) $\{5;0)$; Г) $\{-2;2\}$

68. Найти значение параметра a, при котором задача линейного программирования имеет бесчисленное множество решений

$\max Z = ax_1 + 2x_2$;

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \le 8, \\ x_2 \le 3, \end{cases}$$

$x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0.$

А) $\{2;6\}$ В) $\{3;2\}$

Б) $\{0;2\}$ Г) $\{0;1\}$

69. Найти значение параметра a, при котором задача линейного программирования имеет бесчисленное множество решений

$\max Z = ax_1 + x_2$;

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 5, \\ x_2 \le 2, \end{cases}$$

$x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0.$

А) $\{-2\}$; В) $\{0;1\}$

Б) $\{1;-2\}$; Г) $\left\{1;\frac{1}{2}\right\}$

70. Найти значение параметра a, при котором задача линейного программирования имеет бесчисленное множество решений

$\min Z = ax_1 + 2x_2$;

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \ge 3, \\ x_2 \le 5, \end{cases}$$

$x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0.$

А) $\{-4;0\}$; В) $\{0; 2\}$

Б) такого a не существует; Г) $\{-6;1\}$.

71. Найти значение параметра a, при котором задача линейного программирования имеет единственное решение

$\max Z = ax_1 + 2x_2$;

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \le 10, \\ x_1 \ge 3, \end{cases}$$

$x_2 \ge 0.$

А) $(-\infty;2)\cup(2;+\infty)$ В) $(-2;+\infty)$

Б) $(2;+\infty)$ Г) $(-\infty;0)$

72. Найти значение параметра a, при котором задача линейного программирования имеет единственное решение

$\max Z = 2x_1 + ax_2$;

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \le 12, \\ x_2 \ge 2, \end{cases}$$

$x_1 \ge 0.$

А) $(-\infty;3) \cup (3;+\infty)$ В) $(3;+\infty)$

Б) $(-\infty;2) \cup (2;+\infty)$ Г) $(-\infty;2)$

73. Найти значение параметра a, при котором задача линейного программирования имеет единственное решение

$\max Z = ax_1 + x_2$;

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \le 6, \\ x_2 \le 4, \end{cases}$$

$x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0.$

А) такого a не существует; В) $(-\infty;0) \cup (0;+\infty)$

Б) $(3;+\infty)$ Г) $(-\infty;-3) \cup (3;+\infty)$

74. Найти значение параметра a, при котором задача линейного программирования имеет единственное решение

$\min Z = ax_1 + x_2$;

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 6, \\ x_2 \le 5, \end{cases}$$

$x_1 \ge 0, \quad x_{21} \ge 0,$

А) $(-\infty;-1)$ В) $(-\infty;0) \cup (0;+\infty)$

Б) $(0;+\infty)$ Г) такого a не существует

75. Найти значение параметра a, при котором задача линейного программирования имеет единственное решение

$\min Z = 3x_1 + ax_2$;

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \le 24, \\ x_1 \ge 2, \end{cases}$$

$x_2 \ge 0.$

А) $(-\infty;4)$ В) $(-\infty;1) \cup (4;+\infty)$

Б) $(-\infty;4) \cup (4;+\infty)$ Г) $(-\infty;0) \cup (0;+\infty)$

СОДЕРЖАНИЕ

Учебное издание

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ
ПО КУРСУ
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Для студентов
экономических специальностей

Борбат Владимир Николаевич
Сазонова Алла Михайловна
Сакович Наталья Владимировна

Технический редактор *А.Н. Гладун*
Компьютерная верстка *А.Л. Позняков*

Подписано в печать 11.08. 2006.
Формат 60x84/16. Гарнитура Times New Roman Cyr.
Усл.-печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 3,6. Тираж 185 экз. Заказ № 297

Учреждение образования "Могилевский государственный университет
им. А.А. Кулешова", 212022, Могилев, Космонавтов, 1
ЛИ № 02330/278 от 30.04.2004 г.

Отпечатано на ризографе отдела оперативной полиграфии
МГУ им. А.А. Кулешова. 212022, Могилев, Космонавтов, 1.