КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1
(Линейная алгебра и аналитическая геометрия)

В заданиях этой контрольной параметры n и m требуется заменить на последнюю и, соответственно, предпоследнюю ненулевую цифру Вашего индивидуального шифра. Если $n = 0$ или $m = 0$, то вместо соответствующей цифры нужно подставить число 10.

1. На векторах $\overline{a} = (n+1, 1, 1)$ и $\overline{b} = (1, 1, n+1)$ построен параллелограмм. Найти:

а) угол между диагоналями параллелограмма;

б) площадь параллелограмма;

в) высоту параллелограмма, опущенную на вектор $\overline{b}$.

2. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$. Найдите:

а) модуль вектора $\overline{AB}$;

б) объем пирамиды;

в) длину высоты, опущенной из вершины D;

$A(n+2, 1, 1), B(1, n+2, 1), C(1, 1, n+2), D(0, 0, 0)$.

3. В условиях предыдущей задачи найдите:

а) уравнение плоскости ABC;

б) уравнения высоты, опущенной из вершины D;

в) точку пересечения этой высоты с основанием.

4. Даны матрицы Q, S, D, найдите:

а) $S + D^T$;

б) Q^{-1};

$$Q = \begin{pmatrix} n+2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & m+2 \end{pmatrix}, \; S = \begin{pmatrix} n & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & m \end{pmatrix}, \; D = \begin{pmatrix} n & 1 & 1 \\ 1 & 1 & m \end{pmatrix}.$$

5. Решить систему уравнений

а) с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} (m+1)x + y + z = 1, \\ x + y + z = -1, \\ x + y + (n+1)z = 1, \end{cases}$$

б) методом Гаусса, указать фундаментальную систему решений соответствующей однородной системы и записать общее решение в векторной форме:

$$\begin{cases} (n+2)x + (2n+3)y + z = 3n+6, \\ x + y + z = 3, \\ (n+1)x + 2(n+1)y + z = 3n+3. \end{cases}$$

6. Докажите, что векторы $\overline{a}, \overline{b}, \overline{c}$ образуют базис и найдите координаты вектора $\overline{d}$ в этом базисе:

$$\overline{a} = (n,1,1), \overline{b} = (1,m,1), \overline{c} = (1,1,n+m), \overline{d} = (n+2, m+2, n+m+2).$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2
(Введение в анализ)

В заданиях этой контрольной параметры n и m требуется заменить на последнюю и, соответственно, предпоследнюю ненулевую цифру Вашего индивидуального шифра. Если $n = 0$ или $m = 0$, то вместо соответствующей цифры нужно подставить число 10.

1. Выполните действия над комплексными числами:
а) $\frac{(n+1)-i}{(n+1)+i} - \frac{2(n+1)i+2}{n^2+2n}$;
б) $(\cos\frac{\pi}{n+1} + i\sin\frac{\pi}{n+1})(\cos\frac{n\pi}{n+1} + i\sin\frac{n\pi}{n+1})$;
в) $\sqrt[n+1]{(m+1)^{n+1}}$.
2. Вычислите следующие пределы:
а) $\lim\limits_{x\to n} \frac{x^2+2x+1}{m^2x+x+m^2+1}$;
б) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{nx^3-mx^2+3x+m}{mx^3+n}$;
в) $\lim\limits_{x\to m} \frac{\sin 2mx}{\sqrt{x+n+1}}$;
г) $\lim\limits_{x\to n} \frac{x^4+2x^2+1}{x^2+(m-n)x-nm}$;
д) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin n^2x^3}{x^4+x^3}$.
3. Укажите интервалы непрерывности функции:

$$f(x) = \frac{\cos x}{(x-n)(x+m)}.$$

4. Подберите значения параметров a и b так, чтобы функция $f(x)$ была непрерывна, если

$$f(x) = \begin{cases} x^m, \text{при } x < n, \\ b, \text{при } x = n, \\ a\sin(\pi x + \frac{\pi}{2}), \text{при } x > n. \end{cases}$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3
(Дифференциальное исчисление функций одной переменной)

В заданиях этой контрольной параметры n и m требуется заменить на последнюю и, соответственно, предпоследнюю ненулевую цифру Вашего индивидуального шифра. Если $n = 0$ или $m = 0$, то вместо соответствующей цифры нужно подставить число 10.

1. Найдите производные $\frac{dy}{dx}$ следующих функций:
а) $y = \sqrt{\frac{x}{x^n - m}}$;
б) $y = \arcsin\sqrt{n - x}$;
в) $y = \frac{\cos mx}{\sin^2 x + n}$;
г) $\cos(\frac{ny}{x}) = m \sin y$.

2. Найти $\frac{d^2y}{dx^2}$ для явно и параметрически заданных функций:
а) $y = x^n \ln(x + m)$;
б) $x = \ln t,\ y = t^n - m$.

3. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и построить ее график:

$$y = \frac{(x+m)^2}{x - n - 1}.$$

4. Найти предел, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \to n+1} \frac{\ln(x-n)}{x^2 - (n+1)^2}.$$

5. Найти приближенное значение с помощью дифференциала:

$$\cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{(-1)^m}{n+1}\right).$$

6. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^4 - nx^2 + m$ на отрезке $[1, n]$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4
(Функции нескольких переменных)

В заданиях этой контрольной параметры n и m требуется заменить на последнюю и, соответственно, предпоследнюю ненулевую цифру Вашего индивидуального шифра. Если $n = 0$ или $m = 0$, то вместо соответствующей цифры нужно подставить число 10.

1. Найдите частичные производные $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ для функций $f(x, y)$:
а) $\frac{x^{n+1}}{y^{m+1}}$, б)$(\frac{x}{n+1})^{(m+1)y}$, в) $\cos(nx)\sin(my)$.

2. С помощью полного дифференциала функции $f(x, y)$ найти приближенное значение $f(1,0k; 1,0l)$, где $k = n + 1$, $l = m + 1$, для функции:

$$f(x, y) = x^2 y + 2\sqrt{y}.$$

3. Найти наименьшее и наибольшее значение функции $f(x, y) = (xy)^{m+1}$ на ограниченном множестве с границами, задаваемыми уравнениями:
$x + y = \pm(n + 1), y - x = \pm(n + 1)$.

4. Методом наименьших квадратов найти прямую $y = kx + b$ наименее уклоняющуюся от списка данных:

$$(x_1; y_1) = (1; 2), (x_2; y_2) = (2; 4, n),$$

$$(x_3; y_3) = (3; 6 - 0, n), (x_4; y_4) = (4; 8, n).$$

5. Для функции $f(x, y) = x^{n+1} + (m + 1)^y$ найти значение ее градиента в точке $M(1, 1)$ и найти ее производную в этой же точке в направлении вектора $\overline{a} = (1, 1)$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5
(Интегральное исчисление)

В заданиях этой контрольной параметры n и m требуется заменить на последнюю и, соответственно, предпоследнюю ненулевую цифру Вашего индивидуального шифра. Если $n = 0$ или $m = 0$, то вместо соответствующей цифры нужно подставить число 10.

1. Определить первообразную для функции:

$$\frac{x^3 + (m \cdot n)x}{x^3 + nx^2 + m^2x + (n \cdot m^2)}.$$

2. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{dx}{n + n\sin x + m\sin x}.$$

3. Какова первообразная для функции:

$$\sqrt{\frac{x+n}{x-m-1}}\ ?$$

4. Вычислить несобственный интеграл $\int\limits_{-n-1}^{m} \frac{dx}{(m-x)^{\frac{n}{m+1}}}$ или определить его расходимость.

5. Определить величину несобственного интеграла $\int\limits_{1}^{\infty} \frac{dx}{(n+x)^{m+1}}$ либо установить его расходимость.

6. Вычислить площадь фигуры, заключенной между кривой $x^2 - 2mx - 2y + m^2 + 2n = 0$ и прямой $nx - my + m = 0$. Сделать чертеж.

7. Вычислить объем тела, образованного вращением кривой $y = \frac{m}{n}\sqrt{n^2 - x^2}$ вокруг оси Ox. Сделать чертеж.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6
(Дифференциальные и разностные уравнения)

В заданиях этой контрольной параметры n и m требуется заменить на последнюю и, соответственно, предпоследнюю ненулевую цифру Вашего индивидуального шифра. Если $n = 0$ или $m = 0$, то вместо соответствующей цифры нужно подставить число 10.

В задачах № 1 — 4:

а) указать класс дифференциального уравнения;

б) найти его общее решение;

в) сделать проверку;

г) в задаче № 1 найти частное решение, соответствующее начальному условию $y(0) = 0$; в задаче № 3 условию $y(0) = m$.

1. $y' = \frac{2n(y+m)}{x^2-n^2}; y(0) = 0.$

2. $y' = \frac{mx^2+(n+1)xy-y^2}{nx^2-xy}.$

3. $y' + 2mxy = e^{-mx^2}(n + 2x); y(0) = m.$

4. $y' + ny = \frac{1}{y^m}.$

В задачах № 5 — 7:

а) записать характеристическое уравнение и общее решение однородного уравнения $(f(x) \equiv 0)$;

б) по виду правой части $g(x)$ записать частное решение с неопределенными коэффициентами (не находя их);

в) по виду правой части $h(x)$ найти частное решение и сделать проверку;

г) выписать общее решение неоднородного дифференциального уравнения для правой части $h(x)$.

5. $ny'' - (mn - 1)y - my = f(x); g(x) = xe^{mx}; h(x) = mx^2 + 2x;$

6. $my'' - 2ny' + \frac{n^2}{m}y = f(x); g(x) = (x + 1)e^{(n/m)\cdot x}; h(x) = e^{-nx};$

7. $n^2y'' + 2ny' + (m^2 + 1)y = f(x); g(x) = (x + m)\sin\frac{x}{n}; h(x) = (4 + m^4)\cos\frac{x}{n}.$

8. Найти общее решение однородной системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} x' = (2m - n)x - ny, \\ y' = -3mx + (2n + m)y. \end{cases}$$

9. Методом Эйлера найти первые четыре значения функции y, определяемой уравнением $y' = 1 + x + y^2$ при начальном условии $y(0) = n + 1$, полагая $h = 0,1$.

10. Методом Рунге-Кутта проинтегрировать уравнение

$$4y' = y^2 + 4x^2, \;\; y(0) = m + 1,$$

в промежутке $[0, 1]$ с шагом $h = 0,2$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7
(Элементы теории вероятностей)

В заданиях этой контрольной параметры n и m требуется заменить на последнюю и, соответственно, предпоследнюю ненулевую цифру Вашего индивидуального шифра. Если $n = 0$ или $m = 0$, то вместо соответствующей цифры нужно подставить число 10.

Через $k(\mathrm{mod}\, l)$ обозначается остаток от деления k на l, где k и l — целые неотрицательные числа.

1. В лотерее из $(n+1)\cdot 1000$ билетов $(m+1)\cdot 10$ выигрышных. Какова вероятность того, что

а) вынутый билет выигрышный;

б) из трёх вынутых билетов один выигрышный;

в) из трёх вынутых билетов хотя бы один выигрышный?

2. В аудитории $n(\mathrm{mod}5) + 4$ компьютеров. Для каждого компьютера вероятность того, что он включен, равна $\frac{m(\mathrm{mod}5)+3}{10}$. Найдите вероятность того, что в данный момент включено

а) три компьютера;

б) не более двух компьютеров;

в) хотя бы один компьютер.

Чему равно наивероятнейшее число включенных компьютеров и соответствующая ему вероятность?

3. В первой бригаде производится в $(n+2)$ раз больше продукции, чем во второй. Вероятность того, что производимая продукция окажется стандартной, для первой бригады равна $\frac{n(\mathrm{mod}4)+6}{10}$, а для второй — $\frac{m(\mathrm{mod}6)+4}{10}$. Найти:

а) вероятность того, что наугад взятая продукция стандартная;

б) вероятность того, что наугад взятая продукция изготовлена второй бригадой, если продукция оказалась нестандартной.

4. Дана плотность распределения случайной величины X:

$$f_X(x) = \begin{cases} A \cdot x^{\frac{n}{2}+1}, \text{ при } x \in [0; m+2], \\ 0, \text{ при } x \notin [0; m+2]. \end{cases}$$

Найти:

а) значение параметра A;

б) функцию распределения $F_X(x)$;

в) значения $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$;

г) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(\frac{1}{2}; \frac{m+2}{2}\right)$. Построить графики функций $f_X(x)$ и $F_X(x)$.

5. В экзаменационную сессию студенту предстоит сдать экзамены по трем предметам: математике, истории и иностранному языку. Вероятность сдачи экзамена по математике равна $0,3 + \frac{n(\text{mod}5)}{10}$, по истории — $0,5 + \frac{m(\text{mod}5)}{10}$, по иностранному языку — $0,9 - \frac{(n+m)(\text{mod}7)}{10}$. Случайная величина X — количество сданных экзаменов.

а) Составить ряд распределения случайной величины X и представить его графически.

б) Найти функцию распределения случайной величины X и построить её график.

в) Вычислить математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднеквадратическое отклонение $\sigma(X)$.

г) Определить вероятность сдачи не менее двух экзаменов.

6. Длина детали есть случайная величина X, распределенная по нормальному закону со средним значением $a = 3 \cdot m + 10$ см и среднеквадратическим отклонением $\sigma = \frac{n}{2} + 1$ см. Записать функции плотности и распределения случайной величины X и построить их графики. Определить вероятность того, что:

а) длина детали составит от $3 \cdot m + 9$ до $3 \cdot m + 12$ см;

б) величина погрешности в длине не превзойдет 1 см по абсолютной величине.

в) по правилу трех сигм найти наибольшую и наименьшую границы предполагаемой длины детали.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8
(Двойные интегралы. Системы случайных величин. Элементы математической статистики)

Ваш вариант этой контрольной работы соответствует сумме двух последних цифр Вашего индивидуального шифра.

ВАРИАНТ 1

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D xy\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(-3;2)$, $B(3;-1)$, $C(1;-2)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-4	-3	-2	1
0	0,05	0	0,1	0
1	0,2	0,05	0	0,1
2	0,1	0,05	0,05	0,05
3	0	0,1	0,05	0,1

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{llll} X_1=1, & X_2=5, & X_3=4, & X_4=3, \\ X_5=9, & X_6=7, & X_7=8, & X_8=7, \\ X_9=2, & X_{10}=9, & X_{11}=8, & X_{12}=5, \\ X_{13}=2, & X_{14}=6, & X_{15}=5, & X_{16}=9. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \dots, X_{15}$

1,578	2,298	1,874	2,103	2,385
1,860	1,792	2,232	2,355	2,177
2,078	1,950	1,868	1,976	2,449

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > 2)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	10	20	30	40	50	n_x
4	2	—	—	—	—	2
9	3	7	—	—	—	10
14	—	3	2	1	—	6
19	—	—	50	10	4	64
24	—	—	2	6	7	15
29	—	—	—	—	3	3
n_y	5	10	54	17	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 2

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D (y-x)\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(2;3)$, $B(-3;0)$, $C(-1;6)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-5	-3	-2	1
0	0,1	0	0,05	0
2	0	0,1	0,2	0,05
3	0,05	0,05	0,1	0,05
4	0,05	0,1	0	0,1

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{llll} X_1=7, & X_2=5, & X_3=4, & X_4=2, \\ X_5=2, & X_6=7, & X_7=2, & X_8=5, \\ X_9=7, & X_{10}=4, & X_{11}=2, & X_{12}=8, \\ X_{13}=7, & X_{14}=9, & X_{15}=9, & X_{16}=3. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-0,507	0,884	0,641	0,745	1,146
0,363	0,371	0,535	0,320	0,381
0,763	0,565	-0,006	0,496	0,419

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > 0,5)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	30	40	50	60	70	n_x
10	2	—	—	—	—	2
15	6	4	—	—	—	10
20	—	4	7	2	—	13
25	—	—	35	10	5	50
30	—	—	8	8	6	22
35	—	—	—	—	3	3
n_y	8	8	50	20	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 3

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D x^2\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(-3;3)$, $B(1;4)$, $C(0;-6)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-3	-2	0	1
0	0	0,1	0,2	0,05
1	0,1	0	0,05	0
3	0,05	0,1	0	0,1
5	0,05	0,05	0,1	0,05

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1=1, & X_2=2, & X_3=7, & X_4=6, \\ X_5=6, & X_6=6, & X_7=3, & X_8=5, \\ X_9=1, & X_{10}=7, & X_{11}=3, & X_{12}=9, \\ X_{13}=1, & X_{14}=3, & X_{15}=9, & X_{16}=4. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-0,137	-0,161	-0,709	0,309	0,110
-0,533	-0,277	-0,383	-0,823	-0,947
-0,796	-0,329	-0,569	0,107	-0,481

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -0,5)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	5	10	15	20	25	n_x
15	4	—	—	—	—	4
20	2	6	—	—	—	8
25	—	4	6	2	—	12
30	—	—	45	8	4	57
35	—	—	2	6	7	15
40	—	—	—	—	4	4
n_y	6	10	53	16	15	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 4

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D y^2\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(4;0)$, $B(2;-4)$, $C(5;1)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-2	-1	1	2
1	0,05	0,1	0,2	0
2	0,05	0	0,1	0,05
3	0	0,1	0,05	0
4	0,1	0	0,1	0,1

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y = 1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{llll} X_1 = 7, & X_2 = 5, & X_3 = 9, & X_4 = 4, \\ X_5 = 7, & X_6 = 2, & X_7 = 8, & X_8 = 5, \\ X_9 = 7, & X_{10} = 7, & X_{11} = 2, & X_{12} = 8, \\ X_{13} = 7, & X_{14} = 6, & X_{15} = 3, & X_{16} = 1. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0; 10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-1,878	-1,213	-0,901	-0,740	-1,021
-1,957	-1,027	-0,855	-0,679	-1,636
-1,638	-1,684	-1,734	-0,887	-1,413

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -1)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	6	12	18	24	30	n_x
10	4	—	—	—	—	4
15	2	6	—	—	—	8
20	—	2	5	2	—	9
25	—	—	40	8	4	52
30	—	—	5	7	7	19
35	—	—	—	—	8	8
n_y	6	8	50	17	19	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 5

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D (x+y)\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(3;-3)$, $B(-1;-2)$, $C(0;3)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-1	0	1	2
-1	0,05	0,1	0	0,05
0	0,05	0,2	0,1	0
3	0,1	0	0,05	0
4	0,1	0,1	0,1	0

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1=7, & X_2=8, & X_3=4, & X_4=4, \\ X_5=5, & X_6=5, & X_7=6, & X_8=1, \\ X_9=9, & X_{10}=1, & X_{11}=5, & X_{12}=6, \\ X_{13}=6, & X_{14}=3, & X_{15}=9, & X_{16}=5. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-1,101	-1,337	-0,765	-1,602	-0,848
-0,513	-0,814	-0,723	-1,642	-0,779
-0,925	-1,278	-1,395	-1,085	-0,620

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -1)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	20	30	40	50	60	n_x
5	1	—	—	—	—	1
10	5	5	—	—	—	10
15	—	3	9	4	—	16
20	—	—	40	11	4	55
25	—	—	2	6	7	15
30	—	—	—	—	3	3
n_y	6	8	51	21	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 6

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D x^2\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(-1;1)$, $B(0;-4)$, $C(-4;0)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-2	1	2	3
-2	0,05	0,05	0,1	0,05
0	0	0,1	0,1	0,05
3	0,05	0,2	0,1	0
4	0,05	0	0	0,1

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1=1, & X_2=3, & X_3=3, & X_4=8, \\ X_5=6, & X_6=8, & X_7=9, & X_8=2, \\ X_9=5, & X_{10}=2, & X_{11}=9, & X_{12}=6, \\ X_{13}=4, & X_{14}=1, & X_{15}=8, & X_{16}=4. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \dots, X_{15}$

-0,997	-0,937	-0,571	0,153	-0,535
0,322	0,420	-0,674	-0,511	-0,767
-0,641	-0,748	0,224	0,167	-0,849

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -0,5)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	8	12	16	20	24	n_x
5	2	—	—	—	—	2
10	4	3	—	—	—	7
15	—	7	5	7	—	19
20	—	—	30	10	5	45
25	—	—	10	8	6	24
30	—	—	—	—	3	3
n_y	6	10	45	25	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 7

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D y^2\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(2;-2)$, $B(3;-1)$, $C(1;-4)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-3	-1	1	3
-3	0,1	0	0,1	0,05
1	0.05	0,1	0	0,2
2	0,05	0	0,05	0,05
4	0,05	0,1	0,05	0,05

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1=2, & X_2=4, & X_3=3, & X_4=5, \\ X_5=9, & X_6=1, & X_7=6, & X_8=5, \\ X_9=9, & X_{10}=1, & X_{11}=5, & X_{12}=6, \\ X_{13}=1, & X_{14}=1, & X_{15}=8, & X_{16}=7. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

<u>Задача 4.</u> Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-0,711	-0,356	0,206	-0,699	0,089
-0,563	-0,962	0,137	0,163	-0,752
0,309	0,121	-0,194	-0,268	-0,180

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > 0)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

<u>Задача 5.</u> По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	10	20	30	40	50	n_x
2	2	—	—	—	—	2
7	4	6	—	—	—	10
12	—	2	3	1	—	6
17	—	—	50	10	4	64
22	—	—	2	6	7	15
27	—	—	—	—	3	3
n_y	6	8	55	17	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 8

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D x\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(-3;-4)$, $B(1;4)$, $C(2;2)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-4	-2	1	2
-1	0,1	0,1	0,05	0,1
1	0	0	0,2	0,1
3	0,1	0,05	0,05	0
5	0	0,05	0,05	0,05

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y = 1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1 = 3, & X_2 = 1, & X_3 = 3, & X_4 = 2, \\ X_5 = 1, & X_6 = 6, & X_7 = 4, & X_8 = 1, \\ X_9 = 7, & X_{10} = 4, & X_{11} = 6, & X_{12} = 1, \\ X_{13} = 6, & X_{14} = 1, & X_{15} = 9, & X_{16} = 8. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0; 10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-0,616	0,107	-0,461	-0,621	-0,295
-0,795	0,297	-0,848	-0,508	-0,697
0,031	0,137	0,166	-0,828	0,065

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -0,5)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	25	35	45	55	65	n_x
11	2	—	—	—	—	2
16	4	6	—	—	—	10
21	—	3	6	2	—	11
26	—	—	45	8	4	57
31	—	—	4	6	7	17
36	—	—	—	—	3	3
n_y	6	9	55	16	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 9

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D y\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(-2;1)$, $B(3;-4)$, $C(5;0)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-4	-2	1	2
-3	0,05	0	0,1	0,1
-2	0,05	0,05	0	0,05
1	0,2	0,05	0,1	0
3	0	0,05	0,1	0,1

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{llll} X_1=1, & X_2=9, & X_3=5, & X_4=4, \\ X_5=9, & X_6=5, & X_7=4, & X_8=4, \\ X_9=3, & X_{10}=9, & X_{11}=1, & X_{12}=2, \\ X_{13}=9, & X_{14}=8, & X_{15}=5, & X_{16}=4. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-0,642	-0,770	-0,729	-0,777	-0,887
-1,410	-0,447	-1,291	-0,706	-1,248
-0,718	-0,522	-1,007	-1,212	-0,877

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -1)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	8	18	28	38	48	n_x
4	3	—	—	—	—	3
9	3	5	—	—	—	8
14	—	4	40	5	—	49
19	—	—	2	10	4	16
24	—	—	8	6	7	21
29	—	—	—	—	3	3
n_y	6	9	50	21	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 10

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D (x-y)\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(1;3)$, $B(-5;0)$, $C(-2;-3)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-5	-3	0	1
-1	0	0,05	0,1	0
1	0,05	0,1	0	0,05
3	0,1	0	0,2	0,1
4	0,05	0,1	0,1	0

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1=4, & X_2=2, & X_3=8, & X_4=8, \\ X_5=5, & X_6=2, & X_7=6, & X_8=4, \\ X_9=9, & X_{10}=1, & X_{11}=7, & X_{12}=3, \\ X_{13}=4, & X_{14}=8, & X_{15}=9, & X_{16}=7. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-1,154	-0,208	-0,290	-1,376	-0,565
-0,003	-0,782	-1,295	-1,237	-0,659
-1,167	-0,844	-0,118	-0,631	-0,231

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -0,5)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	11	21	31	41	51	n_x
5	4	—	—	—	—	4
10	2	5	—	—	—	7
15	—	3	5	2	—	10
20	—	—	45	8	4	57
25	—	—	5	7	7	19
30	—	—	—	—	3	3
n_y	6	8	55	17	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 11

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D xy\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(0;7)$, $B(1;-4)$, $C(-3;-2)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-4	-3	-2	1
-1	0	0,1	0,05	0,1
1	0,1	0,05	0,05	0,05
2	0,2	0,05	0	0,1
4	0,05	0	0,1	0

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y = 1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{llll} X_1 = 6, & X_2 = 5, & X_3 = 3, & X_4 = 2, \\ X_5 = 3, & X_6 = 4, & X_7 = 1, & X_8 = 2, \\ X_9 = 3, & X_{10} = 6, & X_{11} = 4, & X_{12} = 4, \\ X_{13} = 9, & X_{14} = 3, & X_{15} = 3, & X_{16} = 6. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-1,399	-1,189	-2,069	-1,998	-0,956
-1,994	-0,864	-1,885	-1,361	-1,304
-2,008	-1,393	-1,047	-1,927	-1,329

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -1,5)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	10	20	30	40	50	n_x
5	2	—	—	—	—	2
10	6	7	—	—	—	13
15	—	3	2	1	—	6
20	—	—	40	10	4	54
25	—	—	2	13	7	22
30	—	—	—	—	3	3
n_y	8	10	44	24	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 12

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D (y-x)\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(-1;6)$, $B(2;0)$, $C(4;-3)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-5	-3	-2	1
-1	0,05	0,1	0	0,1
1	0,05	0,05	0,1	0,05
3	0	0,1	0,2	0,05
4	0,1	0	0,05	0

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1=5, & X_2=7, & X_3=3, & X_4=3, \\ X_5=1, & X_6=6, & X_7=2, & X_8=9, \\ X_9=4, & X_{10}=8, & X_{11}=5, & X_{12}=1, \\ X_{13}=7, & X_{14}=7, & X_{15}=7, & X_{16}=7. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

1,403	2,275	1,338	1,795	2,304
2,007	2,304	2,004	2,113	1,613
2,121	1,804	1,492	2,321	2,404

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > 2)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,95; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	30	40	50	60	70	n_x
15	1	—	—	—	5	6
20	6	—	4	—	—	10
25	—	4	7	2	—	13
20	—	—	30	10	—	40
35	—	—	9	8	6	23
40	—	5	—	—	3	8
n_y	7	9	50	20	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 13

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D x^2\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(5;2)$, $B(0;-3)$, $C(-1;-1)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-3	-2	0	1
-1	0,05	0,1	0,05	0,05
0	0,05	0	0	0,1
1	0,1	0,1	0,05	0
5	0	0,1	0,2	0,05

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc}
X_1=8, & X_2=5, & X_3=1, & X_4=5, \\
X_5=9, & X_6=4, & X_7=6, & X_8=7, \\
X_9=3, & X_{10}=4, & X_{11}=9, & X_{12}=6, \\
X_{13}=4, & X_{14}=2, & X_{15}=9, & X_{16}=8.
\end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-1,243	-0,599	-0,784	-0,050	-0,600
-0,811	-0,674	-1,517	-0,896	-0,616
-1,181	-0,167	-0,863	-0,871	-1,034

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -1)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,95; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	5	10	15	20	25	n_x
4	—	—	45	—	7	52
9	—	6	—	6	—	12
14	4	—	6	2	—	12
19	2	—	—	8	4	14
24	—	—	2	—	—	2
29	—	4	—	—	4	8
n_y	6	10	53	16	15	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 14

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D y^2\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(3;-3)$, $B(-1;1)$, $C(-5;-1)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-2	-1	1	2
2	0,1	0	0,1	0,1
3	0	0,1	0,05	0
4	0,05	0	0,1	0,05
5	0,05	0,1	0,2	0

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{llll} X_1=5, & X_2=3, & X_3=3, & X_4=3, \\ X_5=4, & X_6=7, & X_7=1, & X_8=1, \\ X_9=7, & X_{10}=6, & X_{11}=9, & X_{12}=3, \\ X_{13}=9, & X_{14}=3, & X_{15}=9, & X_{16}=8. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

1,997	0,937	1,571	2,153	1,535
2,322	1,420	1,674	1,511	2,121
1,794	1,226	2,125	1,878	2,207

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > 2)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,95; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	6	12	18	24	30	n_x
2	—	—	—	—	8	8
7	—	5	5	—	—	10
12	—	3	—	2	—	5
17	4	—	40	8	4	56
22	2	—	5	—	7	14
27	—	—	—	7	—	7
n_y	6	8	50	17	19	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 15

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D (x+y)\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(1;-2)$, $B(4;-3)$, $C(-3;2)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-1	0	1	2
-2	0,1	0,1	0,1	0
0	0,1	0	0,05	0
3	0,05	0,2	0,1	0
5	0,05	0,1	0	0,05

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y = 1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{llll} X_1 = 9, & X_2 = 8, & X_3 = 2, & X_4 = 6, \\ X_5 = 5, & X_6 = 9, & X_7 = 2, & X_8 = 7, \\ X_9 = 3, & X_{10} = 2, & X_{11} = 4, & X_{12} = 4, \\ X_{13} = 5, & X_{14} = 2, & X_{15} = 4, & X_{16} = 1. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0; 10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

-0,367	-0,451	-1,395	-0,089	-1,557
-0,817	-0,796	-1,318	-1,332	-0,654
-1,053	-1,361	-0,309	-1,121	-0,790

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -0,5)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,95; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	20	30	40	50	60	n_x
11	—	—	1	—	—	1
16	—	4	—	6	—	10
21	—	3	9	4	—	16
26	—	—	40	11	4	55
31	7	—	2	6	—	15
36	—	—	—	—	3	3
n_y	7	7	52	27	7	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 16

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D x^2\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(2;0)$, $B(-2;1)$, $C(-4;3)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X, Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-2	1	2	3
-3	0,05	0	0	0,1
-2	0,05	0,05	0,1	0,05
0	0,05	0,2	0,1	0
3	0	0,1	0,1	0,05

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y = 1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1 = 4, & X_2 = 9, & X_3 = 5, & X_4 = 4, \\ X_5 = 2, & X_6 = 2, & X_7 = 6, & X_8 = 1, \\ X_9 = 7, & X_{10} = 2, & X_{11} = 6, & X_{12} = 4, \\ X_{13} = 8, & X_{14} = 5, & X_{15} = 7, & X_{16} = 5. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

1,299	1,883	2,313	2,211	1,873
1,090	1,700	1,103	1,382	1,873
1,470	1,811	1,660	2,195	2,503

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = \left(\sigma^*(X)\right)^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > 1,5)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	8	12	16	20	24	n_x
2	2	—	—	—	5	7
7	—	3	—	4	1	8
12	—	7	5	7	—	19
17	—	—	30	10	—	40
22	—	—	10	8	4	22
27	4	—	—	—	—	4
n_y	6	10	45	29	10	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 17

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D y^2\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(1;1)$, $B(-5;4)$, $C(5;-3)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-3	-1	1	3
-3	0,05	0,1	0,05	0,05
1	0,05	0	0,05	0,05
2	0.05	0,1	0	0,2
5	0,1	0	0,1	0,05

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{llll} X_1=2, & X_2=3, & X_3=7, & X_4=4, \\ X_5=6, & X_6=3, & X_7=6, & X_8=5, \\ X_9=8, & X_{10}=1, & X_{11}=4, & X_{12}=7, \\ X_{13}=3, & X_{14}=8, & X_{15}=6, & X_{16}=8. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \dots, X_{15}$

-1,057	-1,331	-0,629	-1,485	-1,877
-1,077	-0,851	-0,594	-1,673	-0,257
-1,331	-1,629	-0,485	-1,177	-1,077

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > -1)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	10	20	30	40	50	n_x
11	—	2	—	10	—	12
16	4	—	6	—	—	10
21	—	2	3	1	—	6
26	—	—	40	2	4	46
31	1	—	2	6	8	17
36	—	6	—	—	3	9
n_y	5	10	51	19	15	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

ВАРИАНТ 18

Задача 1. Вычислить двойной интеграл $\iint\limits_D x\,dxdy$, если область D образует треугольник с вершинами $A(0;-6)$, $B(-3;2)$, $C(-1;4)$.

Задача 2. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин (X,Y) задан следующей таблицей

$X \setminus Y$	-4	-2	1	2
-5	0	0,05	0,05	0,05
-1	0,1	0,05	0,05	0
2	0	0	0,2	0,1
3	0,1	0,1	0,05	0,1

Найти а) законы распределения случайных величин X и Y; б) условный закон распределения случайной величины X при условии, что $Y=1$; в) математические ожидания $M(X)$, $M(Y)$ и центр рассеивания; г) дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$; д) корреляционный момент C_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy}.

Задача 3. В результате испытания случайная величина X приняла следующие значения:

$$\begin{array}{cccc} X_1=4, & X_2=5, & X_3=4, & X_4=4, \\ X_5=5, & X_6=5, & X_7=4, & X_8=8, \\ X_9=6, & X_{10}=2, & X_{11}=6, & X_{12}=2, \\ X_{13}=1, & X_{14}=2, & X_{15}=9, & X_{16}=7. \end{array}$$

Требуется: а) построить статистическое распределение; б) изобразить полигон распределения; в) построить эмпирическую функцию распределения; г) считая величину X непрерывной, составить таблицу статистического распределения, разбив промежуток $(0;10)$ на пять участков, имеющих одинаковые длины; построить гистограмму относительных частот.

Задача 4. Даны 15 выборочных значений $X_1, X_2, \ldots, X_{15}$

2,416	1,580	1,353	2,133	2,069
1,887	2,405	2,318	2,331	1,621
2,286	2,586	1,490	2,288	2,638

случайной величины X, имеющей нормальный закон распределения с неизвестными параметрами a и σ^2. Требуется: а) вычислить точечные оценки a^*, $(\sigma^2)^*$ параметров a и σ^2, принимая $a^* = \bar{x}$, $(\sigma^2)^* = (\sigma^*(X))^2$; записать функцию плотности и найти $P(X > 2)$; б) построить доверительные интервалы для параметров a и σ с надежностью 0,99; в) используя χ^2-критерий и критерий согласия Колмогорова-Смирнова с уровнем значимости $\varepsilon = 0,1$, оценить согласованность эмпирического и теоретического законов распределения, разбив интервал $(\bar{x} - 1; \bar{x} + 1)$ на 5 равных частей.

Задача 5. По данным корреляционной таблицы

$X \setminus Y$	25	35	45	55	65	n_x
4	—	7	—	—	3	10
9	—	—	—	8	—	8
14	4	2	6	2	—	14
19	—	—	40	—	4	44
24	1	—	4	9	7	21
29	1	2	—	—	—	3
n_y	6	11	50	19	14	$n = 100$

,

а) найти условные средние $\bar{y}_x$ и $\bar{x}_y$; б) оценить тесноту линейной связи между случайными величинами X и Y, а также обоснованность связи между этими величинами; в) составить уравнения линейной регрессии Y по X и X по Y; г) сделать чертеж, нанеся на него условные средние и прямые регрессии.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9
(Методы оптимальных решений)

Ваш вариант этой контрольной работы соответствует числу, составленному из двух последних цифр Вашего индивидуального шифра в порядке их следования.

Вариант 1

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 11y^2 + 24x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 11u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 11u - 11v \to \min.$$

Вариант 2

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 10y^2 + 24x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 10u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 10u - 10v \to \min.$$

Вариант 3

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 9y^2 + 24x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 9u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 9u - 9v \to \min.$$

Вариант 4

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 8y^2 + 24x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 8u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 8u - 8v \to \min.$$

Вариант 5

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 7y^2 + 24x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 7u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 7u - 7v \to \min.$

Вариант 6

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 6y^2 + 24x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 6u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 6u - 6v \to \min.$

Вариант 7

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 5y^2 + 24x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 5u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 5u - 5v \to \min.$

Вариант 8

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 4y^2 + 24x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 4u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 4u - 4v \to \min.$

Вариант 9

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 3y^2 + 24x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 3u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 3u - 3v \to \min.$

Вариант 10

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 33]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 11x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 12x^2 + 2xy + 2y^2 + 24x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 2u - 12v \leqslant 10 \\ 12u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 2u - 2v \to \min.$

Вариант 11

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 11x^2 + 2xy + 11y^2 + 22x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 11u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 11u - 11v \to \min.$

Вариант 12

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 11x^2 + 2xy + 10y^2 + 22x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 10u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 10u - 10v \to \min.$

Вариант 13

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 11x^2 + 2xy + 9y^2 + 22x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 9u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 9u - 9v \to \min.$

Вариант 14

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 11x^2 + 2xy + 8y^2 + 22x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 8u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 8u - 8v \to \min.$$

Вариант 15

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 11x^2 + 2xy + 7y^2 + 22x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 7u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 7u - 7v \to \min.$$

Вариант 16

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 11x^2 + 2xy + 6y^2 + 22x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 6u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 6u - 6v \to \min.$$

Вариант 17

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 11x^2 + 2xy + 5y^2 + 22x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 5u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 5u - 5v \to \min.$$

Вариант 18

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 11x^2 + 2xy + 4y^2 + 22x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 4u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 4u - 4v \to \min.$$

Вариант 19

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 11x^2 + 2xy + 3y^2 + 22x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 3u - 3v \to \min.$$

Вариант 20

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 30]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 10x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 11x^2 + 2xy + 2y^2 + 22x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 2u - 11v \leqslant 10 \\ 11u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 2u - 2v \to \min.$$

Вариант 21

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 11y^2 + 20x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 11u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 11u - 11v \to \min.$$

Вариант 22

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 10y^2 + 20x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 10u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 10u - 10v \to \min.$$

Вариант 23

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 9y^2 + 20x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 9u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 9u - 9v \to \min.$

Вариант 24

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 8y^2 + 20x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 8u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 8u - 8v \to \min.$

Вариант 25

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 7y^2 + 20x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 7u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 7u - 7v \to \min.$

Вариант 26

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 6y^2 + 20x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 6u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 6u - 6v \to \min.$

Вариант 27

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 5y^2 + 20x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 5u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 5u - 5v \to \min.$

Вариант 28

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 4y^2 + 20x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 4u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 4u - 4v \to \min.$$

Вариант 29

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 3y^2 + 20x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 3u - 3v \to \min.$$

Вариант 30

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 27]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 10x^2 + 2xy + 2y^2 + 20x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 2u - 10v \leqslant 10 \\ 10u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 2u - 2v \to \min.$$

Вариант 31

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 11y^2 + 18x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 11u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 11u - 11v \to \min.$$

Вариант 32

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 10y^2 + 18x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 10u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 10u - 10v \to \min.$$

Вариант 33

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 9y^2 + 18x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 9u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 9u - 9v \to \min.$$

Вариант 34

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 8y^2 + 18x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 8u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 8u - 8v \to \min.$$

Вариант 35

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 7y^2 + 18x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 7u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 7u - 7v \to \min.$$

Вариант 36

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 6y^2 + 18x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 6u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 6u - 6v \to \min.$$

Вариант 37

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 5y^2 + 18x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 5u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 5u - 5v \to \min.$

Вариант 38

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 4y^2 + 18x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 4u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 4u - 4v \to \min.$

Вариант 39

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 3y^2 + 18x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 3u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 3u - 3v \to \min.$

Вариант 40

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 24]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 8x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 9x^2 + 2xy + 2y^2 + 18x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 2u - 9v \leqslant 10 \\ 9u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 2u - 2v \to \min.$

Вариант 41

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 8x^2 + 2xy + 11y^2 + 16x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 11u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 11u - 11v \to \min.$

Вариант 42

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 8x^2 + 2xy + 10y^2 + 16x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 10u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 10u - 10v \to \min.$$

Вариант 43

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 8x^2 + 2xy + 9y^2 + 16x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 9u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 9u - 9v \to \min.$$

Вариант 44

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 8x^2 + 2xy + 8y^2 + 16x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 8u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 8u - 8v \to \min.$$

Вариант 45

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 8x^2 + 2xy + 7y^2 + 16x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 7u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 7u - 7v \to \min.$$

Вариант 46

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 8x^2 + 2xy + 6y^2 + 16x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 6u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 6u - 6v \to \min.$$

Вариант 47

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 8x^2 + 2xy + 5y^2 + 16x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 5u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 5u - 5v \to \min.$$

Вариант 48

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 8x^2 + 2xy + 4y^2 + 16x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 4u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 4u - 4v \to \min.$$

Вариант 49

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 8x^2 + 2xy + 3y^2 + 16x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 3u - 3v \to \min.$$

Вариант 50

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 21]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 7x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 8x^2 + 2xy + 2y^2 + 16x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 2u - 8v \leqslant 10 \\ 8u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 2u - 2v \to \min.$$

Вариант 51

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 7x^2 + 2xy + 11y^2 + 14x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 11u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 11u - 11v \to \min.$

Вариант 52

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 7x^2 + 2xy + 10y^2 + 14x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 10u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 10u - 10v \to \min.$

Вариант 53

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 7x^2 + 2xy + 9y^2 + 14x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 9u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 9u - 9v \to \min.$

Вариант 54

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 7x^2 + 2xy + 8y^2 + 14x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 8u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 8u - 8v \to \min.$

Вариант 55

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 7x^2 + 2xy + 7y^2 + 14x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 7u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 7u - 7v \to \min.$

Вариант 56

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 7x^2 + 2xy + 6y^2 + 14x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 6u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 6u - 6v \to \min.$

Вариант 57

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 7x^2 + 2xy + 5y^2 + 14x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 5u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 5u - 5v \to \min.$

Вариант 58

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 7x^2 + 2xy + 4y^2 + 14x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 4u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 4u - 4v \to \min.$

Вариант 59

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 7x^2 + 2xy + 3y^2 + 14x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 3u - 3v \to \min.$

Вариант 60

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 18]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 6x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 7x^2 + 2xy + 2y^2 + 14x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 2u - 7v \leqslant 10 \\ 7u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 2u - 2v \to \min.$

Вариант 61

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 11y^2 + 12x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 11u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 11u - 11v \to \min.$$

Вариант 62

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 10y^2 + 12x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 10u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 10u - 10v \to \min.$$

Вариант 63

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 9y^2 + 12x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 9u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 9u - 9v \to \min.$$

Вариант 64

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 8y^2 + 12x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 8u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 8u - 8v \to \min.$$

Вариант 65

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 7y^2 + 12x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 7u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 7u - 7v \to \min.$

Вариант 66

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 6y^2 + 12x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 6u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 6u - 6v \to \min.$

Вариант 67

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 5y^2 + 12x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 5u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 5u - 5v \to \min.$

Вариант 68

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 4y^2 + 12x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 4u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 4u - 4v \to \min.$

Вариант 69

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 6x^2 + 2xy + 3y^2 + 12x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$

$f = 3u - 3v \to \min.$

Вариант 70

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 15]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 5x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 6x^2 + 2xy + 2y^2 + 12x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 2u - 6v \leqslant 10 \\ 6u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 2u - 2v \to \min.$$

Вариант 71

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 5x^2 + 2xy + 11y^2 + 10x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 11u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 11u - 11v \to \min.$$

Вариант 72

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 5x^2 + 2xy + 10y^2 + 10x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 10u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 10u - 10v \to \min.$$

Вариант 73

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 5x^2 + 2xy + 9y^2 + 10x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 9u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 9u - 9v \to \min.$$

Вариант 74

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 5x^2 + 2xy + 8y^2 + 10x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 8u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 8u - 8v \to \min.$$

Вариант 75

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 5x^2 + 2xy + 7y^2 + 10x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 7u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 7u - 7v \to \min.$$

Вариант 76

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 5x^2 + 2xy + 6y^2 + 10x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 6u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 6u - 6v \to \min.$$

Вариант 77

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 5x^2 + 2xy + 5y^2 + 10x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 5u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 5u - 5v \to \min.$$

Вариант 78

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 5x^2 + 2xy + 4y^2 + 10x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 4u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 4u - 4v \to \min.$$

Вариант 79

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 5x^2 + 2xy + 3y^2 + 10x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 3u - 3v \to \min.$$

Вариант 80

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 12]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 5x^2 + 2xy + 2y^2 + 10x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 2u - 5v \leqslant 10 \\ 5u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 2u - 2v \to \min.$$

Вариант 81

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 4x^2 + 2xy + 11y^2 + 8x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 11u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 11u - 11v \to \min.$$

Вариант 82

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 4x^2 + 2xy + 10y^2 + 8x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 10u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 10u - 10v \to \min.$$

Вариант 83

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x, y) = 4x^2 + 2xy + 9y^2 + 8x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 9u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 9u - 9v \to \min.$$

Вариант 84

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 4x^2 + 2xy + 8y^2 + 8x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 8u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 8u - 8v \to \min$.

Вариант 85

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 4x^2 + 2xy + 7y^2 + 8x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 7u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 7u - 7v \to \min$.

Вариант 86

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 4x^2 + 2xy + 6y^2 + 8x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 6u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 6u - 6v \to \min$.

Вариант 87

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 4x^2 + 2xy + 5y^2 + 8x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 5u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 5u - 5v \to \min$.

Вариант 88

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 4x^2 + 2xy + 4y^2 + 8x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 4u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 4u - 4v \to \min$.

Вариант 89

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 4x^2 + 2xy + 3y^2 + 8x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 3u - 3v \to \min.$$

Вариант 90

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,9]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 4x^2 + 2xy + 2y^2 + 8x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 2u - 4v \leqslant 10 \\ 4u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 2u - 2v \to \min.$$

Вариант 91

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 10x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 3x^2 + 2xy + 11y^2 + 6x + 22y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 11u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 11v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 11u - 11v \to \min.$$

Вариант 92

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 9x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 3x^2 + 2xy + 10y^2 + 6x + 20y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 10u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 10v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 10u - 10v \to \min.$$

Вариант 93

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 8x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 3x^2 + 2xy + 9y^2 + 6x + 18y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 9u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 9v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 9u - 9v \to \min.$

Вариант 94

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 7x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 3x^2 + 2xy + 8y^2 + 6x + 16y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 8u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 8v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 8u - 8v \to \min.$

Вариант 95

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 6x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 3x^2 + 2xy + 7y^2 + 6x + 14y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 7u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 7v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 7u - 7v \to \min.$

Вариант 96

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 5x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 3x^2 + 2xy + 6y^2 + 6x + 12y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 6u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 6v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 6u - 6v \to \min.$

Вариант 97

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 4x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1, -1)$, определить точку локального минимума функции
$$g(x, y) = 3x^2 + 2xy + 5y^2 + 6x + 10y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:
$$\begin{cases} 5u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 5v \leqslant 20 \end{cases}$$
$f = 5u - 5v \to \min.$

Вариант 98

1. Методом деления пополам в промежутке $[0, 6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции
$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 3x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 3x^2 + 2xy + 4y^2 + 6x + 8y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 4u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 4v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 4u - 4v \to \min.$$

Вариант 99

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 2x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 3x^2 + 2xy + 3y^2 + 6x + 6y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 3u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 3v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 3u - 3v \to \min.$$

Вариант 100

1. Методом деления пополам в промежутке $[0,6]$ найти с точностью 0.5 точку локального максимума функции

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 + 1x.$$

2. Методом градиентного спуска с точностью 0.1 и начальным шагом 0.1, исходя из точки $(-1,-1)$, определить точку локального минимума функции

$$g(x,y) = 3x^2 + 2xy + 2y^2 + 6x + 4y.$$

3. Решить задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 2u - 3v \leqslant 10 \\ 3u + 2v \leqslant 20 \end{cases}$$
$$f = 2u - 2v \to \min.$$