

**Вариант В1** (страница 1)

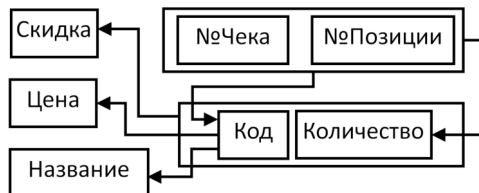
1. Найти максимальное и минимальное значение функции  $f(x, y) = x^2 + 2x + y^2 + 2y + 6$  на множестве  $x^2 + y^2 \leq 8$ .
2. На плоскости прямоугольных декартовых координат  $(x, y)$  расположен эллипс с центром в начале координат и полуосями  $1/\sqrt{3}, 1/3$ . Известно, что большая ось эллипса образует угол  $\alpha = \arccos(1/\sqrt{3})$  с осью абсцисс (угол отсчитывается от оси абсцисс против часовой стрелки). Найти уравнение эллипса в координатах  $(x, y)$ .
3. Написать процедуру или функцию, которая печатает в стандартный вывод два различных наименьших ключа двоичного дерева поиска (считать, что в параметре – дереве поиска содержится не менее двух вершин и нет вершин с равными ключами). Сравнение ключей не выполнять ни явно, ни неявно. Тип двоичного дерева поиска (tree) описан следующим образом:

<pre>Си/Си++: struct tnode{     int key;     struct tnode *left, *right; }; typedef struct tnode* tree;</pre>	<pre>Pascal: type tree = ^ tnode; tnode = record     key :integer;     left, right :tree; end;</pre>
---	--

4. Дано тело реляционного отношения с первичным ключом {№Чека, №Позиции}:

№Чека	№Позиции	КодТовара	Название	Количество	Цена	Скидка
10	1	Ба1	Батон	2	20	10%
10	2	Ба2	Багет	5	30	15%
10	3	Ба3	Баранка	1	10	0%
11	1	Ба3	Баранка	2	10	5%
11	2	Ба1	Батон	1	20	0%
11	3	Ба2	Багет	5	30	15%

Функциональные зависимости в отношении заданы диаграммой:



1) Укажите самую старшую из нормальных форм, в которых находится данное отношение. В ответе следует привести обоснование. 2) Используя теорему Хита, выполните для данного отношения декомпозицию без потерь на независимые проекции так, чтобы все полученные отношения находились в третьей нормальной форме, и чтобы количество полученных отношений было минимальным. В ответе *выпишите тела отношений*, полученных после декомпозиции.

5. Найти решение  $y(x)$  задачи Коши  $yy'' + 1 = (y')^2$ ;  $y(2) = 1/2$ ,  $y'(2) = \sqrt{3}/2$ .

6. Выделить из полной в множестве  $P_2$  всех булевых функций системы

$$A = \{f(x_1, x_2), g(x_1, x_2, x_3), h(x_1, x_2, x_3)\}$$

все базисы (т.е. избыточные полные системы) в  $P_2$ , если векторы значений функций  $f, g, h$  имеют вид соответственно  $\tilde{\alpha}_f = (0111)$ ,  $\tilde{\alpha}_g = (00010111)$ ,  $\tilde{\alpha}_h = (10010110)$ . Ответ обосновать.

7. Случайная величина  $\xi$  имеет плотность  $f_\xi(x) = Ce^{-2|x|}$ . Вычислить константу  $C$  и найти плотность случайной величины  $\eta = e^{3\xi}$ .

**Вариант В1** (страница 2)

**8.** Найти набор параметров  $\theta_k \in [0, 1]$ ,  $k = 1, 2, \dots, N$ , при которых квадратурная формула  $I_h = \sum_{k=1}^N f(\theta_k x_k + (1 - \theta_k)x_{k-1})(x_k - x_{k-1})$ ,  $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_N = b$  для вычисления интеграла  $I = \int_a^b f(x) dx$  точна для произвольной функции из семейства  $f(x) = \alpha x^3 + \beta$ ,  $\alpha, \beta = \text{const}$ .

**9.** Решить задачу  $u_{tt} = u_{xx}/16$ ,  $-\infty < x < +\infty$ ,  $t > 0$ ;  $u(x, 0) = 4 \cos 3x$ ,  $u_t(x, 0) = 3 \sin 3x$ .