

5.17. Найти минимальное значение параметра c , при котором множество $X = \{x : (ax_1^2 + 1)x_2 \leq b, x_2 \geq c\}$ выпукло (числа a, b заданы в табл. 5.1).

Таблица 5.1

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	2	1	4	5	3	1	5	3	4	2
b	1/2	5	1/4	2/3	1/5	6	4	8	3	1

Окончание табл. 5.1

Варианты	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	2	1	3	5	4	4	5	1	2	3
b	5/2	9	10	11	4	3	5	7	10	6

5.18. Доказать, что множество $X = \{x : ax_1^2 + bx_1x_2 + cx_2^2 \leq 0, x_2 \geq 0\}$ является выпуклым конусом и изобразить его на плоскости (числа a, b, c заданы в табл. 5.2).

Таблица 5.2

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	2	3	2	2	4	4	5	5	3	3
b	-7	4	-5	-5	-15	-11	-13	-17	-1	-8
c	6	-4	2	-3	9	-6	6	6	-4	4
Варианты	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	2	3	3	5	5	6	2	2	6	4
b	-1/2	-3/2	-1/4	-2/3	-2	-1	7	-3	1	-5
c	-3	-4	-2	-4	-3	-5	3	-5	-5	-6

5.21. Записать уравнение гиперплоскости, опорной к множеству $X = \left\{x : \frac{x_1^2}{4} + \frac{x_2^2}{9} + \frac{x_3^2}{25} \leq 1\right\}$ в точке $x^* = (x_1^*, x_2^*, x_3^*)$, координаты которой заданы в табл. 5.4. Если точка $x^* \notin X$, то выписать уравнение отделяющей гиперплоскости.

Таблица 5.4

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1^*	$-6/5$	$-8/5$	0	$6/5$	0	$8/5$	0	$6/5$	$8/5$	0
x_2^*	$12/5$	0	$9/5$	0	$12/5$	$9/5$	$-9/5$	$-12/5$	0	$-9/5$
x_3^*	0	3	4	4	3	0	4	0	-3	-4
Варианты	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x_1^*	0	$6/5$	$8/5$	0	$8/5$	$6/5$	0	$-6/5$	$-8/5$	0
x_2^*	$9/5$	0	$-9/5$	$12/5$	0	$12/5$	$-12/5$	0	$-9/5$	$-12/5$
x_3^*	-4	-4	0	-3	3	0	3	4	0	-3
Варианты	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x_1^*	$\frac{4}{\sqrt{5}}$	$-\frac{4}{\sqrt{5}}$	0	1	$-8/5$	$-6/5$	0	$-6/5$	$3/2$	$-3/2$
x_2^*	0	0	2	$\frac{3\sqrt{3}}{2}$	0	0	$-12/5$	$-12/5$	0	0
x_3^*	$\sqrt{5}$	$-\sqrt{5}$	$\frac{5\sqrt{5}}{3}$	0	-3	-4	-3	0	$\frac{5\sqrt{7}}{4}$	$-\frac{5\sqrt{7}}{4}$

5.22. Выписать уравнение гиперплоскости, опорной к множеству $X = \{x: x_3 \geq x_1^2 + x_2^2\}$ и отделяющей его от точки $x^* = (x_1^*, x_2^*, x_3^*)$, координаты которой заданы в табл. 5.5.

Окончание табл. 5.5

Таблица 5.5

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1^*	$5/4$	$4/3$	$5/3$	$5/4$	$5/3$	$3/2$	$3/2$	$5/4$	$10/9$	$13/9$
x_2^*	$5/16$	$2/3$	$5/9$	$15/16$	$10/9$	$3/2$	$3/8$	$5/8$	$10/27$	$26/27$
x_3^*	$15/16$	$13/12$	$7/9$	$23/16$	$10/9$	$7/4$	$13/16$	$9/8$	$19/18$	$11/9$

Варианты	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x_1^*	$1/2$	$1/3$	2	2	4	$5/4$	3	4	0	$4/5$
x_2^*	$1/2$	$2/3$	1	1	3	1	1	0	3	$1/5$
x_3^*	$1/2$	$3/9$	1	2	5	1	3	2	5	$12/25$
Варианты	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x_1^*	$9/8$	$5/4$	$9/8$	$4/3$	$5/3$	$11/9$	$7/5$	$3/2$	$4/3$	$11/9$
x_2^*	$27/32$	$5/4$	$9/32$	$4/9$	$5/6$	$22/27$	$14/25$	$3/4$	$8/9$	$11/27$
x_3^*	$3/2$	$15/8$	1	$17/18$	$11/12$	$4/3$	$24/25$	1	$23/18$	1

5.23. Записать уравнение гиперплоскости, разделяющей множества $X_1 = \{x : x_1 x_2 \geq 1, x_1 \geq 0\}$, $X_2 = \{x : x_2 \leq a/(x_1 - b) + c, x_1 < b\}$ (числа a, b, c заданы в табл. 5.6).

Таблица 5.6

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	1/9	4	1/4	25	1/9	25	25	1/4	1/9	9
b	2/3	1	1	12	16/3	18	9	9/2	8/3	2
c	8/3	9	9/4	3	1/3	2	4	1/2	2/3	8
Варианты	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	1/4	25	9/4	9	25	1/4	1/9	25	9/4	1
b	1/2	2	5	8	3	9/4	1/3	4	5/4	4
c	9/2	18	5/4	2	12	1	16/3	9	5	1
Варианты	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a	5	9	16	3/4	10	7	21/20	1	3/2	7/4
b	4	1	1	1/4	5	2	3/2	3	1	3
c	1	3	5	3	2	3	2/3	1/4	1/2	1/4