

Многоугольники. Виды многоугольников. Выпуклость многоугольников

Задание 0. Дано: $A_1A_2A_3A_4A_5$ — пятиугольник с координатами точек $A_1(1; -1)$, $A_2(-5; 3)$, $A_3(2; 4)$, $A_4(3; 6)$, $A_5(5; 7)$
Определить выпуклость пятиугольника.

Решение 0.

1) Проверим лежат ли точки $A_3(2; 4)$ и $A_5(5; 7)$ по одну сторону от прямой, проходящей через точки

$A_1(1; -1)$ и $A_2(-5; 3)$,

$$\begin{aligned} Z_1 &= (x_3 - x_1) \cdot (y_2 - y_1) - (y_3 - y_1) \cdot (x_2 - x_1) = \\ &= (2 - 1) \cdot (3 - (-1)) - (4 - (-1)) \cdot (-5 - 1) = \\ &= 1 \cdot 4 - 5 \cdot (-6) = 4 - (-30) = 34 > 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_2 &= (x_5 - x_1) \cdot (y_2 - y_1) - (y_5 - y_1) \cdot (x_2 - x_1) = \\ &= (5 - 1) \cdot (3 - (-1)) - (7 - (-1)) \cdot (-5 - 1) = \\ &= 4 \cdot 4 - 8 \cdot (-6) = 16 + 48 = 64 > 0 \end{aligned}$$

$$Z_1 \cdot Z_2 = 34 \cdot 64 > 0 \Rightarrow \text{проверяем дальше.}$$

2) Проверим лежат ли точки $A_4(3; 6)$ и $A_1(1; -1)$ по одну сторону от прямой, проходящей через точки

$A_2(-5; 3)$ и $A_3(2; 4)$

$$\begin{aligned} Z_1 &= (x_4 - x_2) \cdot (y_3 - y_2) - (y_4 - y_2) \cdot (x_3 - x_2) = \\ &= (3 - (-5)) \cdot (4 - 3) - (6 - 3) \cdot (2 - (-5)) = \\ &= 8 \cdot 1 - 3 \cdot 7 = 8 - 21 = -13 < 0 \end{aligned}$$

$$Z_2 = (x_1 - x_2) \cdot (y_3 - y_2) - (y_1 - y_2) \cdot (x_3 - x_2)$$

$$\begin{aligned} &= (1 - (-5)) \cdot (4 - 3) - (-1 - 3) \cdot (2 - (-5)) = \\ &= 6 \cdot 1 - (-4) \cdot 7 = 6 - (-28) = 34 > 0 \end{aligned}$$

$$Z_1 \cdot Z_2 = -13 \cdot 34 < 0 \Rightarrow \text{невыпуклый}$$

Ответ: пятиугольник невыпуклый



Задание. Дано: $A_1A_2A_3A_4A_5$ – пятиугольник с координатами точек $A_1(x_1; y_1)$, $A_2(x_2; y_2)$, $A_3(x_3; y_3)$, $A_4(x_4; y_4)$, $A_5(x_5; y_5)$
 Определить выпуклость пятиугольника.

№ п/п	x1	y1	x2	y2	x3	y3	x4	y4	x5	y5
1.	-4	-1	8	1	4	9	1	6	6	3
2.	4	-3	0	5	-3	-4	-5	-7	-7	-9
3.	5	8	2	7	3	2	5	-9	4	3
4.	-9	4	-2	3	-3	8	7	1	-4	-3
5.	-2	0	-7	-6	0	-9	5	4	4	5
6.	9	-2	5	-1	5	-3	-6	-8	-1	9
7.	9	8	4	-2	-9	-9	-4	3	-4	1
8.	9	3	6	-5	3	-3	-1	1	7	2
9.	2	-8	-5	-9	-7	-3	1	6	7	-7
10.	7	-7	3	3	9	7	-1	5	-7	-3
11.	5	2	4	5	-3	-3	-4	-3	1	-5
12.	-3	-4	-6	-7	8	-1	-6	9	-6	-6
13.	-3	-8	-5	-6	2	-9	-3	-2	-8	-5
14.	0	9	-8	-3	-2	-5	1	-5	-5	-3
15.	-6	7	-5	7	3	-9	-9	-4	0	-5
16.	-1	7	6	-3	4	-5	2	-9	-9	0
17.	1	9	-2	3	0	5	-5	-2	8	-8
18.	0	-5	-6	2	-4	1	-8	6	-7	-4
19.	-8	3	-9	-8	8	-5	6	3	4	-5
20.	-8	-7	7	-8	-5	4	7	7	-8	4
21.	-5	-7	-6	3	5	-2	6	-4	4	-7
22.	0	4	9	3	-7	9	-4	6	-3	2
23.	-5	9	2	-6	-2	-8	6	-6	4	-4
24.	4	3	-6	0	3	-8	-7	-7	-8	4
25.	-7	5	1	-9	-3	-1	8	-3	7	-2
26.	-7	0	-4	-1	2	7	-5	-6	-6	-9
27.	2	-4	-1	-7	-9	-5	0	0	-6	-4
28.	0	-7	5	5	-1	1	2	1	0	-1
29.	3	8	1	-8	4	9	-4	4	-6	2
30.	2	9	-1	-7	8	6	2	0	4	4



№ п/п	x1	y1	x2	y2	x3	y3	x4	y4	x5	y5
31.	6	6	0	7	2	1	-7	9	6	-8
32.	0	5	-4	-8	3	-9	6	-9	3	6
33.	7	9	-3	7	3	0	5	-2	6	1
34.	-9	0	8	4	0	3	-4	6	-9	1
35.	3	7	3	6	1	3	9	-4	-5	1
36.	5	2	2	2	-7	-4	6	8	6	-9
37.	7	-6	9	9	8	-9	6	-5	8	4
38.	-5	-7	-3	9	-5	-3	-8	6	-7	-5
39.	8	9	7	5	3	2	-5	3	-2	5
40.	6	6	-1	1	-4	-3	-7	1	6	7
41.	6	8	-1	7	-8	7	-7	3	9	6
42.	1	-4	3	-9	2	-5	-4	5	-6	-5
43.	9	4	-6	-6	-4	-2	0	5	0	3
44.	0	4	-5	0	-1	-9	3	-5	9	4
45.	0	-8	0	-6	4	-9	-3	5	-8	9
46.	-2	7	-5	-1	-4	-2	-3	-2	4	-2
47.	3	1	6	5	9	6	-8	-9	1	8
48.	9	3	8	6	-6	8	-7	-7	9	-8
49.	-4	-5	-2	3	3	-3	6	3	9	-4
50.	4	-9	8	2	-4	9	-5	2	-4	-6
51.	-7	2	5	8	0	-9	-5	-5	0	3
52.	-3	-3	4	-1	8	0	-4	7	-3	6
53.	0	6	8	-5	-9	-3	-5	4	-6	-3
54.	0	4	-5	0	-1	-9	3	-5	9	4
55.	0	-8	0	-6	4	-9	-3	5	-8	9
56.	-2	7	-5	-1	-4	-2	-3	-2	4	-2
57.	3	1	6	5	9	6	-8	-9	1	8
58.	9	3	8	6	-6	8	-7	-7	9	-8
59.	-4	-5	-2	3	3	-3	6	3	9	-4
60.	4	-9	8	2	-4	9	-5	2	-4	-6

