

ОТВЕТЫ

Задание	Вариант 1	Вариант 2
1	300	36 200
2	4	8
3	5	3
4	0,65	0,68
5	2,5	3
6	27	28
7	2	7
8	25	24
9	2,21	0,13
10	0,72	0,71
11	6	7
12	4	-8
<i>Задания с развёрнутым ответом</i>		
13	а) $\frac{-19 \pm \sqrt{457}}{4}$; 2; -3; б) 2; $\frac{-19 + \sqrt{457}}{4}$	а) $\pm\sqrt{6}$; 2; -3; б) 2; $-\sqrt{6}$
14	б) $\frac{16}{3}$	б) 1 : 2
15	$[-2; \frac{10}{3}] \cup [\frac{14}{3}; 10]$	$[-6; \frac{21}{4}] \cup [\frac{27}{4}; 18]$
16	б) 3 : 4, считая от вершины А	б) 28
17	7	8
18	$-3,5 \leq a \leq 0,75$	$-\frac{4}{9} \leq a \leq 8$
19	а) Да, например, 43; б) нет; в) 52, условие задачи выполняется для $m = 40$ и $m = 74$.	а) Да, например, 27; б) нет; в) 47, условие задачи выполняется для чисел $m = 14$, $m = 52$ и $m = 90$

Задание	Вариант 3	Вариант 4
1	22	32
2	9	0,6
3	11	12
4	0,33	0,13
5	113	27
6	57	115
7	0	3
8	15	0,6
9	10	0,4
10	6	4
11	143	155
12	8	27

Задания с развёрнутым ответом

13	а) $-\frac{9}{2}; \frac{5}{2}; \frac{\sqrt{21}}{2}$; б) $\frac{\sqrt{21}}{2}$	а) $-5; 3; \sqrt{13}$; б) 3
14	б) 12	б) $\frac{16\sqrt{13}}{3}$
15	$(-\infty; -2) \cup (-2; -1) \cup [1; 2) \cup (2; +\infty)$	$(-\infty; -6] \cup [-4; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; 4] \cup [6; +\infty)$
16	б) 39 : 80	б) 7 : 9
17	55	14
18	$\frac{1-\sqrt{2}}{2}$ или $\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$ или 1
19	а) Да, например, арифметическая прогрессия, в которой $a_1 = 2009, d = 1$; б) да, например арифметическая прогрессия, в которой $a_1 = 559$ и $d = 6$; в) 12; оценка достигается для арифметической прогрессии, в которой $a_1 = 11\ 111$ и $d = -1010$	а) Да, например, арифметическая прогрессия, в которой $a_1 = 2011, d = 1$; б) да, например арифметическая прогрессия, в которой $a_1 = 1639$ и $d = 18$; в) 13, оценка достигается для арифметической прогрессии, в которой $a_1 = 12\ 133$ и $d = -1011$

Задание	Вариант 5	Вариант 6
1	2565	1368
2	54	180
3	45	22,5
4	0,06	0,08
5	2	3
6	10	9
7	2	3
8	54	139
9	1	-1
10	0,05	0,0625
11	10	13
12	6	2
<i>Задания с развёрнутым ответом</i>		
13	а) $\frac{3+\sqrt{13}}{2}$; $\frac{11-\sqrt{29}}{2}$; б) $\frac{3+\sqrt{13}}{2}$	а) $-1+\sqrt{7}$; $5-\sqrt{13}$; б) $5-\sqrt{13}$
14	б) $4\sqrt{34}$; $4\sqrt{34}$	б) $48+12\sqrt{7}$
15	$\left(-\infty; -\frac{7\sqrt{2}}{2}\right] \cup \{0\} \cup \left[\frac{7\sqrt{2}}{2}; 5\right)$	$\left(-\infty; -\frac{9\sqrt{2}}{2}\right] \cup \{0\} \cup \left(3; \frac{9\sqrt{2}}{2}\right]$
16	б) $\frac{11}{\sqrt{170}}$	б) 48
17	77 млн р.	72,6 млн р.
18	$-\sqrt{5}$; -1 ; 1 ; $\sqrt{5}$	0
19	а) Да, обязательно; б) 73; в) 81	а) Да, обязательно; б) 53; в) 61

Задание	Вариант 7	Вариант 8
1	6	6
2	4	4
3	12	18,5
4	0,49	0,36
5	1	0,2
6	1,875	0,6
7	6	7
8	60	90
9	1,5	1,5
10	15	30
11	50	3
12	3	3

Задания с развёрнутым ответом

13	а) $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbf{Z}; \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z};$ б) $-\frac{7\pi}{4}; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{3\pi}{4}$	а) $\pi k, k \in \mathbf{Z}; \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z};$ б) $-2\pi; -\frac{7\pi}{4}$
14	б) 12	б) 3
15	$[-\sqrt{3} - 1; -\frac{5}{2}] \cup (-\frac{5}{2}; -\sqrt{2} - 1] \cup$ $\cup [\sqrt{2} - 1; \sqrt{3} - 1]$	$[-3 - \sqrt{10}; -3 - \sqrt{6}] \cup$ $\cup [-3 + \sqrt{6}; -3 + \sqrt{10}]$
16	б) $\frac{2}{3}$	б) 9 : 16
17	15 %	14
18	$[-5 - \sqrt{15}; -5 + \sqrt{15}] \cup$ $\cup [7 - \sqrt{39}; 7 + \sqrt{39}]$	$[-5 - \sqrt{43}; -5 + \sqrt{43}] \cup$ $\cup [7 - \sqrt{19}; 7 + \sqrt{19}]$
19	а) Нет; б) да, например число 159; в) $\frac{163}{199}$, достигается при $n = 199$	а) Да, например число 411; б) нет; в) 1, оценка достигается для чисел, в десятичной записи которых все цифры равны

Задание	Вариант 9	Вариант 10
1	11 600	17
2	3,5	400
3	68	33
4	0,2035	0,2604
5	-3	-2
6	4,8	6
7	0,5	-0,5
8	2500	5
9	2	2
10	4,8	25
11	20	75
12	-5	3
<i>Задания с развёрнутым ответом</i>		
13	а) $(-1)^n \arcsin \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z};$ б) $(-1)^{n+1} \arcsin \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z};$ в) 6π	а) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z};$ б) -4π
14	б) $\sqrt{133}$	б) $\frac{4\sqrt{5}}{15}$
15	$[1; 2] \cup [64; +\infty)$	$[1; 3] \cup [729; +\infty)$
16	б) $2\sqrt{7}$	б) $\sqrt{34}$
17	8	5 млн р.
18	$a = 3 - 3\sqrt{2},$ $a = 0,$ $3 < a < 6$	$\{-3\sqrt{2}\} \cup \{-3\} \cup (0; 3)$
19	а) Может; при $a_2 = 4, a_1 = 1,$ $a_5 = 25;$ б) может; при $a_1 = 2,$ $a_2 = 1, a_3 = a_1;$ в) 2	а) Да, например при $a_1 = 3, a_2 = 5;$ б) нет; следует из того, что $a_n = (n-1)a_2 - (n-2)a_1 - (n-2) \times$ $\times (n-1);$ в) нет

Задание	Вариант 11	Вариант 12
1	6	1,5
2	5	13
3	7	10
4	0,0392	0,9996
5	-3	-4
6	15	14
7	4	3
8	768	54
9	24	6
10	400	390
11	94	80
12	12,125	-2

Задания с развёрнутым ответом

13	а) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$; $(-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbf{Z}$; б) $-\frac{5\pi}{4}$; $-\frac{11\pi}{12}$; $-\frac{3\pi}{4}$	а) $\frac{\pi}{4} + (-1)^n \arcsin \frac{1}{2\sqrt{2}} + \pi n$, $n \in \mathbf{Z}$; $\frac{\pi}{2} + 2\pi n$, $n \in \mathbf{Z}$; б) $\frac{9\pi}{4} + \arcsin \frac{1}{2\sqrt{2}}$; $\frac{5\pi}{2}$
14	б) $\frac{\sqrt{23}}{2}$	б) $\frac{6\sqrt{7}}{7}$
15	$(0; \frac{1}{8}) \cup [\frac{1}{4}; 1] \cup (32; +\infty)$	$(\frac{1}{3\sqrt{3}}; \frac{1}{3}) \cup [1; 9\sqrt{3})$
16	б) $\frac{\sqrt{130}}{2}$	б) $\frac{15 - \sqrt{5}}{3 + 2\sqrt{5}} = 3\sqrt{5} - 5$
17	576 000 р.	2,275 млн р.
18	$(\frac{1-2\sqrt{2}}{2}; -\frac{1}{2}) \cup (-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}) \cup$ $\cup (\frac{1}{2}; \frac{3}{2}) \cup (\frac{3}{2}; \frac{1+2\sqrt{2}}{2})$	$(-1; 1 - \sqrt{2}) \cup (1 - \sqrt{2}; 1) \cup$ $\cup (1; 1 + \sqrt{2}) \cup (1 + \sqrt{2}; 3)$
19	а) Нет; б) 6; для любого значения d нужно взять числа $n_1 = d$, $n_2 = 2d$, ..., $n_9 = 9d$, $n_{10} = 10d + 5$; в) 1010; для любого значения d нужно взять числа $n_1 = d$, $n_2 = 2d$, ..., $n_{2017} = 2017d$, $n_{2018} = 2018d + 1009$	а) Да, для чисел $x = 1$, $y = 111$; б) нет; в) наименьшее значение 100 достигается для пары $x = 100$, $y = 1$. Указание. Все натуральные решения уравнения $10x + 9y = 1009$ имеют вид $x = 1 - 9t$, $y = 111 + 10t$, где $t \in \mathbf{Z}$, $-11 \leq t \leq 0$. Задача сводится к нахождению наименьшего значения выражения $xy = (1 - 9t)(111 + 10t)$

Задание	Вариант 13	Вариант 14
1	30	6
2	11	3
3	32	36
4	0,25	0,36
5	-1	3
6	8	4,8
7	-2	-1
8	120	120
9	6	12
10	17	10
11	1,6	1,6
12	-10	-8

Задания с развёрнутым ответом

13	а) $-1; \log_3 \frac{17}{3}$; б) $\log_3 \frac{17}{3}$	а) $-1; \log_4 \frac{31}{4}$; б) $\log_4 \frac{31}{4}$
14	б) $3\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{13} + 3\sqrt{3}$	б) $\sqrt{\frac{19}{3}}$
15	$\left[\log_3 4; 0 \right] \cup \left(\frac{1}{3}; \frac{1}{2} \right) \cup \left(\frac{4}{3}; \frac{3}{2} \right)$	$(-\infty; 1) \cup \left[\log_4 2; 3 \right)$
16	б) $\frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{133}}$	б) $9\sqrt{2}$
17	8	16
18	$(-4; -3) \cup (-3; -2)$	$(0; 1) \cup (1; 2)$
19	а) Нет; б) да; например число 553; в) 26 чисел	а) Да, из числа 731 137; б) нет; в) 11

Задание	Вариант 15	Вариант 16
1	1250	1200
2	1,5	3,5
3	2,5	5
4	0,2	0,3
5	9	3
6	56	48
7	2	6
8	16	144
9	3	-4,5
10	0,125	0,512
11	10	90
12	-4	-1

Задания с развёрнутым ответом

13	а) $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbf{Z}; -\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z};$ б) $\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}; \frac{11\pi}{6}$	а) $\pi n, n \in \mathbf{Z}; -\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z};$ б) $-\frac{4\pi}{3}; -\pi; -\frac{\pi}{3}; 0$
14	б) $\frac{3\sqrt{11}}{2}$	б) 50
15	$[\frac{3}{2}; 2) \cup (2; 3)$	$(0; \frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}; \frac{2}{3}]$
16	б) 4	б) 8
17	105	290 единиц продукции
18	$a > 1$	$a > \frac{3}{4}$
19	а) Да, число $169 = 13^2$ является суммой первых 13 членов последовательности; б) да, как результат суммы первых n членов последовательности; в) да, как результат суммы n -й группы из n следующих друг за другом членов последовательности (порядок формирования групп следующий: 1, (3, 5), (7, 9, 11), (13, 15, 17, 19), (21, 23, 25, 27, 29), ...)	а) Да, $35 + 37 + 39 = 111;$ б) 4; $499 + 501 = 1000, \dots 247 + 249 + 251 + 253 = 1000; 91 + 93 + \dots + 109 = 1000; 31 + 33 + \dots + 69 = 1000;$ в) простое число p не может быть представлено в виде суммы идущих подряд членов данной последовательности

Задание	Вариант 17	Вариант 18
1	180	236
2	16	16
3	12	9,5
4	0,1	0,125
5	2	2
6	6	12
7	6	4
8	144	4
9	0,25	9
10	30	180
11	400	300
12	0,375	0,25
<i>Задания с развёрнутым ответом</i>		
13	а) -3; 14; б) 14	а) -3; 6; б) 6
14	б) $48\sqrt{2}$	б) $\frac{9\sqrt{2}}{2}$
15	$(-4; -3) \cup (-3; -2) \cup \left[-\frac{11}{7}; -1\right) \cup (2; +\infty)$	$(-1; 2]$
16	б) $\frac{4\sqrt{39}}{3}$	б) 5
17	$\frac{17}{64} < p < \frac{15}{49}$	В конце 12-го года
18	1	-1
19	а) Да; б) 10; в) $\frac{9}{17}$	а) Да; б) 13; в) $\frac{16}{25}$

Задание	Вариант 19	Вариант 20
1	9	9
2	3	15
3	7	3
4	0,98	0,75
5	-1	0,5
6	21	22
7	18	11,5
8	25	104
9	-1	-1
10	500	100
11	2	4
12	10	2

Задания с развёрнутым ответом

13	а) $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z};$ б) $-\frac{5\pi}{3}$	а) $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z};$ б) $\frac{17\pi}{6}, \frac{19\pi}{6}$
14	б) $36\sqrt{6} \text{ см}^3$	б) $\frac{4\sqrt{7}}{3}$
15	$(-\infty; 0) \cup \left\{ \log_{\frac{4}{3}} 2 \right\}$	$\left\{ \log_{\frac{2}{3}} 2 \right\} \cup (0; +\infty)$
16	б) 5	б) 60°
17	15 012 Гбайт	150 Гбайт
18	-1; 0; 1	-3; -2; -1
19	а) Да, например, 26 спортсменов поразили по 16 мишеней на каждой гонке, а двое поразили по 2 мишени и бежали только одну гонку; б) нет; в) $13\frac{2}{3}$	а) Да, например, 12 спортсменов поразили по 16 мишеней и 12 спортсменов поразили по 15 мишеней на каждой гонке, двое поразили по 4 мишени и бежали только одну гонку; б) нет; в) $13\frac{3}{4}$

Задание	Вариант 21	Вариант 22
1	15	25
2	5	6
3	2,5	2,5
4	0,009	0,36
5	-10	0
6	77	60
7	-1	2
8	24	9
9	-0,6	3
10	8000	9
11	132	8
12	1400	16
<i>Задания с развёрнутым ответом</i>		
13	а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}; -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z};$ б) $-\frac{13\pi}{6}, -\frac{11\pi}{6}$	а) $\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}, n \in \mathbf{Z};$ б) $-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}$
14	б) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$	б) $\frac{1}{\sqrt{13}}$
15	$(-\infty; 1 - \sqrt{3}] \cup [1 - \sqrt{2}; 1 + \sqrt{2}] \cup$ $\cup [1 + \sqrt{3}; +\infty)$	$(0; 1) \cup (2; +\infty)$
16	б) $\frac{5}{13}$	б) $\frac{3}{2}(\sqrt{15} - \sqrt{3})$
17	11	165 единиц продукции
18	$(-\infty; 0,5] \cup [1; 2) \cup (2; 2,5) \cup$ $\cup (5; +\infty)$	$-4,5 \leq a \leq 8$
19	а) Да, например: {9; 10; 16; 17; 13; 11; 12; 14; 15}; б) нет; в) $14\frac{1}{3}$ и $9\frac{2}{9}$	а) Да, из числа 8 762; б) нет; в) 8 135 149

Задание	Вариант 23	Вариант 24
1	21	30 162
2	1	3
3	6	4
4	0,17	0,031
5	36	-0,4
6	74	9,6
7	5	108
8	36	3600
9	2018	6
10	7	10,125
11	9	20
12	-12	0,5
<i>Задания с развёрнутым ответом</i>		
13	а) $\pi n, -\frac{\pi}{6} + \pi n, -\frac{5\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$; б) $-3\pi; -2\pi; -\frac{17\pi}{6}; -\frac{13\pi}{6}$	а) $\pm\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$; б) $-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}$
14	б) $\frac{40}{13}$	б) 41 : 13
15	$(4; \frac{47}{8}] \cup [\frac{49}{8}; 10]$	$(3; 4) \cup (5; 6)$
16	б) 3,75	б) 71
17	69 000 р.	2530 рабочих мест
18	$-\frac{1}{2}; \frac{1}{4}; \frac{1}{2}; \frac{17}{16}$	$a \leq -0,5$
19	а) Может, например числа 1, 2, 3, 5, 7, ..., 1025 (выписано 513 нечётных чисел от 1 до 1025 и число 2); б) может, например числа 1, 2, 3, 5, 1025; в) четыре, пример для четырёх чисел: 1, 2, 3, 1025	а) Да, например (576 и 960) \rightarrow (576 и 384) \rightarrow (192 и 384) \rightarrow (192 и 192); б) нет, исходные числа кратны трём; в) 3

Задание	Вариант 25
1	50
2	16
3	5,625
4	0,73
5	0,2
6	40
7	4
8	62
9	1
10	180 000
11	1500
12	-9,5
<i>Задания с развёрнутым ответом</i>	
13	а) 4; -4; б) 4
14	б) 96
15	$(0; 1) \cup \{5\}$
16	б) $\frac{\pi - \sqrt{3}}{6}$
17	4
18	$\left(\frac{11}{6}; 2\right) \cup \left(2; \frac{8}{3}\right) \cup \left(\frac{7}{2}; +\infty\right)$
19	а) Да, например $a_1 = -54$ и все $a_k = a_{k-1} + k$, $2 \leq k \leq 10$; б) да, для последовательности из пункта «а» $a_1 = -54$, $a_7 = a_1 + (2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7) = a_1 + 27 = -27$ и $a_{10} = a_1 - (2 + 3 + \dots + 10) = a_1 - 54 = 0$; в) 20