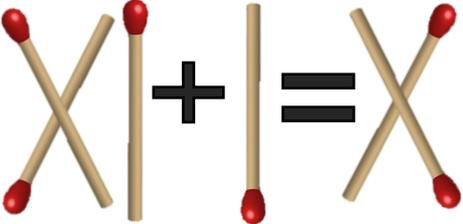
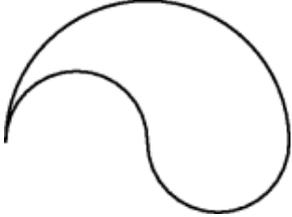
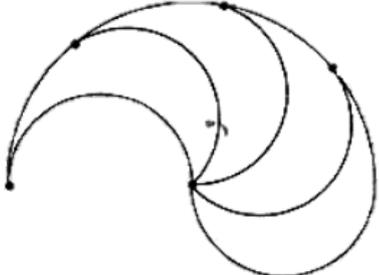


Ответы к Олимпиаде 11-15 лет

№	Описание задания	Решение и ответ	Критерии оценивания (max – 50 баллов)																																																																																																				
1	<p>На листке бумаги из спичек выложили равенство (знаки не из спичек). Какое минимальное количество спичек нужно переложить, чтобы равенство стало верным?</p> 	<p>Спички перекладывать вообще не нужно. Посмотрите на это равенство «с другой стороны».</p>	<p>2 балла — указано верное количество спичек, которых нужно переложить: 0. 0 баллов — дан ответ, отличающийся от 0. <i>Методические указания:</i> повторить правила записи «Римских чисел».</p>																																																																																																				
2	<p>Заполните клетки таблицы размером 10 x 10 крестиками и ноликами так, чтобы нигде ни по горизонтали, ни по вертикали, ни по диагонали не стояли три одинаковых значка подряд.</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td></tr> <tr><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td></tr> <tr><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td></tr> <tr><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td></tr> <tr><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td></tr> <tr><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td></tr> <tr><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td></tr> <tr><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td><td>0</td><td>×</td></tr> </table>	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	0	×	<p>4 балла — таблица заполнена верно. 0 баллов — таблица заполнена с ошибками.</p>
0	×	0	×	0	×	0	×	0	×																																																																																														
0	×	0	×	0	×	0	×	0	×																																																																																														
×	0	×	0	×	0	×	0	×	0																																																																																														
×	0	×	0	×	0	×	0	×	0																																																																																														
0	×	0	×	0	×	0	×	0	×																																																																																														
0	×	0	×	0	×	0	×	0	×																																																																																														
×	0	×	0	×	0	×	0	×	0																																																																																														
×	0	×	0	×	0	×	0	×	0																																																																																														
0	×	0	×	0	×	0	×	0	×																																																																																														
0	×	0	×	0	×	0	×	0	×																																																																																														
3	<p>Чему равно натуральное число n, если известно, что цифровой ребус $\overline{ЖУК} \times n = \overline{ЖУКИ}$ имеет решение? (Здесь одинаковым буквам русского алфавита соответствуют одинаковые цифры, разным буквам – разные.)</p>	<p>Сразу заметим, что число $n = 10$ подходит (в этом случае буква И соответствует цифре 0, а остальные буквы можно заменять цифрами по-разному, например, $\overline{ЖУК} = 123$). Докажем, что n не может принимать других значений. Предположим противное: пусть цифровому ребусу удовлетворяет два различных значения n, разные n_1 и n_2: $\overline{ЖУК} \times n_1 = \overline{ЖУКИ}$, $\overline{ЖУК} \times n_2 = \overline{ЖУКИ}$. Вычитая из первого равенства второе, имеем $\overline{ЖУК} \times (n_1 - n_2) = 0$, откуда $n_1 = n_2$ – противоречие.</p>	<p>6 баллов — приведен пример верного решения ребуса и найдено $n = 10$ 0 баллов — n не найдено или найдено неверно.</p>																																																																																																				
4	<p>Фигура, изображенная на рисунке ограничена полуокружностью с радиусом 2 и двумя полуокружностями с радиусом 1. Разрежьте эту фигуру на 4 одинаковые части.</p> 		<p>2 балла — фигура разделена на 4 равные части согласно условию 0 баллов — фигуры не равны или количество разрезов не соответствует условию. <i>Методические указания:</i> Повторить понятие «полуокружности» и «радиуса».</p>																																																																																																				

5	<p>В Лондоне над входом в метро висит не буква М, а буква U, поскольку по-английски метро называется <i>underground</i>, что означает «подземка». Это слово начинается и оканчивается одной и той же комбинацией из трёх букв. Найдите русские слова с таким же свойством (содержащие больше 6 букв).</p>	<p>Такими словами являются, например, колокол и водопровод</p>	<p>2 балла — за каждое верное слово (максимально 4 балла); 0 баллов — не найдено ни одного слова.</p>																																																																																																																																																																		
6	<p>Шахматный конь обошёл всю доску 6×6 и вернулся на исходное поле, побывав на каждом из остальных полей по одному разу. На рисунке указаны номера ходов при посещении некоторых полей доски. Восстановите путь коня.</p> <table border="1" data-bbox="209 544 619 734"> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td>25</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>16</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td>13</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>35</td></tr> </table>	17				11		2			25			23	16	1				30			19			15				13		8					35	<table border="1" data-bbox="730 365 1145 573"> <tr><td>17</td><td>24</td><td>3</td><td>32</td><td>11</td><td>26</td></tr> <tr><td>2</td><td>31</td><td>18</td><td>25</td><td>4</td><td>33</td></tr> <tr><td>23</td><td>16</td><td>1</td><td>10</td><td>27</td><td>12</td></tr> <tr><td>30</td><td>9</td><td>28</td><td>19</td><td>34</td><td>5</td></tr> <tr><td>15</td><td>22</td><td>7</td><td>36</td><td>13</td><td>20</td></tr> <tr><td>8</td><td>29</td><td>14</td><td>21</td><td>6</td><td>35</td></tr> </table>	17	24	3	32	11	26	2	31	18	25	4	33	23	16	1	10	27	12	30	9	28	19	34	5	15	22	7	36	13	20	8	29	14	21	6	35	<p>4 балла — заполнены верно все клетки поля 0 баллов — клетки поля заполнены неверно или не заполнены вовсе.</p> <p><i>Методические указания:</i> повторить ход «конем»</p>																																																																																										
17				11																																																																																																																																																																	
2			25																																																																																																																																																																		
23	16	1																																																																																																																																																																			
30			19																																																																																																																																																																		
15				13																																																																																																																																																																	
8					35																																																																																																																																																																
17	24	3	32	11	26																																																																																																																																																																
2	31	18	25	4	33																																																																																																																																																																
23	16	1	10	27	12																																																																																																																																																																
30	9	28	19	34	5																																																																																																																																																																
15	22	7	36	13	20																																																																																																																																																																
8	29	14	21	6	35																																																																																																																																																																
7	<p>В приведенных ниже цифровых ребусах одинаковыми буквами обозначены одинаковые цифры, разными – разные. Решите эти ребусы. (ребусы между собой не связаны)</p> <p>а) $PO^c = СИЯ$; б) $POC = СИ^a$; в) $PO^c = СИ^a$.</p>	<p>а) $17^2 = 289$; б) $361 = 19^2$; в) $27^8 = 81^6$ или $32^6 = 64^5$.</p>	<p>2 балла — за каждое верное слово (максимально 6 баллов за задание) 0 баллов — решено неверно или ответ не найден.</p> <p><i>Методические указания:</i> повторить определение «Степень числа»</p>																																																																																																																																																																		
8	<p>«Три магических квадрата» Магический квадрат – это квадрат, расчерченный на клетки, в каждую из которых вписано число так, что суммы чисел по любой строке, по любому столбцу и по обеим диагоналям квадрата равны. Такой магический квадрат размером 6×6 можно составить из зеленых квадратиков 3×3, которые видны на рисунке. Задание состоит в том, чтобы заполнить клетки красного квадрата 3×3 так, чтобы:</p> <p>а) красный квадратик был магическим; б) весь большой квадрат 9×9 также был магическим.</p> <table border="1" data-bbox="209 1626 683 1933"> <tr><td>65</td><td>4</td><td>54</td><td>64</td><td>6</td><td>53</td><td>70</td><td>3</td><td>50</td></tr> <tr><td>24</td><td>44</td><td>55</td><td>23</td><td>43</td><td>57</td><td>20</td><td>40</td><td>63</td></tr> <tr><td>34</td><td>75</td><td>14</td><td>36</td><td>74</td><td>13</td><td>33</td><td>80</td><td>10</td></tr> <tr><td>67</td><td>9</td><td>47</td><td></td><td></td><td></td><td>69</td><td>8</td><td>46</td></tr> <tr><td>26</td><td>37</td><td>60</td><td></td><td></td><td></td><td>25</td><td>39</td><td>59</td></tr> <tr><td>30</td><td>77</td><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td>29</td><td>76</td><td>18</td></tr> <tr><td>72</td><td>2</td><td>49</td><td>66</td><td>5</td><td>52</td><td>68</td><td>7</td><td>48</td></tr> <tr><td>19</td><td>42</td><td>62</td><td>22</td><td>45</td><td>56</td><td>27</td><td>38</td><td>58</td></tr> <tr><td>32</td><td>79</td><td>12</td><td>35</td><td>73</td><td>15</td><td>28</td><td>78</td><td>17</td></tr> </table>	65	4	54	64	6	53	70	3	50	24	44	55	23	43	57	20	40	63	34	75	14	36	74	13	33	80	10	67	9	47				69	8	46	26	37	60				25	39	59	30	77	16				29	76	18	72	2	49	66	5	52	68	7	48	19	42	62	22	45	56	27	38	58	32	79	12	35	73	15	28	78	17	<table border="1" data-bbox="730 1171 1209 1473"> <tr><td>65</td><td>4</td><td>54</td><td>64</td><td>6</td><td>53</td><td>70</td><td>3</td><td>50</td></tr> <tr><td>24</td><td>44</td><td>55</td><td>23</td><td>43</td><td>57</td><td>20</td><td>40</td><td>63</td></tr> <tr><td>34</td><td>75</td><td>14</td><td>36</td><td>74</td><td>13</td><td>33</td><td>80</td><td>10</td></tr> <tr><td>67</td><td>9</td><td>47</td><td>71</td><td>1</td><td>51</td><td>69</td><td>8</td><td>46</td></tr> <tr><td>26</td><td>37</td><td>60</td><td>21</td><td>41</td><td>61</td><td>25</td><td>39</td><td>59</td></tr> <tr><td>30</td><td>77</td><td>16</td><td>31</td><td>81</td><td>11</td><td>29</td><td>76</td><td>18</td></tr> <tr><td>72</td><td>2</td><td>49</td><td>66</td><td>5</td><td>52</td><td>68</td><td>7</td><td>48</td></tr> <tr><td>19</td><td>42</td><td>62</td><td>22</td><td>45</td><td>56</td><td>27</td><td>38</td><td>58</td></tr> <tr><td>32</td><td>79</td><td>12</td><td>35</td><td>73</td><td>15</td><td>28</td><td>78</td><td>17</td></tr> </table>	65	4	54	64	6	53	70	3	50	24	44	55	23	43	57	20	40	63	34	75	14	36	74	13	33	80	10	67	9	47	71	1	51	69	8	46	26	37	60	21	41	61	25	39	59	30	77	16	31	81	11	29	76	18	72	2	49	66	5	52	68	7	48	19	42	62	22	45	56	27	38	58	32	79	12	35	73	15	28	78	17	<p>6 баллов — весь квадрат заполнен верно; 3 балла — более 4 цифр записаны верно; 0 баллов — менее 4 цифр верно в квадрате.</p> <p><i>Методические указания:</i> повторить понятие «Магический квадрат» и правила его заполнения.</p>
65	4	54	64	6	53	70	3	50																																																																																																																																																													
24	44	55	23	43	57	20	40	63																																																																																																																																																													
34	75	14	36	74	13	33	80	10																																																																																																																																																													
67	9	47				69	8	46																																																																																																																																																													
26	37	60				25	39	59																																																																																																																																																													
30	77	16				29	76	18																																																																																																																																																													
72	2	49	66	5	52	68	7	48																																																																																																																																																													
19	42	62	22	45	56	27	38	58																																																																																																																																																													
32	79	12	35	73	15	28	78	17																																																																																																																																																													
65	4	54	64	6	53	70	3	50																																																																																																																																																													
24	44	55	23	43	57	20	40	63																																																																																																																																																													
34	75	14	36	74	13	33	80	10																																																																																																																																																													
67	9	47	71	1	51	69	8	46																																																																																																																																																													
26	37	60	21	41	61	25	39	59																																																																																																																																																													
30	77	16	31	81	11	29	76	18																																																																																																																																																													
72	2	49	66	5	52	68	7	48																																																																																																																																																													
19	42	62	22	45	56	27	38	58																																																																																																																																																													
32	79	12	35	73	15	28	78	17																																																																																																																																																													

9	<p>Если обозначить одинаковыми буквами одинаковые цифры, а разными — разные, то во второй половине <i>bd</i> века нашей эры был <i>abed</i> год. Какой это был год?</p>	<p>Нетрудно понять, что в задаче фигурируют не арабские, а римские цифры. Небольшим перебором убеждаемся, что естественно возможным вариантом является 1091 год XI века. Этот год записывается римскими цифрами как MХСІ.</p>	<p><i>6 баллов</i> — верно указан ответ 1091 год XI века и дано пояснение; <i>2 балла</i> — верно указан год или век, дано пояснение; <i>0 баллов</i> — отсутствует ответ и решение.</p> <p><i>Методические указания:</i> повторить определение и правила записи «Римских чисел».</p>
10	<p>Парижский метеоролог-любитель, ведший наблюдения с 1897 по 1907 год, делил все дни на холодные, средние и жаркие. Был год, когда число средних дней на столько же превосходило число жарких, на сколько число жарких превосходило число холодных. Назовите этот год.</p>	<p>Из условия задачи следует, что число дней в указанном году делится на 3. Следовательно, этот год високосный, и его номер делится на 4. В указанный промежуток времени было два таких года: 1900 и 104, но 1900 год не был високосным в Париже (в России был). Итак, это был 1904 год.</p>	<p><i>4 балла</i> — год совпадает <i>0 баллов</i> — год указан неверно</p> <p><i>Методические указания:</i> повторить «Деление на 3 и на 4».</p>