**Всероссийская олимпиада школьников по математике 2019–2020 уч. г. (ОТВЕТЫ)**

Критерии оценивания:

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Правильность (ошибочность) решения |
| 7 | Полное верное решение. |
| 6-7 | Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение. |
| 5-6 | Решение содержит незначительные ошибки, пробелы в обоснованиях, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений. |
| 2-3 | Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи. |
| 0-1 | Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении). |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

**Школьный этап 5 класс**

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | На рисунке должен быть показан один из возможных примеров. При проверке важно учитывать, что точка пересечения может быть не нарисована и важно понять, какие прямые - параллельные или нет - имеет в виду решающий. |
| 0 | Отсутствие примера |

1. Решение.

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Всего конфет 50, а пакетов 5, значит, в каждом пакете после перекладываний должно оказаться по 10 конфет. В трёх первых пакетах конфет меньше 10, и значит в них надо добавлять конфеты, а это как минимум три перекладывания. Значит, за два перекладывания сравнять число конфет в пакетах нельзя. За три можно. Из 5 в первый - три конфеты. Из пятого во второй - две конфеты. Из четвёртого в третий - одна конфета. |
| 4 | Пример перекладывания без объяснения |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение.

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Вася прав. Решение. Пример показан на рисунке. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение.

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ 103. Полное решение |
| 4 | Ответ с тремя примерами, но без доказательства, что других нет |
| 2 | Ответ с одним примером |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение.

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ 20 вершин. Обоснование невозможности более 20. |
| 4 | Приведён пример, без обоснования |
| 9 | Решение неверное или решение отсутствует. |

**Школьный этап 6 класс:**

1, Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: (8 : 4 + 3) · 7 − 5. Замечание. Это единственное возможное решение. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

2. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Приведён верный пример |
| 4 | Указано верное разрезание, но не показано, как сложить квадрат |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

3. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Дан верный ответ: 0 или 2, и доказано, что никакие другие ответы не подходят. |
| 6 | Даны оба ответа, и пояснено, почему они подходят |
| 3 | Дан один из ответов, и пояснено, почему он подходит. |
| 1 | Только верный ответ (оба числа) без обоснования |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

4. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Приведён верный ответ и обоснование. |
| 6 | Получено, что число Маши начинается с цифры 9, а также приведён пример трёхзначного числа, для которого выполнено условие задачи. |
| 4 | Приведён пример трёхзначного числа, для которого выполнено условие задачи |
| 2 | Получено, что число Маши начинается с цифры 9, но дальнейших продвижений нет. |
| 1 | Приведён верный ответ без обоснования |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Приведён верный ответ 12 км и обоснование |
| 4 | Задача решена только для частного случая, например, если между Петей и Васей ровно один подъём и ровно один спуск. |
| 2 | Только верный ответ без обоснования. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

**Школьный этап 7 класс:**

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| **7** | Ч-1, И-0, С-2, Л-5, О-6. |
| **0** | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | да, существует, |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | 140 и предоставлено решение |
| 1 | Только верный ответ без обоснования. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ 1час 15 минут и представлено решение |
| 2 | Только верный ответ без обоснования. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Да, смогут. Описан верный алгоритм, и имеется его обоснование |
| 4 | Описан верный алгоритм, но нет объяснения, почему он приводит к равенству монет у всех мудрецов. |
| 2 | Верный ответ без обоснования. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

**Школьный этап 8 класс:**

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ 20185 : 367 = 55 и представлено решение |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ 11 и представлено решение |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: 8. Приведён верный ответ и полное обоснование. |
| 5 | Указано, что нужно 8 спичек, чтобы получить квадрат 5 × 5. |
| 2 | Только верный ответ. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: нет, не могло. Приведён верный ответ и обоснование |
| 4 | Указана верная рассадка детей, но нет обоснования, что других рассадок не существует. |
| 2 | Только верный ответ без обоснования. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: 20 Приведён верный ответ и обоснование |
| 6 | Найдена пара равных треугольников, приводящих к решению задачи, но решение не доведено до конца. |
| 4 | Присутствует дополнительное построение до равностороннего треугольника AP D, но дальнейших продвижений нет |
| 2 | Только верный ответ без обоснования. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

**Школьный этап 9 класс:**

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: 1 метр 72 сантиметра. Приведён верный ответ и обоснование. |
| 4 | Верный ход решения, но допущена арифметическая ошибка. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Верное решение. |
| 4 | Доказано, что OBLC — параллелограмм, но дальнейших продвижений нет. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: 122 Приведён верный ответ, верный пример и обоснование. |
| 5 | Приведён верный пример и ответ, но нет обоснования, что большее количество чисел невозможно. |
| 3 | Приведён верный пример, но в нем неправильно посчитано количество чисел |
| 1 | Приведён верный ответ. |
| 0 | Неверный ответ и неверный (или отсутствующий) пример. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Приведено верное доказательство |
| 4 | Получено выражение для разности корней через дискриминант, но дальнейших продвижений нет. |
| 2 | Задача верна решена только для целых a и b. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: (a, b) = (1, 20),(20, 1),(4, 5),(5, 4),(19, 38),(38, 19). Приведён верный ответ и обоснование. |
| 4 | Рассмотрен только один из случаев d = 1 или d = 19. |
| 2 | Приведён верный ответ |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

**Школьный этап 10 класс:**

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Любое разрезание, удовлетворяющее всем условиям. |
| 3 | Любое разрезание, не удовлетворяющее хотя бы одному из условий |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: 1346. Любое полное верное решение |
| 4 | С помощью верных алгебраических выкладок удалось избавиться от сумм с многоточиями, но допущена арифметическая ошибка. |
| 2 | Только правильный ответ без доказательства |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| **7** | Ответ: нет Любое полное верное решение. |
| **5** | . Идейно верное решение, неправильно построенное логически. Приведём эскиз такой потенциальной работы: «Чисел, кратных 9, ровно 5, их кладём в 5 мешков; остальных чисел, кратных 3, ровно 11, кладём их в 5 мешков по два, и ещё одно число осталось. Итого 10 мешков, а надо 11. Значит, нельзя». Правильно логически построенное решение должно приводить к противоречию любой потенциально возможный способ разложить числа; неправильно построенное решение опирается на конкретный способ раскладывать карточки по мешкам, который по каким-то причинам кажется автору оптимальным. |
| **3** | В работе присутствует наблюдение, что среди чисел в мешке должно быть одно, кратное 9, или два, кратных 3, но дальнейших продвижений нет. |
| **1** | Только ответ без доказательства. |
| **0** | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. **Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: 135◦ верное обоснованное решение |
| 4 | Только правильный ответ без доказательства. В работе упомянуто возможное равенство треугольников DAK и DCM, но не доказано или неправильно доказано; дальнейших продвижений нет |
| 1 | Любое незаконченное или ошибочное счётное решение |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

1. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: Пятачок. Любое полное верное решение. Типичное решение должно содержать описание стратегии Пятачка и обоснование, почему приведённая стратегия работает против любых возможных действий Винни-Пуха |
| 4 | В работе описана правильная стратегия Пятачка, которая на самом деле работает против любых возможных действий Вини-Пуха, но обоснования нет вовсе или в обосновании рассматриваются только одна или нескольких возможных стратегий Винни-Пуха. |
| 3 | В работе присутствует идея шахматной раскраски шоколадки, но дальнейших продвижений нет. |
| 2 | Дана стратегия Пятачка, которая работает только против одной или нескольких возможных стратегий Винни-Пуха. Обычно в таких работах необснованно полагают, что какие-то ходы Винни-Пуха «выгоднее» других, и рассматривают только «выгодные» ходы. Сюда же относятся работы с неполнотой перебора возможных действий Винни-Пуха. |
| 1 | Только правильный ответ |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

**Школьный этап 11 класс:**

1.Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Верное решение |
| 3 | Дискриминант записан в виде произведения степени двойки на нечетное число |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

2. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: Верное решение. |
| 2 | Только правильный ответ |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

3. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Верное решение. |
| 4 | Получено число π/ 3 или π /6 |
| 3 | Получено число 1 2 . |
| 2 | Получены числа π/ 2 и π /4 |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

4. Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Верное решение. Заметим, что T B2 + BC2 = 11 + 4 = 15 = T C2 . Отсюда по обратной теореме Пифагора следует, что угол T BC прямой. Следовательно, T B ⊥ BC, то есть T лежит в плоскости грани AA0B0B. Значит, BC является высотой, опущенной из вершины C, а её длина равна 2. Замечание. Существуют два возможных расположения точки T, симметричных относительно плоскости KBC. Верное решение. |
| 2 | Только правильный ответ. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

5.Решение

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | Ответ: 61.Верное решение |
| 5 | Доказано, что 61 кролика хватит. |
| 3 | Показано, что 60 кроликов может не хватить. |
| 1 | Только правильный ответ. |
| 0 | Решение неверное или решение отсутствует. |

.