Ленинградская область

Всероссийская олимпиада школьников по математике

Муниципальный этап

2019-2020 уч.год

8 класс

Критерии проверки

	Балл	За что ставится
Задача 1	7	Полное решение, приведена верная расстановка кораблей.
	3	Приведена расстановка на одной прямой линии, но отрезки 1, 2 и 3 расставлены неверно относительно друг друга.
	0	Неверное решение или расстановка не приведена.

	Балл	За что ставится
Задача 2	7	Полное решение. Приведен правильный ответ.
	6	Приведено решение. Приведен правильный ответ. При переборе случаев соответсвия простых делителей числа 2019 и множителей левой части уравнения пропущен один случай.
	5	Приведено решение. Приведен правильный ответ. При переборе случаев соответсвия простых делителей числа 2019 и множителей левой части уравнения пропущено несколько случаев, возможно, с единичными вариантами множителей.
	4	Имеются полностью верные рассуждения, в результате которых получается, что уравнение не имеет решений. Вывод об отсутствии решений не сделан.
	3	Приведен пример и на примере показано (с помощью разложений левой и правой частей на простые множители), что уравнение не имеет решений.
	2	Получено разложение левой части на множители, или сформулировано требование делимости левой части на $m+n$, дальнейшее продвижение отсутствует.
	1	Неверный ответ, полученный в результате верного разложения левой части на множители, или в результате доказанного утверждения о делимости левой части на $m+n$.
	0	Неверный ответ без обоснований или полностью неверное решение.

Задача 3

Балл	За что ставится
7	Полностью верное решение. Правильное доказательство.
6	Верное решение, в котором предложен верный способ разделения машин и доказано выпонение необходимого условия на массы, но отсутствует проверка, что машин получится именно 40.
5	Верное решение, в котором предложен верный способ разделения машин и доказано, что будет выбрано именно 40 машин, но в строгих рассуждениях (например, с помощью идеи упорядочения машин по весу) сделана логическая ошибка в доказательстве выполнения необходимого условия на массы.
4	Доказательство, содержащее верные идеи о делении всех машин с картофелем на две группы и машин со свеклой на две группы, но строгость рассуждений нарушена (не используется упорядочение по весу, или иной принцип). Из решения вытекает, что машин предложенным способом будет выбрано именно 40.
3	Используются верные идеи, как разделить машины на группы. Рассуждения не являются строгими, но могут быть сделаны строгими на основании предложеной в работе схемы решения.
2	Сделана попытка использовать нечетность числа 79, другие продвижения отсутствуют.
1	Верное решение, предполагающее равенство масс картофеля и (или) свеклы в каждой машине.
0	Неверное решение.

Задача 4

Балл	За что ставится
7	Полностью верное решение. Правильный ответ. Сформулировано, но, возможно, не доказано утверждение, что угол D не может быть острым.
6	Единственное отличие от 7 баллов – отсутствие указаний на то, что угол D не может быть остым, или A – тупым.
5	Верное решение, недостаточно обоснованное. Пропущены или неверны отдельные элементы доказательства свойств полученных равнобедренных треугольников. Получен верный ответ.
3	Проведено дополнительное построение, позволяющее в дальнейшем получить верное решение, но в работе реальное продвижение после приведенного дополнительного построения отсутствует.
1	Приведен ромб с углами 60° и 120°, отмечены точки, делящие стороны в указанном в условии соотношении, показано равенство треугольников EBD и FCD. Дальнейшее продвижение отсутствует. Величины углов ромба не обоснованы.
0	Неверное решение, или неверный ответ, или написан только верный ответ, без доказательства.

Задача 5

Балл	За что ставится
7	Полностью верное решение.
6	Верное решение, содержащее верную классификацию случаев раскрасок узлов на прямых. При построении решения пропущено доказательство или обоснование существования одного прямоугольного треугольника для одного из случаев раскраски, при этом пропущенное доказательство может быть добавлено, что сделает решение полностью верным. (Например, не указано, что диагональные прямые обязательно пересекутся с прямыми, полностью раскрашенными в один цвет, что позволяет выбрать узел нужного цвета).
5	Верное решение, содержащее верную классификацию случаев раскрасок узлов на прямых. При построении решения приведено неверное построение или полностью пропущено обоснование в одном из случаев предложенной классификации.
3	Приводится один из случаев возможного типа раскрасок (например, в решении рассматриваются только прямые, содержащие узлы всех трех цветов). Для этого случая построение треугольника выполнено верно.
1	Приведено решение в частном случае, на одном примере конкретной раскраски узлов.
0	Неверное решение.

Ленинградская область

Всероссийская олимпиада школьников по математике

Муниципальный этап

2019-2020 уч.год

9 класс

Критерии проверки

	Балл	За что ставится
Задача 1	7	Полное решение.
	3	Сформулирована идея, что семиклассники разделяют учеников разных шестых классов. Оценка необходимого числа семиклассников не выполнена.
	0	Неверное решение. Доказательства нет.

	Балл	За что ставится
Задача 2	7	Полностью верное решение.
	5	Вычисление проведено для одной пары углов, прилежащих к одной боковой стороне трапеции, в ответ написаны все четыре угла трапеции без указания, что для получения второй пары углов требуется провести аналогичные рассуждения.
	4	Верное решение, содержащее одну ошибку при доказательстве верного утверждения (например, не доказано, что боковая сторона параллельна средней линии треугольника ABC, но этот факт используется).
	2	Предполагается и в дальнейшем используется без доказательства утверждение, что окружность касается AD в ее середине. (Утверждение, что окружность касается AD в ее середине, может быть предварительно доказано как следствие того, что окружность проходит через середины диагоналей; в таком случае это утверждение может быть использовано и решение будет являться верным). В остальном решение верно.
	0	Неверное решение.

	Балл	За что ставится
Задача 3	7	Полностью верное решение. Получены верные ответы.
	6	Единственное отличие от 7 баллов – отсутствие явных формулировок используемых утверждений: 1) произведение двух целых чисел, одно из которых куб, равно кубу целого числа, значит, второй множитель тоже куб или 0; и (или) 2) два последовательных числа являются кубами только если эти числа -1 и 0 или 0 и 1. Эти факты могут не доказываться, формулировки могут быть произвольными. Получены все верные ответы.
	5	В целом верное решение. Получен ответ, отличающееся от верного потерей одной пары целых решений, и(или) не рассмотрен случай, когда произведение двух чисел является кубом, и один из множителей - число 0.
	4	Получено, что n^3+1 и $(n+1)^3$ - два куба целых чисел, но не замечено, что n^3 и n^3+1 являются последовательными кубами.
	3	Получено необходимое разложение левой части на множители, дальнейшего продвижения нет.
	2	Левая часть представлена в виде суммы двух кубов суммы. Общий множитель не вынесен.
	0	Неверное решение, или полностью неверные ответы.

Задача 4

Балл	За что ставится
7	Полностью верное решение.
4	Верное решение, недостаточно обоснованное. Указано, что делители образуют пары. Остатки каждой пары делителей написаны явно, но не показано, почему возможные пары остатков - это только 7 и 1, 5 и 3 и других пар нет.
3	Верное решение, недостаточно обоснованное. Указано, что делители образуют пары и в каждой паре сумма остатков по модулю 8 равна 0, но это утверждение не обосновано.
1	Приведен пример и на примере показано, что делители образуют пары, и в каждой паре сумма остатков по модулю 8 равна 0.
0	Неверное решение. Утверждение не доказано.

Задача 5

Балл	За что ставится
7	Полностью верное решение.
6	Верное решение, в котором используются нестрогие неравенства и не учитывается, что неравенство треугольника для невырожденного треугольника – строгое.
5	Верное решение, в котором все переходы указываются как равносильные, но в реальности равносильными не являются (в частности, использована транзитивность неравенств, и в ответе указано "ч.т.д.")
0	Неравенство не доказано. В частности, из за неверного использования транзитивности ("$x > y, z > y$, значит, $x > z$").

Ленинградская область

Всероссийская олимпиада школьников по математике

Муниципальный этап

2019-2020 уч.год

10 класс

Критерии проверки

Задача 1

Балл	За что ставится
7	Полное решение, приведен верный алгоритм расстановки 61 фишки и доказано, что невозможно расставить 62 фишки.
6	Полное решение, приведен верный алгоритм расстановки 61 фишки и доказано, что невозможно расставить 62 фишки. Единственное отличие от 7 баллов – отсутствие указания на то, что необходимое свободное поле имеет минимум трех соседей (двух соседей по линиям-границам плюс соседа по диагонали), т.е. минимальное число свободных полей (четыре) указано без обоснования.
5	Верное решение. Отсутствует явное указание на то, что увеличесние числа фишек на одну возможно только при постановке на свободное поле. При этом приведено (неточное) доказательство, что невозможно расставить 62 фишки.
3	Указан верный ответ, приведен алгоритм расстановки 61 фишки. Отсутствует доказательство, что невозможно расставить 62 фишки.
2	Доказано, что невозможно расставить 62 фишки. Не приведен алгоритм расстановки 61 фишки. То, что возможно расставить 61 фишку, сформулировано, но не доказано.
0	Неверное решение, или написан только ответ без рассуждений, или условие задачи понято неверно.

Задача 2

Балл	За что ставится
7	Полностью верное решение.
3	Доказано, что корни трехчлена $h(x)$ являются корнями $g(x)$. Дальнейшее продвижение отсутствует.
0	Неверное доказательство. В частности, данное в задаче уравнение воспринято как тождество.

Задача 3

Балл	За что ставится
7	Полностью верное решение.
5	Верное решение, содержащее одну ошибку при доказательстве верного утверждения, которое в дальнейшем используется (например, не доказано равенство какой-либо пары углов, для доказательства которого требуется использовать и биссектрису, и равные вписанные углы). Обе необходимые симметричности вершин доказаны, или доказаны попарные равенства сторон ромба.
4	Доказана симметричность пары вершин ромба относительно DE, или доказано равенство сторон, симметричных относительно DE, дальнейшее продвижение отсутствует.
3	Доказана симметричность пары вершин ромба относительно BI, или доказано равенство сторон, симметричных относительно BI, дальнейшее продвижение отсутствует.
0	Неверное решение.

	Балл	За что ставится
	7	Полностью верное решение. Правильный ответ.
	6	Верное решение. Доказано, что города разбиваются на пары, и Озерный связан линией только с одним городом из пары. Неверный ответ, полученный из-за неверного подсчета числа пар.
	5	Верное решение. Доказано, что города разбиваются на пары, и Озерный связан линией только с одним городом из пары. Приведен верный ответ. Не рассмотрен один из двух случаев максимального числа линий: или 1-46, или 0-45.
Задача 4	3	В целом верное решение, приводится разбиение городов на пары. Не доказано, город Озерный связан ровно с одним городом каждой пары. Приведен верный ответ.
	2	Приведен рисунок, в котором все города, кроме Озерного, разбиты на две группы, и проведены линии от каждого города к соответствующему городу. Показаны линии от городов к Озерному. На основании этого рисунка приводится правильный ответ. Дальнейшее продвижение отсутствует.
	1	Сформулирована идея разбиения городов на пары. Дальнейшее продвижение отсутствует. Верный ответ приведен без обоснования, или приведен неверный ответ.
	0	Верное решение отсутствует. Верный ответ приведен без обоснования, или приведен неверный ответ.

	Балл	За что ставится
	7	Полностью верное решение. Приведен верный ответ.
	6	Единственное отличие от 7 баллов – не проверено значение $n = 2$. Приведен верный ответ.
	5	Решение в целом верное. Пропущены отдельные этапы доказательства (например, не указано, что 20^{n-2} и $20^{n-2}+19^{n-2}$ взаимно просты, но этот факт используется).
Задача 5	3	К выражению $20^n + 19^n$ прибавлено выражение, которое заведомо делится на $20^{n-2} + 19^{n-2}$. Дальнейшее продвижение отсутствует.
	2	Проведена проверка подстановкой $n = 2, 3$. Приведен верный ответ. Отсутствие решений при $n > 3$ не обосновано или обосновано неверно.
	1	Приведен верный ответ без обоснования.
	0	Неверное решение. Неверный ответ.

Ленинградская область

Всероссийская олимпиада школьников по математике

Муниципальный этап

2019-2020 уч.год

11 класс

Критерии проверки

	Балл	За что ставится
Задача 1	7	Полностью верное решение. Приведен верный ответ.
	6	Верное решение. Приведен верный ответ. Рассмотрены отстатки от деления на 5. Периодичность остатков сформулирована, но не обоснована, или утверждение о повторяемости чисел вида $5t+2, 5t+3$ в прогрессии сформулировано, но не обосновано.
	5	Верное решение. Приведен верный ответ. Рассмотрены отстатки от деления на 5. Периодичность остатков не сформулирована, вследствие этого не доказано, что начиная с любого члена прогрессии, длина требуемой подпоследовательности не может быть больше 2.
	3	Полное решение, показано, что в прогрессии число подряд идущих членов, удовлетворяющих условию задачи, не больше двух. Не рассмотрен частный случай трех первых членов. Приводится неверный ответ 2.
	0	Неверное решение, или неправильно понято условие задачи. Неверный ответ, кроме ситуации, попадающей под условие выставления 3 баллов.

	Балл	За что ставится
Задача 2	7	Полностью верное решение.
	6	Верное решение, единственное отличие от 7 баллов – не указано явно, что $H(x)$ является многочленом степени не выше 2018.
	5	Верное решение. Явно не указано, что корни $H(x)$ различны, так как корни данных многочленов различны между собой.
	3	Показано, что один из корней одного из многочленов является корнем $H(x)$, дальнейшее продвижение отсутствует.
	0	Доказательство отсутствует или неверно.

	Балл	За что ставится
Задача 3	7	Полностью верное решение.
	6	Верное решение, содержащее отдельные неточности. Например, неверно указано число трапеций вследствие неточной нумерации отрезков.
	3	Сформулирована идея численного равенства длин отрезков и площади многоугльника. Реализация этой идеи содержит ошибки или не закончена.
	0	Неверное решение.

	Балл	За что ставится
Задача 4	7	Полностью верное решение.
	5	Доказано, что центры вписанных окружностей треугольников лежат на вписанной окружности четырехугольника. Дальнейшее доказательство перпендикулярности диагоналей отсутствует или не закончено.
	3	Показано, как перпендикулярность диагоналей вытекает из равенства некоторых дуг (сумм дуг) окружности. Необходимое равенство дуг не доказано. Аналогично, если вместо дуг использованы вписанные углы.
	2	Показано, что соответствующие треугольники, образованные смежными касательными сторонами четырехугольника, равнобедренные, и показано, что их биссектрисы, прилежащие к основаниям, равны ($PX = PS$). Дальнейшее продвижение отсутствует.
	0	Неверное решение.

	Балл	За что ставится
Задача 5	7	Полностью верное решение.
	7	Верное решение. Единственное отличие от 7 баллов – наличие ошибок в нумерации зрителей и (или) мест, не повлиявших на правильность решения.
	5	В целом верное решение, в котором указана возможность существования "ступеньки", описанной в решении. Не рассмотрен один из двух случаев "ступеньки" (например, то, что она может дотянуться до правого конца ряда). Правило пересаживания зрителей во рассмотренном случае указано и является верным.
	3	Предложенный способ пересаживания зрителей в целом является правильным, но его описание и(или) обоснование содержит логические пропуски. В частности, отсутствуют оценки длины "ступеньки".
	0	Приведено неверное решение. Ответ неверный.