Департамент образования Ярославской области
Центр образования школьников «Олимп»
Всероссийская олимпиада школьников 2012-2013 учебного года

Математика, 8 класс, муниципальный этап

Решения и указания по проверке

Каждая задача оценивается в 7 баллов *в соответствии с критериями и методикой оценки, разработанной центральной предметно-методической комиссией.*
Все ответы должны быть обоснованы. За ответ без обоснования ставить не более 1 балла.
Если решения не совпадают с приведёнными, читайте внимательно!

Баллы	**Правильность (ошибочность) решения.**
7	Полное верное решение.
6-7	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение в целом верное. Однако решение содержит ошибки, либо пропущены случаи, не влияющие на логику рассуждений.
3-4	Верно рассмотрен один из существенных случаев.
2	Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.
0-1	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии правильного решения.
0	Решение неверное, продвижения отсутствуют.
0	Решение отсутствует.

1. **Ответ:** в $\frac{110}{109}$ раза.

Решение: Пусть в метре x ярдов. Тогда $10000x^2 = 11881 = 109^2$. Итак, в метре 1,09 ярда, а в 100 м – 109 ярдов.

2. **Ответ:** одну проверку.
Решение: Треугольник складывается, если сумма двух сторон больше третьей. Если две самые маленькие палочки суммарно длиннее самой большой, то это же верно и для любых других палочек. Это и достаточно проверить.

3. **Ответ:** нет.
Решение: Буква О равна нулю. Сумма восьми различных цифр Д+Е+В+Я+Н+О+С+Т делится на девять. Так как сумма всех цифр 0+1+2+3+4+5+6+7+8+9=45 делится на 9, то сумма двух оставшихся цифр А+К делится на 9. Тогда СОТКА делится на 9 тогда и только тогда, когда С+Т делится на 9 (так О=0, А+К делится на 9). С другой стороны Д+Е+В+Я+Т+К+А делится на 9 => Д+Е+В+Я+Т делится на 9 => Н+С делится на 9 (так как Д+Е+В+Я+Н+О+С+Т делится на девять и О=0). Из этого следует, что С+Т не может делиться на 9.

4. **<u>Ответ</u>:** одного из угловых.

Решение: Припишем каждому кубику число – сумму его координат (номер слоя + номер ряда в слое + номер в ряду) по модулю 3. Видим, что нулей в первом слое (см. на рис. ниже) на 1 больше, чем единиц и двоек. Во втором слое больше единиц, в третьем – двоек, а в четвёртом – опять нулей. Параллелепипед 1×1×3 (где бы он ни лежал) занимает одну единицу, одну двойку и один ноль. Свободным кубиком может оказаться кубик с нулём. Это угловые кубики, два кубика внутри и по два кубика на гранях, не считая угловых. А теперь рассмотрим такую же нумерацию, но повернув куб. Нетрудно заметить, что все кубики, кроме угловых, изменят свои номера. Итак, «лишний» кубик может лежать только в углу.

0	1	2	0
1	2	0	1
2	0	1	2
0	1	2	0

5. **Решение:** Рассмотрим ромб *DENC*, тогда *EN*||*CD*||*AB*, значит, треугольники *ABK* и *NEK* равны в силу симметрии относительно *K*. Тогда *K* – середина *AN*, *KM* – средняя линия треугольника *AND*, а *KM*||*DN*, но *DN* - диагональ ромба *DENC*, значит, и биссектриса угла *CDE*, что и требовалось доказать.