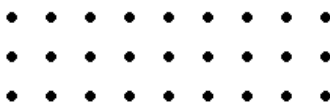




Международная математическая олимпиада
«Формула Единства» / «Третье тысячелетие»
2018–2019 учебный год. Отборочный этап

Задачи для 11 класса

1. Найдите два положительных числа, если квадрат первого из них в 16 раз больше куба второго, а квадрат второго числа в 2 раза меньше куба первого.
2. Числа от 1 до 49 расставлены в клетках квадрата 7×7 так, что количество нечётных чисел в любых двух строчках было различным. Может ли оказаться, что количество нечётных чисел в любых двух столбцах тоже различно?
3. Назовём популярностью цифры количество чисел из набора $2^0, 2^1, 2^2, \dots, 2^{999999}$, которые начинаются с этой цифры. Докажите, что популярность каких-то двух ненулевых цифр различается не менее чем в 5 раз.
4. Дана сетка $m \times n$ точек, причём общее количество точек делится на 3 (например, на рисунке показана сетка 3×9). При каких m и n нельзя нарисовать $\frac{mn}{3}$ треугольников с вершинами в этих точках так, чтобы треугольники не пересекались и даже не соприкасались?



5. Биссектрисы AK , BL , CM треугольника ABC пересекаются в точке I . Докажите, что $\frac{IK}{IA} + \frac{IL}{IB} + \frac{IM}{IC} \geq \frac{3}{2}$.
6. Есть сто чисел, изначально равных нулю. За один ход можно выбрать 9 чисел и уменьшить одно из них на 1, второе на 2, третье на 3, ... восьмое на 8, но зато девятое увеличить на 9. Какое наибольшее количество чисел можно сделать положительными с помощью таких операций?
7. Приведите пример многогранника, проекции которого на три координатных плоскости — правильный треугольник, правильный четырёхугольник и правильный шестиугольник. Укажите координаты каждой из вершин многогранника, приведите список его рёбер и граней.

- Срок проведения отборочного тура олимпиады — с **15 октября по 12 ноября включительно**. Призёры отборочного этапа будут приглашены на заключительный этап, проходящий в январе–феврале 2019 года.
- Помните, что в большинстве задач требуется не только ответ, но и его полное обоснование.
- Олимпиадные работы принимаются в электронном виде (допустимы как текстовые файлы, так и отсканированные копии бумажных работ). В исключительных случаях мы готовы принять работу в бумажном виде (по почте). Подробные инструкции по отправке решений есть на сайте formulo.org.
- В работе не должны содержаться личные данные участника, то есть **подписывать работу не следует** (личные данные указываются отдельно при загрузке работы на сайт).
- Работы с признаками списывания и коллективного творчества рассматриваться не будут.