1. Общая характеристика заданий

Задание олимпиады Росатом по математике составляется так, чтобы наиболее точно проранжировать участников олимпиады. Задачи олимпиадного задания значительно различаются по сложности. Но и простые и сложные задачи обязательно содержат элементы новизны и оригинальности, требуют для своего решения творческого применения математических теорем и их глубокого понимания. Такая форма задания позволяет, с одной стороны, наиболее точно проранжировать участников олимпиады и выявить наиболее талантливых и способных из них, с другой, «не оттолкнуть» от освоения математики и физики недостаточно подготовленных участников и мотивировать их к дальнейшей самостоятельной работе.

Задачи охватывают все разделы школьной программы и, как правило, носят комплексный характер, требующий объединения различных математических методов. Тем не менее, для решения олимпиадного задания совершенно достаточно знания школьной программы по физике или математике и не требуются какие-то специальные знания и навыки.

Поскольку и отборочный и заключительный тур олимпиады проходят на нескольких региональных площадках в разные сроки, методическая комиссия в рамках единого методического подхода готовит несколько комплектов заданий для отборочного тура и несколько комплектов для заключительного одного уровня сложности.

2. 2013-2014 учебный год

2.13. Заключительный тур олимпиады «Росатом», 9 класс

1. У Пети имелось три палочки: первая длины 5, вторая и третья – по 9. Из них он составил треугольник, причем ни один из его углов не равнялся 120^0. Чтобы образовать треугольник с углом 120^0, ему
пришлось одинаково укоротить первую и третью палочки, а вторую – укоротить на величину в два раза большую. На сколько укоротил Петя третью палочку?

2. При каких целых значениях a и b многочлен $16x^4+ax^3+25x^2-6x+b$ является квадратом квадратного трехчлена? Найти этот квадратный трехчлен.

3. Сумма квадратов n первых членов арифметической прогрессии a_m равна $\frac{n(6n^2+3n-1)}{2}$ для любого натурального n. Найти a_{15} и разность прогрессии.

4. При каких значениях a все решения уравнения $\sqrt{x^2}+\sqrt[3]{(x-3)^3}=a$ - целые числа?

5. На продолжении стороны AB треугольника ABC выбрана точка D так, что $BD:AB=2$. Точка F расположена на стороне AC и делит эту сторону в отношении $AF:FC=1:3$. Прямая FD пересекает сторону BC в точке E. Найти отношение длин отрезков $BE:EC$.