

Олимпиада «Покори Воробьёвы горы!» по математике

10 класс, 2024 год

1. На испытаниях беспилотных летательных аппаратов лучшими оказались две модели. При встречном ветре 3 м/с модель Альфа продержалась в воздухе на 150 секунд меньше модели Бета, но пролетела на 500 метров дальше. Какая из моделей пролетит большее расстояние при безветренной погоде и на сколько? Скорость каждой из моделей считать постоянной. Время нахождения модели в воздухе определяется только ее техническими параметрами и не зависит от погодных условий.

Модель Альфа, на 50 м

2. На бумажном правильном треугольнике со стороной 45 отметили 2023 красных точки. Можно ли на этом треугольнике разместить два правильных треугольника со стороной 1, не имеющих общих внутренних точек, так, чтобы внутри каждого из них не было ни одной красной точки?

Можно

3. Найдите $f(2024)$, если

$$f(x) = |2x - 1| - |2x - 3| + 6$$

при $x \in [0; 2]$ и, кроме того, при всех целых значениях x

$$\begin{cases} f(x+3) \leq f(x) + 6, \\ f(x+2) \geq f(x) + 4. \end{cases}$$

4052

4. В остроугольном треугольнике LOM обозначили точку пересечения высот через H , центр описанной окружности через Q . Площади треугольников LQH и OQH равны 5 и 3 соответственно. Найдите площадь треугольника MQH .

8 или 2

5. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$|2[\operatorname{tg} a] - 1|^x = [\operatorname{tg} a]^2 + 2$$

имеет рациональное решение x . Здесь, $[t]$ — целая часть числа t .

$a \in [-\pi/4 + \pi n; \pi/4 + \pi n] \cup [\arctg 5 + \pi n; \arctg 6 + \pi n], n \in \mathbb{Z}$