

1. На плоскости даны n прямых, не проходящих через $(0, 0)$. Какое наибольшее число прямых может пересекать луч, выходящий из $(0, 0)$? Асимптотика: $O(n \log n)$.
2. На плоскости даны n прямых. За $O(n^2)$ найдите количество частей, на которые они разбивают плоскость.
3. Даны три выпуклых многоугольника-города. В каждом из них можно поставить по алтарю. Тогда церковь должна располагаться в точке, равной центру масс этих трёх точек-алтарей. Для q запросов определите, можно ли так поставить алтари, чтобы церковь находилась в заданной точке. Асимптотика: $O(n + q \log n)$, где n — суммарное число вершин в многоугольниках.
4. Даны два выпуклых многоугольника A и B . За $O(n + q)$ ответьте на q запросов вида: найти площадь $(A \cdot u + B \cdot v)$ с данными параметрами u и v , где n — суммарное число вершин в многоугольниках.
5. Аэропорт и туча представляют собой два выпуклых пересекающихся многоугольника. Определите, за какое минимальное время (при фиксированной скорости движения) туча может очистить небо над аэропортом. Асимптотика: $O(n)$, где n — суммарное число вершин в многоугольниках.
6. Постройте дерево квадратов (стороны которых параллельны осям координат): на плоскости дано семейство квадратов, любые два из которых либо не пересекаются, либо вложены один в другой. Постройте иерархическую систему, отражающую все вложенности квадратов. Асимптотика: $O(n \log n)$, где n — число квадратов.
7. Золотой снитч летит по заданной ломаной с заданной скоростью. Гарри Поттер начинает свой полёт в данной точке с данной скоростью (последняя не меньше скорости снитча). Определите минимальное время, в которое Поттер может поймать снитч. Асимптотика: $O(n \log \frac{1}{\varepsilon})$, где n — число звеньев ломаной, а ε — требуемая точность.
8. На плоскости даны несколько попарно непересекающихся многоугольников и несколько точек. Для каждой точки определите, лежит ли она в каком-либо из многоугольников (если да, то в каком). Асимптотика: $O(n \log n)$, где n — суммарное число точек.