

1. Доказать, что в аффинном пространстве \mathcal{C} , равном декартову произведению аффинных пространств \mathcal{A} и \mathcal{B} , выполняется аксиома линейной независимости векторного пространства.
2. Рассмотрим аффинное пространство \mathcal{A} и множество $\mathcal{A} * \mathbb{R}$. Сопоставим элементам этого множества прямые, которые проходят через начало координат и соответствующие точки. Докажите, что существует множество, биективное нашему, у которого выполняются свойства:
 - аксиоматики геометрии Римана
 - аксиоматики аффинного пространства (придумайте, что такое вектор, докажите, что всё хорошо. Видимо, можно сказать так: пусть у нас есть прямые p и q . Рассмотрим плоскость, задающуюся p , q и началом координат. Рассмотрим пересечение этой плоскости с плоскостью $(\mathcal{A}, 1)$. Скажем, что это множество — это вектор между p и q).

Нас ещё где-то обманули (?), я не понял, про что он

3. Докажите, что «считаем $|ad| + |bc|$, умножаем на 4ϵ . Считаем $ad - bc$. Если первое число меньше второго, то мы можем посчитать знак определителя» работает для матриц произвольного размера.
4. \mathbb{R}^2 Дан треугольник a_1, a_2, a_3 (радиус-вектора) и точка q в нём. Докажите, что q лежит в треугольнике тогда и только тогда, когда коэффициенты в разложении q по базису $(a_3 - a_1), (a_2 - a_1), a_1$ неотрицательны.
5. Докажите, что в невыпуклом четырёхугольнике диагональ в невыпуклый угол хорошая. (что описанная окружность вокруг одного из треугольников не содержит противоположащей точки)
6. Докажите, что если мы, флипая, спустились в локальный минимум, и он не глобальный, тогда найдётся какое-то странное хорошее ребро, которое не хорошее?)
7. Как-нибудь красиво оцените величину $(1 - p^k)^n - (1 - p^{k-1})^n$ так, чтобы матожидание этой величины по всем k было $\mathcal{O}(\log(n))$
8. Давайте посчитаем матожидание количества конфликтов при построении выпуклой оболочки.

$$E_c = \sum_{v \in CH} p * (c_{lv} + c_{rv}) = p * 2N$$

Докажите, что $E_c = \mathcal{O}(n \log n)$

9. Оцените число вершин в выпуклой оболочке, если они равномерно распределены
 - в квадрате
 - в окружности
 - на сфере
10. inplace convex hull for polygonal line in $\mathcal{O}(n)$
11. 3D Chan
12. 3D Jarvis
13. Пусть все полуплоскости содержат точку p . Сдвинем p в $(0, 0, 0)$. Покажите, что, после того, как вы посчитали выпуклую оболочку Грэхемом, то все полуплоскости оболочки смотрят в одну сторону (не надо мерзить верхнюю и нижнюю огибающую)
14. Докажите, что в Quick Hull для d -мерного пространства матожидание количества действий равно $n \log n$
15. Докажите, что операция поиска в skip quadtree работает в среднем за $\log n$ (оцените глубину спуска на каждом уровне, там $\mathcal{O}(1)$).

16. Докажите, что в версии персистентного дерева поиска с двумя указателями **next** амортизированно на каждую операцию будет добавляться $\mathcal{O}(1)$ новых вершин.
17. научитесь поддерживать Priority search tree. Если это возможно (не факт), научитесь реализовывать его на массиве.
18. (не домашка, чтобы не потерялось) range tree, interval tree, segments tree
19. перейти с игрек-кучи на PST
20. сдохнуть
21. Обобщите локализацию точки в невыпуклом многоугольнике на высшие размерности (Андрей решил!!!)