



# 2022 牛客 暑期多校训练营



# 概览

- 对比赛中出的锅先道歉，非常非常非常非常抱歉，由于时差和各种原因，出题人的统筹出了很大的问题，导致了题面难读、数据有问题等等各种各样的锅，我们知道没有理由和借口推脱，只能借朋友之口说声非常对不起，浪费了大家的训练时间。也跟牛客说一声对不起。
- 感谢临时修锅的朋友，感谢代为讲题的朋友。
- 预期难度排序：

签到: K C

Easy: B A H

Medium: I J G

Medium-Hard: D F

Hard: E

# K Headphones

- 题意:

有N对耳机, Yasa拿出正好k对, NIO至少要取出多少只, 能够比Yasa取出的多。耳机左右为一对, Yasa拿出的都是一对, NIO要取的是一只一只的。

- 做法:

鸽巢原理, 最坏情况下NIO拿到的耳机全是单只的, 只要判断一下NIO要拿的个数是否已经超过剩下的耳机对数就行。

# C Headphones

- 题意:

有个01组成的字符串 对某些位置询问是否是1 询问 $3n$ 次  
有至多一次询问 返回的答案是错误的  
问这些询问结果能否唯一确定字符串

- 做法:

记录每一位上被问过的YES/NO次数。

如果存在不被问到的位置, 输出-1

如果某一位YES/NO次数相同, 输出-1

如果某一位YES/NO次数均大于1, 输出-1

否则, 我们判断下是否存在YES和NO均出现过的位置, 假设共出现 $x$ 次

如果 $x > 1$ , 输出-1; 如果 $x = 1$ , 表明错误位置确定, 此时能够确定唯一字符串;

如果 $x = 0$ , 那么我们判断下是否存在YES和NO总共出现1次的位置, 存在表明无法确定, 否则则能够唯一确定字符串

K C B A H I J G D F E

# B Watches

- 题意:

给定 $n(1e5)$ 件商品的价格, 如果你选购 $k$ 件商品, 那么购买第 $i$ 件物品的花费就是 $a_i + k * i$ , 问最多能买多少件(第 $i$ 件是原序列中的第 $i$ 个)

- 做法:

注意到答案具有单调性, 考虑二分答案 $k$   
则问题变为判定是否能选择 $k$ 件物品, 总花费不超过 $M$ 元, 直接贪心即可

# A Don't Starve

- 题意:

给定n个点有食物(每个点可以吃多次), 每个点有一个坐标, 对于行走的规则是每一步都必须严格短于上一步, 问最优的方案下能够吃到多少次食物

- 做法:

观察可得, 当你站在某一个特定的点上时, 会影响你的接下来转移的只有上一步所走的距离具体是多少, 但如果想把上一步的距离设入状态的话内存是不允许的。所以我们考虑设立状态 $dp[i][j]$ 表示上一步在i, 当前这步走到了j的情况下最多已经吃到次数是多少, 而对于转移, 因为我们知道了最近两步的行走所以可以直接计算出上一步的长度从而进行转移了, 复杂度 $O(n^2)$

# H Cutting Papers

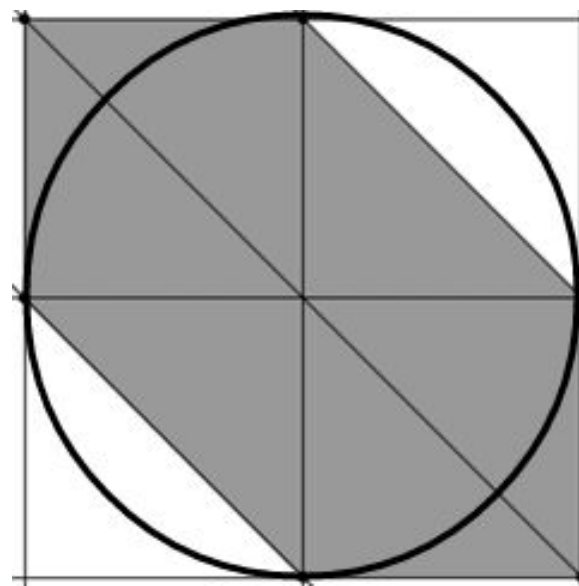
- 题意:

给出一个不等式, 问这个不等式构成的封闭区域和以这个封闭区域中心为圆心的圆形的面积并。

- 做法:

根据不等式画出封闭区域, 直接计算圆形  
和阴影部分的并集

答案就是  $(n/2)^2(2+\pi/2)$



# I Board Game

- 题意:

将 $n$ 组士兵分成1到 $m$ 组, 每轮正义阵营行动一组士兵, 所有活着的士兵会攻击水晶, 水晶的耐久度会-1, 而被法师攻击的一组里,  $k$ 个士兵会被击杀。问水晶是否会被摧毁。如果可以摧毁, 输出所有士兵可能输出的最大攻击值。(这个值可能会超过水晶的耐久度)

- 做法:

一组大小为 $x+k$ 的士兵等价于一组大小为 $x$ 的士兵和一组大小为 $k$ 的士兵。也就是原问题可以转化为将 $n$ 个士兵分成  $a$  个大小为  $k$  的组, 使得剩下的士兵可以组成的组数小于或等于 $m$ , 同时每组人数小于 $k$ 。对于大小小于 $k$ 的组, 最佳的做法是将士兵平均分配。如果知道 $a$ , 可以通过配对计算出答案。 $a$ 需要在  $n/k-m$  和  $n/k$ 之间。



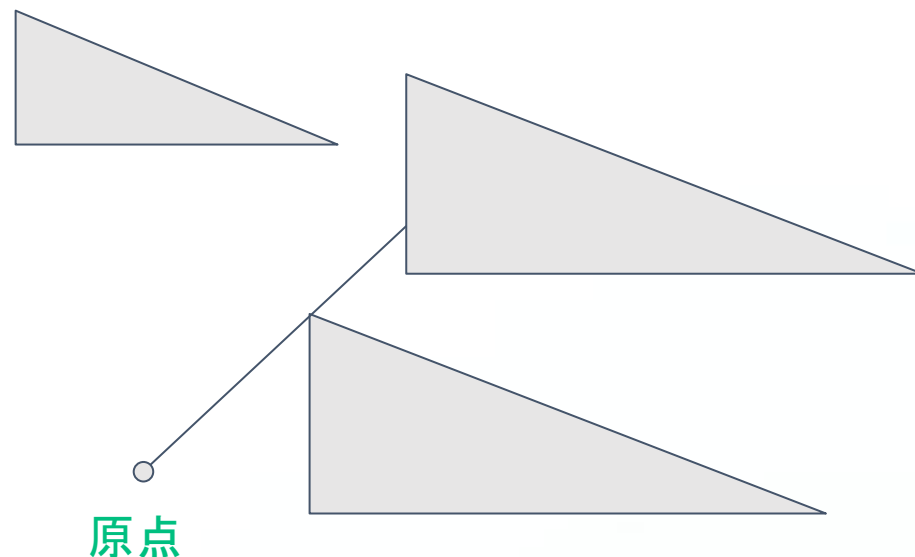
# J Check In

- 题意:

平面上有若干个三角形, 问从原点出发能不能走到指定的三角形。如果可以, 给出从原点出发走到指定三角形的最短距离

- 做法:

枚举每个点, 包括终点三角形三边的切点, 如果切点在线段上的话, 连接这个点和原点构成一个以原点为起点的射线, 看这个射线是否与终点三角形相交(包含边界), 并记录这个最近的交点(比如刚好和某个边重合的情况)。如果相交, 则枚举所有三角形, 看射线是否与三角形有交点(不包括边界), 如果有没有交点比终点三角形的交点离原点更近, 则认为这个线段合法, 最后取所有合法线段的最小长度。“切点”指的是原点到这个边最近的点



# G KFC Crazy Thursday

prepared by Anxwert

- 题意:

以kfc结尾的回文子串计数。

- 做法:

1. 哈希+二分
2. 回文自动机模板题, 初始化回文自动机之后, 直接循环输入字符串统计回文子串的数量

K C B A H I J **G** D F E

# D Birds in the tree

- 题意:

给定 $n$ 个节点的树, 树上每个节点的颜色为0或1, 问最终有多少个子树(连通块)的所有叶子颜色都是一样的

- 做法:

考虑设立DP状态,  $dp[u][1/2]$ 分别表示以 $u$ 为根的子树里, 有多少种颜色为1/2的合法子树使得所有叶子节点颜色都是相同的, 考虑 $u$ 节点有一个儿子节点 $v$ , 此时分两种情况, 一个是 $u$ 本身和 $v$ 的子树产生的贡献, 另一个是 $u$ 之前的所有子树和 $v$ 的子树产生的贡献, 前者比较容易统计, 就是 $dp[v][a[u]]$ , 后者是 $dp[u][1]*dp[v][1]$ 和 $dp[u][2]*dp[v][2]$ , 同时考虑在计算完 $v$ 的贡献后需要将其加入 $dp[u]$ 中

# F A Stack of CDs

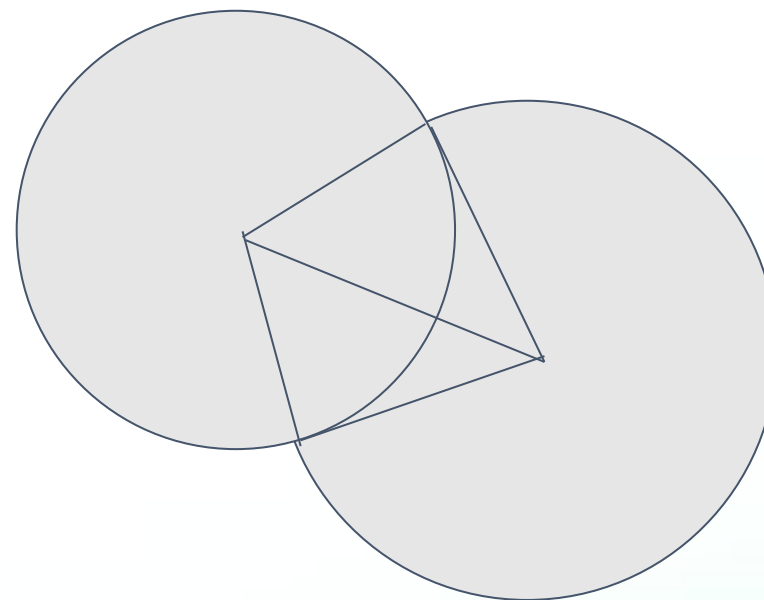
- 题意:

有一堆圆形, 知道从底向上的顺序, 上面的圆形会覆盖原来的圆形, 问从上往下能看到的部分的周长

- 做法:

对于只有两个圆的时候, 可以用余弦定理计算交点和圆形的连线和水平面的夹角。对每个圆都搜索上面的所有这样的覆盖, 计算每个盖住它的圆形的线段的左右端点, 合并起来。

最后计算没有被覆盖到的线段的长度。



# E Fraction Game

- 题意:

给定一个大小为 $n$ 的等边三角形, 三角形中每个格子上都有一个值, 求所有大小为 $k$ 的三角形中最大值之和为多少

- 做法:

考虑二维ST表, 会发现2倍倍增时没有办法直接维护, 此时有两种好的做法, 一是上一些高科技的二维数据结构强行维护, 难度较大并且常数较紧。第二种好的方法是考虑二维ST表的1.5倍递增, 可以发现当递增倍数为1.5时是可以直接通过三个小三角形维护出大三角形的最大值的, 总复杂度 $O(n^2 \log(n^2))$

比较麻烦的地方在于这个三角形里面的数字全是分数, 但是题目保证了通分后不会超过long long, 所以可以放心大胆地直接通分计算gcd。



# THANKS !

AC.NOWCODER.COM