

① 出题组与验题组

热身赛出题组

正式赛出题组

验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

热身赛出题组

- 凌乱之风
- cooper
- Ginger
- Yfan__
- sxh

① 出题组与验题组

热身赛出题组

正式赛出题组

验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

正式赛出题组

- LJ
- yxlxszx
- dizzy young
- 凌乱之风
- axuhongbo
- zzh
- fish
- wudima
- Ginger

① 出题组与验题组

热身赛出题组

正式赛出题组

验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

验题组

- SDUTACM 2020 级集训队队员
- Spirit
- axuhongbo
- fish
- 齐鲁工业大学-cdr
- 齐鲁工业大学-姜川
- 齐鲁工业大学-李昊坤

- ① 出题组与验题组
- ② 题目通过情况
- ③ 热身赛题解
- ④ 正式赛题解
- ⑤ 鸣谢

11 / 60

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

- A. 凌乱之风の文件夹
- B. 凌乱之风の查成分题
- C. mrd 的富哥计划
- D. 颜色金字塔 (mini 版)
- E. 晓红乐跑
- F. 第一次米和油大战

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

- A. 凌乱之风の文件夹
- B. 凌乱之风の查成分题
- C. mrd 的富哥计划
- D. 颜色金字塔 (mini 版)
- E. 晓红乐跑
- F. 第一次米和油大战

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

A. 凌乱之风の文件夹

A. 凌乱之风の文件夹

出题人：凌乱之风

题解

- 写一份 Python 脚本找出文件夹的所有文件。
- 发现答案是一张无法打开图片，考虑把后缀名改为 txt 用记事本打开。
- 根据提示提交答案或暴力提交即可。
- 答案为 1145141919810975

参考代码：<https://paste.ubuntu.com/p/yFZdfrPBfw/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

- A. 凌乱之风の文件夹
- B. 凌乱之风の查成分题
- C. mrd 的富哥计划
- D. 颜色金字塔 (mini 版)
- E. 晓红乐跑
- F. 第一次米和油大战

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

- A. 凌乱之风の文件夹
- B. 凌乱之风の查成分题
- C. mrd 的富哥计划
- D. 颜色金字塔 (mini 版)
- E. 晓红乐跑
- F. 第一次米和油大战

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

C.mrd 的富哥计划

出题人: cooper

题解

- 容易知道答案一定为 $x4xHxxx$ ，其中 x 代表 5 或 S
- 提交 2^5 次猜测即可。
- 答案为 54SH555

花絮

- 本题标程出错，赛时重测，但正因如此，起到了良好的压测效果。

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

- A. 凌乱之风の文件夹
- B. 凌乱之风の查成分题
- C.mrd 的富哥计划
- D. 颜色金字塔 (mini 版)
- E. 晓红乐跑
- F. 第一次米和油大战

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

D. 颜色金字塔 (mini 版)

D. 颜色金字塔 (mini 版)

出题人: Ginger

题解

- 数据范围较小，直接 $O(n^2)$ 模拟即可。

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/g382TtfFw9/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

- A. 凌乱之风の文件夹
- B. 凌乱之风の查成分题
- C. mrd 的富哥计划
- D. 颜色金字塔 (mini 版)
- E. 晓红乐跑
- F. 第一次米和油大战

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

E. 晓红乐跑

出题人: Yfan_

题解

- 首先不妨令 1 为根节点，令 size_i 表示以 i 为根节点的子树里的节点个数， fedge_i 表示 i 的父边的权值， c_i 表示 i 的父边被便利的次数。
- 那么节点 i 的父边会产生的贡献是 $\text{size}_i \times (n - \text{size}_i) \times \text{fedge}_i \times \text{ans}_i$ ，其中 ans_i 表示所有询问操作中 c_i 的总和。我们发现每条边的贡献中只有 ans_i 是变量，所以我们可以只维护每条边的 ans_i 。
- 现在考虑如何维护 ans_i ，不难发现对于每一个操作一会对 ans_i 产生的贡献就是当前这个操作一后面有多少个操作二，所以可以维护一个后缀和 suf_i 表示 i 这次操作后面有多少个操作二。操作一可以使用差分来维护 ans_i 。
- 详细细节见标程。总复杂度 $O(n \log n)$

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/DZKB3mqByG/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

- A. 凌乱之风の文件夹
- B. 凌乱之风の查成分题
- C. mrd 的富哥计划
- D. 颜色金字塔 (mini 版)
- E. 晓红乐跑
- F. 第一次米和油大战

④ 正式赛题解

⑤ 鸣谢

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

- A. 嘉然小姐的方舟密码
- B.COVID-19 II
- C. 泰拉大陆的奇妙植物
- D.《原神》连击计数器的符号化处理
- E. 签到自动机
- F. 晓红的鲜花
- G.Gundam 0079
- H. 雾切之回光
- I. 非常简单的数学题
- J. 你是 ACM 的希望
- K.《原神》队伍的 OP 值
- L.Zyn 的超能力
- M. 颜色金字塔 (pro max 版)

A. 嘉然小姐的方舟密码

A. 嘉然小姐的方舟密码

出题人: LJ

题解

- 数据范围不大，直接枚举答案模拟即可。

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/8m8q6wzZtq/>

B.COVID-19 II

出题人: yxlxszx

题解

- 按照时间模拟。每一秒先枚举所有该秒的记录，使到达者们“传播”病毒，更新每个地点 $[t, t + D]$ 的接触者影响等级，之后重新枚举该秒的记录，让到达者们“传染”病毒即可。

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/FS277BZyR8/>

C. 泰拉大陆的奇妙植物

C. 泰拉大陆的奇妙植物

出题人：dizzy young

题解

- 签到题， $n \leq 4$ 手动模拟即可。

- 实际上方案数是卡特兰数，即 $\frac{\binom{2n}{n}}{n+1}$

参考代码：<https://paste.ubuntu.com/p/g7jKx4Z38R/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

- A. 嘉然小姐的方舟密码
- B.COVID-19 II
- C. 泰拉大陆的奇妙植物
- D. 《原神》连击计数器的符号化处理
- E. 签到自动机
- F. 晓红的鲜花
- G.Gundam 0079
- H. 雾切之回光
- I. 非常简单的数学题
- J. 你是 ACM 的希望
- K. 《原神》队伍的 OP 值
- L.Zyn 的超能力
- M. 颜色金字塔 (pro max 版)

E. 签到自动机

出题人: axuhongbo

题解

- 签到题，循环模拟兑换过程即可。
- Ps：本题并非由 chatGPT 生成，只是借助了其界面和背景。

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/49pz68c4bQ/>

F. 晓红的鲜花

F. 晓红的鲜花

出题人: zzh

题解

- 初始化学生获得的鲜花数为 0，按照学生成绩从小到大排序，根据学生的成绩依次安排鲜花，学生所获得的鲜花数量为相邻学生鲜花数的最大值。

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/bBbmHfXtZ8/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

A. 嘉然小姐的方舟密码

B.COVID-19 II

C. 泰拉大陆的奇妙植物

D. 《原神》连击计数器的符号化处理

E. 签到自动机

F. 晓红的鲜花

G.Gundam 0079

H. 零切之回光

1. 非常简单的数学题

J. 你是 ACM 的希望

K. 《原神》队伍的 OP 值

L.Zyn 的超能力

M. 颜色金字塔 (pro max 版)

G.Gundam 0079

出题人: fish

题解

- 对于这种花里胡哨的最短路题目，只要想好怎么建图剩下的就非常简单了。
- 我们考虑建图的时候每个节点，并不只是图上的一个节点，而是一个状态，每条边是不同状态间的转移。
- 对于本题，我们定义状态 $dist_{i,j}$ 为从 1 点出发到达 i 点并还可以减少 j 条边的花费时的最小费用，比如假设有一个 u 到 v ，花费为 w 的边，我们可以建 $2K - 1$ 条边：

```
1 //代表从  $u$  到  $v$  不使用技能
2 for (int i = 0; i < K; ++i) {
3     edge[u][i].push_back(make_pair(v, i), w);
4 }
5 //代表从  $u$  到  $v$  使用技能
6 for (int i = 1; i < K; ++i) {
7     edge[u][i].push_back(make_pair(v, i - 1), w / 3);
8 }
9 //当然直接这样建有点繁琐，这里只是为了解释说明，具体可以参考标程。
```

G.Gundam 0079

题解

- 这样建完图后，直接从 $dist_{1,K}$ 跑最短路，得到最小的 $dist_n$ 就是答案。
- 这样图中总共有 NK 个节点， $2MK - 1$ 条边，对于 Dijkstra 最短路，时间复杂度为 $O(KM \log KN)$ ，大概 10^5 左右。
- 如果还不懂可以联系 QQ:1136727300 支持售后服务 :D

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/pRz3bTz8MK/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

- A. 嘉然小姐的方舟密码
- B.COVID-19 II
- C. 泰拉大陆的奇妙植物
- D.《原神》连击计数器的符号化处理
- E. 签到自动机
- F. 晓红的鲜花
- G.Gundam 0079
- H. 雾切之回光
- I. 非常简单的数学题
- J. 你是 ACM 的希望
- K.《原神》队伍的 OP 值
- L.Zyn 的超能力
- M. 颜色金字塔 (pro max 版)

H. 雾切之回光

出题人：凌乱之风

题解

- 首先不难看出 $f(x)$ 即为 x 二进制中 1 的个数乘以 x ，那么题意就是完全背包求方案数。
- 由数据范围看出不能用 DP 求解。
- 令 $v_i = x_i \times f(x_i)$ ，考虑每个物品的生成函数

$$F_i(x) = \sum_{j=0}^{\infty} x^{j \times v_i}$$

- 其封闭形式为 $F_i(x) = \frac{1}{1 - x^{v_i}}$ ，那么答案的生成函数就为

$$\text{ans} = \prod_{i=1}^n F_i(x) = \prod_{i=1}^n \frac{1}{1 - x^{v_i}}$$

H. 雾切之回光

题解

- 两边取 \ln

$$\ln \text{ans} = \sum_{i=1}^n \ln \frac{1}{1 - x^{v_i}}$$

- 考虑对 $\ln \frac{1}{1 - x^{v_i}}$ 进行 Euler 变换, 记 $g(x) = \ln \frac{1}{1 - x^{v_i}}$

H. 雾切之回光

题解

$$g(x) = \ln F_i(x) \quad (1)$$

$$= \int \frac{F'_i(x)}{F_i(x)} dx \quad (2)$$

$$= \int (1 - x^{v_i}) F'_i(x) dx \quad (3)$$

$$= \int (1 - x^{v_i}) \sum_{j=1}^{\infty} j \times v_i x^{j \times v_i - 1} dx \quad (4)$$

$$= \int \left(\sum_{j=1}^{\infty} j \times v_i x^{j \times v_i - 1} - \sum_{j=1}^{\infty} j \times v_i x^{j \times v_i + v_i - 1} \right) dx \quad (5)$$

$$= \int \left(\sum_{j=1}^{\infty} j \times v_i x^{j \times v_i - 1} - \sum_{j=1}^{\infty} j \times v_i x^{(j+1) \times v_i - 1} \right) dx \quad (6)$$

H. 雾切之回光

题解

$$= \int \left(\sum_{j=1}^{\infty} j \times v_i x^{j \times v_i - 1} - \sum_{j=1}^{\infty} (j-1) \times v_i x^{j \times v_i - 1} \right) dx \quad (7)$$

$$= \int \sum_{j=1}^{\infty} v_i x^{j \times v_i - 1} dx \quad (8)$$

$$= \sum_{j=1}^{\infty} \frac{x^{j \times v_i}}{j} \quad (9)$$

H. 雾切之回光

题解

- 将式子带入答案

$$\ln \text{ans} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\infty} \frac{x^{j \times v_i}}{j}$$

- 枚举体积 v_i

$$\ln \text{ans} = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^{\infty} \sum_{i=1}^n [v_i = k] \frac{x^{k \times j}}{j}$$

- 记 cnt_k 为体积为 k 的数量，那么式子就为

$$\ln \text{ans} = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^{\lfloor \frac{m}{k} \rfloor} \text{cnt}_k \frac{x^{k \times j}}{j}$$

$$\text{ans} = \exp \left(\sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^{\lfloor \frac{m}{k} \rfloor} \text{cnt}_k \frac{x^{k \times j}}{j} \right)$$

H. 零切之回光

H. 雾切之回光

题解

- 用多项式 \exp + 数论卷积构造生成函数就好, 时间复杂度 $O(n \log n)$

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/2njfGhg7Qr/>

I. 非常简单的数学题

I. 非常简单的数学题

出题人: wudima

题解

- 从 1 到 n 中每个数可选可不选，共有 $2^n - 1$ 个非空子集，由于 n 为 200，显然不能枚举子集。
- 现在考虑每个非空子集的和的贡献，子集和取值范围为 $\left[1, \frac{n \times (n+1)}{2}\right]$ ，可以 $O(n^3)$ 背包求方案

数， dp_i 代表和为 i 的非空子集数，答案为 $\prod_{i=1}^{\frac{n \times (n+1)}{2}} i^{dp_i}$

- 由于 n 比较大时 dp 数组会爆 Int64 ，子集和为在 $\left[1, \frac{n \times (n+1)}{2}\right]$ 内的数且模数为大于 $\frac{n \times (n+1)}{2}$ 的质数，则子集和一定与模数互质，考虑欧拉定理或费马小定理，对 dp 数组取模 $\varphi(p) = p - 1$ 即可。

参考代码: <https://pastebin.ubuntu.com/p/mM2hBv7HJv/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

- A. 嘉然小姐的方舟密码
- B.COVID-19 II
- C. 泰拉大陆的奇妙植物
- D.《原神》连击计数器的符号化处理
- E. 签到自动机
- F. 晓红的鲜花
- G.Gundam 0079
- H. 雾切之回光
- I. 非常简单的数学题
- J. 你是 ACM 的希望
- K.《原神》队伍的 OP 值
- L.Zyn 的超能力
- M. 颜色金字塔 (pro max 版)

J. 你是 ACM 的希望

J. 你是 ACM 的希望

出题人: axuhongbo

题解

- 背包问题变式, 可以先从三维的角度考虑一下问题。
- 首先 2 与 5 乘积才可以得出末尾 0
- 记录每个数能分解出的 2 和 5 的数目, 然后 01 背包即可。
- 用 $dp_{i,j,m}$ 表示从前 i 个数中选出 j 个数其中 5 的个数为 m 个的情况下 2 的数目最多是多少。
- 初始状态为 $dp_{0,0,0} = 0$, 推到终态 $dp_{n,k,x}$ 即可。注意要存在上一种状态才能到达下一种状态。
- 开三维可能会 MLE, 可以优化一下空间, 去掉 i 这维就变成了一个二维背包问题。

参考代码: <https://pastebin.ubuntu.com/p/pZqkrY6hwP/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

- A. 嘉然小姐的方舟密码
- B.COVID-19 II
- C. 泰拉大陆的奇妙植物
- D. 《原神》连击计数器的符号化处理
- E. 签到自动机
- F. 晓红的鲜花
- G.Gundam 0079
- H. 雾切之回光
- I. 非常简单的数学题
- J. 你是 ACM 的希望
- K. 《原神》队伍的 OP 值
- L.Zyn 的超能力
- M. 颜色金字塔 (pro max 版)

K. 《原神》队伍的 OP 值

K. 《原神》队伍的 OP 值

出题人：凌乱之风

题解

- 签到题，按照题意 $O(n^2)$ 模拟即可。

参考代码：<https://paste.ubuntu.com/p/qFpTrgQXkc/>

L.Zyn 的超能力

出题人: zzh

题解

- 根据截止时间的性质，按照截止时间从大到小的顺序依次枚举超级能量，判定每天剩余小能量的数量，然后根据当天小能量的数量枚举可能的最大数量。

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/VhbGdpwD3x/>

① 出题组与验题组

② 题目通过情况

③ 热身赛题解

④ 正式赛题解

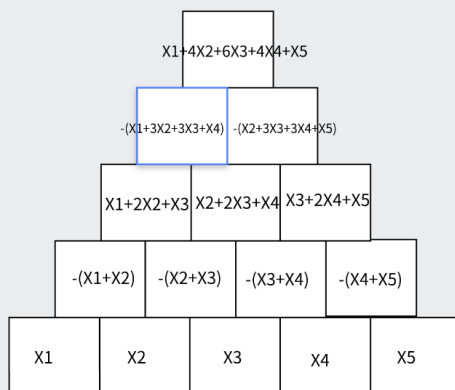
- A. 嘉然小姐的方舟密码
- B.COVID-19 II
- C. 泰拉大陆的奇妙植物
- D.《原神》连击计数器的符号化处理
- E. 签到自动机
- F. 晓红的鲜花
- G.Gundam 0079
- H. 雾切之回光
- I. 非常简单的数学题
- J. 你是 ACM 的希望
- K.《原神》队伍的 OP 值
- L.Zyn 的超能力
- M. 颜色金字塔 (pro max 版)

M. 颜色金字塔 (pro max 版)

出题人: Ginger

题解

- 把三种颜色，分别当作 0, 1, 2 三种数字。
- 那么通过打表或找规律发现，若相邻两个方砖的颜色为 x_1, x_2 ，上面方砖的颜色为 x_3 ，那么有 $-(x_1 + x_2) = x_3 \pmod{3}$



M. 颜色金字塔 (pro max 版)

M. 颜色金字塔 (pro max 版)

出题人: Ginger

题解

- 根据上面的公式可以发现金字塔中的每个数字都和二项式定理的形式一致，所以金字塔顶端的数字在 $\text{mod } 3$ 的意义下就是答案。根据高度的奇偶来取正负号。
- 求二项式定理的过程由于模数较小，可以用卢卡斯定理，也可以用别的方法，标程用的卢卡斯定理。

参考代码: <https://paste.ubuntu.com/p/GfnrgSpNd/>

- ① 出题组与验题组
- ② 题目通过情况
- ③ 热身赛题解
- ④ 正式赛题解
- ⑤ 鸣谢

