Задача A. Паралелепіпед

За формулою об'єму паралелепіпеду отримаємо відповідь $n \cdot m \cdot k$.

Задача B. Внуки

Відповідь $x \cdot (x + 1) \cdot (x + 2)$.

Задача C. Кольорові м'ячики

Автор задачі: **Олександр Тимкович**
Задачу підготували: **Олександр Тимкович, Фейса Богдан**
Розбір написав: **Олександр Тимкович**

У цій задачі достатньо перебрати всі можливі випадки: яка коробка буде містити тільки сині м'ячики, яка буде тільки жовті м'ячики і яка лишиться порожньою.

Наприклад, якщо ви хочете, щоб коробка містила тільки жовті м'ячики, то з неї потрібно переставити всі сині м'ячики. Якщо задача — зробити коробку пустою, то потрібно переставити всі м'ячики з неї.

Задача D. Кольоровий рядок

Автор задачі: **Олександр Тимкович**
Задачу підготував: **Олександр Тимкович**
Розбір написав: **Олександр Тимкович**

Якщо в рядку кількість нулів дорівнює кількості одиничок, то відповідь «`Yes`». Один з можливих способів, пофарбувати всі одинички в червоний. Отримаємо в першому рядку всі нулі, а в другому всі одинички.

Чи може бути в інших випадках відповідь «`Yes`»? Ні, тому що в іншому випадку буде або нулів за багато що приведе до того, що в обох рядках буде 0 на одинаковій позицій, або одиничок за багато.

Задача E. Фарбування камінців

Автор задачі: **Олександр Тимкович**
Задачу підготував: **Олександр Тимкович**
Розбір написав: **Олександр Тимкович**

Рішення для $n \leqslant 1\,000$:

Давайте перебирати колір, в який будуть пофарбовані всі камінці в кінці. Щоб знайти мінімальну кількість пофарбувань для певного кольору можна слідувати такому жадібному алгоритму:

- якщо колір камінця який ми перебираємо то йдемо далі;
- інакше, фарбуємо теперішній на наступний камінці в колір який перебираємо.

повне рішення:

Припустимо ми перебираємо колір C. За яку мінімальну кількість операцій можна пофарбувати відрізок $[l, r]$ де крайні камінці кольору C, та інших камінців крім крайніх кольору C нема? З алгоритму до рішення $n \leqslant 1000$ випливає відповідь $\lfloor \frac{r-l}{2} \rfloor$.

Можемо розбити масив на такі відрізки, та загальна відповідь для кольору C це сума відповідей на кожному відрізку. (Також потрібно не забути що можливо треба пофарбувати префікс і суфікс).

Отже рішення, це обчислювати кожен колір окремо. Для кольору C ми навели алгоритм з складністю $O(occ(C))$ де $occ(C)$ це кількість входжень числа C в масив. Сумарно для всіх кольорів рішення з складністю $O(n)$.

Задача F. Попарний добуток

Автор задачі: **Ціцей Павло**
Задачу підготував: **Ціцей Павло**
Розбір написав: **Ціцей Павло**

$(a_1 + ... + a_n)^2 = a_1^2 + ... + a_n^2 + 2 \cdot (a_1 \cdot a_2 + ... + a_1 \cdot a_n + a_2 \cdot a_3 + ... + a_2 \cdot a_n + ... + a_{n-1} \cdot a_n)$. Потрібна нам частина знаходиться в других дужках, отже все що нам потрібно це квадрат суми на відрізку та сума квадратів на відрізку. Це можна знайти префікс сумою. Після чого поділити на 2 по модулю.

Задача G. Сашко-Конструктор масивів

Автор задачі: **Ціцей Павло**
Задачу підготував: **Фейса Богдан**
Розбір написав: **Олександр Тимкович**

Якщо максимальний простий дільник x більший за d то відповідь -1. Це так, тому що щоб отримати добуток рівний n, всі його прості дільники повинні бути використані.

Щоб знайти масив мінімальної довжини, можна слідувати такому жадібному алгоритму:

- якщо число рівне 1 то закінчити роботу.
- нехай k це максимальний дільник x який не більший за d. Записати в масив число k та розділити x на k.

Знаходити дільник можна зі складністю $O(\sqrt{x})$.

Задача H. Множини

Автор задачі: **Ціцей Павло**
Задачу підготував: **Ціцей Павло**
Розбір написав: **Ціцей Павло**

Відповідь $(k+1)^n$.

Для $k = 1$, відповідь 2^n, так як це кількість підмножин. Розглянемо любий $k > 1$. Так як нам не важливо яка множина розглядається, а важлива лише кількість елементів то можна згрупувати всі підмножини по кількості елементів. Тоді відповідь буде $\sum_{i=0}^{n} \binom{n}{i} \cdot f(i, k-1)$. За припущенням $f(i, k-1) = k^i$, отже $\sum_{i=0}^{n} \binom{n}{i} \cdot f(i, k-1) = \sum_{i=0}^{n} \binom{n}{i} \cdot k^i = (k+1)^n$ за формулою біноміальних коефіцієнтів.