

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

Журнал практики

Институт № 8 «Компьютерные науки и прикладная математика»

Кафедра 806 Учебная группа M8O-108Б-22

ФИО обучающегося Былькова Кристина Алексеевна

Направление подготовки/ 01.03.02 “Прикладная математика и информатика”
специальность

шифр, наименование направления подготовки/специальности

Вид практики учебная

учебная, производственная, преддипломная или другой вид практики

Оценка за практику _____ Булакина М. Б.

Москва
2023

1. Место и сроки проведения практики:

Наименование организации: Кафедра 806

Сроки проведения практики

дата начала практики: 29.06.2023

дата окончания практики: 12.07.2023

2. Инструктаж по технике безопасности:

подпись проводившего

/ Булакина М. Б. /
расшифровка подписи

29 июня 2023 г.
дата проведения

3. Индивидуальное задание обучающегося:

Посетить и проработать установочные лекции, решать и дорешивать конкурсные задания по спортивному программированию сезона 2022-2023, принять участие в разборах контестов. Составить отчет в форме журнала установленной формы и пройти процедуру защиты практики.

4. План выполнения индивидуального задания обучающегося:

№ п/п	Место проведения	Тема	Период выполнения
1	Кафедра 806	Инструктаж.	29.06.2023
2	Кафедра 806	Посещение лекций. Решение конкурсных заданий. Участие в разборах.	30.06.2023-11.07.2023
3	Кафедра 806	Оформление отчета. Подведение итогов.	12.07.2023

Утверждаю

подпись руководителя от МАИ

/ Булакина М. Б. /
расшифровка подписи

29 июня 2023 г.
дата утверждения

*подпись руководителя от
организации/предприятия*

/ Булакина М. Б. /
расшифровка подписи

29 июня 2023 г.
дата утверждения

Ознакомлен

подпись обучающегося

/ Былькова К. А. /
расшифровка подписи

29 июня 2023 г.
дата ознакомления

5. Отзыв руководителя практики от организации/предприятия:

Обучающийся группы М8О-108Б-22 Былькова К. А. проходил практику на кафедре 806. Прослушаны установочные лекции и разборы задач, решено 47 и дорешено 14 задач контестов, оформлен журнал практики с электронным приложением. Задание практики выполнено. Рекомендую оценку _____. Материалы, изложенные в отчёте обучающегося, полностью соответствуют индивидуальному заданию.

подпись руководителя от
организации/предприятия

/ Булакина М. Б. /
расшифровка подписи

12 июля 2023 г.
дата

6. Отчёт обучающегося по практике:

Я принял участие в следующих контестах лично:

- 1) Базовые задачи, приватная группа Codeforces, 29 июня 2023, решено 28.
- 2) Основы C++, вектора циклы, приватная группа Codeforces, 30 июня 2023, решено 6, дорешено 4.
- 3) Библиотека C++, множества, словари, приватная группа Codeforces, 3 июля 2023, решено 3, дорешено 4.
- 4) Динамическое программирование, приватная группа Codeforces, 4 июля 2023, решено 3, дорешено 2.
- 5) Префиксные суммы, сортировка событий, два указателя, приватная группа Codeforces, 5 июля 2023, решено 2, дорешено 2.
- 6) Основы теории графов, приватная группа Codeforces, 6 июля 2023, решено 2, дорешено 2.
- 7) Кратчайшие пути во взвешенных графах, приватная группа Codeforces, 7 июля 2023, решено 1.
- 8) Строки, Z-функция, хеши, префиксное дерево, приватная группа Codeforces, 7 июля 2023, решено 2, неудачно 1.

Второе соревнование: Основы C++, множества, словари

Н. Быстрые треугольники

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

У Васи есть набор палочек различных длин, помогите ему посчитать сколько различных невырожденных треугольников он сможет построить из этого набора. Треугольники считаются различными если в них используются различные по номеру палочки.

Входные данные

В первой строке вам дано число N ($1 \leq N \leq 6000$) — количество различных палочек у Васи.

В следующей строке вам заданы числа a_i ($0 \leq a_i \leq 10^5$) — длины палочек.

Выходные данные

Выведите количество различных треугольников, которые Вася может составить из своего набора.

Примеры

входные данные	Скопировать
5 1 2 3 4 5	
выходные данные	Скопировать
3	
входные данные	Скопировать
4 1 1 1 1	
выходные данные	Скопировать
4	

Идея решения: Существует решение за $O(n^3)$, но из-за ограничений оно не пройдёт по

времени. Для оптимизации воспользуемся фактом: если все стороны отсортированы: $a < b < c$, то три условия существования треугольника можно заменить одним: $a + b > c$. Таким образом: сортируем массив и перебираем только две стороны, а третью выбираем исходя из условия. Это означает, что нам будут подходить только те числа, которые находятся левее суммы и правее b . Итого: сложность $O(n^2 \log(n))$.

Исходный код:

```

1. #include <iostream>
2. #include <algorithm>
3. #include <vector>
4.
5. using namespace std;
6.
7. #define all(x) (x).begin(), (x).end()
8. typedef long long ll;
9.
10. int main() {
11.     ios::sync_with_stdio(false);
12.     cin.tie(0); cout.tie(0);
13.     int N;
14.     cin >> N;
15.     vector<int> A(N);
16.     for (int i = 0; i < N; ++i) {
17.         cin >> A[i];
18.     }
19.     sort(all(A));
20.     ll count = 0;
21.     for (int a = 0; a < N - 2; ++a) {
22.         for (int b = a + 1; b < N - 1; ++b) {
23.             if (A[a] > 0 && A[b] > 0) {
24.                 ll c = A[a] + A[b];
25.                 auto p = lower_bound(A.begin() + b + 1, A.end(), c);
26.                 count += distance(A.begin() + b + 1, p);
27.             }
28.         }
29.     }
30.     cout << count << endl;
31.     return 0;
32. }

```

Фрагмент турнирной таблицы контеста:

Положение				Совпадений: 2									
№	Кто	=	Штраф	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
27	Былькова Кристина Алексеевна M80-108Б-22	3	359	+00:05	+500:50	+501:44							
	* Былькова Кристина Алексеевна M80-108Б-22	4					+2	+10			+1	+	

Выводы: Задача решена. Основные события процесса отладки: неправильный ответ на тесте 23, не были учтены ограничения входных данных, поэтому произошло переполнение целочисленного типа, исправила тип данных.

Третье соревнование: Динамическое программирование

Е. Преобразуй число

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Имеется натуральное число N . За один ход можно вычесть из него единицу, поделить на два или поделить на три. Делить можно только нацело. Цена каждого хода — само число, над которым производится операция. Ваша задача — преобразовать число N в единицу за минимальную стоимость.

Входные данные

В единственной строке находится натуральное число N ($2 \leq N \leq 2 \cdot 10^7$)

Выходные данные

Выведите единственное число — ответ на задачу.

Пример

входные данные	Скопировать
82	
выходные данные	Скопировать
202	

Идея решения: В отдельном векторе храним стоимости ходов, где цена каждого хода - само число. Необходимо выполнять проверки для действий “поделить на два” и “поделить на три”. Из трёх полученных значений выбираем минимальное и добавляем в вектор. Итого: сложность $O(n)$.

Исходный код:

```
1. #include <iostream>
2. #include <algorithm>
3. #include <vector>
4.
5. using namespace std;
6.
7. #define all(x) (x).begin(), (x).end()
8. typedef long long ll;
9. const ll INF = 1e18;
10.
11. int main() {
12.     ios::sync_with_stdio(false);
13.     cin.tie(0); cout.tie(0);
14.     int n;
15.     cin >> n;
16.     vector<ll> dp(n + 1, INF);
17.     dp[0] = 0;
18.     for (int i = 1; i <= n; ++i) {
19.         ll f = INF, s = INF, t = INF;
20.         if (i % 2 == 0 && i / 2 >= 1) {
21.             f = dp[i / 2] + i;
22.         }
23.         if (i % 3 == 0 && i / 3 >= 1) {
24.             s = dp[i / 3] + i;
25.         }
26.         t = dp[i - 1] + i;
```

```

27.         dp[i] = min({f, s, t});
28.     }
29.     cout << dp[n] - 1 << endl;
30.     return 0;
31. }

```

Фрагмент турнирной таблицы контеста:

Положение		Совпадений: 2											
№	Кто	=	Штраф	A	B	C	D	E	E	G	H	I	J
15	Былькова Кристина Алексеевна M8O-108B-22	3	263	+ 01:23	+1 00:45	-3	+ 01:55						
	* Былькова Кристина Алексеевна M8O-108B-22	2				+1		+					

Выводы: Задача решена.

подпись обучающегося

/ Былькова К. А. /

расшифровка подписи

12 июля 2023 г.

дата