SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 04 câu, 03 trang)

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ CẤP THPT
NĂM HỌC 2026 - 2027

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC
(Thời gian làm bài 150 phút, không kể thời gian phát đề)
Ngày thi: 30/10/2026

TỔNG QUAN BÀI THI

Học sinh làm bài trên máy tính, viết chương trình theo yêu cầu của bài toán.

Với học sinh chọn sử dụng ngôn ngữ lập trình **C++:**

BÀI	File mã nguồn	File dữ liệu vào	File kết quả	Bộ nhớ	Điểm
Bài 1	CBAI1.cpp	CBAI1.INP	CBAI1.OUT	1024 MB	5.0
Bài 2	CBAI2.cpp	CBAI2.INP	CBAI2.OUT	1024 MB	5.0
Bài 3	CBAI3.cpp	CBAI3.INP	CBAI3.OUT	1024 MB	4.0
Bài 4	CBAI4.cpp	CBAI4.INP	CBAI4.OUT	1024 MB	6.0

Với học sinh chọn sử dụng ngôn ngữ lập trình **Python:**

BÀI	File mã nguồn	File dữ liệu vào	File kết quả	Bộ nhớ	Điểm
Bài 1	PBAI1.py	PBAI1.INP	PBAI1.OUT	1024 MB	5.0
Bài 2	PBAI2.py	PBAI2.INP	PBAI2.OUT	1024 MB	5.0
Bài 3	PBAI3.py	PBAI3.INP	PBAI3.OUT	1024 MB	4.0
Bài 4	PBAI4.py	PBAI4.INP	PBAI4.OUT	1024 MB	6.0

Chú ý: Các file dữ liệu vào có kết thúc là một dòng trống (new line).

Bài 1. Xâu cân bằng

Những ngày đầu tiên làm quen sử dụng máy vi tính, Bình luyện tập gõ các ký tự chữ cái latin $'A' - 'Z', 'a' - 'z'$ và ký tự số $'0' - '9'$. Bình gọi một dãy có số lượng chữ cái bằng với số lượng chữ số là một *"xâu cân bằng"*. Mỗi ngày luyện tập, Bình tò mò muốn biết ở trong chuỗi ký tự đã gõ, đoạn dài nhất là *"xâu cân bằng"* có bao nhiêu ký tự?

Yêu cầu: Cho dãy ký tự S chỉ gồm các chữ cái latin $'A' - 'Z', 'a' - 'z'$ và ký tự chữ số $'0' - '9'$. Tìm đoạn dài nhất trong S là *"xâu cân bằng"*.

Dữ liệu vào: Từ file văn bản, ở dòng đầu tiên là dãy ký tự S có độ dài tối đa 10^4.

Kết quả: Ghi ra file văn bản một số là số lượng ký tự của đoạn dài nhất là *"xâu cân bằng"* trong dãy ký tự S. Nếu không tồn tại *"xâu cân bằng"* thì ghi ra số 0.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả	Giải thích
AbCde56f7	6	Xâu cân bằng dài nhất có 6 ký tự là đoạn "de56f7"

Chấm điểm:

- Subtask 1 (80% số điểm): Dữ liệu vào có S dài tối đa 10^2 ký tự.
- Subtask 2 (20% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 2. Số may mắn

An rất yêu thích môn Toán học, đặc biệt là kiến thức về số học. Khi làm bài tập về bội số, An gọi một số nguyên dương là *"số may mắn"* nếu nó là bội của đúng bốn số nguyên dương khác nhau. Ví dụ 2026 là *"số may mắn"* vì là bội của $1, 2, 1013, 2026$. Với đam mê của mình, An rất muốn tìm tất cả các *"số may mắn"* trong đoạn bất kỳ.

Yêu cầu: Cho Q đoạn $[A, B]$, đếm số lượng các *"số may mắn"* trong từng đoạn.

Dữ liệu vào: Từ file văn bản có thông tin sau:

- Dòng đầu tiên có một số nguyên dương Q ($Q \leq 10^5$);
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng có 2 số nguyên dương A, B ($A \leq B \leq 10^8$);

Dữ liệu đảm bảo $\max\{B_1, B_2, \dots B_Q\} - \min\{A_1, A_2, \dots, A_Q\} \leq 10^6$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản Q dòng, mỗi dòng là số lượng *"số may mắn"* trong đoạn $[A, B]$ tương ứng.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả	Giải thích
2 1 10 100 1000	3 260	Đoạn $[1, 10]$ có 3 *"số may mắn"* là: $6, 8, 10$ Đoạn $[100, 1000]$ có 260 *"số may mắn"*

Chấm điểm:

- Subtask 1 (60% số điểm): Dữ liệu vào có $Q \leq 10^2; A \leq B \leq 10^4$;
- Subtask 2 (20% số điểm): Dữ liệu vào có $Q \leq 10^5; A \leq B \leq 10^6$;
- Subtask 3 (20% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 3. Số K-chính phương

Hai số nguyên dương a và b được gọi là hai số chính phương liên tiếp nếu trong khoảng (a, b) không tồn tại một số chính phương khác. Một số nguyên được gọi là *"số K-chính phương"* nếu nó có thể viết thành tổng của tối đa K số chính phương liên tiếp, mỗi số không quá 10^8.

Ví dụ: $16 = 4^2; 25 = 3^2 + 4^2; 14 = 1^2 + 2^2 + 3^2$ là các số *"3-chính phương"*.

Cho tập hợp A có N số nguyên dương $\{a_1, a_2, \dots, a_N\}$. Gọi S là tổng của một tập hợp con khác rỗng bất kỳ của tập hợp A.

Yêu cầu: Tìm S là *"số K-chính phương"* lớn nhất.

Dữ liệu vào: Từ file văn bản có thông tin sau:

- Dòng đầu tiên có 2 số nguyên dương N, K ($N \leq 40; K \leq 100$);
- Dòng thứ hai có N số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$ ($a_i \leq 10^8, i = 1..N$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản một số là *"số K-chính phương"* lớn nhất. Nếu không tìm thấy thì ghi ra số 0.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả	Giải thích
3 4 51 41 35	86	Tập con thỏa mãn: $\{51, 35\}$ có tổng là: $86 = 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2$

Dữ liệu vào	Kết quả	Giải thích
5 8 284 44 275 160 9	728	Tập con thỏa mãn: {284, 275, 160, 9} có tổng là: $728 = 7^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2 + 11^2 + 12^2 + 13^2$

Chấm điểm:

- Subtask 1 (30% số điểm): Dữ liệu vào có $N = 3$; $a_1 + a_2 + \cdots + a_N \leq 10^6$.
- Subtask 2 (30% số điểm): Dữ liệu vào có $N > 20$; $a_1 + a_2 + \cdots + a_N \leq 10^6$.
- Subtask 3 (40% số điểm): Dữ liệu vào có $N \leq 20$; $a_1 + a_2 + \cdots + a_N \leq 10^9$.

Bài 4. Dãy tiêu chuẩn

Cho dãy A có N số nguyên dương $a_1, a_2, \ldots, a_N$. Một dãy con của dãy A gồm các phần tử liên tiếp được gọi là *"dãy tiêu chuẩn"* nếu độ chênh lệch tổng các ước tự nhiên của 2 phần tử bất kỳ (không kể chính nó) trong dãy con đó không vượt quá số nguyên dương M.

Yêu cầu: Tìm độ dài lớn nhất của *"dãy tiêu chuẩn"*.

Dữ liệu vào: Từ file văn bản có thông tin sau:

- Dòng đầu tiên có 2 số nguyên dương N, M ($N \leq 10^6; M \leq 10^9$);
- Dòng thứ hai có N số nguyên dương $a_1, a_2, \ldots, a_N$ ($a_i \leq 10^9, i = 1..N$);

Dữ liệu đảm bảo $\max\{a_1, a_2, \ldots a_N\} - \min\{a_1, a_2, \ldots, a_N\} \leq 10^6$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản một số là độ dài lớn nhất của *"dãy tiêu chuẩn"*. Nếu không tồn tại *"dãy tiêu chuẩn"* thì ghi ra số 0.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả	Giải thích
6 5 2 10 4 9 6 12	4	Tổng các ước tự nhiên của từng phần tử (không kể chính nó) lần lượt là: 1, 8, 3, 4, 6, 16 Dãy tiêu chuẩn dài nhất là: 10, 4, 9, 6 có độ lệch tổng ước tự nhiên của 2 phần tử bất kỳ không quá 5.

Chấm điểm:

- Subtask 1 (20% số điểm): Dữ liệu vào có $N \leq 10^2; a_i \geq 10^7$.
- Subtask 2 (30% số điểm): Dữ liệu vào có $N \leq 10^4; a_i \leq 10^5$.
- Subtask 3 (20% số điểm): Dữ liệu vào có $N \leq 10^5; a_i \leq 10^6$.
- Subtask 4 (30% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

--------- Hết ---------

(Thí sinh không sử dụng tài liệu, giám thị không giải thích gì thêm)

Họ tên thí sinh:.....Số báo danh:.....

Giám thị số 1:.....Giám thị số 2:.....