

**CẤU TRÚC ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10
CỦA TRƯỜNG PHỔ THÔNG NĂNG KHIẾU NĂM HỌC 2025 - 2026**
Môn: Tin học

I. Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao đề

II. Cấu trúc đề thi: đề thi gồm 4 câu, điểm *tùy nội dung, độ khó*.

Các câu hỏi đánh giá khả năng suy luận, kiến thức của học sinh. Một câu bao gồm một hay nhiều nội dung liên quan. Tổng điểm: 10 điểm.

Kiến thức bao gồm các nội dung:

STT	Chủ đề	Nội dung	Điểm số
1	Câu 1: Các kỹ thuật lập trình cơ bản	Các kỹ thuật cơ bản trên mảng 1 chiều và 2 chiều, ...	2.5
		Các bài toán số học đơn giản: ước số, bội số, số chính phương, số nguyên tố, ...	
		Kỹ thuật xử lý bit cơ bản, ...	
2	Câu 2: Các thuật toán cơ bản	Các thuật toán: ứng dụng tìm kiếm tuần tự, tìm kiếm nhị phân và sắp xếp cơ bản, ...	2.5
		Thuật toán tham lam và ứng dụng	
		Quy hoạch động, ...	
3	Câu 3: Các kỹ thuật lập trình nâng cao và cấu trúc dữ liệu cơ bản	Xử lý xâu, xử lý số lớn, ...	2.5
		Kỹ thuật prefix sum, quay lui, chia để trị, tìm kiếm theo chiều rộng, tìm kiếm theo chiều sâu, quy hoạch động, ...	
		Cấu trúc dữ liệu cơ bản: stack, queue, map, set, ...	

4	Câu 4: Các kỹ thuật lập trình và thuật toán nâng cao	Quy hoạch động kết hợp với các thuật toán: sắp xếp, tìm kiếm nhị phân, duyệt theo chiều rộng, duyệt theo chiều sâu, chia để trị, ...	2.5
		Các thuật toán hình học tính toán: tính diện tích đa giác, tính chu vi đa giác, tính khoảng cách từ 1 điểm đến 1 đoạn thẳng, khoảng cách giữa 2 đoạn thẳng, ...	
		Các bài toán kết hợp với các kỹ thuật lập trình ở mức độ nâng cao.	

III. Một số lưu ý

- Học sinh KHÔNG ĐƯỢC PHÉP SỬ DỤNG TÀI LIỆU



TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên file chương trình	Hạn chế thời gian	Hạn chế bộ nhớ	Điểm
1	PHÉP CHIA HẾT	ADDDIV.*	1 giây	1024 MB	2
2	THĂM ĐỊNH	QUALIFY.*	1 giây	1024 MB	2
3	TETRIS	TETRIS.*	1 giây	1024 MB	3
4	BA SỐ NGUYÊN TỐ	TPRIMES.*	1 giây	1024 MB	3

Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP hoặc PY theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là PASCAL, C++ hoặc Python.

LẬP TRÌNH GIẢI CÁC BÀI TOÁN SAU:

Bài 1: PHÉP CHIA HẾT

Số nguyên dương p được gọi là chia hết cho số nguyên dương q nếu tồn tại một số nguyên dương n sao cho $p = n \times q$. Trường hợp p không chia hết cho q thì luôn tồn tại số nguyên không âm x thỏa mãn $(p + x)$ chia hết cho q .

Yêu cầu: Cho 2 số nguyên $a, b (1 \leq a, b \leq 10^9)$. Tìm số nguyên không âm c nhỏ nhất sao cho $(a + c)$ chia hết cho b và $(b + c)$ chia hết cho a .

Dữ liệu: Vào từ tập tin văn bản **ADDDIV.INP** chứa 2 số nguyên dương a, b .

Kết quả: Ghi ra tập tin văn bản **ADDDIV.OUT** số nguyên c nhỏ nhất thỏa yêu cầu.

Ví dụ:

ADDDIV . INP	ADDDIV . OUT
8 1	7
10 10	0

Bài 2: THẨM ĐỊNH

Dũng là một nhà sưu tập vòng đá có thâm niên. Những chiếc vòng được kết từ nhiều viên đá, mỗi viên đá có một màu sắc khác nhau và thứ tự kết các viên tạo nên một độ thẩm mỹ nhất định.

Bên cạnh đó, Dũng cũng yêu thích số học nên đưa ra một định nghĩa hơi riêng biệt về độ thẩm mỹ. Dũng mã hóa màu sắc của các viên đá thành một số nguyên có giá trị từ 1 đến 10^6 . Theo Dũng, độ thẩm mỹ của vòng đá là số lượng lớn nhất các viên đá xét theo thứ tự được kết (có thể không được kết liên tiếp nhau) tạo thành một dãy thỏa các điều kiện sau:

- Các viên đá trong dãy này có mã màu là các số nguyên có cùng số ước.
- 2 viên đá kề nhau trong dãy này phải khác màu nhau.

Chẳng hạn vòng đá có các màu 8 4 25 10 6 6 9 15 có độ thẩm mỹ là 4.

Yêu cầu: Cho r các vòng đá khác nhau. Hãy giúp Dũng tìm vòng đá có độ thẩm mỹ cao nhất.

Dữ liệu: Vào từ tập tin văn bản **QUALIFY.INP**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên $r (1 \leq r \leq 50)$ – số lượng các vòng đá cần thẩm định.
- Mỗi vòng đá được mô tả trên 2 dòng: dòng đầu chứa số nguyên $n (1 \leq n \leq 10^3)$ là số lượng viên đá, dòng tiếp theo chứa n số nguyên là mã màu các viên đá được kết theo thứ tự tương ứng.

Kết quả: Ghi ra tập tin văn bản **QUALIFY.OUT** một số nguyên là độ thẩm mỹ cao nhất của r vòng đá.

Ví dụ:

QUALIFY . INP	QUALIFY . OUT
3	6
8	
8 4 25 10 6 6 9 15	
5	
13 18 1 12 20	
7	
21 8 5 26 12 34 35	

Giải thích: vòng thứ 1 có độ thẩm mỹ 4, vòng thứ 2 có độ thẩm mỹ 3, vòng thứ 3 có độ thẩm mỹ 6.

Bài 3: TETRIS

Tetris là một trò chơi điện tử đã từng rất phổ biến tại Việt Nam. Trò chơi gồm 5 khối cơ bản (khối I, khối O, khối T, khối S và khối L), mỗi khối được tạo từ 4 ô vuông đơn vị như hình:



khối I



khối O



khối T



khối S



khối L

Các khối có thể xoay theo chiều kim đồng hồ để tạo thành các dạng khác nhau:



Mỗi khối có một màu riêng biệt biểu diễn bằng các kí tự chữ cái in thường từ 'a' đến 'z', các ô vuông thuộc cùng một khối có cùng màu với nhau. Xét một trạng thái của bảng game kích thước $n \times m$ gồm các khối được lắp vào bảng sao cho 2 ô vuông chung cạnh nhau nếu không thuộc cùng một khối thì có màu khác nhau, những ô trống biểu diễn bởi kí tự '#'.

Yêu cầu: Cho bảng trạng thái trò chơi kích thước $n \times m$, gồm các kí tự chữ cái in thường từ 'a' đến 'z' biểu diễn màu và kí tự '#' biểu diễn ô trống. Hãy đếm số lượng khối mỗi loại.

Dữ liệu: Vào từ tập tin văn bản **TETRIS.INP**

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên $n, m (1 \leq n, m \leq 1000)$ – kích thước bảng trò chơi.
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa chuỗi độ dài m gồm các kí tự chữ cái in thường và kí tự '#'.
- Dữ liệu đảm bảo 2 ô vuông thuộc cùng một khối có cùng màu, 2 ô vuông chung cạnh không thuộc cùng một khối có màu khác nhau.

Kết quả: Ghi ra tập tin văn bản **TETRIS.OUT** gồm 5 số nguyên – tương ứng số lượng khối I, khối O, khối T, khối S và khối L.

Ví dụ:

TETRIS . INP	TETRIS . OUT
5 6 aaabba aobbaa #ocdda #ocdd# #occ##	1 1 1 1 2

Bài 4: BA SỐ NGUYÊN TỐ

Cho 2 số nguyên n và k . Tìm số nguyên m lớn nhất thỏa mãn các điều kiện sau:

- $m \leq n$
- Trong phân tích thừa số nguyên tố của m có đúng ba số nguyên tố liên tiếp. Cụ thể, $m = p_1^{t_1} \times p_2^{t_2} \times p_3^{t_3}$, với p_1, p_2, p_3 là ba số nguyên tố liên tiếp và $t_1, t_2, t_3 \geq 1$.
- Số lượng các ước của m đúng bằng k .

Yêu cầu: Hãy tìm số nguyên m thỏa mãn yêu cầu đề bài. Dữ liệu vào đảm bảo luôn tồn tại kết quả.

Dữ liệu: Vào từ tập tin văn bản **TPRIMES.INP** gồm một dòng chứa hai số nguyên n và k .

$(1 \leq n \leq 10^{18}, 8 \leq k \leq 2700)$

Kết quả: Ghi ra tập tin văn bản **TPRIMES.OUT** một số nguyên m là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

TPRIMES . INP	TPRIMES . OUT
32 8	30
110 8	105

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20% số điểm): $n \leq 10^6$
- Subtask 2 (30% số điểm): $k \leq 24$
- Subtask 3 (30% số điểm): $k \leq 400$
- Subtask 4 (20% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm

HẾT

Đề thi gồm 04 trang

TRƯỜNG PHỔ THÔNG NĂNG KHIẾU, ĐHQG-HCM

Bài 1: PHÉP CHIA HẾT

- Ta có $a + c = k_1 * b$ và $b + c = k_2 * a$
- Suy ra $k_1 * b - a = k_2 * a - b \Rightarrow a(k_2 + 1) = b(k_1 + 1) = M$
- Ta thấy rằng $M = BCNN(a, b) \Rightarrow c = k_1 * b - a = (M/b - 1) * b - a = M - b - a$
- Trường hợp đặc biệt:
 - + $a = b: c = 0$
 - + $M = a$ hoặc $M = b: c = M - a - b + M$

Độ phức tạp: $O(\log(\max(a, b)))$

Bài 2: QUALIFY

- Bài toán có dạng tìm một dãy con dài nhất thỏa các phần tử có cùng số ước, 2 phần tử liền kề trong dãy phải khác nhau. Bài toán áp dụng mô hình bài toán tìm dãy con tăng dài nhất.
- Gọi $f(n)$ là độ dài dãy dài nhất thỏa điều kiện và có phần tử cuối là a_n . Công thức quy hoạch động

$$f(n) = \max\{f(i), i < n: d[a_i] = d[a_n] \ \&\& \ a_i \neq a_n\} + 1$$

Trong đó $d[x]$ là số ước của số nguyên x

- Nghiệm nhỏ nhất $f(1) = 1$

Độ phức tạp: $O(r \times n^2)$

Bài 3: TETRIS

- Tạo 5 bộ lọc là các hình vuông kích thước 4×4 cho 5 kí tự L, T, I, Z, O dùng để kiểm tra một vùng nào đó trên bảng có khớp với kí tự tương ứng.
- Duyệt toàn bộ bảng, với mỗi vị trí (x, y) kiểm tra vùng hình vuông 4×4 có góc trái trên là ô (x, y) có chứa 1 trong 5 kí tự.

Độ phức tạp: $O(n^2)$

Bài 4: BA SỐ NGUYÊN TỐ

- Xét tất cả các trường hợp 3 số nguyên tố liên tiếp p_1, p_2, p_3 với t_1, t_2, t_3 là số mũ tương ứng trong phân tích thừa số nguyên tố của $m \leq n$.
 - + Nhận xét: $k = (t_1 + 1) \times (t_2 + 1) \times (t_3 + 1)$.
 - + Duyệt tất cả giá trị x là ước của k .
 - + Duyệt tất cả giá trị y ước của $k \text{ div } x$.
 - + $ans = \max(ans, p_1^{x-1} \times p_2^{y-1} \times p_3^{k/x/y-1})$

Độ phức tạp: Có khoảng $\sim 80,000$ số nguyên tố, duyệt các ước của $k \sim 50$.

