|  |
| --- |
| ĐỀ THI THỬ HSG CẤP TỈNH THPT LẦN 3 |
| **MÔN: TIN HỌC** |
| **NĂM HỌC 2022 – 2023** |
| *Thời gian làm bài 180 phút (không kể thời gian giao đề)*  *Đề thi gồm 05 trang* |

# Tổng quan đề thi thứ 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên bài** | **Tên tệp bài làm** | **Đầu vào** | **Đầu ra** | **Điểm** |
| 1 | Mẫu DNA | DNA.\* | DNA.INP | DNA.OUT | 100 |
| 2 | Ôn thi | OLYMPIA.\* | OLYMPIA.INP | OLYMPIA.OUT | 100 |
| 3 | Chia lũy thừa | DIV10X.\* | DIV10X.INP | DIV10X.OUT | 100 |
| 4 | Vi khuẩn | BACTERIA.\* | BACTERIA.INP | BACTERIA.OUT | 100 |
| 5 | Họp mặt | HOPMAT.\* | HOPMAT.INP | HOPMAT.OUT | 100 |

Dấu \* thay thế cho CPP hoặc PY tương ứng với thí sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình C++ hoặc Python.

## A. PHẦN THI CHUNG (thí sinh làm 3 bài 1, 2, 3)

## Bài 1. MẪU DNA

Phòng thí nghiệm trung tâm nghiên cứu Sinh học trường ĐH XYZ hiện đang lưu trữ mẫu DNA. Để đơn giản, ta có thể biểu diễn một mẫu DNA bằng một xâu kí tự với bốn loại kí tự ’A’, ’G’, ’C’, ’T’.

Các nhà khoa học tại phòng thí nghiệm vừa thu thập được một mẫu DNA lạ từ một mảnh vỡ thiên thạch. Các nhà khoa học muốn xem xét rằng mẫu DNA lạ này tương tự với các mẫu DNA nào trong số N mẫu DNA trên.

Hai mẫu DNA và được gọi là tương tự nhau nếu:

* và có độ dài bằng nhau.
* Có thể thay thế không quá 2 kí tự trong để

Ví dụ: các cặp DNA (), (), () là tương tự nhau, trong khi các cặp (), () không phải.

**Yêu cầu**: Hãy cho biết mẫu DNA lạ từ mảnh vỡ thiên thạch tương tự với mẫu DNA nào trong mẫu DNA mà trung tâm nghiên cứu đang lưu trữ.

### Dữ liệu vào:

* Dòng đầu tiên gồm một xâu kí tự có độ dài không quá 100 - mẫu DNA lạ.
* Dòng thứ hai gồm mốt số nguyên dương - số mẫu DNA đang được lưu trữ.
* dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm một xâu kí tự có độ dài không quá 100 mô tả các mẫu DNA đang được lưu trữ.

### Kết quả ra:

* In ra chỉ số các mẫu DNA tương tự với mẫu DNA lạ theo thứ tự tăng dần. Nếu không có mẫu DNA nào tương tự với mẫu DNA lạ thì in ra 0.

Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| AACTT  6  AAGTT  ACTT  AAATC  TTATT  ACT  AACTT | 1 3 6 |
| AAA  4  A  CTG  AA  TTT | 0 |

## Bài 2. ÔN THI

Đội tuyển dự thi Olympiad có học sinh. Mỗi học sinh thứ được đặc trưng bởi 2 tham số: hệ số kỹ năng và chỉ số thông minh .

Giờ học được tiến hành theo kiểu sau: Giáo viên phụ trách đội tuyển lần lượt làm việc với học sinh, thảo luận, giải quyết những vấn đề nảy sinh. Kết quả là hệ số kỹ năng của học sinh được tăng thêm một lượng bằng chỉ số thông minh. Như vậy học sinh càng thông minh bao nhiêu thì hệ số kỹ năng càng tăng nhiều bấy nhiêu.

Do hạn chế về thời gian, trong suốt quá trình học, giáo viên chỉ có thể thực hiện được lần làm việc riêng với học sinh. Một học sinh có thể được làm việc nhiều lần với giáo viên.

Số liệu thống kê cho thấy, muốn được giải trong kỳ thi thì hệ số kỹ năng phải không nhỏ hơn .

**Yêu cầu**: Cho các số nguyên và . Hãy xác định số lượng tối đa học sinh sẽ được giải.

### Dữ liệu vào:

* Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên và .
* Dòng thứ trong n dòng sau chứa 2 số nguyên và

### Kết quả ra:

* Một số nguyên – số lượng tối đa học sinh sẽ được giải.

Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 3 5 6  1 1  2 1  4 2 | 2 |

**\* Giải thích:**

- Thầy giáo sẽ gặp học sinh thứ ba 1 lần => kỹ năng sẽ là 4 + 2 = 6

- Thầy giáo sẽ gặp học sinh thứ hai 4 lần => kỹ năng sẽ là 2 + 4 \* 1 = 6.

**Ràng buộc:**

* **Subtask 1**: 50% số điểm tất cả các giá trị của
* **Subtask 2**: 50% số điểm còn lại không có ràng buộc gì.

## Bài 3. CHIA LŨY THỪA

Cho dãy số gồm phần tử và số nguyên dương .

Hãy chọn ra ít phần tử nhất trong 𝑁 phần tử đó để tích của chúng chia hết cho . In ra số lượng phần tử ít nhất đã chọn.

### Dữ liệu vào:

* Dòng 1: chứa hai số nguyên dương và
* Dòng 2: chứa các giá trị

### Kết quả ra:

* Gồm một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** | **Giải thích** |
| 5 4  10 8 100 25 6 | 3 | Chọ ra 3 số 8, 100, 25:  8 \* 100 \* 25 = 20000 |

**Ràng buộc:**

* **Subtask 1**: Có 30% số test tất cả các giá trị của dãy số đều chia hết cho 10.
* **Subtask 2**: Có 40% số test khác ;
* **Subtask 3**: Có 30% số test còn lại .

## B. PHẦN THI RIÊNG (Thí sinh chọn 1 trong 2 Bài 4A hoặc Bài 4B)

## Bài 4A. VI KHUẨN

Steve đang nghiên cứu một chủng loại vi khuẩn mới. Số vi khuẩn trên đĩa Petry (đĩa nuôi cấy vi khuẩn) hiện đang có cá thể . Với mỗi số nguyên tố , Steve có thể điều chế chất . Khi cho chất này vào đĩa Petry, nếu chia hết cho thì số vi khuẩn sẽ giảm đi đúng lần. Nếu không chia hết cho – kết quả sẽ là bất định và điều này sẽ cản trở các nghiên cứu tiếp theo.

Trong phòng thí nghiệm, Steve có một số lượng không hạn chế Acid điatilamid lizergin (). Nếu cho acid này vào đĩa cấy vi khuẩn, sau một thời gian ngắn số vi khuẩn sẽ tăng thành bình phương của số lượng trước khi cho. Tuy nhiên do diện tích đĩa Petry có giới hạn nên không thể chứa được số lượng vi khuẩn quá cá thể .

Ví dụ, ban đầu, trong đĩa Petry có 12 cá thể vi khuẩn. Nếu cho () vào, số vi khuẩn rút xuống còn 6, cho tiếp , số vi khuẩn trở thành 36, bây giờ nếu cho vào () số vi khuẩn trong đĩa sẽ là 18.

**Yêu cầu**: Cho các số nguyên . Hãy xác định quy trình cho hóa chất với ***ít bước nhất*** để có được đúng vi khuẩn hoặc đưa ra thông báo **Impossible** nếu không thể nhận được số vi khuẩn cần thiết.

### Dữ liệu vào:

* Gồm một dòng chứa 3 số nguyên n và m và C

### Kết quả ra:

* Thông báo **Impossible** nếu không thể nhận được số vi khuẩn cần thiết, ngược lại nếu có cách làm thì:
  + Dòng 1 đưa ra số là số bước ít nhất.
  + Dòng 2 đưa ra dãy số nguyên, mỗi số tương ứng với một lần cho hóa chất vào đĩa cấy, số nguyên thứ là 0 nếu cho và là nếu cho . Các số cách nhau ít nhất một dấu cách.

Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** |
| 12 18 100 | 3  2 0 2 |

**Ràng buộc:**

* **Subtask1**: 40% số test chỉ có thao tác cho acid vào.
* **Subtask2**: 60% số test còn lại không có ràng buộc gì.

## Bài 4B. HỌP MẶT

Có người đứng tại vị trí nào đó trong địa điểm cho trước được đánh số từ 1…. Các điểm được nối với nhau bởi  đoạn đường một chiều (không có đoạn đường nào nối một điểm với chính nó).

Mọi người muốn cùng tụ họp tại một địa điểm nào đó. Tuy nhiên, với các đường đi cho trước, chỉ có một số địa điểm nào đó có thể được chọn là điểm họp mặt. Cho trước , và vị trí ban đầu của người cùng với đường đi một chiều, hãy xác định xem có bao nhiêu điểm có thể được chọn làm điểm họp mặt.

### Dữ liệu vào:

* Dòng 1: Ghi 3 số:
* Dòng 2 đến : dòng  chứa một số nguyên trong khoảng cho biết địa điểm mà người thứ đang đứng.
* Dòng  đến : Mỗi dòng ghi một cặp số và mô tả một đoạn đường đi một chiều từ đến (cả hai trong khoảng  và ).

### Kết quả ra:

* Số địa điểm có thể được chọn là điểm họp mặt.

Ví dụ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **INPUT** | **OUTPUT** | **Giải thích** |
| 2 4 4  2  3  1 2  1 4  2 3  3 4 | 2 | Hai địa điểm có thể được chọn làm điểm họp mặt là 3 và 4 |

**Ràng buộc:**

* **Subtask1**: 50% số test tiếp theo ứng với .
* **Subtask2**: 50% số test còn lại không có ràng buộc gì.

---------- Hết ----------

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu, giám thi coi thi không giải thích lằng nhằng)