

6. Chuyên Tin năm học 2021 – 2022

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
HÀ NỘI

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 01 trang)

KỶ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT
NĂM HỌC 2021 - 2022

Môn thi: Toán (chuyên Tin)

Ngày thi: 14/6/2023

Thời gian làm bài: 150 phút

Bài I (2,0 điểm)

- 1) Giải phương trình $\sqrt{4+2x-x^2} = x-2$.
- 2) Giải hệ phương trình $\begin{cases} x^3 + 2 = 3y \\ y^3 + 2 = 3x \end{cases}$.

Bài II (2,0 điểm)

- 3) Chứng minh với mỗi số nguyên n , số $n^2 + 3n + 16$ không chia hết cho 25.
- 4) Tìm tất cả các số nguyên x và y thỏa mãn $x^2 - xy - 2y^2 + x + y - 5 = 0$.

Bài III (2,0 điểm)

- 3) Cho a, b và c là các số thực đôi một khác nhau. Chứng minh

$$\frac{(a+b)(b+c)}{(a-b)(b-c)} + \frac{(b+c)(c+a)}{(b-c)(c-a)} + \frac{(c+a)(a+b)}{(c-a)(a-b)} = -1.$$

- 4) Cho biểu thức $P = \frac{a}{\sqrt{1+2bc}} + \frac{b}{\sqrt{1+2ca}} + \frac{c}{\sqrt{1+2ab}}$ với a, b và c là các số thực không âm thỏa mãn $a^2 + b^2 + c^2 = 1$. Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức P .

Bài IV (3,0 điểm)

Cho tam giác nhọn ABC nội tiếp đường tròn (O) và $AB < AC$. Gọi I là tâm đường tròn nội tiếp tam giác ABC . Đường thẳng AI cắt đường tròn (O) tại điểm thứ hai M (M khác A). Gọi D, E và F lần lượt là các hình chiếu của điểm I trên các đường thẳng BC, CA và AB .

- 4) Chứng minh tam giác MBI là tam giác cân.
- 5) Đường tròn ngoại tiếp tam giác AEF cắt đường tròn (O) tại điểm thứ hai P (P khác A). Chứng minh P, M và D là ba điểm thẳng hàng.
- 6) Gọi H là giao điểm của đường thẳng IP và đường thẳng EF . Chứng minh HD song song với AM .

Bài V (1,0 điểm)

Trên bàn có n viên kẹo. Hai bạn An và Bình cùng chơi một trò chơi như sau: Hai bạn luân phiên lấy kẹo trên bàn, mỗi lần chỉ được lấy 1, 2, 3, 4 hoặc 5 viên kẹo và phải lấy số viên kẹo khác với số viên kẹo của bạn còn lại vừa lấy ngay trước đó. Bạn đầu tiên không thể thực hiện được lượt chơi của mình là người thua cuộc. Nếu An là người lấy kẹo trước,

- 1) Với $n = 7$, hãy chỉ ra chiến thuật chơi của Bình khiến An là người thua cuộc.
- 2) Với $n = 22$, hãy chỉ ra chiến thuật chơi của An khiến Bình là người thua cuộc.

----- Hết -----

Ghi chú: Học sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

4. Chuyên Tin năm học 2022 – 2023

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
HÀ NỘI

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 01 trang)

KỶ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT
NĂM HỌC 2022 - 2023

Môn thi: Toán (chuyên Tin)

Ngày thi: 20/6/2022

Thời gian làm bài: 150 phút

Bài I. (2,0 điểm)

1. Giải phương trình $x^2 - 2x + 2 = \sqrt{(x^2 + 4)(x + 1)}$
2. Cho các số thực dương a, b, c thỏa mãn điều kiện $abc = 3$. Tính giá trị của biểu thức:

$$P = \frac{1}{a^2(b+c)+3} + \frac{1}{b^2(c+a)+3} + \frac{1}{c^2(a+b)+3}$$

Bài II. (2,0 điểm)

1. Cho p là số nguyên tố lớn hơn 3. Chứng minh rằng $5^p + p^2$ chia hết cho 6.
2. Tìm tất cả các cặp số nguyên $(x; y)$ thỏa mãn:

$$x^3 - x^2y + 2x = 5x^2 - 2y - 1$$

Bài III. (2,0 điểm)

1. Cho các số thực dương a, b, c thỏa mãn $abc = 2$. Chứng minh rằng

$$a^2 + b^2 + c^2 - 3(a + b - c) \geq -\frac{9}{4}$$

2. Tìm tất cả các số nguyên dương a, b, c sao cho các phương trình $x^2 - 2ax + b = 0$,
 $x^2 - 2bx + c = 0$, $x^2 - 2cx + a = 0$ đều có nghiệm là các số nguyên dương.

Bài IV. (3,0 điểm) Cho tam giác ABC với $AB < AC$, nội tiếp đường tròn (O) . Ba đường cao AD, BE, CF của tam giác ABC cùng đi qua điểm H . Gọi I, K lần lượt là trung điểm của các đoạn thẳng EF và BC .

1. Chứng minh rằng $\frac{AI}{AK} = \frac{HI}{HK}$.
2. Chứng minh rằng đường thẳng AH là tiếp tuyến của đường tròn ngoại tiếp tam giác IHK .
3. Gọi P là chân đường vuông góc kẻ từ điểm H đến đường thẳng EF . Chứng minh rằng đường thẳng DP song song với đường thẳng AI .

Bài V. (1,0 điểm) Trên bảng có hai số tự nhiên m và n . An và Bình chơi một trò chơi như sau: Mỗi lượt chơi, một bạn chọn một hai số trên bảng để xóa và viết lên bảng một số mới là hiệu không âm của số vừa xóa với một ước số tự nhiên bất kỳ của số vừa xóa. Hai bạn luân phiên thực hiện lượt chơi. Bạn đầu tiên không thể thực hiện được lượt chơi của mình là người thua cuộc, người còn lại là người thắng cuộc. Biết rằng An là người thực hiện lượt chơi đầu tiên

- a) Với $m = 2022$ và $n = 2023$, hãy chỉ ra chiến thuật chơi của An để An là người thắng cuộc.
- b) Với $m = 2022$, $n = 1981$, hãy chỉ ra chiến thuật chơi của An để An là người thắng cuộc.

----- Hết -----

Ghi chú: Học sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

2. Chuyên Tin năm học 2023 – 2024

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
HÀ NỘI

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 01 trang)

KỶ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT

NĂM HỌC 2023 - 2024

Môn thi: Toán (chuyên Tin)

Ngày thi: 12/6/2023

Thời gian làm bài: 150 phút

Câu I. (2,0 điểm)

1) Giải phương trình $2x + 2 = (5 - x)\sqrt{3x - 2}$.

2) Giải hệ phương trình
$$\begin{cases} x + y + 3xy = 9 \\ x^3 + y^3 = 9 \end{cases}$$
.

Câu II. (2,0 điểm)

1) Cho p là số nguyên tố lớn hơn 3. Chứng minh số $A = 2^{p^2+2} - 8$ chia hết cho 21.

2) Tìm tất cả các số nguyên x và y thỏa mãn $x^3 - y^3 = 2(x - y)^2 + 17$.

Câu III. (2,0 điểm)

1) Cho đa thức $f(x) = x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 2022x + 2023$. Chứng minh đa thức $f(x)$ không có nghiệm hữu tỉ.

2) Với các số thực a, b và c thỏa mãn $(a + 1)(b + 1)(c + 1) = (a - 1)(b - 1)(c - 1)$, tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức $A = |a| + |b| + |c|$.

Câu IV. (3,0 điểm) Cho hai đường tròn $(O;R)$ và $(O';R')$ cắt nhau tại hai điểm phân biệt A và B ($R < R' < OO'$). Gọi PQ là tiếp tuyến chung của hai đường tròn (O) và (O') với $P \in (O)$ và $Q \in (O')$. Đường thẳng PQ cắt đường thẳng OO' tại điểm S . Qua điểm S vẽ một đường thẳng cắt đường tròn (O) tại hai điểm E, F và cắt đường tròn (O') tại hai điểm G, H sao cho $SE < SF < SG < SH$.

1) Chứng minh đường thẳng OE song song với đường thẳng $O'G$.

2) Chứng minh $SA^2 = SP \cdot SQ$.

3) Tiếp tuyến tại điểm A của đường tròn (O) cắt đường thẳng OO' tại điểm M . Tiếp tuyến tại điểm A của đường tròn (O') cắt đường thẳng OO' tại điểm N . Đường thẳng ME cắt đoạn thẳng AB tại

điểm I . Chứng minh $\frac{EA^2}{EB^2} = \frac{IA}{IB}$ và ba điểm N, I, H là ba điểm thẳng hàng.

Câu V. (1,0 điểm)

Trên bàn có hai túi kẹo: túi thứ nhất có 18 viên kẹo, túi thứ hai có 21 viên kẹo. An và Bình cùng chơi một trò chơi như sau: mỗi lượt chơi, một bạn sẽ lấy đi 1 viên kẹo từ một túi bất kỳ hoặc là mỗi túi lấy đi 1 viên kẹo. Hai bạn luân phiên thực hiện lượt chơi của mình. Người đầu tiên không thể thực hiện được lượt chơi của mình là người thua cuộc, người còn lại là người thắng cuộc. Nếu An là người lấy kẹo trước, hãy chỉ ra chiến thuật chơi của An để An là người thắng cuộc.

----- Hết -----

Ghi chú: Học sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.