

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
NINH BÌNH
ĐỀ CHÍNH THỨC**

**KỲ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN
NĂM HỌC 2021 – 2022
Môn: TOÁN (Chuyên)
Ngày thi: 10/06/2021
Thời gian: 150 phút**

Bài 1. Cho biểu thức $P = \left(\frac{a+2}{a\sqrt{a}-1} + \frac{\sqrt{a}}{a+\sqrt{a}+1} + \frac{1}{1-\sqrt{a}} \right) : \frac{\sqrt{a}-1}{2}$ với $a \geq 0; a \neq 1$

- a) Rút gọn biểu thức P
- b) Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức P

Bài 2. a) Giải phương trình $\sqrt{29-x^2} = \sqrt{2x-3} + x^2$

- b) Giải hệ phương trình
$$\begin{cases} x^2 + 4y^2 = 17 \\ 2xy + x - 2y = 1 \end{cases}$$

Bài 3. Cho x, y, z là các số thực dương thỏa mãn $\frac{1}{x+y} + \frac{1}{y+z} + \frac{1}{z+x} = 12$

Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $P = \frac{1}{2x+3y+3z} + \frac{1}{3x+2y+3z} + \frac{1}{3x+3y+2z}$

Bài 4. Trên đường tròn tâm O, lấy hai điểm B, C cố định, BC không đi qua tâm O, A là một điểm di động trên cung lớn BC sao cho tam giác ABC nhọn và $AB < AC$. Các đường cao AD, BE, CF của tam giác ABC cắt nhau tại H. Đường thẳng d đi qua D và song song với EF cắt các đường thẳng AB, AC lần lượt tại M, N. Gọi P là giao điểm của hai đường thẳng EF và BC, I là trung điểm của đoạn BC.

- a) Chứng minh rằng các tứ giác BFEC, MBNC nội tiếp
- b) Chứng minh rằng $\triangle EDI \sim \triangle PEI$ và H là trực tâm của tam giác API
- c) Chứng minh rằng đường tròn ngoại tiếp tam giác MNP luôn đi qua một điểm cố định.

Bài 5. 1) Giải phương trình nghiệm nguyên $7(x+2y)^3(y-x) = 8y - 5x + 1$

2) Một giải cờ vua có n kỳ thủ tham gia với thể thức thi đấu như sau: Mỗi kỳ thủ đều thi đấu với tất cả các kỳ thủ khác; mỗi cặp kỳ thủ chỉ thi đấu một ván. Sau mỗi ván đấu, người thắng được 2 điểm, người thua được 0 điểm, mỗi người được 1 điểm nếu ván đấu hòa.

- a) Tính theo n số ván đấu của giải.

b) Biết rằng khi giải đấu kết thúc, tổng số điểm mà mỗi kỳ thủ đạt được đôi một khác nhau và điều bất ngờ nhất là kỳ thủ đứng cuối lại thắng cả ba kỳ thủ đứng đầu (thứ tự xếp hạng theo điểm giảm dần từ cao xuống thấp). Chứng minh rằng n không thể bằng 12.