

**Bài 1. (5 điểm)**1. Giải phương trình:  $3x^2 - 6x - 4 = 4(x-1)\sqrt{3x+1}$ 

2. Cho biểu thức:

$$P = \frac{1}{7+3a+2b+ab} + \frac{1}{7+3b+2c+bc} + \frac{1}{7+3c+2a+ca}$$

với  $a, b, c$  là các số thực làm cho  $P$  xác định và thỏa mãn điều kiện:

$$4a + 4b + 4c + 2ab + 2bc + 2ca + abc + 7 = 0.$$

Chứng minh rằng  $P = 1$ .**Bài 2. (5 điểm)**1. Cho  $m, n$  là các số nguyên tố lớn hơn 3. Chứng minh rằng  $n^2 - m^2 \vdots 24$ .2. Cho  $a, b, c, d$  là các số nguyên dương thỏa mãn  $a^2 + ab + b^2 = c^2 + cd + d^2$ . Chứng minh rằng  $a+b+c+d$  là hợp số.**Bài 3. (3 điểm)**1. Tìm tất cả các cặp số nguyên  $(x, y)$  thỏa mãn phương trình

$$2x^2 + y^2 - 2xy - 2x + y - 4 = 0.$$

2. Cho  $a, b, c$  là các số thực thỏa mãn  $0 \leq a, b, c \leq 1$ . Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức

$$T = 2(a^3 + b^3 + c^3) - (a^2b + b^2c + c^2a).$$

**Bài 4. (6 điểm)**

Cho tam giác nhọn  $ABC$  với  $AB$  là cạnh nhỏ nhất, gọi  $D$  là trung điểm cạnh  $AB$  và  $P$  là điểm trong tam giác sao cho  $\widehat{CAP} = \widehat{CBP} = \widehat{ACB}$ . Gọi  $M, N$  lần lượt là chân đường vuông góc hạ từ  $P$  xuống  $BC$  và  $AC$ . Đường thẳng đi qua  $M$  và song song với  $AC$  cắt đường thẳng đi qua  $N$  và song song với  $BC$  tại  $K$ . Gọi  $E$  là giao điểm của  $KN$  và  $AP$ ;  $F$  là giao điểm của  $KM$  và  $BP$ .

a. Chứng minh rằng  $E$  và  $F$  lần lượt là trung điểm của  $AP$  và  $BP$ .b. Chứng minh rằng  $D$  nằm trên trung trực của  $MN$ .c. Chứng minh rằng  $\widehat{MDN} = 2\widehat{MKN}$ .

**Bài 5. (1 điểm)** Có 27 con Robot tham gia một cuộc đua. Trong mỗi vòng sẽ có 3 con tham gia, mỗi con Robot chạy với tốc độ cố định, không đổi giữa các vòng đua và tốc độ của mỗi con Robot là đôi một khác nhau. Sau mỗi vòng, người ta ghi lại thứ tự về thành tích của các Robot tham gia vòng đua đó. Hỏi 14 vòng đua có đủ để xác định thứ tự của hai con Robot chạy nhanh nhất hay không?

————— Hết —————

Lưu ý: Cán bộ coi kiểm tra không giải thích gì thêm.

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