

Câu I. (2 điểm). Tìm giá trị m để phương trình $x^2 - 2(m + 1)x + 4m - 3 = 0$ có hai nghiệm phân biệt x_1, x_2 sao cho $(x_1)^2 + x_1x_2 + (x_2)^2 = 7$.

Câu II. (2 điểm). Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} 2(x^2 + 2x) + y^2 = 2 \\ 3(x^2 + 2x) + 2y^2 = 5 \end{cases}$$

Câu III. (2 điểm). Cho các số thực a, b, c thỏa mãn điều kiện $ab + bc + ca = 1$.

Chứng minh rằng

$$\frac{b-c}{a^2+1} + \frac{c-a}{b^2+1} + \frac{a-b}{c^2+1} = 0$$

Câu IV. (3 điểm). Cho tam giác nhọn ABC nội tiếp trong đường tròn (O) , $AB < AC$. Kẻ đường cao AH của tam giác, H thuộc BC . Từ H kẻ HM vuông góc AB và HN vuông góc AC , với $M \in AB, N \in AC$.

1. Chứng minh rằng tứ giác $AMHN$ và tứ giác $BCNM$ nội tiếp.
2. Chứng minh rằng OA vuông góc MN .
3. Kéo dài đường thẳng MN cắt BC tại P . Đường thẳng PA cắt đường tròn (O) tại Q , với $Q \neq A$. Gọi K là tâm đường tròn ngoại tiếp tứ giác $BCNM$. Chứng minh rằng ba điểm Q, H, K thẳng hàng.

Câu V. (1 điểm). Cho các số a, b, c thỏa mãn $a + b + c = 3; 0 \leq a, b, c \leq 2$.

Tìm giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất của biểu thức $P = a^2 + b^2 + c^2$.

----- HẾT -----

Chú ý: Học sinh không được phép sử dụng tài liệu.
Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.