

Câu I. (2,0 điểm)

Cho biểu thức $P = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} - \frac{2\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1} + \frac{x-3}{x-1}$ với $x \geq 0, x \neq 1$.

1. Rút gọn biểu thức P.
2. Tìm các giá trị của x để $\frac{1}{P} = \frac{4}{3}$.

Câu II. (2,0 điểm)

1. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho đường thẳng (d) có phương trình $y = (2-m)x + m + 1$ (m là tham số). Tìm m để đường thẳng (d) cắt trục hoành tại điểm có hoành độ bằng 2.

2. Giải hệ phương trình $\begin{cases} 3x + 2y = 11 \\ x - 2y = 1 \end{cases}$.

Câu III. (2,0 điểm)

1. Giải phương trình $-x^2 + 4x - 3 = 0$.
2. Cho phương trình $x^2 - x + m - 1 = 0$ (m là tham số). Tìm các giá trị của m để phương trình có hai nghiệm x_1, x_2 thỏa mãn hệ thức $\frac{2}{x_1^2} + \frac{5}{x_1 x_2} = \frac{4}{x_2^2} \left(\frac{1}{x_1^2} - 1 \right)$.

Câu IV. (3,0 điểm)

Cho tam giác nhọn ABC có $AB < AC$ và nội tiếp đường tròn (O). Gọi H là chân đường cao hạ từ đỉnh A của tam giác ABC và E là hình chiếu vuông góc của điểm B lên đường thẳng AO.

1. Chứng minh AEHB là tứ giác nội tiếp.
2. Chứng minh đường thẳng HE vuông góc với đường thẳng AC.
3. Gọi M là trung điểm của cạnh BC. Tính tỉ số $\frac{ME}{MH}$.

Câu V. (1,0 điểm)

Cho ba số thực dương x, y, z thay đổi thỏa mãn điều kiện $xy + yz + zx = 3xyz$. Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức $Q = \frac{x}{1+y^2} + \frac{y}{1+z^2} + \frac{z}{1+x^2} + \frac{3}{2}xyz$.