

**Bài I (2 điểm).**

1. Thực hiện phép tính:

a)  $3\sqrt{\frac{1}{3}} + 4\sqrt{12} - 5\sqrt{27}$

b)  $\frac{3+2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{3}-1}$

2. Giải phương trình:  $\sqrt{x-1} + \sqrt{9x-9} - \sqrt{4x-4} = 4$

**Bài II (2 điểm).** Cho hai biểu thức  $A = \frac{x+3}{\sqrt{x}+1}$  và  $B = \frac{1}{\sqrt{x}-1} + \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1} + \frac{2\sqrt{x}}{1-x}$  với  $x \geq 0; x \neq 1$ .

1) Rút gọn B.

2) Cho biểu thức  $P = B : A$ . Tìm giá trị của x để  $P < 0$ .

3) Tìm giá trị nhỏ nhất của  $\frac{1}{P}$  với  $x > 1$ .

**Bài III (2 điểm).** Cho hàm số  $y = (m-1)x + 2m - 3$  (d) ( $m \neq 1$ )

1) Tìm m để (d) đi qua  $A(1; 5)$ . Vẽ đồ thị hàm số với m tìm được.

2) Tìm m để (d) // ( $d_1$ ):  $y = x + 3$ .

3) Chứng minh (d) luôn đi qua điểm cố định với mọi m.

**Bài IV (3,5 điểm).**

1) Một cột đèn cao 9m. Ở một thời điểm trong ngày, mặt trời chiếu tạo thành bóng của cột đèn trên mặt đất là 5m. Hỏi lúc đó góc tạo bởi tia nắng mặt trời và mặt đất là bao nhiêu? (Làm tròn số đo góc tới độ)

2) Cho đường tròn (O; R). Dây MN khác đường kính. Qua O kẻ đường thẳng vuông góc với MN, cắt tiếp tuyến tại M của đường tròn ở điểm A.

a) AO giao với MN tại H. Chứng minh  $OH.OA = R^2$ .

b) Chứng minh AN là tiếp tuyến của đường tròn (O; R).

c) Kẻ đường kính MB. Gọi I là trung điểm của NB. Chứng minh bốn điểm O; H; N; I cùng thuộc một đường tròn.

d) Kéo dài OI cắt tia AN tại K. Qua O kẻ đường thẳng vuông góc với AB cắt tia MN tại Q. Chứng minh K là trung điểm của BQ.

**Bài V (0,5 điểm).** Cho hai số dương a; b thỏa mãn  $a + b \leq 4$ .

Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức  $P = \frac{1}{a^2 + b^2} + \frac{25}{ab} + ab$ .