

Câu I. (2,0 điểm) Giải các phương trình sau:

1) $3x^2 - 27 = 0$

2) $x^2 + x - 6 = 0$

3) $x^3 + 3x^2 + 2x = 0$

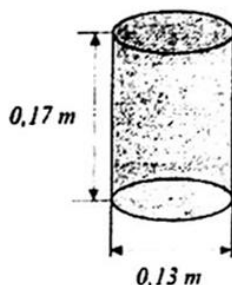
4) $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$

Câu II. (2,0 điểm)

1) Giải bài toán bằng cách lập phương trình hoặc hệ phương trình.

Hai vòi nước cùng chảy vào một bể không có nước thì sau 8 giờ đầy bể. Nếu chỉ mở vòi thứ nhất trong 3 giờ rồi khóa lại và mở vòi thứ hai trong 6 giờ thì cả hai vòi chảy được $\frac{1}{2}$ bể. Hỏi nếu mở riêng từng vòi thì thời gian để mỗi vòi chảy đầy bể là bao nhiêu?

2) Một hộp sữa hình trụ, đáy của hộp sữa là một hình tròn có đường kính 0,13 m, chiều cao của hộp sữa là 0,17 m. Tính diện tích xung quanh của hộp sữa? (Lấy $\pi \approx 3,14$ và kết quả lấy đến 2 chữ số phân thập phân)



Câu III. (2,5 điểm)

1. Giải hệ phương trình:
$$\begin{cases} \sqrt{x+1} + 2y = 12 \\ 3\sqrt{x+1} - y = 15 \end{cases}$$

2. Cho parabol (P): $y = -x^2$ và đường thẳng (d): $y = (2m - 1)x - (m + 2)$ (với m là tham số)

- a) Chứng minh rằng với mọi m đường thẳng (d) luôn cắt (P) tại hai điểm phân biệt.
b) Tìm các giá trị của m để đường thẳng (d) cắt (P) tại hai điểm phân biệt nằm cùng phía đối với trục tung.

Câu IV. (3,0 điểm)

Cho tam giác ABC nhọn nội tiếp đường tròn (O). Kẻ các đường cao BE, CF cắt nhau tại H.

- a) Chứng minh tứ giác BFEC là tứ giác nội tiếp.
b) Chứng minh AF. AB = AE. AC.
c) Gọi I là trung điểm của BC. Kẻ đường kính AK của (O).
Chứng minh ba điểm H, I, K thẳng hàng.

Câu V. (0,5 điểm)

Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức $A = a^2 + b^2 + ab - 3(a + b) + 2027$