

Bài 1 (5,0 điểm)

1) Cho biểu thức $P = \frac{x^2 + 3x}{x + 1}$. Tính giá trị biểu thức P biết $x^2 - 1 = 0$.

2) Với các số thực dương a, b, c thỏa mãn $\frac{1}{a+b} + \frac{1}{b+c} = \frac{2}{a+c}$, chứng minh rằng $a^2 + c^2 = 2b^2$.

Bài 2 (5,0 điểm)

1) Tìm tất cả các giá trị của x thỏa mãn $|x+1| = 2x-1$.

2) Tìm các số thực a, b sao cho đa thức $P(x) = x^2 + ax + b$ có nghiệm là 1 và -2.

Bài 3 (3,0 điểm)

1) Cho p, d là các số nguyên dương thỏa mãn $p+d, p+2d$ và $p+3d$ là các số nguyên tố lớn hơn 3. Chứng minh d chia hết cho 6.

2) Tìm tất cả số nguyên n sao cho đa thức $P(x) = x(x+n)^2 - 4$ có nghiệm hữu tỉ.

Bài 4 (6,0 điểm)

Cho tam giác ABC có $\widehat{BAC} = 60^\circ$, $AB < AC$. Giả sử có điểm E trên cạnh AC và điểm F trên cạnh AB sao cho $\widehat{EBC} = \widehat{FCB} = 30^\circ$. Đường thẳng BE, CF cắt nhau tại điểm I , đường thẳng qua C vuông góc với BC cắt BE tại điểm K .

1) Chứng minh rằng tam giác IKC là một tam giác đều.

2) Chứng minh rằng $\triangle IBF = \triangle KCE$.

3) Chứng minh $BF = FE$.

Bài 5 (1,0 điểm)

Trên bảng viết các số 3, 4, 5 và 6. Mỗi lần cho phép xóa hai số x, y tùy ý trong các số trên và thay bởi hai số $\frac{3xy}{x+2y}$ và $\frac{3xy}{2x+y}$. Thực hiện liên tiếp các phép biến đổi nói trên, chứng minh rằng không có thời điểm nào mà trên bảng xuất hiện một số nhỏ hơn 1.

-----Hết-----

Chú ý: - Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

- Học sinh không được sử dụng máy tính cầm tay.