

Câu 1 (2 điểm) Cho $x = \frac{\sqrt{4+2\sqrt{3}}-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{5})\sqrt{9-4\sqrt{5}}-2}$. Tính giá trị của biểu thức

$$P = (x^2 + x + 1)^{2017}.$$

Câu 2 (1,5 điểm) Cho tam giác ABC có đường trung tuyến AM bằng cạnh AC.

Tính $\frac{\tan B}{\tan C}$

Câu 3 (1,5 điểm) Cho a,b,c là các số nguyên. Chứng minh rằng nếu $a^{2014} + b^{2015} + c^{2016}$ chia hết cho 6 thì $a^{2016} + b^{2017} + c^{2018}$ chia hết cho 6

Câu 4 (2 điểm) Giải hệ phương trình
$$\begin{cases} x - \frac{1}{x} = y - \frac{1}{y} \\ 2x^2 - xy = 1 \end{cases}$$

Câu 5 (1,5 điểm) Giải phương trình $\frac{3x}{\sqrt{3x+10}} = \sqrt{3x+1} - 1$

Câu 6 (1,5 điểm) Cho x,y là hai số dương. Tìm giá trị nhỏ nhất của

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{1}{y^2}} + \sqrt{y^2 + \frac{1}{x^2}}$$

Câu 7 (2 điểm) Từ điểm P ngoài đường tròn (O), kẻ hai tiếp tuyến PA, PB với đường tròn (A, B là hai tiếp điểm). Gọi M là giao điểm của OP và AB. Kẻ dây cung CD đi qua M (CD không đi qua O và CD không trùng với AB). Hai tiếp tuyến của đường tròn (O) tại C và D cắt nhau ở Q. Chứng minh rằng OP vuông góc với PQ.

Câu 8 (1,0 điểm) Chứng minh rằng nếu n là tự nhiên lớn hơn 1 thì $2^n - 1$ không thể là số chính phương

Câu 9 (2,0 điểm) Cho phương trình $x^2 + mx + n = 0$ trong đó m, n là các tham số thỏa mãn $m+n=6$. Tìm các giá trị m, n để phương trình có hai nghiệm phân biệt $x_1; x_2$ sao cho $x_1 = x_2^2 + x_2 + 2$