

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (7,0 điểm)

Câu 1 (2,0 điểm). Cho hàm số $y = x^3 - 3mx^2 + m^3 - 4$, với m là tham số.

a) Khảo sát và vẽ đồ thị của hàm số với $m = -1$.

b) Tìm m để hàm số đã cho đạt cực đại, cực tiểu tại các điểm A, B sao cho điểm $M(1; -5)$ nằm trong đoạn thẳng AB .

Câu 2 (1,0 điểm). Giải phương trình $\sin x \cdot \sin 4x = 2\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{6} - x\right) - 4\sqrt{3} \cos^2 x \cdot \sin x \cdot \cos 2x$

Câu 3 (1,0 điểm). Giải hệ phương trình $\begin{cases} 2x + y + \sqrt{x^2 - y^2} = 17 \\ y\sqrt{x^2 - y^2} = 12 \end{cases}; (x, y \in \mathbb{R}).$

Câu 4 (1,0 điểm). Tính tích phân $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(1 + \cos x) \cdot \sin 2x \, dx$.

Câu 5 (1,0 điểm). Cho hình chóp $S.ABCD$ có SA vuông góc với đáy, đáy $ABCD$ nửa lục giác đều nội tiếp trong đường tròn đường kính AD , với $AD = 2a$. Gọi I là trung điểm của AB , biết khoảng cách từ I tới mặt phẳng (SCD) bằng $\frac{3a\sqrt{3}}{8}$. Tính thể tích khối chóp $S.ABCD$ theo a và cosin của góc tạo bởi hai đường

thẳng SO và AD , với O là giao điểm của AC và BD .

Câu 6 (1,0 điểm). Cho các số thực $x; y > 0$ và thỏa mãn $x + y + 1 = 3xy$.

Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $P = \frac{3x}{y(x+1)} + \frac{3y}{x(y+1)} - \frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2}$.

II. PHẦN RIÊNG (3,0 điểm): Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc phần B)

A. Theo chương trình Chuẩn

Câu 7.a (1,0 điểm). Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho tam giác ABC có phương trình đường phân giác trong của góc A là $(AD): x + y + 2 = 0$; phương trình đường cao qua B là $(BH): 2x - y + 1 = 0$. Cạnh AB đi qua điểm $M(1; 1)$ và diện tích tam giác ABC là $\frac{27}{2}$. Tìm tọa độ các đỉnh của tam giác ABC .

Câu 8.a (1,0 điểm). Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ cho các điểm $A(2; 0; 0), M(0; -3; 6)$. Viết phương trình mặt phẳng (P) đi qua A, M sao cho (P) cắt các trục Oy, Oz tại các điểm B, C sao cho thể tích tứ diện $OABC$ bằng 3, với O là gốc tọa độ.

Câu 9.a (1,0 điểm). Giải phương trình $4\log_{\frac{1}{4}} \frac{x}{2} + 2\log_{2x}(8x^2) - 3\log_4(2x) = 2$

B. Theo chương trình Nâng cao

Câu 7.b (1,0 điểm). Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho đường thẳng Δ có phương trình $x - y + 1 = 0$ và đường tròn $(C): x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$. Tìm tọa độ điểm M thuộc Δ sao cho qua M kẻ được hai tiếp tuyến $MA; MB$ đến đường tròn (C) , (với A, B là các tiếp điểm) đồng thời khoảng cách từ điểm $N\left(\frac{1}{2}; 1\right)$ đến AB là lớn nhất.

Câu 8.b (1,0 điểm). Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ cho điểm $M(2; 4; 1)$ và đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-1}{2}$. Tìm điểm A thuộc d sao cho diện tích tam giác AMO bằng $\frac{\sqrt{33}}{2}$, biết A có hoành độ lớn hơn -4 và O là gốc tọa độ.

Câu 9.b (1,0 điểm). Tìm số hạng không chứa x khi khai triển biểu thức $P(x) = \left(1 + 2x - \frac{1}{x^2}\right)^9$.