

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

Câu I (2,0 điểm) Cho hàm số $y = \frac{mx - 1}{x - 1}$ (1), m là tham số thực.

1. Khảo sát sự biến thiên và vẽ đồ thị của hàm số (1) khi $m = 2$.
2. Gọi d là tiếp tuyến của đồ thị hàm số (1) tại giao điểm B của đồ thị hàm số với trục Oy. Xác định các giá trị của tham số m để đường thẳng d cắt trục Ox tại A sao cho $\frac{1}{OA} + \frac{1}{OB} = 3$ (O là gốc của hệ trục tọa độ).

Câu II (2,0 điểm)

1. Giải phương trình $2\sin^2 3x + 4\cos 2x = 2\cos 4x - 1$.
2. Giải bất phương trình $\sqrt{2x^2 + 4x + 3} - \sqrt{2x^2 - 4x + 3} \geq 2\sqrt{x}$.

Câu III (1,0 điểm) Tính tích phân $I = \int_{e^5}^{e^8} \frac{\sqrt{9 - \ln x}}{x \cdot \ln x} dx$.

Câu IV (1,0 điểm) Cho hình chóp S.ABCD có đáy ABCD là hình chữ nhật, $AB = a$, $BC = a\sqrt{3}$ ($a > 0$). Tam giác SAC đều và nằm trong mặt phẳng vuông góc với đáy. Gọi (P) là mặt phẳng đi qua trọng tâm G của tam giác SAC và song song với cạnh SA, mặt phẳng (P) cắt cạnh SC tại M và cắt AC tại E. Tính thể tích khối chóp M.BCDE theo a.

Câu V (1,0 điểm) Cho $x, y, z > 0$ và $x + y + z = xyz$. Chứng minh rằng $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}} + \frac{1}{\sqrt{1+y^2}} + \frac{1}{\sqrt{1+z^2}} \leq \frac{3}{2}$

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

A. Theo chương trình Chuẩn

Câu VI.a (2,0 điểm)

1. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy, cho tam giác ABC có trọng tâm $H(11; 0)$, trung điểm cạnh BC là $M(3; -1)$, đỉnh B thuộc đường thẳng $d_1: x + y - 5 = 0$ và đỉnh C thuộc đường thẳng $d_2: x - y - 5 = 0$. Xác định tọa độ 3 đỉnh A, B, C.
2. Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho hai điểm $B(0; -3; -1)$, $C(3; 3; 2)$ và đường thẳng $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{1}$. Xác định tọa độ điểm A trên đường thẳng Δ sao cho diện tích tam giác ABC bằng $9\sqrt{2}$.

Câu VII.a (1,0 điểm) Giải hệ phương trình
$$\begin{cases} 2^{\frac{x+y}{x-y}} + 4 \cdot 2^{\frac{x+y}{y-x}} = 5 \\ \log_2^2(x-2y) + \log_2(x+y) = 2 \end{cases}$$

B. Theo chương trình Nâng cao

Câu VI.b (2,0 điểm)

1. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy, cho tam giác ABC vuông tại A, có phương trình đường tròn ngoại tiếp là (C): $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 25$ và $C(-1; 3)$. Biết diện tích tam giác ABC bằng 20, xác định tọa độ đỉnh A và B của tam giác ABC.
2. Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho $A(-1; 1; 2)$, $B(5; -1; 4)$ và mặt phẳng (P): $2x + y + z - 1 = 0$. Xác định tọa độ điểm M trên mặt phẳng (P) sao cho $|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}|$ nhỏ nhất.

Câu VII.b (1,0 điểm) Tìm các số thực x, y thỏa mãn đẳng thức $(x+i)(1-yi) + (x-i)(y+i) = 6-2i$, trong đó i là đơn vị ảo.