

**PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ CÁC THÍ SINH**

**Câu I (2 điểm)**

Cho hàm số  $y = \frac{x^2 + 2(m+1)x + m^2 + 4m}{x + 2}$  (1),  $m$  là tham số.

1. Khảo sát sự biến thiên và vẽ đồ thị của hàm số (1) khi  $m = -1$ .
2. Tìm  $m$  để hàm số (1) có cực đại và cực tiểu, đồng thời các điểm cực trị của đồ thị cùng với gốc tọa độ  $O$  tạo thành một tam giác vuông tại  $O$ .

**Câu II (2 điểm)**

1. Giải phương trình:  $(1 + \sin^2 x) \cos x + (1 + \cos^2 x) \sin x = 1 + \sin 2x$ .
2. Tìm  $m$  để phương trình sau có nghiệm thực:  $3\sqrt{x-1} + m\sqrt{x+1} = 2\sqrt[4]{x^2-1}$ .

**Câu III (2 điểm)**

Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng

$$d_1: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+2}{1} \quad \text{và} \quad d_2: \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 1 + t \\ z = 3. \end{cases}$$

1. Chứng minh rằng  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.
2. Viết phương trình đường thẳng  $d$  vuông góc với mặt phẳng  $(P): 7x + y - 4z = 0$  và cắt hai đường thẳng  $d_1, d_2$ .

**Câu IV (2 điểm)**

1. Tính diện tích hình phẳng giới hạn bởi các đường:  $y = (e+1)x, y = (1+e^x)x$ .
2. Cho  $x, y, z$  là các số thực dương thay đổi và thỏa mãn điều kiện  $xyz = 1$ . Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức:

$$P = \frac{x^2(y+z)}{y\sqrt{y} + 2z\sqrt{z}} + \frac{y^2(z+x)}{z\sqrt{z} + 2x\sqrt{x}} + \frac{z^2(x+y)}{x\sqrt{x} + 2y\sqrt{y}}$$

**PHẦN TỰ CHỌN: Thí sinh chỉ được chọn làm câu V.a hoặc câu V.b**

**Câu V.a. Theo chương trình THPT không phân ban (2 điểm)**

1. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ  $Oxy$ , cho tam giác  $ABC$  có  $A(0; 2), B(-2; -2)$  và  $C(4; -2)$ . Gọi  $H$  là chân đường cao kẻ từ  $B$ ;  $M$  và  $N$  lần lượt là trung điểm của các cạnh  $AB$  và  $BC$ . Viết phương trình đường tròn đi qua các điểm  $H, M, N$ .
2. Chứng minh rằng:  $\frac{1}{2}C_{2n}^1 + \frac{1}{4}C_{2n}^3 + \frac{1}{6}C_{2n}^5 + \dots + \frac{1}{2n}C_{2n}^{2n-1} = \frac{2^{2n}-1}{2n+1}$   
( $n$  là số nguyên dương,  $C_n^k$  là số tổ hợp chập  $k$  của  $n$  phần tử).

**Câu V.b. Theo chương trình THPT phân ban thí điểm (2 điểm)**

1. Giải bất phương trình:  $2 \log_3(4x-3) + \log_{\frac{1}{3}}(2x+3) \leq 2$ .
2. Cho hình chóp  $S.ABCD$  có đáy là hình vuông cạnh  $a$ , mặt bên  $SAD$  là tam giác đều và nằm trong mặt phẳng vuông góc với đáy. Gọi  $M, N, P$  lần lượt là trung điểm của các cạnh  $SB, BC, CD$ . Chứng minh  $AM$  vuông góc với  $BP$  và tính thể tích của khối tứ diện  $CMNP$ .

-----Hết-----

**Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.**

Họ và tên thí sinh: ..... số báo danh: .....