

**PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH**

**Câu I (2 điểm)**

Cho hàm số  $y = x^3 - 3x^2 + 4$  (1).

1. Khảo sát sự biến thiên và vẽ đồ thị của hàm số (1).
2. Chứng minh rằng mọi đường thẳng đi qua điểm  $I(1;2)$  với hệ số góc  $k$  ( $k > -3$ ) đều cắt đồ thị của hàm số (1) tại ba điểm phân biệt  $I, A, B$  đồng thời  $I$  là trung điểm của đoạn thẳng  $AB$ .

**Câu II (2 điểm)**

1. Giải phương trình  $2\sin x(1 + \cos 2x) + \sin 2x = 1 + 2\cos x$ .

2. Giải hệ phương trình 
$$\begin{cases} xy + x + y = x^2 - 2y^2 \\ x\sqrt{2y} - y\sqrt{x-1} = 2x - 2y \end{cases} \quad (x, y \in \mathbb{R}).$$

**Câu III (2 điểm)**

Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho bốn điểm  $A(3;3;0), B(3;0;3), C(0;3;3), D(3;3;3)$ .

1. Viết phương trình mặt cầu đi qua bốn điểm  $A, B, C, D$ .
2. Tìm tọa độ tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác  $ABC$ .

**Câu IV (2 điểm)**

1. Tính tích phân  $I = \int_1^2 \frac{\ln x}{x^3} dx$ .

2. Cho  $x, y$  là hai số thực không âm thay đổi. Tìm giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của biểu thức  $P = \frac{(x-y)(1-xy)}{(1+x)^2(1+y)^2}$ .

**PHẦN RIÊNG ——— Thí sinh chỉ được làm 1 trong 2 câu: V.a hoặc V.b ———**

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

1. Tìm số nguyên dương  $n$  thỏa mãn hệ thức  $C_{2n}^1 + C_{2n}^3 + \dots + C_{2n}^{2n-1} = 2048$  ( $C_n^k$  là số tổ hợp chập  $k$  của  $n$  phần tử).
2. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ  $Oxy$ , cho parabol  $(P) : y^2 = 16x$  và điểm  $A(1;4)$ . Hai điểm phân biệt  $B, C$  ( $B$  và  $C$  khác  $A$ ) di động trên  $(P)$  sao cho góc  $\widehat{BAC} = 90^\circ$ . Chứng minh rằng đường thẳng  $BC$  luôn đi qua một điểm cố định.

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

1. Giải bất phương trình  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{x^2 - 3x + 2}{x} \geq 0$ .

2. Cho lăng trụ đứng  $ABC.A'B'C'$  có đáy  $ABC$  là tam giác vuông,  $AB = BC = a$ , cạnh bên  $AA' = a\sqrt{2}$ . Gọi  $M$  là trung điểm của cạnh  $BC$ . Tính theo  $a$  thể tích của khối lăng trụ  $ABC.A'B'C'$  và khoảng cách giữa hai đường thẳng  $AM, B'C$ .

.....Hết.....

**Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.**

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