

ĐỀ CHÍNH THỨC  
(Đề thi có 02 trang)

Môn thi: TOÁN  
Thời gian làm bài: 180 phút  
Ngày thi: 26/01/2024

Câu 1. (4.5 điểm)

1.1. Cho hàm số  $y = f(x) = \frac{mx - 4m - 5}{x - m}$ . Tìm tất cả giá trị thực của tham số  $m$  để hàm số đồng biến trên khoảng  $(3; +\infty)$ .

1.2. Cho hàm số  $y = f(x) = x^3 - 3mx^2 + 3(m^2 - 1)x - 1$ . Tìm tất cả giá trị thực của tham số  $m$  để hàm số có hai điểm cực trị  $x_1, x_2$  thỏa  $x_1^2 + x_2^2 = 12 + x_1x_2$ .

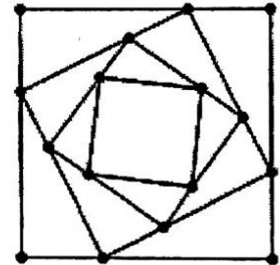
Câu 2. (4.5 điểm)

2.1. Cho  $a = \log_2 3$ ;  $b = \log_2 5$ . Tính  $\log_{15} 900$  theo  $a$  và  $b$ .

2.2. Cho tập hợp  $A = \{1; 2; 3; \dots; 20\}$ . Chọn ngẫu nhiên 3 phần tử của  $A$ . Tính xác suất để 3 phần tử được chọn lập thành cấp số cộng.

Câu 3. (4.0 điểm)

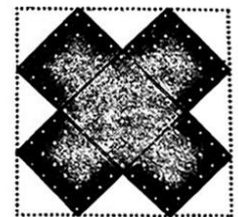
3.1. Cho hình vuông  $H_1$  có cạnh bằng  $a$  ( $a > 0$ ). Người ta chia mỗi cạnh hình vuông  $H_1$  thành ba phần bằng nhau và nối các điểm chia một cách thích hợp để có hình vuông  $H_2$ . Từ hình vuông  $H_2$  tiếp tục làm như trên ta nhận được hình vuông  $H_3$ . Lặp lại cách chia như trên ta được dãy các hình vuông  $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n, \dots$  (tham khảo hình vẽ ở bên). Gọi  $S_k$  là diện tích của hình vuông  $H_k$  ( $k \in \{1; 2; 3; \dots; n; \dots\}$ ). Đặt  $T = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n + \dots$ . Tìm  $a$  biết  $T = 16$ .



3.2. Giải phương trình sau trên tập số thực:  $\sqrt{2x^2 + 3x - 19} - x + 1 = 2\sqrt{x - 3}$ .

Câu 4. (4.0 điểm)

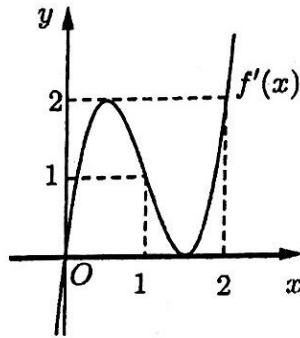
4.1. Từ một tấm tôn hình vuông có cạnh bằng  $12$  (dm) người ta cắt bỏ các tam giác vuông cân tạo thành hình tô đậm như hình vẽ ở bên. Sau đó người ta gập lại và hàn thành hình hộp chữ nhật ( $H$ ) không nắp. Tính thể tích nước tối đa mà khối hộp chữ nhật ( $H$ ) có thể chứa được.



4.2. Cho khối lăng trụ đứng  $ABC.A'B'C'$  có  $\widehat{BAC} = 60^\circ$ ,  $AB = 4a$  và  $AC = 3a$ . Gọi  $M$  là trung điểm của  $B'C'$ , khoảng cách từ  $M$  đến mặt phẳng  $(B'AC)$  bằng  $a$ . Tính thể tích khối chóp  $B'.ACC'A'$ .

**Câu 5. (3.0 điểm)**

5.1. Cho hàm số  $y = f(x)$  có đồ thị  $f'(x)$  như hình vẽ, biết  $f(1) = \frac{5}{2}$ . Tìm điều kiện của tham số thực  $m$  để bất phương trình  $f(2\sin x) + \cos 2x \leq 2m + 1$  nghiệm đúng với mọi  $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .



5.2. Cho các số thực  $x, y, z \in (0; 1]$  thoả mãn  $x + y \geq 1 + z$ . Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức:  $P = \frac{x}{y+z} + \frac{y}{z+x} + \frac{z}{xy+z^2}$ .

----- Hết -----

*(Thí sinh không được sử dụng máy tính cầm tay)*