

ĐỀ THI MÔN TOÁN

Thời gian làm bài: 90 phút, không kể thời gian phát đề.

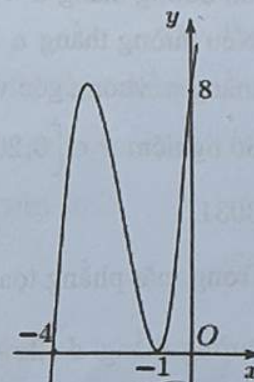
Mã đề thi 102

Họ và tên thí sinh:

Số báo danh:

I. Phần trắc nghiệm

Câu 1: Cho hàm số $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ($a, b, c, d \in \mathbb{R}$)
có đồ thị như hình bên. Khi đó, $a + b - c - d$ bằng



- A. 4. B. -6. C. 24. **D. -12.**

Câu 2: Cho hàm số $y = f(x)$ xác định trên khoảng $(a; b)$ và $x_0 \in (a; b)$. Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. Nếu tồn tại giới hạn (hữu hạn) $\lim_{x \rightarrow x_0} \left| \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} \right|$ thì giới hạn đó là đạo hàm của hàm số $y = f(x)$ tại điểm x_0 .
- B. Nếu tồn tại giới hạn (hữu hạn) $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) - f(x_0))$ thì giới hạn đó là đạo hàm của hàm số $y = f(x)$ tại điểm x_0 .
- C.** Nếu tồn tại giới hạn (hữu hạn) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ thì giới hạn đó là đạo hàm của hàm số $y = f(x)$ tại điểm x_0 .
- D. Nếu tồn tại giới hạn (hữu hạn) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{|x - x_0|}$ thì giới hạn đó là đạo hàm của hàm số $y = f(x)$ tại điểm x_0 .

Câu 3: Cho một khối trụ tròn xoay và tam giác ABC vuông cân tại A , trong đó A, B nằm trên một đường tròn đáy của khối trụ và C nằm trên đường tròn đáy còn lại. Biết $AB = a$ và mặt phẳng (ABC) tạo với mặt phẳng đáy của khối trụ một góc bằng 45° . Thể tích khối trụ đã cho bằng

- A. $\frac{\sqrt{2}\pi a^3}{6}$. B. $\frac{\sqrt{2}\pi a^3}{2}$. **C. $\frac{3\sqrt{2}\pi a^3}{16}$.** D. $\frac{\sqrt{2}\pi a^3}{16}$.

Câu 4: Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. Nếu đường thẳng a vuông góc với hai đường thẳng cắt nhau cùng nằm trong mặt phẳng (P) thì đường thẳng a vuông góc với mặt phẳng (P) .
- B. Nếu đường thẳng a vuông góc với một đường thẳng nằm trong mặt phẳng (P) thì đường thẳng a vuông góc với mặt phẳng (P) .
- C. Nếu đường thẳng a vuông góc với hai đường thẳng song song cùng nằm trong mặt phẳng (P) thì đường thẳng a vuông góc với mặt phẳng (P) .
- D. Nếu đường thẳng a vuông góc với hai đường thẳng cùng nằm trong mặt phẳng (P) thì đường thẳng a vuông góc với mặt phẳng (P) .

Câu 5: Số nghiệm $x \in [0; 2022\pi]$ của phương trình $2 \cos x - \cos 2x = 1$ là

- A. 3031. B. 3034. C. 4044. D. 3033.

Câu 6: Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho đường tròn $(C): (x-1)^2 + (y-2)^2 = 9$ và điểm $A(2;9)$.

Đường thẳng $d: 2x + ay + b = 0$ ($b > 0, a \in \mathbb{R}$) đi qua điểm A và cắt đường tròn (C) tại hai điểm B, C . Khi $BC = 4$, $a - b$ thuộc khoảng nào dưới đây?

- A. $(-8; -2)$. B. $(-2; 2)$. C. $(-\infty; -8)$. D. $(2; +\infty)$.

Câu 7: Trong không gian cho mặt cầu tâm I và 10 đường thẳng phân biệt đi qua điểm I cắt mặt cầu tại 20 điểm. Gọi S là tập hợp các hình chữ nhật tâm I và có các đỉnh là bốn điểm trong 20 điểm trên. Số phần tử của S là

- A. 4845. B. 2025. C. 50. D. 45.

Câu 8: Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. Khối đa diện (H) là khối đa diện lồi thì tồn tại đường thẳng nối hai điểm của (H) thuộc (H) .
- B. Khối đa diện (H) là khối đa diện lồi nếu đoạn thẳng nối hai điểm bất kì của (H) luôn thuộc (H) .
- C. Khối đa diện (H) là khối đa diện lồi thì đường thẳng nối hai điểm bất kì của (H) luôn thuộc (H) .
- D. Khối đa diện (H) là khối đa diện lồi nếu tồn tại đoạn thẳng nối hai điểm của (H) thuộc (H) .

Câu 9: Cho hai số thực dương a, b thỏa mãn $\sqrt[4]{\log a} + \sqrt{\log b} + \log \sqrt[4]{a} + \log \sqrt{b} = 108$ và bốn số $\sqrt[4]{\log a}, \sqrt{\log b}, \log \sqrt[4]{a}, \log \sqrt{b}$ là các số nguyên dương. Khi đó, ab bằng

- A. 10^{320} . B. 10^{125} . C. 10^{28} . D. 10^{300} .

Câu 10: Với hai số thực a và b thỏa mãn $a < b$, đặt $M = \int_a^b (-3 + 4x - x^2) dx$. Khi M đạt giá trị lớn nhất thì

- A. $a \in (-2; 0)$. B. $a \in (2; 4)$. C. $a \in (0; 2)$. D. $a \in (-4; -2)$.

Câu 11: Cho hình lập phương $ABCD.A'B'C'D'$. Góc giữa đường thẳng $B'C$ và mặt phẳng $(BDD'B')$ bằng

- A. 60° . B. 45° . C. 90° . D. 30° .

Câu 12: Cho $b > a > 1$. Đường thẳng $y = 2$ cắt đồ thị hàm số $y = \log_a x$ và đồ thị hàm số $y = \log_b x$ tại các điểm có hoành độ lần lượt là x_1 và x_2 . Biết rằng $x_2 = 8x_1$, giá trị của $\frac{b}{a}$ bằng

- A. 2. B. 3. **C. $2\sqrt{2}$.** D. $3\sqrt{3}$.

Câu 13: Cho số thực a sao cho hàm số $f(x) = \begin{cases} ax + 4 & \text{khi } x \neq -1 \\ 1 & \text{khi } x = -1 \end{cases}$ liên tục trên \mathbb{R} . Khi đó, a bằng

- A. 3. B. -3. C. -5. D. 5.

Câu 14: Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(2;1;0)$ và $B(0;4;0)$. Xét điểm S thay đổi luôn thuộc trục Oz , gọi K là trung điểm của SB , H là hình chiếu vuông góc của O trên AK . Biết rằng H luôn thuộc một đường tròn cố định, chu vi của đường tròn đó là

- A. $\sqrt{5}\pi$. B. $\frac{3\sqrt{5}\pi}{5}$. **C. $\frac{2\sqrt{5}\pi}{5}$.** D. $\frac{2\sqrt{3}\pi}{3}$.

Câu 15: Cho hình chóp tứ giác đều $S.ABCD$ có cạnh đáy bằng a và cạnh bên tạo với đáy một góc 45° . Gọi M, N lần lượt là trung điểm các cạnh SB, SD . Khoảng cách giữa hai đường thẳng MN và BC bằng

- A. $\frac{\sqrt{3}a}{2}$. **B. $\frac{\sqrt{2}a}{4}$.** C. $\frac{\sqrt{2}a}{2}$. D. $\frac{a}{2}$.

Câu 16: Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A.** Đường thẳng $x = x_0$ là đường tiệm cận đứng của đồ thị hàm số $y = f(x)$ nếu $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = +\infty$.
 B. Đường thẳng $x = x_0$ là đường tiệm cận đứng của đồ thị hàm số $y = f(x)$ nếu $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = x_0$.
 C. Đường thẳng $x = x_0$ là đường tiệm cận đứng của đồ thị hàm số $y = f(x)$ nếu $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = f(x_0)$.
 D. Đường thẳng $x = x_0$ là đường tiệm cận đứng của đồ thị hàm số $y = f(x)$ nếu $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = x_0$.

Câu 17: Gọi S là tập hợp các số nguyên dương x sao cho ba số $\log_3 x, \log_9 x$ và 3 là độ dài ba cạnh của một tam giác. Khi đó, số phần tử của S là

- A. 719. B. 721. C. 717. **D. 701.**

Câu 18: Cho hai hàm số $f(x)$ và $g(x)$ liên tục trên \mathbb{R} . Khẳng định nào dưới đây sai?

- A. $\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$ với mọi $k, a, b \in \mathbb{R}$.
 B. $\int (k^2 + 2022) f(x)dx = (k^2 + 2022) \int f(x)dx$ với mọi $k \in \mathbb{R}$.
 C. $\int_a^b [kf(x) + g(x)]dx = k \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$ với mọi $k, a, b \in \mathbb{R}$.
D. $\int kf(x)dx = k \int f(x)dx$ với mọi $k \in \mathbb{R}$.

Câu 19 : Cho dãy số (u_n) với $u_n = (-1)^n \frac{2022n}{n+1}, n \in \mathbb{N}^*$. Khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. Dãy số (u_n) là dãy số giảm.
- B. Dãy số (u_n) là dãy số không bị chặn dưới.
- C. Dãy số (u_n) là dãy số bị chặn.
- D. Dãy số (u_n) là dãy số tăng.

Câu 20 : Biết phương trình $z^3 + az^2 + 6z + b = 0$ ($a, b \in \mathbb{R}$) có 3 nghiệm z_1, z_2, z_3 trong đó $z_1 = 5 + i$.

Khi đó, $|z_2|^2 + |z_3|^2$ bằng

- A. 28.
- B. 26.
- C. 30.
- D. 32.

Câu 21 : Cho số phức z thỏa mãn $|z-3| = |z+2i|$. Tập hợp điểm biểu diễn của các số phức $w = (i+1)z$ là một đường thẳng có phương trình

- A. $x - 7y - 5 = 0$.
- B. $x + 5y - 5 = 0$.
- C. $4x - 6y - 7 = 0$.
- D. $10x - 2y - 5 = 0$.

Câu 22 : Gọi A là tập hợp các số tự nhiên có bốn chữ số khác nhau lập từ các chữ số 0, 1, 2, 3, 4, 5. Chọn ngẫu nhiên một số từ A . Xác suất để số chọn ra có hai chữ số chẵn, hai chữ số lẻ bằng

- A. $\frac{9}{25}$.
- B. $\frac{3}{5}$.
- C. $\frac{18}{25}$.
- D. $\frac{2}{5}$.

Câu 23 : Trong không gian $Oxyz$, cho ba điểm $A(1;1;1)$, $B(-1;1;0)$, $C(3;1;-1)$. Gọi $M(a;b;c)$ là điểm thuộc mặt phẳng (Oxz) và cách đều ba điểm A, B, C . Khi đó, $a + b - c$ bằng

- A. -2.
- B. $\frac{5}{2}$.
- C. $-\frac{1}{3}$.
- D. 2.

Câu 24 : Hàm số nào dưới đây tuần hoàn với chu kỳ π ?

- A. $y = \tan\left(\frac{x}{2}\right)$.
- B. $y = \cos\left(\frac{x}{2}\right)$.
- C. $y = \cos(x)$.
- D. $y = \sin(2x)$.

Câu 25 : Biết hai số thực a, b thỏa mãn $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt{16x^2 + ax + 2022} - bx \right) = -3$. Khi đó, khẳng định nào dưới đây đúng?

- A. $a \in (0; 30)$.
- B. $a \in (30; +\infty)$.
- C. $a \in (-20; 0)$.
- D. $a \in (-\infty; -20)$.

II. Phần tự luận

Bài 1. Viện Toán ứng dụng và Tin học, Đại học Bách khoa Hà Nội công bố điểm thi ba môn Đại số, Giải tích 1, Giải tích 2 của một lớp sinh viên, có 108 sinh viên đạt điểm A. Biết rằng:

- Có 43 sinh viên đạt điểm A môn Giải tích 1;
- Có 32 sinh viên đạt điểm A môn Giải tích 2;
- Có 54 sinh viên đạt điểm A môn Đại số;
- Có 09 sinh viên đạt điểm A hai môn Giải tích 1 và Đại số;
- Có 08 sinh viên đạt điểm A hai môn Giải tích 2 và Đại số;
- Có 03 sinh viên đạt điểm A cả ba môn.

Hãy xác định:

- Số sinh viên đạt điểm A hai môn Đại số và Giải tích 1, nhưng không đạt điểm A môn Giải tích 2;
- Số sinh viên chỉ đạt điểm A môn Đại số;
- Số sinh viên đạt điểm A hai môn Giải tích 1 và Giải tích 2.

Bài 2. Cho hình lăng trụ tam giác $ABC.A'B'C'$. Gọi M là trung điểm đoạn AC và N là điểm thuộc BC sao cho $\overrightarrow{NB} = -2\overrightarrow{NC}$.

- Tìm giao tuyến của hai mặt phẳng $(A'MN)$ và $(BB'C'C)$ (vẽ hình minh họa).
- Tìm thiết diện của hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ cắt bởi mặt phẳng $(A'MN)$ (vẽ hình minh họa).
Thiết diện là hình gì? Tại sao?
- Mặt phẳng $(A'MN)$ chia khối lăng trụ $ABC.A'B'C'$ thành hai phần có thể tích tương ứng là V_1

và V_2 với $V_1 > V_2$. Tính tỉ số $\frac{V_1}{V_2}$.

----- Hết -----