

Thi công bằng lần I năm học 2025-2026 - Môn Toán Lớp 12 - THPT Chuyên Khoa học Tự nhiên - Hà Nội

Sở GD&ĐT Hà Nội - THPT Chuyên Khoa học Tự nhiên · Mã đề 611 · 90 phút · 22 câu · 10 điểm

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Câu 1.

Trong không gian Oxyz, điểm nào sau đây thuộc đường thẳng $d: (x-1)/1 = (y-1)/1 = (z-3)/2$?

- A. M(-1;-1;-3)
- B. N(1;1;2)
- C. P(-1;-1;-2)
- D. Q(1;1;3)

Câu 2.

Nghiệm của phương trình $2^{x+1} = 16$ là

- A. $x=9$
- B. $x=5$
- C. $x=3$
- D. $x=7$

Câu 3.

Cho hàm số $f(x)$ có bảng biến thiên như sau: [Hình minh họa: Bảng biến thiên của hàm số f] Hàm số đã cho nghịch biến trên khoảng nào dưới đây?

- A. $(-2;0)$
- B. $(-1;2)$
- C. $(-\infty;-1)$
- D. $(2;+\infty)$

Câu 4.

Trong không gian Oxyz, cho hai điểm A(1;-2;-1) và B(3;4;-3). Trung điểm của đoạn thẳng AB có tọa độ là

- A. (1;3;-1)
- B. (2;1;-2)
- C. (2;1;-12)
- D. (2;-1;-2)

Câu 5.

Đồ thị của hàm số $y=(x+2)/(x-2)$ có tiệm cận ngang là

- A. $x=2$
- B. $x=-2$
- C. $y=1$
- D. $y=-1$

Câu 6.

Hàm số nào dưới đây có đồ thị là đường cong trong hình bên? [Hình minh họa: Đồ thị hàm số bậc ba]

- A. $y=-x^2+2x-2$
- B. $y=x^2-2x-2$
- C. $y=-x^3+3x^2-2$
- D. $y=x^3-3x^2-2$

Câu 7.

Trong khoảng $(0;2\pi)$, phương trình $2 \sin x=1$ có bao nhiêu nghiệm?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Câu 8.

Trong không gian Oxyz, vectơ nào sau đây là một vectơ pháp tuyến của mặt phẳng (P): $x-y-z+2=0$?

- A. vectơ $n=(1;-1;2)$
- B. vectơ $n=(-1;-1;2)$
- C. vectơ $n=(2;-1;-1)$
- D. vectơ $n=(1;-1;-1)$

Câu 9.

Cho hàm số $f(x)$ có đạo hàm $f'(x)=(x+1)x^2(x-3)^3, \forall x \in \mathbb{R}$. Hàm số đã cho có bao nhiêu điểm cực trị?

- A. 2
- B. 3
- C. 1
- D. 5

Câu 10.

Trong không gian Oxyz, cho các điểm $A(0;0;3)$, $B(0;1;2)$ và $C(1;3;1)$. Tam giác ABC có diện tích bằng

- A. $(\sqrt{3})/2$
- B. $(3\sqrt{3})/2$
- C. $\sqrt{3}$
- D. $5/2$

Câu 11.

Giá trị nhỏ nhất của hàm số $f(x)=x^3-3x+1$ trên đoạn $[-2;0]$ bằng

- A. 1
- B. -2
- C. -1
- D. 3

Câu 12.

Cho các số thực dương a,b,c thỏa mãn $\log_a b=3$, $\log_a c=-2$. Giá trị của $\log_a(a^3b^2/c)$ bằng

- A. 14
- B. 11
- C. 7
- D. 20

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 13.

Một công ty sau khi ra mắt sản phẩm mới đã ghi nhận lợi nhuận $P(t)$ (đơn vị: tỷ đồng) sau t tháng kinh doanh. Trong năm đầu tiên, giả sử mối liên hệ giữa lợi nhuận và thời gian kinh doanh được mô hình hóa bởi hàm số:

$$P(t)=-t^3+12t^2+60t-50, 0 \leq t \leq 12.$$

- a. Lợi nhuận của công ty tại thời điểm $t=2$ là 110 tỷ đồng.
- b. Hàm số biểu thị tốc độ tăng trưởng lợi nhuận $P'(t)=-3t^2+24t+10$.
- c. Lợi nhuận của công ty đạt mức tối đa tại thời điểm $t=10$.
- d. Tại thời điểm $t=4$ thì tốc độ tăng trưởng lợi nhuận là lớn nhất.

Câu 14.

Cho hàm số $f(x) = \log_2(x^2 - 4x + 8)$.

- a. Tập xác định của hàm số $f(x)$ là $D = \mathbb{R}$.
- b. Đạo hàm $f'(x) = (2x - 4)/(x^2 - 4x + 8)$.
- c. Giá trị nhỏ nhất của hàm số $f(x)$ trên $\mathbb{R}$ bằng 1.
- d. Phương trình $f(x) = 2025$ có đúng hai nghiệm.

Câu 15.

Cho hàm số $y = (2x^2 - x + 2)/(x - 1)$ có đồ thị (C).

- a. Tập xác định của hàm số đã cho là $D = (1; +\infty)$.
- b. Hàm số đã cho có đúng hai điểm cực trị.
- c. Đồ thị (C) có tiệm cận xiên là $y = 2x + 1$.
- d. Xét điểm A thuộc (C), tổng khoảng cách từ A đến hai đường tiệm cận của (C) luôn lớn hơn 2,3.

Câu 16.

Trong không gian Oxyz (đơn vị mỗi trục tọa độ là km). Một trạm phát sóng được đặt tại vị trí $A(0;1;3)$ và có vùng phủ sóng là hình cầu bán kính 5 km. Một con đường thẳng được mô hình hóa bởi đường thẳng: $d: (x-1)/1 = y/(-1) = z/2$.

- a. Vectơ $u = (1;1;2)$ là vectơ chỉ phương của đường thẳng d.
- b. Mặt cầu tâm $A(0;1;3)$, bán kính $R=5$ có phương trình là $x^2 + (y-1)^2 + (z-3)^2 = 25$.
- c. Gọi H là hình chiếu vuông góc của A lên d. Điểm H có hoành độ bằng $-2/3$.
- d. Đoạn đường nằm trong vùng phủ sóng dài 8,16 km. (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn**Câu 17.**

Một công ty thực phẩm muốn tạo ra một loại thức ăn hỗn hợp cho vật nuôi từ hai nguyên liệu chính là ngô và đậu nành. Biết rằng 1 kg ngô có 0,1 kg protein và 0,6 kg carbohydrate, 1 kg đậu nành có 0,4 kg protein và 0,3 kg carbohydrate. Công ty cần sản xuất một bao thức ăn hỗn hợp sao cho tổng khối lượng ngô và đậu nành không vượt quá 100 kg và phải đảm bảo chứa ít nhất 20 kg protein và ít nhất 46,5 kg carbohydrate. Giá thành mỗi kg ngô là 5 nghìn đồng và mỗi kg đậu nành là 9 nghìn đồng. Hỏi chi phí sản xuất một bao thức ăn của công ty thấp nhất là bao nhiêu nghìn đồng?

Câu 18.

Cường độ một trận động đất M độ Richter được cho bởi công thức $M = \log A - \log A_0$ với A là biên độ rung chấn tối đa và A_0 là một biên độ chuẩn (hằng số). Ngày 11/3/2011 một trận siêu động đất xảy ra tại vùng Tohoku, Nhật Bản có cường độ 9,1 độ Richter. Trước đó, vào ngày 21/5/2003 trận động đất khác ở phía Bắc Algeria có cường độ 6,8 độ Richter. Hỏi biên độ rung chấn tối đa của trận động đất ở vùng Tohoku, Nhật Bản gấp bao nhiêu lần biên độ rung chấn tối đa của trận động đất ở phía Bắc Algeria? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 19.

Một nhà máy sản xuất và bán x sản phẩm trong mỗi tháng. Chi phí sản xuất x sản phẩm được cho bởi công thức $C=10000+600x-0,6x^2+0,004x^3$ (nghìn đồng). Biết giá bán của mỗi sản phẩm là $p=1800-6x$ (nghìn đồng). Hỏi mỗi tháng nhà máy nên sản xuất bao nhiêu sản phẩm để lợi nhuận thu được là lớn nhất?

Câu 20.

Trong không gian Oxyz, cho điểm $A(1;1;-1)$ và đường thẳng $d:(x-4)/2=(y-4)/2=(z-2)/(-1)$. Gọi $H(a;b;c)$ là hình chiếu vuông góc của điểm A trên đường thẳng d. Tính tổng $a+b+c$.

Câu 21.

Sau khi một bệnh nhân uống một liều thuốc, nồng độ của thuốc trong máu người đó được mô hình hóa bởi hàm số $C(t)=120t/(t^2+36)$ (đơn vị: mg/L), trong đó t là thời gian sau khi uống thuốc (đơn vị: giờ) và $t>0$. Tìm nồng độ thuốc tối đa (đơn vị: mg/L) trong máu của bệnh nhân.

Câu 22.

Trong không gian Oxyz, cho hai điểm $A(2;0;1)$ và $B(-1;-6;7)$ và mặt phẳng $(P):x-y+z-3=0$. Xét điểm M thuộc mặt phẳng (P), tìm giá trị nhỏ nhất của $2MA^2+MB^2$.