Đề minh họa TSA 2026 - Phần Tư duy Toán học - Mã thi 2

ĐH Bách khoa Hà Nội · Mã đề Mã thi 2 · 60 phút · 40 câu · 40 điểm

PHẦN TƯ DUY TOÁN HỌC

Câu 1.

Anh Long vừa mua một chiếc xe ô tô của hãng X với giá 1 tỷ 470 triệu đồng. Biết giá của xe giảm 120 triệu đồng mỗi năm sau khi sử dụng. Sau khi sử dụng 5 năm, giá xe sẽ là bao nhiêu triệu đồng?

Câu 2.

Tủ quần áo của bạn An có 4 chiếc áo khác nhau và 5 chiếc quần khác nhau. Số cách bạn An chọn một bộ quần áo từ tủ quần áo để mặc là bao nhiêu?

Câu 3.

Cho hàm số $f(x)=\begin{cases}\dfrac{x^2-1}{\sqrt{x^2+1}-\sqrt2},&x\ne\pm1,\\m\sqrt2,&x=1,\end{cases}$ với m là tham số. Biết hàm số liên tục tại $x=1$. Tính m.

Câu 4.

Cho hàm số $f(x)=x^2-2x+3$. Biết rằng tồn tại hằng số k sao cho $f(k-x)=f(x)$ đúng với mọi số thực x. Tính k. (Câu kéo-thả gốc với các giá trị $1,-2,2,3$ được chuyển thành trả lời ngắn.)

Câu 5.

Cho hàm số $f(x)=\sqrt{x^2+1}-x$. Xét các phát biểu: a) Hàm số không có cực trị. b) Đồ thị $y=f(x)$ có một tiệm cận ngang. c) Đồ thị $y=f(x)$ không có tiệm cận xiên. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S theo thứ tự a, b, c.

Câu 6.

Giả sử một cơn sóng biển đi qua một cái cọc ở ngoài khơi, chiều cao của nước được mô hình hóa bởi $h(t)=3\sin\left(\dfrac{\pi}{2}t\right)$, trong đó $h(t)$ là độ cao tính bằng mét trên mực nước biển trung bình tại thời điểm t giây. Khoảng cách theo phương thẳng đứng giữa đáy và đỉnh của sóng được gọi là chiều cao của sóng. Chu kỳ (giây) và chiều cao (mét) của sóng lần lượt là:

A. $4;6$.

B. $2;6$.

C. $6;4$.

D. $6;2$.

Câu 7.

Biết rằng $\int f(x)\,dx=x^4+C$. Xét các phát biểu: a) $f(x)=4x^3$. b) $\int f(3x)\,dx=27x^4+C$. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S theo thứ tự a, b.

Câu 8.

Cho phương trình $\sin x-\cos x=m$, với m là tham số. Xét các phát biểu: a) Khi $m=1$, phương trình có nghiệm $x=\pi$. b) Có tất cả hai giá trị nguyên của m để phương trình có nghiệm. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 9.

Khi quay elip $(E):\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1$, $0<b<a$, quanh trục Ox, ta được một khối tròn xoay dạng ellipsoid. Thể tích V của khối ellipsoid bằng:

A. $\dfrac{4\pi a^2b}{3}$.

B. $\dfrac{\pi a^2b}{3}$.

C. $\dfrac{4\pi ab^2}{3}$.

D. $\dfrac{\pi ab^2}{3}$.

Câu 10.

Cho a,b là các số thực dương thỏa mãn $\log_4a+\log_2b=\dfrac{11}{4}$ và $\log_2a+\log_8(2b)=\dfrac52$. Tính $\log_2(a^2b)$.

Câu 11.

Xác suất tuyệt chủng của một quần thể được tính theo $p=\left[\dfrac{d(e^{(b-d)t}-1)}{be^{(b-d)t}-d}\right]^N$, trong đó N là dân số tại $t=0$, b là tỷ lệ sinh và d là tỷ lệ chết, $b\ne d$. Biết $\lim_{h\to0}\dfrac{e^h-1}{h}=1$. Xét các phát biểu: a) Nếu $b<d$ thì $\lim_{t\to+\infty}p=1$. b) Nếu $b>d$ thì $\lim_{t\to+\infty}p=1$. c) Với $t>0$ bất kỳ, $\lim_{b\to d}p=\left(\dfrac{dt}{dt+1}\right)^N$. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 12.

Một số tự nhiên được gọi là số chính phương nếu nó là bình phương của một số tự nhiên. Xét các khẳng định gốc: A) Có 10 số chính phương nhỏ hơn 100. B) Nếu số chính phương chia hết cho 3 thì nó cũng chia hết cho 9. C) Nếu số chính phương chia hết cho 8 thì nó cũng chia hết cho 64. D) Số chính phương lớn nhất có 3 chữ số là 900. Cặp khẳng định đúng là:

A. A và B.

B. A và C.

C. B và D.

D. C và D.

Câu 13.

Cường độ ánh sáng khi đi qua môi trường hấp thụ giảm theo $I=I_0e^{-ad}$, trong đó I_0 là cường độ ban đầu (lumen), a là hệ số hấp thụ (m^{-1}), d là độ dày môi trường (m). Với sương mù và bụi mịn, $a=0,1$. 1) Đèn ô tô cần có cường độ tối thiểu bao nhiêu lumen (làm tròn đến hàng đơn vị) để đạt 3000 lumen ở khoảng cách 15 m? 2) Với đèn pha có $I_0=24000$ lumen, nó chiếu xa tối đa bao nhiêu mét (làm tròn đến hàng phần chục) để cường độ còn ít nhất 2500 lumen?

Câu 14.

Cho hình phẳng \(R\) được giới hạn bởi đồ thị các hàm số \(f(x)=x^2\), \(g(x)=2-x\) và trục hoành. Diện tích của \(R\) là:

A. \(\dfrac13\).

B. \(\dfrac12\).

C. \(\dfrac16\).

D. \(\dfrac56\).

Câu 15.

Cho hàm số \(f(x)=3^{6x^2+(m-13)x+2}-12mx-9\), với \(m\in\mathbb R\). Xét các phát biểu: a) \(f''(x)=3^{6x^2+(m-13)x+2}(12x+m-13)^2\ln^2 3\). b) Với mỗi \(m\in\mathbb R\), hàm số \(f\) có một điểm cực trị. c) Có duy nhất một giá trị \(m\) thỏa mãn \(f(1/6)=0\). Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 16.

Cho hình chóp \(S.ABCD\) có đáy \(ABCD\) là hình chữ nhật, \(AB=a\), \(AD=a\sqrt3\). Cạnh bên \(SA\) vuông góc với đáy và \(SD=a\sqrt{15}\). Góc giữa \(SC\) và mặt đáy \((ABCD)\) bằng bao nhiêu độ?

Câu 17.

Một camera truyền hình đặt ở mặt đất, cách bệ phóng tên lửa 800 m. Gọi \(\theta\) là góc nâng của camera so với phương ngang và \(h\) là độ cao tên lửa. Khi tên lửa ở độ cao 200 m và có vận tốc 1,7 km/s, vận tốc góc của camera là bao nhiêu rad/s? Khi \(\theta=\pi/4\) và \(\theta'=2,5\) rad/s, vận tốc tên lửa là bao nhiêu km/s? (Câu kéo-thả gốc được chuyển thành trả lời ngắn hai giá trị.)

Câu 18.

Cho phương trình \(\log_2(x^2-(m+3)x)=2\), trong đó \(m\) là tham số. Gọi \(S\) là tập các giá trị của \(m\) để phương trình có hai nghiệm \(x_1,x_2\) thỏa mãn \(x_1^2+(m+3)x_2=29\). Tính tổng bình phương các phần tử của \(S\).

Câu 19.

Trong không gian cho hai mặt phẳng phân biệt \((P),(Q)\) và hai đường thẳng phân biệt \(a,b\). Mệnh đề nào đúng?

A. Nếu \(a,b\subset(P)\), \(a\parallel(Q)\), \(b\parallel(Q)\) thì \((P)\parallel(Q)\).

B. Nếu \((P)\parallel(Q)\), \(a\subset(P)\), \(b\subset(Q)\) thì \(a\parallel b\).

C. Nếu \((P)\parallel(Q)\) và \(a\subset(P)\) thì \(a\parallel(Q)\).

D. Nếu \(a\parallel b\), \(a\subset(P)\), \(b\subset(Q)\) thì \((P)\cap(Q)=\Delta\) và \(\Delta\parallel a\parallel b\).

Câu 20.

Trong không gian, cho hai vectơ \(\vec a,\vec b\) thỏa mãn \(|\vec a|=2\), \(|\vec b|=1\), \(\vec a\cdot\vec b=1\). Xét các phát biểu: a) \((\vec a,\vec b)=60^\circ\). b) \(|2\vec a+\vec b|=21\). Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 21.

Trong không gian \(Oxyz\), cho mặt phẳng \((P):x+2y-2z=0\) và mặt cầu \((S):x^2+y^2+z^2-2x-4z=4\). Mặt phẳng \((P)\) cắt mặt cầu \((S)\) theo đường tròn \((C)\). Tính khoảng cách từ tâm mặt cầu đến \((P)\) và bán kính của \((C)\).

Câu 22.

Trong không gian $Oxyz$, cho $A(0,3,0)$, $B(-2,1,0)$ và đường thẳng $d:\dfrac{x+1}{-1}=\dfrac{y-2}{1}=\dfrac{z-3}{1}$. Lấy M di động trên d. Xét các phát biểu: a) A,B đối xứng với nhau qua d. b) M cách đều A,B. c) Giá trị nhỏ nhất của $2MA^4+3MB^4$ bằng 320. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 23.

Một chiếc cốc hình trụ có chiều cao gấp hai lần bán kính đáy. Bạn An đặt nằm nghiêng vào cốc một miếng kim loại hình chữ nhật kích thước $4\text{ cm}\times8\text{ cm}$, sao cho hai cạnh 4 cm khít với hai dây cung của đáy cốc và miệng cốc (tham khảo hình vẽ). Diện tích đáy cốc bằng $k\pi\,\text{cm}^2$. Tính k.
[Hình minh hoạ: Miếng kim loại hình chữ nhật đặt nghiêng trong cốc hình trụ]

Câu 24.

Cho dãy $(u_n)_{n\ge1}$ có các số hạng đều âm và $S_n=u_1+u_2+\cdots+u_n$. Xét các phát biểu: a) (S_n) là dãy giảm. b) Nếu (u_n) là cấp số nhân công bội $q=2$ thì $S_n=u_1(1-2^n)$. c) Nếu $S_n=4-2^{n+2}$ với mọi $n\ge1$ thì $u_{n+1}^2-u_{n+2}u_n=0$. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 25.

Trong không gian $Oxyz$, bạn Minh đặt bốn thiết bị tại $A(3,1,1)$, $B(1,3,1)$, $C(1,1,3)$, $D(1,1,1)$. Bốn thiết bị nhận cùng lúc một tín hiệu âm thanh phát ra từ thiết bị tại M. Khẳng định nào dưới đây sai?

A. Điểm M cách đều bốn điểm A,B,C,D.

B. Điểm M thuộc mặt phẳng $(P):x-y=0$.

C. Có duy nhất một điểm M thỏa mãn bài toán.

D. Khoảng cách MA bằng 3.

Câu 26.

Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật, cạnh bên SB vuông góc với mặt phẳng đáy. Trong các tam giác gốc A) SCD, B) SAC, C) SAD, D) SBD, tổ hợp gồm đúng các tam giác vuông là:

A. A, C và D.

B. A, B và D.

C. A, B và C.

D. B, C và D.

Câu 27.

Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật, $AB=2$, $AD=3$. Hai mặt bên (SAB) và (SAD) cùng vuông góc với mặt phẳng đáy, $SA=\sqrt7$. Xét các phát biểu: a) SA vuông góc với mặt đáy. b) $SC=2\sqrt3$. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 28.

Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình thang vuông tại A và B, $AB=BC=a\sqrt3$, $AD=2a\sqrt3$. Cạnh bên SA vuông góc với đáy và $SA=a\sqrt3$. Khoảng cách giữa hai đường thẳng CD và SB là:

A. a.

B. $a\sqrt3$.

C. $\dfrac{a\sqrt3}{3}$.

D. $\dfrac{a\sqrt6}{2}$.

Câu 29.

Trong mặt phẳng Oxy, cho elip $(E):\dfrac{x^2}{5}+y^2=1$ và parabol $(P):y=2x^2-1$. Tìm số điểm chung của (E) và (P), đồng thời tìm bán kính đường tròn đi qua tất cả các điểm chung đó.

Câu 30.

Một trường THPT khảo sát số cuốn sách học sinh khối 10 đã mượn tại thư viện trong học kỳ I, thu được bảng: số cuốn sách $0,1,2,3,4$, số học sinh tương ứng $10,15,12,8,7$. Phương sai của mẫu số liệu xấp xỉ bằng:

A. 1,72.

B. 1,30.

C. 1,69.

D. 1,31.

Câu 31.

Cho mặt phẳng (P) chứa đường thẳng CD. Đường thẳng AB vuông góc với (P) tại B, biết $BC\perp CD$, $\widehat{ACB}=60^\circ$, $AD=16$, $CD=8$. Tính AB.
[Hình minh hoạ: Hình không gian của bài toán AB vuông góc mặt phẳng P]

Câu 32.

Cho m,n là các số nguyên dương không vượt quá 100 thỏa mãn $5m-7n=1$. Xét các phát biểu: a) m chia 7 dư 4. b) n chia 5 dư 2. c) Có 14 cặp (m,n) thỏa mãn. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 33.

Gieo ngẫu nhiên một con xúc xắc cân đối, đồng chất liên tiếp hai lần. Xét các phát biểu: a) Xác suất để hai lần gieo đều xuất hiện mặt sáu chấm là $1/36$. b) Xác suất để số chấm trong hai lần gieo khác nhau bằng $1/2$. Hãy trả lời bằng chuỗi Đ/S.

Câu 34.

Khối lượng riêng (g/cm^3) của 125 hợp chất được ghép nhóm như sau: $[1,20;1,30)$: 32; $[1,30;1,38)$: 45; $[1,38;1,42)$: 15; $[1,42;1,58)$: 15; $[1,58;1,70)$: 18. Trung vị của mẫu số liệu (làm tròn đến hàng phần trăm) bằng:

A. 1,37.

B. 1,35.

C. 1,39.

D. 1,34.

Câu 35.

Cho hai biến cố A,B có $P(A)=0,5$, $P(B)=0,4$ và $P(\overline A\cap B)=0,1$. Tính $P(\overline B)$ và $P(A\mid B)$.

Câu 36.

Phương vào cửa hàng bánh pizza. Bánh có ba kích thước nhỏ, vừa, lớn và mỗi kích thước có bốn loại nhân: hải sản, thịt bò, xúc xích, thịt gà. Số cách để Phương chọn mua hai chiếc bánh là:

A. 66.

B. 78.

C. 132.

D. 144.

Câu 37.

Trong buổi hướng nghiệp cho lớp 12A1 gồm 40 học sinh, cô giáo khảo sát sự quan tâm với các nghề Điều dưỡng (Đ), Nha khoa (N) và Khoa học tự nhiên (X), thu được biểu đồ Venn. Xét các khẳng định gốc: A) Xác suất học sinh được chọn không quan tâm cả ba nghề là $3/20$. B) Xác suất học sinh được chọn quan tâm cả ba nghề là $1/40$. C) Xác suất học sinh được chọn quan tâm nghề Điều dưỡng là $17/40$. D) Xác suất học sinh được chọn chỉ quan tâm nghề Nha khoa là $2/5$. Tổ hợp khẳng định đúng là:

[Hình minh hoạ: Biểu đồ Venn khảo sát ba nhóm nghề]

A. A, B và C.

B. A, B và D.

C. A, C và D.

D. B, C và D.

Câu 38.

Cho các biến cố A,B,C có $P(B\mid A)=0,8$, $P(B\mid\overline A)=0,3$, $P(C\mid B)=0,4$, $P(C\mid\overline B)=0,1$ và $P(B\cup C)=0,47$. Biết $P(A)=a/b$ là phân số tối giản với a,b nguyên dương. Tính $a+b$.

Câu 39.

Cho 2026 số nguyên $x,x_1,x_2,\ldots,x_{2025}$ thỏa mãn $x=(1+x_1)(1+x_2)\cdots(1+x_{2025})=(1-x_1)(1-x_2)\cdots(1-x_{2025})$. Tính tích $xx_1x_2\cdots x_{2025}$.

Câu 40.

Giả sử 2% người dân thực sự mắc bệnh A. Xét nghiệm có độ nhạy 0,95 đối với người mắc bệnh và cho kết quả dương tính giả với xác suất 0,01 đối với người không mắc bệnh. Chọn ngẫu nhiên một người để xét nghiệm. Tính: 1) xác suất kết quả dương tính; 2) xác suất người đó thực sự mắc bệnh khi kết quả dương tính.