

ĐỀ THI THAM KHẢO

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi học sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Cho đa giác đều có 50 đỉnh. Tìm số tam giác vuông có ba đỉnh là đỉnh của đa giác đã cho.

- A. 1200. B. 2400. C. 1150. D. 2300.

Câu 2. Cho tam giác ABC có $BC = a, CA = b, AB = c$ và thoả mãn $a^2 = b^2 + c^2 + bc\sqrt{2}$. Số đo của góc A là

- A. 150° . B. 120° . C. 135° . D. 45° .

Câu 3. Phương trình $\frac{\sin 2x}{\cos x + 1} = 0$ có tất cả các nghiệm là

- A. $x = k\frac{\pi}{2} (k \in \mathbb{Z})$. B. $x = k2\pi; x = \frac{\pi}{2} + k\pi (k \in \mathbb{Z})$.
C. $x = k\pi (k \in \mathbb{Z})$. D. $x = \pi + k2\pi; x = \frac{\pi}{2} + k\pi (k \in \mathbb{Z})$.

Câu 4. Cho dãy số (u_n) có $\lim u_n = -3$. Giá trị của $\lim \frac{\sqrt{u_n^2 + 16} - 5}{u_n^2 + 4u_n + 3}$ bằng

- A. $\frac{1}{10}$. B. $\frac{3}{10}$. C. $-\frac{1}{10}$. D. $-\frac{3}{10}$.

Câu 5. Có bao nhiêu số nguyên x thoả mãn $\log_2 \frac{x}{8} + \log_2 (x - 24) \leq 4 + \log_2 5$?

- A. 17. B. 39. C. 16. D. 37.

Câu 6. Cho hàm số $y = 2^{x+1} - 8$ có đồ thị (C) . Gọi điểm M là giao điểm của (C) và trục hoành. Hệ số góc k của tiếp tuyến của (C) tại M là

- A. $k = 6 \ln 2$. B. $k = \frac{8}{\ln 2}$. C. $k = \frac{6}{\ln 2}$. D. $k = 8 \ln 2$.

Câu 7. Cho hình lăng trụ đứng $ABC.A'B'C'$ có đáy ABC là tam giác vuông cân tại A . Gọi M là trung điểm của BC , khẳng định nào sau đây **sai**?

- A. $(ABB') \perp (ACC')$. B. $(AC'M) \perp (ABC)$.
C. $(AMC') \perp (BCC')$. D. $(ABC) \perp (ABA')$.

Câu 8. Hai mẫu số liệu ghép nhóm M_1, M_2 có bảng tần số ghép nhóm như sau:

M_1 :	Nhóm	$[8;10)$	$[10;12)$	$[12;14)$	$[14;16)$	$[16;18)$
	Tần số	3	4	8	6	4

M_2 :	Nhóm	$[8;10)$	$[10;12)$	$[12;14)$	$[14;16)$	$[16;18)$
	Tần số	6	8	16	12	8

Gọi s_1, s_2 lần lượt là độ lệch chuẩn của mẫu số liệu ghép nhóm M_1, M_2 . Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. $s_1 = s_2$. B. $s_1 = 2s_2$. C. $2s_1 = s_2$. D. $4s_1 = s_2$.

Câu 9. Một người thống kê và chia thời lượng (đơn vị: giây) thực hiện các cuộc gọi điện thoại của mình trong một tuần thành sáu nhóm và lập bảng tần số ghép nhóm như sau:

Nhóm	$[0;30)$	$[30;60)$	$[60;90)$	$[90;120)$	$[120;150)$	$[150;180)$
Tần số	10	11	8	6	4	1

Tứ phân vị thứ ba Q_3 (đơn vị: giây) của mẫu số liệu ghép nhóm trên bằng

- A. 100. B. 105. C. 90. D. 95.

Câu 10. Trong không gian, cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ tạo với nhau một góc 120° và $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 5$. Độ dài của vectơ $\vec{a} - \vec{b}$ bằng

- A. 19. B. 7. C. 49. D. $\sqrt{19}$.

Câu 11. Cho tứ diện $OABC$ có OA, OB, OC đôi một vuông góc với nhau và $OA = OB = OC$. Gọi M là trung điểm của AB . Số đo của góc tạo bởi hai vectơ $\vec{OM}$ và $\vec{BC}$ bằng

- A. 120° . B. 150° . C. 135° . D. 60° .

Câu 12. Trong không gian $Oxyz$, cho ba điểm $A(-2;3;1), B(2;1;0)$ và $C(-3;-1;1)$. Điểm $D(m;n;p)$ thỏa mãn $ABCD$ là hình thang với hai đáy AD, BC và diện tích hình thang $ABCD$ gấp 3 lần diện tích tam giác ABC . Tổng $m + n + p$ bằng

- A. -11. B. -15. C. -8. D. -10.

Câu 13. Cho hình chóp tam giác đều $S.ABC$ có cạnh đáy bằng $a\sqrt{3}$, cạnh bên bằng $2a$. Điểm M là trung điểm cạnh AC . Khoảng cách giữa hai đường thẳng BM và SC bằng

- A. $\frac{a\sqrt{5}}{5}$. B. $\frac{a\sqrt{15}}{5}$. C. $\frac{a\sqrt{15}}{15}$. D. $\frac{a\sqrt{3}}{5}$.

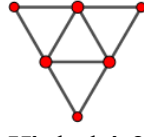
Câu 14. Cho hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ có đáy là tam giác đều cạnh a . Mặt bên $BB'C'C$ là hình thoi và nằm trong mặt phẳng vuông góc với đáy. Khoảng cách giữa CC' và mặt phẳng $(ABB'A')$ bằng $\frac{a\sqrt{12}}{5}$. Thể tích khối lăng trụ $ABC.A'B'C'$ bằng

- A. $\frac{a^3}{6}$. B. $\frac{a^3\sqrt{21}}{14}$. C. $\frac{3a^3}{8}$. D. $\frac{a^3\sqrt{21}}{7}$.

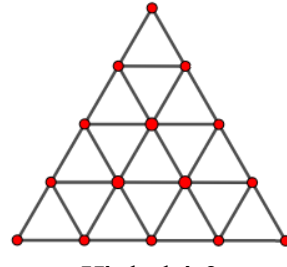
Câu 15. Người ta dùng các que diêm có độ dài bằng nhau để xếp thành các hình tam giác đều, biết cạnh của tam giác đều ở hình thứ $n+1$ gấp đôi cạnh của tam giác đều ở hình thứ n (với n là số nguyên dương) như hình vẽ dưới đây.



Hình thứ 1



Hình thứ 2

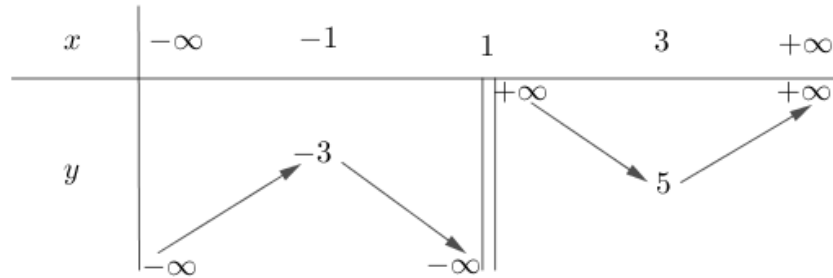


Hình thứ 3

Để xếp hình thứ 15 thì cần dùng a que diêm. Số ước nguyên của a là

- A. 240. B. 480. C. 224. D. 448.

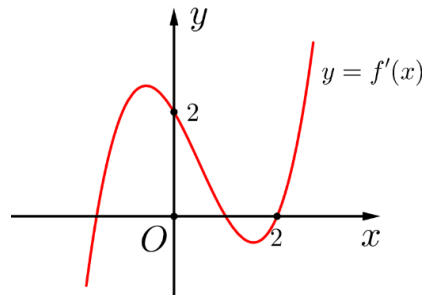
Câu 16. Cho hàm số $y = \frac{x^2 + bx + c}{mx + n}$ (với $b, c, m, n \in \mathbb{R}; m \neq 0$) có bảng biến thiên như sau:



Tiệm cận xiên của đồ thị hàm số đã cho có phương trình là

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

Câu 17. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm liên tục trên $\mathbb{R}$ và đồ thị của hàm số $y = f'(x)$ như hình vẽ bên.



Bất phương trình $f(x) > 2x + m$ nghiệm đúng với mọi x thuộc khoảng $(0; 2)$ khi và chỉ khi

- A. $m < f(2) - 4$. B. $m \leq f(0)$. C. $m \leq f(2) - 4$. D. $m < f(0)$.

Câu 18. Cho hai biến cố A và B , với $P(A) = 0,75$, $P(B | A) = 0,4$ và $P(B | \bar{A}) = 0,9$. Xác suất $P(A | B)$ bằng

- A. $\frac{5}{9}$. B. $\frac{4}{7}$. C. $\frac{3}{7}$. D. $\frac{5}{7}$.

Câu 19. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình chữ nhật $AD = 2AB = 2\sqrt{2}$, đường thẳng SA vuông góc với mặt phẳng $(ABCD)$ và $SA = 4$. Gọi M , N là các điểm thỏa mãn $\overrightarrow{BM} = x\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{SN} = y\overrightarrow{SC}$ và độ dài đoạn MN nhỏ nhất. Giá trị của $5x + 4y$ bằng

D. 8.

Câu 20. Trong một cuộc thi pha chế, mỗi đội được sử dụng tối đa 24 gam hương liệu, 9 lít nước và 210 gam đường để pha chế nước cam và nước táo. Để pha chế 1 lít nước cam cần 30 gam đường, 1 lít nước và 1 gam hương liệu; pha chế 1 lít nước táo cần 10 gam đường, 1 lít nước và 4 gam hương liệu. Mỗi lít nước cam nhận được 60 điểm thưởng, mỗi lít nước táo nhận được 80 điểm thưởng. Đội A pha chế được a lít nước cam và b lít nước táo và giành được điểm thưởng cao nhất. Hiệu số $a - b$ là

D. -6.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cho hàm số bậc ba $y = f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, (với $a, b, c, d \in \mathbb{R}; a \neq 0$) có bảng biến thiên như sau:

x	$-\infty$	0	3	$+\infty$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0
$f(x)$				

a) $f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c, \forall x \in \mathbb{R}.$

b) Đồ thị hàm số đã cho có hai điểm cực trị là $M(0;2)$ và $N(3;-4)$.

c) $a + b + c + d = 2$.

d) Đặt $g(x) = f[9f(x) - 1]$, khi đó $g(-1) = 2$.

Câu 2. Giả sử số lượng tế bào của một quần thể nấm men tại môi trường nuôi cấy trong phòng thí nghiệm được mô hình hóa bởi hàm số $P(t) = \frac{a}{b + e^{-0,75t}}$ (với $a, b \in \mathbb{R}$), trong đó t là thời gian được tính bằng giờ. Đạo hàm của hàm số $y = P(t)$ biểu thị tốc độ sinh trưởng của quần thể nấm men (tính bằng tế bào/giờ) tại thời điểm t (giờ). Biết rằng tại thời điểm ban đầu ($t = 0$), quần thể nấm men có 20 tế bào và tốc độ sinh trưởng là 10 tế bào/giờ.

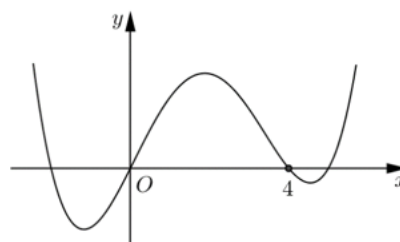
a) $P(0) = 20$ và $P'(0) = 10$.

b) $3a + 40b = 160$.

c) Tốc độ sinh trưởng của quần thể nấm men đạt tối đa là 12 tế bào/giờ.

d) Quần thể nấm men có 30 tế bào tại thời điểm tốc độ sinh trưởng đạt mức tối đa.

Câu 3. Cho hàm số bậc bốn $y = f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$, (với $a, b, c, d, e \in \mathbb{R}; a \neq 0$) có đồ thị như hình vẽ sau:



a) Hàm số $y = f(x)$ không có giá trị nhỏ nhất trên $(0; +\infty)$.

- b) Phương trình $f'(x) = 0$ có 3 nghiệm phân biệt.
 c) Phương trình $f''(x) = 0$ có 2 nghiệm dương phân biệt.
 d) Trong các số a, b, c, d, e có tất cả 3 số dương.

Câu 4. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình thoi tâm O , $AB = 4a$ và $\widehat{BAD} = 120^\circ$. Gọi H là trung điểm của AO . Biết SH vuông góc với mặt phẳng $(ABCD)$ và $SH = a\sqrt{3}$.

- a) Góc tạo bởi đường thẳng SB và mặt phẳng (SAC) bằng góc $\widehat{BSH}$.
 b) Thể tích khối chóp $S.ABCD$ bằng $8a^3$.
 c) Gọi α là số đo góc phẳng nhị diện $[S, CD, A]$, khi đó $\tan \alpha = \frac{3}{2}$.
 d) Gọi M, N, P lần lượt là trung điểm của ba cạnh CD, BC và SA . Khoảng cách giữa hai đường thẳng PN và SM bằng $\frac{2a\sqrt{39}}{13}$.

Câu 5. Trong không gian $Oxyz$, cho 3 điểm $A(1; 0; 4), B(2; -3; -2)$ và $C(-1; 3; 0)$.

- a) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = -35$.
 b) Gọi $D(a; b; c)$ là điểm thỏa mãn $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DB} - 3\overrightarrow{DC} = \vec{0}$, khi đó $a + b + c = 4$.
 c) Gọi $H(m; n; p)$ là chân đường cao kẻ từ B của tam giác ABC , khi đó $m + 2n + p = 5$.
 d) Xét điểm M tùy ý thuộc mặt phẳng (Oxy) , khi đó giá trị nhỏ nhất của biểu thức $P = MA^2 + MB^2 - MC^2$ bằng 41.

Câu 6. Trước khi đưa một loại sản phẩm ra thị trường, người ta đã phỏng vấn ngẫu nhiên 200 khách hàng về sản phẩm đó. Kết quả thống kê như sau: có 105 người trả lời "sẽ mua"; có 95 người trả lời "không mua". Kinh nghiệm cho thấy tỉ lệ khách hàng thực sự sẽ mua sản phẩm tương ứng với những cách trả lời "sẽ mua" và "không mua" lần lượt là 70% và 30%.

Gọi A là biến cố "Người được phỏng vấn thực sự sẽ mua sản phẩm".

Gọi B là biến cố "Người được phỏng vấn trả lời sẽ mua sản phẩm".

- a) Xác suất $P(B) = \frac{21}{40}$ và $P(\overline{B}) = \frac{19}{40}$.
 b) Xác suất có điều kiện $P(A|B) = 0,3$.
 c) Xác suất $P(A) = 0,51$.
 d) Trong số những người được phỏng vấn thực sự sẽ mua sản phẩm có 70% người đã trả lời "sẽ mua".

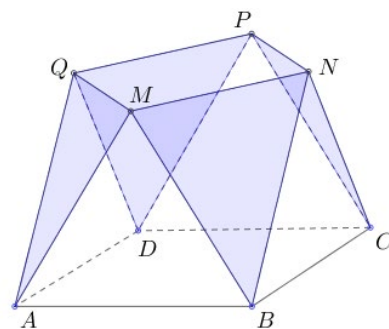
PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một bể chứa ban đầu có chứa 250 lít nước tinh khiết. Sau đó, cứ mỗi phút người ta bơm thêm vào bể 25 lít nước, đồng thời cho vào bể 8 gam chất khử khuẩn (ClO_2) được hòa tan. Giả sử

$C(t)$ là nồng độ chất khử khuẩn trong bể sau t phút (với $C(t) = \frac{m(t)}{V(t)}$, đơn vị gam/lít, trong

đó $m(t)$ là khối lượng chất khử khuẩn trong bể và $V(t)$ là thể tích nước trong bể). Gọi h là số dương nhỏ nhất mà nồng độ chất khử khuẩn là $C(t)$ tăng theo thời gian t nhưng không vượt quá ngưỡng h gam/lít. Tìm h .

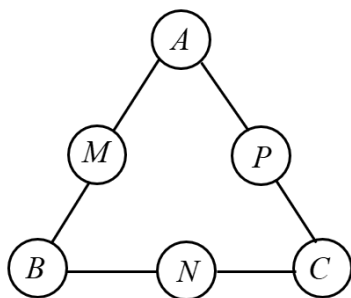
Câu 2. Bác An làm nghề đồ gỗ muốn thiết kế một chiếc đôn bằng gỗ như hình vẽ bên. Chiếc đôn có dạng là hình đa diện gồm có 8 đỉnh là A, B, C, D, M, N, P, Q ; hai mặt $(ABCD)$ và $(MNPQ)$ là hai hình vuông và nằm trên hai mặt phẳng song song với nhau, hình chiếu vuông góc của M, N, P, Q lên mặt phẳng $(ABCD)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh AB, BC, CD, DA . Biết MAB là tam giác đều cạnh 6 dm, hỏi thể tích của chiếc đôn như trên bằng bao nhiêu deximet khối (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?



Câu 3. Trong không gian $Oxyz$, cho ba điểm $A(2; 0; 0), B(a; b; 0)$ và $C(0; 0; c)$ với a, b, c là các số thực dương. Biết rằng $AB = \sqrt{10}, \widehat{AOB} = 45^\circ$ và thể tích khối tứ diện $OABC$ bằng 1. Tính độ dài đoạn thẳng BC (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Câu 4. Có hai chiếc hộp, hộp I có 6 quả bóng màu đỏ và 4 quả bóng màu vàng, hộp II có 7 quả bóng màu đỏ và 3 quả bóng màu vàng, các quả bóng có cùng kích thước và khối lượng. Lấy ngẫu nhiên một quả bóng từ hộp I bỏ vào hộp II. Sau đó, lấy ra ngẫu nhiên một quả bóng từ hộp II. Tính xác suất để quả bóng được lấy ra từ hộp II là quả bóng được chuyển từ hộp I sang, biết rằng quả bóng đó có màu đỏ (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Câu 5. Bạn Nam tham gia một cuộc thi giải một mật thư. Theo quy tắc của cuộc thi, người chơi cần chọn ra sáu số từ tập $S = \{41; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49\}$ và xếp mỗi số vào đúng một vị trí trong sáu vị trí A, B, C, M, N, P như hình vẽ bên sao cho mỗi vị trí chỉ được xếp một số. Mật thư sẽ được giải nếu các bộ ba số xuất hiện ở những bộ ba vị trí $(A, M, B), (B, N, C), (C, P, A)$ tạo thành các cấp số cộng theo thứ tự đó. Bạn Nam chọn ngẫu nhiên sáu số trong tập S và xếp ngẫu nhiên vào các vị trí được yêu cầu. Gọi xác suất để bạn Nam giải được mật thư ở lần chọn và xếp đó là a . Giá trị của $\frac{4}{a}$ bằng bao nhiêu?



Câu 6. Một doanh nghiệp sản xuất độc quyền một loại sản phẩm. Giả sử khi sản xuất và bán hết x sản phẩm đó $(0 < x \leq 2000)$, tổng số tiền doanh nghiệp thu được (đơn vị: chục nghìn đồng) là $f(x) = 2000x - x^2$ và tổng chi phí (đơn vị: chục nghìn đồng) doanh nghiệp chi ra là $g(x) = x^2 + 1440x + 50$. Giả sử mức thuế thu phụ trên một đơn vị sản phẩm bán được là t (chục nghìn đồng) $(0 < t < 300)$. Tìm mức thuế thu phụ t (trên một đơn vị sản phẩm, đơn vị là nghìn đồng) sao cho nhà nước nhận được số tiền thuế thu phụ lớn nhất và doanh nghiệp cũng được lợi nhuận lớn nhất theo mức thuế thu phụ đó. (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị

của nghìn đồng) (Nguồn: Nguyễn Huy Hoàng (Chủ biên), Hướng dẫn giải bài tập Toán Cao cấp cho các nhà kinh tế, phần 2: Giải tích toán học, Nhà xuất bản Thống kê 2007).

-----**HẾT**-----

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

Họ, tên và chữ ký của GT 1:..... Họ, tên và chữ ký của GT 2:.....

Xem thêm: ĐỀ THI HSG TOÁN 12
<https://toanmath.com/de-thi-hsg-toan-12>