BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
ĐỀ THI THỬ - ĐỀ SỐ 16

KÌ THI TỐT NGHIỆP THPT TỪ 2025
MÔN: TOÁN
Thời gian làm bài 90 phút, không kể thời gian phát đề

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I.

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Chọn	C	D	C	D	A	A	A	B	C	B	B	B

PHẦN II.

Câu	1	2	3	4
Đáp án	a) Sai b) Sai c) Đúng d) Đúng	a) Sai b) Sai c) Đúng d) Sai	a) Đúng b) Đúng c) Sai d) Đúng	a) Đúng b) Sai c) Đúng d) Đúng

PHẦN III.

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	0,57	26,1	0,96	20	32	0,05

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

PHẦN I.

Câu 1. Ta thấy điểm cực đại của đồ thị hàm số có tọa độ là $(-1;4)$. Chọn C.

Câu 2. Hàm số không có giá trị lớn nhất do: $\lim_{x\to-\infty} f(x) = 5$.
Hàm số có giá trị nhỏ nhất bằng -2 tại $x=-1$.
Hàm số có hai điểm cực trị là $x=-1$ và $x=2$ (đạo hàm đổi dấu).
Ta có $\lim_{x\to-\infty} f(x) = 5$ và $\lim_{x\to+\infty} f(x) = -1$ nên đồ thị hàm số có hai tiệm cận ngang là $y=5$ và $y=-1$. Chọn D.

Câu 3. Ta có $\lim_{x \to -1^{+}} f(x) = -\infty$ nên $x = -1$ là đường tiệm cận đứng.
$+) \lim_{x \to -\infty} f(x) = 2$ nên $y = 2$ là đường tiệm cận ngang.
$+) \lim_{x \to +\infty} f(x) = -1$ nên $y = -1$ là đường tiệm cận ngang.
Vậy đồ thị hàm số $y = f(x)$ có 3 đường tiệm cận. Chọn C.

Câu 4. Ta có: $y = \frac{x^2+2x+2}{x+1} = x + 1 + \frac{1}{x+1}$.

$$\text{Ta có } \lim_{x \to \pm\infty} [y - (x+1)] = \lim_{x \to \pm\infty} \frac{1}{x+1} = 0$$

Vậy tiệm cận xiên của đồ thị hàm số là: $y = x + 1$. Chọn D.
Câu 5. Ta có $\int (2x+3) \mathrm{d}x = x^2 + 3x + C$. Chọn A.

Câu 6. Ta có $I = \int_0^9 [2f(x) + 3g(x)] \mathrm{d}x = 2\int_0^9 f(x) \mathrm{d}x + 3\int_0^9 g(x) \mathrm{d}x = 2 \cdot 37 + 3 \cdot 16 = 122$.
Chọn A.

Câu 7. Khoảng biến thiên của mẫu số liệu ghép nhóm trên là $R = 90 - 80 = 10$. Chọn $\mathbf{A}$.

Câu 8. Ta có: $4 \cdot (42,5 - 53,18)^2 + 14 \cdot (47,5 - 53,18)^2 + 8 \cdot (52,5 - 53,18)^2 + +10 \cdot (57,5 - 53,18)^2 + 6 \cdot (62,5 - 53,18)^2 + 2 \cdot (67,5 - 53,18)^2 = 2029,5456$.
Vậy phương sai của mẫu số liệu ghép nhóm trên là: $s^2 = \frac{2029,5456}{44} \approx 46,1$. Chọn B.

Câu 9. Ta có $\vec{u} - \vec{v} = (-1; 2; -1)$. Chọn C.

Câu 10. Phương trình mặt phẳng đi qua điểm $A(2; -1; 3)$ và có vectơ pháp tuyến $\vec{n} = (2; 3; -1)$ là:
$2(x-2) + 3(y+1) - 1(z-3) = 0 \Leftrightarrow 2x + 3y - z + 2 = 0$. Chọn B.

Câu 11. Một vectơ chỉ phương của đường thẳng d là $\vec{u}_1 = (2; -5; 3)$. Chọn $\mathbf{B}$.

Câu 12. Vì mặt cầu (S) có tâm $A(2; 1; 0)$, đi qua điểm $B(0; 1; 2)$ nên mặt cầu (S) có tâm $A(2; 1; 0)$ và có bán kính $R = AB$.
Ta có: $\overrightarrow{AB} = (-2; 0; 2)$. Suy ra $R = |\overrightarrow{AB}| = 2\sqrt{2}$.
Vậy $(S): (x-2)^2 + (y-1)^2 + z^2 = 8$. Chọn B.

PHẦN II.

Câu 1.
a) Sai. Vì cơ sở sản xuất $x \left(\mathrm{~m}^3\right)$ nước tinh khiết thì phải trả chi phí các khoản sau: 3 triệu đồng chi phí cố định; 0,15 triệu đồng cho mỗi mét khối sản phẩm; $0,0003x^2$ chi phí bảo dưỡng máy móc, do đó chi phí sản xuất sản phẩm mỗi ngày là:

$$C(x) = 3 + 0,15x + 0,0003x^2 \text{ (triệu đồng)}.$$

b) Sai. Chi phí sản xuất $100 \mathrm{~m}^3$ nước tinh khiết là:

$$C(100)=3+0,15 \cdot 100+0,0003 \cdot 100^2=21 \text{ (triệu đồng)}.$$

c) Đúng. Ta có $\bar{c}(x)=\frac{C(x)}{x}=\frac{3+0,15 x+0,0003 x^2}{x}=\frac{3}{x}+0,15+0,0003 x$ (triệu đồng).

d) Đúng.
Hàm chi phí trung bình mỗi mét khối sản phẩm là $\bar{c}(x)=\frac{3}{x}+0,15+0,0003 x, 0<x \leq 200$.
Đặt $f(x)=\bar{c}(x)=\frac{3}{x}+0,15+0,0003 x, 0<x \leq 200$.

$$\begin{aligned} & f^{\prime}(x)=-\frac{3}{x^2}+0,0003. \\ & f^{\prime}(x)=0 \Rightarrow-3+0,0003 x^2=0 \Rightarrow x=100 \in(0 ; 200]. \end{aligned}$$

Bảng biến thiên của hàm $f(x)$.

x	0		100		200
$f'(x)$		$-$	0	$+$	
$f(x)$		$\searrow$	0,21	$\nearrow$	

Dựa vào BBT thì chi phí trung bình mỗi mét khối sản phẩm thấp nhất khi sản lượng nước tinh khiết sản xuất trong ngày là $100 \mathrm{~m}^3$.

Câu 2.
a) Sai. Theo giả thiết suy ra: $P(A)=0,4 ; P(B)=0,5$ và $P(A B)=0,3$.
Có: $P(A) \cdot P(B)=0,4 \cdot 0,5=0,2 \neq 0,3 \Rightarrow A$ và B là hai biến cố không độc lập.
b) Sai. Gọi C là biến cố: "Thắng thầu đúng 1 dự án" $\Rightarrow C=\bar{A} B \cup A \bar{B}$ mà $\bar{A} B$ và $A \bar{B}$ là các biến cố xung khắc $\Rightarrow P(C)=P(\bar{A} B)+P(A \bar{B})$.
Có: $P(\bar{A} B)=P(B)-P(A B)=0,5-0,3=0,2 ; P(A \bar{B})=P(A)-P(A B)=0,4-0,3=0,1$.
Vậy $P(C)=0,2+0,1=0,3$.
c) Đúng. Gọi D là biến cố: "Thắng thầu dự án 2 biết công ty thắng thầu dự án 1 " $\Rightarrow D=B \mid A$.

Khi đó: $P(D)=P(B \mid A)=\frac{P(A B)}{P(A)}=\frac{0,3}{0,4}=0,75$.
d) Sai. Gọi E là biến cố: "Thắng thầu dự án 2 biết công ty không thắng thầu dự án 1 " $\Rightarrow E=B \mid \bar{A}$.

Khi đó: $P(E)=P(B \mid \bar{A})=\frac{P(\bar{A} B)}{P(\bar{A})}=\frac{P(B)-P(A B)}{1-P(A)}=\frac{0,5-0,3}{1-0,4}=\frac{0,2}{0,6}=\frac{1}{3}$.

Câu 3.
a) Đúng. Do chất điểm A chuyển động trước chất điểm $B 10$ giây nên thời gian chất điểm A đi được cho đến khi hai chất điểm gặp nhau là 25 giây.
Quãng đường chất điểm A đi được cho đến khi hai chất điểm gặp nhau là
$S=\int_0^{25}\left(\frac{1}{100} t^2+\frac{13}{30} t\right) \mathrm{d} t=\frac{375}{2}(\mathrm{~m})$.
b) Đúng. Vận tốc của chất điểm B tại thời điểm $t(\mathrm{~s})$ tính từ lúc B xuất phát là
$v_B(t)=v_B(0)+a t=0+a t=a t$.
c) Sai. Quãng đường chất điểm B đi được cho đến khi 2 chất điểm gặp nhau là

$S=\int_0^{15}(at)\mathrm{d}t=\left.\frac{at^2}{2}\right|_0^{15}=\frac{225}{2}a(\mathrm{~m})$.
d) Đúng. Khi B đuổi kịp A ta có $\frac{225}{2}a=\frac{375}{2}\Leftrightarrow a=\frac{5}{3}$.

Vậy vận tốc của B tại thời điểm đuổi kịp A là $v_B(15)=15a=15\cdot\frac{5}{3}=25(\mathrm{~m/s})$.

Câu 4.
a) Đúng. Ranh giới vùng phủ sóng của đài kiểm soát không lưu là mặt cầu (S) tâm $O(0;0;0)$, bán kính $R=600\mathrm{~km}$.
Ta có phương trình mặt cầu $(S): x^2+y^2+z^2=600^2$.

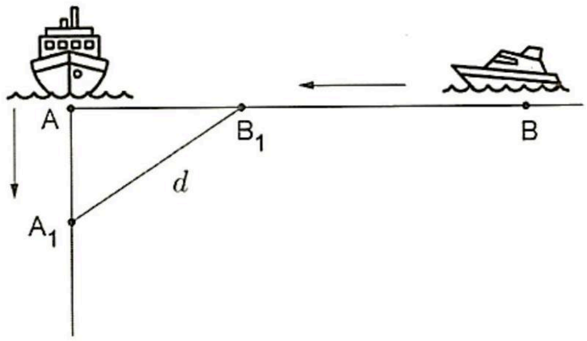
b) Sai. Thay $d:\left\{\begin{array}{l}x=-1000+100t\\ y=-200+80t\\ z=10\end{array}\right.\quad(t\in R)$ vào $(S): x^2+y^2+z^2=600^2$, ta được:
$(-1000+100t)^2+(-200+80t)^2+10^2=600^2\Leftrightarrow t\approx 10$ hoặc $t\approx 4,15$.
Với $t\approx 10$, ta có $B(0;600;10)$.
Với $t\approx 4,15$, ta có $C(-585;132;10)$.
Có B và C là các vị trí mà máy bay xuất hiện và ra khỏi màn hình của đài kiểm soát không lưu.
Vậy quãng đường mà máy bay nhận được tín hiệu của đài kiểm soát không lưu là $BC=\sqrt{(-585-0)^2+(132-600)^2+(10-10)^2}\approx 749\mathrm{~km}$.

c) Đúng. Gọi H là trung điểm của BC. Ta có $H(-292,5;366;10)$ và $OH\perp BC$.
Khi đó, H là vị trí mà máy bay bay gần đài kiểm soát không lưu nhất.

d) Đúng. Khoảng cách ngắn nhất giữa máy bay với đài kiểm soát không lưu chính là OH .
Ta có $OH=\sqrt{(-292,5)^2+366^2+10^2}\approx 469(\mathrm{~km})$.

PHẦN III.

Câu 1. Đáp án: 0,57.



Giả sử ban đầu tàu A ở vị trí A và tàu B ở vị trí B. Sau khoảng thời gian t :
Tàu A di chuyển được quãng đường $5t$ về phía Nam đến vị trí A_1.
Tàu B di chuyển được quãng đường $7t$ đến vị trí B_1.
Khoảng cách từ vị trí B_1 đến vị trí A là $6-7t$.
Áp dụng định lý Pythagore ta có: $d=A_1B_1=f(t)=\sqrt{(6-7t)^2+(5t)^2}=\sqrt{74t^2-84t+36}$
Để khoảng cách giữa hai tàu nhỏ nhất, thì hàm số $g(t)=74t^2-84t+36$ đạt giá trị nhỏ nhất.

Hàm số $g(t)$ đạt giá trị nhỏ nhất tại $t=\frac{-(-84)}{2\cdot 74}=\frac{21}{37}$, vậy thời điểm khoảng cách giữa hai tàu bé nhất là khi $t=\frac{21}{37}\approx 0,57$ (giờ).

Câu 2. Đáp án: 26,1.
Gọi $\overrightarrow{F_1},\overrightarrow{F_2},\overrightarrow{F_3}$ là ba lực tác động vào vật tại điểm O lần lượt có độ lớn $25\ \mathrm{N}, 12\ \mathrm{N}, 4\ \mathrm{N}$.

Vẽ $\overrightarrow{OA}=\vec{F}_1,\overrightarrow{OB}=\overrightarrow{F_2},\overrightarrow{OC}=\overrightarrow{F_3}$, dựng hình bình hành $OADB$ và $ODEC$.

Khi đó hợp lực tác động vào vật là:

$$\vec{F}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=\overrightarrow{OD}+\overrightarrow{OC}=\overrightarrow{OE}.$$

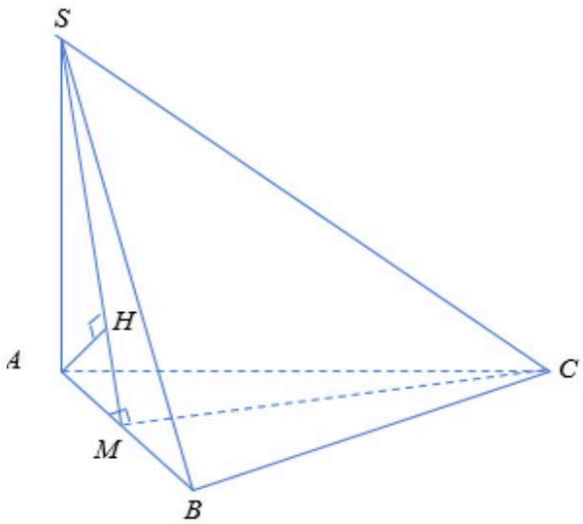
Áp dụng định lý côsin trong tam giác OBD, ta có:
$OD^2=OB^2+BD^2-2OB\cdot BD\cos OBD=12^2+25^2-2\cdot 12\cdot 25\cdot\cos 80^\circ=769-600\cdot\cos 80^\circ$.
Vì $OC\perp(OADB)$ nên $OC\perp OD$, suy ra $ODEC$ là hình chữ nhật.

Do đó tam giác ODE vuông tại D. Ta có $OE=\sqrt{OD^2+ED^2}\approx 26,1$.
Vậy độ lớn của hợp lực của ba lực đã cho xấp xỉ bằng $26,1\ \mathrm{N}$.

Câu 3. Đáp án: 0,96 .
Vì AB là hình chiếu của SB trên mặt phẳng (ABC), nên góc giữa đường thẳng SB và mặt phẳng (ABC) bằng

$$SBA=60^\circ\Rightarrow SA=AB\cdot\tan 60^\circ=2\sqrt{3}.$$

Do $M=AB\cap(SCM), M$ là trung điểm của $AB\Rightarrow d(A,(SCM))=d(B,(SCM))$.
Vì $\left\{\begin{array}{l}CM\perp AB\\ CM\perp SA\end{array}\right.\Rightarrow CM\perp(SAB)$.



Mặt khác $CM\subset(SCM)\Rightarrow(SCM)\perp(SAB)$ và $(SCM)\cap(SAB)=SM$, nên kẻ $AH\perp SM$ tại $H\Rightarrow AH\perp(SMC)\Rightarrow AH=d(A,(SMC))=d(B,(SMC))$.

Xét tam giác SAM vuông tại A, ta có:

$$\frac{1}{AH^2}=\frac{1}{SA^2}+\frac{1}{AM^2}=\frac{1}{(2\sqrt{3})^2}+\frac{1}{1^2}=\frac{13}{12}\Rightarrow AH^2=\frac{12}{13}\Rightarrow AH=\sqrt{\frac{12}{13}}\approx 0,96$$

Vậy khoảng cách từ điểm B đến mặt phẳng (SCM) xấp xỉ bằng 0,96 .

Câu 4. Đáp án: 20 .
Sau t phút, lượng muối trong bể là $20\cdot 20\cdot t=400t(\mathrm{gam})$ và lượng nước trong bể lúc này là $1000+20t$ (lít).

Vậy nồng độ muối của nước trong bể sau t phút là $f(t)=\frac{400t}{20t+1000}$ (gam/lít).
Khi lượng nước trong bể tăng theo thời gian đến vô hạn thì ta có

$$\lim_{t\to+\infty}f(t)=\lim_{t\to+\infty}\frac{400t}{20t+1000}=\lim_{t\to+\infty}\frac{400}{20+\frac{1000}{t}}=\frac{400}{20}=20$$

Vậy khi lượng nước trong bể tăng theo thời gian đến vô hạn thì nồng độ muối của nước trong bể sẽ tăng dần đến $20\mathrm{gam}/$ lít.

Câu 5. Đáp án: 32.
Diện tích tam giác ABC bằng $S_{\triangle ABC}=12^2\cdot\frac{\sqrt{3}}{4}=36\sqrt{3}$.

Dựng hệ trục như hình vẽ bên.
Vì tam giác ABC đều cạnh bằng 12 nên $AO=6\sqrt{3}$.
Phương trình đường thẳng AC :

$$\frac{x}{6}+\frac{y}{6\sqrt{3}}=1\Leftrightarrow y=-\sqrt{3}x+6\sqrt{3}.$$

Ta có phương trình hoành độ giao điểm của (P) và đường thẳng AC :
$-\frac{\sqrt{3}}{4}x^2+5\sqrt{3}=-\sqrt{3}x+6\sqrt{3}\Leftrightarrow\frac{\sqrt{3}}{4}x^2-\sqrt{3}x+\sqrt{3}=0$
$\Leftrightarrow\frac{\sqrt{3}}{4}(x-2)^2=0\Leftrightarrow x=2$.
Diện tích phần tô đậm giới hạn bởi (P), AC và trục Oy trong hình trên bằng

$$\begin{aligned}S_1&=\int_0^2\left[(-\sqrt{3}x+6\sqrt{3})-\left(-\frac{\sqrt{3}}{4}x^2+5\sqrt{3}\right)\right]\mathrm{d}x=\int_0^2\left(\frac{\sqrt{3}}{4}x^2-\sqrt{3}x+\sqrt{3}\right)\mathrm{d}x\\&=\frac{\sqrt{3}}{4}\int_0^2(x-2)^2\,\mathrm{d}x=\frac{\sqrt{3}}{4}\cdot\frac{1}{3}(x-2)^3\Big|_0^2=\frac{2\sqrt{3}}{3}.\end{aligned}$$

Vì mặt bàn đối xứng nên diện tích mặt kính làm mặt bàn là:

$$S=S_{\triangle ABC}-6S_1=36\sqrt{3}-4\sqrt{3}=32\sqrt{3}\left(\mathrm{dm}^2\right)$$

Vậy $a=32$.

Câu 6. Đáp án: 0,05.
Xét các biến cố:
A: "Người được chọn mắc bệnh xơ gan";
B : "Người được chọn bị viêm gan B ".
Theo giả thiết ta có: $P(A)=0,008; P(\bar{A})=1-0,008=0,992; P(B \mid A)=0,6; P(B \mid \bar{A})=0,1$.
Theo công thức Bayes, ta có:

$$P(A \mid B)=\frac{P(A) \cdot P(B \mid A)}{P(A) \cdot P(B \mid A)+P(\bar{A}) \cdot P(B \mid \bar{A})}=\frac{0,008 \cdot 0,6}{0,008 \cdot 0,6+0,992 \cdot 0,1} \approx 0,05$$

Vậy nếu người được chọn có dương tính với viêm gan B thì xác suất bị mắc bệnh xơ gan của người đó là khoảng 0,05 .