

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (7,0 điểm)

Câu 1 (2,0 điểm). Cho hàm số: $y = x^3 + 3mx^2 - 4m^2$ (1)

1. Khảo sát sự biến thiên và vẽ đồ thị của đồ thị hàm số (1) khi $m = 1$.

2. Tìm tất cả các giá trị của m để đồ thị hàm số (1) có hai điểm cực trị A và B sao cho đường thẳng đi qua hai

điểm cực trị A, B là tiếp tuyến của đường tròn: $(x+1)^2 + (y+3)^2 = \frac{5}{13}$

Câu 2 (1,0 điểm). Giải phương trình: $\sqrt{2} \sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = \sin x + 3\cos x - 2$.

Câu 3 (1,0 điểm). Giải hệ phương trình:
$$\begin{cases} (3x^2 - 5x + 2)(3y^2 + 7y + 2) = 24xy \\ x^2 + y^2 + xy - 7x - 6y + 14 = 0 \end{cases}$$

Câu 4 (1,0 điểm). Tính tích phân: $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x \cos 2x + 1}{\cos x + \sin x} dx$

Câu 5 (1,0 điểm). Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình thoi tâm I , $AB = 2a$, $BD = \sqrt{3}AC$, mặt bên SAB là tam giác cân đỉnh A , hình chiếu vuông góc của đỉnh S trên mặt phẳng đáy trùng với trung điểm H của AI . Tính thể tích của khối chóp $S.ABCD$ và khoảng cách giữa hai đường thẳng SB và CD .

Câu 6 (1,0 điểm). Cho các số thực x, y, z với $x > -1, y > -2, z > -3$ và thỏa mãn đẳng thức: $xyz + 3xy + yz + 2xz + 6x + 3y + 2z = -5$. Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức:

$$S = \frac{\sqrt{x^2 + 2x + 2} + \sqrt{y^2 + 4y + 5} + \sqrt{z^2 + 6z + 10}}{x + y + z + 6}.$$

II. PHẦN RIÊNG (3,0 điểm): Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần riêng (phần A hoặc phần B)

A. Theo chương trình Chuẩn

Câu 7.a (1,0 điểm). Trong mặt phẳng Oxy , cho hình thang cân $ABCD$ có diện tích bằng $\frac{45}{2}$, đáy lớn CD nằm trên đường thẳng $x - 3y - 3 = 0$. Biết hai đường chéo AC, BD vuông góc với nhau tại $I(2;3)$. Viết phương trình đường thẳng chứa cạnh BC , biết điểm C có hoành độ dương.

Câu 8.a (1,0 điểm). Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $\Delta: \frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z}{-1}$ và mặt phẳng $(P): x + y + z - 3 = 0$. Gọi I là giao điểm của Δ và (P) . Tìm tọa độ điểm M thuộc (P) sao cho MI vuông góc với Δ và $MI = 4\sqrt{14}$.

Câu 9.a (1,0 điểm). Tìm hệ số x^4 trong khai triển $P(x) = (1 - x - 3x^3)^n$ thành đa thức biết n là số nguyên dương thỏa mãn $C_n^{n-2} + 6n + 5 = A_{n+1}^2$.

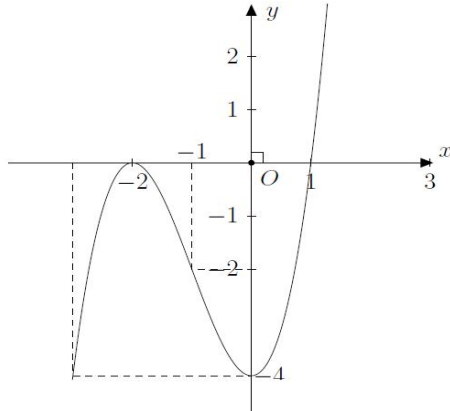
B. Theo chương trình Nâng cao

Câu 7.b (1,0 điểm). Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho elip $(E): \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ và đường thẳng $\Delta: 3x + 4y - 12 = 0$ cắt (E) tại hai điểm A và B . Tìm điểm $C \in (E)$ sao cho tam giác ABC có diện tích lớn nhất.

Câu 8.b (1,0 điểm). Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{-1}$ và mặt phẳng $(P): x + 2y - 2z = 0$. Gọi A là điểm trên d sao cho khoảng cách từ A đến $m_P(P)$ bằng 1; B là điểm trên mặt phẳng (P) sao cho AB vuông góc với d và độ dài AB nhỏ nhất. Tìm tọa độ các điểm A và B .

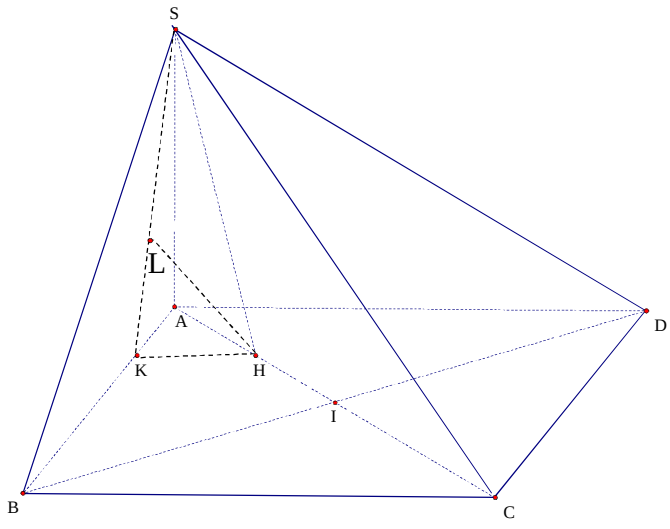
Câu 9.b (1,0 điểm). Giải phương trình: $\log(x^2 - 4) = \log(x + 2)^2 + \frac{1}{4} \log(x - 3)^4$.

-----HẾT-----

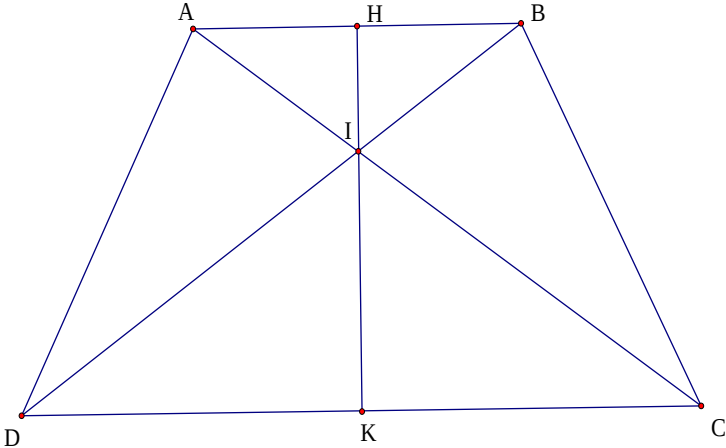
Câu	Nội dung	Điểm															
1	1. Khảo sát sự biến thiên																
	Khi $m=1$ hàm số trở thành: $y=x^3+3x^2-4$ * Tập xác định: $\mathbb{R}$ * Sự biến thiên của hàm số - Giới hạn của hàm số tại vô cực $\lim_{x \rightarrow -\infty} y = -\infty$; $\lim_{x \rightarrow +\infty} y = +\infty$	0.25 điểm															
	- Bảng biến thiên $y'=3x^2+6x=0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-2 \end{cases}$ <table><tr><td>x</td><td>$-\infty$</td><td>-2</td><td>0</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>y'</td><td>$+$</td><td>0</td><td>$+$</td><td>0</td></tr><tr><td>y</td><td>$-\infty$</td><td>0</td><td>-4</td><td>$+\infty$</td></tr></table>	x	$-\infty$	-2	0	$+\infty$	y'	$+$	0	$+$	0	y	$-\infty$	0	-4	$+\infty$	0.25 điểm
	x	$-\infty$	-2	0	$+\infty$												
	y'	$+$	0	$+$	0												
y	$-\infty$	0	-4	$+\infty$													
Hàm số đồng biến trên các khoảng $(-\infty;-2)$ và $(0;+\infty)$. Hàm số nghịch biến trên khoảng $(-2;0)$. Hàm số đạt cực đại tại $x=-2$; $y_{\text{CD}}=y(-2)=0$. Hàm số đạt cực tiểu tại $x=0$; $y_{\text{CD}}=y(0)=-4$	0.25 điểm																
* Đồ thị 	0.25 điểm																
2. Tìm các giá trị của tham số																	
	Ta có: $y'=3x^2+6mx=0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-2m \end{cases}$ Đồ thị hàm số (1) có hai điểm cực trị điều kiện là $-2m \neq 0 \Leftrightarrow m \neq 0$	0.25 điểm															

	Khi đó, tọa độ hai điểm cực trị là: $A(-2m; 4m^3 - 4m^2)$ và $B(0; -4m^2)$ Đường thẳng đi qua hai điểm cực trị A, B là: $2m^2x + y + 4m^2 = 0$.	0.25 điểm
	Điều kiện để AB là tiếp tuyến của đường tròn $(x+1)^2 + (y+3)^2 = \frac{5}{13}$ có tâm $I(-1; -3)$, bán kính $R = \sqrt{\frac{5}{13}}$ là: $d(I; AB) = \sqrt{\frac{5}{13}} \Leftrightarrow \frac{ 2m^2(-1) + (-3) + 4m^2 }{\sqrt{4m^4 + 1}} = \sqrt{\frac{5}{13}}$ $\Leftrightarrow 8m^4 - 39m^2 + 28 = 0$	0.25 điểm
	$\Leftrightarrow \begin{cases} m^2 = 4 \\ m^2 = \frac{7}{8} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = \pm 2 \\ m = \pm \frac{\sqrt{14}}{4} \end{cases}$ Vậy, giá trị cần tìm là: $m = \pm 2; m = \pm \frac{\sqrt{14}}{4}$	0.25 điểm
2	Giải phương trình: $\sqrt{2} \sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = \sin x + 3\cos x - 2$	
	Phương trình đã cho tương đương với: $\sin 2x + \cos 2x = \sin x + 3\cos x - 2$ $\Leftrightarrow (2\sin x \cos x - \sin x) + (2\cos^2 x - 3\cos x + 1) = 0$ $\Leftrightarrow (2\cos x - 1)(\sin x + \cos x - 1) = 0$	0.25 điểm
	$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = \frac{1}{2} \\ \sin x + \cos x = 1 \end{cases}$	0.25 điểm
	$\cos x = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x = \pm \frac{\pi}{3} + k2\pi, k \in \mathbb{Z}$ $\sin x + \cos x = 1 \Leftrightarrow \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow \begin{cases} x = k2\pi \\ x = \frac{\pi}{2} + k2\pi \end{cases} (k \in \mathbb{Z})$	0.25 điểm
	Phương trình có các nghiệm là: $x = \pm \frac{\pi}{3} + k2\pi \text{ và } \begin{cases} x = k2\pi \\ x = \frac{\pi}{2} + k2\pi \end{cases} \text{ (với } k \in \mathbb{Z} \text{)}$	0.25 điểm
3	Giải hệ phương trình: $\begin{cases} (3x^2 - 5x + 2)(3y^2 + 7y + 2) = 24xy & (1) \\ x^2 + y^2 + xy - 7x - 6y + 14 = 0 & (2) \end{cases}$	
	Xét phương trình (2): $x^2 + y^2 + xy - 7x - 6y + 14 = 0$ Ta có: (2) $\Leftrightarrow x^2 + (y-7)x + y^2 - 6y + 14 = 0$ Để tồn tại x điều kiện là: $\Delta_x = (y-7)^2 - 4(y^2 - 6y + 14) \geq 0$ $\Leftrightarrow -3y^2 + 10y - 7 \geq 0 \Leftrightarrow 1 \leq y \leq \frac{7}{3}$ Mặt khác: (2) $\Leftrightarrow y^2 + (x-6)y + x^2 - 7x + 14 = 0$ Để tồn tại y điều kiện là: $\Delta_y = (x-6)^2 - 4(x^2 - 7x + 14) \geq 0$	0.25 điểm

	$\Leftrightarrow -3x^2 + 16y - 20 \geq 0 \Leftrightarrow 2 \leq x \leq \frac{10}{3}$	
	Xét phương trình (1) với điều kiện $2 \leq x \leq \frac{10}{3}$ và $1 \leq y \leq \frac{7}{3}$, ta có: $(1) \Leftrightarrow \left(3x + \frac{2}{x} - 5\right) \left(3y + \frac{2}{y} + 7\right) = 24$ Xét hàm số $f(t) = 3t + \frac{2}{t}$ với $t \in [1; +\infty)$ Ta có: $f'(t) = 3 - \frac{2}{t^2} > 0$ với $\forall t \in [1; +\infty)$ Nên hàm số $f(t)$ đồng biến trên $[1; +\infty)$	0.25 điểm
	Nên với điều kiện $2 \leq x \leq \frac{10}{3}$ và $1 \leq y \leq \frac{7}{3}$, ta có: $\left(3x + \frac{2}{x} - 5\right) \left(3y + \frac{2}{y} + 7\right) \geq \left(3.2 + \frac{2}{2} - 5\right) \left(3.1 + \frac{2}{1} + 7\right) = 24$ Hay (1) $\Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$	0.25 điểm
	Thay $\begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$ vào phương trình (2) ta thấy không thỏa mãn. Vậy, hệ phương trình đã cho vô nghiệm	0.25 điểm
4	Tính tích phân: $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x \cos 2x + 1}{\cos x + \sin x} dx$	
	Ta có: $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x (\cos x - \sin x) dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\cos x + \sin x} dx$	0.25 điểm
	Xét $I_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x (\cos x - \sin x) dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x d(\sin x + \cos x)$ $= x(\sin x + \cos x) \Big _0^{\frac{\pi}{2}} - \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x + \cos x) dx$ $= x(\sin x + \cos x) \Big _0^{\frac{\pi}{2}} - (-\cos x + \sin x) \Big _0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{\pi}{2} - 2$	0.25 điểm
	Xét $I_2 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\cos x + \sin x} dx = \frac{\sqrt{2}}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)} dx = \frac{\sqrt{2}}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{\cos^2\left(x - \frac{\pi}{4}\right)} dx$ $I_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{1 - \sin^2\left(x - \frac{\pi}{4}\right)} dx$ Đặt $t = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow dt = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) dx$ Khi $x = 0$ thì $t = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ Khi $x = \frac{\pi}{2}$ thì $t = \frac{\sqrt{2}}{2}$	0.25 điểm

	$\text{Nên } I_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \int_{-\frac{\sqrt{2}}{2}}^{\frac{\sqrt{2}}{2}} \frac{dt}{1-t^2} dx = \frac{\sqrt{2}}{4} \left[\int_{-\frac{\sqrt{2}}{2}}^{\frac{\sqrt{2}}{2}} \frac{dt}{1-t} dx + \int_{-\frac{\sqrt{2}}{2}}^{\frac{\sqrt{2}}{2}} \frac{dt}{1+t} dx \right]$ $= \frac{\sqrt{2}}{4} \left[-\ln(1-t) \Big _{-\frac{\sqrt{2}}{2}}^{\frac{\sqrt{2}}{2}} + \ln(1+t) \Big _{-\frac{\sqrt{2}}{2}}^{\frac{\sqrt{2}}{2}} \right] = \frac{\sqrt{2}}{2} \ln \left(\frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} \right)$	
	Như vậy: $I = \frac{\pi}{2} - 2 + \frac{\sqrt{2}}{2} \ln \left(\frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} \right)$	0.25 điểm
5	Tính thể tích khối chóp S.ABCD và khoảng cách	
	Do ABCD là hình thoi nên $AC \perp BD$. Từ $BD = \sqrt{3}AC$ suy ra $IB = \sqrt{3}IA$ Ta có $AB^2 = IA^2 + IB^2 \Leftrightarrow 4a^2 = IA^2 + 3IA^2 \Leftrightarrow IA = a$ Nên: $AC = 2a, BD = 2\sqrt{3}a \Rightarrow S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \cdot BD = 2\sqrt{3}a^2$	0.25 điểm
	Do tam giác SAB cân tại A và $AB = 2a$ nên: $SA = AB = 2a$ Vì $SH \perp mp(ABCD)$ nên tam giác SHA vuông tại H, từ đó:  $SH = \sqrt{SA^2 - AH^2} = \sqrt{(2a)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{a\sqrt{15}}{2}$ Thể tích của khối chóp S.ABCD là: $V = \frac{1}{3} S_{ABCD} \cdot SH = \frac{1}{3} \cdot 2\sqrt{3}a^2 \cdot \frac{a\sqrt{15}}{2} = a^3 \sqrt{5}$	0.25 điểm
	Do $CD \parallel mp(SAB)$ nên: $d(SB; CD) = d(CD; mp(SAB)) = d(C; mp(SAB)) = 4d(H; mp(SAB))$	0.25 điểm
	Kẻ $HK \perp AB$ tại K, khi đó: $\frac{HK}{BI} = \frac{AH}{AB} = \frac{1}{4} \Rightarrow HK = \frac{1}{4} BI = \frac{a\sqrt{3}}{4}$ Kẻ $HL \perp SK$ suy ra $HL \perp mp(SAB)$ nên $d(H; mp(SAB)) = HL$ Ta có $\frac{1}{HL^2} = \frac{1}{SH^2} + \frac{1}{HK^2} = \frac{4}{15a^2} + \frac{16}{3a^2} = \frac{28}{5a^2} \Rightarrow KL = \frac{a\sqrt{35}}{14}$ Vậy: $d(SB; CD) = 4d(H; mp(SAB)) = 4 \cdot \frac{a\sqrt{35}}{14} = \frac{2a\sqrt{35}}{7}$	0.25 điểm
6	Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức...	
	Đặt $a = x+1; b = y+2; c = z+3$ thì $a > 0; b > 0; c > 0$. Thay vào giả thiết ta có: $abc = 1$, và: $S = \frac{\sqrt{a^2+1} + \sqrt{b^2+1} + \sqrt{c^2+1}}{a+b+c}$	0.25 điểm

Bài toán trở thành: Tìm giá trị lớn nhất của $S = \frac{\sqrt{a^2+1} + \sqrt{b^2+1} + \sqrt{c^2+1}}{a+b+c}$ với a, b, c là các số dương thỏa mãn $abc = 1$.																		
Xét hàm số: $f(t) = \sqrt{t^2+1} - \sqrt{2}t + \frac{\sqrt{2}}{2} \ln t$ với $t > 0$ Ta có: $f'(t) = \frac{2t^2 - (2t-1)\sqrt{2t^2+2}}{2t\sqrt{t^2+1}}$; $f'(t) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} 2t^2 = (2t-1)\sqrt{2t^2+2} \\ t > 0 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} 2t^4 = (2t-1)^2(t^2+1) \\ t > \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2t^4 - 4t^3 + 5t^2 - 4t + 1 = 0 \\ t > \frac{1}{2} \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} (t-1) \left\{ (2t-1) \left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{19}{16} \right] + \frac{1}{4} \right\} = 0 \\ t > \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow t = 1$ Ta thấy: * Nếu $0 < t \leq \frac{1}{2}$ thì $2t^2 - (2t-1)\sqrt{2t^2+2} > 0$, nên $f'(t) > 0, \forall t \in \left(0; \frac{1}{2}\right]$. * Nếu $\frac{1}{2} < t < 1$ thì $(t-1) \left\{ (2t-1) \left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{19}{16} \right] + \frac{1}{4} \right\} < 0$, điều này kéo theo $2t^4 = (2t-1)^2(t^2+1) > 0$, nên $f'(t) > 0, \forall t \in \left(\frac{1}{2}; 1\right)$. Nếu $t > 1$ thì $(t-1) \left\{ (2t-1) \left[\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{19}{16} \right] + \frac{1}{4} \right\} > 0$, điều này kéo theo $2t^4 = (2t-1)^2(t^2+1) < 0$, nên $f'(t) < 0, \forall t \in (1; +\infty)$ Bảng biến thiên của $f(t)$ <table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td></td><td>$+\infty$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f'(t)$</td><td>+</td><td>0</td><td>-</td></tr><tr><td>$f(t)$</td><td colspan="3"> 0 </td></tr></table>		x	0	1			$+\infty$			$f'(t)$	+	0	-	$f(t)$	0			0.25 điểm
x	0	1																
	$+\infty$																	
$f'(t)$	+	0	-															
$f(t)$	0																	
Như vậy: $f(t) = \sqrt{t^2+1} - \sqrt{2}t + \frac{\sqrt{2}}{2} \ln t \leq f(1) = 0, \forall t > 0$ Từ đó ta có: $f(a) + f(b) + f(c) \leq 0$ nên suy ra: $\begin{aligned} \sqrt{a^2+1} + \sqrt{b^2+1} + \sqrt{c^2+1} &\leq \sqrt{2}(a+b+c) - \frac{\sqrt{2}}{2}(\ln a + \ln b + \ln c) \\ &= \sqrt{2}(a+b+c) - \frac{\sqrt{2}}{2} \ln(abc) \\ &= \sqrt{2}(a+b+c) \end{aligned}$		0.25 điểm																
Suy ra: $S = \frac{\sqrt{a^2+1} + \sqrt{b^2+1} + \sqrt{c^2+1}}{a+b+c} \leq \sqrt{2}$		0.25 điểm																

	Vậy: $\max S = \sqrt{2}$ khi $a = b = c = 1$ Hay: $\max S = \sqrt{2}$ khi $\begin{cases} x = 0 \\ y = -1 \\ z = -2 \end{cases}$	
7.a	Viết phương trình đường thẳng chứa cạnh BC ... Do ABCD là hình thang cân với đáy lớn CD và hai đường chéo AC, BD vuông góc với nhau nên tam giác ICD vuông cân tại I. Đường thẳng qua I vuông góc CD: $x - 3y - 3 = 0$ có phương trình : $3(x - 2) + (y - 3) = 0 \Leftrightarrow 3x + y - 9 = 0$ Gọi K là trung điểm CD ta có tọa độ K là nghiệm của hệ: $\begin{cases} x - 3y - 3 = 0 \\ 3x + y - 9 = 0 \end{cases} \Rightarrow K(3; 0)$ 	0.25 điểm
	Mà $KI = KC = KD$ nên C, D là giao điểm của đường thẳng CD và đường tròn tâm K bán kính $KI = \sqrt{10}$. Do đó tọa độ của chúng là nghiệm của hệ $\begin{cases} x - 3y - 3 = 0 \\ (x - 3)^2 + (y - 0)^2 = 10 \end{cases}$ $\Rightarrow C(6; 1), D(0; -1)$ do C có hoành độ dương.	0.25 điểm
	Gọi H là trung điểm AB ta có $\frac{45}{2} = S_{ABCD} = \frac{1}{2}(AB + CD)HK = (IH + IK)HK = (IH + \sqrt{10})^2 \Rightarrow IH = \frac{\sqrt{10}}{2}$ Mà $\frac{ID}{IB} = \frac{IK}{IH} = 2 \Rightarrow \overrightarrow{DI} = 2\overrightarrow{IB} \Rightarrow B(3; 5) \Rightarrow \overrightarrow{BC} = (3; -4)$	0.25 điểm
	Vậy đường thẳng BC có phương trình: $4(x - 3) + 3(y - 5) = 0 \Leftrightarrow 4x + 3y - 27 = 0$	0.25 điểm
8.a	Tìm điểm M thuộc (P) Đường thẳng Δ đi qua điểm $M_0(2; -1; 0)$ và có vec-tơ chỉ phương $\vec{u} = (1; -2; -1)$ Phương trình tham số của Δ là: $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -1 - 2t \\ z = -t \end{cases}$ Tọa độ giao điểm I của Δ và mp(P) là nghiệm hệ phương trình:	0.25 điểm

	$\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -1 - 2t \\ z = -t \\ x + y + z - 3 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = -1 \\ x = 1 \\ y = 1 \\ z = 1 \end{cases} \Rightarrow I(1;1;1)$	
	Điểm M thuộc mặt phẳng (P) nên tọa độ M có dạng: $M(a; b; 3 - a - b)$ $\overrightarrow{MI} = (1 - a; 1 - b; a + b - 2)$	0.25 điểm
	Để MI vuông góc với Δ điều kiện là: $\overrightarrow{MI} \cdot \vec{u} = 0 \Leftrightarrow 1 \cdot (1 - a) + (-2) \cdot (1 - b) + (-1) \cdot (a + b - 2) = 0$ $\Leftrightarrow -2a + b + 1 = 0 \Leftrightarrow b = 2a - 1 \quad (1)$ Ta có $MI = 4\sqrt{14} \Leftrightarrow (1 - a)^2 + (1 - b)^2 + (a + b - 2)^2 = 224 \quad (2)$	0.25 điểm
	Thay (1) vào (2) ta có: $MI = 4\sqrt{14} \Leftrightarrow (1 - a)^2 + (2 - 2a)^2 + (3a - 3)^2 = 224$ $\Leftrightarrow (1 - a)^2 = 16 \Leftrightarrow \begin{cases} a = 5 \Rightarrow b = 9 \\ a = -3 \Rightarrow b = -7 \end{cases}$ Vậy: $M(5; 9; -11)$ hoặc $M(-3; -7; 13)$	0.25 điểm
9.a	Tìm hệ số trong khai triển	
	Với n nguyên dương và $n \geq 2$, ta có: $C_n^{n-2} + 6n + 5 = A_{n+1}^2 \Leftrightarrow \frac{n(n-1)}{2} + 6n + 5 = n(n+1)$ $\Leftrightarrow n(n-1) + 12n + 10 = 2n(n+1)$ $\Leftrightarrow n^2 - 9n - 10 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} n = -1 \\ n = 10 \end{cases}$ Vậy $n = 10$	0.25 điểm
	Bài toán trở thành: Tìm hệ số của x^4 trong khai triển $P(x) = (1 - x - 3x^3)^n$ Ta có: $P(x) = [1 - (x + 3x^3)]^{10} = \sum_{k=1}^{10} (-1)^k C_{10}^k (x + 3x^3)^k$ Xét số hạng: $(-1)^k C_{10}^k (x + 3x^3)^k$, ta có: $(-1)^k C_{10}^k (x + 3x^3)^k = (-1)^k C_{10}^k \cdot x^k \cdot (1 + 3x^2)^k$ Bậc nhỏ nhất của x trong khai triển trên là k, bậc lớn nhất trong khai triển trên là $3k$	0.25 điểm
	Do đó x^4 nếu có thì chỉ có trong khai triển các số hạng ứng với : $k \leq 4 \leq 3k \Leftrightarrow \frac{4}{3} \leq k \leq 4 \Rightarrow k \in \{2; 3; 4\}$ Hay x^4 nếu có thì chỉ có trong khai triển các số hạng: $(-1)^2 C_{10}^2 \cdot x^2 \cdot (1 + 3x^2)^2; (-1)^3 C_{10}^3 \cdot x^3 \cdot (1 + 3x^2)^3; (-1)^4 C_{10}^4 \cdot x^4 \cdot (1 + 3x^2)^4$	0.25 điểm
	Như vậy, x^4 có trong khai triển các số hạng $(-1)^2 C_{10}^2 \cdot x^2 \cdot (1 + 3x^2)^2$ và $(-1)^4 C_{10}^4 \cdot x^4 \cdot (1 + 3x^2)^4$. Ta có: * $(-1)^2 C_{10}^2 \cdot x^2 \cdot (1 + 3x^2)^2 = C_{10}^2 \cdot x^2 \cdot (1 + 6x^2 + 9x^4)$ nên hệ số của x^4 là $6C_{10}^2$ * $(-1)^4 C_{10}^4 \cdot x^4 \cdot (1 + 3x^2)^4 = C_{10}^4 \cdot x^4 \cdot (1 + 12x^2 + \dots)$ nên hệ số của x^4 là C_{10}^4 Vậy, hệ số của x^4 cần tìm là: $6C_{10}^2 + C_{10}^4 = 480$	0.25 điểm
7.b	Tìm tọa độ điểm C trên elip	
	Hoành độ giao điểm của đường thẳng Δ và elip (E) là nghiệm phương trình:	0.25 điểm

	$9x^2 + 16\left(\frac{12-3x}{4}\right)^2 = 144 \Leftrightarrow x^2 - 4x = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \end{cases}$	
	Như vậy Δ và elip (E) cắt nhau tại hai điểm $A(0;3)$ và $B(4;0)$ có $AB = 5$ Gọi H là hình chiếu vuông góc của C trên Δ thì: $S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CH = \frac{5}{2} CH$ Nên tam giác ABC có diện tích lớn nhất khi CH lớn nhất.	0.25 điểm
	Vì $C \in (E)$ nên tồn tại $t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ sao cho $C = (4 \sin t; 3 \cos t)$ Bởi vậy: $CH = \frac{ 12 \sin t + 12 \cos t - 12 }{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{12}{5} \left \sqrt{2} \sin\left(t + \frac{\pi}{4}\right) - 1 \right \leq \frac{12(\sqrt{2} + 1)}{5}$	0.25 điểm
	Dấu đẳng thức xảy ra khi $t = -\frac{3\pi}{4}$, khi đó $C = \left(4 \sin\left(-\frac{3\pi}{4}\right); 3 \cos\left(-\frac{3\pi}{4}\right)\right)$ Hay $C = \left(-2\sqrt{2}; \frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$ Vậy, tọa độ điểm C cần tìm là $C = \left(-2\sqrt{2}; \frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$.	0.25 điểm
8.b	Tính thể tích khối tứ diện	
	Vì A nằm trên đường thẳng d nên $A = (1 + 2t; -2 + t; -t)$ Ta có: $d(A; mp(P)) = 1 \Leftrightarrow \frac{ (1 + 2t) + 2(-2 + t) - 2(-t) }{\sqrt{1^2 + 2^2 + (-2)^2}} = 1$ $2t - 1 = 1 \Leftrightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 1 \end{cases}$	0.25 điểm
	-Với $t = 0 \Rightarrow A(1; -2; 0)$ Ta có $B(2c - 2b; b; c)$ thuộc $P: x + 2y - 2z = 0$ $\overrightarrow{AB} = (2c - 2b - 1; b + 2; c)$ Theo bài ra AB vuông góc với đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{-1}$ nên suy ra: $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{u_d} = 0 \Leftrightarrow 2(2c - 2b - 1) + 1(b + 2) + (-1)c = 0$ $\Leftrightarrow -3b + 3c = 0 \Leftrightarrow b = c$ Nên vậy: $\overrightarrow{AB} = (-1; b + 2; b)$ $AB = \sqrt{(-1)^2 + (b + 2)^2 + b^2} = \sqrt{2(b + 1)^2 + 3} \geq \sqrt{3}$ $AB_{\min} = \sqrt{3} \Rightarrow b = -1, c = -1 \Rightarrow B(0; -1; -1)$ Trường hợp này ta tìm được $A(1; -2; 0)$ và $B(0; -1; -1)$	0.25 điểm
	-Với $t = 1 \Rightarrow A(3; -1; -1)$ Ta có $B(2c - 2b; b; c)$ thuộc $P: x + 2y - 2z = 0$ $\overrightarrow{AB} = (2c - 2b - 3; b + 1; c + 1)$ Theo bài ra AB vuông góc với đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{-1}$ nên suy ra: $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{u_d} = 0 \Leftrightarrow 2(2c - 2b - 3) + 1(b + 1) + (-1)(c + 1) = 0$ $\Leftrightarrow c = b + 2$ Nên vậy: $\overrightarrow{AB} = (1; b + 1; b + 3)$	0.25 điểm

	$AB = \sqrt{1^2 + (b+1)^2 + (b+3)^2} = \sqrt{2(b+2)^2 + 3} \geq \sqrt{3}$ $AB_{\min} = \sqrt{3} \Rightarrow b = -2, c = 0 \Rightarrow B(4; -2; 0)$ Trường hợp này ta tìm được $A(3; -1; -1)$ và $B(4; -2; 0)$	
	Vậy: $A(1; -2; 0)$ và $B(0; -1; -1)$; hoặc $A(3; -1; -1)$ và $B(4; -2; 0)$	0.25 điểm
9.b	<i>Giải phương trình</i> $\log(x^2 - 4) = \log(x+2)^2 + \frac{1}{4}\log(x-3)^4$	
	Điều kiện xác định: $x \in (-\infty; -2) \cup (2; 3) \cup (3; +\infty)$ Với điều kiện đó, phương trình viết lại là: $\log(x^2 - 4) = \log\left[(x+2)^2 x-3 \right] \Leftrightarrow (x-2)(x+2) = (x+2)^2 x-3 $ $\Leftrightarrow x-2 = (x+2) x-3 \quad (*)$	0.25 điểm
	Với $x \in (-\infty; -2) \cup (2; 3)$, ta có: $(*) \Leftrightarrow x-2 = (x+2)(3-x) \Leftrightarrow x^2 = 8 \Leftrightarrow x = \pm 2\sqrt{2} \text{ thỏa mãn điều kiện đang xét.}$	0.25 điểm
	Với $x \in (3; +\infty)$, ta có: $(*) \Leftrightarrow x-2 = (x+2)(x-3) \Leftrightarrow x^2 - 2x - 4 = 0 \Leftrightarrow x = 1 \pm \sqrt{5}$ Nên trên khoảng đang xét phương trình có nghiệm $x = 1 + \sqrt{5}$	0.25 điểm
	Vậy, phương trình có các nghiệm: $x = 1 + \sqrt{5}$ và $x = \pm 2\sqrt{2}$.	0.25 điểm