HƯỚNG DẪN GIẢI
VÀ ĐÁP SỐ ÔN TẬP CUỐI NĂM

I. ĐỀ TOÁN TỔNG HỢP

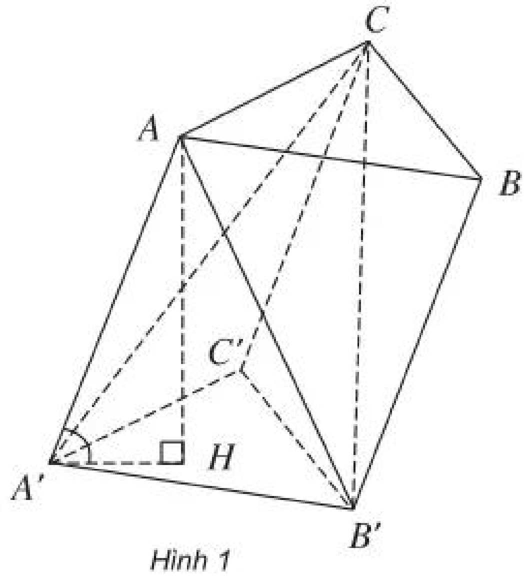
1. (h.1) a) Ta có $V_{ACA'B'} = V_{B'.ACA'} = V_{B'.CA'C'} = V_{C.A'B'C'} = \frac{1}{3}V_{ABC.A'B'C'}$.

Từ đó suy ra tỉ số phải tìm bằng $\frac{1}{3}$.

b) Gọi H là chân đường cao đi qua A của lăng trụ. Khi đó góc $(A'H, A'A) = 60^{\circ}$. Từ đó suy ra $AH = b\frac{\sqrt{3}}{2}$. Ta cũng có : $S_{A'B'C'} = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$.

Do đó $V_{ABC.A'B'C'} = \frac{3}{8}a^2 b$.

Từ đó suy ra $V_{ACA'B'} = \frac{1}{8}a^2 b$.



Hình 1

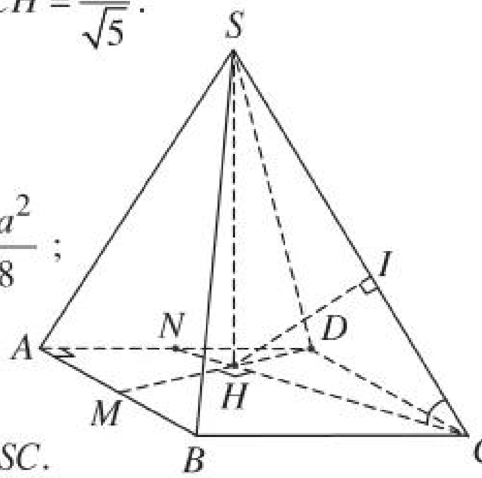
2. (h.2) a) Xét hình vuông $ABCD$. Ta có hai tam giác vuông ADM và DCN bằng nhau nên $\widehat{DMA} = \widehat{CND}$. Từ đó suy ra $DM \perp CN$. Trong tam giác vuông CDN ta có

$$CD^2 = CH.CN \Rightarrow a^2 = CH.\sqrt{a^2 + \frac{a^2}{4}} \Rightarrow CH = \frac{2a}{\sqrt{5}}.$$

Suy ra $SH = CH.\tan 60^{\text{o}} = \frac{2a}{\sqrt{5}}\sqrt{3}$;

$$S_{CDNM} = S_{ABCD} - S_{AMN} - S_{BCM} = a^2 - \frac{3a^2}{8} = \frac{5a^2}{8} ;$$

$$V_{S.CDNM} = \frac{1}{3}\frac{5a^2}{8}\frac{2a\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{a^3\sqrt{15}}{12}.$$



Hình 2

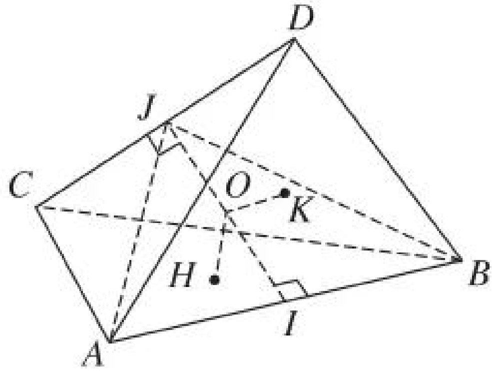
b) Gọi I là chân đường vuông góc kẻ từ H lên SC.

Vì $MD \perp (SCN)$, $MD \cap (SCN) = H$ nên

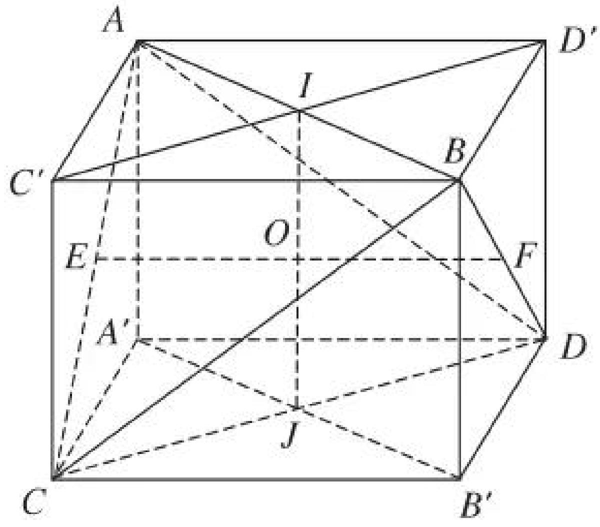
$$d(MD, SC) = d(H, SC) = HI = HC.\sin 60^{\text{o}} = a\sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{a\sqrt{15}}{5}.$$

3. a) Gọi I và J lần lượt là trung điểm của AB và CD. Vì $\Delta ACD = \Delta BDC$ nên các trung tuyến tương ứng của chúng bằng nhau, do đó $AJ = BJ$. Từ đó suy ra $JI \perp AB$. Tương tự, $IJ \perp CD$. Vậy IJ là đường vuông góc chung của AB và CD.

Làm tương tự đối với các cặp cạnh đối diện khác ta chứng minh được rằng đường nối trung điểm của các cặp cạnh đối diện là đường vuông góc chung của cặp cạnh đó. Do đó các đường đó đồng quy tại O là trung điểm của mỗi đường (h.3)



Hình 3



Hình 4

Gọi (P) là mặt phẳng qua AB và song song với CD, (Q) là mặt phẳng qua CD và song song với AB ; A', B' lần lượt là hình chiếu vuông góc của A, B lên (Q) ; C', D' lần lượt là hình chiếu vuông góc của C, D lên (P). Dễ thấy $AC'BD'.A'CB'D$ là hình hộp chữ nhật. Đường nối hai tâm của mỗi cặp mặt đối diện của hình hộp chữ nhật đó chính là đường vuông góc chung của các cặp cạnh đối diện của tứ diện $ABCD$. Do đó chúng đôi một vuông góc với nhau (h.4).

b) Đặt $AC' = x$, $AD' = y$, $AA' = z$. Ta có : $\begin{cases} x^2 + y^2 = c^2 \\ x^2 + z^2 = b^2 \\ y^2 + z^2 = a^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 = \dfrac{c^2 + b^2 - a^2}{2} \\ y^2 = \dfrac{a^2 + c^2 - b^2}{2} \\ z^2 = \dfrac{b^2 + a^2 - c^2}{2} \end{cases}.$

Từ đó suy ra $V_{ABCD} = \frac{1}{3} V_{AC'BD'.A'CB'D}$

$$= \frac{1}{12}\sqrt{2(a^2 + b^2 - c^2)(a^2 + c^2 - b^2)(b^2 + c^2 - a^2)}.$$

c) Ta có O là tâm của hình hộp chữ nhật $AC'BD'.A'CB'D$ nên nó là tâm của mặt cầu ngoại tiếp tứ diện $ABCD$. Bán kính của mặt cầu ngoại tiếp tứ diện $ABCD$ là $r = \dfrac{AB'}{2} = \dfrac{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}{2} = \dfrac{\sqrt{2(a^2 + b^2 + c^2)}}{8}$.

Gọi H và K theo thứ tự là chân đường vuông góc kẻ từ O đến (ABC) và (ABD) (xem h.2). Vì $OA = OB = OC$ nên $HA = HB = HC$, tương tự $KA = KB = KD$. Vì $\Delta ABD = \Delta BAC$ nên $HA = KA$. Do đó $OH = OK$. Tương tự, ta chứng minh được khoảng cách từ O đến các mặt của tứ diện $ABCD$ bằng nhau nên O cũng là tâm của mặt cầu nội tiếp tứ diện $ABCD$.

Gọi r' là bán kính mặt cầu nội tiếp tứ diện $ABCD$.

Khi đó ta có $V_{ABCD} = V_{OABC} + V_{OBCD} + V_{OCDA} + V_{ODAB}$

$$= 4V_{OABC} = \frac{4}{3} r' S_{ABC}.$$

Do đó $r' = \dfrac{3}{4}\dfrac{V_{ABCD}}{S_{ABC}} = \dfrac{1}{16}\dfrac{\sqrt{2(a^2 + b^2 - c^2)(a^2 + c^2 - b^2)(b^2 + c^2 - a^2)}}{\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}$,

trong đó $p = \dfrac{a+b+c}{2}$.

4. (h.5) Giả sử đường cao SI của hình nón (H) cắt hai đáy của hình trụ (H') tại I và I'.

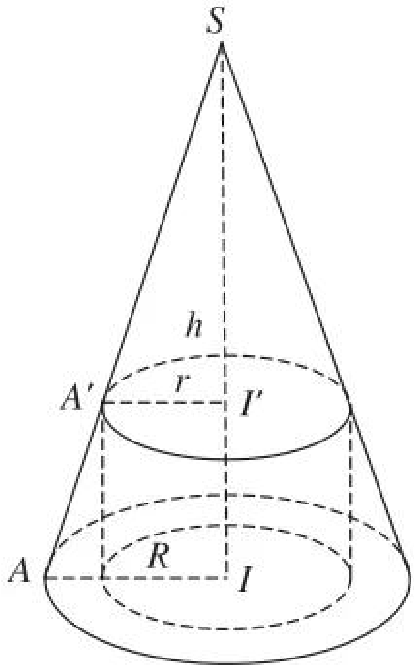
Khi đó $\dfrac{r}{R} = \dfrac{SI'}{h}$.

Do đó $\dfrac{R-r}{R} = \dfrac{h-SI'}{h} = \dfrac{I'I}{h}$.

Từ đó suy ra $I'I = \dfrac{h(R-r)}{R}$.

$V_{(H)} = \dfrac{1}{3}\pi R^2 h$, $V_{(H')} = \dfrac{1}{3}\pi r^2 \dfrac{h(R-r)}{R}$.

Do đó $\dfrac{V_{(H')}}{V_{(H)}} = \dfrac{r^2(R-r)}{R^3}$.



Hình 5

b) $V_{(H')}$ lớn nhất khi $f(r) = r^2(R - r)$ (với $0 < r < R$) là lớn nhất. Khảo sát hàm số $f(r)$, với $0 < r < R$. Ta có $f'(r) = 2Rr - 3r^2 = 0$, khi $r = 0$ (loại), hoặc $r = \dfrac{2R}{3}\cdot$ Lập bảng biến thiên ta thấy f đạt cực đại tại $r = \dfrac{2R}{3}\cdot$ Khi đó $V_{(H')} = \dfrac{4}{81}\pi R^2 h.$

5. a) Có hai trường hợp xảy ra :

Trường hợp 1

(P) đi qua A, song song với hai đường thẳng d và BC. Vectơ chỉ phương của d là $\vec{v}(-3 ; -1 ; 2)$ và $\overrightarrow{BC}(-2 ; 4 ; 0)$.

Do đó $\vec{n}_P = \vec{v} \wedge \overrightarrow{BC} = (-8 ; -4 ; -14)$.

Phương trình mặt phẳng (P) là $-8(x-1) - 4(y-2) - 14(z-1) = 0$

hay $4x + 2y + 7z - 15 = 0$.

Trường hợp 2

(P) đi qua A, đi qua trung điểm $F(1 ; 1 ; 1)$ của BC, và song song với d.

Ta có : $\overrightarrow{FA}(0 ; 1 ; 0)$; $\overrightarrow{FA} \wedge \vec{v} = (2 ; 0 ; 3)$.

Suy ra phương trình của (P) là $2(x-1) + 3(z-1) = 0$ hay $2x + 3z - 5 = 0$.

b) Gọi (Q) và (R) theo thứ tự là mặt phẳng trung trực của AB và BC.

Những điểm cách đều ba điểm A, B, C là giao tuyến $\Delta = (Q)\cap(R)$.

(Q) đi qua trung điểm $E\left(\frac{3}{2};\frac{1}{2};1\right)$ của AB và có $\vec{n}_Q = \overrightarrow{AB} = (1 ; -3 ; 0)$ do đó phương trình của (Q) là $x-\frac{3}{2}-3\left(y-\frac{1}{2}\right)=0$ hay $x - 3y = 0$.

(R) đi qua trung điểm $F(1 ; 1 ; 1)$ của BC và có $\vec{n}_R = \overrightarrow{BC} = (-2 ; 4 ; 0)$ do đó phương trình của (R) là $x - 2y + 1 = 0$.

Ta có : $\vec{n}_Q \wedge \vec{n}_R = (0 ; 0 ; -2)$.

Lấy $D(-3 ; -1 ; 0)$ thuộc $(Q)\cap(R)$.

Suy ra Δ là đường thẳng đi qua D và có vectơ chỉ phương $\vec{u}(0 ; 0 ; 1)$ nên có phương trình là $\begin{cases} x=-3 \\ y=-1 \\ z=t. \end{cases}$

6. a) Ta chứng minh được d không song song với d' vì chúng có các vectơ chỉ phương không cùng phương.

Giải hệ phương trình

$$\begin{cases} 3+t=1+t' \\ 1-t=2t' \\ 2t=-1+t' \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t'=1 \\ t=-1 \\ 2t=-1+t' \end{cases} \Rightarrow \text{hệ phương trình vô nghiệm.}$$

Do đó d và d' chéo nhau.

b) Lấy $A(3 + t ; 1 - t ; 2t)$ thuộc d và $B(1 + t' ; 2t' ; -1 + t')$ thuộc d'. Ta có $\overrightarrow{MA} = (1+t ; 2-t ; 2t)$, $\overrightarrow{MB}(-1+t' ; 1+2t' ; -1+t')$.

$$M, A, B \text{ thẳng hàng} \Leftrightarrow \overrightarrow{MB} = k\overrightarrow{MA} \Leftrightarrow \begin{cases} -1+t'=k(1+t) \\ 1+2t'=k(2-t) \\ -1+t'=k2t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t=1 \\ t'=-1 \\ k=-1. \end{cases}$$

Từ đó suy ra $A(4 ; 0 ; 2)$, $B(0 ; -2 ; -2)$.

7. Gọi (Q) là mặt phẳng đi qua A và song song với (P) thì phương trình của (Q) là $(x + 2) + 2(y + 1) - (z - 1) = 0$ hay $x + 2y - z + 5 = 0$. Gọi H là hình chiếu vuông góc của B lên (Q). Giả sử Δ là đường thẳng qua A và song song với

(P), I là chân đường vuông góc kẻ từ B đến Δ. Khi đó $I \in (Q)$ và $BH \leq BI$. Do đó AH chính là đường thẳng phải tìm.

Gọi d là đường thẳng đi qua B và vuông góc với (Q). Phương trình của d là

$$\begin{cases} x = 6 + t \\ y = 6 + 2t \\ z = 5 - t. \end{cases}$$

Để tìm giao điểm $H = d \cap (Q)$ ta thay phương trình của d vào phương trình của (Q), ta có :

$$6 + t + 2(6 + 2t) - (5 - t) + 5 = 0 \Rightarrow t = -3.$$

Do đó $H = (3 ; 0 ; 8)$.

Phương trình đường thẳng AH là $\begin{cases} x = -2 + 5t \\ y = -1 + t \\ z = 1 + 7t. \end{cases}$

8. a) Mặt cầu (S) tâm $I(1 ; -2 ; -1)$ bán kính $R = \sqrt{1+4+1+19} = 5$.

$$d(I,(P)) = \frac{|1-2(-2)+2(-1)-12|}{\sqrt{1+4+4}} = 3 < R.$$

Do đó (P) cắt (S) theo một đường tròn, gọi đường tròn đó là (C).

b) Gọi d là đường thẳng qua I và vuông góc với (P). Phương trình của d là

$$\begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 - 2t \\ z = -1 + 2t. \end{cases}$$

Tâm của (C) là điểm $H = d \cap (P)$. Để tìm H ta thay phương trình của d vào phương trình của (P). Ta có

$$1 + t - 2(-2 - 2t) + 2(-1 + 2t) - 12 = 0.$$

Suy ra $t = 1$, do đó H = $(2 ; -4 ; 1)$.

Bán kính của (C) bằng $\sqrt{R^2 - IH^2} = \sqrt{25 - 9} = 4$.

9. a) Dễ thấy $C(1 ; 1 ; 0)$, $B'(1 ; 0 ; 1)$, $D'(0 ; 1 ; 1)$, $C'(1 ; 1 ; 1)$, $D'(0 ; 1 ; 1)$.

b) Ta có $\overrightarrow{A'C} = (1 ; 1 ; -1)$,

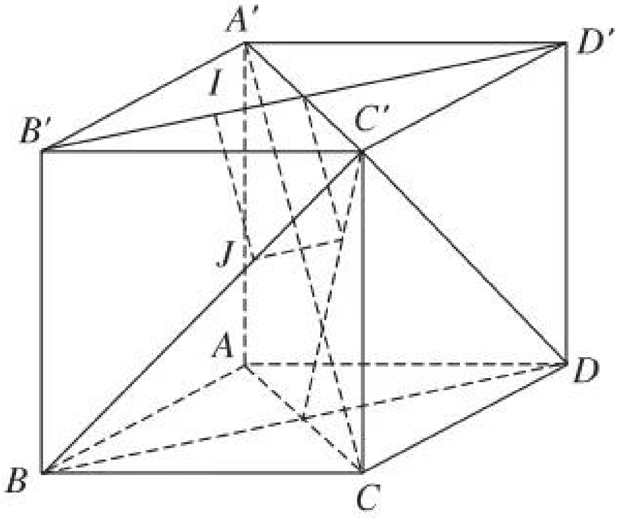
$$\overrightarrow{BC'} = (0 ; 1 ; 1),$$

$$\overrightarrow{BD} = \overrightarrow{B'D'} = (-1 ; 1 ; 0),$$

do đó $\overrightarrow{A'C}.\overrightarrow{BC'} = 0$ và $\overrightarrow{A'C}.\overrightarrow{BD} = 0$.

Từ đó suy ra $A'C \perp (BC'D)$.

c) (h.6) Gọi IJ là đường vuông góc chung của $B'D'$ và BC', $\vec{n}_1$ là vectơ pháp tuyến của mặt phẳng (P) qua $B'D'$ và song song với $A'C$, $\vec{n}_2$ là vectơ pháp tuyến của mặt phẳng (Q) qua BC' và song song với $A'C$.



Hình 6

Khi đó $\vec{n}_1 = \overrightarrow{A'C} \wedge \overrightarrow{B'D'} = (1\ ;\ 1\ ;\ 2)$,

$$\vec{n}_2 = \overrightarrow{A'C} \wedge \overrightarrow{BC'} = (2\ ;\ -1\ ;\ 1).$$

Phương trình của (P) là : $(x-1) + y + 2(z-1) = 0$ hay $x + y + 2z - 3 = 0$.

Phương trình của (Q) là : $2(x-1) - y + z = 0$ hay $2x - y + z - 2 = 0$.

Phương trình của $(B'D')$ là : $x = 1 - t,\ y = t,\ z = 1$.

Phương trình của (BC') là : $x = 1,\ y = t,\ z = t$.

I là giao điểm của đường thẳng $B'D'$ và (Q), để tìm toạ độ của I ta thế phương trình đường thẳng $B'D'$ vào phương trình của (Q).

Ta có $2(1-t) - t + 1 - 2 = 0$, hay $t = \dfrac{1}{3}$. Từ đó suy ra $I(\dfrac{2}{3}\ ;\ \dfrac{1}{3}\ ;\ 1)$.

Tương tự, ta tìm được $J(1\ ;\ \dfrac{2}{3}\ ;\ \dfrac{1}{3})$.

10. a) $\overrightarrow{SB} = (1\ ;\ 2\ ;\ -2)$. Phương trình (P) : $x + 2y - 2z = 0$.

b) Phương trình đường thẳng SB : $x = t$, $y = 2t$, $z = 2 - 2t$. Để tìm B' ta giải hệ

$$\begin{cases} x + 2y - 2z = 0 \\ x = t,\ y = 2t,\ z = 2 - 2t \end{cases} \Rightarrow B'\left(\frac{4}{9}\ ;\ \frac{8}{9}\ ;\ \frac{10}{9}\right).$$

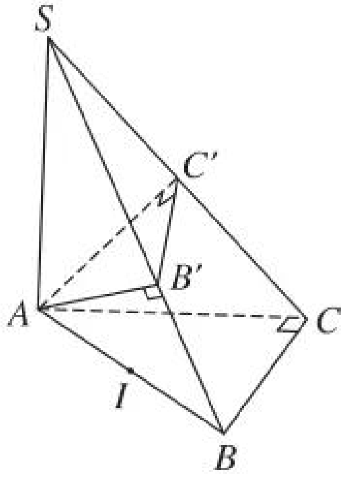
Tương tự, $C'(0\ ;\ 1\ ;\ 1)$.

c) (h.7) $\overrightarrow{C'B'} = \left(\dfrac{4}{9}\ ;\ -\dfrac{1}{9}\ ;\ \dfrac{1}{9}\right)$ vuông góc với $\overrightarrow{AC'} = (0\ ;\ 1\ ;\ 1)$.

Khi đó $\quad S_{AB'C'} = \dfrac{1}{2} AC'.C'B' = \dfrac{1}{2}\sqrt{2}.\sqrt{\dfrac{16+1+1}{81}} = \dfrac{1}{3}\cdot$

Mặt khác $SB' = \sqrt{SA^2 - AB'^2} = \sqrt{4 - \dfrac{20}{9}} = \dfrac{4}{3}$.

Vậy $V_{SAB'C'} = \dfrac{4}{27}\cdot$



Hình 7

d) Đường thẳng qua B và vuông góc với (P) có phương trình :

$x = 1 + t,\ y = 2 + 2t\ ,\ z = -2t.$

Để tìm giao điểm B_0 của đường thẳng này với (P) ta giải hệ

$$\begin{cases} x = 1 + t,\ y = 2 + 2t,\ z = -2t \\ x + 2y - 2z = 0 \end{cases} \Rightarrow B_0\left(\frac{4}{9}\ ;\ \frac{8}{9}\ ;\ \frac{10}{9}\right).$$

Từ đó suy ra điểm đối xứng với B qua (P) là $B_1\left(-\dfrac{1}{9}\ ;-\dfrac{2}{9}\ ;\ \dfrac{20}{9}\right)$.

e) Dễ thấy $\overrightarrow{BC} \perp \overrightarrow{AC},\ \overrightarrow{BC'} \perp \overrightarrow{AC'},\ \overrightarrow{BB'} \perp \overrightarrow{AB'}$ nên A, B, C, B', C' cùng thuộc mặt cầu tâm $I\left(\dfrac{1}{2}\ ;1\ ;0\right)$ là trung điểm của AB, bán kính $IA = \sqrt{\dfrac{1}{4} + 1} = \dfrac{\sqrt{5}}{2}\cdot$

Phương trình mặt cầu đó là $\left(x - \dfrac{1}{2}\right)^2 + (y-1)^2 + z^2 = \dfrac{5}{4}\cdot$

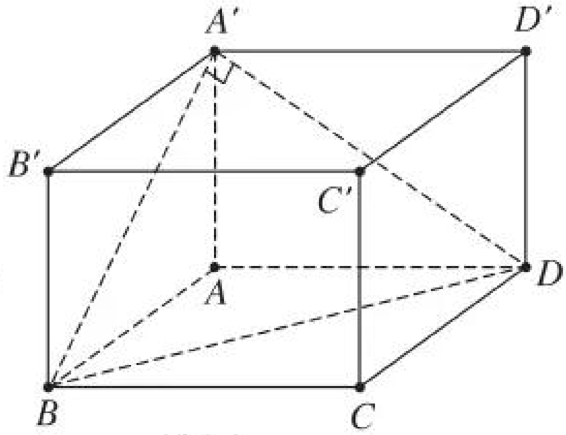
Vì điểm C' thuộc mặt cầu, nên mặt phẳng tiếp xúc với mặt cầu tại C' phải vuông góc với $\overrightarrow{IC'} = (-\dfrac{1}{2}\ ;0\ ;1)$. Phương trình của mặt phẳng đó là $x - 2(z - 1) = 0$ hay $x - 2z + 2 = 0$.

II. ĐỀ THI

Đề 1

Câu 1. (h.8) Vì $AB = AD$, nên $A'B = A'D$. Do đó tam giác $BA'D$ vuông cân ở A'. Ta có

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AB.AD.\cos 120^{\circ}$$
$$= 3a^2$$
$$\Rightarrow BD = a\sqrt{3}$$



Hình 8

$$\Rightarrow A'B = BD\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{a\sqrt{6}}{2} \;\Rightarrow A'A = \sqrt{A'B^2 - AB^2} = \sqrt{\frac{3a^2}{2} - a^2} = \frac{a\sqrt{2}}{2}.$$

$$S_{ABCD} = a^2 \sin 120^\circ = \frac{a^2\sqrt{3}}{2} \Rightarrow V_{ABCD.A'B'C'D'} = \frac{a^2\sqrt{3}}{2}\frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{4}a^3.$$

Câu 2. a) Ta có : $\overrightarrow{AB}(8\,;-6\,;2)$, do đó có thể chọn $\vec{a}(4\,;-3\,;1)$ làm vectơ chỉ phương của đường thẳng AB. Suy ra phương trình tham số của đường thẳng AB là $\begin{cases} x = 4t \\ y = 5 - 3t \\ z = 1 + t \end{cases}$

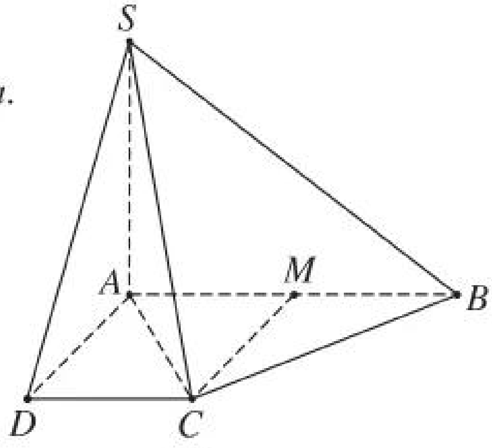
b) Từ phương trình của mặt cầu (S) ta thấy tâm của nó là $I(1\,;-2\,;2)$, bán kính của nó bằng $R = \sqrt{1+4+4+16} = 5$.

Ta có : $\overrightarrow{IA}(-1\,;7\,;-1)$; $\overrightarrow{IA} \wedge \vec{a} = (4\,;-3\,;-25)$

$$\Rightarrow d(I, AB) = \frac{\left|\overrightarrow{IA} \wedge \vec{a}\right|}{|\vec{a}|} = \frac{\sqrt{650}}{\sqrt{26}} = 5 = R.$$

Từ đó suy ra đường thẳng AB tiếp xúc với mặt cầu (S).

Đề 2



Hình 9

Câu 1. (h.9) Kẻ $CM \perp AB$, khi đó $CM = AD = a$.

Tam giác vuông MCB có $\widehat{MBC} = 45^\circ$ suy ra $MC = MB = \frac{1}{2}AB$.

Do đó $\widehat{ACB} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{SCB} = 90^\circ$.

Từ đó suy ra góc giữa (SBC) và $(ABCD)$ bằng $\widehat{SCA} = 60^\circ$.

Ta có : $AC = a\sqrt{2}$; $SA = AC.\tan 60^\circ = a\sqrt{2}\sqrt{3} = a\sqrt{6}$; $S_{ABCD} = \frac{3a^2}{2}$.

Suy ra $V_{S.ABCD} = \frac{1}{3}\frac{3a^2}{2}a\sqrt{6} = \frac{\sqrt{6}}{2}a^3$.

Câu 2. (h.10) a) Vectơ pháp tuyến của (P) là $\vec{n}_P(0\,;3\,;4)$. Do đó phương trình mặt phẳng (P) là $3(y-1)+4(z-5)=0$ hay $3y+4z-23=0$.

b) Gọi I là tâm của đường tròn $(S)\cap(P)$, M là một điểm nằm trên đường tròn đó.

Khi đó $IM = 4$,

$AI \perp (P)$ và $AI = d(A,(P))$.

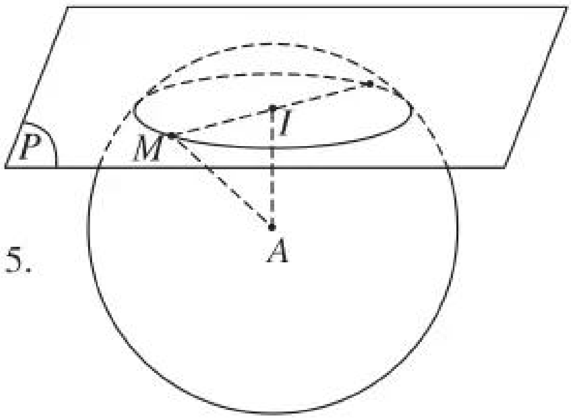
Ta có : $d(A,(P))=\dfrac{|-6+4-23|}{\sqrt{3^2+4^2}}=\dfrac{25}{5}=5.$

Suy ra bán kính mặt cầu (S) bằng

$AM=\sqrt{IM^2+AI^2}=\sqrt{16+25}=\sqrt{41}$.

Do đó phương trình mặt cầu (S) là

$(x-1)^2+(y+2)^2+(z-1)^2=41$.



Hình 10

Đề 3

Câu 1. (h.11) Gọi H và I lần lượt là trung điểm của AC và AB, khi đó $A'H \perp (ABC)$ và $HI \perp AB$.

Suy ra $A'I \perp AB$. Do đó $\widehat{A'IH}=60^\circ$.

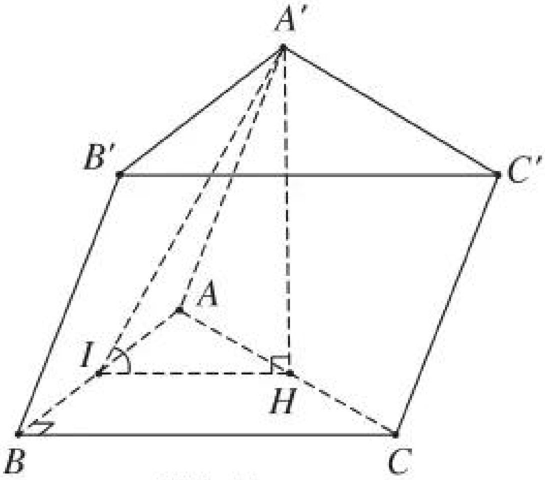
Ta có : $HI=\dfrac{BC}{2}=\dfrac{a\sqrt{3}}{2}$;

$A'H = HI.\tan 60^\circ=\dfrac{a\sqrt{3}}{2}\sqrt{3}=\dfrac{3a}{2}$.

$S_{ABC}=\dfrac{1}{2}aa\sqrt{3}=\dfrac{a^2\sqrt{3}}{2}$.

Từ đó suy ra :

$V_{ABC.A'B'C'}=\dfrac{a^2\sqrt{3}}{2}.\dfrac{3a}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}a^3}{4}$.



Hình 11

Câu 2. a) Gọi $\vec{u}(1 ; -2 ; -1)$ là vectơ chỉ phương của d, giả sử $\vec{v}(a ; b ; c)$ là vectơ chỉ phương của giao tuyến $\Delta = (P) \cap (Q)$. Khi đó $\vec{v} \perp \vec{u}$ và $\vec{v} \perp \vec{n}_P$.

Ta có : $\begin{cases} \vec{v} \perp \vec{n}_P \\ \vec{v} \perp \vec{u} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a+b+c=0 \\ a-2b-c=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\dfrac{1}{3}c \\ b = -\dfrac{2}{3}c. \end{cases}$

Suy ra có thể chọn $\vec{v}(1 ; 2 ; -3)$ làm vectơ chỉ phương của Δ.

Do $\vec{u} \wedge \vec{v} = (8 ; 2 ; 4)$ nên ta chọn $\vec{n}_Q = (4 ; 1 ; 2)$.

Chọn điểm $(2 ; -1 ; 0)$ thuộc d, ta có phương trình của (Q) là

$$4(x-2) + 1(y+1) + 2z = 0 \text{ hay } 4x + y + 2z - 7 = 0.$$

b) Thay phương trình của d vào phương trình của (P), ta có

$$2 + t - 1 - 2t - t - 3 = 0.$$

Suy ra $t = -1$. Do đó $M(1 ; 1 ; 1)$.

Từ giả thiết suy ra N phải thuộc $\Delta : \begin{cases} x = 1+t \\ y = 1+2t \\ z = 1-3t \end{cases}$ và $MN = 3\sqrt{14}$.

Ta có : $MN = 3\sqrt{14} \Leftrightarrow t^2 + 4t^2 + 9t^2 = 9.14 \Leftrightarrow t^2 = 9 \Leftrightarrow t = \pm 3$.

Từ đó suy ra toạ độ của N là $(4 ; 7 ; -8)$ hoặc $(-2 ; -5 ; 10)$.