

TỔNG HỢP KIẾN THỨC

○ Bài 01

HỆ TỌA ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN

1. Tọa độ của vectơ

a) **Định nghĩa:** $\vec{u} = (x; y; z) \Leftrightarrow \vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ với $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ là các vectơ đơn vị, tương ứng trên các trục Ox, Oy, Oz .

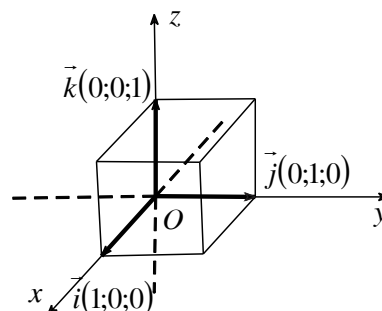
b) **Tính chất:** Cho hai vectơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3), \vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ và k là số thực tùy ý, ta có:

$$\bullet \vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3).$$

$$\bullet \vec{a} - \vec{b} = (a_1 - b_1; a_2 - b_2; a_3 - b_3).$$

$$\bullet k\vec{a} = (ka_1; ka_2; ka_3).$$

$$\bullet \vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3 \end{cases}$$



$$\bullet \vec{a} \text{ cùng phương } \vec{b} \ (\vec{b} \neq \vec{0}) \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3 \end{cases} \Leftrightarrow \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} \text{ với } b_1, b_2, b_3 \neq 0.$$

$$\bullet \vec{a} \cdot \vec{b} = a_1.b_1 + a_2.b_2 + a_3.b_3.$$

$$\bullet \vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Leftrightarrow a_1.b_1 + a_2.b_2 + a_3.b_3 = 0.$$

$$\bullet |\vec{a}|^2 = a_1^2 + a_2^2 + a_3^2, \text{ suy ra } |\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.$$

$$\bullet \cos(\vec{a}; \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1.b_1 + a_2.b_2 + a_3.b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}} \text{ với } \vec{a} \neq \vec{0}, \vec{b} \neq \vec{0}.$$

2. Tọa độ của điểm

a) **Định nghĩa:** $M(x; y; z) \Leftrightarrow \overrightarrow{OM} = (x; y; z)$ (x : hoành độ, y : tung độ, z : cao độ).

Chú ý: Trong hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(x; y; z)$ ta có các khẳng định sau:

$$\bullet M \equiv O \Leftrightarrow M(0; 0; 0).$$

$$\bullet M \in (Oxy) \Leftrightarrow z = 0, \text{ tức là } M(x; y; 0).$$

$$\bullet M \in (Oyz) \Leftrightarrow x = 0, \text{ tức là } M(0; y; z).$$

$$\bullet M \in (Oxz) \Leftrightarrow y = 0, \text{ tức là } M(x; 0; z).$$

• $M \in Ox \Leftrightarrow y = z = 0$, tức là $M(x; 0; 0)$.

• $M \in Oy \Leftrightarrow x = z = 0$, tức là $M(0; y; 0)$.

• $M \in Oz \Leftrightarrow x = y = 0$, tức là $M(0; 0; z)$.

b) Tính chất: Cho bốn điểm không đồng phẳng

$$A(x_A; y_A; z_A), B(x_B; y_B; z_B), C(x_C; y_C; z_C) \text{ và } D(x_D; y_D; z_D).$$

• $\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)$.

• $AB = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$.

• Tọa độ trung điểm I của đoạn thẳng AB là $I\left(\frac{x_A + x_B}{2}; \frac{y_A + y_B}{2}; \frac{z_A + z_B}{2}\right)$.

• Tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC là

$$G\left(\frac{x_A + x_B + x_C}{3}; \frac{y_A + y_B + y_C}{3}; \frac{z_A + z_B + z_C}{3}\right).$$

• Tọa độ trọng tâm G của tứ diện $ABCD$ là

$$G\left(\frac{x_A + x_B + x_C + x_D}{4}; \frac{y_A + y_B + y_C + y_D}{4}; \frac{z_A + z_B + z_C + z_D}{4}\right).$$

3. Tích có hướng của hai vector

a) Định nghĩa: Trong không gian $Oxyz$, cho hai vector $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$, $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Tích có hướng của hai vector $\vec{a}$ và $\vec{b}$ là một vector, kí hiệu là $[\vec{a}, \vec{b}]$ và được xác định như sau:

$$[\vec{a}, \vec{b}] = \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix} \vec{e}_1 - \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix} \vec{e}_2 + \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix} \vec{e}_3 = (a_2b_3 - a_3b_2; a_3b_1 - a_1b_3; a_1b_2 - a_2b_1).$$

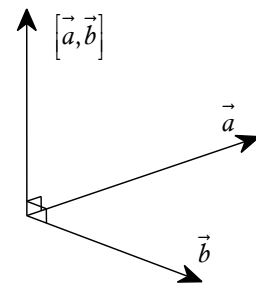
b) Tính chất

• $\vec{a}$ cùng phương với $\vec{b} \Leftrightarrow [\vec{a}, \vec{b}] = \vec{0}$.

• $[\vec{a}, \vec{b}]$ vuông góc với cả hai vector $\vec{a}$ và $\vec{b}$.

• $[\vec{b}, \vec{a}] = -[\vec{a}, \vec{b}]$.

• $\|[\vec{a}, \vec{b}]\| = \|\vec{a}\| \cdot \|\vec{b}\| \cdot \sin(\angle(\vec{a}, \vec{b}))$.



c) Ứng dụng

• Xét sự đồng phẳng của ba vector:

+) Ba vector $\vec{a}$; $\vec{b}$; $\vec{c}$ đồng phẳng $\Leftrightarrow [\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = 0$.

+) Bốn điểm A, B, C, D tạo thành tứ diện $\Leftrightarrow [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} \neq 0$.

• Diện tích hình bình hành: $S_{\square ABCD} = \|[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}]\|$.

- Tính diện tích tam giác: $S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \left\| \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC} \right\|$.
- Tính thể tích hình hộp: $V_{ABCD.A'B'C'D'} = \left| \left[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC} \right] \cdot \overrightarrow{AD} \right|$.
- Tính thể tích tứ diện: $V_{ABCD} = \frac{1}{6} \left| \left[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC} \right] \cdot \overrightarrow{AD} \right|$.

4. Phương trình mặt cầu

- Mặt cầu tâm $I(a; b; c)$, bán kính R có phương trình

$$(S): (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2.$$

- Xét phương trình $x^2 + y^2 + z^2 + 2ax + 2by + 2cz + d = 0$. (*)

Ta có (*) $\Leftrightarrow (x^2 + 2ax) + (y^2 + 2by) + (z^2 + 2cz) = -d$

$$\Leftrightarrow (x+a)^2 + (y+b)^2 + (z+c)^2 = -d + a^2 + b^2 + c^2.$$

Để phương trình (*) là phương trình mặt cầu $\Leftrightarrow a^2 + b^2 + c^2 > d$. Khi đó (S) có

$$\begin{cases} \text{tâm } I(-a; -b; -c) \\ \text{bán kính } R = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 - d} \end{cases}$$

- Đặc biệt: (S): $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$, suy ra (S) có $\begin{cases} \text{tâm } O(0; 0; 0) \\ \text{bán kính } R \end{cases}$.

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM



Vấn đề 1. TỌA ĐỘ CỦA VECTO



Câu 1. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba vectơ

$$\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}, \vec{b} = -3\vec{j} + 4\vec{k}, \vec{c} = -\vec{i} - 2\vec{j}.$$

Khẳng định nào sau đây **đúng**?

- A. $\vec{a} = (2; 3; -5)$, $\vec{b} = (-3; 4; 0)$, $\vec{c} = (-1; -2; 0)$.
- B. $\vec{a} = (2; 3; -5)$, $\vec{b} = (-3; 4; 0)$, $\vec{c} = (0; -2; 0)$.
- C. $\vec{a} = (2; 3; -5)$, $\vec{b} = (0; -3; 4)$, $\vec{c} = (-1; -2; 0)$.
- D. $\vec{a} = (2; 3; -5)$, $\vec{b} = (1; -3; 4)$, $\vec{c} = (-1; -2; 1)$.

Câu 2. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a} = (0; 1; 3)$ và $\vec{b} = (-2; 3; 1)$.

Nếu $2\vec{x} + 3\vec{a} = 4\vec{b}$ thì tọa độ của vectơ $\vec{x}$ là:

- A. $\vec{x} = \left(-4; \frac{9}{2}; -\frac{5}{2} \right)$.
- B. $\vec{x} = \left(4; -\frac{9}{2}; \frac{5}{2} \right)$.

C. $\vec{x} = \left(4; \frac{9}{2}; -\frac{5}{2}\right)$.

D. $\vec{x} = \left(-4; -\frac{9}{2}; \frac{5}{2}\right)$.

Câu 3. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba vectơ

$$\vec{a} = (2; -1; 3), \vec{b} = (1; -3; 2) \text{ và } \vec{c} = (3; 2; -4).$$

Gọi $\vec{x}$ là vectơ thỏa mãn:
$$\begin{cases} \vec{x} \cdot \vec{a} = -5 \\ \vec{x} \cdot \vec{b} = -11 \\ \vec{x} \cdot \vec{c} = 20 \end{cases}$$
 Tọa độ của vectơ $\vec{x}$ là:

A. $(2; 3; 1)$.

B. $(2; 3; -2)$.

C. $(3; 2; -2)$.

D. $(1; 3; 2)$.

Câu 4. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba vectơ

$$\vec{a} = (-1; 1; 0), \vec{b} = (1; 1; 0) \text{ và } \vec{c} = (1; 1; 1).$$

Trong các khẳng định sau, khẳng định nào **sai**?

A. $|\vec{a}| = \sqrt{2}$.

B. $|\vec{c}| = \sqrt{3}$.

C. $\vec{a} \perp \vec{b}$.

D. $\vec{c} \perp \vec{b}$.

Câu 5. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba vectơ

$$\vec{a} = (-1; 1; 0), \vec{b} = (1; 1; 0) \text{ và } \vec{c} = (1; 1; 1).$$

Trong các khẳng định sau, khẳng định nào **đúng**?

A. $\vec{a} \cdot \vec{c} = 1$.

B. $\vec{a}, \vec{b}$ cùng phương.

C. $\cos(\vec{b}, \vec{c}) = \frac{2}{\sqrt{6}}$.

D. $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$.

Câu 6. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các vectơ $\vec{p} = (3; -2; 1)$, $\vec{q} = (-1; 1; -2)$,

$$\vec{r} = (2; 1; -3) \text{ và } \vec{c} = (11; -6; 5). \text{ Khẳng định nào sau đây là đúng?}$$

A. $\vec{c} = 3\vec{p} - 2\vec{q} + \vec{r}$.

B. $\vec{c} = 2\vec{p} - 3\vec{q} + \vec{r}$.

C. $\vec{c} = 2\vec{p} + 3\vec{q} + \vec{r}$.

D. $\vec{c} = 3\vec{p} - 2\vec{q} - 2\vec{r}$.

Câu 7. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các vectơ $\vec{a} = (2; 3; 1)$, $\vec{b} = (-1; 5; 2)$,

$$\vec{c} = (4; -1; 3) \text{ và } \vec{x} = (-3; 22; 5). \text{ Đẳng thức nào đúng trong các đẳng thức sau?}$$

A. $\vec{x} = 2\vec{a} + 3\vec{b} - \vec{c}$.

B. $\vec{x} = -2\vec{a} + 3\vec{b} + \vec{c}$.

C. $\vec{x} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + \vec{c}$.

D. $\vec{x} = 2\vec{a} - 3\vec{b} - \vec{c}$.

Câu 8. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba vectơ $\vec{a} = (1; 0; -2)$, $\vec{b} = (-2; 1; 3)$,

$$\vec{c} = (-4; 3; 5). \text{ Tìm hai số thực } m, n \text{ sao cho } m\vec{a} + n\vec{b} = \vec{c} \text{ ta được:}$$

A. $m = 2; n = -3$.

B. $m = -2; n = -3$.

C. $m = 2; n = 3$.

D. $m = -2; n = 3$.

Câu 9. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a} = (2; m+1; -1)$ và $\vec{b} = (1; -3; 2)$.

$$\text{Với những giá trị nguyên nào của } m \text{ thì } \left| \vec{b}(2\vec{a} - \vec{b}) \right| = 4?$$

A. -4 .

B. 4 .

C. -2 .

D. 2 .

Câu 10. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ

$$\vec{u} = (m; -2; m+1) \text{ và } \vec{v} = (0; m-2; 1).$$

Tất cả giá trị của m có thể có để hai vectơ $\vec{u}$ và $\vec{v}$ cùng phương là:

- A. $m = -1$. B. $m = 0$. C. $m = 1$. D. $m = 2$.

Câu 11. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, để hai vectơ $\vec{a} = (m; 2; 3)$ và $\vec{b} = (1; n; 2)$ cùng phương, ta phải có:

- A. $\begin{cases} m = \frac{1}{2} \\ n = \frac{4}{3} \end{cases}$. B. $\begin{cases} m = \frac{3}{2} \\ n = \frac{4}{3} \end{cases}$. C. $\begin{cases} m = \frac{3}{2} \\ n = \frac{2}{3} \end{cases}$. D. $\begin{cases} m = \frac{2}{3} \\ n = \frac{4}{3} \end{cases}$.

Câu 12. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a} = (2; 1; -2)$ và $\vec{b} = (0; -\sqrt{2}; \sqrt{2})$. Tất cả giá trị của m để hai vectơ $\vec{u} = 2\vec{a} + 3m\vec{b}$ và $\vec{v} = m\vec{a} - \vec{b}$ vuông góc là:

- A. $\frac{\pm\sqrt{26} + \sqrt{2}}{6}$. B. $\frac{\pm 26 + \sqrt{2}}{6}$. C. $\frac{26 \pm \sqrt{2}}{6}$. D. $\pm \frac{\sqrt{2}}{6}$.

Câu 13. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho vectơ $\vec{u} = (1; 1; -2)$ và $\vec{v} = (1; 0; m)$. Tìm tất cả các giá trị của m để góc giữa hai vectơ $\vec{u}$ và $\vec{v}$ có số đo bằng 45° :

Một học sinh giải như sau:

$$\text{Bước 1: } \cos(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{1-2m}{\sqrt{6} \cdot \sqrt{m^2+1}}.$$

Bước 2: Góc giữa hai vectơ $\vec{u}$ và $\vec{v}$ có số đo bằng 45° nên suy ra

$$\frac{1-2m}{\sqrt{6} \cdot \sqrt{m^2+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow 1-2m = \sqrt{3} \cdot \sqrt{m^2+1}. (*)$$

$$\text{Bước 3: Phương trình } (*) \Leftrightarrow (1-2m)^2 = 2(m^2+1) \Leftrightarrow m^2 - 4m - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 - \sqrt{6} \\ m = 2 + \sqrt{6} \end{cases}.$$

Bài giải trên đúng hay sai? Nếu sai thì sai ở bước nào?

- A. Đúng B. Sai ở bước 1 C. Sai ở bước 2 D. Sai ở bước 3

Câu 14. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ thỏa mãn $|\vec{a}| = 2\sqrt{3}$, $|\vec{b}| = 3$ và $(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$. Độ dài của vectơ $3\vec{a} - 2\vec{b}$ bằng:

- A. -54 . B. 54 . C. 9 . D. 6 .

Câu 15. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho vectơ $\vec{u} = (2; -1; 2)$ và vectơ đơn vị $\vec{v}$ thỏa mãn $|\vec{u} - \vec{v}| = 4$. Độ dài của vectơ $\vec{u} + \vec{v}$ bằng:

- A. 4 . B. 3 . C. 2 . D. 1 .

Câu 16. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ thỏa mãn $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 5$ và $(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$. Độ dài của vectơ $[\vec{a}, \vec{b}]$ bằng:

- A. 10 . B. 5 . C. 8 . D. $5\sqrt{3}$.

Câu 17. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ thỏa mãn $|\vec{a}| = 2\sqrt{3}$, $|\vec{b}| = 3$ và $(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$. Độ dài của vectơ $[5\vec{a}, -2\vec{b}]$ bằng:

- A. $3\sqrt{3}$. B. 9. C. $30\sqrt{3}$. D. 90.

Câu 18. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{u}$ và $\vec{v}$ thỏa mãn $|\vec{u}| = 2$, $|\vec{v}| = 1$ và $(\vec{u}, \vec{v}) = 60^\circ$. Góc giữa hai vectơ $\vec{v}$ và $\vec{u} - \vec{v}$ bằng:

- A. 30° . B. 45° . C. 60° . D. 90° .



Vấn đề 2. TỌA ĐỘ CỦA ĐIỂM



Câu 19. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn điểm $A(2;0;0)$, $B(0;2;0)$, $C(0;0;2)$ và $D(2;2;2)$. Gọi M , N lần lượt là trung điểm của AB và CD . Tọa độ trung điểm I của MN là:

- A. $I\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{2}; 1\right)$. B. $I(1;1;0)$. C. $I(1;-1;2)$. D. $I(1;1;1)$.

Câu 20. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a} = (1;1;-2)$, $\vec{b} = (-3;0;-1)$ và điểm $A(0;2;1)$. Tọa độ điểm M thỏa mãn $\overrightarrow{AM} = 2\vec{a} - \vec{b}$ là:

- A. $M(-5;1;2)$. B. $M(3;-2;1)$. C. $M(1;4;-2)$. D. $M(5;4;-2)$.

Câu 21. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, hình chiếu của điểm $M(1;-3;-5)$ trên mặt phẳng (Oxy) có tọa độ là:

- A. $(1;-3;5)$. B. $(1;-3;0)$. C. $(1;-3;1)$. D. $(1;-3;2)$.

Câu 22. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(-3;2;-1)$. Tọa độ điểm M' đối xứng với M qua mặt phẳng (Oxy) là:

- A. $M'(-3;2;1)$. B. $M'(3;2;1)$. C. $M'(3;2-1)$. D. $M'(3;-2;-1)$.

Câu 23. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(2016;-1;-2017)$. Hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Oz có tọa độ:

- A. $(0;0;0)$ B. $(2016;0;0)$ C. $(0;-1;0)$ D. $(0;0-2017)$

Câu 24. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(-3;2;-1)$. Tọa độ điểm A' đối xứng với A qua trục Oy là:

- A. $A'(-3;2;1)$ B. $A'(3;2-1)$ C. $A'(3;2;1)$ D. $A'(3;-2;-1)$

Câu 25. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(1;2;3)$. Khoảng cách từ A đến trục Oy bằng:

- A. 10. B. $\sqrt{10}$. C. 2. D. 3.

Câu 26. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(3; -1; 2)$. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào **sai**?

- A. Tọa độ hình chiếu của M trên mặt phẳng (xOy) là $M'(3; -1; 0)$.
- B. Tọa độ hình chiếu của M trên trục Oz là $M'(0; 0; 2)$.
- C. Tọa độ đối xứng của M qua gốc tọa độ O là $M'(-3; 1; -2)$.
- D. Khoảng cách từ M đến gốc tọa độ O bằng $\sqrt[3]{14}$.

Câu 27. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(2; -5; 4)$. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào **sai**?

- A. Tọa độ điểm M' đối xứng với M qua mặt phẳng (yOz) là $M(2; 5; -4)$.
- B. Tọa độ điểm M' đối xứng với M qua trục Oy là $M(-2; -5; -4)$.
- C. Khoảng cách từ M đến mặt phẳng tọa (xOz) bằng 5.
- D. Khoảng cách từ M đến trục Oz bằng $\sqrt{29}$.

Câu 28. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(1; -2; 3)$. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào **sai**?

- A. Tọa độ đối xứng của O qua điểm M là $O'(2; -4; 6)$.
- B. Tọa độ điểm M' đối xứng với M qua trục Ox là $M'(-1; -2; 3)$.
- C. Khoảng cách từ M đến mặt phẳng tọa (yOz) bằng 1.
- D. Khoảng cách từ M đến trục Oy bằng $\sqrt{10}$.

Câu 29. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(-3; 4; 2)$, $B(-5; 6; 2)$, $C(-4; 7; -1)$.

Tìm tọa độ điểm D thỏa mãn $\overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{AC}$.

- A. $D(-10; 17; -7)$
- B. $D(10; 17; -7)$
- C. $D(10; -17; 7)$
- D. $D(-10; -17; 7)$

Câu 30. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho sáu điểm $A(1; 2; 3)$, $B(2; -1; 1)$, $C(3; 3; -3)$, A' , B' , C' thỏa mãn $\overrightarrow{A'A} + \overrightarrow{B'B} + \overrightarrow{C'C} = \vec{0}$. Nếu G' là trọng tâm tam giác $A'B'C'$ thì G' có tọa độ là:

- A. $\left(2; \frac{4}{3}; -\frac{1}{3}\right)$
- B. $\left(2; -\frac{4}{3}; \frac{1}{3}\right)$
- C. $\left(2; \frac{4}{3}; \frac{1}{3}\right)$
- D. $\left(-2; \frac{4}{3}; \frac{1}{3}\right)$

Câu 31. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn điểm $M(2; -3; 5)$, $N(4; 7; -9)$, $P(3; 2; 1)$ và $Q(1; -8; 12)$. Bộ ba điểm nào sau đây là thẳng hàng?

- A. M, N, P
- B. M, N, Q
- C. M, P, Q
- D. N, P, Q

Câu 32. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(2; -1; 3)$, $B(-10; 5; 3)$ và $M(2m-1; 2; n+2)$. Để A, B, M thẳng hàng thì giá trị của m, n là:

- A. $m=1; n=\frac{3}{2}$
- B. $m=-\frac{3}{2}; n=1$
- C. $m=-1; n=-\frac{3}{2}$
- D. $m=\frac{2}{3}; n=\frac{3}{2}$

Câu 33. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1; -3; 5)$ và $B(3; -2; 4)$.

Điểm M trên trục Ox cách đều hai điểm A, B có tọa độ là:

- A. $M\left(\frac{3}{2}; 0; 0\right)$. B. $M\left(-\frac{3}{2}; 0; 0\right)$. C. $M(3; 0; 0)$. D. $M(-3; 0; 0)$.

Câu 34. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1; 1; 1)$, $B(-1; 1; 0)$, $C(3; 1; -1)$. Điểm M trên mặt phẳng (Oxz) cách đều ba điểm A, B, C có tọa độ là:

- A. $\left(0; \frac{5}{6}; \frac{7}{6}\right)$. B. $\left(\frac{7}{6}; 0; -\frac{5}{6}\right)$. C. $\left(\frac{5}{6}; 0; -\frac{7}{6}\right)$. D. $\left(\frac{6}{5}; 0; -\frac{6}{7}\right)$.

Câu 35. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC biết $(1; 0; -2)$, $B(2; 1; -1)$, $C(1; -2; 2)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

- A. $G(4; -1; -1)$ B. $G\left(\frac{4}{3}; -\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}\right)$ C. $G\left(2; -\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}\right)$ D. $G\left(\frac{4}{3}; \frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right)$

Câu 36. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(0; 0; 1)$, $B(-1; -2; 0)$, $C(2; 1; -1)$. Khi đó tọa độ chân đường cao H hạ từ A xuống BC là:

- A. $H\left(\frac{5}{19}; -\frac{14}{19}; -\frac{8}{19}\right)$ B. $H\left(\frac{4}{9}; 1; 1\right)$
C. $H\left(1; 1; -\frac{8}{9}\right)$ D. $H\left(1; \frac{3}{2}; 1\right)$

Câu 37. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(1; 2; -1)$, $B(2; -1; 3)$, $C(-4; 7; 5)$. Tọa độ chân đường phân giác trong góc $\widehat{B}$ của tam giác ABC là:

- A. $\left(-\frac{2}{3}; \frac{11}{3}; 1\right)$ B. $\left(\frac{2}{3}; \frac{11}{3}; \frac{1}{3}\right)$ C. $\left(\frac{11}{3}; -2; 1\right)$ D. $(-2; 11; 1)$

Câu 38. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho $A(2; -1; 3)$, $B(4; 0; 1)$, $C(-10; 5; 3)$. Độ dài đường phân giác trong góc $\widehat{B}$ của tam giác ABC bằng:

- A. $2\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{5}$ C. $\frac{2}{\sqrt{5}}$ D. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

Câu 39. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(0; -4; 0)$, $B(-5; 6; 0)$, $C(3; 2; 0)$. Tọa độ chân đường phân giác ngoài góc $\widehat{A}$ của tam giác ABC là:

- A. $(15; -14; 0)$ B. $(15; -4; 0)$ C. $(-15; 4; 0)$ D. $(-15; -14; 0)$

Câu 40. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $M(2; 3; -1)$, $N(-1; 1; 1)$, $P(1; m-1; 2)$. Với những giá trị nào của m thì tam giác MNP vuông tại N ?

- A. $m = 3$ B. $m = 2$ C. $m = 1$ D. $m = 0$

Câu 41. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có đỉnh $C(-2; 2; 2)$ và trọng tâm $G(-1; 1; 2)$. Tìm tọa độ các đỉnh A, B của tam giác ABC , biết A thuộc mặt phẳng (Oxy) và điểm B thuộc trục cao.

- A. $A(-1;-1;0), B(0;0;4)$ B. $A(-1;1;0), B(0;0;4)$
 C. $A(-1;0;1), B(0;0;4)$ D. $A(-4;4;0), B(0;0;1)$

Câu 42. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(-4;-1;2), B(3;5;-10)$. Trung điểm cạnh AC thuộc trục tung, trung điểm cạnh BC thuộc mặt phẳng (Oxz) . Tọa độ đỉnh C là:

- A. $C(4;-5;-2)$. B. $C(4;5;2)$. C. $C(4;-5;2)$. D. $C(4;5;-2)$.

Câu 43. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(2;-1;6), B(-3;-1;-4), C(5;-1;0)$. Trong các khẳng định sau, khẳng định nào **đúng**?

tam giác ABC là

- A. Tam giác cân. B. Tam giác đều.
 C. Tam giác vuông. D. Cả A và C.

Câu 44. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1;-2;0), B(1;0;-1)$ và $C(0;-1;2)$. Mệnh đề nào sau đây là **đúng**?

- A. Ba điểm A, B, C thẳng hàng.
 B. Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác cân.
 C. Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác có một góc bằng 60° .
 D. Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác vuông.

Câu 45. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $A(2;0;1), B(0;2;0)$ và $C(1;0;2)$. Mệnh đề nào sau đây **đúng**?

- A. Ba điểm A, B, C thẳng hàng.
 B. Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác cân ở A .
 C. Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác cân ở B .
 D. Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác vuông.

Câu 46. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm A, B, C có tọa độ thỏa mãn $\overrightarrow{OA} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}, \overrightarrow{OB} = 5\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}, \overrightarrow{BC} = 2\vec{i} + 8\vec{j} + 3\vec{k}$. Tọa độ điểm D để tứ giác $ABCD$ là hình bình hành là:

- A. $D(3;1;5)$ B. $D(1;2;3)$ C. $D(-2;8;6)$ D. $D(3;9;4)$

Câu 47. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $M(2;0;0), N(0;-3;0), P(0;0;4)$. Nếu $MNPQ$ là hình bình hành thì tọa độ của điểm Q là:

- A. $(-2;-3;4)$ B. $(3;4;2)$ C. $(2;3;4)$ D. $(-2;-3;-4)$

Câu 48. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1;2;-1), B(3;-1;2), C(6;0;1)$. Trong các điểm sau đây, điểm nào là đỉnh thứ tư của hình bình hành có ba đỉnh là A, B, C .

$$M(4;3;-2); N(-2;1;0); P(2;1;-1)$$

- A. Chỉ có điểm M B. Chỉ có điểm N

C. Chỉ có điểm P

D. Cả hai điểm M và N

Câu 49. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình bình hành $OABD$, có $\overrightarrow{OA} = (-1; 1; 0)$ và $\overrightarrow{OB} = (1; 1; 0)$ với O là gốc tọa độ. Khi đó tọa độ của D là:

A. $(0; 1; 0)$.

B. $(2; 0; 0)$.

C. $(1; 0; 1)$.

D. $(1; 1; 0)$.

Câu 50. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn điểm $A(1; 0; -2)$, $B(2; 1; -1)$, $C(1; -2; 2)$ và $D(4; 5; -7)$. Trọng tâm G của tứ diện $ABCD$ có tọa độ là:

A. $(-2; 1; 2)$

B. $(8; 2; -8)$

C. $(8; -1; 2)$

D. $(2; 1; -2)$

Câu 51. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. Biết $A(2; 4; 0)$, $B(4; 0; 0)$, $C(-1; 4; -7)$ và $D'(6; 8; 10)$. Tọa độ điểm B' là:

A. $(10; 8; 6)$

B. $(6; 12; 0)$

C. $(13; 0; 17)$

D. $(8; 4; 10)$



Vấn đề 3. TÍCH CÓ HƯỚNG CỦA HAI VECTO



Câu 52. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ khác $\vec{0}$. Kết luận nào sau đây **sai**?

A. $[\vec{a}, \vec{b}] = |\vec{a}||\vec{b}|\sin(\vec{a}, \vec{b})$

B. $[\vec{a}, 3\vec{b}] = 3[\vec{a}, \vec{b}]$

C. $[2\vec{a}, \vec{b}] = 2[\vec{a}, \vec{b}]$

D. $[2\vec{a}, 2\vec{b}] = 2[\vec{a}, \vec{b}]$

Câu 53. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{u}$ và $\vec{v}$ khác $\vec{0}$. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. $[\vec{u}, \vec{v}]$ có độ dài là $|\vec{u}||\vec{v}|\cos(\vec{u}, \vec{v})$

B. $[\vec{u}, \vec{v}] = \vec{0}$ khi hai vectơ $\vec{u}$, $\vec{v}$ cùng phương

C. $[\vec{u}, \vec{v}]$ vuông góc với hai vectơ $\vec{u}$, $\vec{v}$

D. $[\vec{u}, \vec{v}]$ là một vectơ

Câu 54. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba vectơ $\vec{a}$, $\vec{b}$ và $\vec{c}$ khác $\vec{0}$. Điều kiện cần và đủ để ba vectơ $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ đồng phẳng là:

A. $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c} = \vec{0}$

B. $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = \vec{0}$

C. Ba vectơ đôi một vuông góc với nhau

D. Ba vectơ có độ lớn bằng nhau

Câu 55. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, trong các bộ ba vectơ $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ sau đây, bộ nào thỏa mãn tính chất $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = 0$ (hay còn gọi là ba vectơ $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ đồng phẳng).

A. $\vec{a} = (1; -1; 1)$, $\vec{b} = (0; 1; 2)$, $\vec{c} = (4; 2; 3)$.

B. $\vec{a} = (4; 3; 4)$, $\vec{b} = (2; -1; 2)$, $\vec{c} = (1; 2; 1)$.

C. $\vec{a} = (2; 1; 0)$, $\vec{b} = (1; -1; 2)$, $\vec{c} = (2; 2; -1)$.

D. $\vec{a} = (1; -7; 9)$, $\vec{b} = (3; -6; 1)$, $\vec{c} = (2; 1; -7)$.

Câu 56. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn vectơ $\vec{a} = (2, 3, 1)$, $\vec{b} = (5, 7, 0)$,

một mặt phẳng là:

- A. $3a + b = 7$. B. $3a - 5b = 0$. C. $4a + 3b = 2$. D. $a - 2b = 1$.

Câu 65. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1;2;-1)$, $B(5;0;3)$ và $C(7,2,2)$.

Tọa độ giao điểm M của trục Ox với mặt phẳng đi qua điểm A, B, C là:

- A. $M(-1;0;0)$. B. $M(1;0;0)$. C. $M(2;0;0)$. D. $M(-2;0;0)$.

Câu 66. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn điểm

$$A(0;2;-1), B(-3;1;-1), C(4;3;0) \text{ và } D(1;2;m).$$

Tìm m để bốn điểm A, B, C, D đồng phẳng. Một học sinh giải như sau:

Bước 1: $\overrightarrow{AB} = (-3; -1; 1)$, $\overrightarrow{AC} = (4; 1; 2)$, $\overrightarrow{AD} = (1; 0; m + 2)$.

Bước 2: $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = (-3; 10; 1)$.

$$\text{Suy ra } [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} = 3 + m + 2 = m + 5.$$

Bước 3: A, B, C, D đồng phẳng $\Leftrightarrow [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} = 0 \Leftrightarrow m + 5 = 0 \Leftrightarrow m = -5$.

Đáp án: $m = -5$.

Bài giải trên đúng hay sai? Nếu sai thì sai ở bước nào?

- A. Đúng B. Sai ở Bước 1. C. Sai ở Bước 2. D. Sai ở Bước 3.

Câu 67. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC . Tập hợp các điểm M thỏa mãn $[(\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}), \overrightarrow{AC}] = \vec{0}$ là:

- A. Đường thẳng qua C và song song với cạnh AB .
B. Đường thẳng qua trung điểm I của AB và song song với cạnh AC .
C. Đường thẳng qua trung điểm I của AB và vuông góc với cạnh AC .
D. Đường thẳng qua B và song song với cạnh AC .

Câu 68. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(1;0;0)$, $B(0;0;1)$, $C(2;1;1)$. Diện tích của tam giác ABC bằng:

- A. $\frac{\sqrt{7}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{6}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{11}}{2}$

Câu 69. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(1;0;0)$, $B(0;0;1)$, $C(2;1;1)$. Độ dài đường cao kẻ từ A của tam giác ABC bằng:

- A. $\frac{\sqrt{30}}{5}$ B. $\frac{\sqrt{15}}{5}$ C. $2\sqrt{5}$ D. $3\sqrt{6}$

Câu 70. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $C(4;0;0)$ và $B(2;0;0)$. Tìm tọa độ điểm M thuộc trục tung sao cho diện tích tam giác MBC bằng 3.

A. $M(0;3;0), M(0;-2;0)$.

B. $M(0;3;0), M(0;-3;0)$.

C. $M(0;4;0), M(0;-3;0)$.

D. $M(0;3;0), M(0;-1;0)$.

Câu 71: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm

$$A(1;2;-1), B(2;1;1), C(0;1;2).$$

Gọi $H(a;b;c)$ là trực tâm của tam giác ABC . Giá trị của $a+b+c$ bằng:

A. 4

B. 5

C. 7

D. 6

Câu 72: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình bình hành $ABCD$. Biết $A(2;1;-3)$,

$B(0;-2;5), C(1;1;3)$. Diện tích hình bình hành $ABCD$ là:

A. $2\sqrt{87}$

B. $\sqrt{349}$

C. $\sqrt{87}$

D. $\frac{\sqrt{349}}{2}$

Câu 73: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình bình hành $ABCD$ với $A(1;0;1)$,

$B(2;1;2)$ và giao điểm của hai đường chéo là $I\left(\frac{3}{2};0;\frac{3}{2}\right)$. Diện tích của hình bình hành $ABCD$ bằng:

A. $\sqrt{5}$

B. $\sqrt{6}$

C. $\sqrt{2}$

D. $\sqrt{3}$

Câu 74: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tứ diện $ABCD$ với $A(1;0;0), B(0;1;0)$,

$C(0;0;1), D(-2;1;-1)$. Thể tích của tứ diện $ABCD$ bằng:

A. 1

B. 2

C. $\frac{1}{2}$

D. $\frac{1}{3}$

Câu 75: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tứ diện $ABCD$ với $A(2;1;-1)$,

$B(3;0;1), C(2;-1;3)$, điểm D thuộc Oy và thể tích của tứ diện $ABCD$ bằng 5. Tọa độ của đỉnh D là:

A. $D(0;-7;0)$

B. $D(0;8;0)$

C. $D(0;-7;0)$ hoặc $D(0;8;0)$.

D. $D(0;7;0)$ hoặc $D(0;-8;0)$.

Câu 76: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tứ diện $ABCD$ với $A(-1;-2;4)$,

$B(-4;-2;0), C(3;-2;1)$ và $D(1;1;1)$. Độ dài đường cao của tứ diện $ABCD$ kẻ từ đỉnh D bằng:

A. 3

B. 1

C. 2

D. $\frac{1}{2}$

Câu 77: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn điểm $A(-2;2;0), B(2;4;0)$,

$C(4;0;0)$ và $D(0;-2;0)$. Mệnh đề nào sau đây là **đúng**?

A. Bốn điểm A, B, C, D tạo thành tứ diện.

B. Bốn điểm A, B, C, D tạo thành hình vuông.

C. Bốn điểm A, B, C, D tạo thành hình chóp đều.

D. Diện tích $\triangle ABC$ bằng diện tích $\triangle DBC$.

Câu 85. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu tâm $I(6, 3, -4)$ tiếp xúc với Ox có bán kính R bằng:

- A. $R = 6$ B. $R = 5$ C. $R = 4$ D. $R = 3$

Câu 86. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$,

cho mặt cầu (S) có phương trình $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z + 5 = 0$.

Trong các số dưới đây, số nào là diện tích của mặt cầu (S) ?

- A. 12π B. 9π C. 36π D. 36

Câu 87: Trong các phương trình sau, phương trình nào là phương trình của mặt cầu:

- A. $x^2 + y^2 + z^2 - 10xy - 8y + 2z - 1 = 0$ B. $3x^2 + 3y^2 + 3z^2 - 2x - 6y + 4z - 1 = 0$
C. $2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2x - 6y + 4z + 9 = 0$ D. $x^2 + (y - z)^2 - 2x - 4(y - z) - 9 = 0$

Câu 88. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, giả sử tồn tại mặt cầu (S) có phương trình $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 8y - 2az + 6a = 0$. Nếu (S) có đường kính bằng 12 thì a nhận những giá trị nào?

- A. $\begin{cases} a = -2 \\ a = 8 \end{cases}$ B. $\begin{cases} a = 2 \\ a = -8 \end{cases}$ C. $\begin{cases} a = -2 \\ a = 4 \end{cases}$ D. $\begin{cases} a = 2 \\ a = -4 \end{cases}$

Câu 89. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, giả sử tồn tại mặt cầu (S) có phương trình $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y - 2az + 10a = 0$. Với những giá trị nào của a thì (S) có chu vi đường tròn lớn bằng 8π ?

- A. $\{1; -11\}$ B. $\{1; 10\}$ C. $\{-1; 11\}$ D. $\{-10; 2\}$

Câu 90. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có phương trình $x^2 + y^2 + z^2 - (2m - 2)x + 3my + (6m - 2)z - 7 = 0$. Gọi R là bán kính của (S) , giá trị nhỏ nhất của R bằng:

- A. 7 B. $\frac{\sqrt{377}}{7}$ C. $\sqrt{377}$ D. $\frac{\sqrt{377}}{4}$

Câu 91. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$,

cho mặt cầu (S) có phương trình $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z = 0$.

Mặt phẳng (Oxy) cắt (S) theo giao tuyến là một đường tròn. Đường tròn giao tuyến này có bán kính r bằng:

- A. $r = \sqrt{5}$ B. $r = 2$ C. $r = \sqrt{6}$ D. $r = 4$

Câu 92. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu (S) có tâm $I(1; -2; 0)$, bán kính $R = 5$.

Phương trình của mặt cầu (S) là:

- A. $(S): (x + 1)^2 + (y - 2)^2 + z^2 = 25$. B. $(S): (x + 1)^2 + (y - 2)^2 + z^2 = 5$.
C. $(S): (x - 1)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 25$. D. $(S): (x - 1)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 5$.

Câu 93. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(2; 4; 1)$, $B(-2; 2; -3)$.

Phương trình mặt cầu đường kính AB là:

- A. $x^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 9$ B. $x^2 + (y+3)^2 + (z-1)^2 = 9$
 C. $x^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 3$ D. $x^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 9$

Câu 94. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu (S) có tâm $I(-1;4;2)$ và có thể tích $V = 972\pi$. Khi đó phương trình của mặt cầu (S) là:

- A. $(x+1)^2 + (y-4)^2 + (z-2)^2 = 81$ B. $(x+1)^2 + (y-4)^2 + (z-2)^2 = 9$
 C. $(x-1)^2 + (y+4)^2 + (z-2)^2 = 9$ D. $(x-1)^2 + (y+4)^2 + (z+2)^2 = 81$

Câu 95. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu (S) có tâm $I(2;1;-1)$, tiếp xúc với mặt phẳng tọa độ (Oyz) . Phương trình của mặt cầu (S) là:

- A. $(x+2)^2 + (y+1)^2 + (z-1)^2 = 4$ B. $(x-2)^2 + (y-1)^2 + (z+1)^2 = 1$
 C. $(x-2)^2 + (y-1)^2 + (z+1)^2 = 4$ D. $(x+2)^2 + (y-1)^2 + (z+1)^2 = 2$

Câu 96. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu (S) đi qua $A(0,2,0)$, $B(2;3;1)$, $C(0,3;1)$ và có tâm ở trên mặt phẳng (Oxz) . Phương trình của mặt cầu (S) là:

- A. $x^2 + (y-6)^2 + (z-4)^2 = 9$ B. $x^2 + (y-3)^2 + z^2 = 16$
 C. $x^2 + (y-7)^2 + (z-5)^2 = 26$ D. $(x-1)^2 + y^2 + (z-3)^2 = 14$

Câu 97. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu (S) có bán kính bằng 2, tiếp xúc với mặt phẳng (Oyz) và có tâm nằm trên tia Ox . Phương trình của mặt cầu (S) là:

- A. $(S): (x+2)^2 + y^2 + z^2 = 4$. B. $(S): x^2 + (y-2)^2 + z^2 = 4$.
 C. $(S): (x-2)^2 + y^2 + z^2 = 4$. D. $(S): x^2 + y^2 + (z-2)^2 = 4$.

Câu 98. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $A(2,0,0)$, $B(0,4,0)$, $C(0,0,4)$. Phương trình nào sau đây là phương trình mặt cầu ngoại tiếp tứ diện $OABC$ (O là gốc tọa độ).

- A. $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 4z = 0$ B. $(x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-2)^2 = 9$
 C. $(x-2)^2 + (y-4)^2 + (z-4)^2 = 20$ D. $x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 4y + 4z = 9$

Câu 99. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1,0,0)$, $B(0,2,0)$, $C(0,0,3)$. Tập hợp các điểm $M(x,y,z)$ thỏa mãn: $MA^2 = MB^2 + MC^2$ là mặt cầu có bán kính là:

- A. $R = 2$ B. $R = \sqrt{2}$ C. $R = 3$ D. $R = \sqrt{3}$

Câu 100. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu có phương trình nào sau đây đi qua gốc tọa độ?

- A. $(S_1): x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 4y - 2 = 0$ B. $(S_2): x^2 + y^2 + z^2 - 4y + 6z - 2 = 0$
 C. $(S_3): x^2 + y^2 + z^2 + 2x + 6z = 0$ D. $(S_4): x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 4y + 6z - 2 = 0$

Câu 101. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$$(S): (x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 9.$$

Điểm nào sau đây nằm ngoài mặt cầu (S) ?

- A. $M(-1; 2; 5)$. B. $N(0; 3; 2)$. C. $P(-1; 6; -1)$. D. $Q(2; 4; 5)$.

Câu 102. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 6x - 4y - 2z = 0$.

Điểm nào sau đây thuộc mặt cầu (S) ?

- A. $M(0; 1; -1)$. B. $N(0; 3; 2)$. C. $P(-1; 6; -1)$. D. $Q(1; 2; 0)$.

Câu 103. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + (y-1)^2 + (z-2)^2 = 25$.

Điểm nào sau đây nằm bên trong mặt cầu (S) .

- A. $M(3; -2; -4)$. B. $N(0; -2; -2)$. C. $P(3; 5; 2)$. D. $Q(1; 3; 0)$.

Câu 104. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z = 0$.

Trong ba điểm $O(0; 0; 0)$, $A(2; 2; 3)$, $B(2; -1; -1)$, có bao nhiêu điểm nằm trong mặt cầu (S) ?

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

Câu 105. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(1; a; 1)$ và mặt cầu (S) có phương trình $x^2 + y^2 + z^2 - 2y + 4z - 9 = 0$. Tập các giá trị của a để điểm A nằm trong khối cầu là?

- A. $(-1; 3)$ B. $[-1; 3]$ C. $(-3; 1)$ D. $(-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$

Câu 106. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + (y-4)^2 + (z-1)^2 = 36$.

Vị trí tương đối của mặt cầu (S) với mặt phẳng (Oxy) là:

- A. (Oxy) cắt (S) . B. (Oxy) không cắt (S) .
C. (Oxy) tiếp xúc (S) . D. (Oxy) đi qua tâm (S) .

Câu 107. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$$(S): (x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-5)^2 = 4.$$

Mặt phẳng nào sau đây cắt mặt cầu (S) ?

- A. (Oxy) . B. (Oyz) . C. (Oxz) . D. Cả A, B, C.

Câu 108. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu nào sau đây tiếp xúc với mặt phẳng tọa độ (Oxy) ?

- A. $(S_1): (x-1)^2 + y^2 + (z+2)^2 = 2$ B. $(S_2): (x-1)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 2$
C. $(S_3): (x-1)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 1$ D. $(S_4): x^2 + y^2 + (z+4)^2 = 16$

Câu 109. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): (x+3)^2 + y^2 + (z-2)^2 = m^2 + 4$.

Tập các giá trị của m để mặt cầu (S) tiếp xúc với mặt phẳng (Oyz) là:

- A. $m = \sqrt{5}$. B. $m = \pm\sqrt{5}$. C. $m = 0$. D. $m = \pm 2$.

Câu 110. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có phương trình

$(x-2)^2 + (y+\sqrt{5})^2 + z^2 = m^2 + 2m + 6$. Tập các giá trị của m để mặt cầu (S) cắt trục Oz tại hai điểm phân biệt là:

- A. $m = 1$. B. $m = -3$. C. $-3 < m < 1$. D. $m < -3$ hoặc $m > 1$.

Câu 111. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có phương trình

$(x+1)^2 + (y-3)^2 + z^2 = 9$. Mệnh đề nào sau đây đúng?

- A. (S) tiếp xúc với trục Ox B. (S) không cắt trục Oy
C. (S) tiếp xúc với trục Oy D. (S) tiếp xúc với trục Oz

Câu 112. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu nào sau đây tiếp xúc với hai trục tọa độ Oy và Oz ?

- A. $(S_1): (x-1)^2 + y^2 + (z+2)^2 = 2$ B. $(S_2): (x-1)^2 + y^2 + z^2 = 1$
C. $(S_3): (x-1)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 1$ D. $(S_4): (x-1)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 2$

Câu 113. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$(S): (x+1)^2 + (y+2)^2 + (z+3)^2 = 14$ và điểm $A(1; -1; -6)$.

Tìm trên trục Oz điểm B sao cho đường thẳng AB tiếp xúc với (S) .

- A. $B\left(0; 0; -\frac{19}{3}\right)$. B. $B\left(0; 0; \frac{19}{3}\right)$. C. $B\left(0; 0; -\frac{3}{19}\right)$. D. $B\left(0; 0; \frac{3}{19}\right)$.

Câu 114. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$,

cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 4y - 4z = 0$ và điểm $A(4; 4; 0)$.

Tìm tọa độ điểm B thuộc (S) sao cho tam giác OAB đều (O là gốc tọa độ).

- A. $\begin{bmatrix} B(0; -4; 4) \\ B(4; 0; 4) \end{bmatrix}$. B. $\begin{bmatrix} B(0; 4; -4) \\ B(4; 0; 4) \end{bmatrix}$. C. $\begin{bmatrix} B(0; -4; -4) \\ B(4; 0; 4) \end{bmatrix}$. D. $\begin{bmatrix} B(0; 4; 4) \\ B(4; 0; 4) \end{bmatrix}$.

O Bài 02

PHƯƠNG TRÌNH MẶT PHẪNG

1. Phương trình mặt phẳng

a) Vectơ pháp tuyến – Cặp vectơ chỉ phương của mặt phẳng

- Vectơ $\vec{n} \neq \vec{0}$ là vectơ pháp tuyến (VTPT) của (α) nếu giá của $\vec{n}$ vuông góc với (α) .
- Hai vectơ $\vec{a}, \vec{b}$ không cùng phương là cặp vectơ chỉ phương (VTCP) của (α) nếu các giá của chúng song song hoặc nằm trên (α) .

Chú ý:

- Nếu $\vec{n}$ là một VTPT của (α) thì $k\vec{n}$ ($k \neq 0$) cũng là VTPT của (α) .

- Nếu $\vec{a}, \vec{b}$ là một cặp VTCP của (α) thì $\vec{n} = [\vec{a}, \vec{b}]$ là một VTPT của (α) .

b) Phương trình tổng quát của mặt phẳng

$$Ax + By + Cz + D = 0 \text{ với } A^2 + B^2 + C^2 > 0.$$

- Nếu (α) có phương trình $Ax + By + Cz + D = 0$ thì $\vec{n} = (A; B; C)$ là một VTPT của (α) .

- Phương trình mặt phẳng đi qua $M_0(x_0; y_0; z_0)$ và có một VTPT $\vec{n} = (A; B; C)$ là:

$$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0.$$

c) Các trường hợp đặc biệt

Các hệ số	Phương trình mặt phẳng (α)	Tính chất mặt phẳng (α)
$D = 0$	$Ax + By + Cz = 0$	(α) đi qua gốc tọa độ O .
$A = 0$	$By + Cz + D = 0$	$(\alpha) \parallel Ox$ hoặc $(\alpha) \supset Ox$.
$B = 0$	$Ax + Cz + D = 0$	$(\alpha) \parallel Oy$ hoặc $(\alpha) \supset Oy$.
$C = 0$	$Ax + By + D = 0$	$(\alpha) \parallel Oz$ hoặc $(\alpha) \supset Oz$.
$A = B = 0$	$Cz + D = 0$	$(\alpha) \parallel (Oxy)$ hoặc $(\alpha) \equiv (Oxy)$.
$A = C = 0$	$By + D = 0$	$(\alpha) \parallel (Oxz)$ hoặc $(\alpha) \equiv (Oxz)$.
$B = C = 0$	$Ax + D = 0$	$(\alpha) \parallel (Oyz)$ hoặc $(\alpha) \equiv (Oyz)$.

Chú ý:

- Nếu trong phương trình (α) không chứa ẩn nào thì (α) song song hoặc chứa trục tương ứng.

- Phương trình mặt phẳng theo đoạn chắn $(\alpha): \frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$. Ở đây (α) cắt các trục tọa độ tại các điểm $(a; 0; 0)$, $(0; b; 0)$, $(0; 0; c)$ với $abc \neq 0$.

2. Khoảng cách từ một điểm tới mặt phẳng

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và mặt phẳng $(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$.

Khi đó khoảng cách từ điểm A đến mặt phẳng (α) được tính theo công thức

$$d[A, (\alpha)] = \frac{|Ax_A + By_A + Cz_A + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}.$$

3. Vị trí tương đối

a) Vị trí tương đối giữa hai mặt phẳng

Trong không gian $Oxyz$, cho hai mặt phẳng

$$(\alpha): A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \text{ và } (\beta): A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$$

- $(\alpha) \equiv (\beta) \Leftrightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{D_1}{D_2}$.
- $(\alpha) \parallel (\beta) \Leftrightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2} \neq \frac{D_1}{D_2}$.
- $(\alpha) \cap (\beta) \Leftrightarrow \frac{A_1}{A_2} \neq \frac{B_1}{B_2}$ hoặc $\frac{B_1}{B_2} \neq \frac{C_1}{C_2}$.
- $(\alpha) \perp (\beta) \Leftrightarrow A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0$.

b) Vị trí tương đối giữa mặt phẳng và mặt cầu

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt phẳng và mặt cầu

$$(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0 \text{ và } (S): (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2.$$

Để xét vị trí của (α) và (S) ta làm như sau:

• **Bước 1.** Tính khoảng cách từ tâm I của (S) đến (α) .

• **Bước 2.**

+ Nếu $d[I, (\alpha)] > R$ thì (α) không cắt (S) .

+ Nếu $d[I, (\alpha)] = R$ thì (α) tiếp xúc (S) tại H . Khi đó H được gọi là tiếp điểm, là hình chiếu vuông góc của I lên (α) và (α) được gọi là tiếp diện.

+ Nếu $d[I, (\alpha)] < R$ thì (α) cắt (S) theo đường tròn có phương trình

$$(C): \begin{cases} (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2 \\ Ax + By + Cz + D = 0 \end{cases}.$$

Bán kính của (C) là $r = \sqrt{R^2 - d^2[I, (\alpha)]}$.

Tâm J của (C) là hình chiếu vuông góc của I trên (α) .

4. Góc giữa hai mặt phẳng

Trong không gian $Oxyz$, cho hai mặt phẳng

$$(\alpha): A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \text{ và } (\beta): A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0.$$

Góc giữa (α) và (β) bằng hoặc bù với góc giữa hai VTPT $\vec{n}_\alpha, \vec{n}_\beta$. Tức là

$$\cos((\alpha), (\beta)) = \left| \cos \widehat{\vec{n}_\alpha, \vec{n}_\beta} \right| = \frac{|\vec{n}_\alpha \cdot \vec{n}_\beta|}{|\vec{n}_\alpha| \cdot |\vec{n}_\beta|} = \frac{|A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2|}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}.$$

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM**Vấn đề 1. PHƯƠNG TRÌNH MẶT PHẪNG**

Câu 115. (ĐỀ MINH HỌA QUỐC GIA NĂM 2017) Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 3x - z + 2 = 0$. Vector nào dưới đây là một vector pháp tuyến của (P) ?

- A. $\vec{n} = (-1; 0; -1)$. B. $\vec{n} = (3; -1; 2)$. C. $\vec{n} = (3; -1; 0)$. D. $\vec{n} = (3; 0; -1)$.

Câu 116. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ đều khác $\vec{0}$. Mệnh đề này sau đây **đúng**?

- A. $\begin{cases} \vec{a} \parallel (P) \\ \vec{b} \parallel (P) \end{cases} \Rightarrow [\vec{a}, \vec{b}]$ là một vector pháp tuyến của (P) .

- B. $\begin{cases} \vec{a} \parallel (P), \vec{b} \parallel (P) \\ \vec{a} = k\vec{b}, k \neq 0 \end{cases} \Rightarrow [\vec{a}, \vec{b}]$ là một vectơ pháp tuyến của (P) .
- C. $\begin{cases} \vec{a} \parallel (P), \vec{b} \parallel (P) \\ \vec{a} = k\vec{b}, k \neq 0 \end{cases} \Rightarrow k[\vec{a}, \vec{b}]$ là một vectơ pháp tuyến của (P) .
- D. $\begin{cases} \vec{a} \parallel (P), \vec{b} \parallel (P) \\ \vec{a} \neq k\vec{b}, k \neq 0 \end{cases} \Rightarrow [\vec{a}, \vec{b}]$ là một vectơ pháp tuyến của (P) .

Câu 117. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$.

Mệnh đề nào sau đây là **đúng**?

- A. Nếu $D = 0$ thì (α) song song với mặt phẳng (Oyz)
- B. Nếu $D = 0$ thì (α) đi qua gốc tọa độ.
- C. Nếu $\begin{cases} BC \neq 0 \\ A = D = 0 \end{cases}$ thì (α) song song với trục Ox .
- D. Nếu $\begin{cases} BC \neq 0 \\ A = D = 0 \end{cases}$ thì (α) chứa trục Oy .

Câu 118. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(Q): 2x - y + 5z - 15 = 0$ và điểm $E(1; 2; -3)$. Mặt phẳng (P) qua E và song song với (Q) có phương trình là:

- A. $(P): x + 2y - 3z + 15 = 0$ B. $(P): x + 2y - 3z - 15 = 0$
- C. $(P): 2x - y + 5z + 15 = 0$ D. $(P): 2x - y + 5z - 15 = 0$

Câu 119. (ĐỀ MINH HỌA QUỐC GIA NĂM 2017) Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(0; 1; 1)$ và $B(1; 2; 3)$. Viết phương trình mặt phẳng (P) đi qua A và vuông góc với đường thẳng AB .

- A. $(P): x + y + 2z - 3 = 0$. B. $(P): x + y + 2z - 6 = 0$.
- C. $(P): x + 3y + 4z - 7 = 0$. D. $(P): x + 3y + 4z - 26 = 0$.

Câu 120. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt phẳng (P) qua điểm $G(1; 1; 1)$ và vuông góc với đường thẳng OG có phương trình là:

- A. $(P): x + y + z - 3 = 0$ B. $(P): x + y + z = 0$
- C. $(P): x - y + z = 0$ D. $(P): x + y - z - 3 = 0$

Câu 121. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(2; 1; -1)$, $B(-1; 0; 4)$, $C(0; -2; -1)$. Phương trình nào sau đây là phương trình của mặt phẳng đi qua A và vuông góc với BC ?

- A. $x - 2y - 5z + 5 = 0$ B. $x - 2y - 5z = 0$
- C. $x - 2y - 5z - 5 = 0$ D. $2x - y + 5z - 5 = 0$

Câu 122. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(4; 1; -2)$ và $B(5; 9; 3)$. Phương trình mặt phẳng trung trực của đoạn AB là:

A. $2x + 6y - 5z + 40 = 0$

B. $x + 8y - 5z - 41 = 0$

C. $x - 8y - 5z - 35 = 0$

D. $x + 8y + 5z - 47 = 0$

Câu 123. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(\alpha): 4x - 3y - 7z + 3 = 0$ và điểm $I(1; -1; 2)$. Phương trình mặt phẳng (β) đối xứng với (α) qua I là:

A. $(\beta): 4x - 3y - 7z - 3 = 0$

B. $(\beta): 4x - 3y - 7z + 11 = 0$

C. $(\beta): 4x - 3y - 7z - 11 = 0$

D. $(\beta): 4x - 3y - 7z + 5 = 0$

Câu 124. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3; -1; 2)$, $B(4; -1; -1)$ và $C(2; 0; 2)$. Mặt phẳng đi qua ba điểm A, B, C có phương trình:

A. $3x - 3y + z - 14 = 0$

B. $3x + 3y + z - 8 = 0$

C. $3x - 2y + z - 8 = 0$

D. $2x + 3y - z + 8 = 0$

Câu 125. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt phẳng (α) chứa trục Oz và đi qua điểm $P(2; -3; 5)$ có phương trình là:

A. $(\alpha): 2x + 3y = 0$

B. $(\alpha): 2x - 3y = 0$

C. $(\alpha): 3x + 2y = 0$

D. $(\alpha): y + 2z = 0$

Câu 126. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $M(1; -1; 5)$ và $N(0; 0; 1)$. Mặt phẳng (α) chứa M, N và song song với trục Oy có phương trình là:

A. $(\alpha): 4x - z + 1 = 0$

B. $(\alpha): x - 4z + 2 = 0$

C. $(\alpha): 2x + z - 3 = 0$

D. $(\alpha): x + 4z - 1 = 0$

Câu 127. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt phẳng (α) đi qua điểm $M(0; 0; -1)$ và song song với giá của hai vectơ $\vec{a} = (1; -2; 3)$, $\vec{b} = (3; 0; 5)$. Phương trình của mặt phẳng (α) là:

A. $(\alpha): -5x + 2y + 3z + 3 = 0$

B. $(\alpha): 5x - 2y - 3z - 21 = 0$

C. $(\alpha): 10x - 4y - 6z + 21 = 0$

D. $(\alpha): 5x - 2y - 3z + 21 = 0$

Câu 128. Trong không gian với hệ tọa độ mặt phẳng (α) đi qua $A(2; -1; 1)$ và vuông góc với hai mặt phẳng $(P): 2x - z + 1 = 0$ và $(Q): y = 0$. Phương trình của mặt phẳng (α) là:

A. $(\alpha): 2x + y - 4 = 0$

B. $(\alpha): x + 2z - 4 = 0$

C. $(\alpha): x + 2y + z = 0$

D. $(\alpha): 2x - y + z = 0$

Câu 129. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $P(2; 0; -1)$, $Q(1; -1; 3)$ và mặt phẳng $(P): 3x + 2y - z + 5 = 0$. Gọi (α) là mặt phẳng đi qua P, Q và vuông góc với (P) , phương trình của mặt phẳng (α) là:

A. $(\alpha): -7x + 11y + z - 3 = 0$

B. $(\alpha): 7x - 11y + z - 1 = 0$

C. $(\alpha): -7x + 11y + z + 15 = 0$

D. $(\alpha): 7x - 11y - z + 1 = 0$

Câu 130. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt phẳng (α) cắt ba trục tọa độ tại ba điểm $M(8;0;0)$, $N(0;-2;0)$ và $P(0;0;4)$. Phương trình của mặt phẳng (α) là:

A. $(\alpha): \frac{x}{8} + \frac{y}{-2} + \frac{z}{4} = 0$

B. $(\alpha): \frac{x}{4} + \frac{y}{-1} + \frac{z}{2} = 1$

C. $(\alpha): x - 4y + 2z = 0$

D. $(\alpha): x - 4y + 2z - 8 = 0$

Câu 131. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(4;-3;2)$. Hình chiếu vuông góc của A lên các trục tọa độ Ox, Oy, Oz theo thứ tự lần lượt là M, N, P . Phương trình mặt phẳng (MNP) là:

A. $4x - 3y + 2z - 5 = 0$

B. $3x - 4y + 6z - 12 = 0$

C. $2x - 3y + 4z - 1 = 0$

D. $\frac{x}{4} - \frac{y}{3} + \frac{z}{2} + 1 = 0$

Câu 132. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt phẳng (P) cắt trục Oz tại điểm có cao độ bằng 2 và song song với mặt phẳng (Oxy) . Phương trình của mặt phẳng (P) là:

A. $(P): z - 2 = 0$

B. $(P): x - 2 = 0$

C. $(P): y + z - 2 = 0$

D. $(P): x - y - 2 = 0$

Câu 133. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $G(1;2;3)$. Mặt phẳng (α) đi qua G , cắt Ox, Oy, Oz tại A, B, C sao cho G là trọng tâm của tam giác ABC . Phương trình của mặt phẳng (α) là:

A. $(\alpha): 2x + 3y + 6z - 18 = 0$

B. $(\alpha): 3x + 2y + 6z - 18 = 0$

C. $(\alpha): 6x + 3y + 2z - 18 = 0$

D. $(\alpha): 6x + 3y + 3z - 18 = 0$

Câu 134. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $H(2;1;1)$. Mặt phẳng (α) đi qua H , cắt Ox, Oy, Oz tại A, B, C sao cho H là trọng tâm của tam giác ABC . Phương trình của mặt phẳng (α) là:

A. $(\alpha): 2x + y + z - 6 = 0$

B. $(\alpha): x + 2y + z - 6 = 0$

C. $(\alpha): x + y + 2z - 6 = 0$

D. $(\alpha): 2x + y + z + 6 = 0$

Câu 135. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho $S(-1;6;2)$, $A(0;0;6)$, $B(0;3;0)$, $C(-2;0;0)$. Gọi H là chân đường cao vẽ từ S của tứ diện. Phương trình nào dưới đây là phương trình mặt phẳng (SBH) :

A. $x + 5y - 7z - 15 = 0$

B. $5x - y + 7z + 15 = 0$

C. $7x + 5y + z - 15 = 0$

D. $x - 7y + 5z + 15 = 0$



Vấn đề 2. KHOẢNG CÁCH TỪ MỘT ĐIỂM ĐẾN MẶT PHẪNG



Câu 136. (ĐỀ MINH HỌA QUỐC GIA NĂM 2017) Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 3x + 4y + 2z + 4 = 0$ và điểm $A(1; -2; 3)$. Tính khoảng cách d từ A đến (P) .

- A. $d = \frac{5}{9}$. B. $d = \frac{5}{29}$. C. $d = \frac{5}{\sqrt{29}}$. D. $d = \frac{\sqrt{5}}{3}$.

Câu 137. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, gọi H là hình chiếu vuông góc của điểm $A(2; -1; -1)$ trên mặt phẳng $(\alpha): 16x - 12y - 15z - 4 = 0$. Tính độ dài đoạn thẳng AH .

- A. 55. B. $\frac{11}{5}$. C. $\frac{11}{25}$. D. $\frac{22}{5}$.

Câu 138. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $A(1; 1; 3)$, $B(-1; 3; 2)$, $C(-1; 2; 3)$. Tính khoảng cách từ gốc tọa độ O đến mặt phẳng đi qua ba điểm A , B , C .

- A. $\sqrt{3}$. B. 3. C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. D. $\frac{3}{2}$.

Câu 139. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 3x - 2y + 6z + 14 = 0$ và mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2(x + y + z) - 22 = 0$. Khoảng cách từ tâm I của mặt cầu (S) tới mặt phẳng (P) là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 140. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt cầu (S) có tâm $I(2; 1; -1)$ và tiếp xúc với mặt phẳng $(\alpha): 2x - 2y - z + 3 = 0$. Bán kính của (S) bằng:

- A. 2 B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{4}{3}$ D. $\frac{2}{9}$

Câu 141. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho $A(3; -2; -2)$, $B(3; 2; 0)$, $C(0; 2; 1)$ và $D(-1; 1; 2)$. Mặt cầu tâm A và tiếp xúc với mặt phẳng (BCD) có bán kính bằng:

- A. 9 B. 5 C. $\sqrt{14}$ D. $\sqrt{13}$

Câu 142. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 3x + y - 3z + 6 = 0$ và mặt cầu $(S): (x - 4)^2 + (y + 5)^2 + (z + 2)^2 = 25$. Mặt phẳng (P) cắt mặt cầu (S) theo giao tuyến là một đường tròn. Đường tròn giao tuyến này có bán kính r bằng:

- A. $r = 6$ B. $r = 5$ C. $r = \sqrt{6}$ D. $r = \sqrt{5}$

Câu 143. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 4y - 12 = 0$. Mặt phẳng nào sau đây cắt (S) theo một đường tròn có bán kính $r = 3$?

- A. $x + y + z + \sqrt{3} = 0$ B. $2x + 2y - z + 12 = 0$
C. $4x - 3y - z - 4\sqrt{26} = 0$ D. $3x - 4y + 5z - 17 + 20\sqrt{2} = 0$

Câu 144. (ĐỀ MINH HỌA QUỐC GIA NĂM 2017) Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có tâm $I(2;1;1)$ và mặt phẳng $(P): 2x + y + 2z + 2 = 0$. Biết mặt phẳng (P) cắt mặt cầu (S) theo giao tuyến là một đường tròn có bán kính bằng 1. Viết phương trình mặt cầu (S) .

A. $(S): (x+2)^2 + (y+1)^2 + (z+1)^2 = 8$. B. $(S): (x+2)^2 + (y+1)^2 + (z+1)^2 = 10$.

C. $(S): (x-2)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = 8$. D. $(S): (x-2)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = 10$.

Câu 145. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2y - 2z - 1 = 0$ và mặt phẳng $(P): 2x + 2y - 2z + 15 = 0$. Khoảng cách ngắn nhất giữa điểm M trên (S) và điểm N trên (P) là:

A. $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

B. $\frac{3\sqrt{2}}{3}$

C. $\frac{3}{2}$

D. $\frac{2}{3}$

Câu 146. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng song song (P) và (Q) lần lượt có phương trình $2x - y + z = 0$ và $2x - y + z - 7 = 0$. Khoảng cách giữa hai mặt phẳng (P) và (Q) bằng:

A. 7.

B. $6\sqrt{7}$.

C. $7\sqrt{6}$.

D. $\frac{7}{\sqrt{6}}$.

Câu 147. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(\alpha): 3x - 2y - z + 5 = 0$ và đường thẳng $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-3}{4}$. Gọi (β) là mặt phẳng chứa Δ và song song với mặt phẳng (α) . Tính khoảng cách giữa (α) và (β) .

A. $\frac{9}{14}$.

B. $\frac{9}{\sqrt{14}}$.

C. $\frac{3}{14}$.

D. $\frac{3}{\sqrt{14}}$.



Vấn đề 3. VỊ TRÍ TƯƠNG ĐỐI



Câu 148. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(P): 2x - 3y + 4z + 20 = 0$ và $(Q): 4x - 13y - 6z + 40 = 0$. Vị trí tương đối của (P) và (Q) là:

A. Song song.

B. Trùng nhau.

C. Cắt nhưng không vuông góc.

D. Vuông góc.

Câu 149. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(P): x + 2y + 2z - 14 = 0$ và $(Q): -x - 2y - 2z - 16 = 0$. Vị trí tương đối của (P) và (Q) là:

A. Song song.

B. Trùng nhau.

C. Cắt nhưng không vuông góc.

D. Vuông góc.

Câu 150. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cặp mặt phẳng nào sau đây song song với nhau?

A. $(P): 2x - y + z - 5 = 0$ và $(Q): -4x + 2y - 2z + 10 = 0$.

B. $(R): x - y + z - 3 = 0$ và $(S): 2x - 2y + 2z + 6 = 0$.

C. $(T): x - y + z = 0$ và $(U): \frac{x}{2} - \frac{y}{2} + \frac{z}{2} = 0$.

D. $(X): 3x - y + 2z - 3 = 0$ và $(Y): 6z - 2y - 6 = 0$.

Câu 151. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba mặt phẳng $(\alpha): x + y + 2z + 1 = 0$, $(\beta): x + y - z + 2 = 0$ và $(\gamma): x - y + 5 = 0$. Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào **sai**?

A. $(\alpha) \perp (\beta)$

B. $(\gamma) \perp (\beta)$

C. $(\alpha) \parallel (\beta)$

D. $(\alpha) \perp (\gamma)$

Câu 152. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(-1; 2; 1)$ và hai mặt phẳng $(P): 2x + 4y - 6z - 5 = 0$, $(Q): x + 2y - 3z = 0$. Mệnh đề nào sau đây là **đúng**?

A. Mặt phẳng (Q) đi qua A và song song với (P) .

B. Mặt phẳng (Q) không đi qua A và song song với (P) .

C. Mặt phẳng (Q) đi qua A và không song song với (P) .

D. Mặt phẳng (Q) không đi qua A và không song song với (P) .

Câu 153. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(P): x - 3y + 2z + 1 = 0$ và $(Q): (2m - 1)x + m(1 - 2m)y + (2m - 4)z + 14 = 0$. Để (P) và (Q) vuông góc với nhau khi m ?

A. $m = 1$ hoặc $m = -\frac{3}{2}$

B. $m = -1$ hoặc $m = -\frac{3}{2}$

C. $m = 2$

D. $m = \frac{3}{2}$

Câu 154. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(\alpha): x - y + nz - 3 = 0$ và $(\beta): 2x + my + 2z + 6 = 0$. Với giá trị nào sau đây của m, n thì (α) song song với (β) ?

A. $m = -2$ và $n = 1$

B. $m = 1$ và $n = -2$

C. $m = -\frac{1}{2}$ và $n = 1$

D. $m = 1$ và $n = -\frac{1}{2}$

Câu 155. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(-3; 2; 2)$, $B(2; 2; -2)$ và vectơ $\vec{v} = (2; -1; 3)$. Gọi (P) là mặt phẳng chứa AB và song song với vectơ $\vec{v}$. Xác định m, n để mặt phẳng $(Q): 4x + my + 5z + 1 - n = 0$ trùng với (P) .

A. $m = 23, n = 45$.

B. $m = -23, n = 45$.

C. $m = 45, n = 23$.

D. $m = 45, n = -23$.

Câu 156. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(\alpha): 2x - my + 3z - 6 + m = 0$ và $(\beta): (m + 3)x - 2y + (5m + 1)z - 10 = 0$. Với giá trị nào của m thì hai mặt phẳng đó cắt nhau?

A. $m = 1$.

B. $m = -1$.

C. $m \neq 1$.

D. $m \neq \frac{1}{2}$.

Câu 157. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(\alpha): 4x - 3y + 7z - 7 = 0$.

Mệnh đề nào sau đây là **đúng** ?

- A. Trục Oz cắt (α) tại $M(0;0;1)$. B. Trục Oz chứa trong mặt phẳng (α) .
C. Trục Oz song song với (α) . D. Trục Oz vuông góc với (α) .

Câu 158. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(\alpha): 2y + z = 0$. Tìm mệnh đề đúng trong các mệnh đề sau :

- A. $(\alpha) \parallel Ox$ B. $(\alpha) \parallel (yOz)$ C. $(\alpha) \parallel Oy$ D. $(\alpha) \supset Ox$

Câu 159. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, mặt phẳng nào trong các mặt phẳng dưới đây cắt các trục tọa độ?

- A. $(P): 3x - 2y + 6z - 6 = 0$. B. $(Q): x + 2 = 0$
C. $(R): x + 2z - 2 = 0$ D. $(S): y - 3z + 3 = 0$

Câu 160. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $I(2;6;-3)$ và các mặt phẳng $(\alpha): x - 2 = 0$, $(\beta): y - 6 = 0$, $(\gamma): z + 3 = 0$. Tìm mệnh đề **sai** trong các mệnh đề sau:

- A. (α) đi qua I B. $(\gamma) \parallel (Oz)$ C. $(\beta) \parallel (xOz)$ D. $(\alpha) \perp (Oz)$

Câu 161. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): x - 2y + 2z - 3 = 0$ và mặt cầu $(S): x^2 + (y - 4)^2 + (z - 1)^2 = 36$. Vị trí tương đối của (P) và (S) là:

- A. (P) đi qua tâm của (S) . B. (P) không cắt (S) .
C. (P) tiếp xúc với (S) . D. (P) cắt (S) .

Câu 162. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): x - 2y + 2z + 24 = 0$ và mặt cầu $(S): (x - 1)^2 + (y - 2)^2 + (z - 3)^2 = 9$. Vị trí tương đối của (P) và (S) là:

- A. (P) đi qua tâm của (S) . B. (P) không cắt (S) .
C. (P) tiếp xúc với (S) . D. (P) cắt (S) .

Câu 163. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 3x + y + 2z + 1 = 0$ và mặt cầu $(S): (x - 3)^2 + (y - 2)^2 + (z - 1)^2 = 14$. Vị trí tương đối của (P) và (S) là:

- A. (P) đi qua tâm của (S) . B. (P) không cắt (S) .
C. (P) tiếp xúc với (S) . D. (P) cắt (S) .

Câu 164. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$$(S): (x + 1)^2 + (y - 2)^2 + (z - 1)^2 = 4.$$

Mặt phẳng nào sau đây cắt mặt cầu (S) ?

- A. $(P_1): x - y + z - 2 = 0$ B. $(P_2): x + y + z + 2 = 0$
C. $(P_3): x + y - z - 2 = 0$ D. $(P_4): x + y + z - 2 = 0$

Câu 165. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$,

$$\text{cho mặt cầu } (S): (x-1)^2 + (y+3)^2 + (z-2)^2 = 49.$$

Phương trình nào sau đây là phương trình của mặt phẳng tiếp xúc với mặt cầu (S) ?

A. $(\alpha): 6x + 2y + 3z = 0$

B. $(\alpha): 2x + 3y + 6z - 5 = 0$

C. $(\alpha): 6x + 2y + 3z - 55 = 0$

D. $(\alpha): x + 2y + 2z - 7 = 0$

Câu 166. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$$(S): (x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-1)^2 = 4 \text{ và mặt phẳng } (\alpha): 2x - y + 2z - 4 = 0.$$

Mặt phẳng (P) tiếp xúc với (S) và song song với (α) .

Phương trình của mặt phẳng (P) là:

A. $(P): 2x - y + 2z + 4 = 0$

B. $(P): 2x - y + 2z + 8 = 0$

C. $(P): 2x - y + 2z - 4 = 0$

D. $(P): 2x - y + 2z - 8 = 0$

Câu 167. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$$(S): (x-1)^2 + (y-2)^2 + (z+1)^2 = 9 \text{ và điểm } A(3;4;0) \text{ thuộc } (S).$$

Phương trình mặt phẳng tiếp diện với (S) tại A là:

A. $2x - 2y - z + 2 = 0$

B. $2x - 2y + z + 2 = 0$

C. $2x + 2y + z - 14 = 0$

D. $x + y + z - 7 = 0$

Câu 168. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$$(S): (x-1)^2 + (y+3)^2 + (z+1)^2 = 3 \text{ và mặt phẳng } (\alpha): 3x + (m-4)y - 3mz + 2m - 8 = 0.$$

Với giá trị nào của m thì (α) tiếp xúc với (S) ?

A. $m = 1$

B. $m = 0$

C. $m = -1$

D. $m = 2$



Vấn đề 4. GÓC GIỮA HAI MẶT PHẪNG



Câu 169. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(P): 2x - y - z - 3 = 0$

và $(Q): x - z - 2 = 0$. Tính góc giữa hai mặt phẳng (P) và (Q) .

A. 30°

B. 45°

C. 60°

D. 90°

Câu 170. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(P): 2x - y - 2z - 9 = 0$

và $(Q): x - y - 6 = 0$. Số đo góc tạo bởi hai mặt phẳng bằng:

A. 30°

B. 45°

C. 60°

D. 90°

Câu 171. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tứ diện $ABCD$ có $A(0;2;0)$, $B(2;0;0)$,

$C(0;0;\sqrt{2})$ và $D(0;-2;0)$. Số đo góc của hai mặt phẳng (ABC) và (ACD) là:

A. 30°

B. 45°

C. 60°

D. 90°

Câu 172. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $M(1;0;0)$, $N(0;1;0)$, $P(0;0;1)$.

Cosin của góc giữa hai mặt phẳng (MNP) và mặt phẳng (Oxy) bằng:

- A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{2}{\sqrt{5}}$ C. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D. $\frac{1}{\sqrt{5}}$

Câu 173. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(P): x - y - 6 = 0$ và (Q) . Biết rằng điểm $H(2; -1; -2)$ là hình chiếu vuông góc của gốc tọa độ $O(0;0;0)$ xuống mặt phẳng (Q) . Số đo góc giữa mặt phẳng (P) và mặt phẳng (Q) bằng:

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Câu 174. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $A(1;0;0)$, $B(0;2;0)$, $C(0;0;m)$.

Để mặt phẳng (ABC) hợp với mặt phẳng (Oxy) một góc 60° thì giá trị của m là:

- A. $m = \pm \frac{12}{5}$ B. $m = \pm \frac{2}{5}$ C. $m = \pm \sqrt{\frac{12}{5}}$ D. $m = \pm \frac{5}{2}$



Vấn đề 5. TÌM ĐIỂM THỎA MÃN ĐIỀU KIỆN CHO TRƯỚC



Câu 175. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, tìm trên trục Oy điểm M cách mặt phẳng $(\alpha): x + 2y - 2z - 2 = 0$ một khoảng bằng 4.

- A. $M(0;6;0)$ hoặc $M(0;-6;0)$. B. $M(0;7;0)$ hoặc $M(0;-5;0)$.
C. $M(0;4;0)$ hoặc $M(0;-4;0)$. D. $M(0;3;0)$ hoặc $M(0;-3;0)$.

Câu 176. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai mặt phẳng $(P): x + y - z + 1 = 0$ và $(Q): x - y + z - 5 = 0$. Điểm M nằm trên trục Oy cách đều (P) và (Q) là:

- A. $M(0;2;0)$. B. $M(0;3;0)$. C. $M(0;-3;0)$. D. $M(0;-2;0)$.

Câu 177. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, tìm trên trục Oz điểm M cách đều điểm $A(2;3;4)$ và mặt phẳng $(\alpha): 2x + 3y + z - 17 = 0$.

- A. $M(0;0;0)$. B. $M(0;0;1)$. C. $M(0;0;3)$. D. $M(0;0;2)$.

Câu 178. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm E thuộc mặt phẳng (Oxy) , có hoành độ bằng 1, tung độ nguyên và cách đều hai mặt phẳng $(\alpha): x + 2y + z - 1 = 0$ và $(\beta): 2x - y - z + 2 = 0$. Tọa độ của E là:

- A. $E(1;4;0)$. B. $E(1;-4;0)$. C. $E(1;0;4)$. D. $E(1;0;-4)$.

Câu 179. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$$(S): (x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 36, \text{ điểm } I(1;2;0) \text{ và đường thẳng}$$

$$d: \frac{x-2}{3} = \frac{y-2}{4} = \frac{z}{-1}.$$

Tìm tọa độ điểm M thuộc d , N thuộc (S) sao cho I là trung điểm MN .

- A. $\begin{bmatrix} N(3;2;1) \\ N(3;6;-1) \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} N(-3;-2;1) \\ N(3;6;-1) \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} N(-3;2;1) \\ N(3;6;1) \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} N(-3;-2;1) \\ N(3;6;1) \end{bmatrix}$.

Câu 180. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(2;4;4)$, $B'(2;-5;-5)$ và mặt phẳng $(P): x + y + z - 4 = 0$. Tìm tọa độ điểm M thuộc (P) sao cho $MA + MB$ có giá trị nhỏ nhất.

- A. $M(2;1;1)$. B. $M(2;-1;1)$. C. $M(1;2;1)$. D. $M(-1;1;2)$.

Câu 181. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1;-1;2)$, $B(2;0;1)$ và mặt phẳng $(P): 2x - y - z + 3 = 0$. Điểm M thuộc (P) thỏa mãn $|MA - MB|$ có giá trị lớn nhất có tọa độ:

- A. $M(-1;-3;4)$. B. $M(2;-1;1)$. C. $M(1;2;1)$. D. $M(-1;1;2)$.

Câu 182. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(2;1;-1)$, $B(0;3;1)$ và mặt phẳng $(P): x + y - z + 3 = 0$. Tìm tọa độ điểm M thuộc (P) sao cho $|2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB}|$ có giá trị nhỏ nhất.

- A. $M(-4;-1;0)$. B. $M(-1;-4;0)$. C. $M(4;1;0)$. D. $M(1;-4;0)$.

Câu 183. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 3x - 3y - 2z - 15 = 0$ và ba điểm $A(1;4;5)$, $B(0;3;1)$, $C(2;-1;0)$. Tìm tọa độ điểm M thuộc (P) sao cho $MA^2 + MB^2 + MC^2$ có giá trị nhỏ nhất.

- A. $M(-4;-1;0)$. B. $M(4;-1;0)$. C. $M(4;1;0)$. D. $M(1;-4;0)$.

Câu 184. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(-3;5;-5)$, $B(5;-3;7)$ và mặt phẳng $(P): x + y + z = 0$. Tìm tọa độ điểm M thuộc (P) sao cho $MA^2 - 2MB^2$ có giá trị lớn nhất.

- A. $M(-6;-18;12)$. B. $M(6;18;12)$.
C. $M(6;-18;12)$. D. $M(-6;18;+12)$.

○ Bài 03

PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG

1. Phương trình đường thẳng

a) Vectơ chỉ phương của đường thẳng

Cho đường thẳng Δ . Vectơ $\vec{u} \neq \vec{0}$ gọi là véc tơ chỉ phương (VTCP) của đường thẳng Δ nếu giá của nó song song hoặc trùng với Δ .

Chú ý:

- Nếu $\vec{u}$ là VTCP của Δ thì $k\vec{u}$ ($k \neq 0$) cũng là VTCP của Δ .
- Nếu đường thẳng Δ đi qua hai điểm A, B thì $\overrightarrow{AB}$ là một VTCP.

b) Phương trình tham số của đường thẳng

Cho đường thẳng Δ đi qua $M(x_0; y_0; z_0)$ và có VTCP $\vec{u} = (a; b; c)$. Khi đó phương trình đường thẳng Δ có dạng:
$$\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases} \quad t \in \mathbb{R} \quad (1).$$

(1) được gọi là phương trình tham số của đường thẳng Δ , t được gọi là tham số.

Chú ý: Cho đường thẳng Δ có phương trình (1)

- $\vec{u} = (a; b; c)$ là một VTCP của Δ .
- Điểm $M \in \Delta$, suy ra $M(x_0 + at; y_0 + bt; z_0 + ct)$.

c) Phương trình chính tắc

Cho đường thẳng Δ đi qua $M(x_0; y_0; z_0)$ và có VTCP $\vec{u} = (a; b; c)$ với $abc \neq 0$. Khi đó phương trình đường thẳng Δ có dạng:
$$\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c} \quad (2).$$

(2) được gọi là phương trình chính tắc của đường thẳng Δ .

2. Khoảng cách

a) Khoảng cách từ điểm đến đường thẳng

Cho đường thẳng Δ đi qua M_0 , có VTCP $\vec{u}$ và điểm $M \notin \Delta$. Khi đó để tính khoảng cách từ M đến Δ ta có các cách sau:

- **Cách 1:** Sử dụng công thức $d[M, \Delta] = \frac{|\overrightarrow{MM_0}, \vec{u}|}{|\vec{u}|}$.
- **Cách 2:** Lập phương trình mặt phẳng (P) đi qua M vuông góc với Δ . Tìm giao điểm H của (P) với Δ . Khi đó độ dài MH là khoảng cách cần tìm.
- **Cách 3:** Gọi $N \in \Delta$, suy ra tọa độ N theo tham số t . Tính MN^2 theo t . Sau đó tìm giá trị nhỏ nhất của tam thức bậc hai.

b) Khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau

Cho hai đường thẳng chéo nhau Δ đi qua M_0 có VTCP $\vec{u}$ và Δ' đi qua M'_0 có VTCP $\vec{u}'$. Khi đó khoảng cách giữa hai đường thẳng Δ và Δ' được tính theo các cách sau:

- **Cách 1:** Sử dụng công thức $d(\Delta, \Delta') = \frac{|\overrightarrow{[u, u']}, \overrightarrow{M_0 M'_0}|}{|\overrightarrow{[u, u']}|}$.
- **Cách 2:** Tìm đoạn vuông góc chung MN . Khi đó độ dài MN là khoảng cách cần tìm.
- **Cách 3:** Lập phương trình mặt phẳng (P) chứa Δ và song song với Δ' . Khi đó khoảng cách cần tìm là khoảng cách từ một điểm bất kì trên Δ' đến (P) .

3. Vị trí

a) Vị trí tương đối giữa hai đường thẳng

Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng $d_1: \frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b} = \frac{z-z_0}{c}$ đi qua $M_1(x_0; y_0; z_0)$ có VTCP $\vec{u}_1 = (a; b; c)$ và $d_2: \frac{x-x'_0}{a'} = \frac{y-y'_0}{b'} = \frac{z-z'_0}{c'}$ đi qua $M_2(x'_0; y'_0; z'_0)$ có VTCP $\vec{u}_2 = (a'; b'; c')$.

Để xét vị trí tương đối của d_1 và d_2 , ta sử dụng hai phương pháp sau:

Phương pháp hình học:

- $d_1 \equiv d_2 \Leftrightarrow [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = [\vec{u}_1, \overrightarrow{M_1M_2}] = \vec{0}$ hoặc $\begin{cases} \vec{u}_1 \parallel \vec{u}_2 \\ M_1 \in d_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} \\ M_1 \in d_2 \end{cases}$.
- $d_1 \parallel d_2 \Leftrightarrow \begin{cases} [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = \vec{0} \\ [\vec{u}_1, \overrightarrow{M_1M_2}] \neq \vec{0} \end{cases}$ hoặc $\begin{cases} \vec{u}_1 \parallel \vec{u}_2 \\ M_1 \notin d_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} \\ M_1 \notin d_2 \end{cases}$.
- d_1 cắt $d_2 \Leftrightarrow \begin{cases} [\vec{u}_1, \vec{u}_2] \neq \vec{0} \\ [\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{M_1M_2} = 0 \end{cases}$.
- d_1 chéo $d_2 \Leftrightarrow [\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{M_1M_2} \neq 0$.

Phương pháp đại số:

Dựa vào số nghiệm của hệ phương trình các đường thẳng.

b) Vị trí tương đối giữa đường thẳng và mặt phẳng

Trong không gian $Oxyz$, cho

Mặt phẳng $(\alpha): Ax + By + Cz + D = 0$ có VTPT $\vec{n}_\alpha = (A; B; C)$ và đường thẳng

$$d: \begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases} \text{ đi qua } M(x_0; y_0; z_0), \text{ có VTCP } \vec{u}_d = (a; b; c).$$

Để xét vị trí tương đối của d và (α) , ta sử dụng hai phương pháp sau:

Phương pháp hình học:

- Nếu $\begin{cases} \vec{u}_d \perp \vec{n}_\alpha \\ M(x_0; y_0; z_0) \in (\alpha) \end{cases}$ thì $d \subset (\alpha)$.
- Nếu $\begin{cases} \vec{u}_d \perp \vec{n}_\alpha \\ M(x_0; y_0; z_0) \notin (\alpha) \end{cases}$ thì $d \parallel (\alpha)$.
- Nếu $\vec{u}_d$ không cùng phương với $\vec{n}_\alpha$ thì d cắt (α) .
- $d \perp (\alpha) \Leftrightarrow \vec{u}_d$ và $\vec{n}_\alpha$ cùng phương $\vec{u}_d = k \cdot \vec{n}_\alpha$ với $k \neq 0$.

Phương pháp đại số:

$$\text{Xét hệ phương trình } \begin{cases} x = x_0 + at & (1) \\ y = y_0 + bt & (2) \\ z = z_0 + ct & (3) \\ Ax + By + Cz + D = 0 & (4) \end{cases}.$$

Thay (1), (2), (3) vào (4), ta được

$$\begin{aligned} A(x_0 + at) + B(y_0 + bt) + C(z_0 + ct) + D &= 0 \\ \Leftrightarrow (Aa + Bb + Cc)t &= -(D + Ax_0 + By_0 + Cz_0). \end{aligned} \quad (*)$$

Phương trình (*) là phương trình bậc nhất, ẩn t . Ta có

- Nếu phương trình (*) vô nghiệm t thì $d \parallel (\alpha)$.
- Nếu phương trình (*) có nghiệm t duy nhất thì d cắt (α) .
- Nếu phương trình (*) có vô số nghiệm t thì $d \subset (\alpha)$.

Chú ý: Để tìm điểm chung của đường thẳng và mặt phẳng ta giải phương trình bậc nhất theo t , sau đó thay giá trị của t vào phương trình tham số của d để tìm $(x; y; z)$.

c) Vị trí tương đối giữa đường thẳng và mặt cầu

$$\text{Trong không gian } Oxyz, \text{ cho đường thẳng và mặt cầu } d: \begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

$$\text{và } (S): (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2.$$

Để xét vị trí tương đối của d và (S) , ta sử dụng hai phương pháp sau:

Phương pháp hình học:

- **Bước 1.** Tính khoảng cách từ tâm I của (S) đến d .
- **Bước 2.**
 - + Nếu $d[I, d] > R$ thì d không cắt (S) .
 - + Nếu $d[I, d] = R$ thì d tiếp xúc (S) .
 - + Nếu $d[I, d] < R$ thì d cắt (S) .

Phương pháp đại số:

• Bước 1. Thay x, y, z từ phương trình tham số của d vào phương trình (S) , khi đó ta được phương trình bậc hai theo t .

- Bước 2.
 - + Nếu phương trình bậc hai vô nghiệm t thì d không cắt (S) .
 - + Nếu phương trình bậc hai có một nghiệm t thì d tiếp xúc (S) .
 - + Nếu phương trình bậc hai có hai nghiệm t thì d cắt (S) .

Chú ý: Để tìm điểm chung của đường thẳng và mặt cầu ta giải phương trình bậc hai theo t , sau đó thay giá trị của t vào phương trình tham số của d để tìm $(x; y; z)$.

4. Góc

a) Góc giữa hai đường thẳng

Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng d_1, d_2 lần lượt có các VTPT là $\vec{u}_1, \vec{u}_2$.

Góc giữa d_1 và d_2 bằng hoặc bù với góc giữa $\vec{u}_1$ và $\vec{u}_2$.

$$\text{Tức là: } \cos(d_1, d_2) = \left| \cos(\vec{u}_1, \vec{u}_2) \right| = \frac{|\vec{u}_1 \cdot \vec{u}_2|}{|\vec{u}_1| \cdot |\vec{u}_2|}.$$

b) Góc giữa đường thẳng và mặt phẳng

Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d$ và mặt phẳng (α) có VTPT $\vec{n}_\alpha$.

Góc giữa đường thẳng d và mặt phẳng (α) bằng góc giữa đường thẳng d với hình chiếu d' của nó trên (α) .

$$\text{Tức là: } \sin(d, (\alpha)) = \left| \cos(\vec{u}_d, \vec{n}_\alpha) \right| = \frac{|\vec{u}_d \cdot \vec{n}_\alpha|}{|\vec{u}_d| \cdot |\vec{n}_\alpha|}.$$

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM



Vấn đề 1. PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG



Câu 185. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-1}{5} = \frac{y-2}{-8} = \frac{z+3}{7}$.

Vector nào dưới đây là một vector chỉ phương của d ?

- A. $\vec{u}_1 = (1; 2; -3)$. B. $\vec{u}_2 = (-1; -2; 3)$. C. $\vec{u}_3 = (5; -8; 7)$. D. $\vec{u}_4 = (7; -8; 5)$.

Câu 186. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các đường thẳng có phương trình sau:

$$(I): \begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = -3t \\ z = -3 + 5t \end{cases} \quad (II): \begin{cases} x = 2 - 4t \\ y = 6t \\ z = -3 - 10t \end{cases} \quad (III): \frac{x-4}{2} = \frac{y-3}{-6} = \frac{z-2}{5}.$$

Trong các phương trình trên phương trình nào là phương trình của đường thẳng qua $M(2; 0; -3)$ và nhận $\vec{a} = (2; -3; 5)$ làm một VTCP:

- A. Chỉ có (I) B. Chỉ có (III) C. (I) và (II) D. (I) và (III)

Câu 187. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(2; 3; -1)$, $B(1; 2; 4)$ và ba đường thẳng có phương trình sau:

$$(I): \begin{cases} x = 2 - t \\ y = 3 - t \\ z = -1 + 5t \end{cases} \quad (II): \frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{-5} \quad (III): \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 - t \\ z = 4 + 5t \end{cases}$$

Mệnh đề nào sau đây là **đúng**?

- A. Chỉ có (I) là phương trình của đường thẳng AB .
- B. Chỉ có (III) là phương trình của đường thẳng AB .
- C. Chỉ có (I) và (II) là phương trình của đường thẳng AB .
- D. Cả (I), (II), (III) đều là phương trình của đường thẳng AB .

Câu 188. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x}{2} = \frac{y+8}{7} = \frac{z+4}{4}$.

Xét các khẳng định sau:

- (I). d có một VTCP là $\vec{a} = (2; 7; 4)$.
- (II). Điểm $M(0; -8; -4)$ thuộc đường thẳng (d) .
- (III). Phương trình tham số của $d: \begin{cases} x = 2t \\ y = -8 + 7t \\ z = -4 + 4t \end{cases}$

Trong các khẳng định trên, khẳng định nào **đúng**?

- A. (I) B. (II) C. (III) D. Cả (I), (II) và (III).

Câu 189. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \begin{cases} x = 2 - t \\ y = 1 + t \\ z = t \end{cases}$. Phương

trình nào sau đây là phương trình chính tắc của d ?

- A. $\frac{x-2}{-1} = \frac{y}{1} = \frac{z+3}{-1}$ B. $\frac{x+2}{1} = \frac{y}{-1} = \frac{z-3}{1}$
- C. $x-2 = y = z+3$ D. $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{1}$

Câu 190. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, giao điểm của hai đường thẳng

$$d: \begin{cases} x = -3 + 2t \\ y = -2 + 3t \\ z = 6 + 4t \end{cases} \text{ và } d': \begin{cases} x = 5 + t' \\ y = -1 - 4t' \\ z = 2 - 8t' \end{cases} \text{ có tọa độ là:}$$

- A. $(-3; -2; 6)$ B. $(3; 7; 18)$ C. $(5; -1; 20)$ D. $(3; -2; 1)$

Câu 191. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng Δ đi qua điểm $M(2; 0; -1)$

và có vectơ chỉ phương $\vec{a} = (4; -6; 2)$. Phương trình tham số của Δ là:

- A. $\begin{cases} x = -2 + 4t \\ y = -6t \\ z = 1 + 2t \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = -2 + 2t \\ y = -3t \\ z = 1 + t \end{cases}$ C. $\begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = -3t \\ z = -1 + t \end{cases}$ D. $\begin{cases} x = 4 + 2t \\ y = -6 - 3t \\ z = 2 + t \end{cases}$

Câu 192. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho d là đường thẳng đi qua hai điểm

$A(2; -1; 3)$ và $B(0; 2; 1)$. Phương trình nào sau đây là phương trình tham số của d ?

A. $\begin{cases} x = 4t \\ y = 2 + 6t \\ z = 1 - 4t \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = -1 + 3t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$ C. $\begin{cases} x = -2 + 2t \\ y = 5 - 3t \\ z = -1 + 2t \end{cases}$ D. Cả A, B, C đều sai.

Câu 193. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, phương trình nào sau đây là phương trình chính tắc của đường thẳng đi qua hai điểm $A(1;2;-3)$ và $B(3;-1;1)$?

A. $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+3}{1}$ B. $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+3}{4}$
C. $\frac{x-3}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-1}{-3}$ D. $\frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-3}{4}$

Câu 194. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, đường thẳng đi qua điểm $M(1;2;3)$ và song song với trục Oy có phương trình tham số là:

A. $d: \begin{cases} x = 1+t \\ y = 2 \\ z = 3 \end{cases}$ B. $d: \begin{cases} x = 1 \\ y = 2+t \\ z = 3 \end{cases}$ C. $d: \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \\ z = 3+t \end{cases}$ D. $d: \begin{cases} x = 1-t \\ y = 2+t \\ z = 3-t \end{cases}$

Câu 195. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho d là đường thẳng đi qua điểm $A(1;2;3)$ và vuông góc với mặt phẳng $(\alpha): 4x + 3y - 7z + 1 = 0$. Phương trình tham số của d là:

A. $\begin{cases} x = -1 + 4t \\ y = -2 + 3t \\ z = -3 - 7t \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = 1 + 4t \\ y = 2 + 3t \\ z = 3 - 7t \end{cases}$ C. $\begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = 2 - 4t \\ z = 3 - 7t \end{cases}$ D. $\begin{cases} x = -1 + 8t \\ y = -2 + 6t \\ z = -3 - 14t \end{cases}$

Câu 196. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(0;0;1)$, $B(-1;-2;0)$ và $C(2;1;-1)$. Đường thẳng Δ đi qua trọng tâm G của tam giác ABC và vuông góc với mặt phẳng (ABC) có phương trình là:

A. $\begin{cases} x = \frac{1}{3} - 5t \\ y = -\frac{1}{3} - 4t \\ z = 3t \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = \frac{1}{3} + 5t \\ y = -\frac{1}{3} - 4t \\ z = 3t \end{cases}$ C. $\begin{cases} x = \frac{1}{3} + 5t \\ y = -\frac{1}{3} + 4t \\ z = 3t \end{cases}$ D. $\begin{cases} x = \frac{1}{3} - 5t \\ y = -\frac{1}{3} - 4t \\ z = -3t \end{cases}$

Câu 197. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho d là đường thẳng đi qua gốc tọa độ

O , vuông góc với trục Ox và vuông góc với đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = 1+t \\ y = 2-t \\ z = 1-3t \end{cases}$. Phương

trình của d là:

A. $\begin{cases} x = t \\ y = 3t \\ z = -t \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = 1 \\ y = -3t \\ z = -t \end{cases}$ C. $\frac{x}{1} = \frac{y}{3} = \frac{z}{-1}$ D. $\begin{cases} x = 0 \\ y = -3t \\ z = t \end{cases}$

Câu 198. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1 : \begin{cases} x = t \\ y = -1 - 4t \\ z = 6 + 6t \end{cases} \text{ và } d_2 : \frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+2}{-5}.$$

Trong các phương trình sau đây, phương trình nào là phương trình của đường thẳng d_3 qua $M(1; -1; 2)$ và vuông góc với cả d_1, d_2 .

A. $\frac{x+4}{5} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+3}{7}$

B. $\frac{x-1}{14} = \frac{y+1}{17} = \frac{z-2}{9}$

C. $\frac{x-1}{14} = \frac{y+1}{9} = \frac{z-2}{3}$

D. $d_3 : \frac{x-1}{7} = \frac{y+1}{-14} = \frac{z-2}{9}$

Câu 199. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng

$$d : \begin{cases} x = -\frac{9}{5} - t \\ y = 5t \\ z = \frac{7}{5} + 3t \end{cases} \text{ và mặt phẳng } (P) : 3x - 2y + 3z - 1 = 0.$$

Gọi d' là hình chiếu của d trên mặt phẳng (P) . Trong các vectơ sau, vectơ nào không phải là vectơ chỉ phương của d' ?

A. $(5; -51; -39)$

B. $(10; -102; -78)$

C. $(-5; 51; 39)$

D. $(5; 51; 39)$

Câu 200. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d : \begin{cases} x = 2 + 3t \\ y = 1 - t \\ z = -2 - 2t \end{cases}$. Đường

thẳng nào sau đây vuông góc và cắt d ?

A. $d_1 : \begin{cases} x = 2 + t \\ y = 1 + 2t \\ z = -2 - t \end{cases}$

B. $d_2 : \begin{cases} x = 5 + t \\ y = -t \\ z = -4 + 2t \end{cases}$

C. $d_3 : \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 2 + 2t \\ z = 2 + 2t \end{cases}$

D. $d_4 : \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 - t \\ z = 2 + t \end{cases}$

Câu 201. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1 : \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 0 \\ z = -5 + t \end{cases} \text{ và } d_2 : \begin{cases} x = 0 \\ y = 4 - 2t' \\ z = 5 + 3t' \end{cases}.$$

Phương trình đường vuông góc chung của d_1 và d_2 là:

A. $\frac{x-4}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z-2}{-2}$

B. $\begin{cases} x = 4 - t \\ y = 3t \\ z = -2 + t \end{cases}$

C. $\frac{x+4}{-2} = \frac{y}{3} = \frac{z-2}{2}$

D. $\frac{x-4}{-2} = \frac{y}{3} = \frac{z+2}{2}$

Câu 202. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(2;-1;1)$ và hai đường thẳng

$d_1: \frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-1}{2}$, $d_2: \frac{x-2}{2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-1}{-1}$. Đường thẳng Δ cắt d_1, d_2 lần lượt tại A và B sao cho M là trung điểm của AB có phương trình:

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

Câu 203. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \frac{x-2}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{1}, d_2: \begin{cases} x=1-t \\ y=1+2t \\ z=-1+t \end{cases} \text{ và điểm } A(1;2;3).$$

Đường thẳng Δ qua A , vuông góc với d_1 và cắt d_2 có phương trình là:

A. $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-3}{-5}$ B. $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-3}{-5}$
C. $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{5}$ D. $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{-5}$

Câu 204. (ĐỀ MINH HỌA QUỐC GIA NĂM 2017) Trong không gian với hệ tọa độ

$Oxyz$, cho điểm $A(1;0;2)$ và đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{2}$. Viết phương trình đường thẳng Δ đi qua A , vuông góc và cắt d .

A. $\Delta: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{1}$. B. $\Delta: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{-1}$.
C. $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z-2}{1}$. D. $\Delta: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{-3} = \frac{z-2}{1}$.

Câu 205. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \begin{cases} x=1+t \\ y=2t \\ z=-1 \end{cases}$, điểm

$M(1;2;1)$ và mặt phẳng $(P): 2x+y-2z-1=0$. Đường thẳng Δ đi qua M , song song với (P) và vuông góc với d có phương trình:

A. $\Delta: \frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-1}{-3}$ B. $\Delta: \frac{x-1}{-4} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-1}{3}$
C. $\Delta: \frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{3}$ D. $\Delta: \frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-1}{3}$

Câu 206. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): x+2y=0$. Phương trình nào sau đây là phương trình đường thẳng qua $A(-1;3;-4)$ cắt trục Ox và song song với mặt phẳng (P) :

$$\text{A. } \begin{cases} x = 5 + 6t \\ y = -3t \\ z = 4t \end{cases}$$

$$\text{B. } \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 3 + t \\ z = 4 - t \end{cases}$$

$$\text{C. } \frac{x+1}{6} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+4}{4}$$

$$\text{D. } \frac{x+1}{6} = \frac{y-3}{-5} = \frac{z+4}{4}$$

Câu 207. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-3}{1} = \frac{y-3}{3} = \frac{z}{2}$, mặt phẳng $(\alpha): x + y - z + 3 = 0$ và điểm $A(1; 2; -1)$. Đường thẳng Δ đi qua A cắt d và song song với mặt phẳng (α) có phương trình là:

$$\text{A. } \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{1}$$

$$\text{B. } \frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+1}{1}$$

$$\text{C. } \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+1}{-1}$$

$$\text{D. } \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{1}$$

Câu 208. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): x + 2y - 3z + 4 = 0$ và đường thẳng $d: \frac{x+2}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z}{-1}$. Đường thẳng Δ nằm trong (P) đồng thời cắt và vuông góc với d có phương trình:

$$\text{A. } \Delta: \frac{x-3}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-1}{-1}$$

$$\text{B. } \Delta: \frac{x+3}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-1}{-1}$$

$$\text{C. } \Delta: \frac{x+3}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-1}{-1}$$

$$\text{D. } \Delta: \frac{x+3}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{-1}$$

Câu 209. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(3; 3; 1)$, $B(0; 2; 1)$ và mặt phẳng $(P): x + y + z - 7 = 0$. Đường thẳng d nằm trong (P) sao cho mọi điểm của d cách đều hai điểm A, B có phương trình là:

$$\text{A. } \begin{cases} x = t \\ y = 7 + 3t \\ z = 2t \end{cases}$$

$$\text{B. } \begin{cases} x = 2t \\ y = 7 - 3t \\ z = t \end{cases}$$

$$\text{C. } \begin{cases} x = t \\ y = 7 - 3t \\ z = 2t \end{cases}$$

$$\text{D. } \begin{cases} x = -t \\ y = 7 - 3t \\ z = 2t \end{cases}$$



Vấn đề 2. HÌNH CHIẾU – KHOẢNG CÁCH



Câu 210. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(2; -6; 3)$

$$\text{và đường thẳng } d: \begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = -2 - 2t \\ z = t \end{cases}.$$

Tọa độ hình chiếu vuông góc của M lên d là:

$$\text{A. } (1; -2; 0)$$

$$\text{B. } (-8; 4; -3)$$

$$\text{C. } (1; 2; 1)$$

$$\text{D. } (4; -4; 1)$$

Câu 211. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+1}{1}$

và điểm $A(1;2;3)$. Tọa độ điểm A' đối xứng với A qua d là:

- A. $A'(3;1;-5)$ B. $A'(-3;0;5)$ C. $A'(3;0;-5)$ D. $A'(3;1;5)$

Câu 212. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(-1;3;2)$ và mặt phẳng $(P): 2x - 5y + 4z - 36 = 0$. Tọa độ hình chiếu H của A trên (P) là:

- A. $H(-1;-2;6)$ B. $H(1;2;6)$ C. $H(1;-2;6)$ D. $H(1;-2;-6)$

Câu 213. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(3;0;0)$, $B(0;-6;0)$, $C(0;0;6)$ và mặt phẳng $(\alpha): x + y + z - 4 = 0$. Tọa độ hình chiếu vuông góc của trọng tâm tam giác ABC lên mặt phẳng (α) là:

- A. $(2;-1;3)$. B. $(2;1;3)$. C. $(-2;-1;3)$. D. $(2;-1;-3)$.

Câu 214. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 2x + 3y - z - 7 = 0$ và điểm $A(3;5;0)$. Gọi A' là điểm đối xứng của A qua mặt phẳng (P) . Điểm A' có tọa độ là:

- A. $A'(1;-1;2)$ B. $A'(-1;-1;2)$ C. $A'(1;1;2)$ D. $A'(-1;-1;-2)$

Câu 215. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $I(1;2;3)$ và mặt phẳng (α) có phương trình $2x - 2y - z - 4 = 0$. Mặt cầu (S) có tâm I tiếp xúc với (α) tại H . Tọa độ điểm H là:

- A. $\left(\frac{23}{9}, \frac{4}{9}, \frac{20}{9}\right)$ B. $\left(-\frac{23}{9}, \frac{4}{9}, -\frac{20}{9}\right)$ C. $\left(\frac{23}{9}, -\frac{4}{9}, \frac{20}{9}\right)$ D. $\left(\frac{23}{9}, \frac{20}{9}, \frac{4}{9}\right)$

Câu 216. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, biết rằng mặt phẳng $(P): 2x - 2y - z - 3 = 0$ cắt mặt cầu (S) có tâm $I(3,-1,-4)$ theo giao tuyến là một đường tròn. Tâm H của đường tròn giao tuyến là điểm nào sau đây:

- A. $H(1,1,3)$ B. $H(1,1,-3)$ C. $H(-1,1,3)$ D. $H(-3,1,1)$

Câu 217. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = t \\ y = 8 + 4t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$ và mặt

phẳng $(P): x + y + z - 7 = 0$. Phương trình đường thẳng Δ' là hình chiếu vuông góc của Δ trên (P) là:

- A. $\begin{cases} x = 8 + 4t \\ y = 15 - 5t \\ z = t. \end{cases}$ B. $\begin{cases} x = -8 - 4t \\ y = 15 - 5t \\ z = t. \end{cases}$ C. $\begin{cases} x = -8 + 4t \\ y = 5 - 5t \\ z = t. \end{cases}$ D. $\begin{cases} x = -8 + 4t \\ y = 15 - 5t \\ z = t. \end{cases}$

Câu 218. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 \\ z = -t \end{cases}$.

Khoảng cách từ $A(0;-1;3)$ đến đường thẳng Δ bằng:

- A. $\sqrt{3}$. B. $\sqrt{14}$. C. $\sqrt{6}$. D. $\sqrt{8}$.

Câu 219. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-1}{2}$.

Khoảng cách từ $A(1;0;3)$ đến Δ bằng:

- A. $\frac{2\sqrt{5}}{3}$. B. $\frac{5}{3}$. C. $2\sqrt{5}$. D. $\frac{6}{5}$.

Câu 220. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1;-1;0)$, $B(1;0;-2)$, $C(3;-1;-1)$. Tính khoảng cách từ điểm A đến đường thẳng BC .

- A. $\frac{\sqrt{21}}{6}$. B. $\frac{\sqrt{14}}{2}$. C. $\frac{\sqrt{21}}{2}$. D. $\frac{\sqrt{7}}{2}$.

Câu 221. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, bán kính của mặt cầu tâm $I(1;3;5)$ và

tiếp xúc với đường thẳng $d: \frac{x}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-2}{-1}$ bằng:

- A. $\sqrt{14}$ B. 14 C. $\sqrt{7}$ D. 7

Câu 222. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, để tính khoảng cách từ điểm A đến đường thẳng d cho trước, một học sinh đã trình bày bài giải theo thứ tự các bước như sau:

Bước 1. Viết phương trình mặt phẳng (α) chứa A và vuông góc với d .

Bước 2. Tìm tọa độ giao điểm H của (α) và d .

Bước 3. Tính toán và kết luận $d[A, d] = AH$.

Bài giải trên **sai** ở bước nào?

- A. Bước 1. B. Bước 2. C. Bước 3. D. Không sai

Câu 223. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-3}{4}$

và mặt phẳng $(P): 3x - 2y - z + 5 = 0$. Khoảng cách giữa d và (P) bằng:

- A. $\frac{9\sqrt{14}}{14}$. B. $\frac{14\sqrt{14}}{9}$. C. $\sqrt{14}$. D. $\frac{6}{\sqrt{14}}$.

Câu 224. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng $d_1: \frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+3}{2}$

và $d_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{2}$. Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng d_1 và d_2 .

- A. $4\sqrt{2}$. B. $\frac{4\sqrt{2}}{3}$. C. $\frac{4}{3}$. D. $\frac{4\sqrt{3}}{2}$.

Câu 225. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$\Delta: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -3 + t \\ z = 4 - 2t \end{cases} \text{ và } \Delta': \frac{x+2}{-4} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{4}.$$

Khoảng cách giữa hai đường thẳng Δ và Δ' bằng:

- A. $\frac{\sqrt{79}}{3}$. B. $\frac{\sqrt{3}}{386}$. C. $\frac{11\sqrt{5}}{5}$. D. $\frac{\sqrt{386}}{3}$.

Câu 226. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$\Delta: \frac{x-2}{2} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z-1}{-5} \text{ và } d: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{2}.$$

Khoảng cách giữa hai đường thẳng Δ và d bằng:

- A. $\sqrt{5}$. B. 3. C. $\frac{45}{\sqrt{14}}$. D. $\frac{\sqrt{5}}{5}$.

Câu 227. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d: \begin{cases} x = 1 - t \\ y = t \\ z = -t \end{cases} \text{ và } d': \begin{cases} x = 2t \\ y = -1 + t \\ z = t \end{cases}.$$

Khoảng cách giữa hai đường thẳng d và d' là:

- A. $\sqrt{14}$. B. $\frac{1}{\sqrt{14}}$. C. $\sqrt{7}$. D. $\frac{1}{\sqrt{7}}$.

Câu 228. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $A(1;1;1)$, $B(2;-1;3)$, $C(-1;-1;-2)$ và $D(-3;5;-3)$.

Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng AB và CD .

- A. $\frac{15}{\sqrt{113}}$. B. $\frac{20}{\sqrt{113}}$. C. $\frac{10}{\sqrt{113}}$. D. $\frac{5}{\sqrt{113}}$.

Câu 229. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $A(0;0;2)$, $B(1;0;0)$, $C(2;2;0)$ và $D(0;m;0)$. Điều kiện cần và đủ của m để khoảng cách giữa hai đường thẳng AB và CD bằng 2 là:

- A. $\begin{cases} m = 4 \\ m = -2 \end{cases}$. B. $\begin{cases} m = -4 \\ m = 2 \end{cases}$. C. $\begin{cases} m = 4 \\ m = 2 \end{cases}$. D. $\begin{cases} m = -4 \\ m = -2 \end{cases}$.

Câu 230. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng lần lượt có phương trình là

$$d_1: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 \\ z = -t \end{cases} \text{ và } d_2: \begin{cases} x = 3 - t \\ y = 4 + t \\ z = 4 \end{cases}.$$

Độ dài đoạn vuông góc chung của hai đường thẳng d_1 và d_2 bằng:

- A. $2\sqrt{6}$. B. $\sqrt{6}$. C. $2\sqrt{2}$. D. 4.

Vấn đề 3. VỊ TRÍ

Câu 231. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $\Delta: \frac{x}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-1}{3}$ đi qua điểm $M(2; m; n)$. Khi đó giá trị của m, n lần lượt là:

- A. $m = -2; n = 1$ B. $m = 2; n = -1$ C. $m = -4; n = 7$ D. $m = 0; n = 7$

Câu 232. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = -t \\ z = 1 - 2t \end{cases} \quad \text{và} \quad d_2: \frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{2}.$$

Vị trí tương đối của d_1 và d_2 là:

- A. Song song. B. Trùng nhau. C. Cắt nhau. D. Chéo nhau.

Câu 233. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = -t \\ z = 1 - 2t \end{cases} \quad \text{và} \quad d_2: \frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{2}.$$

Vị trí tương đối của d_1 và d_2 là:

- A. Song song. B. Trùng nhau. C. Cắt nhau. D. Chéo nhau.

Câu 234. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \frac{x-3}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{1} \quad \text{và} \quad d_2: \begin{cases} x = t \\ y = 2 \\ z = 2 + t \end{cases}.$$

Vị trí tương đối của d_1 và d_2 là:

- A. Song song. B. Trùng nhau. C. Cắt nhau. D. Chéo nhau.

Câu 235. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z-2}{-3} \quad \text{và} \quad d_2: \begin{cases} x = 2t \\ y = -3 - t \\ z = 0 \end{cases}.$$

Mệnh đề nào sau đây đúng:

- A. d_1 song song d_2 . B. d_1 và d_2 chéo nhau.
 C. d_1 cắt d_2 và vuông góc với nhau. D. d_1 vuông góc d_2 và không cắt nhau.

Câu 236. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1 : \begin{cases} x = t \\ y = -2 + 3t \\ z = 6 - 4t \end{cases} \text{ và } d_2 : \frac{x+4}{6} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+5}{3}.$$

Mệnh đề nào sau đây đúng:

A. d_1 song song d_2 .

B. d_1 và d_2 chéo nhau.

C. d_1 cắt d_2 và vuông góc với nhau.

D. d_1 vuông góc d_2 và không cắt nhau.

Câu 237. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d : \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = -t \\ z = -2 - t \end{cases}$. Trong

các đường thẳng sau, đường thẳng nào vuông góc với d ?

A. $d_1 : \begin{cases} x = 3t \\ y = 1 + t \\ z = 5t \end{cases}$

B. $d_2 : \begin{cases} x = 2 \\ y = 2 + t \\ z = 1 + t \end{cases}$

C. $d_3 : \frac{x-2}{3} = \frac{y}{2} = \frac{z-1}{-5}$.

D. $d_4 : \frac{x+2}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+1}{2}$.

Câu 238. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d : \frac{x+2}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+1}{2}$.

Trong các đường thẳng sau, đường thẳng nào song song với d ?

A. $d_1 : \begin{cases} x = 2 + 3t \\ y = 2 - t \\ z = 1 + 4t \end{cases}$

B. $d_2 : \begin{cases} x = 3t \\ y = 1 + t \\ z = 5t \end{cases}$

C. $d_3 : \frac{x+2}{-4} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-1}{-4}$.

D. $d_4 : \frac{x}{6} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-1}{6}$.

Câu 239. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d : \begin{cases} x = t \\ y = 2 \\ z = 2 + t \end{cases}$. Trong các

đường thẳng sau, đường thẳng nào cắt d ?

A. $d_1 : \frac{x-3}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{1}$.

B. $d_2 : \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-3}{1}$.

C. $d_3 : \begin{cases} x = 2 - t \\ y = 1 \\ z = -t \end{cases}$

D. $d_4 : \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 \\ z = 3 + 2t \end{cases}$

Câu 240. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d : \begin{cases} x = 1 + at \\ y = -2 + t \\ z = -2t \end{cases} \text{ và } d' : \frac{x}{2} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+2}{2}.$$

Với giá trị nào sau đây của a thì d và d' song song với nhau?

A. $a = 0$

B. $a = 1$

C. $a = -2$

D. Không tồn tại.

Câu 241. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{1} \text{ và } d_2: \begin{cases} x = n+2t \\ y = -1-2t \\ z = 3+mt \end{cases}$$

Với giá trị nào của m, n thì hai đường thẳng đó trùng nhau?

- A. $m = 2, n = 5$. B. $m = -2, n = 5$. C. $m = 5, n = 2$. D. $m = -5, n = 2$.

Câu 242. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng lần lượt có phương trình

$$d_1: \begin{cases} x = 1+at \\ y = t \\ z = -1+2t \end{cases} \text{ và } d_2: \begin{cases} x = 1-t \\ y = 2+2t \\ z = 3-t \end{cases}$$

Với giá trị nào của a thì d_1 và d_2 cắt nhau?

- A. $a = 0$. B. $a = 1$. C. $a = \frac{1}{2}$. D. $a = 2$.

Câu 243. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho cho mặt phẳng $(P): x - 2y + 3z - 1 = 0$ và

$$\text{đường thẳng } d: \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{1}.$$

Khẳng định nào sau đây **đúng**:

- A. Đường thẳng d cắt mặt phẳng (P) .
B. Đường thẳng d song song với mặt phẳng (P) .
C. Đường thẳng d nằm trong mặt phẳng (P) .
D. Đường thẳng d vuông góc với mặt phẳng (P) .

Câu 244. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \begin{cases} x = 1-t \\ y = 2+t \\ z = -t \end{cases}$ và mặt

phẳng $(\alpha): x + y + z - 1 = 0$. Vị trí tương đối của d và (α) là:

- A. Đường thẳng d cắt mặt phẳng (α) .
B. Đường thẳng d song song với mặt phẳng (α) .
C. Đường thẳng d nằm trong mặt phẳng (α) .
D. Đường thẳng d vuông góc với mặt phẳng (α) .

Câu 245. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng

$$(P): 9x + 3y - 10z + 26 = 0 \text{ và đường thẳng } d: \frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-2}{3}.$$

Mệnh đề nào sau đây là **đúng**?

- A. $d \parallel (P)$. B. $d \subset (P)$. C. $d \perp (P)$.
D. d chỉ cắt (P) nhưng không vuông góc.

Câu 246. (ĐỀ MINH HỌA QUỐC GIA NĂM 2017) Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho

đường thẳng $\Delta: \frac{x-10}{5} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+2}{1}$. Xét mặt phẳng $(P): 10x + 2y + mz + 11 = 0$ với m là tham số thực.

Tìm tất cả các giá trị của m để mặt phẳng (P) vuông góc với đường thẳng Δ .

- A. $m = -2$. B. $m = 2$ C. $m = -52$. D. $m = 52$.

Câu 247. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 2x + y - z + 3 = 0$ và

đường thẳng $d: \begin{cases} x = 2 + mt \\ y = n + 3t \\ z = 1 - 2t \end{cases}$. Với giá trị nào của m, n thì d nằm trong (P) ?

- A. $m = -\frac{5}{2}, n = 6$. B. $m = \frac{5}{2}, n = 6$.
C. $m = \frac{5}{2}, n = -6$. D. $m = -\frac{5}{2}, n = -6$.

Câu 248. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 2x - 2y + z - n = 0$

và đường thẳng $d: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 + t \\ z = 3 + (2m-1)t \end{cases}$. Với giá trị nào của m, n thì d song song (P) ?

- A. $\begin{cases} m = -\frac{1}{2} \\ n = 7 \end{cases}$. B. $\begin{cases} m \neq -\frac{1}{2} \\ n = 7 \end{cases}$. C. $\begin{cases} m = -\frac{1}{2} \\ n \neq 7 \end{cases}$. D. $\begin{cases} m \neq -\frac{1}{2} \\ n \neq 7 \end{cases}$.

Câu 249. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu (S) có phương trình

$(x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-1)^2 = 4$ và đường thẳng $d: \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 2t \\ z = 1 \end{cases}$. Trong các khẳng định

sau, khẳng định nào là **đúng** nhất?

- A. d không cắt (S) B. d cắt (S)
C. d là tiếp tuyến của (S) D. d cắt (S) và đi qua tâm của (S) .

Câu 250. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): (x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-1)^2 = 4$.

Đường thẳng nào sau đây cắt mặt cầu (S) ?

- A. $d_1: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+2}{3}$ B. $d_2: \frac{x}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-3}{2}$
C. $d_3: \begin{cases} x = 2 - 3t \\ y = 2t \\ z = t \end{cases}$ D. $d_4: \begin{cases} x = -2 + 3t \\ y = -2t \\ z = -t \end{cases}$

Câu 251. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \begin{cases} x = -3 \\ y = 2 + 2t \\ z = 3 + t \end{cases}$ và mặt cầu

(S) có tâm $I(1;2;-2)$, đi qua gốc tọa độ O . Trong các khẳng định sau, khẳng định nào **đúng**?

- A. d là tiếp tuyến của mặt cầu (S) . B. d cắt (S) tại hai điểm.
C. d và (S) không cắt nhau. D. d song song với đường thẳng qua I và O .

Câu 252. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt cầu

$$(S): (x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 = 25 \text{ và đường thẳng } d: \begin{cases} x = 2 + 4t \\ y = 5 + 3t \\ z = 4 + t \end{cases}.$$

Khẳng định nào sau đây là **đúng** nhất:

- A. (d) tiếp xúc với (S) tại $M(-2;2;3)$. B. (d) và (S) không cắt nhau.
C. (d) cắt (S) tại hai điểm. D. (d) cắt (S) và đi qua tâm của (S) .



Câu 253. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \begin{cases} x = -t \\ y = -1 + 4t \\ z = 3t \end{cases} \text{ và } d_2: \frac{x}{1} = \frac{y+8}{-4} = \frac{z+3}{-3}.$$

Xác định góc giữa hai đường thẳng d_1 và d_2 .

- A. 0° B. 30° C. 60° D. 90°

Câu 254. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$\Delta: \begin{cases} x = t \\ y = 5 - 2t \\ z = 14 - 3t \end{cases} \text{ và } \Delta': \begin{cases} x = 1 - 4t \\ y = 2 + t \\ z = -1 + 5t \end{cases}.$$

Xác định góc giữa hai đường thẳng Δ và Δ' .

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Câu 255. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn điểm $A(1;0;0)$, $B(0;1;0)$, $C(0;0;1)$ và $D(-2;1;-1)$. Góc giữa hai cạnh AB và CD có số đo là:

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Câu 256. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z+1}{-1} \text{ và } d_2: \frac{x+1}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+3}{1}.$$

Tính cosin của góc giữa hai đường thẳng d_1 và d_2 .

- A. $\frac{\sqrt{6}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{6}}{6}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Câu 257. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai đường thẳng

$$d_1: \begin{cases} x = -1+t \\ y = -\sqrt{2}t \\ z = 2+t \end{cases} \text{ và } d_2: \begin{cases} x = 2+t \\ y = 1+\sqrt{2}t \\ z = 2+mt \end{cases}.$$

Để hai đường thẳng hợp với nhau một góc bằng 60° thì giá trị của m bằng:

- A. $m = 1$ B. $m = -1$ C. $m = \frac{1}{2}$ D. $m = -\frac{1}{2}$

Câu 258. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \begin{cases} x = 6+5t \\ y = 2+t \\ z = 1 \end{cases}$ và mặt

phẳng $(P): 3x - 2y + 1 = 0$. Tính góc hợp bởi giữa đường thẳng d và mặt phẳng (P) .

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Câu 259. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-3}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z}{1}$ và mặt phẳng $(\alpha): 3x + 4y + 5z + 8 = 0$. Góc giữa đường thẳng (d) và mặt phẳng (α) có số đo là:

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Câu 260. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): x - 2y + 2z - 3 = 0$ và

đường thẳng $d: \frac{x}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{1}$. Tính sin của góc giữa đường thẳng d và mặt phẳng (P) .

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{6}}{6}$ D. $\frac{\sqrt{6}}{3}$



Vấn đề 5. TÌM ĐIỂM THỎA MÃN ĐIỀU KIỆN CHO TRƯỚC



Câu 261. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z+1}{-3}$ và

điểm $A(2; -5; -6)$. Tìm tọa độ điểm M nằm trên Δ sao cho $AM = \sqrt{35}$.

- A. $M(1; 0; -1)$ hoặc $M(5; 0; -7)$. B. $M(1; -2; -1)$ hoặc $M(5; 0; -7)$.
C. $M(1; -2; 0)$ hoặc $M(5; 0; -7)$. D. $M(1; -2; -1)$ hoặc $M(-3; -4; 5)$.

Câu 262. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+1}{1}$ và mặt phẳng $(\alpha): x - 2y - 2z + 5 = 0$. Tìm điểm A trên d sao cho khoảng cách từ A đến (α) bằng 3.

- A. $A(0;0;-1)$ B. $A(-2;1;-2)$ C. $A(2;-1;0)$ D. $A(4;-2;1)$

Câu 263. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 2x - y - 2z = 0$ và đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z+2}{2}$. Tìm tọa độ điểm A thuộc Ox sao cho A cách đều d và (P) .

- A. $A(2;0;0)$. B. $A(3;0;0)$. C. $A(4;0;0)$. D. $A(5;0;0)$.

Câu 264. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1;4;2)$, $B(-1;2;4)$ và đường thẳng $d: \frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{2}$. Tìm tọa độ điểm M thuộc d sao cho $MA^2 + MB^2 = 40$.

- A. $M(0;1;2)$ hoặc $M(-2;1;6)$. B. $M(0;-1;2)$ hoặc $M(2;1;6)$.
C. $M(0;-1;2)$ hoặc $M(-2;1;6)$. D. $M(0;1;2)$ hoặc $M(2;1;6)$.

Câu 265. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \begin{cases} x = 1+t \\ y = 1+t \\ z = 0 \end{cases}$ và điểm

$M(4;0;4)$. Tìm trên đường thẳng d hai điểm A, B sao cho tam giác MAB đều.

- A. $A(4;4;0)$, $B(0;0;0)$.
B. $A(0;0;0)$, $B(4;4;0)$.
C. $A(4;4;0)$, $B(0;0;0)$ hoặc $A(0;0;0)$, $B(4;4;0)$.
D. Không có điểm thỏa mãn điều kiện bài toán.

Câu 266. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(0;-1;3)$ và đường thẳng

$d: \begin{cases} x = 1+2t \\ y = 2 \\ z = -t \end{cases}$. Tìm trên đường thẳng d điểm H sao cho AH có độ dài nhỏ nhất.

- A. $H(1;2;-1)$. B. $H(-1;2;1)$. C. $H(5;2;-2)$. D. $H(3;2;-1)$.

Câu 267. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{2}$ và hai điểm $A(0;1;1)$, $B(-5;0;5)$. Điểm M thuộc d thỏa mãn $MA^2 + MB^2$ có giá trị nhỏ nhất. Giá trị nhỏ nhất đó bằng:

- A. 28. B. 76. C. $2\sqrt{7}$. D. 4.

Câu 268. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(0;1;1)$, $B(-5;0;5)$ và đường thẳng $d: \frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{2}$. Tìm tọa độ điểm M thuộc d sao cho

$|\overrightarrow{MA} - 3\overrightarrow{MB}|$ có giá trị nhỏ nhất.

- A. $M(1; -2; 0)$. B. $M(-1; 2; 0)$. C. $M(-3; 2; 8)$. D. $M(0; -1; 2)$.

Câu 269. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1; -5; 2)$, $B(3; -1; -2)$ và đường thẳng $d: \frac{x+3}{4} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+3}{2}$.

Điểm M thuộc d thỏa mãn $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB}$ có giá trị nhỏ nhất. Giá trị nhỏ nhất đó bằng:

- A. $\sqrt{21}$. B. $\sqrt{29}$. C. 21. D. 29.

Câu 270. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(0; 1; 1)$, $B(1; 2; 1)$ và đường thẳng $d: \frac{x}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-2}{-2}$. Tìm tọa độ điểm M thuộc d sao cho diện tích tam giác MAB có giá trị nhỏ nhất.

- A. $M(2; -3; -2)$. B. $M(0; -1; 2)$. C. $M(1; -2; 0)$. D. $M(-1; 0; 4)$.



Vấn đề 6. TỔNG HỢP



Câu 271. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(1; 2; 3)$ và đường thẳng

$d: \frac{x}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z+3}{1}$. Phương trình mặt phẳng (α) đi qua A và chứa d là:

- A. $23x + 17y - z + 14 = 0$ B. $23x - 17y - z + 14 = 0$
C. $23x + 17y + z - 60 = 0$ D. $23x - 17y - z - 14 = 0$

Câu 272. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): x - 2y + 2z - 3 = 0$

và đường thẳng $d: \frac{x+2}{-1} = \frac{y}{-2} = \frac{z-4}{3}$. Phương trình mặt phẳng (α) đi qua gốc tọa độ O , vuông góc với (P) và song song với d là:

- A. $2x + 4y + 5z = 0$ B. $4x + 2y + 5z = 0$
C. $2x + 5y + 4z = 0$ D. $5x + 2y + 4z = 0$

Câu 273. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): x + y + z - 3 = 0$,

đường thẳng $d: \begin{cases} x = 2 - t \\ y = 8 + t \\ z = -1 - 3t \end{cases}$ và điểm $M(1; -1; 0)$. Tọa độ điểm N thuộc (P) sao cho

MN song song với d là:

- A. $N(2; 2; -1)$. B. $N(2; -2; 3)$. C. $N(-2; -2; 7)$. D. $N(3; 1; -1)$.

Câu 274. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(0; 1; 2)$, $B(-1; 1; 0)$ và mặt phẳng $(P): x + y + z + 1 = 0$. Tìm tọa độ điểm C thuộc (P) sao cho tam giác ABC vuông cân tại B .

$$\text{A. } \begin{bmatrix} C(-3;1;1) \\ C\left(\frac{1}{3};-\frac{2}{3};-\frac{2}{3}\right) \end{bmatrix} \cdot \text{B. } \begin{bmatrix} C(3;1;1) \\ C\left(\frac{1}{3};-\frac{2}{3};-\frac{2}{3}\right) \end{bmatrix} \cdot \text{C. } \begin{bmatrix} C(-3;1;1) \\ C\left(\frac{1}{3};\frac{2}{3};\frac{2}{3}\right) \end{bmatrix} \cdot \text{D. } \begin{bmatrix} C(-3;-1;-1) \\ C\left(\frac{1}{3};-\frac{2}{3};-\frac{2}{3}\right) \end{bmatrix}.$$

Câu 275. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1;-1;0)$, $B(2;0;3)$ và mặt phẳng $(P): x-2y-2z+4=0$. Tìm tọa độ điểm M thuộc (P) sao cho $AM = \sqrt{61}$ và MB vuông góc với AB .

$$\text{A. } \begin{bmatrix} M(6;5;0) \\ M(2;5;6) \end{bmatrix} \cdot \text{B. } \begin{bmatrix} M(6;5;0) \\ M(-2;-5;6) \end{bmatrix} \cdot \text{C. } \begin{bmatrix} M(6;5;0) \\ M(-2;5;-6) \end{bmatrix} \cdot \text{D. } \begin{bmatrix} M(-6;-5;0) \\ M(2;5;6) \end{bmatrix}.$$

Câu 276. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC biết $\overrightarrow{AB} = (1;1;3)$ và $\overrightarrow{BC} = (-4;2;-2)$. Độ dài đường trung tuyến AI của tam giác ABC bằng:

$$\text{A. } 6. \quad \text{B. } 2\sqrt{6} + \sqrt{11}. \quad \text{C. } 3. \quad \text{D. } \sqrt{19}.$$

Câu 277. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $M(2;0;0)$, $N(1;1;1)$. Mặt phẳng (P) thay đổi qua M , N cắt các trục Oy , Oz lần lượt tại $B(0;b;0)$, $C(0;0;c)$ ($b \neq 0$, $c \neq 0$). Hệ thức nào dưới đây là đúng?

$$\text{A. } bc = 2(b+c). \quad \text{B. } bc = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}. \quad \text{C. } bc = b+c. \quad \text{D. } bc = b-c.$$

Câu 278. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(a;0;0)$, $B(0;b;0)$, $C(0;0;c)$ với $a, b, c > 0$. Mặt phẳng (ABC) qua ba điểm $I(1;2;3)$ và thể tích tứ diện $OABC$ đạt giá trị nhỏ nhất. Khi đó phương trình mặt phẳng (ABC) là:

$$\text{A. } x+2y+3z-14=0. \quad \text{B. } x+2y+3z=0. \\ \text{C. } 6x+3y+2z=0. \quad \text{D. } 6x+3y+2z-18=0.$$

Câu 279. Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $A(0;1;1)$, $B(1;0;1)$, $C(1;1;0)$ và $D(2;3;4)$. Hỏi có bao nhiêu điểm P cách đều các mặt phẳng (ABC) , (BCD) , (CDA) và (DAB) .

$$\text{A. } 5. \quad \text{B. } 0. \quad \text{C. } 1. \quad \text{D. } 4.$$

Câu 280. (ĐỀ MINH HỌA QUỐC GIA NĂM 2017) Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn điểm $A(1;-2;0)$, $B(0;-1;1)$, $C(2;1;-1)$ và $D(3;1;4)$. Hỏi có tất cả bao nhiêu mặt phẳng cách đều bốn điểm đó.

$$\text{A. } 1 \text{ mặt phẳng.} \quad \text{B. } 4 \text{ mặt phẳng.} \\ \text{C. } 7 \text{ mặt phẳng.} \quad \text{D. } \text{Có vô số mặt phẳng.}$$

CHỦ ĐỀ 7.

PHƯƠNG PHÁP TỌA ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN

Câu 1. Dựa vào lý thuyết: $\vec{x} = m\vec{i} + n\vec{j} + p\vec{k}$, suy ra $\vec{x} = (m; n; p)$. **Chọn C.**

Câu 2. Ta có $2\vec{x} + 3\vec{a} = 4\vec{b} \Leftrightarrow \vec{x} = 2\vec{b} + \left(-\frac{3}{2}\vec{a}\right)$. Suy ra $\vec{x} = \left(-4; \frac{9}{2}; -\frac{5}{2}\right)$. **Chọn A.**

Câu 3. Đặt $\vec{x} = (m, n, p)$, ta có
$$\begin{cases} 2m - n + 3p = -5 \\ m - 3n + 2p = -11 \\ 3m + 2n - 4p = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 2 \\ n = 3 \\ p = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \vec{x} = (2, 3, -2). \text{ **Chọn B.}**$$

Câu 4. Ta có $|\vec{a}| = \sqrt{1+1+0} = \sqrt{2}$; $|\vec{c}| = \sqrt{1+1+1} = \sqrt{3}$.

Xét $\vec{a} \cdot \vec{b} = (-1) \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0 = 0$, suy ra $\vec{a} \perp \vec{b}$. Vậy đáp án còn lại D là sai. **Chọn D.**

Câu 5. Ta có $\cos(\vec{b}, \vec{c}) = \frac{|\vec{b} \cdot \vec{c}|}{|\vec{b}| \cdot |\vec{c}|} = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 1}{\sqrt{1^2 + 1^2 + 0^2} \cdot \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2}} = \frac{2}{\sqrt{6}}$. **Chọn C.**

Câu 6. Kiểm tra các đáp án, ta thấy đáp án B đúng.

Thật vậy, ta có $2\vec{p} - 3\vec{q} + \vec{r} = (11, -6, 5) = \vec{c}$. **Chọn B.**

Câu 7. Ta có $2\vec{a} + 3\vec{b} - \vec{c} = (-3, 22, 5)$. **Chọn A.**

Câu 8. Ta có $m\vec{a} + n\vec{b} = (m - 2n; n; -2m + 3n)$.

Suy ra $m\vec{a} + n\vec{b} = \vec{c} \Leftrightarrow \begin{cases} m - 2n = -4 \\ n = 3 \\ -2m + 3n = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 2 \\ n = 3 \end{cases}$. **Chọn C.**

Câu 9. Ta có
$$\begin{cases} 2\vec{a} - \vec{b} = (3; 2m + 5; -4) \\ \vec{b} = (1; -3; 2) \end{cases} \Rightarrow \vec{b}(2\vec{a} - \vec{b}) = -6m - 20.$$

Do đó $|\vec{b}(2\vec{a} - \vec{b})| = 4 \Leftrightarrow |-6m - 20| = 4 \Leftrightarrow \begin{cases} 3m + 10 = 2 \\ 3m + 10 = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = -\frac{8}{3} \\ m = -4 \end{cases}$. **Chọn A.**

Câu 10. Ta có $\vec{u}$ và $\vec{v}$ cùng phương $\Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{R} : \vec{u} = k\vec{v} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 0 \\ -2 = k(m - 2) \\ m + 1 = k \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 0 \\ k = 1 \end{cases}$. **Chọn B.**

Câu 11. Để hai vectơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương $\Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{R} : \vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} m = k \cdot 1 \\ 2 = k \cdot n \\ 3 = k \cdot 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{3}{2} \\ n = \frac{4}{3} \end{cases}$.

Chọn B.

Câu 12. Ta có
$$\begin{cases} \vec{u} = (4, 2 - 3\sqrt{2}m, 3\sqrt{2}m - 4) \\ \vec{v} = (2m, m + \sqrt{2}, -2m - \sqrt{2}) \end{cases}.$$

Do đó $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow 4.2m + (2 - 3\sqrt{2}m)(m + \sqrt{2}) + (3\sqrt{2}m - 4)(-2m - \sqrt{2}) = 0$

$\Leftrightarrow -9\sqrt{2}m^2 + 6m + 6\sqrt{2} = 0 \Leftrightarrow m = \frac{\pm\sqrt{26} + \sqrt{2}}{6}$. **Chọn A.**

Câu 13. Sai ở Bước 3, do giải phương trình cơ bản $\sqrt{A} = B$ mà không có điều kiện $B \geq 0$.

Chọn D.

Câu 14. Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b}) = 9$.

Sử dụng công thức: $|\vec{m}\vec{a} + \vec{n}\vec{b}| = \sqrt{(\vec{m}\vec{a} + \vec{n}\vec{b})^2} = \sqrt{m^2\vec{a}^2 + 2mn.\vec{a}\vec{b} + n^2\vec{b}^2}$

Ta tính được $|\vec{3}\vec{a} - 2\vec{b}| = \sqrt{3^2.12 - 2.3.2.9 + 2^2.9} = \sqrt{36} = 6$. **Chọn D.**

Câu 15. Theo giả thiết, ta có
$$\begin{cases} |\vec{u}| = 3 \Rightarrow \vec{u}^2 = |\vec{u}|^2 = 9 \\ |\vec{v}| = 1 \Rightarrow \vec{v}^2 = |\vec{v}|^2 = 1 \end{cases} \quad (1)$$

Từ $|\vec{u} - \vec{v}| = 4$, suy ra $16 = |\vec{u} - \vec{v}|^2 = \vec{u}^2 + \vec{v}^2 - 2\vec{u}\vec{v}$. (2)

Kết hợp (1) và (2), ta được $2\vec{u}\vec{v} = \vec{u}^2 + \vec{v}^2 - |\vec{u} - \vec{v}|^2 = 9 + 1 - 4^2 = -6$.

Khi đó $|\vec{u} + \vec{v}|^2 = \vec{u}^2 + \vec{v}^2 + 2\vec{u}\vec{v} = 9 + 1 - 6 = 4$. Vậy $|\vec{u} + \vec{v}| = 2$. **Chọn C.**

Câu 16. Áp dụng công thức $|\vec{a}, \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\vec{a}, \vec{b})$, ta được $|\vec{a}, \vec{b}| = 2.5 \cdot \sin 30^\circ = 5$. **Chọn B.**

Câu 17. Chú ý rằng $(\vec{5a}, -2\vec{b}) = 180^\circ - (\vec{a}, \vec{b}) = 150^\circ$.

Sử dụng công thức $|\vec{m}\vec{a}, \vec{n}\vec{b}| = |m.n| \cdot |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\vec{m}\vec{a}, \vec{n}\vec{b})$, ta được

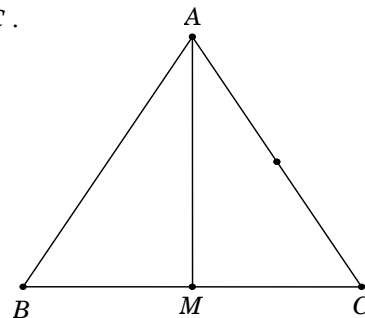
$|\vec{5a}, -2\vec{b}| = |5 \cdot (-2)| \cdot 2\sqrt{3} \cdot 3 \cdot \sin 150^\circ = 30\sqrt{3}$. **Chọn C.**

Câu 18. Vẽ tam giác đều ABC , gọi M là trung điểm BC .

Ta chọn $\vec{u} = \vec{BA}$, $\vec{v} = \vec{BM}$ thỏa mãn giả thiết bài toán.

Suy ra $\vec{u} - \vec{v} = \vec{BA} - \vec{BM} = \vec{MA}$.

Khi đó $(\vec{v}, \vec{u} - \vec{v}) = (\vec{BM}, \vec{MA}) = 90^\circ$. **Chọn D.**



Câu 19. M là trung điểm của AB suy ra tọa độ điểm $M(1;1;0)$.

N là trung điểm của CD suy ra tọa độ điểm $N(1;1;2)$.

I là trung điểm của MN suy ra tọa độ điểm $I(1;1;1)$. **Chọn D.**

Câu 20. Ta có $2\vec{a} - \vec{b} = (5; 2; -3)$. Gọi $M(x; y; z)$, suy ra $\vec{AM} = (x; y-2; z-1)$.

Theo giả thiết, suy ra
$$\begin{cases} x = 5 \\ y - 2 = 2 \\ z - 1 = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 4 \\ z = -2 \end{cases} . \text{ Chọn D.}$$

Câu 21. Áp dụng lý thuyết: Điểm $M(x_0; y_0; z_0)$ có tọa độ hình chiếu trên các mặt phẳng (Oxy) , (Oyz) , (Oxz) lần lượt là $M_1(x_0; y_0; 0)$, $M_2(0; y_0; z_0)$, $M_3(x_0; 0; z_0)$. **Chọn B.**

Câu 22. Áp dụng lý thuyết: Điểm $M(x_0; y_0; z_0)$ có các điểm đối xứng qua các mặt phẳng tọa độ (Oxy) , (Oyz) , (Oxz) lần lượt là $M_1(x_0; y_0; -z_0)$, $M_2(-x_0; y_0; z_0)$, $M_3(x_0; -y_0; z_0)$.

Do đó điểm đối xứng của $M(-3; 2; -1)$ qua mặt phẳng (Oxy) là $M'(-3; 2; 1)$. **Chọn A.**

Câu 23. Áp dụng lý thuyết: Điểm $M(x_0; y_0; z_0)$ có hình chiếu vuông góc lên các trục Ox , Oy , Oz lần lượt là $M_{Ox}(x_0; 0; 0)$, $M_{Oy}(0; y_0; 0)$, $M_{Oz}(0; 0; z_0)$. Do đó hình chiếu vuông góc của $M(2016; -1; -2017)$ trên trục Oz là $(0; 0; -2017)$. **Chọn D.**

Câu 24. Áp dụng lý thuyết: Điểm $M(x_0; y_0; z_0)$ thì điểm đối xứng của M qua các trục Ox , Oy , Oz lần lượt là $M_1(x_0; -y_0; -z_0)$, $M_2(-x_0; y_0; -z_0)$, $M_3(-x_0; -y_0; z_0)$.

Do đó điểm đối xứng của $A(-3; 2; -1)$ qua trục $y'Oy$ là $A'(3; 2; 1)$. **Chọn C.**

Câu 25. Khoảng cách từ $A(x; y; z)$ đến trục Ox , được tính theo công thức $d[A, Ox] = \sqrt{y^2 + z^2}$.

Tương tự $d[A, Oy] = \sqrt{x^2 + z^2}$ và $d[A, Oz] = \sqrt{x^2 + y^2}$.

Do đó $d[A, Oy] = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$. **Chọn B.**

Câu 26. Khoảng cách từ M đến gốc tọa độ O bằng $MO = \sqrt{9+1+4} = \sqrt{14}$. **Chọn D.**

Câu 27. Tọa độ điểm M' đối xứng với M qua mặt phẳng (yOz) là $M(-2; -5; 4)$. **Chọn A.**

Câu 28. Tọa độ điểm M' đối xứng với M qua trục Ox là $M'(1; 2; -3)$. **Chọn B.**

Câu 29. Ta có $\vec{AB} = (-2; 2; 0)$, $\vec{AC} = (-1; 3; -3)$. Gọi $D(x; y; z)$.

Theo giả thiết $\vec{AD} = 2\vec{AB} + 3\vec{AC} \Leftrightarrow \begin{cases} x+3 = 2(-2)+3(-1) = -7 \\ y-4 = 2.2+3.3 = 13 \\ z-2 = 2.0+3(-3) = -9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -10 \\ y = 17 \\ z = -7 \end{cases} . \text{ Chọn A.}$

Câu 30. Gọi $G'(x; y; z)$ là trọng tâm của tam giác $A'B'C'$.

Ta có $\vec{G'A'} + \vec{G'B'} + \vec{G'C'} = \vec{0} \Leftrightarrow (\vec{G'A'} + \vec{AA'}) + (\vec{G'B'} + \vec{BB'}) + (\vec{G'C'} + \vec{CC'}) = \vec{0}$
 $\Leftrightarrow \vec{G'A'} + \vec{G'B'} + \vec{G'C'} = \vec{A'A} + \vec{B'B} + \vec{C'C} = \vec{0} .$

Suy ra G' cũng là trọng tâm của tam giác ABC nên có tọa độ $G\left(2;\frac{4}{3};\frac{1}{3}\right)$. **Chọn C.**

Câu 31. Ta có $\overrightarrow{MN} = (2; 10; -14)$, $\overrightarrow{MQ} = (-1; -5; 7)$. Suy ra $\overrightarrow{MN} = -2\overrightarrow{MQ}$.

Do đó ba điểm M, N, Q thẳng hàng. **Chọn B.**

Câu 32. Ta có $\overrightarrow{AB} = (-12; 6; 0)$, $\overrightarrow{AM} = (2m-3; 3; n-1)$.

$$\text{Để } A, B, M \text{ thẳng hàng} \Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{R}^* : \overrightarrow{AM} = k\overrightarrow{AB} \Leftrightarrow \begin{cases} 2m-3 = -12k \\ 3 = 6k \\ n-1 = 0.k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -\frac{3}{2} \\ n = 1 \end{cases}.$$

Chọn B.

Câu 33. Gọi $M(a; 0; 0) \in Ox$.

$$\text{Theo giả thiết: } MA = MB \Leftrightarrow \sqrt{(a-1)^2 + 3^2 + (-5)^2} = \sqrt{(a-3)^2 + 2^2 + (-4)^2} \Leftrightarrow a = -\frac{3}{2}.$$

$$\text{Suy ra } M\left(-\frac{3}{2}; 0; 0\right). \text{ **Chọn B.**}$$

Câu 34. Gọi $M(x; 0; z) \in (Oxz)$.

$$\begin{aligned} \text{Yêu cầu bài toán} &\Leftrightarrow \begin{cases} MA = MB \\ MA = MC \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} MA^2 = MB^2 \\ MA^2 = MC^2 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} (1-x)^2 + (1-0)^2 + (1-z)^2 = (-1-x)^2 + (1-0)^2 + (0-z)^2 \\ (1-x)^2 + (1-0)^2 + (1-z)^2 = (3-x)^2 + (1-0)^2 + (-1-z)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5/6 \\ z = -7/6 \end{cases}. \text{ **Chọn C.**} \end{aligned}$$

Câu 35. Áp dụng công thức tìm tọa độ trọng tâm. **Chọn B.**

Câu 36. Gọi $H(x; y; z)$. Ta có $\overrightarrow{AH} = (x; y; z-1)$, $\overrightarrow{BC} = (3; 3; -1)$, $\overrightarrow{BH} = (x+1; y+2; z)$.

$$\text{Yêu cầu bài toán} \Leftrightarrow \begin{cases} \overrightarrow{AH} \perp \overrightarrow{BC} \\ \overrightarrow{BC} \parallel \overrightarrow{BH} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x.3 + y.3 + (z-1).(-1) = 0 \\ \frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{3} = \frac{z}{-1} \end{cases} \Rightarrow H\left(\frac{5}{19}; -\frac{14}{19}; -\frac{8}{19}\right).$$

Chọn A.

Câu 37. Gọi D là chân đường phân giác trong góc $\widehat{B}$ của tam giác ABC

$$\text{Ta có } \overrightarrow{DA} = -\frac{BA}{BC}\overrightarrow{DC}. \text{ Tính được } BA = \sqrt{26}, BC = \sqrt{104}.$$

$$\text{Suy ra } \overrightarrow{DA} = -\frac{\sqrt{26}}{\sqrt{104}}\overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \overrightarrow{DC} = -2\overrightarrow{DA}.$$

$$\text{Gọi } D(x; y; z). \text{ Từ } \overrightarrow{DC} = -2\overrightarrow{DA} \Rightarrow \begin{cases} -4-x = -2(1-x) \\ 7-y = -2(2-y) \\ 5-z = -2(-1-z) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -2/3 \\ y = 11/3 \\ z = 1 \end{cases}. \text{ **Chọn A.**}$$

Câu 38. Gọi D là chân phân giác trong của góc $\widehat{B}$, ta có $\frac{DA}{DC} = \frac{BA}{BC} = \frac{3}{15} \Rightarrow \overrightarrow{DA} = -\frac{1}{5}\overrightarrow{DC}$.

Suy ra $D(0;0;3)$. Vậy $BD = 2\sqrt{5}$. **Chọn B.**

Câu 39. Gọi F là chân đường phân giác ngoài góc $\widehat{A}$ của tam giác ABC , ta có $\overrightarrow{FB} = \frac{AB}{AC} \cdot \overrightarrow{FC}$.

Tính được $AB = 5\sqrt{5}$, $AC = 3\sqrt{5}$. Suy ra $\overrightarrow{FB} = \frac{5}{3}\overrightarrow{FC} \Leftrightarrow 3\overrightarrow{FB} = 5\overrightarrow{FC}$.

Gọi $F(x; y; z)$. Từ $3\overrightarrow{FB} = 5\overrightarrow{FC} \Rightarrow \begin{cases} 3(-5-x) = 5(3-x) \\ 3(6-y) = 5(2-y) \\ 3(0-z) = 5(0-z) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 15 \\ y = -4 \\ z = 0 \end{cases}$. **Chọn B.**

Câu 40. Ta có $\overrightarrow{NM} = (3; 2; -2)$, $\overrightarrow{NP} = (2; m-2; 1)$.

Tam giác MNP vuông tại $N \Leftrightarrow \overrightarrow{NM} \cdot \overrightarrow{NP} = 0 \Leftrightarrow 6 + 2(m-2) - 2 = 0 \Leftrightarrow m = 0$. **Chọn D.**

Câu 41. Giả sử $A(x_A; y_A; 0) \in (Oxy)$, $B(0; 0; z_B) \in Oz$.

Vì $G(-1; 1; 2)$ là trọng tâm của tam giác ABC nên

$$\begin{cases} -1 = \frac{x_A + 0 + (-2)}{3} \\ 1 = \frac{y_A + 0 + 2}{3} \\ 2 = \frac{0 + z_B + 2}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_A = -1 \\ y_A = 1 \\ z_B = 4 \end{cases} \Rightarrow A(-1; 1; 0), B(0; 0; 4).$$

Chọn B.

Câu 42. Gọi M là trung điểm của AC . Do $M \in Oy$ nên $M(0; y; 0)$.

Suy ra $C(4; 2y+1; -2)$.

Gọi N là trung điểm của BC , suy ra $N\left(\frac{7}{2}; y+3; -6\right)$.

Do $N \in (Oxz)$ nên $y+3 = 0 \Leftrightarrow y = -3 \Rightarrow C(4; -5; -2)$. **Chọn A.**

Câu 43. Ta có $AB^2 = 125; AC^2 = 45; BC^2 = 80$.

Do đó $AB^2 = CA^2 + CB^2 \Rightarrow \triangle ABC$ vuông tại C . **Chọn C.**

Câu 44. Ta có $\begin{cases} \overrightarrow{AB} = (0; 2; -1) \\ \overrightarrow{AC} = (-1; 1; 2) \end{cases} \Rightarrow \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 0 \Leftrightarrow AB \perp AC$. **Chọn D.**

Câu 45. Ta có $AB = 3; BC = 3; AC = \sqrt{2}$. Vậy tam giác cân ở B . **Chọn C.**

Câu 46. Ta có $A(1; 1; 1)$, $B(5; 1; -1)$ và $\overrightarrow{BC} = (2; 8; 3)$. Suy ra tọa độ điểm $C(7; 9; 2)$.

Gọi $D(x; y; z)$. Vì $ABCD$ là hình bình hành nên

$$\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{BA} \Leftrightarrow \begin{cases} x = x_A + x_C - x_B \\ y = y_A + y_C - y_B \\ z = z_A + z_C - z_B \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 9 \\ z = 4 \end{cases} . \text{ Chọn D.}$$

Câu 47. Gọi $Q(x; y; z)$. Để $MNPQ$ là hình bình hành thì $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{QP}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_P - x_Q = x_N - x_M \\ y_P - y_Q = y_N - y_M \\ z_P - z_Q = z_N - z_M \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_Q = x_P + x_M - x_N \\ y_Q = y_P + y_M - y_N \\ z_Q = z_P + z_M - z_N \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \\ z = 4 \end{cases} . \text{ Chọn C.}$$

Câu 48. Ta có $\overrightarrow{AB} = (2; -3; 3)$, $\overrightarrow{MC} = (2; -3; 3)$.

Suy ra $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{MC}$ hay $ABCM$ là hình bình hành.

$\overrightarrow{NA} = (3; 1; -1)$, $\overrightarrow{BC} = (3; 1; -1)$. Suy ra $\overrightarrow{NA} = \overrightarrow{BC}$ hay $NACB$ là hình bình hành.

Chọn D.

Câu 19. Từ giả thiết, suy ra $A(-1; 1; 0)$ và $B(1; 1; 0)$. Gọi $D(x; y; z)$.

$$\text{Do } OABD \text{ là hình bình hành nên } \overrightarrow{OD} = \overrightarrow{AB} \Leftrightarrow \begin{cases} x = x_B - x_A \\ y = y_B - y_A \\ z = z_B - z_A \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \\ z = 0 \end{cases} . \text{ Chọn B.}$$

Câu 50. Áp dụng công thức tính tọa độ trọng tâm của tứ diện. **Chọn D.**

Câu 51. Gọi I là tâm của hình hộp nên I là trung điểm của của $D'B$, suy ra $I(5; 4; 5)$.

Và I cũng là trung điểm của AC' , suy ra $C'(8; 4; 10)$. Gọi $B'(x; y; z)$.

$$\text{Do } B'C'CB \text{ là hình bình hành nên } \overrightarrow{C'B'} = \overrightarrow{CB} \Leftrightarrow \begin{cases} x = x_B + x_C - x_C \\ y = y_B + y_C - y_C \\ z = z_B + z_C - z_C \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 13 \\ y = 0 \\ z = 17 \end{cases} . \text{ Chọn C.}$$

Câu 52. Rõ ràng A đúng theo tính chất của tích có hướng.

Đặt $\vec{a} = (x; y; z)$, $\vec{b} = (x'; y'; z')$ ($x, y, z, x', y', z' \in \mathbb{R}$). Ta có

$$\bullet \begin{cases} 3\vec{b} = (3x'; 3y'; 3z') \\ \left[\vec{a}, \vec{b} \right] = (yz' - zy'; xz' - zx'; xy' - x'y) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left[\vec{a}, 3\vec{b} \right] = (3yz' - 3zy'; 3xz' - 3zx'; 3xy' - 3x'y) \\ \left[\vec{a}, \vec{b} \right] = (yz' - zy'; xz' - zx'; xy' - x'y) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left[\vec{a}, 3\vec{b} \right] = 3 \left[\vec{a}, \vec{b} \right]. \text{ Do đó B đúng.}$$

$$\bullet \begin{cases} 2\vec{a} = (2x; 2y; 2z) \\ \left[\vec{a}, \vec{b} \right] = (yz' - zy'; xz' - zx'; xy' - x'y) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \left[2\vec{a}, \vec{b} \right] = (2yz' - 2zy'; 2xz' - 2zx'; 2xy' - 2x'y) \\ \left[\vec{a}, \vec{b} \right] = (yz' - zy'; xz' - zx'; xy' - x'y) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left[2\vec{a}, \vec{b} \right] = 2 \left[\vec{a}, \vec{b} \right]. \text{ Do đó C đúng.}$$

Vậy đáp án sai là D. **Chọn D.**

Câu 53. Áp dụng lý thuyết về tính chất của tích có hướng, ta có $\left[\vec{u}, \vec{v} \right] = |\vec{u}| |\vec{v}| \sin(\vec{u}, \vec{v})$.

Vậy A là đáp án sai. **Chọn A.**

Câu 54. Chọn B.

Câu 55. Kiểm tra ta thấy chỉ có bộ B thỏa mãn.

Thật vậy, ta có $\vec{a} = (4; 3; 4)$, $\vec{b} = (2; -1; 2) \Rightarrow [\vec{a}, \vec{b}] = (10; 0; -10)$.

Suy ra $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = 10.1 + 0.2 - 10.1 = 0$. **Chọn B.**

Câu 56. Nhận thấy $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = -35 \neq 0$ nên $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ không đồng phẳng.

Ta có $\begin{cases} \vec{a} + \vec{b} = (7, 10, 1) \\ \vec{c} + \vec{d} = (7, 10, 1) \end{cases}$. Suy ra $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{c} + \vec{d}|$ và $\vec{d} + \vec{c} = \vec{a} + \vec{b} \Leftrightarrow \vec{d} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$.

Vậy chỉ có câu D là sai. **Chọn D.** (Bạn đọc có thể kiểm tra trực tiếp)

Câu 57. Dựa vào lý thuyết về tích có hướng của hai vectơ, suy ra $\begin{cases} \vec{c} \perp \vec{a} \\ \vec{c} \perp \vec{b} \end{cases}$. **Chọn C.**

Câu 58. Ta có: $\begin{cases} [\vec{a}, \vec{b}] = (-1; -3; -7) \\ \vec{c} = (1; -5; 2) \end{cases} \Rightarrow [\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = 0$. Suy ra $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ đồng phẳng. **Chọn C.**

Câu 59. Ta có $[\vec{a}, \vec{b}] = (-m + 4, -3m - 2, 7)$.

Để $\vec{c} = [\vec{a}, \vec{b}]$ thì $\begin{cases} -m + 4 = 5 \\ -3m - 2 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow m = -1$. **Chọn A.**

Câu 60. Ta có: $[\vec{u}, \vec{w}] = (-3; -1; 5)$

Để ba vectơ đồng phẳng thì $[\vec{u}, \vec{w}] \cdot \vec{v} = 0 \Leftrightarrow -3m - 3 - 5 = 0 \Leftrightarrow m = -\frac{8}{3}$. **Chọn D.**

Câu 61. Ta có $\begin{cases} [\vec{a}, \vec{b}] = (m - 4; 2m + 1; -m^2 - m + 2) \\ \vec{c} = (0; m - 2; 2) \end{cases} \Rightarrow [\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = -5m + 2$.

Để ba vectơ $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ đồng phẳng thì $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = 0 \Leftrightarrow -5m + 2 = 0 \Leftrightarrow m = \frac{2}{5}$. **Chọn A.**

Câu 62. Ta có $\begin{cases} [\vec{a}, \vec{b}] = (-12, -2, -8) \\ \vec{c} = (m - 2, m^2, 5) \end{cases} \Rightarrow [\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = -2m^2 - 12m - 16$.

Để ba vectơ $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ đồng phẳng thì $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = 0 \Leftrightarrow -2m^2 - 12m - 16 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m = -2 \\ m = -4 \end{cases}$.

Chọn A.

Câu 63. Ta có $\overrightarrow{AB} = (0; 2; -1)$, $\overrightarrow{AC} = (-1; 1; 2)$, $\overrightarrow{AD} = (-1; m + 2; p)$.

Suy ra $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (5; 1; 2)$.

Để bốn điểm A, B, C, D đồng phẳng khi $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} = 0 \Leftrightarrow m + 2p = 3$. **Chọn C.**

Câu 64. Ta có $\overrightarrow{AB} = (2; 1; -4)$, $\overrightarrow{AC} = (1; 4; -4)$, $\overrightarrow{AD} = (a; b; -4)$. Suy ra $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (12; 4; 7)$.

Để hai đường thẳng AD và BC cùng thuộc một mặt phẳng khi và chỉ khi bốn điểm A, B, C, D đồng phẳng $\Leftrightarrow [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} = 0 \Leftrightarrow 3a + b = 7$. **Chọn A.**

Câu 65. Gọi $M(x; 0; 0) \in Ox$. Mà $M = Ox \cap (ABC)$ nên bốn điểm A, B, C, M đồng phẳng.

Ta có $\overrightarrow{AB} = (4; -2; 4)$, $\overrightarrow{AC} = (6; 0; 3)$, $\overrightarrow{AM} = (x-1; -2; 1)$. Suy ra $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (-6; 12; 12)$.

Bốn điểm A, B, C, M đồng phẳng

$\Leftrightarrow [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AM} = 0 \Leftrightarrow -6(x-1) + 12(-2) + 12 \cdot 1 = 0 \Leftrightarrow x = -1 \Rightarrow M(-1; 0; 0)$. **Chọn A.**

Câu 66. Ta có $\overrightarrow{AB} = (-3; -1; 0)$ nên bài giải sai ở Bước 1. **Chọn B.**

Câu 67. Gọi I là trung điểm của AB , ta có $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} = 2\overrightarrow{MI}$.

Khi đó $[(\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}), \overrightarrow{AC}] = \vec{0} \Leftrightarrow [2\overrightarrow{MI}, \overrightarrow{AC}] = \vec{0}$.

Suy ra $\overrightarrow{MI}$ cùng phương với $\overrightarrow{AC}$. **Chọn B.**

Câu 68. Diện tích $S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \|\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB}\| = \frac{\sqrt{6}}{2}$. **Chọn C.**

Câu 69. Diện tích $S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \|\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB}\| = \frac{\sqrt{6}}{2}$.

Độ dài đường cao $AH = \frac{2S}{BC} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30}}{5}$. **Chọn A.**

Câu 70. Điểm $M \in Oy$ nên $M(0; m; 0)$. Ta có $\overrightarrow{BM} = (-2; m; 0)$, $\overrightarrow{BC} = (2; 0; 0)$.

Suy ra $[\overrightarrow{BM}, \overrightarrow{BC}] = (0; 0; -2m)$. Theo giả thiết

$S_{\Delta MBC} = 3 \Leftrightarrow \frac{1}{2} \|\overrightarrow{BM}, \overrightarrow{BC}\| = 3 \Leftrightarrow \frac{1}{2} |-2m| = 3 \Leftrightarrow \begin{cases} m = 3 \\ m = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M(0; 3; 0) \\ M(0; -3; 0) \end{cases}$. **Chọn B.**

Câu 71: Ta có $\begin{cases} \overrightarrow{AH} = (a-1; b-2; c+1) \\ \overrightarrow{BH} = (a-2; b-1; c-1) \end{cases}$ và $\begin{cases} \overrightarrow{AB} = (1; -1; 2) \\ \overrightarrow{AC} = (-1; -1; 3) \\ \overrightarrow{BC} = (-2; 0; 1) \end{cases} \Rightarrow [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (-1; -5; -2)$.

Do H là trực tâm của tam giác

$$\begin{aligned}
ABC &\Leftrightarrow \begin{cases} \overrightarrow{AH} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \\ \overrightarrow{BH} \cdot \overrightarrow{AC} = 0 \\ [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AH} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2(a-1) + (c+1) = 0 \\ -1(a-2) - 1(b-1) + 3(c-1) = 0 \\ -1(a-1) - 5(b-2) - 2(c+1) = 0 \end{cases} \\
&\Leftrightarrow \begin{cases} -2a + c = -3 \\ -a - b + 3c = 0 \\ -a - 5b - 2c = -9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \\ c = 1 \end{cases} . \text{ Do đó } a + b + c = 4 . \text{ Chọn A.}
\end{aligned}$$

Câu 72. Ta có $\overrightarrow{AB} = (-2; -3; 8)$, $\overrightarrow{AC} = (-1; 0; 6)$. Suy ra $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (-18; 4; -3)$.

Diện tích hình bình hành $S_{\square ABCD} = \left\| [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \right\| = \sqrt{349}$. **Chọn B.**

Câu 73. Do $ABCD$ là hình bình hành nên I là trung điểm của BD , suy ra $D(1; -1; 1)$.

$$\text{Ta có } \begin{cases} \overrightarrow{AB} = (1; 1; 1) \\ \overrightarrow{AD} = (0; -1; 0) \end{cases} \Rightarrow [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}] = (1; 0; -1).$$

Diện tích của hình bình hành $S_{\square ABCD} = \left\| [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}] \right\| = \sqrt{1^2 + 0^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$. **Chọn C.**

Câu 74. Áp dụng công thức $V = \frac{1}{6} \left\| [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} \right\| = \frac{1}{2}$. **Chọn C.**

Câu 75. Gọi $D(0; b; 0)$.

$$\text{Áp dụng công thức } V = \frac{1}{6} \left\| [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} \right\| = 5 \Leftrightarrow |-4(b-1) - 2| = 30 \Leftrightarrow \begin{cases} b = -7 \\ b = 8 \end{cases} . \text{ Chọn C.}$$

Câu 76. Diện tích tam giác $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \left\| [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \right\| = \frac{25}{2}$.

$$\text{Thể tích tứ diện } V_{ABCD} = \frac{1}{6} \left\| [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} \right\| = \frac{25}{3}.$$

$$\text{Suy ra độ dài đường cao } h = d[D, (ABC)] = \frac{3V_{ABCD}}{S_{\triangle ABC}} = 2 . \text{ Chọn C.}$$

Câu 77. Ta có $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} = (4; 2; 0)$, $\overrightarrow{BC} = (2; -4; 0)$ và $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.

Suy ra $ABCD$ là hình vuông. **Chọn B.**

Câu 78. Ta có $BC = \sqrt{2}$, $BD = \sqrt{2}$, $CD = \sqrt{2}$. Suy ra tam giác BCD đều.

Vậy D là đáp án sai. **Chọn D.**

Câu 79. Nhận thấy ba vectơ $\overrightarrow{AA'}$, $\overrightarrow{BB'}$, $\overrightarrow{CC'}$ có giá cùng song song với mặt phẳng $(BCC'B')$ nên ba vectơ $\overrightarrow{AA'}$, $\overrightarrow{BB'}$, $\overrightarrow{CC'}$ đồng phẳng. **Chọn A.**

Câu 80. Do $ABCD.A'B'C'D'$ nên ta có $\overrightarrow{A'D'} = \overrightarrow{BC}$, suy ra $A'(7; 0; -5)$.

Và $\overrightarrow{AA'} = \overrightarrow{BB'}$ nên suy ra $B'(6; -1; -1)$.

Ta có $\overrightarrow{BA} = (1; 1; -4)$, $\overrightarrow{BC} = (-5; 1; 4)$ và $\overrightarrow{BB'} = (6; -1; 1)$.

Thể tích khối hộp $V_{ABCD.A'B'C'D'} = \left| [\overrightarrow{BB'}, \overrightarrow{BC}] \cdot \overrightarrow{BA} \right| = 38$. **Chọn B.**

Câu 81. Chọn A.

Câu 82. Ta có: $(S): x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 4y + 6z - 2 = 0$

$$\text{hay } (S): (x+1)^2 + (y-2)^2 + (z+3)^2 = 16.$$

Do đó mặt cầu (S) có tâm $I(-1; 2; -3)$ và bán kính $R = 4$. **Chọn A.**

Câu 83. Phương trình $(S_2): x^2 + y^2 + z^2 + 6z - 2 = 0$ vắng x và y nên tâm mặt cầu này nằm trên trục Oz .

Ngoài ra ta có thể chuyển phương trình mặt cầu (S_2) về dạng: $x^2 + y^2 + (z+3)^2 = 11$, suy ra tâm $I(0; 0; -3) \in Oz$. **Chọn B.**

Nhận xét: Trong phương trình mặt cầu, nếu vắng đồng thời hai hệ số của biến bậc nhất nào thì tâm của mặt cầu nằm trên trục tọa độ không chứa tên của những biến đó.

Câu 84. Phương trình $(S_1): x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 4y - 2 = 0$ vắng z nên tâm của mặt cầu này nằm trên mặt phẳng (Oxy) .

Ngoài ra ta có thể chuyển phương trình mặt cầu (S_1) về dạng:

$$(x+1)^2 + (y-2)^2 + z^2 = 7, \text{ suy ra tâm } I(-1; 2; 0) \in (Oxy). \text{ **Chọn A.**}$$

Nhận xét: Trong phương trình mặt cầu, nếu vắng hệ số của biến bậc nhất nào thì tâm của mặt cầu đó nằm trên mặt phẳng tọa độ không chứa tên của biến đó.

Câu 85. Bán kính $R = d[I, Ox] = \sqrt{y_I^2 + z_I^2} = 5$. **Chọn B.**

Câu 86. Ta có $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z + 5 = 0$

$$\text{hay } (S): (x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 9$$

Do đó mặt cầu (S) có bán kính $R = 3$. Diện tích mặt cầu là: $S = 4\pi R^2 = 36\pi$. **Chọn C.**

Câu 87. Xét đáp án B, ta có

$$\begin{aligned} 3x^2 + 3y^2 + 3z^2 - 2x - 6y + 4z - 1 = 0 &\Leftrightarrow x^2 + y^2 + z^2 - \frac{2}{3}x - 2y + \frac{4}{3}z - \frac{1}{3} = 0 \\ &\Leftrightarrow \left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + (y-1)^2 + \left(z + \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + 1^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 > 0. \text{ **Chọn B.**} \end{aligned}$$

Câu 88. Ta có $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 8y - 2az + 6a = 0$

$$\text{hay } (S): (x-2)^2 + (y+4)^2 + (z-a)^2 = a^2 - 6a + 20 > 0.$$

Do đó bán kính mặt cầu : $R = \sqrt{a^2 - 6a + 20}$.

$$\text{Để } 2R = 12 \Leftrightarrow R = 6 \Leftrightarrow \sqrt{a^2 - 6a + 20} = 6 \Leftrightarrow a^2 - 6a - 16 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a = -2 \\ a = 8 \end{cases}. \text{ Chọn A.}$$

Câu 89. Ta có $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y - 2az + 10a = 0$

$$\text{hay } (x-2)^2 + (y+1)^2 + (z-a)^2 = a^2 - 10a + 5.$$

Để (S) là phương trình của mặt cầu $a^2 - 10a + 5 > 0$. (*)

Khi đó mặt cầu (S) có bán kính $R = \sqrt{a^2 - 10a + 5}$.

Chu vi đường tròn lớn của mặt cầu (S) là: $P = 2\pi R = 2\pi\sqrt{a^2 - 10a + 5}$.

Theo giả thiết:

$$2\pi\sqrt{a^2 - 10a + 5} = 8\pi \Leftrightarrow \sqrt{a^2 - 10a + 5} = 4 \Leftrightarrow a^2 - 10a - 11 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = 11 \end{cases}. \text{ Chọn C.}$$

Câu 90. Ta có $(S): x^2 + y^2 + z^2 - (2m-2)x + 3my + (6m-2)z - 7 = 0$

$$\text{hay } (S): \left[x - (m-1) \right]^2 + \left[y + \frac{3m}{2} \right]^2 + \left[z + (3m-1) \right]^2 = 7 + (m-1)^2 + \left(\frac{3m}{2} \right)^2 + (3m-1)^2 > 0.$$

$$\text{Suy ra bán kính } R = \sqrt{7 + (m-1)^2 + \left(\frac{3m}{2} \right)^2 + (3m-1)^2} = \sqrt{\frac{49m^2}{4} - 8m + 9}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{7}{2}m - \frac{8}{7} \right)^2 + \frac{377}{49}} \geq \frac{\sqrt{377}}{7}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 91. Đường tròn giao tuyến của (S) với mặt phẳng (Oxy) có phương trình

$$\begin{cases} (x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 14 \\ z = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)^2 + (y-2)^2 = 5 \\ z = 0 \end{cases}.$$

Từ phương trình ta thấy đường tròn giao tuyến có

tâm $J(1, 2, 0) \in (Oxy)$ và có bán kính $r = \sqrt{5}$.

Chọn A.

Câu 92. Chọn C.

Câu 93. Mặt cầu đường kính AB có tâm là trung điểm của đoạn thẳng AB .

Suy ra tọa độ tâm mặt cầu cần tìm là $(0; 3; -1)$

$$\text{Ta có } AB = \sqrt{(-2-2)^2 + (2-4)^2 + (-3-1)^2} = 6 \Rightarrow R = \frac{1}{2}AB = 3.$$

Do đó phương trình mặt cầu đường kính AB là $x^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 9$. **Chọn D.**

Câu 94. Gọi $R > 0$ là bán kính mặt cầu (S) .

Ta có $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = 972\pi \Leftrightarrow R^3 = 729 \Leftrightarrow R = 9$.

Suy ra phương trình của mặt cầu (S) là $(x+1)^2 + (y-4)^2 + (z-2)^2 = 81$. **Chọn A.**

Câu 95. Bán kính mặt cầu: $R = d[I, (Oyz)] = |x_I| = 2$.

Do đó phương trình mặt cầu cần tìm là $(x-2)^2 + (y-1)^2 + (z+1)^2 = 4$. **Chọn C.**

Câu 96. Gọi tâm mặt cầu (S) là $I(a; 0; b) \in (Oxz)$.

Ta có $\begin{cases} IA = IB \\ IA = IC \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a^2 + 4 + b^2 = (a-2)^2 + 9 + (b-1)^2 \\ a^2 + 4 + b^2 = a^2 + 9 + (b-1)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I(1; 0; 3) \\ R = \sqrt{14} \end{cases}$. **Chọn D.**

Câu 97. Gọi $I(a; 0; 0) \in Ox$ với $a > 0$ là tâm của (S) .

Theo giả thiết, ta có $d[I, (Oyz)] = R \Leftrightarrow |x_I| = 2 \Leftrightarrow a = 2$.

Vậy $(S): (x-2)^2 + y^2 + z^2 = 4$. **Chọn C.**

Câu 98. Gọi $I(a; b; c)$ là tâm mặt cầu ngoại tiếp tứ diện $OABC$.

Ta có $\begin{cases} IO^2 = IA^2 \\ IO^2 = IB^2 \\ IO^2 = IC^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a^2 + b^2 + c^2 = (a-2)^2 + b^2 + c^2 \\ a^2 + b^2 + c^2 = a^2 + (b-4)^2 + c^2 \\ a^2 + b^2 + c^2 = a^2 + b^2 + (c-4)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -4a + 4 = 0 \\ -8b + 16 = 0 \\ -8c + 16 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 2 \\ c = 2 \end{cases}$.

Bán kính mặt cầu ngoại tiếp tứ diện $OABC$ là $R = IO = \sqrt{1^2 + 2^2 + 2^2} = 3$. **Chọn B.**

Cách nhanh. Ta thử tọa độ các điểm vào các phương trình. Cụ thể thấy tọa độ điểm $O(0; 0; 0)$ chỉ thỏa mãn B.

Câu 99. Ta có

$$\begin{aligned} MA^2 = MB^2 = MC^2 &\Leftrightarrow (x-1)^2 + y^2 + z^2 = x^2 + (y-2)^2 + z^2 + x^2 + y^2 + (z-3)^2 \\ &\Leftrightarrow x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 4y - 6z + 12 = 0 \Leftrightarrow (x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 2. \end{aligned}$$

Suy ra tập hợp các điểm $M(x, y, z)$ thỏa mãn là mặt cầu có bán kính $R = \sqrt{2}$. **Chọn B.**

Câu 100. Phương trình $(S_3): x^2 + y^2 + z^2 + 2x + 6z = 0$ vắng hệ số tự do nên mặt cầu của nó đi qua gốc tọa độ O . **Chọn C.**

Câu 101. Mặt cầu (S) có tâm $I(1; 2; 3)$, bán kính $R = 3$.

Xét điểm $P(-1; 6; -1)$, ta có $\overline{IP} = (-2; 4; -4)$. Suy ra $IP = \sqrt{4 + 16 + 16} = 6 > R$.

Do đó điểm P nằm ngoài mặt cầu (S) . **Chọn C.**

Câu 102. Mặt cầu (S) có tâm $I(3; 2; 1)$, bán kính $R = \sqrt{14}$.

Xét điểm $M(0; 1; -1)$, ta có $\overline{IM} = (-3; -1; -2)$. Suy ra $IM = \sqrt{9 + 1 + 4} = \sqrt{14} = R$.

Do đó điểm M thuộc mặt cầu (S) . **Chọn A**

Câu 103. Mặt cầu (S) có tâm $I(0;1;2)$, bán kính $R = 5$.

Xét điểm Q , ta có $\overrightarrow{IQ} = (1;2;-2)$. Suy ra $IQ = \sqrt{1+4+4} = 3 < R$.

Do đó điểm Q nằm bên trong mặt cầu (S) . **Chọn D.**

Câu 104. Ta có $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z = 0$

$$\text{hay } (S): (x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 14.$$

Suy ra (S) có tâm $I(1;2;3)$ và bán kính $R = \sqrt{14}$.

Ta có $OI = \sqrt{14} = R$, $IA = 1 < R$, $IB = \sqrt{26} > R$.

Vậy trong ba điểm đã cho nhận thấy có một điểm $A(2;2;3)$ thỏa mãn. **Chọn B.**

Câu 105. Ta có $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2y + 4z - 9 = 0$

$$\text{hay } (S): x^2 + (y-1)^2 + (z+2)^2 = 14.$$

Suy ra (S) có tâm $I(0;1;-2)$ và bán kính $R = \sqrt{14}$.

Điểm A nằm trong khối cầu $\Leftrightarrow IA < R \Leftrightarrow IA^2 < R^2 \Leftrightarrow (-1)^2 + (1-a)^2 + (-3)^2 < 14$

$$\Leftrightarrow a^2 - 2a - 3 < 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a < -1 \\ a > 3 \end{cases}. \text{ Chọn D.}$$

Câu 106. Mặt cầu (S) có tâm $I(0;4;1)$, bán kính $R = 6$.

Ta có $d[I, (Oxy)] = |z_I| = 1 < R$ và $I(0;4;1) \notin (Oxy)$ (do $z_I = 1 \neq 0$). **Chọn A.**

Câu 107. Mặt cầu (S) có tâm $I(-1;2;5)$, bán kính $R = 2$.

Ta có $d[I, (Oxy)] = |z_I| = 5 > R$, $d[I, (Oyz)] = |x_I| = 1 < R$, $d[I, (Oxz)] = |y_I| = 2 = R$.

Vậy chỉ có mặt phẳng (Oyz) cắt mặt cầu (S) . **Chọn B.**

Câu 108. Xét mặt cầu $(S_4): x^2 + y^2 + (z+4)^2 = 16$, có tâm $I(0;0;-4) \in Oz$ và $R = 4$.

Ta có $d[I, (Oxy)] = |z_I| = 4 = R$. **Chọn D.**

Câu 109. Mặt cầu (S) có tâm $I(-3;0;2)$, bán kính $R = \sqrt{m^2 + 4}$.

Để (S) tiếp xúc với (Oyz) khi $d[I, (Oyz)] = R \Leftrightarrow |x_I| = R \Leftrightarrow 3 = \sqrt{m^2 + 4} \Leftrightarrow m = \pm\sqrt{5}$.

Chọn B.

Câu 110. Mặt cầu (S) có tâm $I(2;-\sqrt{5};0)$, bán kính $R = \sqrt{m^2 + 2m + 6}$.

Để (S) cắt trục Oz tại hai điểm phân biệt khi $d[I, Oz] < R \Leftrightarrow \sqrt{x_I^2 + y_I^2} < R$

$$\Leftrightarrow 3 < \sqrt{m^2 + 2m + 6} \Leftrightarrow m^2 + 2m - 3 > 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m < -3 \\ m > 1 \end{cases}. \text{ Chọn D.}$$

Câu 111. Mặt cầu (S) có tâm $I(-1;3;0)$, bán kính $R = 3$.

Nhận thấy $d[I, Ox] = \sqrt{y_I^2 + z_I^2} = 3 = R$. Vậy (S) tiếp xúc với trục Ox . **Chọn A.**

Câu 112. Xét mặt cầu $(S_2): (x-1)^2 + y^2 + z^2 = 1$ có tâm $I(1;0;0)$, bán kính $R = 1$.

Ta có $d[I, Oy] = \sqrt{x_I^2 + z_I^2} = 1 = R$ và $d[I, Oz] = \sqrt{x_I^2 + y_I^2} = 1 = R$. **Chọn B.**

Câu 113. Mặt cầu (S) có tâm $I(-1; -2; -3)$, bán kính $R = \sqrt{14}$.

Ta có $\overrightarrow{IA} = (2; 1; -3)$, suy ra $IA = \sqrt{14} = R$ nên $A \in (S)$.

Gọi $B(0; 0; c) \in Oz$ là điểm cần tìm. Suy ra $\overrightarrow{AB} = (-1; 1; c+6)$.

Để tiếp xúc với $(S) \Leftrightarrow \overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{IA} \Leftrightarrow \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{IA} = 0 \Leftrightarrow 2(-1) + 1 - 3(c+6) = 0 \Leftrightarrow c = -\frac{19}{3}$.

Chọn A.

Câu 114. Giả sử $B(a; b; c) \in (S)$.

$$\text{Theo giả thiết, ta có } \begin{cases} B \in (S) \\ OA^2 = OB^2 \\ OA^2 = AB^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a^2 + b^2 + c^2 - 4a - 4b - 4c = 0 \\ a^2 + b^2 + c^2 = 32 \\ (4-a)^2 + (4-b)^2 + c^2 = 32 \end{cases}.$$

Giải hệ phương trình, ta tìm được hai nghiệm $(a; b; c)$ là $(0; 4; 4)$ hoặc $(4; 0; 4)$. **Chọn D.**

Câu 115. Chọn D. Câu 116. Chọn D.

Câu 117. Ta cần chú ý

- Khi $D = 0$ thì (α) đi qua gốc tọa độ.
- Nếu $\begin{cases} BC \neq 0 \\ A = D = 0 \end{cases}$ thì (α) chứa trục Ox . **Chọn B.**

Câu 118. Ta có (P) song song với (Q) nên có dạng: $(P): 2x - y + 5z + D = 0$ với $D \neq 0$.

Lại có (P) qua $E(1; 2; -3)$ nên thay tọa độ điểm E vào phương trình của (P) , ta được $D = 15$.

Vậy $(P): 2x - y + 5z + 15 = 0$. **Chọn C.**

Câu 119. Mặt phẳng (P) đi qua $A(0; 1; 1)$ và nhận $\overrightarrow{AB} = (1; 1; 2)$ làm một VTPT nên có phương trình $(P): x + y + 2z - 3 = 0$. **Chọn A.**

Câu 120. Mặt phẳng (P) đi qua $G(1; 1; 1)$ và nhận $\overrightarrow{OG} = (1; 1; 1)$ làm một VTPT nên có phương trình $(P): x + y + z - 3 = 0$. **Chọn A.**

Câu 121. Mặt phẳng cần tìm đi qua $A(2; 1; -1)$ và nhận $\overrightarrow{BC} = (1; -2; -5)$ làm một VTPT nên có phương trình $x - 2y - 5z - 5 = 0$. **Chọn C.**

Câu 122. Tọa độ trung điểm của AB là $M\left(\frac{9}{2}; 5; \frac{1}{2}\right)$.

Mặt phẳng cần tìm đi qua $M\left(\frac{9}{2}; 5; \frac{1}{2}\right)$ và nhận $\overrightarrow{AB} = (1; 8; 5)$ làm một VTPT nên có phương trình $x + 8y + 5z - 47 = 0$. **Chọn D.**

Câu 123. Do (β) đối xứng với (α) qua I nên $(\beta) \parallel (\alpha)$.

Suy ra $(\beta): 4x - 3y - 7z + D = 0$ với $D \neq 3$.

Chọn $M(0; 1; 0) \in (\alpha)$, suy ra tọa độ điểm N đối xứng với M qua I là $N(2; -3; 2)$.

Rõ ràng $N(2; -3; 2) \in (\beta)$ nên thay tọa độ vào phương trình (β) , ta được $D = 11$.

Vậy phương trình mặt phẳng $(\beta): 4x - 3y - 7z + 11 = 0$. **Chọn B.**

Câu 124. Ta có $\overrightarrow{AB} = (1; 0; -3)$ và $\overrightarrow{AC} = (-1; 1; 0)$. Suy ra $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (3; 3; 1)$.

Mặt phẳng cần tìm đi qua $A(3; -1; 2)$ và nhận $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (3; 3; 1)$ làm một VTPT nên có phương trình $3x + 3y + z - 8 = 0$. **Chọn B.**

Câu 125. Mặt phẳng (α) chứa trục Oz nên phương trình có dạng

$$Ax + By = 0 \text{ với } A^2 + B^2 \neq 0.$$

Lại có (α) đi qua $P(2; -3; 5)$ nên $2A - 3B = 0$. Chọn $B = 2 \Rightarrow A = 3$.

Vậy phương trình mặt phẳng $(\alpha): 3x + 2y = 0$. **Chọn C.**

Câu 126. Ta có $\overrightarrow{MN} = (-1; 1; -4)$, trục Oy có VTCP $\vec{j} = (0; 1; 0)$. Suy ra $[\overrightarrow{MN}, \vec{j}] = (4; 0; -1)$.

Mặt phẳng (α) đi qua $M(1; -1; 5)$ và nhận $[\overrightarrow{MN}, \vec{j}] = (4; 0; -1)$ làm một VTPT nên có phương trình $(\alpha): 4x - z + 1 = 0$. **Chọn A.**

Câu 127. Ta có $[\vec{a}, \vec{b}] = (-10; 4; 6) = -1 \cdot (10; -4; -6)$.

Mặt phẳng (α) đi qua $M(0; 0; -1)$ và nhận $[\vec{a}, \vec{b}] = (-10; 4; 6)$ làm một VTPT nên có phương trình $(\alpha): -10x + 4y + 6z + 6 = 0$. **Chọn A.**

Câu 128. Mặt phẳng (P) có VTPT $\overrightarrow{n_p} = (2; 0; -1)$ và (Q) có VTPT $\overrightarrow{n_q} = (0; 1; 0)$.

Ta có $[\overrightarrow{n_p}, \overrightarrow{n_q}] = (1; 0; 2)$.

Mặt phẳng (α) đi qua $A(2; -1; 1)$ và nhận $[\overrightarrow{n_p}, \overrightarrow{n_q}] = (1; 0; 2)$ làm một VTPT nên có phương trình $(\alpha): x + 2z - 4 = 0$. **Chọn B.**

Câu 129. Ta có $\overrightarrow{PQ} = (-1; -1; 4)$, mặt phẳng (P) có VTPT $\overrightarrow{n_p} = (3; 2; -1)$.

Suy ra $[\overrightarrow{PQ}, \overrightarrow{n_p}] = (-7; 11; 1)$.

Mặt phẳng (α) đi qua $P(2; 0; -1)$ và nhận $[\overrightarrow{PQ}, \overrightarrow{n_p}] = (-7; 11; 1)$ làm một VTPT nên có

phương trình $(\alpha): -7x + 11y + z + 15 = 0$. **Chọn C.**

Câu 130. Phương trình mặt phẳng (α) theo đoạn chắn là: $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$.

Mà $M(8;0;0)$, $N(0;-2;0)$, $P(0;0;4)$ thuộc (α) nên

$$(\alpha): \frac{x}{8} - \frac{y}{2} + \frac{z}{4} = 1 \Leftrightarrow x - 4y + 2z - 8 = 0. \text{ **Chọn D.**}$$

Câu 131. Từ giả thiết, ta có $M(4;0;0)$, $N(0;-3;0)$, $P(0;0;2)$.

Phương trình mặt phẳng (MNP) theo đoạn chắn là:

$$\frac{x}{4} - \frac{y}{3} + \frac{z}{2} = 1 \Leftrightarrow 3x - 4y + 6z - 12 = 0. \text{ **Chọn B.**}$$

Câu 132. Ta có $(P) \cap Oz = M(0;0;2)$. Mặt phẳng (Oxy) có VTPT $\vec{k} = (0;0;1)$.

Mặt phẳng cần tìm (P) đi qua $M(0;0;2)$ và nhận $\vec{k} = (0;0;1)$ làm một VTPT nên có phương trình $(P): z - 2 = 0$. **Chọn A.**

Câu 133. Do $A = (\alpha) \cap Ox \Rightarrow A(a;0;0)$. Tương tự $B(0;b;0)$ và $C(0;0;c)$.

Suy ra tọa độ trọng tâm tam giác ABC là $G\left(\frac{a}{3}; \frac{b}{3}; \frac{c}{3}\right)$.

Kết hợp với giả thiết, ta được $a = 3; b = 6; c = 9$.

Vậy phương trình mặt phẳng $(\alpha): \frac{x}{3} + \frac{y}{6} + \frac{z}{9} = 1$ hay $(\alpha): 6x + 3y + 2z - 18 = 0$. **Chọn C.**

Câu 134. Vì $A \in Ox$, $B \in Oy$, $C \in Oz$ nên (α) có dạng $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$.

$$\text{Vì } H(2;1;1) \in (\alpha) \Rightarrow \frac{2}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 1 \Leftrightarrow 2bc + ab + ac = abc.$$

$$\text{Và } H \text{ là trực tâm của tam giác } ABC \Leftrightarrow \begin{cases} \overrightarrow{AH} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \\ \overrightarrow{BH} \cdot \overrightarrow{AC} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c - b = 0 \\ c - 2a = 0 \end{cases}.$$

Từ đó, ta được $a = 3, b = c = 6$.

Do đó phương trình mặt phẳng $(\alpha): \frac{x}{3} + \frac{y}{6} + \frac{z}{6} = 1$ hay $(\alpha): 2x + y + z - 6 = 0$. **Chọn A.**

Câu 135. Ta có $\begin{cases} \overrightarrow{AB} = (0;3;-6) \\ \overrightarrow{AC} = (-2;0;-6) \end{cases}$, suy ra $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (-18;12;6)$ là một VTPT của mp (ABC) .

Do $(SBH) \perp (ABC)$ nên mặt phẳng (SBH) có một VTPT là

$$[[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}], \overrightarrow{SB}] = (-6; -30; 42).$$

Vậy mặt phẳng (SBH) đi qua điểm $B(0;3;0)$ và có một VTPT

$$[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{SB}] = (-6; -30; 42) \text{ nên có phương trình } x + 5y - 7z - 15 = 0. \text{ Chọn A.}$$

Câu 136. Ta có $d[A, (P)] = \frac{|3 \cdot 1 + 4 \cdot (-2) + 2 \cdot 3 + 4|}{\sqrt{3^2 + 4^2 + 2^2}} = \frac{5}{\sqrt{29}}.$ **Chọn C.**

Câu 137. Vì H là hình chiếu vuông góc của A trên (α) . Do đó $AH = d[A, (\alpha)].$

$$\text{Mà } d[A, (\alpha)] = \frac{|16 \cdot 2 - 12 \cdot (-1) - 15 \cdot (-1) - 4|}{\sqrt{16^2 + (-12)^2 + (-15)^2}} = \frac{11}{5}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 138. Ta có $\overrightarrow{AB} = (-2; 2; -1)$ và $\overrightarrow{BC} = (0; -1; 1)$ nên $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}] = (1; 2; 2).$

Suy ra phương trình mặt phẳng $(ABC): x + 2y + 2z - 9 = 0.$

$$\text{Khi đó } d[O, (ABC)] = \frac{|-9|}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 2^2}} = 3. \text{ Chọn B.}$$

Câu 139. Ta có $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2(x + y + z) - 22 = 0$

$$\text{hay } (S): (x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = 25.$$

Suy ra mặt cầu (S) có tâm $I(1; 1; 1).$

$$\text{Khoảng cách cần tìm là: } d[I, (P)] = \frac{|3 \cdot 1 - 2 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 14|}{\sqrt{3^2 + (-2)^2 + 6^2}} = 3. \text{ Chọn C.}$$

Câu 140. Bán kính của (S) là: $R = d[I, (\alpha)] = \frac{|2 \cdot 2 - 2 \cdot 1 - (-1)(-1) + 3|}{\sqrt{2^2 + (-2)^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{3}. \text{ Chọn C.}$

Câu 141. Ta có $\begin{cases} \overrightarrow{BC} = (-3, 0, 1) \\ \overrightarrow{BD} = (-4, -1, 2) \end{cases}.$

Suy ra mặt phẳng (BCD) có một VTPT là $[\overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BD}] = (1, 2, 3).$

Do đó mặt phẳng (BCD) có phương trình $x + 2y + 3z - 7 = 0.$

$$\text{Suy ra bán kính mặt cầu cần tìm: } R = d[A, (BCD)] = \frac{|3 - 4 - 6 - 7|}{\sqrt{14}} = \sqrt{14}. \text{ Chọn C.}$$

Câu 142. Mặt cầu (S) có tâm $I(4; -5; -2)$, bán kính $R = 5.$

$$\text{Ta có } d[I, (P)] = \frac{|3 \cdot 4 + (-5) - 3 \cdot (-2) + 6|}{\sqrt{3^2 + 1^2 + (-3)^2}} = \sqrt{19}.$$

$$\text{Bán kính đường tròn giao tuyến là: } r = \sqrt{R^2 - d^2[I, (P)]} = \sqrt{5^2 - 19} = \sqrt{6}. \text{ Chọn C.}$$

Câu 143. Mặt cầu (S) có tâm $I(3; -2; 0)$ và bán kính $R = 5.$

Mặt phẳng cần tìm cắt (S) theo đường tròn có bán kính

$$r = 3 \Leftrightarrow d[I, (P)] = \sqrt{R^2 - r^2} = 4.$$

Tính khoảng cách từ I đến các mặt phẳng đã cho chỉ có kết quả D thỏa mãn. **Chọn D.**

Câu 144. Ta có $d[I, (P)] = \frac{|4+1+2+2|}{\sqrt{4+1+4}} = 3.$

Suy ra bán kính mặt cầu $R = \sqrt{r^2 + d^2[I, (P)]} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}.$

Vậy $(S): (x-2)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = 10.$ **Chọn D.**

Câu 145. Mặt cầu (S) có tâm $I(0;1;1)$ và bán kính $R = \sqrt{3}.$

Ta có $d[I, (P)] = \frac{|2 \cdot 0 + 2 \cdot 1 - 2 \cdot 1 + 15|}{\sqrt{2^2 + 2^2 + (-2)^2}} = \frac{5\sqrt{3}}{2}.$

Vậy khoảng cách ngắn nhất: $h_{\min} = d[I, (P)] - R = \frac{3\sqrt{3}}{2}.$ **Chọn A.**

Câu 146. Chọn $O(0;0;0) \in (P).$

Do $(P) \parallel (Q)$ nên $d[(P), (Q)] = d[O, (Q)] = \frac{7}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2}} = \frac{7}{\sqrt{6}}$

Khoảng cách giữa hai mặt phẳng (P) và (Q) là $d((P); (Q)) = \frac{|7|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2 + 1^2}} = \frac{7}{\sqrt{6}}.$

Chọn D.

Câu 147. Đường thẳng Δ đi qua $M(1;7;3).$

Vì (β) là mặt phẳng chứa Δ và song song với mặt phẳng (α) nên

$$d[(\alpha), (\beta)] = d[M, (\alpha)] = \frac{|3 \cdot 1 - 2 \cdot 7 - 3 + 5|}{\sqrt{3^2 + (-2)^2 + (-1)^2}} = \frac{9}{\sqrt{14}}. \text{ **Chọn B.}**$$

Câu 148. Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_P = (2; -3; 4)$, mặt phẳng (Q) có VTPT $\vec{n}_Q = (4; -13; -6).$

Ta có $\frac{2}{4} \neq \frac{-3}{-13}.$ Do đó (P) cắt $(Q).$

Lại có $\vec{n}_P \cdot \vec{n}_Q = 2 \cdot 4 + (-3) \cdot (-13) + 4 \cdot (-6) = 23 \neq 0.$ **Chọn C.**

Câu 149. Ta có $\frac{1}{-1} = \frac{2}{-2} = \frac{2}{-2} \neq \frac{-14}{-16}.$ Do đó (P) song song với $(Q).$ **Chọn A.**

Câu 150. Ta xét hai mặt phẳng (R) và (S) , ta có $\frac{1}{2} = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2} \neq \frac{-3}{6} \Rightarrow (R) \parallel (S).$

Xét các cặp còn lại ta thấy chúng không song song với nhau. **Chọn B.**

Câu 151. Ta có VTPT của $(\alpha), (\beta), (\gamma)$ lần lượt là $\vec{n}_{(\alpha)} = (1; 1; 2), \vec{n}_{(\beta)} = (1; 1; -1), \vec{n}_{(\gamma)} = (1; -1; 0).$

Xét cặp $\vec{n}_{(\alpha)}$ và $\vec{n}_{(\beta)}$, ta có $\frac{1}{1} = \frac{1}{1} \neq \frac{2}{-1}$. Suy ra (α) không song song với (β) . **Chọn C.**

Câu 152. Ta có $A \in (Q)$ vì $-1 + 2.2 - 3.1 = 0$.

Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_{(P)} = (2; 4; -6)$, mặt phẳng (Q) có VTPT $\vec{n}_{(Q)} = (1; 2; -3) = \frac{1}{2} \vec{n}_{(P)}$.

Vậy mặt phẳng (Q) đi qua A và song song với (P) . **Chọn A.**

Câu 153. Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_P = (1; -3; 2)$.

Mặt phẳng (Q) có VTPT $\vec{n}_Q = (2m - 1; -2m^2 + m; 2m - 4)$.

Để $(P) \perp (Q) \Leftrightarrow \vec{n}_P \perp \vec{n}_Q \Leftrightarrow \vec{n}_P \cdot \vec{n}_Q = 0 \Leftrightarrow (2m - 1).1 + (-2m^2 + m).(-3) + (2m - 4).2 = 0$

$$\Leftrightarrow 6m^2 + 3m - 9 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = -\frac{3}{2} \end{cases}. \text{ **Chọn A.**}$$

Câu 154. Mặt phẳng (α) có VTPT $\vec{n}_\alpha = (1; -1; n)$, mặt phẳng (β) có VTPT $\vec{n}_\beta = (2; m; 2)$.

Để $(\alpha) \parallel (\beta)$ khi và chỉ khi $\vec{n}_\alpha = k \cdot \vec{n}_\beta$ ($k \neq 0$) $\Leftrightarrow \begin{cases} 1 = k.2 \\ -1 = k.m \\ n = k.2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -2 \\ n = 1 \end{cases}. \text{ **Chọn A.**}$

Câu 155. Ta có $\overrightarrow{AB} = (5; 0; -4)$. Suy ra $[\overrightarrow{AB}, \vec{v}] = (-4; -23; -5)$.

Do đó mặt phẳng (P) được xác định là đi qua $A(-3; 2; 2)$ và có một VTPT $[\overrightarrow{AB}, \vec{v}] = (-4; -23; -5)$ nên có phương trình $(P): 4x + 23y + 5z - 44 = 0$.

Để $(P) \equiv (Q)$ khi và chỉ khi $\frac{4}{4} = \frac{m}{23} = \frac{5}{5} = \frac{1-n}{-44}$, suy ra $\begin{cases} m = 23 \\ n = 45 \end{cases}. \text{ **Chọn A.**}$

Câu 156. Để (α) trùng (β) khi $\frac{2}{m+3} = \frac{-m}{-2} = \frac{3}{5m+1} = \frac{-6+m}{-10} \Leftrightarrow m = 1$.

Để (α) song song (β) khi $\frac{2}{m+3} = \frac{-m}{-2} = \frac{3}{5m+1} \neq \frac{-6+m}{-10}$: không có giá trị m .

Vậy để (α) cắt (β) thì $m \neq 1$. **Chọn C.**

Câu 157. Trục Oz có VTCP $\vec{k} = (0; 0; 1)$. Mặt phẳng (α) có VTPT $\vec{n} = (4; -3; 7)$.

Rõ ràng $\vec{n}$ không cùng phương với $\vec{k}$ và $\vec{n} \cdot \vec{k} = 7 \neq 0$.

Suy ra trục Oz cắt mặt phẳng (α) tại $M(0; 0; 1)$. **Chọn A.**

Câu 158. Trục Ox có VTCP $\vec{i} = (1; 0; 0)$. Mặt phẳng (α) có VTP $\vec{n} = (0; 2; 1)$.

Ta có $\vec{i} \cdot \vec{n} = 0$ và điểm $O(0; 0; 0) \in (\alpha)$. Suy ra mặt phẳng (α) chứa trục Ox . **Chọn D.**

Câu 159. Xét mặt phẳng (P) , ta có
$$\begin{cases} P \cap Ox = A(2;0;0) \\ P \cap Oy = B(0;-3;0) \\ P \cap Oz = C(0;0;1) \end{cases}$$
 Chọn A.

Cách khác. Ta thấy (Q) văng y và z nên song song với (Oyz) , (R) văng y nên song song với trục Oy , (S) văng x nên song song với trục Ox .

Câu 160. Mặt phẳng (γ) có VTPT là $\vec{n} = (0;0;1)$ cùng phương với VTCP của trục Oz .

Suy ra $(\gamma) \perp (Oz)$. Do đó B sai. **Chọn B.**

Câu 161. Mặt cầu (S) có tâm $I(0;4;1)$, bán kính $R = 6$.

Khoảng cách từ tâm I đến (P) là: $d[I, (P)] = \frac{|0-8+2-3|}{\sqrt{1+4+4}} = 3 < R$.

Vậy (P) cắt (S) . **Chọn D.**

Câu 162. Mặt cầu (S) có tâm $I(1;2;3)$, bán kính $R = 3$.

Khoảng cách từ tâm I đến mặt phẳng (P) là $d[I, (P)] = \frac{|1-4+6+24|}{\sqrt{1+4+4}} = \frac{27}{3} = 9 > R$.

Do đó (P) không cắt (S) . **Chọn B.**

Câu 163. Mặt cầu (S) có tâm $I(3;2;1)$, bán kính $R = \sqrt{14}$.

Khoảng cách từ tâm I đến mặt phẳng (P) là:

$$d[I, (P)] = \frac{|9+2+2+1|}{\sqrt{9+1+4}} = \sqrt{14} = R.$$

Do đó (P) tiếp xúc với (S) . **Chọn C.**

Câu 164. Mặt cầu (S) có tâm $I(-1;2;1)$ và bán kính $R = 2$.

Nhận thấy $d[I, (P_4)] = \frac{|-1+2+1-2|}{\sqrt{1^2+1^2+1^2}} = 0$.

Suy ra (P_4) đi qua tâm mặt cầu (S) . **Chọn D.**

Câu 165. Mặt cầu (S) có tâm $I(1;-3;2)$ và bán kính $R = 7$.

Mặt phẳng (α) tiếp xúc với mặt cầu $(S) \Leftrightarrow d[I, (\alpha)] = R$.

Nhận thấy mặt phẳng $6x + 2y + 3z - 55 = 0$ thỏa mãn. **Chọn C.**

Câu 166. Mặt cầu (S) có tâm $I(-1;2;1)$ và bán kính $R = 2$.

Do $(P) \parallel (\alpha)$ nên suy ra $(P): 2x - y + 2z + D = 0$ với $D \neq -4$.

Lại có (P) tiếp xúc với $(S) \Leftrightarrow d[I, (P)] = R$

$$\Leftrightarrow \frac{|(-1).2 + 2.(-1) + 2.1 + D|}{3} = 2 \Leftrightarrow |D - 2| = 6 \Leftrightarrow \begin{cases} D = 8 \\ D = -4 \text{ (loại)} \end{cases}$$

Vậy $(P): 2x - y + 2z + 8 = 0$. **Chọn B.**

Câu 167. Mặt cầu (S) có tâm $I(1; 2; -1)$. Suy ra $\overrightarrow{IA} = (2; 2; 1)$.

Mặt phẳng tiếp diện với (S) tại A đi qua $A(3; 4; 0)$ và nhận $\overrightarrow{IA} = (2; 2; 1)$ làm một VTPT nên có phương trình $2x + 2y + z - 14 = 0$. **Chọn C.**

Câu 168. Mặt cầu (S) có tâm $I(1; -3; -1)$ và bán kính $R = \sqrt{3}$.

$$\begin{aligned} \text{Để } (\alpha) \text{ tiếp xúc } (S) &\Leftrightarrow d[I, (\alpha)] = R \Leftrightarrow \frac{|3 \cdot 1 + (m-4)(-3) - 3m(-1) + 2m - 8|}{\sqrt{9 + (m-4)^2 + 9m^2}} = \sqrt{3} \\ &\Leftrightarrow \frac{|2m+7|}{\sqrt{10m^2 - 8m + 25}} = \sqrt{3} \Leftrightarrow (2m+7)^2 = 3(10m^2 - 8m + 25) \Leftrightarrow m^2 - 2m + 1 = 0 \Leftrightarrow m = 1. \end{aligned}$$

Chọn A.

Câu 169. VTPT của mặt phẳng (P) và (Q) lần lượt là: $\vec{n}_P = (2; -1; -1)$, $\vec{n}_Q = (1; 0; -1)$.

$$\text{Ta có } \cos[(P), (Q)] = \left| \cos(\vec{n}_P, \vec{n}_Q) \right| = \frac{|\vec{n}_P \cdot \vec{n}_Q|}{|\vec{n}_P| \cdot |\vec{n}_Q|} = \frac{|2 + 0 + 1|}{\sqrt{4+1+1} \cdot \sqrt{1+1}} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Suy ra hai mặt phẳng (P) và (Q) hợp với nhau góc 30° . **Chọn A.**

Câu 170. VTPT của mặt phẳng (P) và (Q) lần lượt là: $\vec{n}_1 = (2; -1; -2)$, $\vec{n}_2 = (1; -1; 0)$.

Gọi φ là góc giữa hai mặt phẳng (P) và (Q) .

$$\text{Ta có } \cos \varphi = \left| \cos(\vec{n}_1, \vec{n}_2) \right| = \frac{|2 \cdot 1 + (-1)(-1)|}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 2^2} \cdot \sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{3}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \varphi = 45^\circ. \text{ **Chọn B.}**$$

Câu 171. Vectơ pháp tuyến của mặt phẳng (ABC) là $\vec{n}_1 = [\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AC}] = (-2\sqrt{2}; -2\sqrt{2}; -4)$.

Vecto pháp tuyến của mặt phẳng (ACD) là $\vec{n}_2 = [\overrightarrow{AC}; \overrightarrow{AD}] = (4\sqrt{2}; 0; 0)$.

Gọi φ là góc giữa hai mặt phẳng (ABC) và (ACD) .

$$\text{Ta có } \cos \varphi = \left| \cos(\vec{n}_1, \vec{n}_2) \right| = \frac{|(-2\sqrt{2}) \cdot 4\sqrt{2}|}{\sqrt{(-2\sqrt{2})^2 + (-2\sqrt{2})^2 + 4^2} \cdot \sqrt{(4\sqrt{2})^2}} = \frac{1}{2} \rightarrow \varphi = 60^\circ. \text{ **Chọn C.}**$$

Câu 172. Mặt phẳng (MNP) có một VTPT là $\vec{n} = [\overrightarrow{MN}; \overrightarrow{MP}] = (1; 1; 1)$.

Mặt phẳng (Oxy) có một VTPT là $\vec{k} = (0; 0; 1)$.

Gọi φ là góc giữa hai mặt phẳng (MNP) và (Oxy) .

$$\text{Ta có } \cos \varphi = \left| \cos(\vec{n}, \vec{k}) \right| = \frac{|1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 1|}{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}}. \text{ **Chọn C.}**$$

Câu 173. Từ giả thiết, suy ra $\overrightarrow{OH} = (2; -1; -2)$ là một VTPT của mặt phẳng (Q) .

Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_p = (1; -1; 0)$.

Gọi φ là góc giữa hai mặt phẳng (P) và (Q) .

$$\text{Ta có } \cos \varphi = \left| \cos(\vec{n}_p, \vec{OH}) \right| = \frac{|2 \cdot 1 + (-1)(-1)|}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 2^2} \cdot \sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{3}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \varphi = 45^\circ. \text{ Chọn B.}$$

Câu 174. Ta có $\vec{AB} = (-1; 2; 0)$, $\vec{AC} = (-1; 0; m)$.

Suy ra mặt phẳng (ABC) có một VTPT là $\vec{n} = [\vec{AB}, \vec{AC}] = (2m; m; 2)$.

Mặt phẳng (Oxy) có một VTPT là $\vec{k} = (0; 0; 1)$.

Gọi φ là góc giữa hai mặt phẳng (ABC) và (Oxy) .

$$\text{Ta có } \cos \varphi = \cos 60^\circ \Leftrightarrow \left| \cos(\vec{n}, \vec{k}) \right| = \cos 60^\circ \Leftrightarrow \frac{|2m \cdot 0 + m \cdot 0 + 2 \cdot 1|}{\sqrt{(2m)^2 + m^2 + 2^2}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow m = \pm \sqrt{\frac{12}{5}}.$$

Chọn C.

Câu 175. Vì $M \in Oy$ nên $M(0; y_0; 0)$.

$$\text{Theo giả thiết: } d[M, (\alpha)] = 4 \Leftrightarrow \frac{|2y_0 - 2|}{\sqrt{1 + 4 + 4}} = 4 \Leftrightarrow |y_0 - 1| = 6 \Leftrightarrow \begin{cases} y_0 = 7 \\ y_0 = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M(0; 7; 0) \\ M(0; -5; 0) \end{cases}.$$

Chọn B.

Câu 176. Gọi $M(0; y; 0) \in Oy$.

$$\text{Ta có: } d(M, P) = d(M, Q) \Leftrightarrow \frac{|y + 1|}{\sqrt{3}} = \frac{|y - 5|}{\sqrt{3}} \Leftrightarrow |y + 1| = |y - 5| \Leftrightarrow y = 2 \Rightarrow M(0; 2; 0).$$

Chọn A.

Câu 177. Giả sử $M(0; 0; z) \in Oz$ là điểm cần tìm.

$$\begin{aligned} \text{Theo giả thiết: } AM = d[M, (\alpha)] &\Leftrightarrow \sqrt{(0-2)^2 + (0-3)^2 + (z-4)^2} = \frac{|2 \cdot 0 + 3 \cdot 0 + z - 17|}{\sqrt{2^2 + 3^2 + 1^2}} \\ &\Leftrightarrow 13 + (z-4)^2 = \frac{(z-17)^2}{14} \Leftrightarrow z^2 - 6z + 9 = 0 \Leftrightarrow z = 3 \Rightarrow M(0; 0; 3). \text{ Chọn C.} \end{aligned}$$

Câu 178. Gọi $E(1; y; 0)$ với $y \in \mathbb{Z}$.

$$\begin{aligned} \text{Theo giả thiết: } d[E, (\alpha)] &= d[E, (\beta)] \Leftrightarrow \frac{|2y|}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 1^2}} = \frac{|4 - y|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-1)^2}} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} 2y = 4 - y \\ 2y = -4 + y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{4}{3} \\ y = -4 \end{cases} \Rightarrow E(1; -4; 0). \text{ Chọn B.} \end{aligned}$$

Câu 179. Ta có $M \in d$ nên $M(2 + 3t; 2 + 4t; -t)$.

Do I là trung điểm MN , suy ra $N(-3t; 2 - 4t; t)$.

Mặt khác, $N \in (S)$ nên $(-3t-1)^2 + (2-4t-2)^2 + (t-3)^2 = 36$

$$\Leftrightarrow 26t^2 - 26 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N(-3; -2; 1) \\ N(3; 6; -1) \end{cases}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 180. Đặt $f = x + y + z - 4$.

Ta có $f(A) = 2 + 4 + 4 - 4 = 6 > 0$ và $f(B) = 2 - 5 - 5 - 4 = -12 < 0$.

Suy ra A, B ở khác phía đối với mặt phẳng (P) .

Khi đó điểm M thỏa mãn bài toán chính là giao điểm của đường thẳng AB và mặt phẳng (P) .

$$\text{Phương trình đường thẳng } AB: \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 + 3t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$$

$$\text{Suy ra tọa độ điểm } M \text{ thỏa mãn } \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 + 3t \\ z = 1 + 3t \\ x + y + z - 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow M(2; 1; 1). \text{ Chọn A.}$$

Câu 181. Đặt $f = 2x - y - z + 3$.

Ta có $f(A) = 2 + 1 - 2 + 3 = 4 > 0$ và $f(B) = 4 - 0 - 1 + 3 = 6 > 0$.

Suy ra A, B ở cùng phía đối với mặt phẳng (P) . (1)

Ta có $|MA - MB| \leq AB$. (2)

Từ (1) và (2) suy ra điểm M thỏa mãn là giao của đường thẳng AB với mặt phẳng (P) .

$$\text{Phương trình đường thẳng } (AB): \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-2}{-1}.$$

$$\text{Suy ra tọa độ điểm } M \text{ thỏa mãn } \begin{cases} \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-2}{-1} \\ 2x - y - z + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow M(-1; -3; 4) \text{ Chọn A.}$$

Câu 182. Gọi $I(a; b; c)$ là điểm thỏa mãn $2\vec{IA} - \vec{IB} = \vec{0}$, suy ra $I(4; -1; -3)$.

Ta có $2\vec{MA} - \vec{MB} = 2\vec{MI} + 2\vec{IA} - \vec{MI} - \vec{IB} = \vec{MI}$. Suy ra $|2\vec{MA} - \vec{MB}| = |\vec{MI}| = MI$.

Do đó $|2\vec{MA} - \vec{MB}|$ nhỏ nhất khi MI nhỏ nhất hay M là hình chiếu của I trên mặt

phẳng (P) . Đường thẳng đi qua I và vuông góc với (P) có là $d: \frac{x-4}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+3}{-1}$.

Tọa độ hình chiếu M của I trên (P) thỏa mãn

$$\begin{cases} \frac{x-4}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+3}{-1} \\ x + y - z + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow M(1; -4; 0). \text{ Chọn D.}$$

Câu 183. Gọi $I(a; b; c)$ là điểm thỏa mãn $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} + \overrightarrow{IC} = \vec{0}$, suy ra $I(1; 2; 2)$.

$$\begin{aligned} \text{Ta có } MA^2 + MB^2 + MC^2 &= \overrightarrow{MA}^2 + \overrightarrow{MB}^2 + \overrightarrow{MC}^2 = (\overrightarrow{MI} + \overrightarrow{IA})^2 + (\overrightarrow{MI} + \overrightarrow{IB})^2 + (\overrightarrow{MI} + \overrightarrow{IC})^2 \\ &= 3MI^2 + 2\overrightarrow{MI}(\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} + \overrightarrow{IC}) + IA^2 + IB^2 + IC^2 = 3MI^2 + IA^2 + IB^2 + IC^2. \end{aligned}$$

Do I cố định nên $MA^2 + MB^2 + MC^2$ nhỏ nhất khi MI nhỏ nhất hay M là hình chiếu vuông góc của I trên (P) .

$$\text{Đường thẳng đi qua } I \text{ và vuông góc với } (P) \text{ có là } d: \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-2}{-2}.$$

Tọa độ hình chiếu M của I trên (P) thỏa mãn

$$\begin{cases} \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-2}{-2} \\ 3x - 3y - 2z - 15 = 0 \end{cases} \Rightarrow M(4; -1; 0). \text{ Chọn B.}$$

Câu 184. Gọi $I(a; b; c)$ là điểm thỏa mãn $\overrightarrow{IA} - 2\overrightarrow{IB} = \vec{0}$, suy ra $I(13; -11; 19)$.

$$\begin{aligned} \text{Ta có } MA^2 - 2MB^2 &= \overrightarrow{MA}^2 - 2\overrightarrow{MB}^2 = (\overrightarrow{MI} + \overrightarrow{IA})^2 - 2(\overrightarrow{MI} + \overrightarrow{IB})^2 \\ &= -MI^2 + 2\overrightarrow{MI}(\overrightarrow{IA} - 2\overrightarrow{IB}) + IA^2 - 2IB^2 = -MI^2 + IA^2 - 2IB^2. \end{aligned}$$

Do I cố định nên $MA^2 - 2MB^2$ lớn nhất khi $-MI^2$ lớn nhất hay MI nhỏ nhất nên M là hình chiếu của I trên (P) . Vì M là hình chiếu vuông góc của I trên (P) nên

$$\begin{cases} M(13+t; -11+t; 19+t) \\ M \in (P) \Leftrightarrow (13+t) + (-11+t) + (19+t) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow t = -7. \text{ Suy ra } M(6; -18; 12). \text{ Chọn C.}$$

Câu 185. Chọn C.

Câu 186. Kiểm tra M ở trên đường thẳng thì loại (III).

$$\text{Kiểm tra VTCP của (I) là } \overrightarrow{a_I} = (2; -3; 5) \text{ và VTCP của (II) là } \overrightarrow{a_{II}} = (-4; 6; -10). \text{ Chọn C.}$$

Câu 187. Ta $\overrightarrow{AB} = (-1; -1; 5); \overrightarrow{BA} = (1; 1; -5)$.

(I) Phương trình tham số của đường thẳng qua A và có VTCP $\overrightarrow{BA} = (1; 1; -5)$.

(II) Phương trình chính tắc của đường thẳng qua A và có VTCP $\overrightarrow{BA} = (1; 1; -5)$.

(III) Phương trình tham số của đường thẳng qua A và có VTCP $\overrightarrow{BA} = (1; 1; -5)$.

Chọn D.

Câu 188. Dễ dàng thấy (I) và (II) đúng.

Mà (I) và (II) đúng thì ta suy ra được (III) cũng đúng. **Chọn D.**

Câu 189. Chọn D.

$$\text{Câu 190. Ta giải hệ } \begin{cases} -3 + 2t = 5 + t' \\ -2 + 3t = -1 - 4t' \\ 6 + 4t = 2 - 8t' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = 3 \\ t' = -2 \end{cases}.$$

Thay $t = 3$ vào d , ta được $(x; y; z) = (3; 7; 18)$. **Chọn B.**

Câu 191. Ta có $\vec{a} = (4; -6; 2) = 2(2; -3; 1)$. **Chọn C.**

Câu 192. Ta có $\overrightarrow{AB} = (-2; 3; -2)$.

Đường thẳng $\begin{cases} x = 4t \\ y = 2 + 6t \\ z = 1 - 4t \end{cases}$ có VTCP $\vec{u} = (4; 6; -4)$ không cùng phương với $\overrightarrow{AB}$.

Do đó A loại.

Đường thẳng $\begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = -1 + 3t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$ có VTCP $\vec{u} = (2; 3; 2)$ không cùng phương với $\overrightarrow{AB}$.

Do đó B loại.

Đường thẳng $\begin{cases} x = -2 + 2t \\ y = 5 - 3t \\ z = -1 + 2t \end{cases}$ có VTCP $\vec{u} = (2; -3; 2)$ cùng phương với $\overrightarrow{AB}$.

Ta kiểm tra xem hai điểm A, B có thuộc đường thẳng hay không. Thay tọa độ điểm A vào phương trình ta được $t = 2$. Do đó C đúng. **Chọn C.**

Câu 193. Ta có $\overrightarrow{AB} = (2; -3; 4)$, $\overrightarrow{BA} = (-2; 3; -4)$. **Chọn B.**

Câu 194. Ta có d song song với Oy nên có VTCP $\vec{j} = (0; 1; 0)$. **Chọn B.**

Câu 195. Mặt phẳng (α) có VTCP là $\vec{n}_\alpha = (4; 3; -7)$.

Do $d \perp (\alpha)$ nên có VTCP là $\vec{u}_d = \vec{n}_\alpha = (4; 3; -7)$. **Chọn B.**

Câu 196. Gọi G là trọng tâm của tam giác ABC , suy ra $G\left(\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}; 0\right)$.

Ta có $\overrightarrow{AB} = (-1; -2; -1)$; $\overrightarrow{AC} = (2; 1; -2)$

Đường thẳng Δ vuông góc với mp (ABC) nên có VTCP $\vec{u} = [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (5; -4; 3)$.

Chọn B.

Câu 197. Đường thẳng Δ có VTCP $\vec{u}_\Delta = (1; -1; -3)$. Trục Ox có VTCP $\vec{i} = (1; 0; 0)$.

Do $d \perp Ox$ và $d \perp \Delta$ nên có VTCP $\vec{u}_d = [\vec{i}, \vec{u}] = (0; 3; -1)$. **Chọn D.**

Câu 198. Đường d_1 có VTCP $\vec{a} = (1; -4; 6)$; d_2 có VTCP $\vec{b} = (2; 1; -5)$.

Vì d_3 vuông góc với $d_1; d_2$ nên có véc-tơ chỉ phương $\vec{u} = [\vec{a}, \vec{b}] = (14; 17; 9)$. **Chọn B.**

Câu 199. Đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (-1; 5; 3)$.

Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_p = (3; -2; 3)$.

Gọi mặt phẳng (Q) chứa d và vuông góc với (P) .

Suy ra VTPT của (Q) là $\vec{n}_Q = [\vec{u}_d, \vec{n}_P] = (21; 12; -13)$.

Vì d' là hình chiếu của d lên mặt phẳng (P) nên $d' = (Q) \cap (P)$.

Do đó d' có VTCP là $\vec{u}_{d'} = [\vec{n}_P, \vec{n}_Q] = (10; -102; -78) = 2(5; -51; -39) = -2(-5; 51; 39)$.

Chọn D.

Câu 200. Đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (3; -1; -2)$.

Đường thẳng d_2 đi qua $M_2(5; 0; -4)$ và có VTCP $\vec{u}_{d_2} = (1; -1; 2)$.

Ta có $\vec{u}_d \cdot \vec{u}_{d_2} = 0$ và $A(5; 0; -4) \in d$. Do đó d_2 vuông góc và cắt d . **Chọn B.**

Câu 201. Gọi $M(1+t; 0; t-5) \in d_1$, $N(0; 4-2t'; 5+3t') \in d_2$.

Suy ra $\vec{MN} = (-1-t; 4-2t'; 10+3t'-t)$.

Đường thẳng d_1 có VTCP $\vec{a} = (1; 0; 1)$, d_2 có VTCP $\vec{b} = (0; -2; 3)$.

Để MN là đoạn vuông góc chung thì $\begin{cases} \vec{MN} \cdot \vec{a} = 0 \\ \vec{MN} \cdot \vec{b} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = 3 \\ t' = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M(4; 0; -2) \\ N(0; 6; 2) \end{cases}$.

Phương trình đường vuông góc chung là $MN: \frac{x-4}{-2} = \frac{y}{3} = \frac{z+2}{2}$. **Chọn D.**

Câu 202. Do $A = \Delta \cap d_1$ suy ra $A \in d_1$ nên $A(2+t; 1-2t; 1+2t)$.

Vì M là trung điểm AB , suy ra $B(-t+2; 2t-3; -2t+1)$.

Theo giả thiết, $B \in d_2$ nên $\frac{-t+2-2}{2} = \frac{2t-3+3}{1} = \frac{-2t+1-1}{-1} \Leftrightarrow t=0 \Rightarrow \begin{cases} A(2; 1; 1) \\ B(2; -3; 1) \end{cases}$.

Đường thẳng Δ đi qua hai điểm $A(2; 1; 1)$, $B(2; -3; 1)$ nên $\Delta: \begin{cases} x = 2 \\ y = 1+t \\ z = 1 \end{cases}$. **Chọn A.**

Câu 203. Đường thẳng d_1 có vectơ chỉ phương $\vec{u}_1 = (2; -1; 1)$.

Gọi $B = \Delta \cap d_2$ suy ra $B \in d_2$ nên $B(1-t; 1+2t; -1+t)$.

Đường thẳng Δ có vectơ chỉ phương $\vec{AB} = (-t; 2t-1; t-4)$.

Theo giả thiết, ta có $\Delta \perp d_1$ nên

$$\vec{AB} \cdot \vec{u}_1 = 0 \Leftrightarrow 2(-t) - 1(2t-1) + (t-4) = 0 \Leftrightarrow t = -1 \Rightarrow B(2; -1; -2).$$

Khi đó Δ đi qua hai điểm $A(1; 2; 3)$ và $B(2; -1; -2)$ nên $\Delta: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-3}{-5}$.

Chọn A.

Câu 204. Gọi $B = \Delta \cap d$, suy ra $B \in d$ nên $B(1+t; t; -1+2t)$.

Khi đó Δ có VTCP là $\overrightarrow{AB} = (t; t; 2t - 3)$. Đường thẳng d có VTCP $\overrightarrow{u_d} = (1; 1; 2)$.

Theo đề bài: $\Delta \perp d \Leftrightarrow \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{u_d} = t + t + 4t - 6 = 0 \Leftrightarrow t = 1 \Rightarrow B(2; 1; 1)$.

Đường thẳng Δ cần tìm đi qua hai điểm A, B nên $\Delta: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{-1}$. **Chọn B.**

Câu 205. Mặt phẳng (P) có vectơ pháp tuyến $\overrightarrow{n_p} = (2; 1; -2)$.

Đường thẳng d có vectơ chỉ phương $\overrightarrow{u_d} = (1; 2; 0)$.

Đường thẳng Δ song song với (P) và vuông góc với d nên có VTCP

$$\overrightarrow{u_\Delta} = [\overrightarrow{n_p}, \overrightarrow{u_d}] = (4; -2; 3).$$

Vậy phương trình đường thẳng $\Delta: \frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-1}{3}$. **Chọn D.**

Câu 206. Mặt phẳng (P) có VTPT $\overrightarrow{n_p} = (1; 2; 0)$.

Gọi d là đường thẳng cần tìm. Ta có $d \cap Ox = B(b; 0; 0)$.

Suy ra d có VTCP $\overrightarrow{AB} = (b+1; -3; 4)$.

Do $d \parallel (P)$ nên $\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{n_p} \Rightarrow (b+1) \cdot 1 + (-3) \cdot 2 + 4 \cdot 0 = 0 \Leftrightarrow b = 5 \Rightarrow B(5; 0; 0)$.

Đường thẳng cần tìm đi qua hai điểm A, B nên có phương trình
$$\begin{cases} x = 5 + 6t \\ y = -3t \\ z = 4t \end{cases}$$
. **Chọn A.**

Câu 207. Mặt phẳng (α) có VTPT $\vec{n} = (1; 1; -1)$.

Gọi $B = \Delta \cap d$, suy ra $B \in d \Rightarrow B(3+t; 3+3t; 2t)$.

Suy ra đường thẳng Δ có VTCP $\overrightarrow{AB} = (2+t; 1+3t; 1+2t)$.

Vì $\Delta \parallel (\alpha)$ nên $\overrightarrow{AB} \cdot \vec{n} = 0 \Leftrightarrow 2+t+1+3t-2t-1 = 0 \Leftrightarrow t = -1$.

Do đó phương trình $\Delta: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+1}{-1}$. **Chọn C.**

Câu 208. Mặt phẳng (P) có VTPT $\overrightarrow{n_p} = (1; 2; -3)$; d có VTCP $\overrightarrow{u_d} = (1; 1; -1)$.

Gọi $A = d \cap (P)$, tọa độ điểm A thỏa mãn hệ
$$\begin{cases} \frac{x+2}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z}{-1} \Rightarrow A(-3; 1; 1) \\ x+2y-3z+4=0 \end{cases}$$

Do Δ nằm trong (P) và vuông góc với d nên có VTCP $\overrightarrow{u_\Delta} = [\overrightarrow{n_p}, \overrightarrow{u_d}] = (1; -2; -1)$.

Khi đó đường thẳng Δ được xác định là đi qua $A(-3; 1; 1)$ và có VTCP

$\overrightarrow{u_\Delta} = [\overrightarrow{n_p}, \overrightarrow{u_d}] = (1; -2; -1)$ nên có phương trình $\Delta: \frac{x+3}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-1}{-1}$. **Chọn C.**

Câu 209. Phương trình mặt phẳng trung trực của AB là $(\alpha): 3x + y - 7 = 0$.

Đường thẳng cần tìm d cách đều hai điểm A, B nên sẽ thuộc mặt phẳng (α) .

Lại có $d \subset (P)$, suy ra $d = (P) \cap (\alpha)$ hay $d: \begin{cases} x + y + z - 7 = 0 \\ 3x + y - 7 = 0 \end{cases}$

→ Chọn $z = t$, ta được $\begin{cases} x = 2t \\ y = 7 - 3t \end{cases}$. **Chọn B.**

Câu 210. Gọi H là hình chiếu vuông góc của M lên d .

Suy ra $H \in d$ nên $H(1+3t; -2-2t; t) \Rightarrow \overrightarrow{MH} = (3t-1; 4-2t; t-3)$.

Đường thẳng d có một VTCP là $\vec{u} = (3; -2; 1)$.

Ta có $MH \perp d$ nên $\overrightarrow{MH} \cdot \vec{u} = 0 \Leftrightarrow 3(3t-1) - 2(4-2t) + (t-3) = 0 \Leftrightarrow t = 1 \Rightarrow H(4; -4; 1)$.

Chọn D.

Câu 211. Đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (3; -1; 1)$.

Gọi (α) là mặt phẳng qua A và vuông góc với d nên có VTPT $\vec{n}_\alpha = \vec{u}_d = (3; -1; 1)$.

Do đó $(\alpha): 3x - y + z - 4 = 0$.

Tọa độ hình chiếu vuông góc H của A trên d thỏa mãn

$$\begin{cases} \frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+1}{1} \\ 3x - y + z - 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow H(2; 1; -1).$$

Khi đó H là trung điểm của AA' nên suy ra $A'(3; 0; -5)$. **Chọn C.**

Câu 212. Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_p = (2; -5; 4)$.

Gọi d là đường thẳng qua A và vuông góc với (P) nên có VTCP $\vec{u}_d = \vec{n}_p = (2; -5; 4)$.

Do đó $d: \frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{-5} = \frac{z-2}{4}$.

Khi đó tọa độ hình chiếu H thỏa mãn hệ

$$\begin{cases} \frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{-5} = \frac{z-2}{4} \\ 2x - 5y + 4z - 36 = 0 \end{cases} \Rightarrow H(1; -2; 6). \text{ **Chọn C.**}$$

Câu 213. Cách 1. (Ăn may) Dễ thấy chỉ có điểm $(2; -1; 3)$ thỏa mãn phương trình (α) .

Chọn A.

Cách 2. (Làm nhanh) Trọng tâm của tam giác ABC là $G(1; -2; 2)$.

Giả sử H là hình chiếu vuông góc của G lên mặt phẳng (α) thì $\overrightarrow{GH}$ cùng phương với vectơ pháp tuyến của mặt phẳng (α) . **Chọn A.**

Cách 3. (Tổng quát) Trọng tâm của tam giác ABC là $G(1; -2; 2)$.

Gọi d là đường thẳng qua G và vuông góc với mặt phẳng (α) . Khi đó $H = d \cap (\alpha)$ chính là hình chiếu vuông góc của G lên mặt phẳng (α) .

Phương trình tham số của d : $\begin{cases} x = 1+t \\ y = -2+t \\ z = 2+t \end{cases}$, thay vào phương trình mặt phẳng (α) ta có:

$$(1+t) + (-2+t) + (2+t) - 4 = 0 \Leftrightarrow t = 1 \Rightarrow H(2; -1; 3). \text{ Chọn A.}$$

Câu 214. Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_P = (2; 3; -1)$.

Gọi d là đường thẳng qua $A(3; 5; 0)$ và vuông góc với (P) nên có VTCP

$$\vec{u}_d = \vec{n}_P = (2; 3; -1). \text{ Do đó } d: \frac{x-3}{2} = \frac{y-5}{3} = \frac{z}{-1}.$$

Tọa độ hình chiếu H vuông góc của A trên (P) là nghiệm của hệ

$$\begin{cases} \frac{x-3}{2} = \frac{y+5}{3} = \frac{z}{-1} \\ 2x + 3y - z - 7 = 0 \end{cases} \Rightarrow H(1; 2; 1).$$

Khi đó H là trung điểm của AA' nên $A'(-1; -1; 2)$. **Chọn B.**

Câu 215. Tọa độ điểm H là hình chiếu vuông góc của I lên mặt phẳng (α) .

Do $IH \perp (\alpha)$ nên IH có phương trình tham số $\begin{cases} x = 1+2t \\ y = 2-2t \\ z = 3-t \end{cases}$.

Tọa độ điểm H là nghiệm của hệ $\begin{cases} x = 1+2t \\ y = 2-2t \\ z = 3-t \\ 2x - 2y - z - 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow H\left(\frac{23}{9}, \frac{4}{9}, \frac{20}{9}\right)$. **Chọn A.**

Câu 216. Tọa độ điểm H cần tìm là hình chiếu vuông góc của I trên (P) .

Phương trình đường thẳng d qua I và vuông góc với (P) là $d: \begin{cases} x = 3+2t \\ y = -1-2t \\ z = -4-t \end{cases}$.

Tọa độ điểm H thỏa mãn $\begin{cases} x = 3+2t \\ y = -1-2t \\ z = -4-t \\ 2x - 2y - z - 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow H(1; 1; -3)$. **Chọn B.**

Câu 217. Gọi (Q) là mặt phẳng chứa Δ và vuông góc với (P) , suy ra

$$(Q): 2x + y - 3z + 1 = 0.$$

Khi đó Δ' cần tìm là giao tuyến của (P) và (Q) nên thỏa mãn hệ $\begin{cases} x + y + z - 7 = 0 \\ 2x + y - 3z + 1 = 0 \end{cases}$.

Đặt $z = t$, ta có phương trình tham số của Δ' là $\begin{cases} x = -8 + 4t \\ y = 15 - 5t \\ z = t \end{cases}$. **Chọn D.**

Câu 218. Gọi $M(1+2t; 2; -t) \in \Delta$. Ta có

$$AM^2 = (1+2t)^2 + 9 + (-t-3)^2 = 5(t+1)^2 + 14 \geq 14.$$

Suy ra $d[A, \Delta] = AM_{\min} \Leftrightarrow t = -1 \Leftrightarrow AM = \sqrt{14}$. **Chọn B.**

Câu 219. Đường thẳng Δ đi qua $M(1; -1; 1)$ và có VTCP $\vec{u}_\Delta = (2; 1; 2)$.

Ta có $\vec{AM} = (0; -1; -2)$, suy ra $[\vec{AM}, \vec{u}_\Delta] = (0; -4; 2)$.

$$\text{Khi đó } d[A, \Delta] = \frac{\|[\vec{AM}, \vec{u}_\Delta]\|}{|\vec{u}_\Delta|} = \frac{2\sqrt{5}}{3}. \text{ Chọn A.}$$

Câu 220. Ta có $\vec{AB} = (0; 1; -2)$ và $\vec{BC} = (2; -1; 1)$. Suy ra $[\vec{AB}, \vec{BC}] = (-1; -4; -2)$.

$$\text{Khi đó } d[A, BC] = \frac{\|[\vec{AB}, \vec{BC}]\|}{|\vec{BC}|} = \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{14}}{2}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 221. Đường thẳng d đi qua $A(0; -1; 2)$ và có VTCP $\vec{u} = (1; -1; -1)$.

Ta có $\vec{IA} = (-1; -4; -3) \Rightarrow [\vec{IA}, \vec{u}] = (1; -4; 5)$.

$$\text{Bán kính cần tìm: } R = d[I, d] = \frac{\|[\vec{IA}, \vec{u}]\|}{|\vec{u}|} = \frac{\sqrt{1^2 + (-4)^2 + 5^2}}{\sqrt{1^2 + (-1)^2 + (-1)^2}} = \sqrt{14}. \text{ Chọn A.}$$

Câu 222. Chọn D.

Câu 223. Đường thẳng d qua điểm $M(1; 7; 3)$ và có VTCP $\vec{u}_d = (2; 1; 4)$.

Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_p = (3; -2; -1)$.

$$\text{Ta có } \begin{cases} \vec{u}_d \cdot \vec{n}_p = 6 - 2 - 4 = 0 \\ 3 \cdot 1 - 2 \cdot 7 - 3 + 5 \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{u}_d \cdot \vec{n}_p = 0 \\ M \notin (P) \end{cases}. \text{ Do đó } d \text{ song song với } (P).$$

Vì d song song với (P) nên

$$d[d, (P)] = d[M, (P)] = \frac{|3 - 14 - 3 + 5|}{\sqrt{9 + 4 + 1}} = \frac{9}{\sqrt{14}} = \frac{9\sqrt{14}}{14}. \text{ Chọn A.}$$

Câu 224. Đường thẳng d_1 qua $M_1(2; -1; -3)$ và có VTCP $\vec{u}_1 = (1; 2; 2)$.

Đường thẳng d_2 qua $M_2(1; 1; -1)$ và có VTCP $\vec{u}_2 = (1; 2; 2)$.

Ta thấy $\vec{u}_1 = \vec{u}_2$ và $M_1(2; -1; -3) \notin d_2$ nên kết luận $d_1 \parallel d_2$.

$$\text{Khi đó } d[d_1, d_2] = d[M, d_2] = \frac{\|[\vec{M_1M_2}, \vec{u_2}]\|}{|\vec{u_2}|} = \frac{4\sqrt{2}}{3}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 225. Đường thẳng Δ qua $M(1;-3;4)$ và có VTCP $\vec{u}_\Delta = (2;1;-2)$.

Đường thẳng Δ' qua $N(-2;1;-1)$ và có VTCP $\vec{u}_{\Delta'} = (-4;-2;4)$.

Ta thấy $\vec{u}_{\Delta'} = -2\vec{u}_\Delta$ và $M(2;-1;-3) \notin \Delta'$ nên kết luận $\Delta \parallel \Delta'$.

$$\text{Khi đó } d[\Delta, \Delta'] = d[M, \Delta'] = \frac{\left| \left[\overrightarrow{MN}; \vec{u}_{\Delta'} \right] \right|}{\left| \vec{u}_{\Delta'} \right|} = \frac{\sqrt{386}}{3}. \text{ Chọn D.}$$

Câu 226. Ta có Δ qua $M(2;3;1)$ và có VTCP $\vec{u}_\Delta = (2;-4;-5)$; d qua $N(1;0;-1)$ và có VTCP $\vec{u}_d = (1;-2;2)$.

$$\text{Suy ra } \overrightarrow{NM} = (1;3;2) \text{ và } \left[\vec{u}_d, \vec{u}_\Delta \right] = (18;9;0). \text{ Do đó } d[d, \Delta] = \frac{\left| \left[\vec{u}_d, \vec{u}_\Delta \right] \cdot \overrightarrow{NM} \right|}{\left| \left[\vec{u}_d, \vec{u}_\Delta \right] \right|} = \sqrt{5}. \text{ Chọn A.}$$

Câu 227. Ta có d qua $M(1;0;0)$ và $\vec{u}_d = (-1;1;-1)$; d' qua $N(0;-1;0)$ và $\vec{u}_{d'} = (2;1;1)$.

$$\text{Suy ra } \left[\vec{u}_d, \vec{u}_{d'} \right] = (2;-1;-3) \text{ và } \overrightarrow{NM} = (1;1;0) \text{ nên } \left[\vec{u}_d, \vec{u}_{d'} \right] \cdot \overrightarrow{NM}$$

$$\text{Do đó } d[d, \Delta] = \frac{\left| \left[\vec{u}_d, \vec{u}_{d'} \right] \cdot \overrightarrow{NM} \right|}{\left| \left[\vec{u}_d, \vec{u}_{d'} \right] \right|} = \frac{1}{\sqrt{14}}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 228. Khoảng cách AB và CD được tính theo công thức $d[AB, CD] = \frac{\left| \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] \cdot \overrightarrow{AC} \right|}{\left| \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] \right|}$.

$$\text{Ta có } \overrightarrow{AB} = (1;-2;2), \overrightarrow{CD} = (-2;6;-1) \text{ và } \overrightarrow{AC} = (-2;-2;-3).$$

$$\text{Suy ra } \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] = (-10;-3;2). \text{ Do đó } d[AB, CD] = \frac{\left| \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] \cdot \overrightarrow{AC} \right|}{\left| \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] \right|} = \frac{20}{\sqrt{113}}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 229. Khoảng cách AB và CD được tính theo công thức $d[AB, CD] = \frac{\left| \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] \cdot \overrightarrow{AC} \right|}{\left| \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] \right|}$.

$$\text{Ta có } \overrightarrow{AB} = (1;0;-2), \overrightarrow{CD} = (-2;m-2;0) \text{ và } \overrightarrow{AC} = (2;2;-2).$$

$$\text{Suy ra } \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] = (2m-4;4;m-2).$$

$$\begin{aligned} \text{Do đó } d[AB, CD] &= \frac{\left| \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] \cdot \overrightarrow{AC} \right|}{\left| \left[\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{CD} \right] \right|} \Leftrightarrow \frac{|2(2m-4) + 8 - 2(m-2)|}{\sqrt{(2m-4)^2 + 4^2 + (m-2)^2}} = 2 \\ &\Leftrightarrow |2m+4| = 2\sqrt{5m^2 - 20m + 36} \Leftrightarrow \begin{cases} m=4 \\ m=2 \end{cases}. \text{ Chọn C.} \end{aligned}$$

Câu 230. Đường thẳng d_1 có VTCP $\vec{u}_1 = (2; 0; -1)$, d_2 có VTCP $\vec{u}_2 = (-1; 1; 0)$.

Gọi $M(1+2t; 2; -t) \in d_1$ và $N(3-t'; 4+t'; 4) \in d_2$. Suy ra $\overrightarrow{MN} = (2-t'-2t; 2+t'; 4+t)$.

Mà MN là đoạn vuông góc chung của d_1 và d_2 nên $\begin{cases} \overrightarrow{MN} \cdot \vec{u}_{d_1} = 0 \\ \overrightarrow{MN} \cdot \vec{u}_{d_2} = 0 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2(2-t'-2t) - 4 - t = 0 \\ -(2-t'-2t) + 2 + t' = 0 \end{cases} \Leftrightarrow t = t' = 0 \Rightarrow \overrightarrow{MN} = (2; 2; 4) \Rightarrow MN = 2\sqrt{6}. \text{ Chọn A.}$$

Câu 231. Vì $M(2; m; n)$ thuộc đường thẳng Δ nên $\frac{2}{1} = \frac{m+2}{-1} = \frac{n-1}{3}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m+2 = -2 \\ n-1 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = -4 \\ n = 7 \end{cases}. \text{ Chọn C.}$$

Câu 232. Đường thẳng d_1 đi qua $M_1(-1; 0; 1)$ và có VTCP $\vec{u}_1 = (3; -1; -2)$.

Đường thẳng d_2 đi qua $M_2(1; 2; 3)$ và có VTCP $\vec{u}_2 = (-3; 1; 2)$.

$$\text{Ta có } \frac{3}{-3} = \frac{-1}{1} = \frac{-2}{2} \text{ nên } \vec{u}_1 \parallel \vec{u}_2. \quad (1)$$

$$\frac{-1-1}{-3} \neq \frac{0-2}{1} \neq \frac{1-3}{2} \text{ nên } M_1 \notin d_2. \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra d_1 và d_2 song song. **Chọn A.**

Câu 233. Đường thẳng d_1 đi qua $M_1(-1; 0; 1)$ và có VTCP $\vec{u}_1 = (2; -1; 1)$.

Đường thẳng d_2 đi qua $M_2(1; -1; 2)$ và có VTCP $\vec{u}_2 = (-2; 1; -1)$.

$$\text{Ta có } \frac{2}{-2} = \frac{-1}{1} = \frac{1}{-1} \text{ nên } \vec{u}_1 \parallel \vec{u}_2. \quad (1)$$

$$\frac{-1-1}{-2} = \frac{0+1}{1} = \frac{1-2}{-1} \text{ nên } M \in d_2. \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra d_1 và d_2 song song nhau. **Chọn A.**

Câu 234. Đường thẳng d_1 đi qua $M_1(3; 2; 1)$ và có VTCP $\vec{u}_1 = (1; 2; 1)$.

Đường thẳng d_2 đi qua $M_2(0; 2; 2)$ và có VTCP $\vec{u}_2 = (1; 0; 1)$.

$$\text{Ta có } [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (2; 0; -2), \overrightarrow{M_1M_2} = (-3; 0; 1).$$

Suy ra $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{M_1M_2} = -6 + 0 - 2 = -8 \neq 0$. Do đó d_1 và d_2 chéo nhau. **Chọn D.**

Câu 235. Đường thẳng d_1 qua $M_1(0; 0; 2)$ và có VTCP $\vec{u}_1 = (1; 2; -3)$,

d_2 qua $M_2(0; -3; 0)$ và có VTCP $\vec{u}_2 = (2; -1; 0)$.

$$\bullet \vec{u}_1 \cdot \vec{u}_2 = 2 - 2 = 0 \Rightarrow d_1 \perp d_2 \quad (1)$$

$$\bullet [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (-3; -6; -5), \overrightarrow{M_1M_2} = (0; -3; -2) \Rightarrow \overrightarrow{M_1M_2} \cdot [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = 18 + 10 \neq 0.$$

Vậy d_1 vuông góc d_2 và không cắt nhau. **Chọn D.**

Câu 236. Đường thẳng d_1 qua $M_1(0; -2; 6)$ và có VTCP $\vec{u}_1 = (1; 3; -4)$,

d_2 qua $M_2(-4; 2; -5)$ và có VTCP $\vec{u}_2 = (6; 2; 3)$.

$$\bullet \vec{u}_1 \cdot \vec{u}_2 = 6 + 6 - 12 = 0 \Rightarrow d_1 \perp d_2 \quad (1)$$

$$\bullet [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (17; -27; -16), \overrightarrow{M_1 M_2} = (-4; 4; -11) \Rightarrow \overrightarrow{M_1 M_2} \cdot [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = -68 - 108 + 176 = 0.$$

Vậy d_1 cắt d_2 và vuông góc với nhau. **Chọn C.**

Câu 237. Đường thẳng d_1 có VTCP $\vec{u}_1 = (3; 1; 5)$, đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (2; -1; -1)$.

$$\text{Vì } \vec{u}_d \cdot \vec{u}_1 = 3 \cdot 2 - 1 \cdot 1 - 5 \cdot 1 = 0. \text{ **Chọn A.**}$$

Câu 238. Đường thẳng d_3 qua $M(-2; -3; 1)$ và có VTCP $\vec{u}_3 = (-4; 2; -4)$.

Đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (2; -1; 2)$. Ta có $\vec{u}_3 = -2(2; -1; 2) = -2\vec{u}_d$.

Thay tọa độ điểm $M(-2; -3; 1)$ vào $d: \frac{-2+2}{2} = \frac{-3}{-1} = \frac{1+1}{2}$ không thỏa mãn. **Chọn C.**

Câu 239. Xét hệ gồm phương trình đường thẳng d và d_2 , ta được

$$\begin{cases} x = t \\ y = 2 \\ z = 2 + t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \\ z = 3 \\ t = 1 \end{cases}. \text{ Vậy } d \text{ cắt } d_2 \text{ tại } M(1; 2; 3). \text{ **Chọn B.**}$$

Câu 240. Đường thẳng d qua $M(1; -2; 0)$ và có VTCP $\vec{u} = (a; 1; -2)$.

Đường thẳng d' qua $M'(0; 3; -2)$ và có VTCP $\vec{u}' = (2; -1; 2)$.

Thay điểm $M(1; -2; 0)$ vào phương trình $d': \frac{1}{2} = \frac{-2-3}{-1} = \frac{0+2}{2}$ không thỏa mãn.

Do đó để d song song d' , ta cần có $\vec{u} \parallel \vec{u}' \Leftrightarrow \frac{a}{2} = \frac{1}{-1} = \frac{-2}{2} \Rightarrow a = -2$. **Chọn C.**

Câu 241. Đường thẳng d_1 qua $M_1(1; 3; -1)$ và có VTCP $\vec{u}_1 = (1; -1; 1)$.

Đường thẳng d_2 qua $M_2(n; -1; 3)$ và có VTCP $\vec{u}_2 = (2; -2; m)$.

$$\text{Để } d_1 \equiv d_2 \Leftrightarrow \begin{cases} M_2 \in d_1 \\ \vec{u}_1 \parallel \vec{u}_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{n-1}{1} = \frac{-1-3}{-1} = \frac{3+1}{1} \\ \frac{2}{1} = \frac{-2}{-1} = \frac{m}{1} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n = 5 \\ m = 2 \end{cases}. \text{ **Chọn A.**}$$

Câu 242. Để d_1 và d_2 cắt nhau khi và chỉ khi hệ

$$\begin{cases} 1 + at = 1 - t' & (1) \\ t = 2 + 2t' & (2) \\ -1 + 2t = 3 - t' & (3) \end{cases} \text{ có nghiệm duy nhất.}$$

Từ (2) và (3), ta có $t = 2$ và $t' = 0$. Thay vào (1), ta được $a = 0$. **Chọn A.**

Câu 243. Đường thẳng d đi qua $M(1;2;3)$ và có VTCP $\vec{u}_d = (3;3;1)$.

Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_P = (1;-2;3)$.

$$\bullet \vec{u}_d \cdot \vec{n}_P = 3 - 6 + 3 = 0. \quad (1)$$

$$\bullet 1 - 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 - 1 \neq 0 \text{ hay } M \notin (P). \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra d song song với (P) . **Chọn B.**

Câu 244. Đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (-1;1;-1)$. Mặt phẳng (α) có VTPT $\vec{n}_\alpha = (1;1;1)$.

Ta có $\vec{u}_d \cdot \vec{n}_\alpha = -1 + 1 - 1 = -1 \neq 0$. Suy ra đường thẳng d cắt mặt phẳng (α) . **Chọn A.**

Câu 245. Đường thẳng d đi qua $M(-1;1;2)$ và có VTCP $\vec{u}_d = (2;4;3)$.

Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_P = (9;3;-10)$.

$$\bullet \vec{u}_d \cdot \vec{n}_P = 2 \cdot 9 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot (-10) = 0. \quad (1)$$

$$\bullet -9 + 3 - 20 + 26 = 0 \text{ chứng tỏ } M \in (P). \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra $d \subset (P)$. **Chọn B.**

Câu 246. Đường thẳng Δ có VTCP $\vec{u}_\Delta = (5;1;1)$.

Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_P = (10;2;m)$.

$$\text{Để } \Delta \perp (P) \Leftrightarrow \vec{u}_\Delta \parallel \vec{n}_P \Leftrightarrow \frac{10}{5} = \frac{2}{1} = \frac{m}{1} \Leftrightarrow m = 2. \text{ Chọn B.}$$

Câu 247. Đường thẳng d đi qua $M(2;n;1)$ và có VTCP $\vec{u}_d = (m;3;-2)$.

Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_P = (2;1;-1)$.

$$\text{Để } d \subset (P) \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{u}_d \perp \vec{n}_P \\ M \in (P) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{u}_d \cdot \vec{n}_P = 0 \\ 4 + n - 1 + 3 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2m + 5 = 0 \\ n = -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n = -\frac{5}{2} \\ n = -6 \end{cases}. \text{ Chọn D.}$$

Câu 248. Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_P = (2;-2;1)$.

Đường thẳng d qua $A(1;-1;3)$ và có VTCP $\vec{u}_d = (2;1;2m-1)$.

$$\text{Để } d \parallel (P) \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{n}_P \cdot \vec{u}_d = 0 \\ A \notin (P) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2m + 1 = 0 \\ 7 - n \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = -\frac{1}{2} \\ n \neq 7 \end{cases}. \text{ Chọn C.}$$

Câu 249. Mặt cầu (S) có tâm $I(-1;2;1) \in d$ nên loại D.

Gọi $M(-1+2t;2t;1) \in d$. Thay tọa độ $M(-1+2t;2t;1)$ vào (S) , ta được

$$(-1+2t+1)^2 + (2t-2)^2 + (1-1)^2 = 4 \Leftrightarrow 8t^2 - 8 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 1 \end{cases}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 250. Mặt cầu (S) có tâm là $I(-1,2,1) \in d_3$ nên d_3 cắt (S) . **Chọn C.**

Câu 251. Mặt cầu (S) có bán kính $R = OI = 3$. Suy ra $(S): (x-1)^2 + (y-2)^2 + (z+2)^2 = 9$.

Thay x, y, z từ phương trình đường thẳng d vào phương trình mặt cầu (S) , ta được

$$(-3-1)^2 + (2+2t-2)^2 + (3+t+2)^2 = 9 \Leftrightarrow 5t^2 + 10t + 32 = 0 : \text{ vô nghiệm. Chọn C.}$$

Câu 252. Thay x, y, z từ phương trình đường thẳng d vào phương trình mặt cầu (S) , ta được

$$(2+4t-1)^2 + (5+3t+2)^2 + (4+t-3)^2 = 25 \Leftrightarrow 26t^2 + 52t + 26 = 0 \Leftrightarrow t = -1. \text{ Chọn A.}$$

Câu 253. Đường thẳng d_1 có VTCP $\vec{u}_1 = (-1; 4; 3)$, d_2 có VTCP $\vec{u}_2 = (1; -4; -3) = -\vec{u}_1$.

Chọn A.

Câu 254. Đường thẳng Δ có VTCP $\vec{u} = (1; -2; -3)$, Δ' có VTCP $\vec{u}' = (-4; 1; 5)$.

Gọi φ là góc giữa hai đường thẳng Δ và Δ' .

$$\text{Ta có } \cos \varphi = \left| \cos(\vec{u}, \vec{u}') \right| = \frac{|1 \cdot (-4) + (-2) \cdot 1 + (-3) \cdot 5|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{(-4)^2 + 1^2 + 5^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \varphi = 30^\circ. \text{ Chọn A.}$$

Câu 255. Ta có $\overrightarrow{AB} = (-1; 1; 0)$ và $\overrightarrow{CD} = (-2; 1; -2)$.

Gọi φ là góc giữa hai đường thẳng AB và CD .

$$\text{Ta có } \cos \varphi = \left| \cos(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}) \right| = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \varphi = 45^\circ. \text{ Chọn B.}$$

Câu 256. Đường thẳng d_1 có VTCP $\vec{u}_1 = (2; 2; -1)$.

Đường thẳng d_2 có VTCP $\vec{u}_2 = (1; -2; 1)$.

$$\text{Ta có } \cos(d_1, d_2) = \left| \cos(\vec{u}_1, \vec{u}_2) \right| = \frac{|\vec{u}_1 \cdot \vec{u}_2|}{|\vec{u}_1| \cdot |\vec{u}_2|} = \frac{|2 - 4 - 1|}{\sqrt{4 + 4 + 1} \cdot \sqrt{1 + 4 + 1}} = \frac{\sqrt{6}}{6}. \text{ Chọn C.}$$

Câu 257. Đường thẳng d_1 có VTCP $\vec{u}_1 = (1; -\sqrt{2}; 1)$, d_2 có VTCP $\vec{u}_2 = (1; \sqrt{2}; m)$.

$$\text{Do đó } \cos 60^\circ = \cos(d_1, d_2) = \left| \cos(\vec{a}, \vec{b}) \right| = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{b}|}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{|m - 1|}{2\sqrt{m^2 + 3}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow m = -1. \text{ Chọn B.}$$

Câu 258. Đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (5; 1; 0)$. Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_p = (3; -2; 0)$.

Gọi φ là góc giữa đường thẳng d và mặt phẳng (P) .

$$\text{Ta có } \sin \varphi = \left| \cos(\vec{u}_d, \vec{n}_p) \right| = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \varphi = 45^\circ. \text{ Chọn B.}$$

Câu 259. Đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (2; 1; 1)$. Mặt phẳng (α) có VTPT $\vec{n}_\alpha = (3; 4; 5)$.

Gọi φ là góc giữa đường thẳng d và mặt phẳng (α) .

$$\text{Ta có } \sin \varphi = \left| \cos(\vec{u}_d, \vec{n}_\alpha) \right| = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \varphi = 60^\circ. \text{ Chọn C.}$$

Câu 260. Mặt phẳng (P) có VTPT $\vec{n}_p = (1; -2; 2)$. Đường thẳng d có VTCP $\vec{u}_d = (2; -1; 1)$.

Gọi φ là góc giữa đường thẳng d và mặt phẳng (P) .

Ta có $\sin \varphi = \left| \cos(\vec{u}_d, \vec{n}_P) \right| = \frac{\sqrt{6}}{3}$. **Chọn D.**

Câu 261. Vì $M \in \Delta \Rightarrow M(1+2t; -2+t; -1-3t) \Rightarrow \overrightarrow{AM} = (2t-1; t+3; -3t+5)$.

Ta có $AM = \sqrt{35} \Leftrightarrow (2t-1)^2 + (t+3)^2 + (3t-5)^2 = 35$

$$\Leftrightarrow t^2 - 2t = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t=0 \\ t=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M(1; -2; -1) \\ M(5; 0; -7) \end{cases}. \text{ **Chọn B.**}$$

Câu 262. Gọi $A(2t; -t; t-1) \in d$ với $t > 0$.

Ta có $d[A, (\alpha)] = 3 \Leftrightarrow \frac{|2t - 2(-t) - 2(t-1) + 5|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2 + (-2)^2}} = 3 \Leftrightarrow \frac{|2t+7|}{3} = 3$

$$\Leftrightarrow |2t+7| = 9 \Leftrightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=-8 \end{cases} \rightarrow t=1 \rightarrow A(2; -1; 0). \text{ **Chọn C.**}$$

Câu 263. Đường thẳng d đi qua $M(1; 0; -2)$ và có VTCP $\vec{u} = (1; 2; 2)$.

Do $A \in Ox$ nên $A(a; 0; 0)$. Ta có $\overrightarrow{MA} = (a-1; 0; 2)$, suy ra $[\vec{u}, \overrightarrow{MA}] = (4; 2a-4; -2a+2)$.

Ta có

$$d[A, d] = d[A, (P)] \Leftrightarrow \frac{\left| [\vec{u}, \overrightarrow{MA}] \right|}{\left| \vec{u} \right|} = \frac{|2a|}{\sqrt{4+1+4}} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{16 + (2a-4)^2 + (-2a+2)^2}}{\sqrt{1+4+4}} = \frac{|2a|}{\sqrt{4+1+4}}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{8a^2 - 24a + 36} = |2a| \Leftrightarrow a^2 - 6a + 9 = 0 \Leftrightarrow a = 3 \Rightarrow A(3; 0; 0). \text{ **Chọn B.**}$$

Câu 264. Do $M \in d$ nên $M(1-t; -2+t; 2t)$.

Ta có $\overrightarrow{MA} = (t; 6-t; 2-2t)$, $\overrightarrow{MB} = (t-2; 4-t; 4-2t)$. Theo giả thiết:

$$MA^2 + MB^2 = 40 \Leftrightarrow t^2 + (6-t)^2 + (2-2t)^2 + (t-2)^2 + (4-t)^2 + (4-2t)^2 = 40$$

$$\Leftrightarrow 12t^2 - 48t + 36 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M(0; -1; 2) \\ M(-2; 1; 6) \end{cases}. \text{ **Chọn C.**}$$

Câu 265. Do $A, B \in d$ nên $A(1+a; 1+a; 0)$, $B(1+b; 1+b; 0)$ với $a \neq b$.

Ta có $\overrightarrow{MA} = (a-3; a+1; -4)$, $\overrightarrow{MB} = (b-3; b+1; -4)$, $\overrightarrow{AB} = (b-a; b-a; 0)$.

$$\text{Tam giác } MAB \text{ đều} \Leftrightarrow \begin{cases} MA = MB \\ MA = AB \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (a-3)^2 + (a+1)^2 + 16 = (b-3)^2 + (b+1)^2 + 16 \\ (a-3)^2 + (a+1)^2 + 16 = (b-a)^2 + (b-a)^2 \end{cases}$$

$$\text{Giải hệ ta được } \begin{cases} a=3 \\ b=-1 \end{cases} \text{ hoặc } \begin{cases} a=-1 \\ b=3 \end{cases}. \text{ **Chọn C.**}$$

Câu 266. Điểm $H \in d$ nên $H(1+2t; 2; -t)$.

Khi đó $AH = \sqrt{(1+2t)^2 + (2+1)^2 + (-t-3)^2} = \sqrt{5t^2 + 15t + 19} = \sqrt{5(t+1)^2 + 14} \geq \sqrt{14}$.

Dấu "=" xảy ra khi $t = -1$. Suy ra $H(-1; 2; 1)$. **Chọn B.**

Câu 267. Điểm $M \in d$ nên $M(1-t; -2+t; 2t)$.

Ta có $\overrightarrow{MA} = (t-1; 3-t; 1-2t)$, $\overrightarrow{MB} = (t-6; 2-t; 5-2t)$.

Suy ra $MA^2 = 6t^2 - 12t + 11$, $MB^2 = 6t^2 - 36t + 65$.

Do đó $MA^2 + MB^2 = 12t^2 - 48t + 76 = 12(t-2)^2 + 28 \geq 28$. **Chọn A.**

Câu 268. Điểm $M \in d$ nên $M(1-t; -2+t; 2t)$.

Ta có $\overrightarrow{MA} = (t-1; 3-t; 1-2t)$, $\overrightarrow{MB} = (t-6; 2-t; 5-2t)$.

Suy ra $\overrightarrow{MA} - 3\overrightarrow{MB} = (17-2t; 2t-3; 4t-14)$.

Do đó $|\overrightarrow{MA} - 3\overrightarrow{MB}| = \sqrt{(17-2t)^2 + (2t-3)^2 + (4t-14)^2} = \sqrt{24(t-4)^2 + 110} \geq \sqrt{110}$.

Dấu "=" xảy ra khi $t = 4$. Suy ra $M(-3; 2; 8)$. **Chọn C.**

Câu 269. Điểm $M \in d$ nên $M(-3+4t; 2+t; -3+2t)$.

Ta có $\overrightarrow{MA} = (4-4t; -7-t; 5-2t)$, $\overrightarrow{MB} = (6-4t; -3-t; 1-2t)$. Suy ra:

$$\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = (4-4t)(6-4t) + (-7-t)(-3-t) + (5-2t)(1-2t) = 21(t-1)^2 + 29 \geq 29.$$

Chọn D.

Câu 270. Điểm $M \in d$ nên $M(t; -1-t; 2-2t)$.

Ta có $\overrightarrow{AM} = (t; -2-t; 1-2t)$, $\overrightarrow{AB} = (1; 1; 0)$. Suy ra $[\overrightarrow{AM}, \overrightarrow{AB}] = (2t-1; 1-2t; 2t+2)$.

Do đó $S_{\Delta MAB} = \frac{1}{2} |[\overrightarrow{AM}, \overrightarrow{AB}]| = \frac{1}{2} \sqrt{(2t-1)^2 + (1-2t)^2 + (2t+2)^2} = \frac{1}{2} \sqrt{12t^2 + 6} \geq \frac{\sqrt{6}}{2}$.

Dấu "=" xảy ra khi $t = 0$. Suy ra $M(0; -1; 2)$. **Chọn B.**

Câu 271. Ta có $B(0; 1; -3) \in d \Rightarrow \overrightarrow{AB} = (-1; -1; -6)$. Do đó $\overrightarrow{n_{(\alpha)}} = [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{u_d}] = (-23; 17; 1)$.

Do đó, phương trình mặt phẳng (α) là $23x - 17y - z + 14 = 0$. **Chọn B.**

Câu 272. Mặt phẳng (P) có $\overrightarrow{n_{(P)}} = (1; -2; 2)$ và đường thẳng d có $\overrightarrow{u_d} = (-1; -2; 3)$.

Mặt phẳng (α) vuông góc với mặt phẳng (P) và song song với d .

Do đó $\overrightarrow{n_{(\alpha)}} = [\overrightarrow{n_{(P)}}, \overrightarrow{u_d}] = (-2; -5; -4) = (2; 5; 4) \Rightarrow (\alpha): 2x + 5y + 4z = 0$. **Chọn C.**

Câu 273. Đường thẳng d có VTCP $\overrightarrow{u_d} = (-1; 1; -3)$.

Đường thẳng MN đi qua $M(1; -1; 0)$ và song song với d nên nhận $\overrightarrow{u_d} = (-1; 1; -3)$

làm một VTCP. Do đó có phương trình tham số
$$\begin{cases} x = 1-t \\ y = -1+t \\ z = -3t \end{cases}$$

Suy ra tọa độ $N(1-t; -1+t; -3t)$.

Mà N thuộc (P) nên $1-t-1+t-3t-3=0 \Leftrightarrow t=-1 \Rightarrow N(2; -2; 3)$. **Chọn B.**

Câu 274. Gọi (α) là mặt phẳng qua $B(-1;1;0)$ và có vectơ pháp tuyến $\overrightarrow{AB} = (-1;0;-2)$ nên có phương trình $(\alpha): x + 2z + 1 = 0$.

Gọi Δ là giao tuyến của (α) và (P) nên có phương trình

$$\Delta: \begin{cases} x + 2z + 1 = 0 \\ x + y + z + 1 = 0 \end{cases} \text{ hay } \Delta: \frac{x+1}{-2} = \frac{y}{1} = \frac{z}{1}.$$

Tam giác ABC vuông tại B nên $C \in (\alpha)$.

Hơn nữa, ta có $C \in (P)$. Do đó $C \in \Delta$ nên $C(-1-2t; t; t)$.

Theo giả thiết, ta có $BA = BC \Leftrightarrow \sqrt{5} = \sqrt{(-2t)^2 + (t-1)^2 + t^2}$

$$\Leftrightarrow 6t^2 - 2t - 4 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = -2/3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C(-3; 1; 1) \\ C(1/3; -2/3; -2/3) \end{cases}. \text{ Chọn A.}$$

Câu 275. Mặt phẳng (P) có vectơ pháp tuyến $\overrightarrow{n_p} = (1; -2; -2)$.

Gọi (α) là mặt phẳng qua B và vuông góc với AB nên $(\alpha): x + y + 3z - 11 = 0$.

Gọi Δ là giao tuyến của (α) và (P) nên có phương trình

$$\Delta: \begin{cases} x + y + 3z - 11 = 0 \\ x - 2y - 2z + 4 = 0 \end{cases} \text{ hay } \Delta: \frac{x-6}{4} = \frac{y-5}{5} = \frac{z}{-3}.$$

Điểm M thỏa mãn yêu cầu bài toán thuộc Δ nên $M(6+4t; 5+5t; -3t)$.

Theo giả thiết, ta có $AM = \sqrt{61} \Leftrightarrow \sqrt{(4t+5)^2 + (5t+6)^2 + (-3t)^2} = \sqrt{61}$

$$\Leftrightarrow 50t(t+2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M(6; 5; 0) \\ M(-2; -5; 6) \end{cases}. \text{ Chọn B.}$$

Câu 276. Ta có $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = (-3; 3; 1)$.

Do AI là trung tuyến của tam giác ABC nên $\overrightarrow{AI} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}) = (-1; 2; 2)$.

Suy ra độ dài đường trung tuyến AI bằng $\sqrt{(-1)^2 + 2^2 + 2^2} = 3$. **Chọn C.**

Câu 277. Theo giả thiết, ta có: $M(2;0;0)$, $B(0;b;0)$, $C(0;0;c)$ thuộc (P) nên

$$(P): \frac{x}{2} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1.$$

Lại có $N(1;1;1) \in (P)$ nên $\frac{1}{2} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 1 \Leftrightarrow bc = 2(b+c)$. **Chọn A.**

Câu 278. Phương trình mặt chắn $(ABC): \frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$.

Do $I \in (ABC)$ nên $\frac{1}{a} + \frac{2}{b} + \frac{3}{c} = 1 \geq 3 \sqrt[3]{\frac{6}{abc}}$. Suy ra $abc \geq 162$.

Do tứ diện vuông tại O nên $V = \frac{1}{6}abc \geq 27$. Dấu "=" xảy ra khi $\begin{cases} a = 3 \\ b = 6 \\ c = 9 \end{cases}$.

Khi đó $6x + 3y + 2z - 18 = 0$. **Chọn D.**

Câu 279. Ta kiểm tra $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} \neq 0$ nên các điểm A, B, C, D là các đỉnh của một tứ diện.

Do đó điểm cách đều bốn mặt phẳng của tứ diện chính là tâm mặt cầu nội tiếp của nó.

Chọn C.

Câu 280. Ta có $\overrightarrow{AB} = (-1; 1; 1)$, $\overrightarrow{AC} = (1; 3; -1)$, $\overrightarrow{AD} = (2; 3; 4)$.

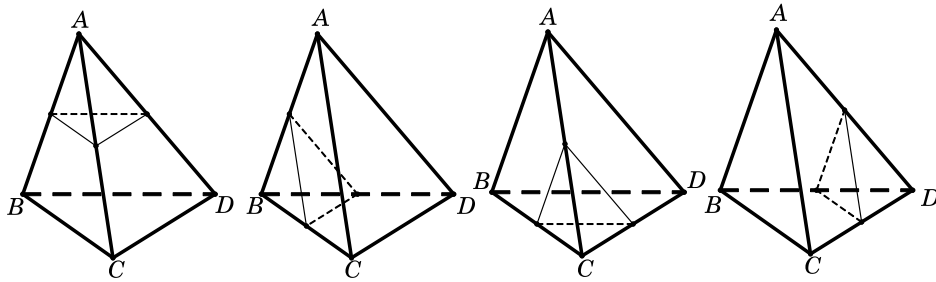
Suy ra $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] \cdot \overrightarrow{AD} = -24 \neq 0$.

Suy ra bốn điểm đã cho không đồng phẳng nên tạo thành tứ diện $ABCD$.

Có 2 loại mặt phẳng thỏa mãn đề bài là:

Loại 1: Mặt phẳng qua trung điểm của 3 cạnh bên có chung đỉnh:

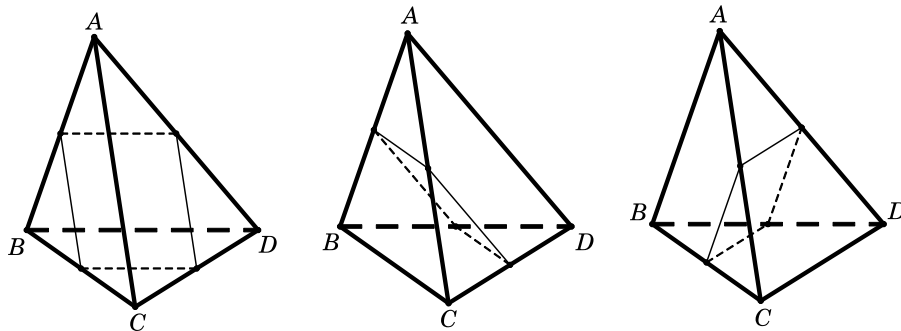
Có 4 mặt phẳng thỏa mãn loại này (vì có 4 đỉnh)



Nhận xét. Loại này ta thấy có 1 điểm nằm khác phía với 3 điểm còn lại.

Loại 2: Mặt phẳng qua trung điểm của 4 cạnh (4 cạnh này thuộc 2 cặp cạnh, mỗi cặp cạnh là chéo nhau):

Có 3 mặt phẳng như thế.



Nhận xét. Loại này ta thấy có 2 điểm nằm khác phía với 2 điểm còn lại.

Chọn C.