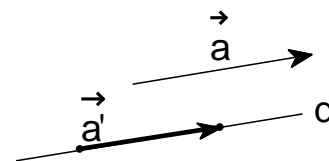


**Chủ đề 3: PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG****I - LÝ THUYẾT:****1. Vectơ chỉ phương của đường thẳng:**

Vectơ  $\vec{a} \neq \vec{0}$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d$  nếu giá của vectơ  $\vec{a}$  song song hoặc trùng với đường thẳng  $d$ .

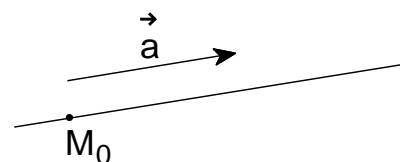
**2. Phương trình tham số - Phương trình chính tắc của đường thẳng:**

Đường thẳng  $d$  đi qua  $M_0(x_0; y_0; z_0)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$

+ Phương trình tham số của đường thẳng  $d$  là: 
$$\begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \\ z = z_0 + a_3 t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}) \quad (1)$$

+ Phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  là:

$$d: \frac{x - x_0}{a_1} = \frac{y - y_0}{a_2} = \frac{z - z_0}{a_3} \quad (2) \quad (a_1, a_2, a_3 \neq 0)$$

**3. Vị trí tương đối của hai đường thẳng:**

Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \\ z = z_0 + a_3 t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = x'_0 + b_1 k \\ y = y'_0 + b_2 k \\ z = z'_0 + b_3 k \end{cases}$

Đường thẳng  $d_1$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ .

Đường thẳng  $d_2$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ .

❖ **Cách 1:** Xét vị trí tương đối của  $d_1$  và  $d_2$  theo chương trình cơ bản:

**Bước 1:** Kiểm tra tính cùng phương của  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$ .

**Bước 2:** Nhận xét:

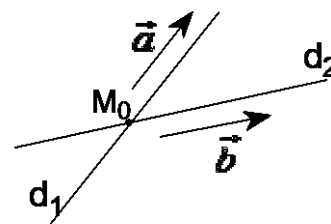
+ Nếu  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  cùng phương thì: 
$$\begin{cases} d_1 // d_2 \\ d_1 \equiv d_2 \end{cases}$$

+ Nếu  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  không cùng phương thì hoặc  $d_1$  cắt  $d_2$  hoặc  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.

• TH1:  $d_1$  cắt  $d_2$

Điều kiện 1:  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  không cùng phương.

Điều kiện 2: Giải hệ phương trình:



$$\begin{cases} x_0 + a_1 t = x'_0 + b_1 k & (1) \\ y_0 + a_2 t = y'_0 + b_2 k & (2) \quad (*) \text{ có nghiệm duy nhất } (t_0, k_0). \\ z_0 + a_3 t = z'_0 + b_3 k & (3) \end{cases}$$

**Kết luận:**  $d_1$  cắt  $d_2$  tại điểm  $M_0(x_0 + a_1 t_0; y_0 + a_2 t_0; z_0 + a_3 t_0)$ .

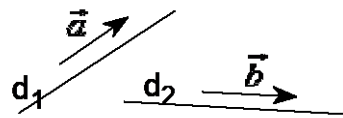
Lưu ý: Giải hệ (\*) bằng cách: Từ (1) và (2) giải ra  $(t_0; k_0)$  và thay vào (3) (Nếu (3) thỏa thì  $(t_0; k_0)$ , ngược lại thì không).

• TH2:  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau

Điều kiện 1:  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  không cùng phương.

Điều kiện 2: Giải hệ phương trình:

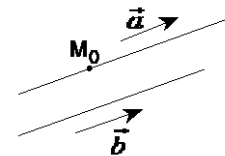
$$\begin{cases} x_0 + a_1 t = x'_0 + b_1 k & (1) \\ y_0 + a_2 t = y'_0 + b_2 k & (2) \quad (*) \text{ vô nghiệm.} \\ z_0 + a_3 t = z'_0 + b_3 k & (3) \end{cases}$$



• TH3:  $d_1$  song song với  $d_2$

Điều kiện 1:  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  cùng phương.

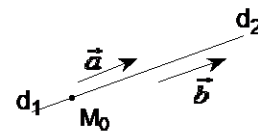
Điều kiện 2: Chọn điểm  $M_0(x_0; y_0; z_0) \in d_1$ . Cần chỉ rõ  $M_0 \notin d_2$ .



• TH4:  $d_1$  và  $d_2$  trùng nhau

Điều kiện 1:  $\vec{a}$  và  $\vec{b}$  trùng nhau.

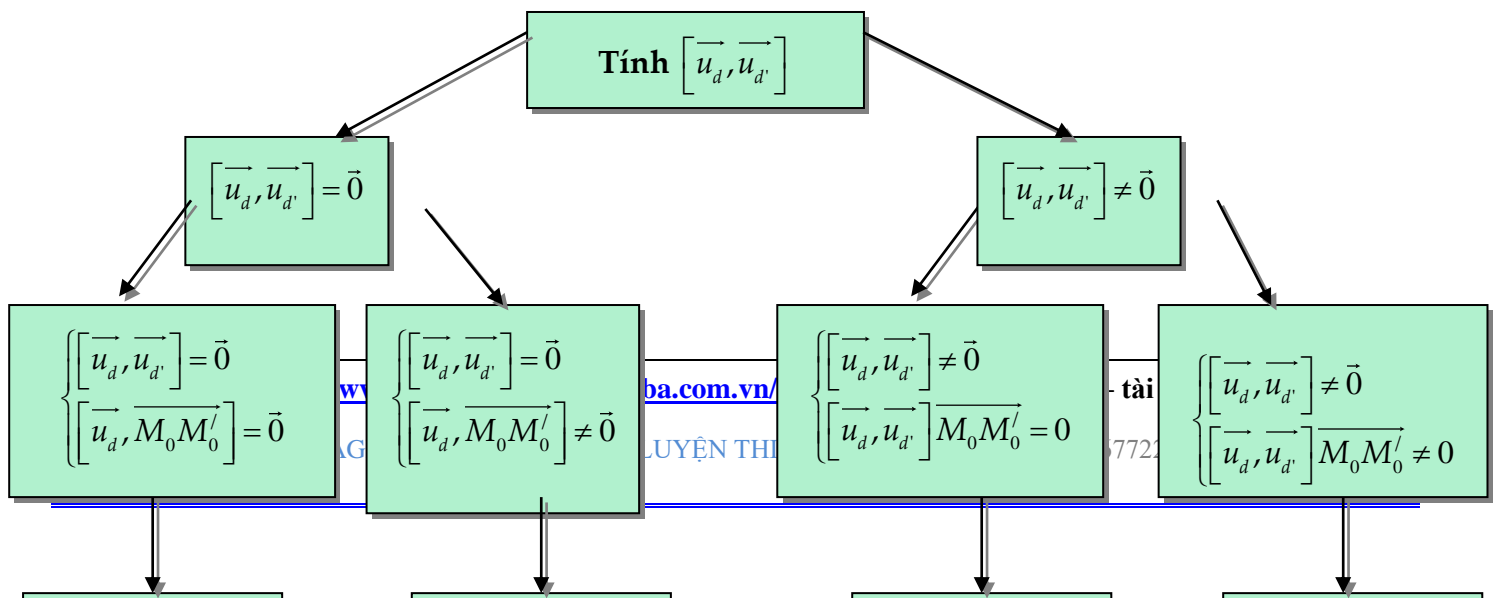
Điều kiện 2: Chọn điểm  $M_0(x_0; y_0; z_0) \in d_1$ . Cần chỉ rõ  $M_0 \in d_2$ .



**Đặc biệt:**  $d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Leftrightarrow a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 = 0$

❖ **Cách 2: Xét vị trí tương đối của  $d_1$  và  $d_2$  chương trình nâng cao theo sơ đồ sau:**

- Đường thẳng  $d$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}_d \forall M_0 \in d$ .
- Đường thẳng  $d'$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}_{d'} \forall M'_0 \in d'$ .



## II- BÀI TẬP TỰ LUẬN MINH HỌA:

### LOẠI 1: XÁC ĐỊNH VECTO CHỈ PHƯƠNG CỦA ĐƯỜNG THẲNG

- + Vecto  $\vec{a} \neq \vec{0}$  là 1 vector chỉ phương của đường thẳng  $d$  nếu giá của vectơ  $\vec{a}$  song song hoặc trùng với đường thẳng  $d$ .
- + Nếu  $\vec{a}$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d$  thì  $k\vec{a}, (k \neq 0)$  cũng là 1 vectơ chỉ phương của  $d$ .
- + Gọi  $\vec{u}$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d$ . Nếu có 2 vectơ  $\vec{a}, \vec{b}$  không cùng phương và  $\begin{cases} \vec{u} \perp \vec{a} \\ \vec{u} \perp \vec{b} \end{cases}$  thì chọn 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d$  là  $\vec{u} = [\vec{a}, \vec{b}]$  hoặc  $\vec{u} = k[\vec{a}, \vec{b}], k \neq 0$ .

**Ví dụ 1:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho các điểm  $A(1; -1; 2), B(2; 3; 1), C(4; 2; 0)$ ; các đường thẳng  $\Delta_1: \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 - 3t \\ z = 3 + 4t \end{cases} (t \in \mathbb{R}), \Delta_2: \frac{x-1}{3} = \frac{y}{-3} = \frac{z+3}{2}$ ; các mặt phẳng  $(P): x + 3y - 2z + 1 = 0$ ,

$(Q): 3x - z = 0$ . Tìm một vectơ chỉ phương của các đường thẳng sau:

- Đường thẳng  $\Delta_1$ .
- Đường thẳng  $d_1$  đi qua  $A$  và song song với  $\Delta_2$ .
- Đường thẳng  $AB$ .
- Đường thẳng  $d_2$  qua  $B$  và song song với  $Oy$ .
- Đường thẳng  $d_3$  qua  $C$  và vuông góc với  $(P)$ .
- Đường thẳng  $d_4$  qua  $B$ , vuông góc với  $Ox$  và  $\Delta_1$ .
- Đường thẳng  $d_5 \subset (Q)$  qua  $O$  và vuông góc với  $\Delta_2$ .
- Đường thẳng  $d_6$  là giao tuyến của hai mặt phẳng  $(P), (Q)$ .
- Đường thẳng  $d_7$  qua  $B$  vuông góc với  $\Delta_2$  và song song với mặt phẳng  $(Oxy)$ .
- Đường thẳng  $d_8$  qua  $A$ , cắt và vuông góc với trục  $Oz$ .

**Bài giải:**

- a) Đường thẳng  $\Delta_1$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{a} = (0; -3; 4)$ .
- b) Đường thẳng  $\Delta_2$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{b} = (3; -3; 2)$ . Ta có:  $d_1 // \Delta_2$  nên  $\vec{b} = (3; -3; 2)$  cũng là 1 vectơ chỉ phương của  $d_1$ .
- c) Đường thẳng  $AB$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\overrightarrow{AB} = (1; 4; -1)$ .
- d) Đường thẳng  $d_2 // Oy$  nên có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{j} = (0; 1; 0)$ .
- e) Mặt phẳng  $(P)$  có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_1 = (1; 3; -2)$ . Đường thẳng  $d_3 \perp (P)$  nên có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{n}_1 = (1; 3; -2)$ .
- f) Gọi  $\vec{u}_4$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d_4$ .  
Ta có:  $[\vec{i}, \vec{a}] = (0; -4; -3)$ ,  $\begin{cases} \vec{u}_4 \perp \vec{i} \\ \vec{u}_4 \perp \vec{a} \end{cases} \Rightarrow$  chọn  $\vec{u}_4 = (0; 4; 3)$ .
- g) Mặt phẳng  $(Q)$  có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_2 = (3; 0; -1)$ . Gọi  $\vec{u}_5$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d_5$ . Ta có:  $[\vec{n}_2, \vec{b}] = (-3; -9; -9)$ ,  $\begin{cases} \vec{u}_5 \perp \vec{n}_2 \\ \vec{u}_5 \perp \vec{b} \end{cases} \Rightarrow$  chọn  $\vec{u}_5 = (1; 3; 3)$ .
- h) Gọi  $\vec{u}_6$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d_6$ . Ta có:  $[\vec{n}_1, \vec{n}_2] = (-3; -5; -9)$ ,  
 $\begin{cases} \vec{u}_6 \perp \vec{n}_1 \\ \vec{u}_6 \perp \vec{n}_2 \end{cases} \Rightarrow$  chọn  $\vec{u}_6 = (3; 5; 9)$ .
- i) Gọi  $\vec{u}_7$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d_7$ . Mặt phẳng  $(Oxy)$  có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{k} = (0; 0; 1)$ . Ta có:  $[\vec{n}_2, \vec{k}] = (-3; 3; 0)$ ,  $\begin{cases} \vec{u}_7 \perp \vec{n}_2 \\ \vec{u}_7 \perp \vec{k} \end{cases} \Rightarrow$  chọn  $\vec{u}_7 = (1; -1; 0)$ .
- j) Gọi  $H = d_8 \cap Oz$ . Ta có  $\begin{cases} d_8 \perp Oz \\ A \in d_8 \end{cases} \Rightarrow H$  là hình chiếu của  $A$  lên  $Oz \Rightarrow H(0; 0; 2)$ . Vậy  $d_8$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\overrightarrow{OA} = (1; -1; 0)$ .

**Ví dụ 2:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai mặt phẳng  $(\alpha): x + 3ky - z + 2 = 0$  và  $(\beta): kx - y + 2z + 1 = 0$ . Tìm  $k$  để giao tuyến của  $(\alpha), (\beta)$

a) vuông góc với mặt phẳng  $(P): x - y - 2z + 5 = 0$ .

b) song song với mặt phẳng  $(Q): -x - y - 2z + 1 = 0$ .

**Bài giải:**

Gọi  $\vec{u}$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $d$  là giao tuyến của  $(\alpha), (\beta)$ .

Mặt phẳng của  $(\alpha)$  có 1 vectơ pháp là  $\vec{n}_\alpha = (1; 3k; -1)$ .

Mặt phẳng của  $(\beta)$  có 1 vectơ pháp là  $\vec{n}_\beta = (k; -1; 2)$ .

Ta có:  $\begin{cases} \vec{u} \perp \vec{n}_\alpha \\ \vec{u} \perp \vec{n}_\beta \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } \vec{u} = [\vec{n}_\alpha, \vec{n}_\beta] = (6k-1; -k-2; -3k^2-1).$

a) Mặt phẳng  $(P)$  có 1 vectơ pháp tuyến  $\vec{n}_p = (1; -1; -2)$ . Đường thẳng  $d$  vuông góc với mặt

$$\text{phẳng} \Leftrightarrow \vec{u}, \vec{n}_p \text{ cùng phương} \Leftrightarrow [\vec{u}, \vec{n}_p] = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} -3k^2 + 2k + 3 = 0 \\ -11k + 4 = 0 \\ 1 - 5k = 0 \end{cases} \quad (\text{vô nghiệm}).$$

Vậy không tồn tại giá trị  $k$  thỏa yêu cầu bài toán.

b) Mặt phẳng  $(Q)$  có 1 vectơ pháp tuyến  $\vec{n}_Q = (-1; -1; -2)$ .

Đường thẳng  $d$  vuông góc với mặt phẳng  $\Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{n}_p = 0$

$$\Leftrightarrow -6k + 1 - k - 2 + 3k^2 + 1 = 0 \Leftrightarrow 3k^2 - 7k = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} k = 0 \\ k = \frac{7}{3} \end{cases}.$$

## LOẠI 2: LẬP PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG

**Bước 1:** Xác định  $M_0(x_0; y_0; z_0) \in d$ .

**Bước 2:** Xác định 1 vectơ chỉ phương  $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$  của đường thẳng  $d$ .

**Bước 3:** Áp dụng công thức, ta có:

$$+ \text{ Phương trình tham số của } d: \begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \\ z = z_0 + a_3 t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$$

$$+ \text{ Phương trình chính tắc của } d: \frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2} = \frac{z-z_0}{a_3}; \quad (a_1, a_2, a_3 \neq 0)$$

**Ví dụ 3:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho các đường thẳng  $\Delta_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{2}$  và

$$\Delta_2: \begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = -1 - t \\ z = 3t \end{cases}. \text{Viết phương trình:}$$

a) tham số của đường thẳng  $\Delta_1$ .

b) chính tắc của đường thẳng  $\Delta_2$ .

**Bài giải:**

a) Đường thẳng  $\Delta_1$  qua  $M(1; -2; 0)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (1; -1; 2)$ , có phương trình tham

$$\text{số là: } \begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 - t \\ z = 2t \end{cases}$$

b) Đường thẳng  $\Delta_1$  qua  $N(2; -1; 0)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (2; -1; 3)$ , có phương trình

$$\text{chính tắc là: } \frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{3}.$$

**Chú ý:** Nếu đề bài chỉ yêu cầu viết phương trình đường thẳng thì ta viết phương trình tham số hay phương trình chính tắc của đường thẳng đều được.

**Ví dụ 4:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho các điểm  $A(2; 0; -1)$ ,  $B(2; 3; -3)$ ,  $C(1; 2; 4)$ ,

$$D(-1; 2; 1); \text{ đường thẳng } \Delta_1: \begin{cases} x = t \\ y = -1 - t \\ z = 2t \end{cases}; \text{ mặt phẳng } (\alpha): 3x + 5y - z + 1 = 0. \text{ Viết phương}$$

trình của đường thẳng  $d$  trong mỗi trường hợp sau:

a) Qua  $A$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (-1; 3; 5)$ .

b) Qua 2 điểm  $B, C$ .

c) Qua  $M_0(1; 2; 3)$  và song song với trục tung.

d) Qua  $C$  và song song với  $\Delta_1$ .

e) Qua  $B$  và vuông góc với  $(Oxz)$ .

f) Qua  $D$  và vuông góc với  $(\alpha)$ .

### Bài giải:

a) Đường thẳng  $d$  qua  $A(2; 0; -1)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (-1; 3; 5)$ , có phương trình

$$\text{tham số là: } \begin{cases} x = 2 - t \\ y = 3t \\ z = -1 + 5t \end{cases}.$$

b) Đường thẳng  $d$  qua  $B(2; 3; -3)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\overrightarrow{BC} = (-1; -1; 7)$ , có phương

$$\text{trình tham số là: } \begin{cases} x = 2 - t \\ y = 3 - t \\ z = -3 + 7t \end{cases}.$$

c) Đường thẳng  $d$  qua  $M_0(1; 2; 3) \notin Ox$  và song song với trục  $Ox$  nên nhận  $\vec{i} = (1; 0; 0)$  làm

$$1 \text{ vectơ chỉ phương, có phương trình tham số: } \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 \\ z = 3 \end{cases}.$$

d) Đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $C(1;2;4)$ . Đường thẳng  $\Delta_1$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u} = (1; -1; 2)$ . Ta có:  $d // \Delta_1 \Rightarrow d$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u} = (1; -1; 2)$ . Vậy phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  là:  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-4}{2}$ .

e) Đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $B(2;3;-3)$ . Mặt phẳng  $(Oxz)$  có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{j} = (0;1;0)$ .

Đường thẳng  $d$  vuông góc với  $(Oxz)$  nên nhận  $\vec{j} = (0;1;0)$  làm 1 vectơ chỉ phương. Vậy phương trình tham số của đường thẳng  $d$  là: 
$$\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 + t \\ z = -3 \end{cases}$$

f) Đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $D(-1;2;1)$ . Mặt phẳng  $(\alpha)$  có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{n} = (3;5;-1)$ . Đường thẳng  $d$  vuông góc với  $(\alpha)$  nên nhận  $\vec{n} = (3;5;-1)$  làm 1 vectơ chỉ phương. Vậy phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  là:  $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-1}{-1}$ .

**Ví dụ 5:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho các điểm  $A(1;1;-1)$ ,  $B(2;-1;3)$ ,  $C(1;2;2)$ ,

$D(-1;-2;1)$ ; các đường thẳng  $\Delta_1: \begin{cases} x = 2 + t \\ y = -1 - t \\ z = t \end{cases}$ ,  $\Delta_2: \frac{x+1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{1}$ ; các mặt phẳng

$(\alpha): x + 2y - z + 1 = 0$ ,  $(\beta): x + y + 2z + 3 = 0$ . Viết phương trình của đường thẳng  $d$  trong mỗi trường hợp sau:

- Qua  $A$  và vuông góc với các đường thẳng  $\Delta_1, AB$ .
- Qua  $B$  và vuông góc với đường thẳng  $AC$  và trục  $Oz$ .
- Qua  $O$  và song song với 2 mặt phẳng  $(\alpha), (Oyz)$ .
- Qua  $C$ , song song với  $(\beta)$  và vuông góc với  $\Delta_2$ .
- $d$  là giao tuyến của hai mặt phẳng  $(\alpha), (\beta)$ .

### Bài giải:

a) Đường thẳng  $d$  qua  $A(1;1;-1)$ . Đường thẳng  $\Delta_1$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}_1 = (1; -1; 1)$ ;  $\overrightarrow{AB} = (1; -2; 4) \Rightarrow [\vec{u}_1; \overrightarrow{AB}] = (-2; -3; -1)$ . Gọi  $\vec{u}$  là 1 vectơ chỉ phương của  $d$ . Ta có: 
$$\begin{cases} \vec{u} \perp \vec{u}_1 \\ \vec{u} \perp \overrightarrow{AB} \end{cases} \Rightarrow$$
 chọn  $\vec{u} = (2; 3; 1)$ . Vậy phương trình chính tắc của  $d$  là  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+1}{1}$ .



b) Đường thẳng  $d$  qua  $B(2;-1;3)$ ;  $\overrightarrow{AC} = (0;1;3)$ ;  $\vec{k} = (0;0;1) \Rightarrow [\overrightarrow{AC}, \vec{k}] = (1;0;0)$ . Gọi  $\vec{u}$  là 1 vectơ chỉ phương của  $d$ . Ta có:  $\begin{cases} \vec{u} \perp \overrightarrow{AC} \\ \vec{u} \perp \vec{k} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } \vec{u} = (1;0;0)$ .

Vậy phương trình tham số của  $d$  là  $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -1 \\ z = 3 \end{cases}$

c) Đường thẳng  $d$  qua  $O(0;0;0)$ ;  $\vec{n}_1 = (1;2;-1)$  là 1 vectơ pháp tuyến của  $(\alpha)$ ;  $\vec{i} = (1;0;0)$  là 1 vectơ pháp tuyến của  $(Oyz)$ ; Ta có:  $[\vec{n}_1, \vec{i}] = (0;-1;-2)$ .

Gọi  $\vec{u}$  là 1 vectơ chỉ phương của  $d$ . Ta có:  $\begin{cases} \vec{u} \perp \vec{n}_1 \\ \vec{u} \perp \vec{i} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } \vec{u} = (0;1;2)$ . Vậy phương trình

tham số của  $d$  là  $\begin{cases} x = 0 \\ y = t \\ z = 2t \end{cases}$ .

d) Đường thẳng  $d$  qua  $C(1;2;2)$ ;  $\vec{n}_2 = (1;1;2)$  là 1 vectơ pháp tuyến của  $(\beta)$ ;  $\vec{u}_2 = (2;1;1)$  là 1 vectơ chỉ phương của  $\Delta_2$ ; Ta có:  $[\vec{n}_2, \vec{u}_2] = (-1;3;-1)$ . Gọi  $\vec{u}$  là 1 vectơ chỉ phương của  $d$ . Ta có:  $\begin{cases} \vec{u} \perp \vec{n}_2 \\ \vec{u} \perp \vec{u}_2 \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } \vec{u} = (-1;3;-1)$ . Vậy phương trình chính tắc của  $d$  là  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-2}{-1}$ .

e) Chọn điểm trên giao tuyến  $d$ :

Xét hệ phương trình:  $\begin{cases} x+2y-z+1=0 \\ x+y+2z+3=0 \end{cases}$  (I). Cho  $z=0$ , giải được:  $\begin{cases} x=-5 \\ y=2 \end{cases} \Rightarrow A(-5;2;0) \in d$ .

+ Xác định vectơ chỉ phương của  $d$ : Gọi  $\vec{u}$  là 1 vectơ chỉ phương của  $d$ . Ta có:  $\begin{cases} \vec{u} \perp \vec{n}_1 \\ \vec{u} \perp \vec{n}_2 \end{cases} \Rightarrow$

chọn  $\vec{u} = [\vec{n}_1, \vec{n}_2] = (5;-3;-1)$ . Vậy phương trình tham số của  $d$ :  $\begin{cases} x = -5 + 5t \\ y = 2 - 3t \\ z = -t \end{cases}$ .

**Ví dụ 6:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình đường thẳng  $d$  đi qua

$A(2;-1;1)$  cắt và vuông góc với đường thẳng  $\Delta$ :  $\begin{cases} x = t \\ y = -1 - t \\ z = t \end{cases}$ .

**Bài giải:**

a) Đường thẳng  $\Delta$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u} = (1;-1;1)$ .

Gọi  $B = d \cap \Delta$ . Ta có:  $B \in \Delta \Rightarrow B(t;-1-t;t)$ ;  $\overrightarrow{AB} = (t-2;-t;t-1)$ ;  $\vec{u} \perp \overrightarrow{AB} \Leftrightarrow \vec{u} \cdot \overrightarrow{AB} = 0 \Leftrightarrow t = 1$ .



Suy ra:  $B(1;-2;1)$ . Đường thẳng  $d$  đi qua  $A(2;-1;1)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\overrightarrow{AB} = (1;1;0)$

nên có phương trình tham số là: 
$$\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -1 + t \\ z = 1 \end{cases}$$

**Ví dụ 7:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(3;2;-4)$  và  $d: \frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{-2} = \frac{z-1}{2}$  và mặt phẳng  $(P): 3x - 2y - 3z - 7 = 0$ . Viết phương trình đường thẳng  $\Delta$  đi qua điểm  $A$ , song song với  $(P)$  và cắt đường thẳng  $D$ .

*Hướng dẫn giải:*

**Cách 1:**

**Bước 1:** Xác định điểm  $B = d \cap \Delta: AB // mp(P)$ .

Ta có:  $d: \begin{cases} x = 2 + 3t \\ y = -4 - 2t \\ z = 1 + 2t \end{cases}$ . Gọi  $B(2+3t; -4-2t; 1+2t) \in d$

Lúc đó:  $\overrightarrow{AB} = (3t-1; -2t-6; 2t+5)$ . Mặt phẳng  $(P)$  có 1 vectơ pháp  $\vec{n}_p = (3; -2; -3)$

$AB // mp(P) \Leftrightarrow \overrightarrow{AB} \cdot \vec{n}_p = 3(3t-1) - 2(-2t-6) - 3(2t+5) = 0 \Leftrightarrow 7t-6=0 \Leftrightarrow t = \frac{6}{7}$

**Bước 2:** Đường thẳng  $\Delta \equiv AB$ .

Vì vậy  $B\left(\frac{32}{7}; -\frac{40}{7}; \frac{19}{7}\right) \Rightarrow \overrightarrow{AB} = \left(\frac{11}{7}; -\frac{54}{7}; \frac{47}{11}\right)$ .

Đường thẳng  $\Delta \equiv AB$  đi qua  $A$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u} = (11; -54; 47)$  nên có phương trình

tham số:  $\begin{cases} x = 3 + 11t \\ y = 3 - 54t \\ z = -4 + 47t \end{cases}$ .

**Cách 2:**

**Bước 1:** Lập phương trình  $mp(Q)$  qua  $A$  và song song với  $mp(P)$ :

**Bước 2:** Xác định giao điểm  $B$  của  $d$  và  $mp(Q)$ ,  $\Delta \equiv AB$ .

**Ví dụ 8: (Khối A- 2007)** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình đường thẳng  $d$  vuông góc với  $mp(P)$ , đồng thời cắt cả hai đường thẳng  $d_1, d_2$  với

$d_1: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+2}{1}; d_2: \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 1 + t \\ z = 3 \end{cases}; (P): 7x + y - 4z = 0$ .

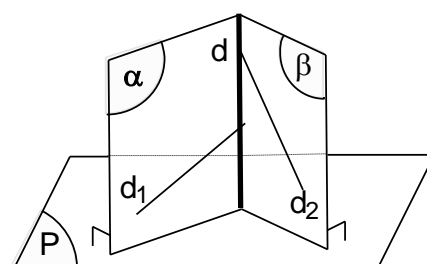
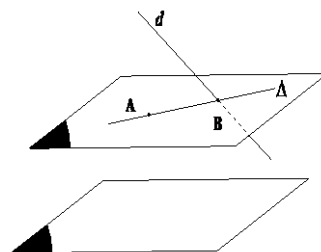
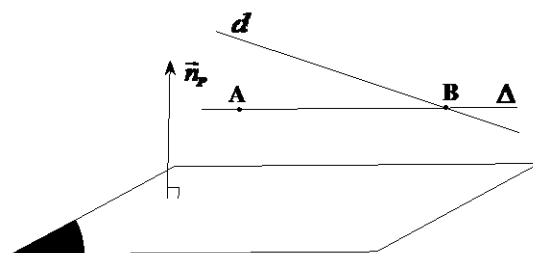
*Hướng dẫn giải:*

**Cách 1:**

9

<https://www.facebook.com/Adoba.com.vn/> – Fanpage chuyên

FANPAGE: ADOBA – TÀI LIỆU LUYỆN THI SỐ 1 VIỆT NAM |



B-í c 1: Viết phương trình mp( $\alpha$ ) chứa  $d_1$  và vuông góc với  $(P)$ .

B-í c 2: Viết phương trình mp( $\beta$ ) chứa  $d_2$  và vuông góc với  $(P)$ .

B-í c 3: § - êng thẳng cùn tằm lụ giao tuyến của mp( $\alpha$ ) và mp( $\beta$ )

Kiểm tra sự c<sup>3</sup> nhau. (Mời quan h<sup>3</sup> ÷ vectơ ch<sup>3</sup>ph- ñng)

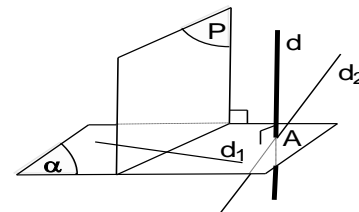
### Cách 2:

B-í c 1: Viết phương trình mp( $\alpha$ ) chứa  $d_1$  và vuông góc với  $(P)$ .

B-í c 2: Xác định giao điểm A của  $d_2$  và mp( $\alpha$ )

B-í c 3: § - êng thẳng cùn tằm qua A và vuông góc với  $(P)$

Kiểm tra sự c<sup>3</sup> nhau. (Mời quan h<sup>3</sup> ÷ vectơ ch<sup>3</sup>ph- ñng)



### Cách 3: Sử dụng kỹ năng khái niệm “thuộc” (Tìm ra 2 giao điểm M, N)

$$\text{Ta có: } d_1: \begin{cases} x = 2m \\ y = 1 - m \\ z = -2 + m \end{cases}; d_2: \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 1 + t \\ z = 3 \end{cases}$$

Mặt phẳng  $(P)$  có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_p = (7; 1; -4)$ .

Gọi  $N = d \cap d_1, M = d \cap d_2$ . Ta có:  $N(2m; 1 - m; -2 + m) \in d_1, M(-1 + 2t; 1 + t; 3) \in d_2$ .

$$\Rightarrow \overrightarrow{NM} = (2t - 2m - 1; t + m; 5 - m).$$

$$\text{Lúc đó ta có } \overrightarrow{NM} \text{ và } \vec{n}_p \text{ cùng phương} \Leftrightarrow [\overrightarrow{AB}, \vec{n}_p] = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} -4t - 3m - 5 = 0 \\ 8t - 15m + 31 = 0 \\ -5t - 9m - 1 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = -2 \\ m = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow N(2; 0; -1), M(-5; -1; 3).$$

Đường thẳng  $d \equiv NM$ , qua  $N(2; 0; -1)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{n}_p = (7; 1; -4)$ , có phương

$$\text{trình tham số: } \begin{cases} x = 2 + 7t \\ y = t \\ z = -1 - 4t \end{cases}.$$

**Ví dụ 9:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình mp( $\alpha$ ) đi qua  $A(3; -2; 1)$  và vuông góc với  $\Delta: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{-3}$ .

### Bài giải:

Đường thẳng  $\Delta$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u} = (2; 1; -3)$ .

Mặt phẳng  $(\alpha)$  đi qua  $A(3; -2; 1)$  và vuông góc với  $\Delta$  nên nhận  $\vec{u} = (2; 1; -3)$  làm 1 vectơ pháp

tuyến, có phương trình:  $2(x - 3) + 1(y + 2) - 3(z - 1) = 0 \Leftrightarrow 2x + y - 3z - 1 = 0$ .

**Ví dụ 10:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình mp( $\alpha$ ) và mặt cầu (S) có phương trình như sau: ( $\alpha$ ):  $x + y + z + 5 = 0$ , (S):  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 + z^2 = 25$ .

a) Chứng minh: ( $\alpha$ ) cắt (S) theo một đường tròn có tâm H.

b) Gọi I là tâm mặt cầu (S). Viết phương trình đường thẳng IH.

**Bài giải:**

a) Mặt cầu (S) có tâm  $I(2; -1; 0)$ , bán kính  $R = 5$ . Ta có:  $d(I, (\alpha)) = \frac{6}{\sqrt{3}} < R \Rightarrow (\alpha)$  cắt (S)

theo một đường tròn có tâm H.

b) Đường thẳng IH đi qua  $I(2; -1; 0)$  và nhận VTPT của ( $\alpha$ ) là  $\vec{n} = (1; 1; 1)$  làm vector chỉ phương nên có phương trình chính tắc:  $\frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{1}$ .

### LOẠI 3: XÉT VỊ TRÍ TƯƠNG ĐỐI CỦA HAI ĐƯỜNG THẲNG

Dùng 1 trong 2 cách như trong phần lý thuyết.

**Ví dụ 11:** Xét vị trí tương đối của các cặp đường thẳng sau:

a)  $\Delta_1: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2t \\ z = 3 - t \end{cases}; \Delta_2: \begin{cases} x = 2 + 2t' \\ y = 3 + 4t' \\ z = 5 - 2t' \end{cases}$ .

b)  $\Delta_1: \frac{x-3}{-1} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-5}{-2}; \Delta_2: \begin{cases} x = 2 - 3t \\ y = 5 + 3t \\ z = 3 - 6t \end{cases}$

c)  $\Delta_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+3}{-1}; \Delta_2: \begin{cases} x = 2 - 2t \\ y = -2 + t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$

d)  $\Delta_1: \begin{cases} x = 2t \\ y = -1 + 3t \\ z = t \end{cases}; \Delta_2: \begin{cases} x = 1 + 3t' \\ y = -2 + 2t' \\ z = 1 + 2t' \end{cases}$

**Bài giải:**

a) Đường thẳng  $\Delta_1$  đi qua điểm  $M(1; 0; 3)$  và có 1 vector chỉ phương  $\vec{a} = (1; 2; -1)$ .

Đường thẳng  $\Delta_2$  đi qua điểm  $N(2; 3; 5)$  và có 1 vector chỉ phương  $\vec{b} = (2; 4; -2)$ .

Ta có:  $[\vec{a}, \vec{b}] = \vec{0}$ ,  $\overrightarrow{MN} = (1; 3; 2)$ ,  $[\vec{a}, \overrightarrow{MN}] = (7; -3; 1) \neq \vec{0} \Rightarrow \Delta_1 // \Delta_2$ .

b) Đường thẳng  $\Delta_1$  đi qua điểm  $M(3; 4; 5)$  và có 1 vector chỉ phương  $\vec{a} = (-1; 1; -2)$ .

Đường thẳng  $\Delta_2$  đi qua điểm  $N(2; 5; 3)$  và có 1 vector chỉ phương  $\vec{b} = (-3; 3; -6)$ .

Ta có:  $[\vec{a}, \vec{b}] = \vec{0}$ ,  $\overrightarrow{MN} = (-1; 1; -2)$ ,  $[\vec{a}, \overrightarrow{MN}] = \vec{0} \Rightarrow \Delta_1 \equiv \Delta_2$ .

c) Đường thẳng  $\Delta_1$  đi qua điểm  $M(1; 2; -3)$  và có 1 vector chỉ phương  $\vec{a} = (1; 3; -1)$ .

Đường thẳng  $\Delta_2$  đi qua điểm  $N(2; -2; 1)$  và có 1 vector chỉ phương  $\vec{b} = (-2; 1; 3)$ .

Ta có:  $[\vec{a}, \vec{b}] = (10; -1; 7) \neq \vec{0}$ ,  $\overrightarrow{MN} = (1; -4; 4)$ ,  $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \overrightarrow{MN} = 35 \neq 0 \Rightarrow \Delta_1, \Delta_2$  chéo nhau.

d) Đường thẳng  $\Delta_1$  đi qua điểm  $M(0; -1; 0)$  và có 1 vector chỉ phương  $\vec{a} = (2; 3; 1)$ .

Đường thẳng  $\Delta_2$  đi qua điểm  $N(1; -2; 1)$  và có 1 vector chỉ phương  $\vec{b} = (3; 2; 2)$ .

Ta có:  $[\vec{a}, \vec{b}] = (4; -1; -5) \neq \vec{0}$ ,  $\overrightarrow{MN} = (1; -1; 1)$ ,  $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \overrightarrow{MN} = 0 \Rightarrow \Delta_1, \Delta_2$  cắt nhau.

**Ví dụ 12:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , xác định vị trí tương đối của cặp đường thẳng

sau theo  $A(4; 2; 2)$ ,  $B(0; 0; 7)$  với  $d_m: \begin{cases} x = 1 + mt \\ y = m + 2t \\ z = 1 - m - 3t \end{cases}$  và  $d'_m: \begin{cases} x = m - 2t' \\ y = mt' \\ z = 1 - m + t' \end{cases}$ .

**Bài giải:**

Đường thẳng  $d_m$  qua điểm  $A(1; m; 1 - m)$  và có 1 vector chỉ phương là  $d_2$ .

Đường thẳng  $d'_m$  qua điểm  $B(m; 0; 1 - m)$  và có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (-2; m; 1)$ .

Ta có:  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (2 + 3m; 6 - m; m^2 + 4) \neq \vec{0}$  do  $(m^2 + 4 \neq 0 \forall m)$  và  $\overrightarrow{AB} = (m - 1; -m; 0)$ .

Xét  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{AB} = (2 + 3m)(m - 1) - m(6 - m) = 4m^2 - 7m - 2$ .

**TH 1:**  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{AB} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m = 2 \\ m = -\frac{1}{4} \end{cases} \Leftrightarrow d_m \text{ và } d'_m \text{ cắt nhau.}$

**TH 2:**  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{AB} \neq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} m \neq 2 \\ m \neq -\frac{1}{4} \end{cases} \Leftrightarrow d_m \text{ và } d'_m \text{ chéo nhau.}$

**Ví dụ 13:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 5 + t \\ y = at \\ z = 2 - t \end{cases}$  và

$d_2: \begin{cases} x = 1 + 2t' \\ y = a + 4t' \\ z = 2 - 2t' \end{cases}$ . Xác định  $a$  để:

a)  $d_1$  vuông góc với  $d_2$ .    b)  $d_1$  song song với  $d_2$ .

**Bài giải:**

Đường thẳng  $d_1$  có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (1; a; -1)$ .

Đường thẳng  $d_2$  có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (2; 4; -2)$ .

a)  $d_1$  vuông góc với  $d_2 \Leftrightarrow \vec{u}_1 \perp \vec{u}_2 \Leftrightarrow \vec{u}_1 \cdot \vec{u}_2 = 0 \Leftrightarrow 2 + 4a - 2 = 0 \Leftrightarrow a = -1$ .

b)  $d_1$  song song với  $d_2 \Rightarrow \vec{u}_1, \vec{u}_2$  cùng phương  $\Leftrightarrow [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (-2a + 4; 0; 0) = \vec{0} \Leftrightarrow a = 2$ .

Kiểm tra lại: Với  $a = 2$  thì  $d_1 : \begin{cases} x = 5 + t \\ y = 2t \\ z = 2 - t \end{cases}$  và  $d_2 : \begin{cases} x = 1 + 2t' \\ y = 2 + 4t' \\ z = 2 - 2t' \end{cases}$ .

Chọn  $A(5; 0; 2) \in d_1$ , thấy  $A \notin d_2$  (do hệ phương trình  $\begin{cases} 5 = 1 + 2t' \\ 0 = 2 + 4t' \\ 2 = 2 - 2t' \end{cases}$  vô nghiệm)

Vậy khi  $a = 2$  thì  $d_1$  song song với  $d_2$ .

**Ví dụ 14:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $\Delta_1 : \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2t \\ z = 3 - t \end{cases}$  và

$$\Delta_2 : \begin{cases} x = 2 + 2t' \\ y = 3 + 4t' \\ z = 5 - 2t' \end{cases}.$$

- Chứng minh  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$  cùng thuộc một mặt phẳng.
- Viết phương trình mặt phẳng (P) chứa  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$ .

**Bài giải:**

Đường thẳng  $\Delta_1$  qua điểm  $A(1; 0; 3)$  và có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (1; 2; -1)$ .

Đường thẳng  $\Delta_2$  qua điểm  $B(2; 3; 5)$  và có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (2; 4; -2)$ .

a) Ta có:  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] = \vec{0}$  và  $\vec{AB} = (1; 3; 2)$ .

Xét  $[\vec{AB}, \vec{u}_1] = (-7; 3; -1) \neq \vec{0}$ . Từ đó suy ra,  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$  song song, tức là  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$  cùng thuộc một mặt phẳng.

b) Gọi  $\vec{n}_p$  là vector pháp tuyến của mp(P) cần tìm.

Ta có:  $\begin{cases} \vec{n}_p \perp \vec{AB} \\ \vec{n}_p \perp \vec{u}_1 \end{cases} \Rightarrow$  chọn  $\vec{n}_p = [\vec{AB}, \vec{u}_1] = (-7; 3; -1)$ .

Lúc đó, mặt phẳng (P) đi qua  $A(1; 0; 3) \in \Delta_1$  và có 1 vector pháp tuyến là  $\vec{n}_p = (-7; 3; -1)$ .

$$(P): -7(x-1) + 3(y-0) - 1(z-3) = 0 \Leftrightarrow -7x + 3y - z + 10 = 0.$$

**Ví dụ 15:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình mặt phẳng (P) chứa hai

$$\text{đường thẳng } \Delta_1 : \frac{x-2}{1} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-1}{-1} \text{ và } \Delta_2 : \begin{cases} x = 2 - 2t \\ y = -2 + t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$$

**Bài giải:**

Ta có:  $\Delta_1 : \begin{cases} x = 2 + t \\ y = -2 + 3t \\ z = 1 - t \end{cases}$

Đường thẳng  $\Delta_1$  qua điểm  $A(2; -2; 1)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (1; 3; -1)$ .

Đường thẳng  $\Delta_2$  qua điểm  $A(2; -2; 1)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (-2; 1; 3)$ .

a) Ta có:  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (10; -1; 7) \neq \vec{0}$  và  $\Delta_1 \cap \Delta_2 = \{A\}$ .

Từ đó suy ra,  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$  cắt nhau.

b) Gọi  $\vec{n}_p$  là vectơ pháp tuyến của mp(P) cần tìm.

Ta có:  $\begin{cases} \vec{n}_p \perp \vec{u}_1 \\ \vec{n}_p \perp \vec{u}_2 \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } \vec{n}_p = [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (10; -1; 7).$

Lúc đó, mặt phẳng (P) đi qua  $A(2; -2; 1) \in \Delta_1$  và có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_p = (10; -1; 7)$ .

(P):  $10(x - 2) - 1(y + 2) + 7(z - 1) = 0 \Leftrightarrow 10x - y + 7z - 29 = 0$ .

**Ví dụ 16:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho hai đường thẳng:  $\Delta_1 : \frac{3-x}{7} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{3}$

và  $\Delta_2 : \begin{cases} x = 8 + t \\ y = 5 + 2t \\ z = 8 - t \end{cases}$ .

a) Chứng minh  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$  chéo nhau.

b) Viết phương trình mặt phẳng (P) chứa  $\Delta_1$  và song song với  $\Delta_2$ .

**Bài giải:**

Đường thẳng  $\Delta_1$  qua điểm  $A(3; 1; 1)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (-7; 2; 3)$ .

Đường thẳng  $\Delta_2$  qua điểm  $B(8; 5; 8)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (1; 2; -1)$ .

a) Ta có:  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (-8; -4; -16) \neq \vec{0}$  và  $\vec{AB} = (5; 4; 7)$ .

Xét  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \vec{AB} = -40 - 16 - 112 = -168 \neq 0$ . Từ đó suy ra,  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$  chéo nhau.

b) Gọi  $\vec{n}_p$  là vectơ pháp tuyến của mp(P) cần tìm.

Ta có:  $\begin{cases} \vec{n}_p \perp \vec{u}_1 \\ \vec{n}_p \perp \vec{u}_2 \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } \vec{n}_p = [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (-8; -4; -16).$

Lúc đó, mặt phẳng (P) đi qua  $A(3; 1; 1) \in \Delta_1$  và có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_p = (-8; -4; -16)$ .

(P):  $-8(x - 3) - 4(y - 1) - 16(z - 1) = 0 \Leftrightarrow 2x + y + 4z - 11 = 0$ .

**Ví dụ 17:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho 2 đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 8 + t \\ y = 5 + 2t \\ z = 8 - t \end{cases}$  và

$$d_2: \frac{3-x}{7} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{3}.$$

- Chứng tỏ rằng hai đường thẳng  $d_1, d_2$  chéo nhau.
- Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  đi qua gốc tọa độ  $O$ , song song với  $d_1$  và  $d_2$ .
- Viết phương trình đường vuông góc chung của 2 đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$ .

**Bài giải:**

Đường thẳng  $d_1$  qua điểm  $A(8;5;8)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (1;2;-1)$ .

Đường thẳng  $d_2$  qua điểm  $B(3;1;1)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (-7;2;3)$ .

a) Ta có:  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (8;4;16) \neq \vec{0}$  và  $\overrightarrow{AB} = (-5;-4;-7)$ .

Xét  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{AB} = -40 - 16 - 112 = -168 \neq 0$ . Từ đó suy ra,  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.

b) Gọi  $\vec{n}_p$  là vectơ pháp tuyến của mp(P) cần tìm.

Ta có:  $\begin{cases} \vec{n}_p \perp \vec{u}_1 \\ \vec{n}_p \perp \vec{u}_2 \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } \vec{n}_p = [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (8;4;16).$

Lúc đó, mặt phẳng  $(P)$  đi qua  $O(0;0;0)$  và có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_p = (8;4;16)$ , có phương trình:

$$(P): 8(x-0) + 4(y-0) + 16(z-0) = 0 \Leftrightarrow 2x + y + 4z = 0.$$

c) Gọi  $d$  là đường vuông góc chung của  $d_1$  và  $d_2$ ,  $d \cap d_1 = \{M\}$ ,  $d \cap d_2 = \{N\}$ .

Ta có:  $M \in d_1 \Rightarrow M(8+t;5+2t;8-t)$ ,  $N \in d_2 \Rightarrow N(3-7t';1+2t';1+3t')$ ,

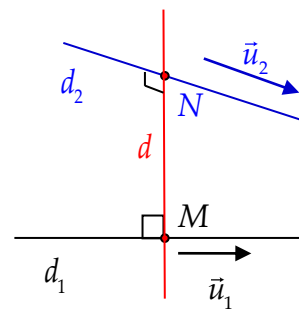
$$\overrightarrow{MN} = (-7t'-t-5;2t'-2t-4;3t'+t-7).$$

$$\begin{cases} \vec{u}_1 \perp \overrightarrow{MN} \\ \vec{u}_2 \perp \overrightarrow{MN} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{u}_1 \cdot \overrightarrow{MN} \\ \vec{u}_2 \cdot \overrightarrow{MN} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -7t'-t-5+4t'-4t-8-3t'-t+7=0 \\ 49t'+7t+35+4t'-4t-8+9t'+3t-21=0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -6t'-6t=6 \\ 62t'+6t=-6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t'=0 \\ t=-1 \end{cases} \Rightarrow M(7;3;9), N(3;1;1) \Rightarrow \overrightarrow{MN} = (-4;-2;-8).$$

Vậy đường thẳng  $d \equiv MN$  đi qua điểm  $N(3;1;1)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (2;1;4)$  nên có

$$\text{phương trình chính tắc là } d_2: \frac{x-3}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{4}.$$



**Ví dụ 18:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho 4 đường thẳng:

$$d_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z}{-2}, d_2: \frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{4} = \frac{z}{-4}, d_3: \frac{x}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{1}, d_4: \frac{x-2}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z-1}{-1}.$$

a) CMR: Hai đường thẳng  $d_1, d_2$  cùng nằm trong 1 mặt phẳng. Viết phương trình



mặt phẳng đó.

b) CMR: Tồn tại một đường thẳng  $\Delta$  cắt cả 4 đường thẳng đã cho. Viết phương trình chính tắc của đường thẳng  $\Delta$ .

**Bài giải:**

a) Đường thẳng  $d_1$  qua điểm  $A(1;2;0)$  và có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (1;2;-2)$ .

Đường thẳng  $d_2$  qua điểm  $B(2;2;0)$  và có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (2;4;-4)$ .

a) Ta có:  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] = \vec{0}$  và  $\overrightarrow{AB} = (1;0;0)$ . Xét  $[\vec{u}_1, \overrightarrow{AB}] = (0;-2;-2) \neq \vec{0}$ . Từ đó suy ra,  $d_1$  và  $d_2$  song song, tức là  $d_1$  và  $d_2$  cùng thuộc một mặt phẳng.

Gọi  $\vec{n}_p$  là vector pháp tuyến của mp(P) cần tìm. Ta có:  $\begin{cases} \vec{n}_p \perp \vec{u}_1 \\ \vec{n}_p \perp \overrightarrow{AB} \end{cases} \Rightarrow$  chọn  $\vec{n}_p = [\vec{u}_1, \overrightarrow{AB}] = (0;-2;-2)$ .

Lúc đó, mặt phẳng (P) đi qua  $A(1;2;0) \in \Delta_1$  và có 1 vector pháp tuyến là  $\vec{n}_p = (0;-2;-2)$ .

$$(P): 0(x-1) - 2(y-2) - 2(z-0) = 0 \Leftrightarrow y + z - 2 = 0.$$

b) Ta có  $d_3: \begin{cases} x = 2m \\ y = m \\ z = 1+m \end{cases}$ ,  $d_4: \begin{cases} x = 2+2n \\ y = 2n \\ z = 1-n \end{cases}$ .

+ Tọa độ giao điểm C của  $d_3$  và mp(P) là nghiệm của hệ phương trình:  $\begin{cases} x = 2m & (1) \\ y = m & (2) \\ z = 1+m & (3) \\ y + z - 2 = 0 & (4) \end{cases}$

Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:  $2m - 1 = 0 \Leftrightarrow m = \frac{1}{2} \Rightarrow C\left(1; \frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$ .

+ Tọa độ giao điểm D của  $d_4$  và mp(P) là nghiệm của hệ phương trình:  $\begin{cases} x = 2+2n & (1) \\ y = 2n & (2) \\ z = 1-n & (3) \\ y + z - 2 = 0 & (4) \end{cases}$

Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:  $n - 1 = 0 \Leftrightarrow n = 1 \Rightarrow D(4;2;0)$ .

Lúc đó, dễ thấy đường thẳng thỏa yêu cầu bài toán là đường thẳng  $\Delta \equiv CD$ .

Đường thẳng  $\Delta$  qua  $D(4;2;0)$  và có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u} = \frac{2}{3}\overrightarrow{CD} = (2;1;-1)$ , có phương trình

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

**Ví dụ 19:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(1; -1; 1)$  và 2 đường thẳng

$$d_1: \begin{cases} x = t \\ y = -1 - 2t \\ z = -3t \end{cases}; d_2: \begin{cases} x = -\frac{4}{5} - t \\ y = -\frac{3}{5} - 2t \\ z = -5t \end{cases}. \text{ Chứng minh } A, d_1 \text{ và } d_2 \text{ cùng thuộc một mặt phẳng.}$$

**Bài giải:**

+ Lập phương trình  $mp(P)$  chứa  $A$  và  $d_1$ :

Đường thẳng  $d_1$  có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u} = (1; -2; -3)$ .

Chọn  $B(0; -1; 0) \in d_1$ . Ta có:  $\vec{AB} = (-1; 0; -1)$ .

Gọi  $\vec{n}_p$  là vector pháp tuyến của  $mp(P)$  cần tìm.

Ta có:  $\begin{cases} \vec{n}_p \perp \vec{AB} \\ \vec{n}_p \perp \vec{u} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } \vec{n}_p = [\vec{u}, \vec{AB}] = (2; 4; -2).$

Lúc đó, mặt phẳng  $(P)$  đi qua  $A(1; -1; 1)$  và có 1 vector pháp tuyến là  $\vec{n}_p = (2; 4; -2)$ .

$$(P): 2(x-1) + 4(y+1) - 2(z-1) = 0 \Leftrightarrow x + 2y - z - 2 = 0.$$

+ Chỉ rõ  $d_2 \subset mp(P)$ . Ta có  $C\left(-\frac{4}{5}; -\frac{3}{5}; 0\right) \in d_2 \Rightarrow C \in mp(P)$  và  $D\left(\frac{1}{5}; \frac{7}{5}; 5\right) \in d_2 \Rightarrow D \in mp(P)$ .

Từ đó suy ra  $d_2 \subset mp(P)$ .

**Kết luận:** Mặt phẳng  $(P): x + 2y - z - 2 = 0$  là mặt phẳng thỏa yêu cầu bài toán.

#### LOẠI 4: VỊ TRÍ TƯƠNG ĐỐI CỦA ĐƯỜNG THẲNG VÀ MẶT PHẪNG

Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = x_0 + a_1t \\ y = y_0 + a_2t \\ z = z_0 + a_3t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$  và mặt phẳng  $(P): Ax + By + Cz + D = 0$ .

Xét hệ phương trình  $\begin{cases} x = x_0 + a_1t \\ y = y_0 + a_2t \\ z = z_0 + a_3t \\ Ax + By + Cz + D = 0 \end{cases} \Rightarrow A(x_0 + a_1t) + B(y_0 + a_2t) + C(z_0 + a_3t) + D = 0 \quad (1)$

+Nếu (1) vô nghiệm thì  $d \cap (P) = \emptyset$ .

+Nếu (1) có nghiệm duy nhất  $t = t_0$  thì  $d$  cắt  $(P)$  tại  $M(x_0 + a_1t_0; y_0 + a_2t_0; z_0 + a_3t_0)$

+Nếu (1) có vô số nghiệm thì  $d \subset (P)$ .

**Chú ý:** Nếu VTCP của  $d$  cùng phương với VTPT của  $(P)$  thì  $d \perp (P)$ .

**Ví dụ 20:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , và 3 đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = t \\ y = -1 - 2t \\ z = -3t \end{cases}$

$d_2: \begin{cases} x = -t \\ y = 1 - 2t \\ z = t \end{cases}; d_3: \frac{x+4}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{-2}$  và mặt phẳng  $(P): x + y + z + 5 = 0$ .

Xét vị trí tương đối của:

a)  $d_1$  và  $(P)$ .

b)  $d_2$  và  $(P)$ .

c)  $d_3$  và  $(P)$ .

**Bài giải:**

a) Xét hệ phương trình:  $\begin{cases} x = t \\ y = -1 + 2t \\ z = -3t \\ x + y + z + 5 = 0 \end{cases}$ , ta thấy hệ vô nghiệm. Suy ra  $d_1 // (P)$ .

b) Xét hệ phương trình:  $\begin{cases} x = -t \\ y = 1 - 2t \\ z = t \\ x + y + z + 5 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = 3 \\ x = -3 \\ y = -5 \\ z = 3 \end{cases}$ , Suy ra  $d_2$  cắt  $(P)$  tại điểm  $M(-3; -5; 3)$ .

c) Xét hệ phương trình:  $\begin{cases} x = -4 + t \\ y = -1 + t \\ z = -2t \\ x + y + z + 5 = 0 \end{cases}$ , ta thấy hệ có vô số nghiệm. Suy ra  $d_3 \subset (P)$ .

**Ví dụ 21:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $(\alpha): 2x - y + 3z - 4 = 0$  và đường thẳng  $\Delta: \frac{x+1}{2} = \frac{y+3}{4} = z$ .

a) Xác định giao điểm  $A$  của đt  $\Delta$  và mặt phẳng  $(\alpha)$ .

b) Viết phương trình đường thẳng  $d$  qua  $A$  nằm trong mp $(\alpha)$  và vuông góc với  $\Delta$ .

**Bài giải:**

a) Ta có:  $\Delta: \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = -3 + 4t \\ z = t \end{cases}$

Tọa độ giao điểm A của  $\Delta$  và  $(\alpha)$  là nghiệm của hệ phương trình:

$$\begin{cases} x = -1 + 2t & (1) \\ y = -3 + 4t & (2) \\ z = t & (3) \\ 2x - y + 3z - 4 = 0 & (4) \end{cases}$$

Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:

$$2(-1 + 2t) - (-3 + 4t) + 3t - 4 = 0 \Leftrightarrow 3t - 3 = 0 \Leftrightarrow t = 1 \Rightarrow A(1; 1; 1)$$

b) Mặt phẳng  $(\alpha)$  có 1 vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_\alpha = (2; -1; 3)$ .

Đường thẳng  $\Delta$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_\Delta = (2; 4; 1)$ .

Gọi  $\vec{u}_d$  là 1 vectơ chỉ phương của  $D$ . Ta có:  $\begin{cases} \vec{u}_d \perp \vec{n}_\alpha \\ \vec{u}_d \perp \vec{u}_\Delta \end{cases} \Rightarrow$  chọn  $\vec{u}_d = [\vec{n}_\alpha, \vec{u}_\Delta] = (-13; 4; 10)$ .

Đường thẳng  $d$  qua  $A(1; 1; 1)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_d = (-13; 4; 10)$ , có phương trình:

$$d: \begin{cases} x = 1 - 13t \\ y = 1 + 4t \\ z = 1 + 10t \end{cases}.$$

**Ví dụ 22: (DỰ BỊ D-2006)** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $(P)$ :

$$4x - 3y + 11z - 26 = 0 \text{ và 2 đường thẳng } d_1: \frac{x}{-1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{3}; \quad d_2: \frac{x-4}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z-3}{2}$$

a) Chứng minh:  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.

b) Viết phương trình đường thẳng  $\Delta$  nằm trên mp(P), đồng thời cắt  $d_1$  và  $d_2$ .

**Bài giải:**

B-í c 1: Tìm giao điểm A của  $d_1$  và mp(P).

B-í c 2: Tìm giao điểm B của  $d_2$  và mp(P).

Kết luận:  $\Delta$  - đường thẳng  $\Delta$  cắt  $d_1$  và  $d_2$  tại A và B.

**Trình bày:**

Ta có:  $d_1: \begin{cases} x = -t \\ y = 3 + 2t \\ z = -1 + 3t \end{cases}; \quad d_2: \begin{cases} x = 4 + m \\ y = m \\ z = 3 + 2m \end{cases}$

+ Tọa độ giao điểm C của  $d_1$  và mp(P) là nghiệm của hệ phương trình:

$$\begin{cases} x = -t & (1) \\ y = 3 + 2t & (2) \\ z = -1 + 3t & (3) \\ 4x - 3y + 11z - 26 = 0 & (4) \end{cases}.$$

Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:  $23t - 46 = 0 \Leftrightarrow t = 2 \Rightarrow C(-2; 7; 5)$ .

+ Tọa độ giao điểm  $D$  của  $d_2$  và  $mp(P)$  là nghiệm của hệ phương trình:

$$\begin{cases} x = 4 + m & (1) \\ y = m & (2) \\ z = 3 + 2m & (3) \\ 4x - 3y + 11z - 26 = 0 & (4) \end{cases} \text{ Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có: } 23m + 23 = 0 \Leftrightarrow m = -1 \Rightarrow D(3; -1; 1).$$

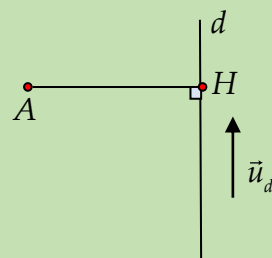
Lúc đó, dễ thấy đường thẳng thỏa yêu cầu bài toán là đường thẳng  $\Delta \equiv CD$ .

Đường thẳng  $\Delta$  qua  $C(-2; 7; 5)$  và có 1 vector chỉ phương là  $\overrightarrow{CD} = (5; -8; -4)$ , có phương trình

$$\Delta: \begin{cases} x = -2 + 5t \\ y = 7 - 8t \\ z = 5 - 4t \end{cases}.$$

### LOẠI 5: HÌNH CHIẾU CỦA MỘT ĐIỂM LÊN MỘT ĐƯỜNG THẲNG

Cho điểm  $A(x_A; y_A; z_A)$  và đường thẳng  $d: \begin{cases} x = x_0 + a_1t \\ y = y_0 + a_2t \\ z = z_0 + a_3t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$ .



#### Cách 1:

Gọi  $H$  là hình chiếu của  $A$  lên  $d$ . Ta có  $H \in d \Rightarrow H(x_0 + a_1t; y_0 + a_2t; z_0 + a_3t)$ .

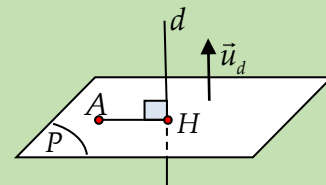
Tính  $\overrightarrow{AH}$ ;  $\overrightarrow{AH} \perp \vec{u}_d \Leftrightarrow \vec{u}_d \cdot \overrightarrow{AH} = 0 \Rightarrow t = ? \Rightarrow H$

#### Cách 2:

Gọi  $H$  là hình chiếu của  $A$  lên  $d$ .

+) Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  qua  $A$  và vuông góc với  $d$

+) Khi đó tìm tọa độ điểm  $H$  thỏa  $\{H\} = d \cap (P)$



**Ví dụ 23:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(1; 0; 0)$  và đường thẳng

$$\Delta: \begin{cases} x = 2 + t \\ y = 1 + 2t \\ z = t \end{cases}$$

a) Tìm tọa độ điểm  $H$  là hình chiếu vuông góc của điểm  $A$  lên đường thẳng  $\Delta$ .

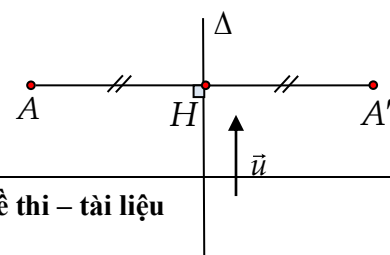
b) Tìm tọa độ điểm  $A'$  đối xứng với  $A$  qua đường thẳng  $\Delta$ .

#### Bài giải:

a) Đường thẳng  $\Delta$  có 1 vector chỉ phương là  $\vec{u} = (1; 2; 1)$ .

Gọi  $H$  là hình chiếu vuông góc của điểm  $A$  lên đường thẳng  $\Delta$ .

Ta có:  $H \in \Delta \Rightarrow H(2 + t; 1 + 2t; t)$ ;  $\overrightarrow{AH} = (1 + t; 1 + 2t; t)$



$$\vec{u} \perp \overrightarrow{AH} \Leftrightarrow \vec{u} \cdot \overrightarrow{AH} = 0 \Leftrightarrow t = -\frac{1}{2} \Rightarrow H\left(\frac{3}{2}; 0; -\frac{1}{2}\right).$$

b) Ta có:  $A'$  đối xứng với  $A$  qua đường thẳng  $\Delta \Leftrightarrow H$  là trung điểm của đoạn thẳng  $AA'$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3}{2} = \frac{1+x_{A'}}{2} \\ 0 = \frac{0+y_{A'}}{2} \\ -\frac{1}{2} = \frac{0+z_{A'}}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{A'} = 2 \\ y_{A'} = 0 \\ z_{A'} = -1 \end{cases} \text{ . Vậy } A'(2; 0; -1).$$

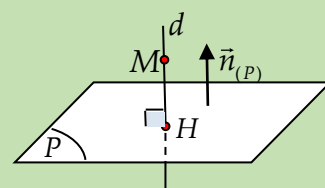
### LOẠI 6: HÌNH CHIẾU CỦA MỘT ĐIỂM LÊN MỘT MẶT PHẪNG

Cho điểm  $M(x_M; y_M; z_M)$  và mặt phẳng  $(P): Ax + By + Cz + D = 0$ .

Gọi  $H$  là hình chiếu của  $A$  lên  $mp(P)$ .

+) Viết phương trình đường thẳng  $d$  qua  $A$  và vuông góc với  $mp(P)$ .

+) Khi đó tìm tọa độ điểm  $H$  thỏa  $\{H\} = d \cap (P)$ .



**Ví dụ 24:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $M(1; 4; 2)$  và mặt phẳng  $(P): x + y + z - 1 = 0$ .

a) Tìm tọa độ điểm  $H$  là hình chiếu vuông góc của điểm  $M$  lên mặt phẳng  $(P)$ .

b) Tìm tọa độ điểm  $M'$  đối xứng với  $M$  qua mặt phẳng  $(P)$ .

**Bài giải:**

a) Mặt phẳng  $(P)$  có 1 vector pháp tuyến là  $\vec{n} = (1; 1; 1)$ .

Gọi  $H$  là hình chiếu vuông góc của điểm  $M$  lên mặt phẳng  $(P)$ .

+) Đường thẳng  $d$  qua  $M(1; 4; 2)$  và vuông góc với  $(P)$  nhận  $\vec{n} = (1; 1; 1)$  làm vector chỉ phương

$$\text{nên có phương trình } \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 4 + t \\ z = 2 + t \end{cases}$$

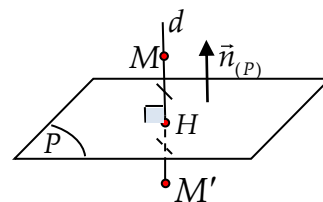
$$+) H \in d \Rightarrow H(1+t; 4+t; 2+t);$$

$$H \in (P) \Rightarrow 1+t+4+t+2+t-1=0 \Leftrightarrow t=-2.$$

$$\text{Vậy } H(-1; 2; 0)$$

b) Ta có:  $M'$  đối xứng với  $M$  qua  $(P) \Leftrightarrow H$  là trung điểm của đoạn thẳng  $MM'$ .

Áp dụng công thức tọa độ trung điểm  $\Rightarrow M'(-3; 0; -2)$ .



**Ví dụ 25:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , mặt phẳng  $(P): x + y - z + 5 = 0$  và mặt cầu  $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 2z - 10 = 0$ .

- Chứng minh mặt phẳng  $(P)$  cắt mặt cầu  $(S)$  theo một đường tròn  $(C)$ .
- Tìm tọa độ tâm và tính bán kính của đường tròn  $(C)$ .

**Bài giải:**

- Mặt cầu  $(S)$  có tâm  $I(1; -2; 1)$ , bán kính  $R = 4$ .

$$d(I; (P)) = \sqrt{3} < R \Rightarrow (P) \text{ cắt } (S) \text{ theo một đường tròn } (C).$$

- Gọi  $H, r$  lần lượt là tâm và bán kính của đường tròn  $(C)$ .

$$+) \text{ Áp dụng định lý Pitago ta được } r = \sqrt{R^2 - [d(I, (P))]^2} = \sqrt{13}.$$

$+) \text{ Tìm tọa độ tâm } H \text{ của đường tròn } (C).$

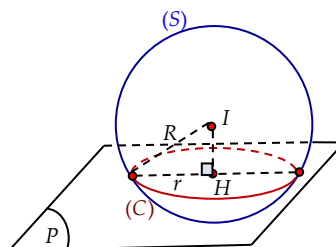
*Phân tích:* Ta thấy  $H$  là hình chiếu vuông góc điểm  $I$  lên mặt phẳng  $(P)$ .

Trình bày:

Đường thẳng  $IH$  đi qua  $I(1; -2; 1)$  và nhận VTPT của  $(P)$  là  $\vec{n} = (1; 1; -1)$  làm vectơ chỉ

phương nên có phương trình tham số là: 
$$\begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 + t \\ z = 1 - t \end{cases}$$

$$H \in IH \Rightarrow H(1+t; -2+t; 1-t); H \in (P) \Rightarrow 1+t-2+t-1+t+5=0 \Leftrightarrow t=-1. \text{ Vậy } H(0; -3; 2).$$



**Ví dụ 26:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , mặt phẳng  $(P): x + y - z - 1 = 0$  và mặt cầu  $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 2z - 10 = 0$ .

- Chứng minh mặt phẳng  $(P)$  tiếp xúc với mặt cầu  $(S)$
- Tìm tọa độ tiếp điểm của mặt phẳng  $(P)$  và mặt cầu  $(S)$ .

**Bài giải:**

- Mặt cầu  $(S)$  có tâm  $I(1; -2; 1)$ , bán kính  $R = 4$ .

$$\text{Ta có: } d(I; (P)) = \sqrt{3} = R \Rightarrow (\alpha) \text{ cắt } (S) \text{ theo một đường tròn } (C).$$

- Gọi  $H$  tiếp điểm của mặt phẳng  $(P)$  và mặt cầu  $(S)$ .

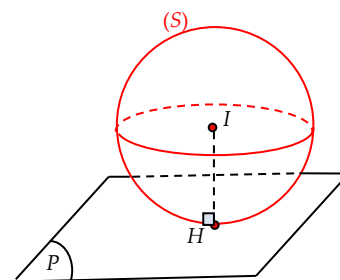
*Phân tích:* Ta thấy  $H$  là hình chiếu vuông góc điểm  $I$  lên mặt phẳng  $(P)$ .

Trình bày:

Đường thẳng  $IH$  đi qua  $I(1; -2; 1)$  và nhận VTPT của  $(P)$  là  $\vec{n} = (1; 1; -1)$  làm vectơ chỉ phương

nên có phương trình tham số là: 
$$\begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 + t \\ z = 1 - t \end{cases}$$

$$H \in IH \Rightarrow H(1+t; -2+t; 1-t); H \in (P) \Rightarrow 1+t-2+t-1+t-1=0 \Leftrightarrow t=1. \text{ Vậy } H(2; -1; 0).$$





**Ví dụ 27:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết các phương trình hình chiếu vuông góc của đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = z-3$  trên mỗi mặt phẳng sau:  $mp(Oxy)$ ,  $mp(Oyz)$ ,  $mp(Oxz)$  và  $(\alpha): x+y+z-7=0$ .

**Bài giải:**

Ta có:  $d: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -2 + 3t \\ z = 3 + t \end{cases}$

\* Trên mặt phẳng  $(Oxy)$ :

+ Ta chọn  $A(1; -2; 3) \in d$ ,  $B(3; 1; 4) \in d$ .

+ Hình chiếu vuông góc của  $A$  trên  $mp(Oxy)$  là  $A_1(1; -2; 0)$ .

Hình chiếu vuông góc của  $B$  trên  $mp(Oxy)$  là  $B_1(3; 1; 0)$ .

Lúc đó, hình chiếu  $d'$  của  $d$  trên  $mp(Oxy)$  là đường thẳng  $A_1B_1$ .

Đường thẳng  $d'$  qua  $A_1(1; -2; 0)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\overrightarrow{A_1B_1} = (2; 3; 0)$ , có phương trình:

$$d': \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -2 + 3t \\ z = 0 \end{cases}$$

Hoàn toàn tương tự, độc giả tự giải quyết yêu cầu đối với  $mp(Oxz)$ ,  $mp(Oyz)$ .

\* Trên mặt phẳng  $(\alpha): x+y+z-7=0$ :

- Ta chọn  $A(1; -2; 3) \in d$ . (Sử dụng thuật toán hình chiếu vuông góc điểm trên mặt phẳng)

+ Đường thẳng  $d$  đi qua  $A(1; -2; 3)$ , vuông góc với  $(\alpha)$  nên  $d$  nhận  $\vec{n}_\alpha = (1; 1; 1)$  làm 1 vectơ chỉ

phương, có phương trình  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 + t \\ z = 3 + t \end{cases}$

+ Tọa độ hình chiếu  $A'$  của  $A$  là nghiệm của hệ phương trình:

$$\begin{cases} x = 1 + t & (1) \\ y = -2 + t & (2) \\ z = 3 + t & (3) \\ x + y + z - 7 = 0 & (4) \end{cases}$$

Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:  $1 + t + (-2 + t) + 3 + t - 7 = 0 \Leftrightarrow 3t - 5 = 0 \Leftrightarrow t = \frac{5}{3}$ .

$$\Rightarrow A' \left( \frac{8}{3}; -\frac{1}{3}; \frac{14}{3} \right).$$

- Để ý rằng,  $d$  không song song với  $\text{mp}(\alpha)$  nên tọa độ giao điểm  $B'$  là nghiệm của hệ phương

$$\text{trình: } \begin{cases} x = 1 + 2t & (1) \\ y = -2 + 3t & (2) \\ z = 3 + t & (3) \\ x + y + z - 7 = 0 & (4) \end{cases}$$

Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:  $1 + 2t + (-2 + 3t) + 3 + t - 7 = 0 \Leftrightarrow 6t - 5 = 0 \Leftrightarrow t = \frac{5}{6}$ .

$$\Rightarrow B' \left( \frac{8}{3}; \frac{1}{2}; \frac{23}{6} \right).$$

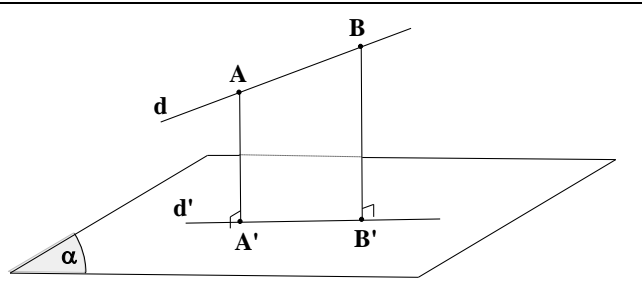
Lúc đó, hình chiếu  $d'$  của  $d$  trên  $\text{mp}(\alpha)$  là đường thẳng  $A'B'$ .

Đường thẳng  $d'$  qua  $A' \left( \frac{8}{3}; -\frac{1}{3}; \frac{14}{3} \right)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\overrightarrow{A'B'} = \left( 0; \frac{5}{6}; -\frac{5}{6} \right)$ , có phương

$$\text{trình } d' : \begin{cases} x = \frac{8}{3} \\ y = -\frac{1}{3} + \frac{5}{6}t \\ z = \frac{14}{3} - \frac{5}{6}t \end{cases}$$

**Nhận xét:** Trong cách giải trên, chúng tôi lấy thêm giao điểm (trong trường hợp cắt nhau) của  $d$  và  $(\alpha)$  cho nhanh gọn, còn nếu thông thường (và dễ hiểu) thì chọn 2 điểm và nếu như vậy thì bài giải tương đối dài dòng! Thuật toán như sau:

- + Xác định  $A'$  là hình chiếu của  $A$  trên  $(\alpha)$ .
- + Xác định  $B'$  là hình chiếu của  $B$  trên  $(\alpha)$ .
- + Đường thẳng  $d' \equiv A'B'$



**Ví dụ 28:** (HVBCVT-2000) (Bài toán hình chiếu theo phương bất kì)

Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $(\alpha): x + y + z + 3 = 0$  và hai đường thẳng:

$$\Delta_1: \frac{x-3}{-7} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{3} \text{ và } \Delta_2: \frac{x-7}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-9}{-1}$$

Viết phương trình hình chiếu của  $\Delta_2$  theo phương  $\Delta_1$  lên mặt phẳng  $(\alpha)$ .

**Bài giải:**

**Phân tích:** Thực hiện hoàn toàn như bài tập trên, chỉ khác là dựng đường thẳng  $d$  song song với  $\Delta_1$  mà thôi!

Ta có:  $\Delta_1: \begin{cases} x = 3 - 7t \\ y = 1 + 2t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$  và  $\Delta_2: \begin{cases} x = 7 + t \\ y = 3 + 2t \\ z = 9 - t \end{cases}$

+ Chọn  $A(7; 3; 9) \in \Delta_2, B(5; -1; 11) \in \Delta_2$ .

- Đường thẳng  $d$  đi qua  $A(7; 3; 9)$ , song song với  $\Delta_1$  nên  $d$  nhận  $\vec{u}_{\Delta_1} = (-7; 2; 3)$  làm 1 vectơ chỉ

phương, có phương trình  $d: \begin{cases} x = 7 - 7t \\ y = 3 + 2t \\ z = 9 + 3t \end{cases}$ .

- Tọa độ hình chiếu  $A'$  của  $A$  là nghiệm của hệ phương trình: 
$$\begin{cases} x = 7 - 7t & (1) \\ y = 3 + 2t & (2) \\ z = 9 + 3t & (3) \\ x + y + z + 3 = 0 & (4) \end{cases}$$

Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:  $7 - 7t + (3 + 2t) + 9 + 3t + 3 = 0 \Leftrightarrow -2t + 22 = 0 \Leftrightarrow t = 11$ .

$\Rightarrow A'(-70; 25; 42)$ .

- Đường thẳng  $d$  đi qua  $B(5; -1; 11)$ , song song với  $\Delta_1$  nên  $d$  nhận  $\vec{u}_{\Delta_1} = (-7; 2; 3)$  làm 1 vectơ chỉ

phương, có phương trình  $d: \begin{cases} x = 5 - 7t \\ y = -1 + 2t \\ z = 11 + 3t \end{cases}$ .

- Tọa độ hình chiếu  $A'$  của  $A$  là nghiệm của hệ phương trình: 
$$\begin{cases} x = 5 - 7t & (1) \\ y = -1 + 2t & (2) \\ z = 11 + 3t & (3) \\ x + y + z + 3 = 0 & (4) \end{cases}$$

Thay (1), (2), (3) vào (4) ta có:  $5 - 7t + (-1 + 2t) + 11 + 3t + 3 = 0 \Leftrightarrow -2t + 18 = 0 \Leftrightarrow t = 9$ .

$\Rightarrow B'(-58; 17; 38)$ .

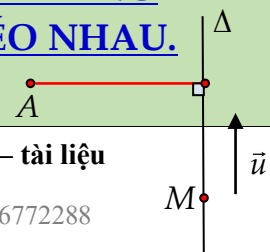
Lúc đó, hình chiếu  $d'$  của  $\Delta_2$  trên  $\text{mp}(\alpha)$  là đường thẳng  $A'B'$ .

Đường thẳng  $d'$  qua  $A'(-70; 25; 42)$  và có 1 vectơ chỉ phương là  $\overrightarrow{A'B'} = (12; -8; -4)$ , có phương

trình  $d': \begin{cases} x = -70 + 12t \\ y = 25 - 8t \\ z = 42 - 4t \end{cases}$ .

## LOẠI 7: KHOẢNG CÁCH TỪ ĐIỂM ĐẾN ĐƯỜNG THẲNG KHOẢNG CÁCH GIỮA HAI ĐƯỜNG THẲNG CHÉO NHAU.

• Khoảng cách từ điểm đến đường thẳng:



Cho điểm  $A$  và đường thẳng  $\Delta$  ( $A \notin \Delta$ ) đi qua điểm  $M$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}$ .

Ta có:  $d(A; \Delta) = \frac{|\vec{u}, \overrightarrow{AM}|}{|\vec{u}|}$

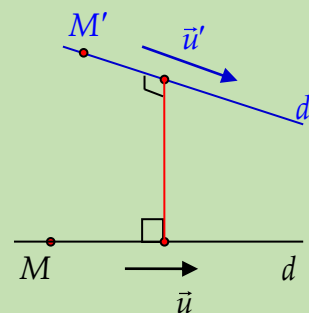
• **Khoảng cách giữa hai đường thẳng chéo nhau:**

Cho 2 đường thẳng chéo nhau  $d, d'$ .

- +)  $d$  đi qua điểm  $M$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}$ .
- +)  $d'$  đi qua điểm  $M'$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}'$ .

Ta có:  $d(d; d') = \frac{|\vec{u}, \vec{u}' \cdot \overrightarrow{MM'}|}{|\vec{u}, \vec{u}'|}$

• **Đặc biệt:** Nếu  $\Delta // \Delta'$  thì  $d(\Delta; \Delta') = d(A; \Delta')$  ; ( $A \in \Delta$ ).



**Ví dụ 29:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(3;1;2)$  hai đường thẳng:

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

- a) Chứng minh 2 đường thẳng  $d$  và  $d'$  chéo nhau.
- b) Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng  $d$  và  $d'$ .
- c) Tính khoảng cách từ điểm  $A$  đến đường thẳng  $d$ .

**Bài giải:**

a) Đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $M(1;2;0)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}(-1;2;3)$ .

Đường thẳng  $d'$  đi qua điểm  $M'(1;3;1)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}'(1;-2;0)$ .

$$[\vec{u}, \vec{u}'] = (6;3;0) \neq \vec{0}; \overrightarrow{MM'} = (0;1;1); [\vec{u}, \vec{u}'] \cdot \overrightarrow{MM'} = 3 \neq 0.$$

Suy ra:  $d$  và  $d'$  chéo nhau.

b)  $d(d; d') = \frac{|\vec{u}, \vec{u}' \cdot \overrightarrow{MM'}|}{|\vec{u}, \vec{u}'|} = \frac{\sqrt{5}}{5}.$

c) Ta có:  $\overrightarrow{AM} = (-2;1;-2); [\vec{u}, \overrightarrow{AM}] = (-7;-8;3) \Rightarrow d(A; d) = \frac{|\vec{u}, \overrightarrow{AM}|}{|\vec{u}|} = \frac{\sqrt{122}}{\sqrt{14}} = \frac{\sqrt{427}}{14}.$

**Ví dụ 30:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , hai đường thẳng  $d, d'$  và mặt cầu  $(S)$  có

phương trình  $d: \begin{cases} x=1-t \\ y=2+2t \\ z=2t \end{cases}; d': \begin{cases} x=1+2t' \\ y=1-2t' \\ z=t' \end{cases}$  và  $(S): (x-1)^2 + y^2 + z^2 = \frac{20}{9}$ .

a) Chứng minh đường thẳng  $d$  tiếp xúc với mặt cầu  $(S)$  tại tiếp điểm  $H$ . Tìm tọa độ điểm  $H$ .

b) Chứng minh đường thẳng  $d'$  cắt mặt cầu  $(S)$  tại 2 điểm phân biệt  $A, B$ . Tính độ dài đoạn  $AB$  và tìm tọa độ trung điểm của đoạn thẳng  $AB$ .

**Bài giải:**

Đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $M(1;2;0)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}(-1;2;2)$ .

Đường thẳng  $d'$  đi qua điểm  $M'(1;1;0)$  và có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}'(2;-2;1)$ .

Mặt cầu  $(S)$  có tâm  $I(1;0;0)$  và bán kính  $R = \frac{2\sqrt{5}}{3}$ .

a)  $\vec{IM} = (0;2;0); [\vec{u}, \vec{IM}] = (-4;0;-2) \Rightarrow d(I;d) = \frac{\sqrt{20}}{3} = \frac{2\sqrt{5}}{3} = R$ .

Suy ra  $d$  tiếp xúc với mặt cầu  $(S)$  tại tiếp điểm  $H$ .

$\Rightarrow H \in d \Rightarrow H(1-t; 2+2t; 2t); \vec{IH} = (-t; 2+2t; 2t)$ .

Ta có:  $\vec{u} \perp \vec{IH} \Rightarrow \vec{u} \cdot \vec{IH} = 0 \Rightarrow t = -\frac{4}{9}$ . Vậy  $H(\frac{4}{9}; \frac{10}{9}; -\frac{8}{9})$ .

b)  $\vec{IM}' = (0;1;0); [\vec{u}', \vec{IM}'] = (-1;0;2) \Rightarrow d(I;d') = \frac{\sqrt{5}}{3} < R$ .

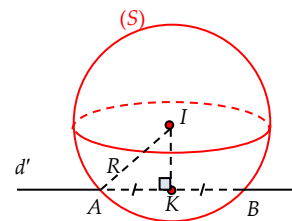
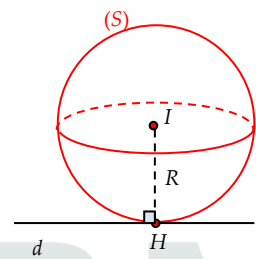
Suy ra  $d'$  cắt mặt cầu  $(S)$  tại 2 điểm  $A, B$ .

$AB = 2AK = 2\sqrt{R^2 - IK^2} = \frac{2\sqrt{15}}{3}$

$\Rightarrow$  Gọi  $K$  là trung điểm của đoạn  $AB \Rightarrow IK \perp d'$ .

$K \in d' \Rightarrow K(1+2t'; 1-2t'; t'); \vec{IK} = (2t'; 1-2t'; t')$ .

Ta có:  $\vec{u}' \perp \vec{IK} \Rightarrow \vec{u}' \cdot \vec{IK} = 0 \Rightarrow t' = \frac{2}{9}$ . Vậy  $K(\frac{13}{9}; \frac{5}{9}; \frac{2}{9})$ .

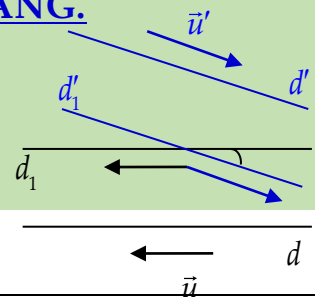


### LOẠI 8: GÓC GIỮA HAI ĐƯỜNG THẲNG GÓC GIỮA ĐƯỜNG THẲNG VÀ MẶT PHẪNG.

#### • Góc giữa hai đường thẳng:

Cho 2 đường thẳng  $d, d'$  có các vectơ chỉ phương lần lượt

là  $\vec{u} = (a; b; c), \vec{u}' = (a'; b'; c')$ .



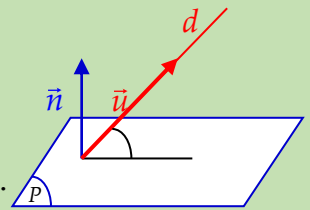
Ta có:  $\cos(d; d') = |\cos(\vec{u}, \vec{u}')| = \frac{|a.a' + b.b' + c.c'|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \cdot \sqrt{a'^2 + b'^2 + c'^2}}, 0 \leq (d; d') \leq 90^\circ$

• **Góc giữa đường thẳng và mặt phẳng**

Cho đường thẳng  $d$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (a; b; c)$ .

Mặt phẳng  $(P)$  có 1 vectơ pháp tuyến  $\vec{n} = (A; B; C)$

Ta có:  $\sin(d; (P)) = |\cos(\vec{u}, \vec{n})| = \frac{|a.A + b.B + c.C|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \cdot \sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}, 0 \leq (d; (P)) \leq 90^\circ$ .



**Ví dụ 31:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , hai đường thẳng  $d, d'$  và mặt phẳng  $(P)$  có

$$\text{phương trình } d: \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = t \end{cases}; d': \begin{cases} x = 1 + 2t' \\ y = 1 - t' \\ z = t' \end{cases} \text{ và } (P): 2x + 3y + z - 4 = 0$$

a) Tính góc giữa hai đường thẳng  $d, d'$ .

b) Tính góc giữa đường thẳng  $d$  và mặt phẳng  $(P)$ .

**Bài giải:**

Đường thẳng  $d$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (-1; 1; 1)$ .

Đường thẳng  $d'$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}' = (2; -1; 1)$ .

Mặt phẳng  $(P)$  có 1 vectơ pháp tuyến  $\vec{n} = (2; 3; 1)$ .

$$\text{a) } \cos(d; d') = |\cos(\vec{u}, \vec{u}')| = \frac{|-1.2 + 1.(-1) + 1.1|}{\sqrt{(-1)^2 + 1^2 + 1^2} \cdot \sqrt{2^2 + (-1)^2 + 1^2}} = \frac{\sqrt{2}}{3} \Rightarrow (d; d') \approx 61^\circ 52'.$$

$$\text{b) } \sin(d; (P)) = |\cos(\vec{u}, \vec{n})| = \frac{|-2 + 3 + 1|}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{14}} = \frac{\sqrt{42}}{21} \Rightarrow (d; (P)) \approx 17^\circ 59'.$$

**Ví dụ 32:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , hai đường thẳng  $d, d'$  và mặt phẳng  $(P)$  có

$$\text{phương trình } d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 + t \\ z = t \end{cases}; d': \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 + \sqrt{2}t' \\ z = \sqrt{2}t' \end{cases}. \text{Viết phương trình đường thẳng } \Delta \text{ đi qua điểm}$$

$A(3; 2; 2)$ , vuông góc với đường thẳng  $d$  và tạo với đường thẳng  $d'$  một góc  $60^\circ$ .

**Bài giải:**

Đường thẳng  $d$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (1; -1; 1)$ .

Đường thẳng  $d'$  có 1 vectơ chỉ phương  $\vec{u}' = (0; \sqrt{2}; \sqrt{2})$ .

Gọi  $\vec{v} = (a; b; c)$ ,  $(a^2 + b^2 + c^2 > 0)$  là 1 vectơ chỉ phương của đường thẳng  $\Delta$ .

Ta có  $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0 \Leftrightarrow a + b + c = 0 \Leftrightarrow a = -b - c$

$$\cos(\Delta; d') = \frac{|\sqrt{2}b + \sqrt{2}c|}{2\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} \Rightarrow \frac{|\sqrt{2}b + \sqrt{2}c|}{2\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 0 \\ c = 0 \end{cases}$$

+) Với  $b = 0 \Rightarrow a = -c$ . Chọn  $a = 1, c = -1 \Rightarrow \vec{v} = (1; 0; -1)$ .

Khi đó phương trình tham số của  $\Delta$  là  $\begin{cases} x = 3 + t \\ y = 2 \\ z = 2 - t \end{cases}$ .

+) Với  $c = 0 \Rightarrow a = -b$ . Chọn  $a = 1, b = -1 \Rightarrow \vec{v} = (1; -1; 0)$ .

Khi đó phương trình tham số của  $\Delta$  là  $\begin{cases} x = 3 + t \\ y = 2 - t \\ z = 2 \end{cases}$ .

### LOẠI 9: XÁC ĐỊNH TỌA ĐỘ ĐIỂM TRÊN ĐƯỜNG THẲNG

+ Điểm  $M$  nằm trên đường thẳng  $d: \begin{cases} x = x_0 + a_1t \\ y = y_0 + a_2t \\ z = z_0 + a_3t \end{cases}$  thì  $M(x_0 + a_1t; y_0 + a_2t; z_0 + a_3t)$ .

+ Từ điều kiện ta tìm được  $t = ? \Rightarrow M$ ?

**Ví dụ 33:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , Cho điểm  $A(2; 1; 3)$ , đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 + t \\ z = t \end{cases}$

và mặt phẳng  $(P): 2x + y - 2z - 1 = 0$ .

a) Tìm tọa độ điểm  $M$  thuộc đường thẳng  $d$  sao cho  $AM = \sqrt{11}$ .

b) Tìm tọa độ điểm  $N$  thuộc đường thẳng  $d$  sao cho  $d(N, (P)) = \frac{1}{3}$

**Bài giải:**

$$a) M \in d \Rightarrow M(1+t; 2+t; t); AM = \sqrt{11} \Rightarrow \sqrt{(t-1)^2 + (t+1)^2 + (t-3)^2} = \sqrt{11} \Leftrightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 2 \end{cases}$$

Vậy  $M(1; 2; 0)$  hoặc  $M(3; 4; 2)$ .

$$b) N \in d \Rightarrow N(1+t; 2+t; t); d(N, (P)) = \frac{1}{3} \Leftrightarrow |t+3| = 1 \Leftrightarrow \begin{cases} t = -2 \\ t = -4 \end{cases}$$

Vậy  $N(-1; 0; -2)$  hoặc  $N(-3; -2; -4)$ .



**Ví dụ 34:** (Đại học khối B – 2008) Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$  cho 3 điểm  $A(0;1;2)$ ,  $B(2;-2;1)$ ,  $C(-2;0;1)$ .

a) Viết phương trình mặt phẳng đi qua 3 điểm  $A, B, C$ .

b) Tìm tọa độ điểm  $M$  thuộc mặt phẳng  $(P): 2x + 2y + z - 3 = 0$  sao cho  $MA = MB = MC$ .

**Bài giải:**

$$a) \overrightarrow{AB} = (2; -3; -1), \overrightarrow{AC} = (-2; -1; -1), [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (2; 4; -8)$$

Gọi  $\vec{n}$  là 1 vectơ pháp tuyến của mặt phẳng  $(ABC)$ . T có:  $\begin{cases} \vec{n} \perp \overrightarrow{AB} \\ \vec{n} \perp \overrightarrow{AC} \end{cases} \Rightarrow$  chọn  $\vec{n} = (1; 2; -4)$ .

Vậy phương trình mặt phẳng  $(ABC): 1(x-0) + 2(y-1) - 4(z-2) = 0 \Leftrightarrow x + 2y - 4z + 6 = 0$ .

b) Ta có:  $AB^2 = 4 + 9 + 1 = 14$ ,  $AC^2 = 4 + 1 + 1 = 6$ ,  $\overrightarrow{BC} = (-4; 2; 0) \Rightarrow BC^2 = 20$ .

Do đó:  $BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow \triangle ABC$  vuông tại  $A$ .

Vì  $MA = MB = MC$  nên  $M$  nằm trên đường thẳng vuông góc với  $(ABC)$  tại tâm  $I$  đường tròn ngoại tiếp  $\triangle ABC$ .

Ta có  $I$  là trung điểm của  $BC \Rightarrow I(0; -1; 1)$

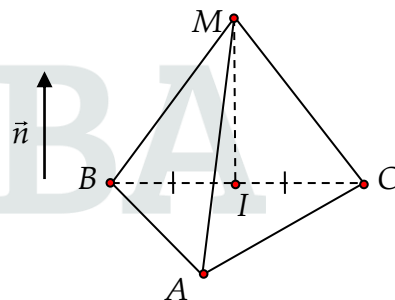
Đường thẳng  $MI$  đi qua điểm  $I(0; -1; 1)$  và nhận  $\vec{n} = (1; 2; -4)$

làm vectơ chỉ phương nên có phương trình tham số:

$$\begin{cases} x = t \\ y = -1 + 2t \\ z = 1 - 4t \end{cases}$$

$$M \in MI \Rightarrow M(t; -1 + 2t; 1 - 4t); M \in (P) \Rightarrow 2t + 2(-1 + 2t) + 1 - 4t - 3 = 0 \Leftrightarrow t = 2 \Rightarrow M(2; 3; -7).$$

Nhận xét: Câu b có thể làm như sau:  $M(x; y; z)$  thuộc  $(P)$  nên  $2x + 2y + z - 3 = 0$ ;  $MA = MB = MC$  ta được thêm 2 phương trình theo  $x, y, z$ . Giải hệ 3 phương trình ta tìm được  $x, y, z$ . Cách này dễ hiểu hơn. Độc giả làm thử nhé.



### HỆ THỐNG MỘT SỐ DẠNG TOÁN THƯỜNG GẶP:

**Dạng toán:** LẬP PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG

**Bài toán 1:** Lập phương trình đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A$  và  $d \perp (\alpha)$ .

Phương pháp:

<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đường thẳng <math>d</math> đi qua <math>A</math></li> <li>+ Đường thẳng <math>d</math> có 1 vectơ chỉ phương là <math>\vec{n}_\alpha</math></li> </ul>	
---	--

**Bài toán 2:** Lập phương trình đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A$  và  $d // \Delta$ .

Phương pháp:

<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mặt phẳng <math>(\alpha)</math> đi qua <math>A</math></li> <li>+ Đường thẳng <math>d</math> có 1 vectơ chỉ phương là <math>\vec{u}_d</math>.</li> <li>* Đặc biệt: Khi <math>\Delta \equiv Ox</math></li> <li>+ Mặt phẳng <math>(\alpha)</math> đi qua <math>A</math></li> <li>+ Đường thẳng <math>d</math> có 1 vectơ chỉ phương là <math>\vec{u} = (1; 0; 0)</math>.</li> </ul>	
---	--

**Bài toán 3:** Lập phương trình đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A$  và  $d // (P)$ ,  $d // (Q)$ ,  $(P)$  không song, không trùng với  $(Q)$ .

Phương pháp:

<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đường thẳng <math>(\alpha)</math> đi qua <math>A</math></li> <li>+ Ta có: <math>\begin{cases} \vec{u}_d \perp \vec{n}_P \\ \vec{u}_d \perp \vec{n}_Q \end{cases}</math></li> <li>Đường thẳng <math>d</math> có 1 vectơ chỉ phương là <math>\vec{u}_d = [\vec{n}_P, \vec{n}_Q]</math></li> </ul>	
--	--

**Bài toán 4:** Lập phương trình đường thẳng  $d$  là giao tuyến của 2 mặt phẳng  $(P)$  và  $(Q)$ .

Phương pháp:

<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đường thẳng <math>d</math> đi qua <math>A</math> (giải hệ 2 phương trình <math>mp(P)</math> và <math>(Q)</math> với <math>x = 0</math>)</li> <li>+ Ta có: <math>\begin{cases} \vec{u}_d \perp \vec{n}_P \\ \vec{u}_d \perp \vec{n}_Q \end{cases}</math></li> <li>Đường thẳng <math>d</math> có 1 vectơ chỉ phương là <math>\vec{u}_d = [\vec{n}_P, \vec{n}_Q]</math></li> </ul>	
--	--

**Bài toán 5:** Lập phương trình đường thẳng  $d$  đi qua  $A$  và  $d \perp d_1, d \perp d_2, d_1$  không song song, không trùng với  $d_2$ .

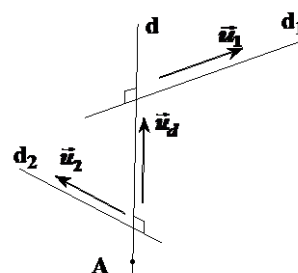
Phương pháp:

+ Đường thẳng  $d$  đi qua  $A$ .

+ Ta có:  $\begin{cases} \vec{u}_d \perp \vec{u}_1 \\ \vec{u}_d \perp \vec{u}_2 \end{cases}$

Đường thẳng  $d$  có 1 vectơ chỉ phương là

$$\vec{u}_d = [\vec{u}_1, \vec{u}_2].$$



**Bài toán 6:** Lập phương trình đường thẳng  $d$  đi qua  $A$  và  $d // (P), d \perp d'$ .

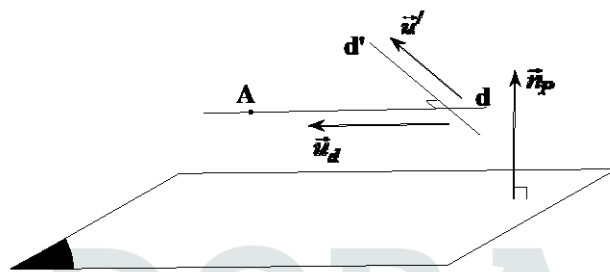
Phương pháp:

+ Đường thẳng  $d$  đi qua  $A$ .

+ Ta có:  $\begin{cases} \vec{u}_d \perp \vec{n}_P \\ \vec{u}_d \perp \vec{u}' \end{cases}$

Đường thẳng  $d$  có 1 vectơ chỉ phương là

$$\vec{u}_d = [\vec{n}_P, \vec{u}']$$



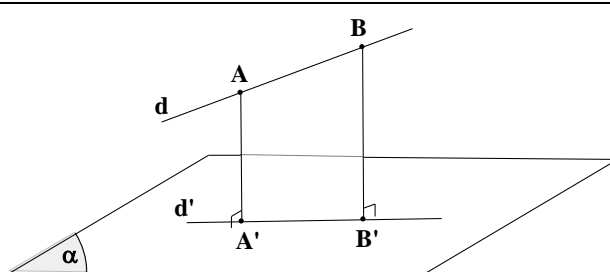
**Bài toán 7:** Lập phương trình đường thẳng  $d'$  là hình chiếu vuông góc của  $d$  trên mp( $\alpha$ ).

Phương pháp:

+ Xác định  $A'$  là hình chiếu của  $A$  trên  $(\alpha)$ .

+ Xác định  $B'$  là hình chiếu của  $B$  trên  $(\alpha)$ .

+ Đường thẳng  $d' \equiv A'B'$



### III- BÀI TẬP TỰ LUẬN TỰ LUYỆN:

**Bài 1:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho các điểm  $A(1;2;-1), B(3;1;1), C(2;1;5)$ ,

$$D(4;3;2); \text{ các đường thẳng } d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z+2}{4}, d': \begin{cases} x = 2+t \\ y = t \\ z = -1 \end{cases}; \text{ các mặt phẳng}$$

$(P): x+2y+z-1=0, (Q): 2x+y+2z-1=0$ . Viết phương trình đường thẳng  $\Delta$  trong mỗi trường hợp sau:

a) Qua trung điểm của đoạn  $AB$  và song song với đường thẳng  $d$ .

- b) Qua trọng tâm của tam giác  $ABC$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P)$ .
- c) Qua  $A$  và vuông góc với mặt phẳng  $(Oxy)$ .
- d) Qua  $B$  và song song với trục hoành.
- e) Qua  $C$  và song song với đường thẳng  $AD$ .
- f) Qua  $D$  và vuông góc với 2 đường thẳng  $d, d'$ .
- g) Qua  $A$ , vuông góc với đường thẳng  $d$  và trục tung.
- h) Qua  $B$  và song song với 2 mặt phẳng  $(P), (Q)$ .
- i) là giao tuyến của hai mặt phẳng  $(P), (Q)$ .
- j) Qua  $C$ , song song với 2 mặt phẳng  $(Oxz), (Q)$ .
- k) Qua  $O$ , song song với mặt phẳng  $(P)$  và vuông góc với đường thẳng  $(P)$ .
- l) Vuông góc với mặt phẳng  $ABC$  tại trọng tâm của tam giác  $ABC$ .

**Bài 2: (Khối B\_2006)** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(-4; -2; 4)$  và:

$d: \begin{cases} x = -3 + 2t \\ y = 1 - t \\ z = -1 + 4t \end{cases}$ . Viết phương trình đường thẳng  $\Delta$  đi qua điểm  $A$ , cắt và vuông góc với đường thẳng  $d$ .

**Bài 3: (Khối D 2006)** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình đường thẳng  $d$  qua  $A(1; 2; 3)$ , vuông góc với  $d_1$  và cắt  $d_2$ , với  $d_1: \frac{x-2}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{1}$ ;  $d_2: \frac{x-1}{-1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{1}$ .

**Bài 4:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình đường thẳng đi qua

$A(3; -1; 3)$  và cắt cả 2 đường thẳng  $a: \frac{x}{2} = \frac{y+4}{3} = \frac{z-6}{-5}$  và  $b: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = -3 - 2t \\ z = 2 - t \end{cases}$ .

**Bài 5:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình đường thẳng song song với  $d_1$  và cắt cả hai đường thẳng  $d_2$  và  $d_3$  có phương trình:

$$d_1: \begin{cases} x = 1 \\ y = -2 + 4t \\ z = 1 - t \end{cases} \quad d_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-2}{3} \quad d_3: \begin{cases} x = -4 + 5t' \\ y = -7 + 9t' \\ z = t' \end{cases}$$

**Bài 6:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x-5}{-1} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-1}{3}$  và mp( $\alpha$ ):  $2x + y - z - 2 = 0$ .

- a) Tìm tọa độ giao điểm I của đường thẳng  $d$  với  $mp(\alpha)$ . Viết phương trình  $mp(\beta)$  qua điểm I và vuông góc với đường thẳng  $d$ .
- b) Cho điểm  $A(0;1;1)$ . Hãy tìm tọa độ điểm B sao cho  $mp(\alpha)$  là mặt phẳng trung trực của đoạn thẳng  $AB$ .

**Bài 7:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $(P): 3x - 2y - z + 5 = 0$  và đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-3}{4}$

- a) Tính khoảng cách từ điểm  $A(2;3;5)$  đến đường thẳng  $(d)$ .
- b) Chứng minh  $d // (P)$ . Tính  $d(d, (P))$ .

**Bài 8:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , tính khoảng cách giữa hai đường thẳng

$$(d): \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 - t, t \in \mathbb{R} \\ z = 1 \end{cases}, (d'): \frac{x-2}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-3}{1}$$

**Bài 9:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $(P): 2x + 5y + z + 17 = 0$  và đường thẳng  $d: \frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{1}$ .

- a) Tìm giao điểm  $A$  của đường thẳng  $d$  và mặt phẳng  $(P)$ .
- b) Viết phương trình đường thẳng đi qua  $A$ , vuông góc với  $d$  và nằm trong  $(P)$ .

**Bài 10: (Khối A\_2008)** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(2;5;3)$  và đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{2}$ .

- a) Tìm tọa độ hình chiếu vuông góc của điểm  $A$  trên đường thẳng  $d$ .
- b) Viết phương trình  $mp(\alpha)$  chứa  $d$  sao cho khoảng cách từ  $A$  đến  $(\alpha)$  lớn nhất.

**Bài 11:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , tìm phương trình hình chiếu vuông góc của đường thẳng  $d$  lên mặt phẳng  $(\alpha)$  trong mỗi trường hợp sau:

a)  $\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 - 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = 3 + 3t \end{cases}; (\alpha): 2x + 3y + z + 4 = 0$

b)  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-1}{1}; (\alpha): x + 2y + 3z + 4 = 0$

**Bài 12:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình đường vuông góc chung của 2 đường thẳng trong mỗi trường hợp sau:

a)  $d: \frac{x+4}{1} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+5}{1}, \Delta: \frac{x-1}{3} = \frac{y}{-2} = \frac{z-6}{7}$ .

$$\text{b) } d: \begin{cases} x = t \\ y = 3 \\ z = -9 + 4t \end{cases}, \Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{-1}.$$

**Bài 13:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt cầu  $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 2y - 2z + 7 = 0$  và mặt phẳng  $(P): x + 2y + 2z + 3 = 0$ . Chứng minh mặt phẳng  $(P)$  tiếp xúc với mặt cầu  $(S)$  và tìm tọa độ tiếp điểm.

**Bài 14:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , tìm tọa độ giao điểm của đường thẳng  $d$  và mặt phẳng  $(\alpha)$  trong mỗi trường hợp sau:

$$\text{a) } d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 + 3t, t \in \mathbb{R} \\ z = 3t \end{cases} \quad (\alpha): 2x - y + z - 2 = 0$$

$$\text{b) } d: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-2}{-3}, (\alpha): x + 3y + z - 1 = 0$$

**Bài 15:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt cầu  $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 10x + 2y + 26z - 30 = 0$ .

a) Tìm tâm và bán kính của mặt cầu  $(S)$ .

b) Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  tiếp xúc với mặt cầu  $(S)$  và song song với 2 đường

$$\text{thẳng: } d_1: \frac{x+5}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z-2}{2}; d_2: \begin{cases} x = -7 + 3t \\ y = -1 - 2t \\ z = 8 \end{cases}$$

**Bài 16: (Khối B\_2007)** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho 2 điểm  $A(1;4;2)$ ,  $B(-1;2;4)$

$$\text{và đường thẳng } \Delta: \frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{2}.$$

a) Viết phương trình đường thẳng  $d$  đi qua trọng tâm  $G$  của tam giác  $OAB$  và vuông góc với mặt phẳng  $(OAB)$ .

b) Tìm tọa độ  $M$  thuộc đường thẳng  $\Delta$  sao cho  $MA^2 + MB^2$  nhỏ nhất.

**Bài 17: (Khối B\_2006)** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(0;1;2)$  và 2 đường

$$\text{thẳng } d_1: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = -1 - 2t \\ z = 2 + t \end{cases}; d_2: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{-1}$$

a) Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  qua  $A$ , đồng thời song song với  $d_1$  và  $d_2$ .

b) Tìm tọa độ điểm  $N$  thuộc  $d_1$  và điểm  $M$  thuộc  $d_2$  sao cho ba điểm  $A, M, N$  thẳng hàng.

**Bài 18:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(-4; -2; 4)$  và d: 
$$\begin{cases} x = -3 + 2t \\ y = 1 - t \\ z = -1 + 4t \end{cases}$$
. Viết

phương trình đường thẳng  $\Delta$  đi qua điểm  $A$ , cắt và vuông góc với đường thẳng  $d$ .

**Bài 19:** (Dự bị Khối B\_2006) Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho  $A(4;2;2)$ ,  $B(0;0;7)$  và đường thẳng  $d: \frac{x-3}{-2} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-1}{1}$ . Chứng minh rằng hai đường thẳng  $AB$  và  $d$  cùng thuộc một mặt phẳng. Tìm điểm  $C$  trên đường thẳng  $d$  sao cho tam giác  $ABC$  cân tại  $A$ .

**Bài 20:** (Khối A\_2002) Cho hai đường thẳng:  $d_1 : \begin{cases} x = 2t \\ y = -2 + 3t \\ z = 4t \end{cases}$  và  $d_2 : \begin{cases} x = 1 + k \\ y = 2 + k \\ z = 1 + 2k \end{cases}$

a) Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  chứa đường thẳng  $d_1$  và song song với đường thẳng  $d_2$ .

b) Cho điểm  $A(2;1;4)$ . Tìm tọa độ điểm  $H$  thuộc đường thẳng  $d_2$  sao cho đoạn thẳng  $MH$  có độ dài nhỏ nhất.

**Bài 21:** Cho 3 điểm  $A(1;-2;5)$ ,  $B(3;-1;4)$ ,  $C(4;1;-3)$ . Viết phương trình:

a) Canh  $BC$  .

b) Đường trung tuyến  $AM$ .

c) Đường cao  $AH$  của tam giác  $ABC$ .

d) Đường trung trực của cạnh  $BC$ .

e) Đường phân giác góc trong của góc A.

#### IV- CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM:

**Câu 1.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{2}$ . Vector nào sau đây **không** là vector chỉ phương của  $\Delta$ ?

**A.**  $\vec{u}_1 = (1; 2; 2)$ .

**B.**  $\vec{u}_1 = (-1; -2; -2)$ .

**B.**  $\vec{u}_1 = (-1; -2; -2)$ .    **C.**  $\vec{u}_1 = (2; 4; 4)$ .

**D.**  $\vec{u}_1 = (-1; 2; -2)$ .

**Hướng dẫn:**

Đường thẳng  $\Delta$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u} = (1; 2; 2) \Rightarrow \vec{u}' = (k; 2k; 2k); (k \neq 0)$  là vectơ chỉ phương của  $\Delta$ .

Lựa chọn đáp án D.

**Câu 2.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{2}$ . Phương trình nào sau đây là phương trình tham số của  $\Delta$ ?



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

B. 
$$\begin{cases} x = k \\ y = -1 - k \\ y = 2k \end{cases}$$

C. 
$$\begin{cases} x = m \\ y = 1 + m \\ y = 2m \end{cases}$$

D. 
$$\begin{cases} x = 2n \\ y = 1 - 2n \\ y = 4n \end{cases}$$

**Hướng dẫn:**

$$\text{Đường thẳng } \Delta: \frac{x}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{2} (=t) \Rightarrow \begin{cases} x = k \\ y = -1 - k \\ y = 2k \end{cases}$$

**Lựa chọn đáp án B.**

**Câu 3.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , vector chỉ phương của đường thẳng trùng với trục  $Oz$  có tọa độ là

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

B.  $(0;1;0)$ .

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

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

**Hướng dẫn:**

Vector  $\vec{k} = (0;0;1)$  có giá trùng với trục  $Oz$ .

**Lựa chọn đáp án C.**

**Câu 4.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(1;2;3); B(3;2;1)$ . Phương trình  $AB$  là

A. 
$$\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 \\ z = 3 - t \end{cases}$$

B. 
$$\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 \\ z = 3 - t \end{cases}$$

C. 
$$\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 \\ z = 3 + t \end{cases}$$

D. 
$$\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 \\ z = 3 + 2t \end{cases}$$

**Hướng dẫn:**

Đường thẳng  $AB$  qua  $A(1;2;3)$  và có  $\vec{u} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB} = (1;0;-1)$  là vector chỉ phương, có phương

$$\text{trình } \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 \\ z = 3 - t \end{cases}$$

**Lựa chọn đáp án B.**

**Câu 5.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 2t \\ y = 1 + t \\ z = 2 - t \end{cases}$  và 4 điểm  $A(0;1;2); B(2;2;2); C(2;2;1); D(-2;0;3)$ . Trong 4 điểm trên, số điểm nằm trên

đường thẳng  $d$  là

A. 1.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

**Hướng dẫn:**

Lần lượt thay tọa độ các điểm  $A, B, C, D$  ta thấy 3 điểm  $A, B, D$  thỏa mãn hệ (tức là tồn tại  $t$ ).

**Lựa chọn đáp án B.**

**Câu 6.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x}{-1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-1}{2}$ . Phương trình mặt phẳng  $(P)$  qua  $A(1;0;0)$  và vuông góc với  $\Delta$  là

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

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

**Hướng dẫn:**

Mặt phẳng  $(P)$  qua  $A(1;0;0)$  và vuông góc với  $\Delta$  nên  $(P)$  có một vector pháp tuyến là  $\vec{u}_\Delta = (-1;1;2)$ , có phương trình:  $-1(x-1) + 1(y-0) + 2(z-0) = 0 \Leftrightarrow -x + y + 2z + 1 = 0$ .

**Lựa chọn đáp án D.**

**Câu 7.** Trong không gian với hệ trục tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{-3}$  và điểm  $A(1;-1;-3)$ . Phương trình chính tắc của đường thẳng  $\Delta$  đi qua  $A$ , vuông góc và cắt đường thẳng  $d$  là

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

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

**Hướng dẫn:**

Gọi  $H$  là giao điểm giữa đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = t \\ z = -2 - 3t \end{cases}$  và đường thẳng  $\Delta$

$$H \in d \Rightarrow H(1+2t; t; -2-3t) \Rightarrow \overrightarrow{AH} = (2t; t+1; -3t+1)$$

Vì đường thẳng  $d$  vuông góc với đường thẳng  $\Delta$  nên  $\overrightarrow{AH} \cdot \vec{u}_d = 0$

$$2t.2 + (t+1).1 + (-3t+1).(-3) = 0 \Leftrightarrow t = \frac{1}{7} \Rightarrow \overrightarrow{AH} = \left(\frac{2}{7}; \frac{8}{7}; \frac{4}{7}\right)$$

Đường thẳng  $\Delta$  đi qua  $A(1; -1; -3)$  và nhận  $\frac{7}{2}\overrightarrow{AH} = (1; 4; 2)$  làm vectơ chỉ phương

Phương trình chính tắc của đường thẳng  $\Delta$  là:  $\Delta: \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{4} = \frac{z+3}{2}$

**Lựa chọn đáp án D.**

**Câu 8.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x+5}{2} = \frac{y-7}{2} = \frac{z}{1}$ . Tọa độ điểm  $H$  là hình chiếu vuông góc của điểm  $A(4; 1; 6)$  lên đường thẳng  $d$  là

A.  $H(3; -1; 4)$ . B.  $H(-5; 7; 0)$ .  
C.  $H(-1; 3; 2)$ . D.  $H(-13; 15; -4)$ .

**Hướng dẫn:**

Vì  $H \in d \Rightarrow H(-5+2t; 7-2t; t) \Rightarrow \overrightarrow{AH} = (-9+2t; 6-2t; -6+t)$ .

Do  $AH \perp d \Leftrightarrow \overrightarrow{AH} \cdot \vec{u}_d = 0 \Leftrightarrow t = 4 \Rightarrow H(3; -1; 4)$ .

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 9.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho 2 đường thẳng  $d_1: \frac{x+1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{2}$ ,  $d_2: \frac{x+2}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+m}{3}$ . Khi đó, giá trị của  $m$  bằng bao nhiêu để  $d_1$  cắt  $d_2$ ?

A.  $m = -\frac{3}{4}$  B.  $m = \frac{7}{4}$  C.  $m = \frac{1}{4}$  D.  $m = \frac{5}{4}$

**Hướng dẫn:**

Phương trình tham số  $d_1: \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = -1 + 3t \\ z = 1 + 2t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = -2 + 2s \\ y = 1 + s \\ z = -m + 3s \end{cases}$

Gọi  $M \in d_1 \Rightarrow M(-1+2t; -1+3t; 1+2t)$

$$\text{Do } d_1 \text{ cắt } d_2 \text{ vì vậy } M \in d_2 \Rightarrow \begin{cases} -1+2t = -2+2s \\ -1+3t = 1+s \\ 1+2t = -m+3s \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = \frac{5}{4} \\ s = \frac{7}{4} \\ m = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 10.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng phương trình đường thẳng

$$d: \begin{cases} x = 1+t \\ y = 2-t \\ z = 1+2t \end{cases} \text{ và phương trình mặt phẳng } (\alpha): x+3y+z+1=0. \text{ Trong các khẳng}$$

định sau, tìm khẳng định đúng?

- A.**  $d \subset (\alpha)$       **B.**  $d // (\alpha)$       **C.**  $d \perp (\alpha)$       **D.**  $d$  cắt  $(\alpha)$

**Hướng dẫn:**

Đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A(1;2;1)$  và có một vectơ chỉ phương  $\vec{u}_d = (1;-1;2)$

Mặt phẳng  $(\alpha)$  có một vectơ pháp tuyến  $\vec{n}_{(\alpha)} = (1;3;1)$

$$\text{Nhận thấy: } \begin{cases} A \notin (\alpha) \\ \vec{u}_d \cdot \vec{n}_{(\alpha)} = 1.1 + (-1).3 + 2.1 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} A \notin (\alpha) \\ \vec{u}_d \cdot \vec{n}_{(\alpha)} = 1.1 + (-1).3 + 2.1 = 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow$  Đường thẳng  $d$  song song với mặt phẳng  $(\alpha)$

**Lựa chọn đáp án B.**

**Câu 11.** Cho 2 đường thẳng:  $d_1: \frac{x}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+4}{2}$ ,  $d_2: \frac{x+8}{2} = \frac{y-6}{1} = \frac{z-10}{-1}$ . Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  song song với  $d_1, d_2$  và cách đều 2 đường thẳng này.

- A.**  $x-5y-3z-68=0$ .      **B.**  $x-5y-3z-33=0$ .  
**C.**  $-x+5y+3z-33=0$ .      **D.**  $-x+5y+3z+33=0$ .

**Hướng dẫn:**

$d_1$  đi qua  $M_1(0,2,-4)$ , có 1 VTCP  $\vec{u}_1 = (1;-1;2)$ ,

$d_2$  đi qua  $M_2(-8;6;10)$ , có 1 VTCP  $\vec{u}_2 = (2;1;-1)$ .

$(P)$  có 1 VTPT là  $\vec{n} = [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (-1;5;3)$  nên phương trình mp  $(P): -x+5y+3z+m=0$ .

$$d_1 // (P) \Rightarrow d(d_1; (P)) = d(M_1; (P)) = \frac{|-2+m|}{\sqrt{35}}, d_2 // (P) \Rightarrow d(d_2; (P)) = d(M_2; (P)) = \frac{|68+m|}{\sqrt{35}}.$$

$$(P) \text{ cách đều } d_1 \text{ và } d_2 \Leftrightarrow d(d_1; (P)) = d(d_2; (P)) \Leftrightarrow |-2+m| = |68+m| \Leftrightarrow m = -33$$

Vậy phương trình mặt phẳng  $(P)$ :  $-x + 5y + 3z - 33 = 0$ .

**Lựa chọn đáp án C.**

**Câu 12.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = 1 + 4t \\ z = -2 + 4t \end{cases}$  và  $d_2: \frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{-1} = \frac{z-1}{-2}$ . Mặt phẳng  $(\alpha)$  chứa đường thẳng  $d_1$  và song song với đường thẳng  $d_2$  có phương trình là

**A.**  $2x - 4y + 5z + 12 = 0$ . **B.**  $2x - 4y + 5z - 12 = 0$ .  
**C.**  $x + y - 2z - 12 = 0$ . **D.**  $x + y - 2z + 12 = 0$ .

**Hướng dẫn:**

$d_1$  qua điểm  $A(1; 1; -2)$  và có vector chỉ phương  $\vec{u}_1 = (-1; 2; 2)$

$d_2$  có vector chỉ phương  $\vec{u}_2 = (3; -1; -2)$

Mặt phẳng  $(\alpha)$  chứa đường thẳng  $d_1$  và song song với đường thẳng  $d_2$  nên qua  $A(1; 1; -2)$  và có vector pháp tuyến  $[\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (-2; 4; -5)$ . Phương trình mặt phẳng  $(\alpha)$  là  $-2(x-1) + 4(y-1) - 5(z+2) = 0 \Leftrightarrow 2x - 4y + 5z + 12 = 0$ .

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 13.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+3}{-1}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 1 - 3t \\ y = t \\ z = -2 - 2t \end{cases}$ . Mặt phẳng  $(\alpha)$  chứa đường thẳng  $d_1$  và vuông góc với đường thẳng  $d_2$  có phương trình là

**A.**  $3x - y + 2z - 6 = 0$ . **B.**  $3x - y + 2z + 6 = 0$ .  
**C.**  $2x + y - z - 4 = 0$ . **D.**  $2x + y - z + 4 = 0$ .

**Hướng dẫn:**

$d_1$  qua điểm  $A(1; 3; -3)$  và có vector chỉ phương  $\vec{u}_1 = (2; 1; -1)$

$d_2$  có vectơ chỉ phương  $\vec{u}_2 = (-3; 1; -2)$

Mặt phẳng  $(\alpha)$  chứa đường thẳng  $d_1$  và vuông góc với đường thẳng  $d_2$  nên qua điểm  $A(1; 3; -3)$  và có vectơ pháp tuyến  $\vec{u}_2 = (-3; 1; -2)$ . Phương trình mặt phẳng  $(\alpha)$  là  $-3(x-1) + (y-3) - 2(z+3) = 0 \Leftrightarrow 3x - y + 2z + 6 = 0$ .

**Lựa chọn đáp án B.**

**Câu 14.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $\Delta: \begin{cases} x = 3 + t \\ y = -2 - t \\ z = 2t \end{cases}$  và hai điểm  $M(3; -1; 2), N(-1; 2; 1)$ . Phương trình đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A$  và cắt đường thẳng  $\Delta$  sao cho khoảng cách từ  $N$  đến đường thẳng  $d$  là lớn nhất là

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

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

**Hướng dẫn:**

Gọi  $P = d \cap \Delta \Rightarrow P(3+t; -2-t; 2t)$ ,  $\vec{MP} = (t; -1-t; 2t-2)$ ,  $\vec{MN} = (-4; 3; -1)$

Gọi  $H$  là hình chiếu của  $N$  trên  $d$

$\Rightarrow d(N; d) = NH \leq MN \Rightarrow d_{\max} = MN \Leftrightarrow H \equiv M \Leftrightarrow MN \perp MP \Leftrightarrow \vec{MN} \cdot \vec{MP} = 0$

$\Leftrightarrow -4t + 3(-1-t) - (2t-2) = 0 \Leftrightarrow t = -1 \Rightarrow P(2; -1; -2) \Rightarrow d: \begin{cases} x = 2 - t \\ y = -1 \\ z = -2 - 4t \end{cases}$

**Lựa chọn đáp án C.**

**Câu 15.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $(d): \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{-3}$  và điểm  $A(3; 1; 1)$ . Phương trình mặt phẳng  $(P)$  chứa  $(d)$  và  $d(A, (P)) = 2\sqrt{3}$  là

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

B.  $7x + y + 5z + 3 = 0$  hoặc  $2x + y - 3z - 4 = 0$ .

C.  $7x + y + 5z + 3 = 0$  hoặc  $x + y + x + 1 = 0$ .

**D.**  $x + y + x + 1 = 0.$

**Hướng dẫn:**

Gọi VTPT của mp  $(P)$  là  $\vec{n}_{(P)} = (A; B; C)$  với đk là  $A^2 + B^2 + C^2 \neq 0$

$$(d): \begin{cases} \text{qua } M_0(1; 0; -2) \\ \text{VTCP } \vec{u}_{(d)} = (2; 1; -3) \end{cases}$$

$$\text{Vì } (d) \subset (P) \Rightarrow \vec{n}_P \perp \vec{u}_d \Leftrightarrow 2A + B - 3C = 0 \Rightarrow B = 3C - 2A \quad (1)$$

$$(P): A(x-1) + B(y-0) + C(z+2) = 0 \Leftrightarrow Ax + By + Cz - A + 2C = 0$$

$$d(A, (P)) = 2\sqrt{3} \Leftrightarrow \frac{|2A + B + 3C|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}} = 2\sqrt{3} \Leftrightarrow |2A + B + 3C| = 2\sqrt{3}\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow 6|C| = 2\sqrt{3}\sqrt{5A^2 - 12AC + 10C^2}$$

$$\Leftrightarrow 5A^2 - 12AC + 7C^2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} A = C \\ A = \frac{7}{5}C \end{cases}$$

$$* A = C \text{ chọn} \Rightarrow A = C = 1 \Rightarrow B = 1 \Rightarrow (P): x + y + x + 1 = 0.$$

$$* A = \frac{7}{5}C \text{ chọn} \Rightarrow C = 5, A = 7 \Rightarrow B = 1 \Rightarrow (P): 7x + y + 5z + 3 = 0.$$

**Lựa chọn đáp án C.**

**Câu 16. [Đề Minh Họa – 2017]** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(1; 0; 2)$  và đường thẳng  $d$  có phương trình:  $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{2}$ . Viết phương trình đường thẳng  $\Delta$  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.**  $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{1}.$

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

**Hướng dẫn:**

$$\text{Gọi } B = \Delta \cap d \Rightarrow \begin{cases} B \in \Delta \\ B \in d \end{cases}. \text{ Phương trình tham số của } d: \begin{cases} x = 1+t \\ y = t \\ z = -1+t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$$

$$\text{Vì } B \in d \Rightarrow B(t+1, t, t-1) \Rightarrow \overrightarrow{AB} = (t, t, 2t-3).$$



Vì  $A, B \in \Delta \Rightarrow \overrightarrow{AB}$  là một vectơ chỉ phương của  $\Delta$ .

Theo đề bài,  $\Delta$  vuông góc  $d$  nên  $\overrightarrow{AB} \perp \vec{u}$  (với  $\vec{u} = (1; 1; 2)$  là vectơ chỉ phương của  $d$ ).

Suy ra  $\overrightarrow{AB} \cdot \vec{u} = 0 \Leftrightarrow t \cdot 1 + t \cdot 1 + 2 \cdot (2t - 3) = 0 \Leftrightarrow t = 1 \Rightarrow \overrightarrow{AB} = (1; 1; -1)$ .

Đường thẳng  $\Delta$  đi qua  $A$  và có một vectơ chỉ phương  $\overrightarrow{AB} = (1; 1; -1)$  có phương trình là:

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

**Lựa chọn đáp án B.**

**Câu 17.** Trong không gian với hệ toạ độ  $Oxyz$ , phương trình của đường thẳng  $\Delta$  đi qua điểm  $M(1; 2; -1)$  và song song với hai mặt phẳng  $(P): x + y - z + 3 = 0$ ,  $(Q): 2x - y + 5z - 4 = 0$  là

**A.** 
$$\begin{cases} x = 1 - 12t \\ y = 2 + 7t \\ z = -1 + 3t \end{cases}$$

**B.** 
$$\begin{cases} x = 1 + 4t \\ y = 2 - 7t \\ z = -1 - 3t \end{cases}$$

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

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

**Hướng dẫn:**

$(P): x + y - z + 3 = 0$  có một vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_P = (1; 1; -1)$

$(Q): 2x - y + 5z - 4 = 0$  có một vectơ pháp tuyến là  $\vec{n}_Q = (2; -1; 5)$

Suy ra  $[\vec{n}_P, \vec{n}_Q] = (4; -7; -3)$  là một vectơ chỉ phương của đường thẳng  $\Delta$

Ngoài ra,  $M(1; 2; -1) \in \Delta$  nên phương trình  $\Delta: \begin{cases} x = 1 + 4t \\ y = 2 - 7t \\ z = -1 - 3t \end{cases}$

**Lựa chọn đáp án B**

**Câu 18.** Trong không gian với hệ toạ độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $\Delta$  đi qua điểm  $M(1; 1; -2)$ , song song với mặt phẳng  $(P): x - y - z - 1 = 0$  và cắt đường thẳng

$(d): \frac{x+1}{-2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{3}$ , phương trình của  $\Delta$  là

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

**B.** 
$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+2}{-3}.$$

**C.** 
$$\frac{x+1}{-2} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-2}{3}.$$

**D.** 
$$\frac{x+5}{-2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z}{-1}.$$

**Hướng dẫn:**

Gọi  $M_1$  là giao điểm của  $\Delta$  và  $d \Rightarrow M_1(-1-2t; 1+t; 1+3t)$ . Suy ra  $\overrightarrow{MM_1} = (-2-2t; t; 3+3t)$  là vectơ chỉ phương của  $\Delta$ .

Vì  $\Delta // (\alpha)$  nên  $\overrightarrow{MM_1} \cdot \vec{n}_\alpha = 0 \Leftrightarrow -2-2t-t-3-3t=0 \Leftrightarrow t=-\frac{5}{6} \Rightarrow \overrightarrow{MM_1} = \left(-\frac{1}{3}; -\frac{5}{6}; \frac{1}{2}\right)$ .

Suy ra  $\vec{u}_\Delta = (2; 5; -3)$ . Phương trình đường thẳng  $\Delta$  là  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+2}{-3}$ .

**Lựa chọn đáp án B.**

**Câu 19.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $\Delta_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{-4}$  và

$$\Delta_2: \begin{cases} x=2t \\ y=1-2t \\ z=-1-8t \end{cases}. \text{ Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào đúng?}$$

A.  $\Delta_1 // \Delta_2$ .

B.  $\Delta_1 \perp \Delta_2$ .

C.  $\Delta_1 \equiv \Delta_2$ .

D.  $\Delta_1$  và  $\Delta_2$  chéo nhau.

**Hướng dẫn:**

Đường thẳng  $\Delta_1$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (1; -1; -4)$ , chọn  $M_1(1; 1; 2)$ .

Đường thẳng  $\Delta_2$  có 1 vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (2; -2; -8)$ , chọn  $M_2(0; 1; -1)$ .

Ta có  $\begin{cases} [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = \vec{0} \\ [\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{M_1M_2} \neq 0 \end{cases}$  nên  $\Delta_1 // \Delta_2$ .

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 20. [Đề Minh Họa – 2017]** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(0; 1; 1)$  và  $B(1; 2; 3)$ . Viết phương trình của mặt phẳng  $(P)$  đi qua  $A$  và vuông góc với đường thẳng  $AB$ .

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

B.  $x + y + 2z - 6 = 0$ .

C.  $x + 3y + 4z - 7 = 0$ .

D.  $x + 3y + 4z - 26 = 0$ .

**Hướng dẫn:**

Ta có:  $\overrightarrow{AB} = (1; 1; 2)$ .

Vì  $(P) \perp AB \Rightarrow (P)$  nhận  $\overrightarrow{AB} = (1; 1; 2)$  làm vectơ pháp tuyến.

Do đó, phương trình  $(P): 1 \cdot (x-0) + 1 \cdot (y-1) + 2 \cdot (z-1) = 0 \Leftrightarrow x + y + 2z - 3 = 0$ .

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 21.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1 + mt \\ y = t \\ z = -1 + 2t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + 2t \\ z = 3 - t \end{cases}$ . Với giá trị nào của  $m$  thì  $d_1$  và  $d_2$  cắt nhau?

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

**Hướng dẫn:**

$d_1$  có vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (m; 1; 2)$  qua  $M_1(1; 0; -1)$ ,  $d_2$  có vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (-1; 2; -1)$  qua  $M_2(1; 2; 3)$ .

$$d_1 \text{ cắt } d_2 \text{ khi } \begin{cases} [\vec{u}_1, \vec{u}_2] \cdot \overrightarrow{M_1M_2} = 0 \\ [\vec{u}_1, \vec{u}_2] \neq \vec{0} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot (-5) + 2(m-2) + 4(2m+2) = 0 \\ (-5; m-2; 2m+2) \neq \vec{0} \end{cases} \Leftrightarrow m = 0.$$

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 22.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d_1, d_2$  cắt nhau có phương trình  $d_1: \begin{cases} x = -3 - 2t \\ y = t \\ z = 10 + 3t \end{cases}$ ,  $d_2: \frac{x+1}{1} = \frac{y}{-1} = \frac{z+2}{3}$ . Mặt phẳng  $(\alpha)$  chứa  $d_1$  và  $d_2$  có phương trình là

A.  $6x + 9y + z + 8 = 0$ .                      B.  $2x + 3y + z + 8 = 0$ .  
C.  $6x + 9y + 2z + 6 = 0$ .                      D.  $6x - 9y + z - 8 = 0$ .

**Hướng dẫn:**

Mặt phẳng  $(\alpha)$  có vectơ pháp tuyến là  $\vec{n} = [\vec{u}_1, \vec{u}_2] = (6, 9, 1)$  qua  $M(-3; 0; 10) \in d_1$ .

Phương trình mặt phẳng  $(\alpha)$ :  $6(x+3) + 9(y-0) + (z-10) = 0 \Leftrightarrow 6x + 9y + z + 8 = 0$ .

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 23.** [Đề Minh Họa – 2017] Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $\Delta$  có phương trình:  $\frac{x-10}{5} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+2}{1}$ . Xét mặt phẳng  $(P)$ ,  $m$  là tham số thực. Tất cả giá trị của  $m$  để mặt phẳng  $(P)$  vuông góc với đường thẳng  $\Delta$  là

A.  $m = -2$ .                      B.  $m = 2$ .                      C.  $m = -52$ .                      D.  $m = 52$ .

**Hướng dẫn:**

Vecto pháp tuyến của mặt phẳng  $(P)$  là  $\vec{n} = (10; 2; m)$ .

Vecto chỉ phương của đường thẳng  $\Delta$  là  $\vec{u} = (5; 1; 1)$ .

$$\text{Khi đó, } (P) \perp \Delta \Leftrightarrow \vec{n}, \vec{u} \text{ cùng phương} \Leftrightarrow \frac{10}{5} = \frac{2}{1} = \frac{m}{1} \Leftrightarrow m = 2.$$

**Lựa chọn đáp án B.**

**Câu 24.** Trong không gian với hệ toạ độ  $Oxyz$ , gọi  $\Delta$  là đường vuông góc chung của hai

$$\text{đường thẳng } d_1: \begin{cases} x = 2 \\ y = -t \\ z = 1+t \end{cases} \text{ và } d_2: \begin{cases} x = 4t \\ y = \frac{7}{4} + t \\ z = \frac{11}{4} + t \end{cases}. \text{ Phương trình của } \Delta \text{ là}$$

**A.**  $\begin{cases} x = 1-t \\ y = 2+2t \\ z = 3+2t \end{cases}$

**B.**  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-3}{3}.$

**C.**  $\begin{cases} x = t \\ y = -8+5t \\ z = 1+t \end{cases}$

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

**Hướng dẫn:**

$d_1$  có vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_1 = (0; -1; 1)$ ,  $d_2$  có vectơ chỉ phương là  $\vec{u}_2 = (4; 1; 1)$ .

Gọi  $M(2; -t_1; 1+t_1) \in d_1$ ,  $N(4t_2; \frac{7}{4}+t_2; \frac{11}{4}+t_2) \in d_2$ .

$$\text{Suy ra } \overrightarrow{MN} = \left( 4t_2 - 2; t_2 + t_1 + \frac{7}{4}; t_2 - t_1 + \frac{7}{4} \right).$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \overrightarrow{MN} \cdot \vec{u}_1 = 0 \\ \overrightarrow{MN} \cdot \vec{u}_2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \\ t_2 = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\text{Do đó: } M(2; 0; 1), N(1; 2; 3), \overrightarrow{MN} = (-1; 2; 2) = -(1; -2; -2)$$

Từ đó suy ra phương trình của  $MN$ .

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 25.** Trong không gian với hệ toạ độ  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(1; 1; 0), B(3; -1; 4)$  và đường thẳng  $(d): \frac{x+1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+2}{2}$ . Gọi  $M$  là điểm thuộc  $(d)$  sao cho  $MA + MB$  nhỏ nhất.

Tọa độ của  $M$  là

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

B.  $(2; -2; 4)$ .

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

D.  $(-2; 2; -4)$ .

**Hướng dẫn:**

Vector chỉ phương của  $d: \vec{u} = (1; -1; 2)$

$$\overrightarrow{AB} = (2; -2; 4) = 2\vec{u} \text{ và } A \notin d \Rightarrow AB // d$$

Gọi  $H$  là hình chiếu vuông góc của  $A$  lên đường thẳng  $d$

$C$  là điểm đối xứng với  $A$  qua  $d$

Tìm được  $H(0; 0; 0), C(1; -1; 0), \forall M \in d, MA + MB = MC + MB \geq BC$

$$\Rightarrow \min |MA + MB| = BC \text{ khi } M = BC \cap d. \text{ Phương trình } BC: \begin{cases} x = -1 + t \\ y = -1 \\ z = t \end{cases}$$

Vậy điểm  $M$  cần tìm:  $M(1; -1; 2)$

**Cách 2:**  $M \in d \Leftrightarrow M(-1 + t; 1 - t; -2 + 2t)$

$$MA + MB = \sqrt{6(1-t)^2 + 2} + \sqrt{6(t-3)^2 + 2} \geq \sqrt{(-2\sqrt{6})^2 + (2\sqrt{2})^2} = 4\sqrt{2}$$

$$\min |MA + MB| = 4\sqrt{2} \text{ khi } \frac{1-t}{t-3} = 1 \Leftrightarrow t = 2.$$

**Lựa chọn đáp án A.**

**Câu 26.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z}{m}$  và

$$d_2: \frac{x+1}{3} = \frac{y+5}{2} = \frac{z}{1}. \text{ Với giá trị nào của } m \text{ thì } d_1 \text{ và } d_2 \text{ cắt nhau?}$$

A. B.  $m = -1$ .

C.  $m = 2$ .

D.  $m = 3$ .

**Hướng dẫn:**

$$\text{Phương trình tham số của } d_1: \begin{cases} x = 2s \\ y = -3s, (s \in \mathbb{R}) \\ z = ms \end{cases} \text{ và } d_2: \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = -5 + 2t, (t \in \mathbb{R}) \\ z = t \end{cases}$$

$$\text{Để } d_1 \text{ và } d_2 \text{ cắt nhau thì hệ phương trình sau có nghiệm: } \begin{cases} 3t - 2s = 1 & (1) \\ 2t + 3s = 5 & (2) \\ ms = t & (3) \end{cases}$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } \begin{cases} t = 1 \\ s = 1 \end{cases}$$

Thế  $\begin{cases} t=1 \\ s=1 \end{cases}$  vào (3) ta được  $m=1$ .

Lựa chọn đáp án A.

## V- CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

### Loại 1. TÌM CÁC YẾU TỐ TRÊN PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG

**Câu 1.** Cho đường thẳng  $d$  có phương trình tham số:  $\begin{cases} x = -2t \\ y = 2 + t \\ z = 2t \end{cases}$ . Khẳng định nào sau đây *sai*?

- A. Tọa độ của điểm thuộc  $d$ , ứng với giá trị  $t=0$  là  $(0;2;0)$ .  
 B. Tọa độ của điểm thuộc  $d$ , ứng với giá trị  $t=-1$  là  $(2;1;-2)$ .  
 C. Điểm thuộc  $d$ , ứng với giá trị  $t=0$  nằm trên trục  $Oy$ .  
 D. Điểm thuộc  $d$ , ứng với giá trị  $t=-1$  nằm trên mặt phẳng  $(Oyz)$ .

**Câu 2.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1+t \\ y = -t \\ z = -2+3t \end{cases}$ . Khi  $t=-1$ , điểm thuộc  $d$  có tọa độ là:

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

**Câu 3.** Cho đường thẳng  $d$  có phương trình tham số:  $\begin{cases} x = -t \\ y = 2-2t \\ z = 2t \end{cases}$ . Một vector chỉ phương của

đường thẳng  $d$  là:

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

**Câu 4.** Đường thẳng nào sau đây có một vector chỉ phương  $\vec{a} = (1;2;-2)$ ?

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

**Câu 5.** Đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1+t \\ y = t \\ z = -2+3t \end{cases}$  có một vector chỉ phương là:

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

**Câu 6.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+3}{4}$ . Giả sử  $M$  là một điểm thuộc  $d$  và  $\vec{u}$  là vector chỉ phương của  $d$ . Khẳng định nào sau đây đúng?

A.  $M(1;2;-3)$  và  $\vec{u} = (2;-3;4)$ .B.  $M(1;2;-3)$  và  $\vec{u} = (-2;-3;-4)$ .C.  $M(-1;-2;3)$  và  $\vec{u} = (2;-3;4)$ .D.  $M(-1;-2;3)$  và  $\vec{u} = (-2;3;-4)$ .

Câu 7. Điểm nào sau đây thuộc đường thẳng  $d: \begin{cases} x = t \\ y = -t \\ z = -2 + 3t \end{cases}$  ?

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

Câu 8. Điểm nào sau đây **không** thuộc đường thẳng  $d: \begin{cases} x = t \\ y = -t \\ z = -2 + 3t \end{cases}$  ?

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

Câu 9. Cho hai mặt phẳng cắt nhau  $(\alpha): x + 2y + z - 1 = 0$  và  $(\beta): x - y - z + 1 = 0$ . Một vector chỉ phương của giao tuyến hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\beta)$  là:

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

Câu 10. Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho  $d$  là giao tuyến của hai mặt phẳng  $(\alpha): x - 2y + z - 2 = 0$  và  $(\beta): 2x + y + 3z - 4 = 0$ . Một vector chỉ phương  $\vec{u}$  của giao tuyến  $d$  là:

A.  $\vec{u} = (-7;1;5)$ .B.  $\vec{u} = (7;1;-5)$ .C.  $\vec{u} = (7;-1;-5)$ .D.  $\vec{u} = (1;-5;7)$ .

Câu 11. Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 4 + 12t \\ y = 2 - 4t \\ z = 1 + 2t \end{cases}$ . Mệnh đề nào sau đây

sai?

A.  $d$  đi qua điểm  $B(-8;6;-1)$ .B.  $d$  đi qua điểm  $A(4;2;1)$ .C.  $d$  một vector chỉ phương  $\vec{u} = (-12;4;-2)$ .D.  $d$  một vector chỉ phương  $\vec{u} = (-12;-4;-2)$ .

Câu 12. Cho đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A(1;2;3)$  và có vector chỉ phương  $\vec{a} = (1;-1;1)$ . Điểm nào sau đây **không** thuộc đường thẳng  $d$ ?

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



**Loại 2. PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG**

**Câu 13.** Cho hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\alpha')$  có phương trình:  $(\alpha): 2x + 2y - 4 = 0$  và  $(\alpha'): -2x - 2y - z + 5 = 0$ . Phương trình tham số của giao tuyến hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\alpha')$  là:

A.  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 1 - t \\ z = 0 \end{cases}$

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

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

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

**Câu 14.** Cho hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\alpha')$  có phương trình  $(\alpha): 2x + 2y + z - 4 = 0$  và  $(\alpha'): 2x - y - z + 3 = 0$ . Một điểm thuộc giao tuyến của hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\alpha')$  có tọa độ là:

A.  $(1; 0; 2)$ .

B.  $(0; 1; 2)$ .

C.  $(1; -3; 0)$ .

D.  $(0; 2; 3)$ .

**Câu 15.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = t \\ y = -1 - t \\ z = -2 + 3t \end{cases}$ . Phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  là:

A.  $\frac{x}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+2}{3}$ .

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

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

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

**Câu 16.** Cho hai mặt phẳng cắt nhau  $(\alpha): x + 2y + z = 0$  và  $(\beta): x - y - z = 0$ . Phương trình tham số của giao tuyến hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\beta)$  là:

A.  $\begin{cases} x = 1 \\ y = -2 + t \\ z = 3 - 2t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x = 1 \\ y = -2 + t \\ z = 3 - t \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = -2 + 2t \\ z = 3 - 3t \end{cases}$

D.  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 + t \\ z = 3 - 3t \end{cases}$

**Câu 17.** Cho hai mặt phẳng cắt nhau  $(\alpha): x + y - 3z + 1 = 0$  và  $(\beta): x + 3y - z - 3 = 0$ . Phương trình tham số của giao tuyến hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\beta)$  là:

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

B.  $\begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = 1 + t \\ z = 2 + t \end{cases}$

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

D.  $\begin{cases} x = 1 - 3t \\ y = -1 + t \\ z = 2 - t \end{cases}$

**Câu 18.** Cho hai mặt phẳng cắt nhau  $(\alpha): x - 3z + 5 = 0$  và  $(\beta): x + 3y - 4 = 0$ . Phương trình tham số của giao tuyến hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\beta)$  là:

A.  $\begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = 1 + t \\ z = 2 - t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = 1 + t \\ z = 2 + t \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x = 1 - 3t \\ y = 1 + t \\ z = 2 - t \end{cases}$

D.  $\begin{cases} x = 1 - 3t \\ y = -1 + t \\ z = 2 - t \end{cases}$

**Câu 19.** Trong hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z-5}{-11}$ . Phương trình mặt phẳng  $(P)$  đi qua  $d$  và vuông góc với  $mp(Oxy)$  là:

- A.**  $x - y - 1 = 0$ . **B.**  $11y + 2z - 10 = 0$ . **C.**  $11x + z - 21 = 0$ . **D.**  $x + y + 1 = 0$ .

**Câu 20.** Phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua hai điểm phân biệt  $A(1;0;-1)$  và  $A'(1;1;1)$  là:

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

**Câu 21.** Phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  đi qua hai điểm phân biệt  $A(1;1;0)$  và  $A'(-1;-1;1)$  là:

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

**Câu 22.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của trục  $Ox$  là:

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

**Câu 23.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của trục  $Oy$  là:

- A.**  $\begin{cases} x = 1 \\ y = t \\ z = t \end{cases}$ . **B.**  $\begin{cases} x = 1+t \\ y = 0 \\ z = 0 \end{cases}$ . **C.**  $\begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \\ z = t \end{cases}$ . **D.**  $\begin{cases} x = 0 \\ y = -2+t \\ z = 0 \end{cases}$ .

**Câu 24.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của trục  $Oz$  là:

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

**Câu 25.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua  $M(1;-1;2)$  và song song với trục  $Ox$  là:

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

**Câu 26.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua  $M(1;-1;2)$  và song song với trục  $Oy$  là:

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

**Câu 27.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua  $M(1;-1;2)$  và song song với trục  $Oz$  là:

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

**Câu 28.** Phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  đi qua  $A(0;2;1)$  vuông góc với mặt phẳng  $(P): 2x-5y+4=0$  là:

A.  $\frac{x}{-2} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-1}{4}$       B.  $\frac{x}{-2} = \frac{y+2}{5} = \frac{z+1}{4}$       C.  $\frac{x}{2} = \frac{y-2}{-5} = \frac{z-1}{4}$       D.  $\frac{x}{2} = \frac{y+2}{5} = \frac{z+1}{4}$

**Câu 29.** Đường thẳng đi qua điểm  $A(1;2;0)$  và nhận vector  $\vec{a}=(-3;1;0)$  làm vector chỉ phương có phương trình tham số là:

A.  $\begin{cases} x = 1-3t \\ y = 2+t \\ z = 0 \end{cases}$       B.  $\begin{cases} x = 1+t \\ y = 2-3t \\ z = 0 \end{cases}$       C.  $\begin{cases} x = 2-3t \\ y = 1+t \\ z = 0 \end{cases}$       D.  $\begin{cases} x = 2+t \\ y = 1-3t \\ z = 0 \end{cases}$

**Câu 30.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $(P): x-2y+z-3=0$ . Đường thẳng  $d$  đi qua  $A(0;2;-1)$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P)$  có phương trình chính tắc là:

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

**Câu 31.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $(P): x+3y-2z+7=0$  và điểm  $M(0;-2;1)$ . Đường thẳng  $d$  đi qua  $M$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P)$  là:

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

**Câu 32.** 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.  $\frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-1}{-3}$       B.  $\frac{x-3}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-1}{-3}$       C.  $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+3}{1}$       D.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+3}{4}$

**Câu 33.** Cho đường thẳng  $d$  có phương trình tham số  $\begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = -3t \\ z = 3 + 5t \end{cases}$ . Khi đó, phương trình chính

tắc của  $d$  là:

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

B.  $\frac{x-2}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z-3}{5}$ .

C.  $\frac{x+2}{-2} = \frac{y}{3} = \frac{z+3}{-5}$ .

D.  $\frac{x+2}{-2} = \frac{y}{3} = \frac{z-3}{-5}$ .

**Câu 34.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(3;1;0)$  và  $B(3;-1;2)$ . Đường thẳng  $d$  đi qua  $A$  và  $B$  là giao tuyến của hai mặt phẳng:

A.  $(\alpha): x-3=0$  và  $(\beta): y+z-1=0$ .

B.  $(\alpha): y-1=0$  và  $(\beta): z=0$ .

C.  $(\alpha): y+1=0$  và  $(\beta): z-2=0$ .

D.  $(\alpha): x-3=0$  và  $(\beta): y-z-1=0$ .

**Câu 35.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A(3;1;0)$  và có một vectơ chỉ phương  $\vec{a} = (0;-1;1)$ , là giao tuyến của hai mặt phẳng:

A.  $(\alpha): x=3$  và  $(\beta): y+z-1=0$ .

B.  $(\alpha): y=1$  và  $(\beta): z=0$ .

C.  $(\alpha): y=-1$  và  $(\beta): z-2=0$ .

D.  $(\alpha): x=3$  và  $(\beta): y-z-1=0$ .

**Câu 36.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của trục  $Ox$  là:

A.  $\begin{cases} x=t \\ y=t \\ z=0 \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x=t \\ y=0 \\ z=0 \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x=0 \\ y=t \\ z=0 \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} x=0 \\ y=0 \\ z=t \end{cases}$ .

**Câu 37.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của trục  $Oy$  là:

A.  $\begin{cases} x=t \\ y=t \\ z=0 \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x=t \\ y=0 \\ z=0 \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x=0 \\ y=t \\ z=0 \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} x=0 \\ y=0 \\ z=t \end{cases}$ .

**Câu 38.** Đối với hệ tọa độ  $Oxyz$ , phương trình tham số của trục  $Oz$  là:

A.  $\begin{cases} x=t \\ y=t \\ z=0 \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x=t \\ y=0 \\ z=0 \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x=0 \\ y=t \\ z=0 \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} x=0 \\ y=0 \\ z=t \end{cases}$ .

**Câu 39.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d$  là giao tuyến của hai mặt phẳng  $(\alpha): x-y+2=0$  và  $(\beta): y+z+1=0$ . Phương trình nào sau đây **không** phải là phương trình tham số của  $d$ ?

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

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

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

D.  $\begin{cases} x = -\frac{1}{3}t \\ y = 2 - \frac{1}{3}t \\ z = -3 + \frac{1}{3}t \end{cases}$

**Câu 40.** Cho hai mặt phẳng  $(\alpha): x + z - 8 = 0$  và  $(\beta): x + y - 3 = 0$ . Phương trình tham số của giao tuyến  $(\alpha)$  và  $(\beta)$  là:

A.  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 - t \\ z = 7 - t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x = 8 - t \\ y = -5 - t \\ z = t \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x = 3 - t \\ y = t \\ z = 5 - t \end{cases}$

D.  $\begin{cases} x = t \\ y = 3 - t \\ z = 8 + t \end{cases}$

**Câu 41.** Đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $(4; 3; 1)$ , song song với đường thẳng  $d': \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -3t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$  là:

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

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

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

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

**Câu 42.** Cho biết đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $(0; -1; 1)$  và song song với đường thẳng  $d': \frac{x}{2} = y - 1 = z$ . Phương trình tham số của  $d$  là:

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

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

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

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

**Câu 43.** Cho hai đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$  lần lượt có phương trình là:  $d_1: \begin{cases} x = t \\ y = 2t \\ z = 1 + t \end{cases}$  và

$d_2: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+2}{-5}$ . Phương trình chính tắc của  $d_3$  đi qua điểm  $M(1; -1; 0)$ , vuông góc với cả  $d_1$  và  $d_2$  là:

A.  $\begin{cases} x = 1 - 9t \\ y = -1 - 7t \\ z = -3t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x = 1 - 11t \\ y = -1 + 7t \\ z = -3t \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x = -1 - 11t \\ y = 1 + 7t \\ z = -3t \end{cases}$

D.  $\begin{cases} x = -1 - 9t \\ y = 1 + 7t \\ z = -3t \end{cases}$

**Câu 44.** Biết đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A(1;0;1)$  và cắt cả hai đường thẳng sau  $d: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = t \\ z = -t \end{cases}$

và  $d': \begin{cases} x = t \\ y = -1 - 2t \\ z = 2 + t \end{cases}$ . Phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  là:

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

B.  $\frac{x-1}{6} = \frac{y}{3} = \frac{z-1}{-4}$ .

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

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

**Câu 45.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , đường thẳng  $\Delta$  nằm trong mặt phẳng  $(Oxy)$  và cắt cả

hai đường thẳng  $d: \begin{cases} x = t \\ y = -4 + t \\ z = 3 - t \end{cases}$  và  $d': \begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = -3 + 2t \\ z = 4 - t \end{cases}$  có phương trình là:

A.  $\begin{cases} x = 3 - 5t \\ y = -1 + 3t \\ z = 0 \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x = 3 - 5t \\ y = -1 + 3t \\ z = t \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x = 3 + 5t \\ y = -1 + 3t \\ z = 0 \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} x = -3 - 5t \\ y = -1 + 3t \\ z = 0 \end{cases}$ .

**Câu 46.** 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 47.** 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 48.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x-2}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{1}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 1 + 2t \\ z = -1 + t \end{cases}$  và điểm  $A(1;2;3)$ .

Đường thẳng  $\Delta$  đi 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 49.** Cho  $A(0;0;1)$ ,  $B(-1;-2;0)$ ,  $C(2;1;-1)$ . Đường thẳng  $\Delta$  đi qua trọng tâm  $G$  của tam giác  $ABC$  và vuông góc với  $mp(ABC)$  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 50.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-3}{1} = \frac{y-3}{3} = \frac{z}{2}$ ,  $mp(\alpha): x+y-z+3=0$  và điểm  $A(1;2;-1)$ .

Đường thẳng  $\Delta$  đi qua  $A$  cắt  $d$  và song song với  $mp(\alpha)$  có phương trình là:

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

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

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

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

**Câu 51.** Cho hai điểm  $A(3;3;1)$ ,  $B(0;2;1)$  và  $mp(P): x+y+z-7=0$ . Đường thẳng  $d$  nằm trên  $mp(P)$  sao cho mọi điểm của  $d$  cách đều hai điểm  $A, B$  có phương trình là:

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

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

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

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

**Câu 52.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x-7}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-9}{-1}$  và  $d_2: \frac{x-3}{-7} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{3}$ . Phương trình đường vuông góc chung của  $d_1$  và  $d_2$  là:

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

B.  $\frac{x-7}{2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z-9}{4}$ .

C.  $\frac{x-7}{2} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z-9}{4}$ .

D.  $\frac{x-7}{2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z-9}{-4}$ .

**Câu 53.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x-3}{-2} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-1}{1}$  và  $d_2: \begin{cases} x = t \\ y = -t \\ z = 2 \end{cases}$ . Đường thẳng đi qua điểm

$A(0;1;1)$ , vuông góc với  $d_1$  và cắt  $d_2$  có phương trình là:

A.  $\frac{x}{1} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z-1}{4}$ .

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



C.  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y}{-3} = \frac{z-1}{4}$ .

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

**Câu 54.** Cho đường thẳng  $\Delta$  đi qua điểm  $M(2;0;-1)$  và có vectơ chỉ phương  $\vec{a} = (4;-6;2)$ . Phương trình tham số của  $\Delta$  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 55.** 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 56.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 2t \\ y = 1 - t \\ z = 2 + t \end{cases}$ . Phương trình nào sau đây là phương trình của đường thẳng  $d$ ?

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

B.  $\begin{cases} x = 4 - 2t \\ y = -1 + t \\ z = 4 - t \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x = 4 + 2t \\ y = 1 - t \\ z = 4 + t \end{cases}$ .

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

**Câu 57.** Cho hai điểm  $A(2;3;-1)$ ,  $B(1;2;4)$  và ba phương trình sau:

(I)  $\begin{cases} x = 2 - t \\ y = 3 - t \\ z = -1 + 5t \end{cases}$

(II)  $\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{-5}$

(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) và (III) đều là phương trình của đường thẳng  $AB$ .

**Câu 58.** Cho ba điểm  $A(1;3;2)$ ,  $B(1;2;1)$ ,  $C(1;1;3)$ . Viết phương trình đường thẳng  $\Delta$  đi qua trọng tâm  $G$  của tam giác  $ABC$  và vuông góc với  $mp(ABC)$ . Một học sinh giải như sau:

Bước 1: Tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC là: 
$$\begin{cases} x_G = \frac{1+1+1}{3} = 1 \\ y_G = \frac{3+2+1}{3} = 2 \\ z_G = \frac{2+1+3}{3} = 2 \end{cases}$$

Bước 2: Vector pháp tuyến của mp(ABC) là:  $\vec{n} = [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (-3; 1; 0)$

Bước 3: Phương trình tham số của đường thẳng  $\Delta$  là: 
$$\begin{cases} x = 1 - 3t \\ y = 2 + t \\ z = 2 \end{cases}$$

Bài giải trên đã đúng chưa? 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 59.** Gọi  $d$  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 60.** Phương trình nào sau đây là phương trình chính tắc của đường thẳng qua  $M(1; -2; 3)$  và nhận  $\vec{u}(-4; 5; -6)$  làm vector chỉ phương?

**A.**  $\frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{-5} = \frac{z-3}{6}$

**B.**  $\frac{x+1}{-4} = \frac{y-2}{5} = \frac{z+3}{-6}$

**C.**  $\frac{x+1}{4} = \frac{y-2}{-5} = \frac{z+3}{6}$

**D.**  $\begin{cases} 5x + 4y + 3 = 0 \\ 6y + 5z - 3 = 0 \end{cases}$

**Câu 61.** Phương trình nào sau đây là phương trình tham số của đường thẳng qua  $M(3; -2; 1)$  nhận  $\vec{u}(-1; 2; -3)$  làm vector chỉ phương?

**A.**  $\begin{cases} x = -3 - t \\ y = 2 + 2t \\ z = -1 - 3t \end{cases}$

**B.**  $\begin{cases} x = 3 + t \\ y = -2 - 2t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$

**C.**  $\begin{cases} x = 3 - t \\ y = -2 + 2t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$

**D.**  $\begin{cases} x = 3 - t \\ y = -2 + 2t \\ z = 1 - 3t \end{cases}$

**Câu 62.** Viết phương trình đường thẳng  $d$  qua  $M(1; -2; 3)$  và cắt cả hai đường thẳng

$d_1: \begin{cases} 2x - y - z = 0 \\ x + y - 1 = 0 \end{cases}; d_2: \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$

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

**Câu 63.** Phương trình đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A(2;3;1)$  và song song với trục  $Oy$  là:

A.  $\begin{cases} x=2+t \\ y=3 \\ z=1+t \end{cases}$       B.  $\begin{cases} x=2t \\ y=1+3t \\ z=t \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x=2 \\ y=3+4t \\ z=1 \end{cases}$       D.  $\frac{x-2}{0} = \frac{y-3}{1} = \frac{z-1}{0}$

**Câu 64.** Giao tuyến của hai mặt phẳng  $(P): x+y+2z=0$  và  $(Q): x-y+z+1=0$  là đường thẳng có phương trình:

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

**Câu 65.** Cho hai mặt phẳng  $(P): x+2y-1=0$  và  $(Q): 3x+y-z+2=0$ . Gọi  $d$  là đường thẳng đi qua điểm  $A(-1;1;3)$  và song song với hai mặt phẳng  $(P), (Q)$ . Phương trình đường thẳng  $d$  là:

A.  $\begin{cases} x=-1-2t \\ y=1-t \\ z=3-5t \end{cases}$       B.  $\begin{cases} x=-1-t \\ y=1-2t \\ z=3-5t \end{cases}$       C.  $\begin{cases} x=-2-t \\ y=1+t \\ z=-5+3t \end{cases}$       D.  $\begin{cases} x=-1-2t \\ y=1+t \\ z=3-5t \end{cases}$

**Câu 66.** Cho điểm  $A(2;2;1)$  và đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z+1}{1}$ . Gọi  $d$  là đường thẳng đi qua điểm  $A$ , vuông góc với  $\Delta$  và song song với mặt phẳng  $(Oxy)$ . Phương trình đường thẳng  $d$  là:

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

**Câu 67.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+2}{1}$  và  $d_2: \begin{cases} x = -1+2t \\ y = 1+t \\ z = 3 \end{cases}$ . Đường vuông góc chung

của  $d_1$  và  $d_2$  có phương trình là:

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

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

**C.**  $\begin{cases} x = 2-t \\ y = 2t \\ z = -1+4t \end{cases}$

**D.**  $\begin{cases} x = -1-t \\ y = 6+2t \\ z = 10+4t \end{cases}$

**Câu 68.** Cho các đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1 \\ y = -2+4t \\ z = 1-t \end{cases}$ ,  $d_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-2}{3}$ ,  $d_3: \frac{x+4}{5} = \frac{y+7}{9} = \frac{z}{1}$ . Gọi

$\Delta$  là đường thẳng song song với  $d_1$  và cắt hai đường thẳng  $d_2, d_3$ . Phương trình  $\Delta$  là

**A.**  $\begin{cases} x = 1 \\ y = 6+4t \\ z = -1-t \end{cases}$

**B.**  $\begin{cases} x = 1 \\ y = -2+8t \\ z = 1-2t \end{cases}$

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

**D.**  $\begin{cases} x = 1 \\ y = -2+4t \\ z = 2-t \end{cases}$

**Câu 69.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x+2}{3} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{-2}$ ,  $d_2: \frac{x+2}{2} = \frac{y}{-5} = \frac{z-2}{1}$ . Gọi  $\Delta$  là đường thẳng đi qua  $M(1;1;1)$  và cắt hai đường thẳng  $d_1, d_2$ . Phương trình  $\Delta$  là:

**A.**  $\begin{cases} x = 1-3t \\ y = 1-t \\ z = 1-t \end{cases}$

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

**C.**  $\begin{cases} x = 1+3t \\ y = 1+t \\ z = 1+t \end{cases}$

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

**Câu 70.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = -t \\ y = 2+2t \\ z = 1+2t \end{cases}$  và mặt phẳng  $(P): x+y+z+1=0$ . Phương trình nào

sau đây là phương trình đường thẳng  $\Delta$  chứa trong  $(P)$ , cắt và vuông góc với  $d$ ?

**A.**  $\begin{cases} x = 4t \\ y = 2+t \\ z = 1+t \end{cases}$

**B.**  $\begin{cases} x = \frac{4}{3} \\ y = -\frac{2}{3}-3t \\ z = -\frac{5}{3}+3t \end{cases}$

**C.**  $\begin{cases} x = 0 \\ y = 2-3t \\ z = 1+3t \end{cases}$

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

**Câu 71.** Cho điểm  $M(1;1;1)$ , mặt phẳng  $(P): x+2y+3z-6=0$  và mặt cầu  $(S): x^2+y^2+z^2=100$ . Gọi  $d$  là đường thẳng đi qua  $M$ , chứa trong mặt phẳng  $(P)$  và cắt mặt cầu  $(S)$  tại hai điểm  $A, B$  thỏa mãn  $MA=MB$ . Phương trình đường thẳng  $d$  là:

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

**B.**  $\begin{cases} x=1-5t \\ y=1+t \\ z=1+t \end{cases}$

**C.**  $\begin{cases} x=1+3t \\ y=1-3t \\ z=1+t \end{cases}$

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

**Câu 72.** Cho điểm  $A(12;5;16)$ , đường thẳng  $d: \frac{x-3}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-5}{2}$  và mặt phẳng  $(P): x+y-z-1=0$ . Gọi  $\Delta$  là đường thẳng đi qua  $A$ , vuông góc với  $d$  và song song với  $(P)$ . Phương trình đường thẳng  $\Delta$  là:

**A.**  $\begin{cases} x=12-3t \\ y=5-4t \\ z=16+t \end{cases}$

**B.**  $\begin{cases} x=-3t \\ y=21+4t \\ z=20+t \end{cases}$

**C.**  $\begin{cases} x=12-3t \\ y=5+4t \\ z=16-t \end{cases}$

**D.**  $\begin{cases} x=9-3t \\ y=9+4t \\ z=17+t \end{cases}$

**Câu 73.** Cho điểm  $A(3;-2;-4)$ , đường thẳng  $d: \frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{-2} = \frac{z-1}{2}$  và mặt phẳng  $(P): 2x-2y-3z-7=0$ . Gọi  $\Delta$  là đường thẳng đi qua  $A$ , song song với  $(P)$  và cắt đường thẳng  $d$ . Phương trình đường thẳng  $\Delta$  là:

**A.**  $\begin{cases} x=2+t \\ y=-4+2t \\ z=1-5t \end{cases}$

**B.**  $\begin{cases} x=3-t \\ y=-2-2t \\ z=-4+5t \end{cases}$

**C.**  $\begin{cases} x=38+35t \\ y=-36-34t \\ z=50+46t \end{cases}$

**D.**  $\begin{cases} x=38+35t \\ y=-36-34t \\ z=42+46t \end{cases}$

**Câu 74.** Cho đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $M(3;2;1)$  và có một vectơ chỉ phương  $\vec{u}=(4;6;-2)$ . Phương trình đường thẳng  $d$  là:

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

**B.**  $\begin{cases} x=7+4t \\ y=8+6t \\ z=-4-2t \end{cases}$

**C.**  $\begin{cases} x=1+2t \\ y=-1+3t \\ z=2-t \end{cases}$

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

**Câu 75.** Cho đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $M(1;-5;2)$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P): 2x+y-3z+1=0$ . Phương trình đường thẳng  $d$  là:

**A.**  $\begin{cases} x=11+2t \\ y=t \\ z=-13-3t \end{cases}$

**B.**  $\begin{cases} x=11+4t \\ y=t \\ z=-13-6t \end{cases}$

**C.**  $\begin{cases} x=-1+2t \\ y=5+t \\ z=-2-3t \end{cases}$

**D.**  $\begin{cases} x=1+t \\ y=-5+t \\ z=2+t \end{cases}$

**Câu 76.** Phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua hai điểm  $A(1;1;2)$ ,  $B(-2;4;2)$  là:

A.  $\begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = 1 + 3t \\ z = 2 \end{cases}$

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

C.  $\begin{cases} x = -1 - 3t \\ y = -3 + 3t \\ z = 2 \end{cases}$

D.  $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = 1 + 5t \\ z = 2 + 4t \end{cases}$

**Câu 77.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $x - 2y + 2z - 5 = 0$  và hai điểm  $A(-3; 0; 1)$ ,  $B(1; -1; 3)$ . Trong các đường thẳng đi qua  $A$  và song song với  $(P)$ , phương trình đường thẳng mà khoảng cách từ điểm  $B$  đến đường thẳng đó là nhỏ nhất là :

A.  $\frac{x+3}{26} = \frac{y}{11} = \frac{z-1}{-2}$ .

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

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

D.  $\frac{x+3}{-1} = \frac{y}{11} = \frac{z-1}{7}$ .

**Câu 78.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(1; 0; 2)$  và đường thẳng  $d$  có phương trình  $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{2}$ . Phương trình đường thẳng  $\Delta$  đi qua  $A$ , vuông góc và cắt  $d$  là:

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

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

### Loại 3. VỊ TRÍ TƯƠNG ĐỐI HAI ĐƯỜNG THẲNG

**Câu 79.** Trong không gian  $Oxyz$  cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = -t \\ y = -1 + 2t \\ z = 0 \end{cases}$ . Khi đó:

A. Đường thẳng  $d$  cắt trục  $Oz$  tại điểm có cao độ khác 0.

B. Đường thẳng  $d$  cắt trục  $Oy$  tại điểm có tung độ bằng  $-1$ .

C. Đường thẳng  $d$  có một vectơ chỉ phương là  $\vec{u} = (1; 2; 0)$ .

D. Đường thẳng  $d$  có một vectơ chỉ phương là  $\vec{u} = (1; -2; 1)$ .

**Câu 80.** Hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 8 + t \\ y = 5 + 2t \\ z = 8 - t \end{cases}$  và  $d_2: \frac{x-3}{-7} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{3}$

A. cắt nhau.

B. song song với nhau.

C. trùng nhau.

D. chéo nhau.

**Câu 81.** Hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = t \\ y = 1 + 2t \\ z = -t \end{cases}$  và  $d_2: x - 3 = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{-1}$ :

A. cắt nhau.

B. song song với nhau.

C. trùng nhau.

D. chéo nhau.

**Câu 82.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 + 3t \\ z = 3 + 4t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 3 + 4t' \\ y = 5 + 6t' \\ z = 7 + 8t' \end{cases}$ . Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào đúng?

A.  $d_1 \perp d_2$ .B.  $d_1 \equiv d_2$ .C.  $d_1 // d_2$ .D.  $d_1, d_2$  chéo nhau.

**Câu 83.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = y-1 = z-3$  và  $d': \frac{x-3}{-1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z+2}{1}$ . Vị trí tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

A. Chéo nhau.

B. Cắt nhau.

C. Song song.

D. Trùng nhau.

**Câu 84.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$  và  $d': \begin{cases} x = 3 + 4t \\ y = 5 + 6t \\ z = 7 + 8t \end{cases}$ . Vị trí tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

A. Chéo nhau.

B. Cắt nhau.

C. Song song.

D. Trùng nhau.

**Câu 85.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng:  $d: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+1}{-1}$  và  $d': \frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z}{-1}$ . Vị trí tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

A. Chéo nhau.

B. Cắt nhau.

C. Song song.

D. Trùng nhau.

**Câu 86.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+1}{-1}$  và  $d': \frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{4} = \frac{z+2}{-1}$ . Vị trí tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

A. Chéo nhau.

B. Cắt nhau.

C. Song song.

D. Trùng nhau.

**Câu 87.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng:  $d: \frac{x}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z+1}{-1}$  và  $d': \frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z}{-1}$ . Vị trí tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

A. Chéo nhau.

B. Cắt nhau.

C. Song song.

D. Trùng nhau.

**Câu 88.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng:  $d: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+1}{-1}$  và  $d': \frac{x-4}{-4} = \frac{y-7}{-6} = \frac{z-1}{2}$ . Vị trí tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

A. Chéo nhau.

B. Cắt nhau.

C. Song song.

D. Trùng nhau.



**Câu 89.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho 2 đường thẳng  $d: \frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z-2}{-1}$  và  $d': \begin{cases} x = 1 - 3t \\ y = -1 - 4t \\ z = 2 + t \end{cases}$ .

Vị trí tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

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

**Câu 90.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d: \frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+1}{-1}$  và  $d': \begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = 1 + t \\ z = 2 - 3t \end{cases}$ .

Vị trí tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

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

**Câu 91.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 - t \\ z = -1 + 3t \end{cases}$  và  $d': \begin{cases} x = 2 + t \\ y = -2 - 4t \\ z = -3 - 2t \end{cases}$ . Vị trí

tương đối của  $d$  và  $d'$  là:

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

**Câu 92.** Hãy tìm kết luận đúng về vị trí tương đối giữa hai đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 + t \\ z = 3 - t \end{cases}$  và  $d': \begin{cases} x = 1 + 2t' \\ y = -1 + 2t' \\ z = 2 - 2t' \end{cases}$ .

- A.  $d$  cắt  $d'$ . B.  $d$  và  $d'$  chéo nhau.  
C.  $d \equiv d'$ . D.  $d // d'$ .

**Câu 93.** Giao điểm của hai đường thẳng  $d: \begin{cases} x = -3 + 2t \\ y = -2 + 3t \\ z = 6 + 4t \end{cases}$  và  $d': \begin{cases} x = 5 + t' \\ y = -1 - 4t' \\ z = 20 + t' \end{cases}$  là:

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

**Câu 94.** Tìm  $m$  để hai đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 + mt \\ y = t \\ z = -1 + 2t \end{cases}$  và  $d': \begin{cases} x = 1 - t' \\ y = 2 + 2t' \\ z = 3 - t' \end{cases}$  cắt nhau.

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

**Câu 95.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x=1+2t \\ y=2+3t \\ z=3+4t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x=3+4t' \\ y=5+6t' \\ z=7+8t' \end{cases}$ . Trong các mệnh đề sau,

mệnh đề nào đúng?

A.  $d_1 \perp d_2$ .

B.  $d_1 // d_2$ .

C.  $d_1 \equiv d_2$ .

D.  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.

**Câu 96.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z-3}{3}$  và  $d_2: \begin{cases} x=2t \\ y=1+4t \\ z=2+6t \end{cases}$ . Khẳng định nào sau đây là đúng?

A.  $d_1, d_2$  cắt nhau.

B.  $d_1, d_2$  trùng nhau.

C.  $d_1 // d_2$ .

D.  $d_1, d_2$  chéo nhau.

**Câu 97.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{-1}$  và  $d_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-2}{1}$ . Trong các khẳng định sau, khẳng định nào đúng?

A.  $d_1$  song song với  $d_2$ .

B.  $d_1$  trùng với  $d_2$ .

C.  $d_1$  và  $d_2$  cắt nhau.

D.  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.

**Câu 98.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x=1-3t \\ y=2-2t \\ z=3+t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x=-11+6t \\ y=-6+4t \\ z=7-2t \end{cases}$ . Trong các khẳng định sau,

khẳng định nào đúng?

A. Không có mặt phẳng nào chứa cả hai đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$ .

B.  $d_1$  và  $d_2$  chỉ có một điểm chung.

C.  $d_1$  trùng với  $d_2$ .

D.  $d_1$  song song với  $d_2$ .

**Câu 99.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x=t \\ y=-1-2t \\ z=-3t \end{cases}$ ,  $d_2: \begin{cases} x=-t \\ y=1-2t \\ z=4-5t \end{cases}$ . Trong các mệnh đề sau, mệnh đề

nào đúng?

A.  $d_1$  và  $d_2$  song song với nhau.

B.  $d_1$  và  $d_2$  cắt nhau tại điểm có tọa độ  $\left(-\frac{1}{2}; 0; \frac{3}{2}\right)$ .

C.  $d_1$  và  $d_2$  cắt nhau tại điểm có tọa độ  $\left(\frac{1}{2}; -2; -\frac{3}{2}\right)$ .

D.  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.

**Câu 100.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{2}$  và  $d_2: \frac{x+2}{2} = \frac{y}{-2} = \frac{z+m}{1}$ , với  $m$  là tham số

thực. Hai đường thẳng  $d_1, d_2$  cắt nhau khi và chỉ khi:

A.  $m=0$ .

B.  $m = \frac{7}{2}$ .

C.  $m \neq \frac{7}{2}$ .

D.  $m = -\frac{7}{2}$ .

**Câu 101.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x=1-t \\ y=1+t \\ z=3-t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x=1+mt \\ y=2t \\ z=1+t \end{cases}$ , với  $m$  là tham số thực. Hai

đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$  cắt nhau khi và chỉ khi:

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

**Câu 102.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z-4}{-5}$  và  $d_2: \frac{x-4}{3} = \frac{y-6}{2} = \frac{z+11}{-5}$ . Trong các khẳng định sau, khẳng định nào đúng?

- A.  $d_1$  song song với  $d_2$ . B.  $d_1$  trùng với  $d_2$ .  
C.  $d_1$  và  $d_2$  cắt nhau. D.  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.

**Câu 103.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x=1+2t \\ y=2+3t \\ z=3+4t \end{cases}$  và

$d_2: \begin{cases} x=3+4t' \\ y=5+6t' \\ z=7+8t' \end{cases}$ . Trong các khẳng định sau, khẳng định nào đúng?

- A.  $d_1 \perp d_2$ . B.  $d_1 \equiv d_2$ . C.  $d_1 // d_2$ . D.  $d_1$  và  $d_2$  chéo nhau.

#### Loại 4. VỊ TRÍ TƯƠNG ĐỐI ĐƯỜNG THẲNG VÀ MẶT PHẪNG

**Câu 104.** Cho đường thẳng  $d$  có phương trình chính tắc  $\frac{x}{-2} = y-2 = \frac{z}{2}$ . Khẳng định nào sau đây sai?

- A. Điểm  $M(0;2;0)$  thuộc đường thẳng  $d$ .  
B. Điểm  $N(2;1;-2)$  thuộc đường thẳng  $d$ .  
C. Đường thẳng  $d$  cắt trục  $Oz$  tại điểm có tọa độ  $(0;2;0)$ .  
D. Đường thẳng  $d$  cắt mặt phẳng  $(Oyz)$  tại điểm có tọa độ  $(0;2;0)$ .

**Câu 105.** Giao điểm của đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{4} = \frac{z}{3}$  với mặt phẳng  $(Oxy)$  có tọa độ:

- A.  $(0;2;0)$ . B.  $\left(0;0;-\frac{3}{2}\right)$ . C.  $(1;2;0)$ . D.  $(1;2;3)$ .

**Câu 106.** Giao điểm của đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{4} = \frac{z}{3}$  với mặt phẳng  $(Oxz)$  có tọa độ:

- A.  $(0;2;0)$ . B.  $\left(0;0;-\frac{3}{2}\right)$ . C.  $(1;2;0)$ . D.  $\left(0;0;-\frac{3}{2}\right)$ .

**Câu 107.** Giao điểm của đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{4} = \frac{z}{3}$  với mặt phẳng  $(Oyz)$  có tọa độ:

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

**Câu 108.** Đường thẳng  $\Delta: \begin{cases} x=1-2t \\ y=0 \\ z=2t \end{cases}$  và mp $(P): x-y+z-1=0$ . Khẳng định nào sau đây đúng?

- A.  $\Delta // (P)$ . B.  $\Delta \perp (P)$ . C.  $\Delta \subset (P)$ . D.  $\Delta$  cắt  $(P)$ .

**Câu 109.** Trong các phương trình đường thẳng sau, đường thẳng nào song song với mặt phẳng  $(P): x-y+z-1=0$ ?

- A.  $\begin{cases} x=1-2t \\ y=0 \\ z=2+2t \end{cases}$ . B.  $\begin{cases} x=1-t \\ y=0 \\ z=t \end{cases}$ . C.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=-t \\ z=1+t \end{cases}$ . D.  $\begin{cases} x=1-t \\ y=2t \\ z=2-t \end{cases}$ .

**Câu 110.** Trong các phương trình đường thẳng sau, đường thẳng nào vuông góc với mặt phẳng  $(P): x+2z-1=0$ ?

- A.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=2 \\ z=1-2t \end{cases}$ . B.  $\begin{cases} x=3+t \\ y=0 \\ z=-1+2t \end{cases}$ . C.  $\begin{cases} x=1-2t \\ y=1 \\ z=1+t \end{cases}$ . D.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=1+2t \\ z=1-t \end{cases}$ .

**Câu 111.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{-1}$  và mặt phẳng  $(\alpha): 3x-4y+5z-7=0$ . Khi đó:

- A.  $d // (\alpha)$ . B.  $d \subset (\alpha)$ . C.  $d \perp (\alpha)$ . D.  $d$  cắt  $(\alpha)$ .

**Câu 112.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{-1}$  và mặt phẳng  $(\alpha): 3x-4y+z-12=0$ . Khi đó

- A.  $d // (\alpha)$ . B.  $d \subset (\alpha)$ . C.  $d \perp (\alpha)$ . D.  $d$  cắt  $(\alpha)$ .

**Câu 113.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{-1}$  và mặt phẳng  $(\alpha): 3x-4y+5z+6=0$ . Khi đó:

- A.  $d // (\alpha)$ . B.  $d \subset (\alpha)$ . C.  $d \perp (\alpha)$ . D.  $d$  cắt  $(\alpha)$ .

**Câu 114.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x+5}{-3} = \frac{y-7}{2} = \frac{z-1}{1}$  và mặt phẳng  $(\alpha): 6x-4y-2z-7=0$ . Khi đó:

- A.  $d // (\alpha)$ . B.  $d \subset (\alpha)$ . C.  $d \perp (\alpha)$ . D.  $d$  cắt  $(\alpha)$ .

**Câu 115.** Tọa độ giao điểm  $M$  của đường thẳng  $d: \frac{x-12}{4} = \frac{y-9}{3} = \frac{z-1}{1}$  và mặt phẳng  $(\alpha): 3x+5y-z-2=0$  là:

- A.  $(1;0;1)$ . B.  $(0;0;-2)$ . C.  $(1;1;6)$ . D.  $(12;9;1)$ .

**Câu 116.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 - t \\ z = 1 + 2t \end{cases}$  và mặt phẳng  $(\alpha): x + 3y + z + 1 = 0$ . Trong các mệnh đề

sau, mệnh đề nào đúng?

- A.**  $d // (\alpha)$ . **B.**  $d$  cắt  $(\alpha)$ . **C.**  $d \subset (\alpha)$ . **D.**  $d \perp (\alpha)$ .

**Câu 117.** Cho mặt phẳng  $(\alpha): 2x + y + 3z + 1 = 0$  và đường thẳng  $d: \begin{cases} x = -3 + t \\ y = 2 - 2t \\ z = 1 \end{cases}$ . Trong các mệnh

đề sau, mệnh đề nào đúng?

- A.**  $d \perp (\alpha)$ . **B.**  $d$  cắt  $(\alpha)$ . **C.**  $d // (\alpha)$ . **D.**  $d \subset (\alpha)$ .

**Câu 118.** Cho mặt phẳng  $(\alpha): x + 3y + z + 1 = 0$  và đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 - t \\ z = 2 - 3t \end{cases}$ . Tọa độ giao điểm

A của  $d$  và  $(\alpha)$  là:

- A.**  $A(3; 0; 4)$ . **B.**  $A(3; -4; 0)$ . **C.**  $A(-3; 0; 4)$ . **D.**  $A(3; 0; -4)$ .

**Câu 119.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 3 + 4t \\ y = -1 - t \\ z = 4 + 2t \end{cases}$  và mặt phẳng  $(P): x + 2y - z + 3 = 0$ . Trong các mệnh

đề sau, mệnh đề nào đúng?

- A.**  $d$  song song mp  $(P)$ . **B.**  $d$  cắt mp  $(P)$ .  
**C.**  $d$  vuông góc với mp  $(P)$ . **D.**  $d$  nằm trên mp  $(P)$ .

**Câu 120.** Xác định  $m$  để đường thẳng  $d: \frac{x-13}{8} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-4}{3}$  cắt mặt phẳng  $(P): mx + 2y - 4z + 1 = 0$ .

- A.**  $m \neq 0$ . **B.**  $m \neq 1$ . **C.**  $m = 0$ . **D.**  $m = 1$ .

**Câu 121.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 3t \\ y = 1 - 2t \\ z = 1 - t \end{cases}$  và mặt phẳng  $(P): 2x + 5y - 4z - 1 = 0$ . Khẳng định nào

sau đây đúng?

- A.**  $d$  cắt  $(P)$ . **B.**  $d \perp (P)$ . **C.**  $d \subset (P)$ . **D.**  $d // (P)$ .

**Câu 122.** Cho mặt phẳng  $(P): 2x + y - 3z + 1 = 0$ . Trong các đường thẳng có phương trình sau đây, đường thẳng nào cắt  $(P)$  và không vuông góc với  $(P)$ ?

A.  $\begin{cases} x = 5 - 4t \\ y = 2 - 2t \\ z = 6t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x = 5 + 2t \\ y = 1 - t \\ z = -4 - 3t \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = -5t \\ z = 1 - 3t \end{cases}$

D.  $\begin{cases} x = 2t \\ y = 5t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$

**Câu 123.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{1}$  và mặt phẳng  $(P): x + 2y + mz + 2m - n = 0$ ,

$m, n$  là các tham số thực. Đường thẳng  $d$  chứa trong mặt phẳng  $(P)$  khi và chỉ khi:

A.  $m = -5, n = -10$ .

B.  $m = -3, n = -4$ .

C.  $m = -3, n = -10$ .

D.  $m = 1, n = 8$ .

**Câu 124.** Trong không gian với hệ trục tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x+1}{1} = \frac{y}{-1} = \frac{z+2}{3}$  và mặt phẳng  $(P): x + 2y - z - 3 = 0$ . Tọa độ giao điểm  $M$  của  $d$  và  $(P)$  là:

A.  $M(-3; 1; -7)$ .

B.  $M\left(\frac{3}{2}; \frac{1}{2}; \frac{7}{2}\right)$ .

C.  $M\left(-\frac{3}{2}; \frac{1}{2}; \frac{7}{2}\right)$ .

D.  $M\left(-\frac{3}{2}; \frac{1}{2}; -\frac{7}{2}\right)$ .

**Câu 125.** Cho mặt phẳng  $(P): 7x + 5y + z = 0$ . Đường thẳng nào sau đây vuông góc với mặt phẳng  $(P)$ ?

A.  $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = 1 - 5t \\ z = 1 + 12t \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x = 1 - 7t \\ y = 1 - 5t \\ z = 1 - t \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x = 1 + 7t \\ y = 1 + 5t \\ z = 1 - t \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 1 + t \\ z = 1 - 12t \end{cases}$ .

### Loại 5. HÌNH CHIẾU CỦA ĐƯỜNG THẲNG LÊN MẶT PHẪNG

**Câu 126.** Cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x-2}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{-1}$ . Đường thẳng đối xứng với đường thẳng  $\Delta$  qua mặt phẳng  $(Oxy)$  có phương trình là:

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

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

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

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

**Câu 127.** Cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x-2}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{-1}$ . Đường thẳng đối xứng với đường thẳng  $\Delta$  qua mặt phẳng  $(Oyz)$  có phương trình là:

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

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

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

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

**Câu 128.** Cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x-2}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{-1}$ . Đường thẳng đối xứng với đường thẳng  $\Delta$  qua mặt phẳng  $(Oxz)$  có phương trình là:

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

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

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

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

**Câu 129.** Cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x-2}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{2}$ . Đường thẳng  $\Delta'$  là hình chiếu vuông góc của  $\Delta$  trên mặt phẳng  $(Oxy)$  có phương trình là:

A.  $\begin{cases} x = 4 + 2t \\ y = 1 + t \\ z = 2t \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x = 4 \\ y = 1 \\ z = 2t \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x = 4 - 2t \\ y = 1 - t \\ z = 0 \end{cases}$ .

D. Tất cả đều sai.

**Câu 130.** Cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x-2}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{2}$ . Đường thẳng  $\Delta'$  là hình chiếu vuông góc của  $\Delta$  trên mặt phẳng  $(Oyz)$  có phương trình là:

A.  $\begin{cases} x = 2t \\ y = -1 + t \\ z = -4 + 2t \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x = 0 \\ y = -1 + t \\ z = -4 + 2t \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x = t \\ y = -1 \\ z = -4 \end{cases}$ .

D. Tất cả đều sai.

**Câu 131.** Cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x-2}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{2}$ . Đường thẳng  $\Delta'$  là hình chiếu vuông góc của  $\Delta$  trên mặt phẳng  $(Oxz)$  có phương trình là:

A.  $\begin{cases} x = 2 \\ y = 0 + t \\ z = -2 \end{cases}$ .

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

C.  $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 0 \\ z = -2 + t \end{cases}$ .

D. Tất cả đều sai.

**Câu 132.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(1;2;3)$ . Hình chiếu của đường thẳng  $OA$  trên mặt phẳng  $(Oxy)$  có phương trình tham số là:

A.  $\begin{cases} x = 0 \\ y = 2 + 2t \\ z = 3 + 3t \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 + 2t \\ z = 0 \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 0 \\ z = 3 + 3t \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 + 2t \\ z = 3 \end{cases}$ .

**Câu 133.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(1;2;3)$ . Hình chiếu của đường thẳng  $OA$  trên mặt phẳng  $(Oxy)$  là giao tuyến của hai mặt phẳng:

A.  $\begin{cases} 2x - y = 0 \\ z = 0 \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} 2x - y = 0 \\ 3x - z = 0 \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} 2x + y = 0 \\ z = 0 \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} 2x + y = 0 \\ 3x + z = 0 \end{cases}$ .



**Câu 134.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: x-1 = \frac{y}{-1} = \frac{z}{-1}$ . Hình chiếu vuông góc của đường thẳng  $d$  trên mặt phẳng tọa độ  $(Oxy)$  là:

A.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=0 \\ z=-t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=-t \\ z=0 \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x=0 \\ y=-t \\ z=-t \end{cases}$

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

**Câu 135.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: x-1 = \frac{y}{-1} = \frac{z}{-1}$ . Hình chiếu vuông góc của đường thẳng  $d$  trên mặt phẳng tọa độ  $(Oxz)$  là:

A.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=0 \\ z=-t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=-t \\ z=0 \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x=0 \\ y=-t \\ z=-t \end{cases}$

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

**Câu 136.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: x-1 = \frac{y}{-1} = \frac{z}{-1}$ . Hình chiếu vuông góc của đường thẳng  $d$  trên mặt phẳng tọa độ  $(Oyz)$  là:

A.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=0 \\ z=-t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=-t \\ z=0 \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x=0 \\ y=-t \\ z=-t \end{cases}$

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

**Câu 137.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+1}{2}$  và mặt phẳng  $(P): x-y-z-2=0$ . Phương trình hình chiếu vuông góc của  $d$  trên  $(P)$  là:

A.  $\begin{cases} x=1-t \\ y=1+2t \\ z=-2-3t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x=1-t \\ y=1+2t \\ z=-2+3t \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x=1-t \\ y=1-2t \\ z=-2-3t \end{cases}$

D.  $\begin{cases} x=1-t \\ y=1+2t \\ z=2-3t \end{cases}$

**Câu 138.** Gọi  $d$  là giao tuyến của hai mặt phẳng  $(\alpha): 3x+2z=0$  và  $(\beta): x-y-3=0$ . Cho mặt phẳng  $(P): x-y-z-3=0$ . Hình chiếu vuông góc của giao tuyến  $d$  lên mặt phẳng  $(P)$  là:

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

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

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

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

**Câu 139.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-2}{1}$ . Hình chiếu vuông góc của  $d$  lên mặt phẳng tọa độ  $(Oxy)$  là:



A. 
$$\begin{cases} x = 0 \\ y = -1 - t. \\ z = 0 \end{cases}$$

B. 
$$\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 + t. \\ z = 0 \end{cases}$$

C. 
$$\begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 1 + t. \\ z = 0 \end{cases}$$

D. 
$$\begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = -1 + t. \\ z = 0 \end{cases}$$

**Câu 140.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x+1}{1} = \frac{y+3}{1} = \frac{z+2}{1}$  và mặt phẳng  $(P): x - y + z + 3 = 0$ . Hình chiếu vuông góc của đường thẳng  $d$  trên mặt phẳng  $(P)$  có phương trình là:

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

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

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

D. 
$$\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 1 \\ z = -3 - 2t \end{cases}$$

**Câu 141.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-7}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-9}{-1}$  và mặt phẳng  $(P): x + y + z + 3 = 0$ . Hình chiếu theo phương vectơ  $\vec{a} = (-7; 2; 3)$  của đường thẳng  $d$  trên mặt phẳng  $(P)$  có phương trình là:

A. 
$$\begin{cases} x = 5 - 3t \\ y = 25 + 2t. \\ z = 17 + t \end{cases}$$

B. 
$$\begin{cases} x = -70 - 3t \\ y = 25 + 2t. \\ z = 42 + t \end{cases}$$

C. 
$$\begin{cases} x = 7 + t \\ y = 3 + t. \\ z = 9 + t \end{cases}$$

D. 
$$\begin{cases} x = 5 - 3t \\ y = -25 + 2t. \\ z = 7 + t \end{cases}$$

### Loại 6. HÌNH CHIẾU CỦA ĐIỂM LÊN ĐƯỜNG THẲNG

**Câu 142.** Tìm tọa độ hình chiếu vuông góc của điểm  $M(2; 0; 1)$  lên đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z-2}{1}$  là:

A.  $(1; 0; 2).$

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

C.  $(0; -2; 1).$

D.  $(-1; -4; 0).$

**Câu 143.** Tìm tọa độ điểm đối xứng của  $A(1; 2; 3)$  qua  $d: \begin{cases} x = t \\ y = 1 + 2t. \\ z = 4 + 3t \end{cases}$

A.  $(0; 2; 5).$

B.  $(3; 4; -7).$

C.  $(0; 2; 0).$

D.  $(-1; 0; 5).$

**Câu 144.** Cho điểm  $A(1; 1; 2)$  và đường thẳng  $d: \frac{x-3}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{3}$ . Hình chiếu vuông góc của  $A$  trên đường thẳng  $d$  có tọa độ

A.  $(3; 0; -1).$

B.  $\left(\frac{15}{7}; -\frac{3}{7}; -\frac{16}{7}\right).$

C.  $\left(\frac{27}{7}; \frac{3}{7}; \frac{2}{7}\right).$

D.  $\left(\frac{9}{7}; \frac{3}{7}; \frac{8}{7}\right).$

**Câu 145.** Cho điểm  $A(1;1;1)$  và đường thẳng  $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{1}$ . Điểm đối xứng của  $A$  qua đường thẳng  $d$  có tọa độ là:

- A.  $(0;1;2)$ . B.  $(-1;0;1)$ . C.  $(3;5;7)$ . D.  $(-1;1;3)$ .

**Câu 146.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = -8 + 4t \\ y = 5 - 2t \\ z = t \end{cases}$  và điểm  $A(3;-2;5)$ . Tọa độ hình chiếu của điểm  $A$

trên  $d$  là:

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

### Loại 7. GÓC-KHOẢNG CÁCH

**Câu 147.** Khoảng cách giữa hai đường thẳng  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = -1 - t \\ z = 1 \end{cases}$  và  $\begin{cases} x = 2 - 3t' \\ y = -2 + 3t' \\ z = 3 \end{cases}$  bằng:

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 6.

**Câu 148.** Khoảng cách giữa hai đường thẳng  $\begin{cases} x = t \\ y = 1 + 2t \\ z = -t \end{cases}$  và  $x - 3 = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{-1}$  bằng:

- A.  $\frac{\sqrt{66}}{3}$ . B.  $\frac{\sqrt{66}}{6}$ . C.  $\sqrt{22}$ . D. 11.

**Câu 149.** Khoảng cách từ điểm  $M(2;0;1)$  đến đường thẳng  $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z-2}{1}$  là:

- A.  $\sqrt{12}$ . B.  $\sqrt{3}$ . C.  $\sqrt{2}$ . D.  $\frac{12}{\sqrt{6}}$ .

**Câu 150.** Bán kính của mặt cầu tâm  $I(1;3;5)$  và tiếp xúc với đường thẳng  $d: \begin{cases} x = t \\ y = -1 - t \\ z = 2 - t \end{cases}$  là:

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

**Câu 151.** Khoảng cách giữa hai đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 - t \\ z = 1 \end{cases}$  và  $d': \frac{x-2}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-3}{1}$  bằng:

- A.  $\sqrt{6}$ . B.  $\frac{\sqrt{6}}{2}$ . C.  $\frac{1}{\sqrt{6}}$ . D.  $\sqrt{2}$ .

**Câu 152.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hình lập phương  $ABCD.A'B'C'D'$  với  $A(0;0;0)$ ,  $B(1;0;0)$ ,  $D(0;1;0)$ ,  $A'(0;0;1)$ . Gọi  $M$  và  $N$  lần lượt là trung điểm của các cạnh  $AB$  và  $CD$ . Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng  $A'C$  và  $MN$ .

Một học sinh giải như sau:

Bước 1: Xác định  $\overrightarrow{A'C} = (1; 1; -1)$ ;  $\overrightarrow{MN} = (0; 1; 0)$

Suy ra:  $[\overrightarrow{A'C}, \overrightarrow{MN}] = (1; 0; 1)$

Bước 2: Mặt phẳng  $(\alpha)$  chứa  $A'C'$  và song song với  $MN$  là mặt phẳng qua  $A'(0; 0; 1)$  và có vectơ pháp tuyến  $\vec{n} = (1; 0; 1) \Rightarrow (\alpha): x + z - 1 = 0$

Bước 3: Ta có:  $d(A'C; MN) = d(M; (\alpha)) = \frac{\left| \frac{1}{2} + 0 - 1 \right|}{\sqrt{1^2 + 0^2 + 1^2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ .

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 153.** Cho mặt phẳng  $(P): 3x + 4y + 5z + 8 = 0$  và đường thẳng  $d$  là giao tuyến của hai mặt phẳng  $(\alpha): x - 2y + 1 = 0$  và  $(\beta): x - 2z - 3 = 0$ . Gọi  $\varphi$  là góc giữa đường thẳng  $d$  và mp(P). Khi đó:

A.  $\varphi = 30^\circ$ . B.  $\varphi = 45^\circ$ . C.  $\varphi = 60^\circ$ . D.  $\varphi = 90^\circ$ .

**Câu 154.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+3}{2}$  và  $d_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+1}{2}$ . Khoảng cách giữa  $d_1$  và  $d_2$  bằng:

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

**Câu 155.** Trong không gian cho ba điểm  $A(-4; 4; 0)$ ,  $B(2; 0; 4)$ ,  $C(1; 2; -1)$ . Tính khoảng cách từ điểm C đến đường thẳng AB.

A.  $\sqrt{14}$ . B.  $\sqrt{13}$ . C.  $\sqrt{7}$ . D. 4.

**Câu 156.** Tính khoảng cách từ điểm  $M(2; 3; 3)$  đến đường thẳng  $\frac{x-1}{4} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{-3}$ .

A.  $\sqrt{15}$ . B.  $\sqrt{10}$ . C. 3. D. 4.

**Câu 157.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = t \\ y = 2t \\ z = 1 \end{cases}$ ,  $d_2: \begin{cases} x = 1+t \\ y = 2-t \\ z = 2 \end{cases}$ . Khoảng cách giữa hai đường thẳng  $d_1$

và  $d_2$  bằng:

A. 1. B.  $\sqrt{6}$ . C. 3. D.  $\frac{\sqrt{6}}{2}$ .

**Câu 158.** Khoảng cách giữa hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1+t \\ y = -1-t \\ z = 1 \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 2-3t' \\ y = -2+3t' \\ z = 3 \end{cases}$  bằng:

A. 2. B.  $2\sqrt{2}$ . C. 0. D.  $\sqrt{6}$ .

**Câu 159.** Bán kính của mặt cầu tâm  $I(3;3;-4)$ , tiếp xúc với trục  $Oy$  bằng:

A. 5.

B. 4.

C.  $\sqrt{5}$ .D.  $\frac{5}{2}$ .

### Loại 8. PHƯƠNG TRÌNH MẶT PHẪNG

**Câu 160.** Trong hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z-5}{-11}$ . Phương trình mặt phẳng  $(P)$  đi qua  $d$  và vuông góc với  $mp(Oxy)$  là:

A.  $x - y - 1 = 0$ .B.  $11y + 2z - 10 = 0$ .C.  $11x + z - 21 = 0$ .D.  $x + y + 1 = 0$ .

**Câu 161.** Trong không gian tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 2t \\ y = 1 - t \\ z = -2 + t \end{cases}$ . Mặt phẳng qua điểm

$M(1;2;3)$  và vuông góc với đường thẳng  $d$  có phương trình là:

A.  $2x - y + z + 3 = 0$ .B.  $2x - y + z - 3 = 0$ .C.  $2x + y + z - 7 = 0$ .D.  $2x - y - z + 3 = 0$ .

**Câu 162.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x+4}{2} = \frac{y+3}{-3} = \frac{z+1}{2}$  và mặt phẳng  $(P): x + y + z - 2 = 0$ . Phương trình của mặt phẳng  $(Q)$  đi qua  $d$  và vuông góc với  $(P)$  là:

A.  $x - y + 3 = 0$ .B.  $x - z + 3 = 0$ .C.  $y - z + 3 = 0$ .D.  $x - y - z + 3 = 0$ .

**Câu 163.** Gọi  $d$  là giao tuyến của hai mặt phẳng  $(\alpha): 3x + 2z = 0$  và  $(\beta): x - y - 3 = 0$ . Cho mặt phẳng  $(P): x - y - z - 3 = 0$ . Mặt phẳng  $(Q)$  đi qua giao tuyến  $d$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P)$  là:

A.  $5x - y + 4z + 3 = 0$ .B.  $5x + y + 4z + 3 = 0$ .C.  $5x + y - 4z + 3 = 0$ .D.  $5x + y + 4z - 3 = 0$ .

**Câu 164.** 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  $(\beta)$  là mặt phẳng chứa  $\Delta$  là song song với  $(\alpha)$ . Khoảng cách giữa  $(\alpha)$  và  $(\beta)$  là:

A.  $\frac{9}{14}$ .B.  $\frac{9\sqrt{14}}{14}$ .C.  $\frac{3}{14}$ .D.  $\frac{3}{\sqrt{14}}$ .

**Câu 165.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 2 + t \\ y = 1 - t \\ z = 2t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 2 - 2k \\ y = 3 \\ z = k \end{cases}$ . Mặt phẳng cách đều hai đường

thẳng  $d_1$  và  $d_2$  có phương trình là:

A.  $x + 5y + 2z + 12 = 0$ .B.  $x + 5y - 2z + 12 = 0$ .C.  $x - 5y + 2z - 12 = 0$ .D.  $x + 5y + 2z - 12 = 0$ .

**Câu 166.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 5 + 2t \\ y = 1 - t \\ z = 5 - t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 9 - 2m \\ y = m \\ z = -2 + m \end{cases}$ . Mặt phẳng chứa hai đường

thẳng  $d_1$  và  $d_2$  có phương trình là:

A.  $3x + 5y + 2z - 30 = 0$ .

B.  $3x + 5y + z - 25 = 0$ .

C.  $3x + 5y + z - 25 = 0$ .

D.  $3x + y + z - 25 = 0$ .

**Câu 167.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{-3} = \frac{z}{2}$  và mp(P):  $x - 2y + z + 8 = 0$ . Mặt phẳng chứa  $d$  và vuông góc với mp(P) có phương trình là:

A.  $x - y - 4 = 0$ .

B.  $x - z - 1 = 0$ .

C.  $x - z + 3 = 0$ .

D.  $x + y + z - 4 = 0$ .

**Câu 168.** Cho điểm  $A(1; 2; 3)$  và đường thẳng  $d: \frac{x}{3} = \frac{y-1}{4} = z + 3$ . Phương trình mặt phẳng  $(A, d)$  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 169.** Viết phương trình mặt phẳng (P) đi qua điểm  $A(-2; -3; 1)$  và vuông góc với đường

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

A.  $2x + 3y + z - 12 = 0$ .

B.  $2x + 3y + z + 12 = 0$ .

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

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

**Câu 170.** Viết phương trình mặt phẳng (Q) chứa  $d: \frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{1}$  và vuông góc với mặt phẳng (P):  $2x + y = 0$ .

A.  $3x - 2y - 7 = 0$ .

B.  $x - 2y + 3z = 0$ .

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

D.  $3x + 2z + 7 = 0$ .

**Câu 171.** Viết phương trình mặt phẳng (Q) chứa đường thẳng  $d$  có phương trình

$\frac{x-2}{2} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-4}{1}$  và vuông góc với mặt phẳng (Oyz).

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

B.  $y - 3z + 15 = 0$ .

C.  $x + 4z - 7 = 0$ .

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

**Câu 172.** Cho điểm  $A(-5; 3; 0)$  và đường thẳng  $d: \begin{cases} x - y - 2 = 0 \\ y - z + 1 = 0 \end{cases}$ . Điểm nào trong các điểm sau ở trên mặt phẳng  $(A, d)$ ?

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

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

C.  $(-4; -2; 4)$ .

D.  $(2; -3; 5)$ .

**Câu 173.** Viết phương trình mặt phẳng chứa điểm  $A(2; -3; 1)$  và đường thẳng

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

**A.**  $4x + 6y - z + 11 = 0.$

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

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

**D.**  $3x - 2y + 4z + 7 = 0.$

**Câu 174.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z}{2}$ ,  $d_2: \begin{cases} x = 2 - 2t \\ y = 3 \\ z = t \end{cases}$ , gọi  $(P)$  là mặt phẳng song

song và cách đều hai đường thẳng  $d_1, d_2$ . Phương trình mặt phẳng  $(P)$  là:

**A.**  $-x + 5y - 2z - 12 = 0$

**B.**  $x + 5y + 2z - 5 = 0.$

**C.**  $x + 5y + 2z - 12 = 0.$

**D.**  $-x - 5y - 2z - 12 = 0.$

**Câu 175.** Cho hai điểm  $A(1; 1; 3)$ ,  $B(2; 0; 4)$  và đường thẳng  $d: \frac{x+1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{3}$ . Gọi  $(P)$  là mặt phẳng đi qua hai điểm  $A, B$  và song song với đường thẳng  $d$ . Phương trình mặt phẳng  $(P)$  là:

**A.**  $-4x + y + 3z - 6 = 0.$

**B.**  $-4x - y + 3z + 1 = 0.$

**C.**  $x + 2y + z - 6 = 0.$

**D.**  $4x + y - 3z + 4 = 0.$

**Câu 176.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{-1}$ ,  $d_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-2}{1}$  và điểm  $M(0; 1; 2)$ . Mặt phẳng  $(P)$  đi qua  $M$  và song song với  $d_1, d_2$  có phương trình là:

**A.**  $-x - 3y - 5z - 13 = 0.$

**B.**  $x + 3y + 5z - 1 = 0.$

**C.**  $x + 3y + 5z - 13 = 0.$

**D.**  $x - 3y + 5z - 7 = 0.$

**Câu 177.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+4}{2}$ ,  $d_2: \frac{x+8}{2} = \frac{y-6}{1} = \frac{z-10}{-1}$ . Mặt phẳng  $(P)$  song song với  $d_1, d_2$  và cách đều hai đường thẳng này có phương trình:

**A.**  $x - 5y - 3z - 33 = 0.$

**B.**  $-x + 5y + 3z + 2 = 0.$

**C.**  $-x + 5y + 3z - 33 = 0.$

**D.**  $x - 5y - 3z + 68 = 0.$

**Câu 178.** Cho điểm  $A(2; 3; -1)$  và đường thẳng  $d: \frac{x-5}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z+25}{-1}$ . Gọi  $(P)$  là mặt phẳng chứa  $d$  sao cho khoảng cách từ  $A$  đến  $(P)$  đạt giá trị lớn nhất. Phương trình mặt phẳng  $(P)$  là:

**A.**  $9x - 7y + 2z + 5 = 0.$

**B.**  $-5x - 11y - 16z + 375 = 0.$

**C.**  $5x + 11y + 16z + 375 = 0.$

**D.**  $x - y - 8z - 205 = 0.$

**Câu 179.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+2}{3}$ . Trong các mặt phẳng có phương trình sau đây, mặt phẳng nào có vô số điểm chung với  $d$ ?

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

B.  $2x - y + 3z = 0$

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

D.  $4x - y - 3z - 5 = 0$

### Loại 9. TÌM TỌA ĐỘ ĐIỂM-QUỖ TÍCH

**Câu 180.** Cho hai điểm  $A(1;4;2)$ ,  $B(-1;2;4)$  và đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{2}$ . Điểm  $M \in \Delta$  mà  $MA^2 + MB^2$  nhỏ nhất có tọa độ là:

A.  $(-1;0;4)$ .

B.  $(0;-1;4)$ .

C.  $(1;0;4)$ .

D.  $(1;0;-4)$ .

**Câu 181.** Cho điểm  $A(12;5;16)$ , đường thẳng  $d: \frac{x-3}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-5}{2}$  và mặt phẳng  $(P): x + y - z - 1 = 0$ . Tồn tại một điểm  $M$  thuộc  $d$  sao cho khoảng cách từ  $M$  đến  $(P)$  bằng độ dài đoạn thẳng  $AM$ . Tọa độ điểm  $M$  là:

A.  $(3;1;5)$ .

B.  $(9;4;11)$ .

C.  $(-7;-4;-5)$ .

D.  $(13;6;15)$ .

**Câu 182.** Cho hai điểm  $A(4;2;2)$ ,  $B(0;0;7)$  và đường thẳng  $d: \frac{x-3}{-2} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-1}{1}$ . Điểm  $C$  nào sau đây thuộc đường thẳng  $d$  thỏa mãn tam giác  $ABC$  cân tại đỉnh  $A$ ?

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

B.  $C(9;0;2)$

C.  $C(5;4;0)$

D.  $C(-3;12;4)$

**Câu 183.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = -1 + t \\ y = 2 + t \\ z = 3 - 2t \end{cases}$ ,  $d_2: \begin{cases} x = 2 + 2t \\ y = 2 - 4t \\ z = -1 + 2t \end{cases}$ . Gọi  $MN$  là đoạn vuông góc chung của  $d_1$  và  $d_2$ , với  $M \in d_1$ ,  $N \in d_2$ . Các điểm  $M$ ,  $N$  lần lượt là:

A.  $M\left(-\frac{10}{3}; -\frac{1}{3}; \frac{23}{3}\right)$ ,  $N(3;0;0)$ .

B.  $M(-1;2;3)$ ,  $N(2;2;-1)$ .

C.  $M(1;4;-2)$ ,  $N\left(\frac{4}{3}; \frac{13}{3}; -\frac{5}{3}\right)$ .

D.  $M\left(\frac{4}{3}; \frac{13}{3}; -\frac{5}{3}\right)$ ,  $N(1;4;-2)$ .

**Câu 184.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-3}{-2} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-1}{1}$ . Trong các cặp điểm  $M, N$  sau đây, cặp điểm nào thỏa mãn hai đường thẳng  $MN$  và  $d$  thuộc cùng một mặt phẳng?

A.  $M(1;1;3)$ ,  $N(2;2;4)$ .

B.  $M(1;0;3)$ ,  $N(0;0;7)$ .

C.  $M(4;2;2)$ ,  $N(2;-2;4)$ .

D.  $M(4;2;2)$ ,  $N(0;0;7)$ .



**Câu 185.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \frac{x}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z}{2}$ ,  $d_2: \frac{x+1}{-2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{1}$  và mặt phẳng  $(P): x - y + z = 0$ . Gọi  $M, N$  là các điểm lần lượt thuộc  $d_1, d_2$  sao cho đường thẳng  $MN$  song song với  $(P)$  và  $MN = \sqrt{2}$ . Các điểm  $M, N$  lần lượt là:

A.  $M(0;0;0), N(-1;0;1)$ .

B.  $M\left(\frac{4}{7}; \frac{4}{7}; \frac{8}{7}\right), N\left(\frac{1}{7}; -\frac{4}{7}; \frac{3}{7}\right)$ .

C.  $M\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right), N\left(-\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right)$ .

D.  $M(1;1;2), N(1;-1;0)$ .

**Câu 186.** Cho điểm  $M(0;1;2)$  và hai đường thẳng  $d_1: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{-1}$ ,  $d_2: \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-2}{1}$ . Các điểm  $A$  thuộc  $d_1$  và  $B$  thuộc  $d_2$  sao cho  $M, A, B$  thẳng hàng là:

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

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

C.  $A(2;2;-2), B(2;-3;3)$ .

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

**Câu 187.** Cho đường thẳng  $d: x-1 = \frac{y}{2} = z$  và đường thẳng  $d': \begin{cases} x=t \\ y=-2t+2 \\ z=-1 \end{cases}$ , chọn câu đúng:

A. Có đúng một đường thẳng cắt và vuông góc với  $d$  và  $d'$ .

B. Không có đường thẳng nào cắt và vuông góc với  $d$  và  $d'$ .

C. Có vô số đường thẳng cắt và vuông góc với  $d$  và  $d'$ .

D. Có đúng hai đường thẳng cắt và vuông góc với  $d$  và  $d'$ .

**Câu 188.** Chọn câu đúng:

A. Quỹ tích cách đều các điểm cách đều hai trục  $Ox, Oy$  là một mặt phẳng.

B. Quỹ tích cách đều các điểm cách đều hai trục  $Ox, Oy$  là một đường phẳng.

C. Quỹ tích cách đều các điểm cách đều hai trục  $Ox, Oy$  là hai đường phẳng.

D. Quỹ tích cách đều các điểm cách đều hai trục  $Ox, Oy$  là hai mặt phẳng.

**Câu 189.** Chọn câu đúng:

A. Quỹ tích các điểm cách đều 3 mặt phẳng tọa độ là một tia.

B. Quỹ tích các điểm cách đều 3 mặt phẳng tọa độ là một đường phẳng.

C. Quỹ tích các điểm cách đều 3 mặt phẳng tọa độ là bốn đường phẳng.

D. Quỹ tích các điểm cách đều 3 mặt phẳng tọa độ là tám đường phẳng.

**Câu 190.** Chọn các câu đúng:

A. Quỹ tích các điểm cách đều 3 trục  $Ox, Oy, Oz$  độ là một tia.

B. Quỹ tích các điểm cách đều 3 trục  $Ox, Oy, Oz$  là một đường thẳng.

C. Quỹ tích các điểm cách đều 3 trục  $Ox, Oy, Oz$  là bốn đường thẳng.



D. Quỹ tích các điểm cách đều 3 trục  $Ox, Oy, Oz$  là tám đường thẳng.

## VI- CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP

**Câu 191.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $(D): \frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2} = \frac{z-z_0}{a_3}$ . Đường thẳng

$(D)$  có:

A. 1 véc tơ chỉ phương.

B. 2 véc tơ chỉ phương.

C. 3 véc tơ chỉ phương.

D. Vô số véc tơ chỉ phương.

**Câu 192.** Trong không gian  $Oxyz$  một đường thẳng  $(D)$  qua  $M(x_0; y_0; z_0)$  và có một véc tơ chỉ phương là  $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$  có phương trình chính tắc là

A.  $\frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2} = \frac{z-z_0}{a_3}$ .

B.  $\frac{x+x_0}{a_1} = \frac{y+y_0}{a_2} = \frac{z+z_0}{a_3}$ .

C.  $\frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2} = \frac{z-z_0}{a_3} \quad (a_1, a_2, a_3 \neq 0)$ .

D. Cả 3 câu trên sai.

**Câu 193.** Trong không gian  $Oxyz$ . Góc giữa đường thẳng

$(D): \frac{x-x_0}{a_1} = \frac{y-y_0}{a_2} = \frac{z-z_0}{a_3} \quad (a_1, a_2, a_3 \neq 0)$

và mặt phẳng

$(P): Ax + By + Cz + D = 0 \quad (A^2 + B^2 + C^2 \neq 0)$ . Tính bởi công thức nào sau đây.

A.  $\sin \alpha = \frac{|Aa_1 + Ba_2 + Ca_3|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}}$ .

B.  $\cos \alpha = \frac{|Aa_1 + Ba_2 + Ca_3|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}}$ .

C.  $\tan \alpha = \frac{|Aa_1 + Ba_2 + Ca_3|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}}$ .

D.  $\cot \alpha = \frac{|Aa_1 + Ba_2 + Ca_3|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}}$ .

**Câu 194.** Phương trình tham số của đường thẳng đi qua điểm  $A(1; 4; 7)$  và vuông góc với mặt phẳng  $x + 2y - 2z - 3 = 0$  là

A.  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 4 + 2t \\ z = 7 - 2t \end{cases}$

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

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

D.  $\begin{cases} x = 2 + 3t \\ y = -1 + 4t \\ z = -7 + 3t \end{cases}$

**Câu 195.** Cho đường thẳng  $(d)$  có phương trình  $\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 2 - t \\ z = 3 + t \end{cases}$ . Hỏi phương trình tham số nào sau đây cũng là phương trình tham số của  $(d)$ .

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

**Câu 196.** Câu 6. Phương trình tham số của đường thẳng  $(d)$  đi qua hai điểm  $A(1;2;-3)$  và  $B(3;-1;1)$  là.

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

**Câu 197.** Khi vector chỉ phương của đường thẳng  $(d)$  vuông góc với vector pháp tuyến của mặt phẳng  $(\alpha)$  thì.

- A.  $(d)$  song song  $(\alpha)$       B.  $(d)$  nằm trong  $(\alpha)$   
 C.  $(d)$  song song hoặc nằm trong  $(\alpha)$       D. Các kết quả A, B, C đều sai

**Câu 198.** Cho đường thẳng  $(d) : \begin{cases} x = 2+2t \\ y = -3t \\ z = -3+5t \end{cases}$  thì  $(d)$  có phương trình chính tắc là

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

**Câu 199.** Trong không gian  $Oxyz$  cho đường thẳng  $\Delta$  có phương trình tham số

số  $\begin{cases} x = 2-3t \\ x = 4-5t \\ z = 4+t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$ . Khi đó tọa độ vectơ chỉ phương của  $\Delta$  là

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

**Câu 200.** Trong không gian  $Oxyz$  cho đường thẳng  $\Delta$  có phương trình tham số  $\begin{cases} x = 1+t \\ y = 2-2t \\ z = 3+t \end{cases}$

Điểm  $M$  nào sau đây thuộc đường thẳng  $\Delta$ .

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

**Câu 201.** Trong không gian  $Oxyz$ , đường thẳng và mặt phẳng có bao nhiêu vị trí tương đối?

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

**Câu 202.** Trong không gian  $Oxyz$  cho đường thẳng  $(\Delta)$  có phương trình tham số  $\begin{cases} x = 1 + t \\ y = 2 - 2t \\ z = 3 + t \end{cases}$

Khi đó đường thẳng  $(\Delta)$  có phương trình chính tắc là.

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

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

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

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

**Câu 203.** Phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A(x_0; y_0; z_0)$  và có vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (a; b; c)$  là.

A.  $d: \begin{cases} x = x_0 + bt \\ y = y_0 + ct \\ z = z_0 + at \end{cases}$ .

B.  $d: \begin{cases} x = x_0 + ct \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + at \end{cases}$ .

C.  $d: \begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases}$ .

D.  $d: \begin{cases} x = x_0 + bt \\ y = y_0 - ct \\ z = z_0 + at \end{cases}$ .

**Câu 204.** Phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A(x_0; y_0; z_0)$  và có vectơ chỉ phương  $\vec{u} = (a; b; c)$  là.

A.  $d: \frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b} = \frac{z-z_0}{c}$ .

B.  $d: \frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b} = \frac{z-z_0}{c}$ .

C.  $d: \frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{-b} = \frac{z-z_0}{c}$ .

D.  $d: \frac{x-x_0}{-a} = \frac{y-y_0}{b} = \frac{z-z_0}{c}$ .

**Câu 205.** Phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $M(1; 2; 3)$  và có vectơ chỉ phương  $\vec{a} = (1; 3; 2)$  là.

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

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

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

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

**Câu 206.** Phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $M(1; 2; 3)$  và có vectơ chỉ phương  $\vec{a} = (1; 3; 2)$  là.

A.  $\frac{x+1}{1} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+3}{2}$ .

B.  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{2}$ .

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

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

**Câu 207.** Phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua hai điểm  $M(1; 2; 3)$  và  $N(0; -1; 1)$  là.

A.  $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 - 3t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$

C.  $\begin{cases} x = -1 + t \\ y = -2 + 3t \\ z = -3 + 2t \end{cases}$

B.  $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 - 3t \\ z = 3 - 2t \end{cases}$

D.  $\begin{cases} x = -1 - t \\ y = -2 - 3t \\ z = -3 - 2t \end{cases}$

Câu 208. Đường thẳng  $\begin{cases} x = 2 - t \\ y = 1 + 2t \\ z = -5t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$ .

A. Có vector chỉ phương là  $\vec{u} = (2; 1; 0)$ .

B. Có vector chỉ phương là  $\vec{u} = (2; 1; -5)$ .

C. Có vector chỉ phương là  $\vec{u} = (-1; 2; -5)$ .

D. Có vector chỉ phương là  $\vec{u} = (-1; 2; 0)$ .

Câu 209. Vector  $\vec{u} = (2; -1; 3)$  là vector chỉ phương của đường thẳng nào sau đây

A.  $\begin{cases} x = -2t \\ y = 3 + t \\ z = 3t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$ .

B.  $\begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = -t \\ z = 2 + 3t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$ .

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

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

Câu 210. Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$  cho đường thẳng  $d$  có phương trình:

$\frac{x+3}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-3}{1}$ . Điểm nào sau đây thuộc đường thẳng  $d$ .

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

B.  $A(3; 1; -3)$ .

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

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

Câu 211. Trong các phương trình sau, phương trình nào là phương trình tham số của đường thẳng  $\Delta$  qua điểm  $M_0(x_0; y_0; z_0)$ , nhận  $\vec{u} = (a; b; c)$  làm vector chỉ phương

A.  $\frac{x-x_0}{a} = \frac{y-y_0}{b} = \frac{z-z_0}{c}$ .

B.  $\begin{cases} x = a + x_0 t \\ y = b + y_0 t \\ z = c + z_0 t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$ .

C.  $\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases} (t \in \mathbb{R})$ .

D.  $\frac{x-a}{x_0} = \frac{y-b}{y_0} = \frac{z-c}{z_0}$ .

Câu 212. Đường thẳng nào sau đây song song với đường thẳng  $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -1 + t \\ z = 3 + t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$ .

A. 
$$\begin{cases} x = 2t \\ y = t \\ z = -3t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$

B. 
$$\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 1 - t \\ z = 1 + 3t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$

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

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

**Câu 213.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$  cho đường thẳng  $d$  qua hai điểm  $M(2;0;5)$  và  $N(1;1;3)$ . Vector chỉ phương của đường thẳng  $d$  là:

A.  $\vec{u} = (-1;1;-2)$

B.  $\vec{u} = (2;0;5)$

C.  $\vec{u} = (1;1;3)$

D.  $\vec{u} = (3;1;8)$

**Câu 214.** Đường thẳng  $\Delta$  qua  $A(3;-1;0)$ , nhận  $\vec{u} = (2;1;2)$  làm vector chỉ phương có phương trình tham số là:

A. 
$$\begin{cases} x = 2 + 3t \\ y = 1 - t \\ z = 2 \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

B. 
$$\begin{cases} x = 3 + 2t \\ y = -1 + t \\ z = 2t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

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

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

**Câu 215.** Trong không gian  $Oxyz$  cho  $M(1;-2;1)$ ,  $N(0;1;3)$ . Phương trình đường thẳng qua hai điểm  $M, N$  có dạng:

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

B. 
$$\frac{x}{-1} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-3}{2}$$

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

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

**Câu 216.** Trong không gian  $Oxyz$  cho  $M(2;-3;1)$  và mặt phẳng  $(\alpha): x+3y-z+2=0$ . Đường thẳng  $d$  qua điểm  $M$ , vuông góc với mặt phẳng  $(\alpha)$  có phương trình là:

A. 
$$\begin{cases} x = 2 + 3t \\ y = -3 + t \\ z = 1 - t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

B. 
$$\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -3 - t \\ z = 1 + 3t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

C. 
$$\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -3 + 3t \\ z = 1 - t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

D. 
$$\begin{cases} x = 2 - t \\ y = -3 + 3t \\ z = 1 + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$$

**Câu 217.** Trong không gian  $Oxyz$ , trục  $x'Ox$  có phương trình là:

A. 
$$\begin{cases} x = 0 \\ y = t \\ z = t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$

B. 
$$\begin{cases} x = t \\ y = 0 \\ z = t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$

**C.**  $\begin{cases} x = t \\ y = 0 \\ z = 0 \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

**D.**  $\begin{cases} x = 1 \\ y = t (t \in \mathbb{R}). \\ z = t \end{cases}$

**Câu 218.** Trong không gian  $Oxyz$  cho  $A(1;2;3)$ , phương trình đường thẳng  $OA$  là.

**A.**  $1(x-1)+2(y-1)+3(z-1)=0$

**B.**  $1(x-0)+2(y-0)+3(z-0)=0$

**C.**  $\begin{cases} x = t \\ y = 2t \\ z = 3t \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

**D.**  $\begin{cases} x = 1+t \\ y = 2+t (t \in \mathbb{R}). \\ z = 3+t \end{cases}$

**Câu 219.** PT đường thẳng đi qua điểm  $M(1;1;1)$  và song song với đường thẳng

$\begin{cases} x = 2+t \\ y = -1+t (t \in \mathbb{R}). \\ z = 3+t \end{cases}$  là.

**A.**  $\begin{cases} x = -1+t \\ y = -1+t (t \in \mathbb{R}). \\ z = -1+t \end{cases}$

**B.**  $\begin{cases} x = 1+2t \\ y = 1-t (t \in \mathbb{R}). \\ z = 1+3t \end{cases}$

**C.**  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-1}{3}$

**D.**  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{1}$

**Câu 220.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$  cho hai mp  $(P): x-2y+z-2=0$  và  $(Q): 2x+y-z+1=0$ . Phương trình đường  $d$  là giao tuyến của  $(P)$  và  $(Q)$  có dạng:

**A.**  $\begin{cases} x = 1+t \\ y = 3t \\ z = 1-5t \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

**B.**  $\begin{cases} x = 1 \\ y = 3-t (t \in \mathbb{R}). \\ z = 5 \end{cases}$

**C.**  $\frac{x}{1} = \frac{y+1}{3} = \frac{z}{5}$

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

**Câu 221.** Trong không gian  $Oxyz$ , tọa độ giao điểm của hai đường thẳng

$d_1: \frac{x+1}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{-2}, d_2: \frac{x}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+3}{2}$  là:

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

**B.**  $(3;1;2)$

**C.**  $(2;1;3)$

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

**Câu 222.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 2+2t \\ y = -3t \\ z = -3+5t \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

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

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

**B.**  $\frac{x+2}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z-3}{5}$

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

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

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

Phương trình nào sau đây là phương trình tham số của  $d$  ? ( $t \in \mathbb{R}$ )

A.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=2+2t \\ z=1+3t \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x=1+t \\ y=3-2t \\ z=-2+3t \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x=1 \\ y=3-t \\ z=-2+3t \end{cases}$ .

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

**Câu 224.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x=1+t \\ y=2-t \\ z=1+2t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$  và mặt

phẳng  $(\alpha): x+3y+z+1=0$ . Trong các mệnh đề sau, mệnh đề **đúng** ?

A.  $d // (\alpha)$ .

B.  $d$  cắt  $(\alpha)$ .

C.  $d \subset (\alpha)$ .

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

**Câu 225.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d: \begin{cases} x=-3+2t \\ y=-2+3t \\ z=6+4t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$  và

đường thẳng  $d': \begin{cases} x=5+t' \\ y=-1-4t' \\ z=20+t' \end{cases} (t' \in \mathbb{R})$ . Giao điểm của hai đường thẳng  $d$  và  $d'$  là:

A.  $(3; 7; 18)$ .

B.  $(-3; -2; 6)$ .

C.  $(5; -1; 20)$ .

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

**Câu 226.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai đường thẳng  $d: \begin{cases} x=1+2t \\ y=t \\ z=2-t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$  và

$d': \frac{x-1}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z+1}{1}$ . Góc tạo bởi hai đường thẳng  $d$  và  $d'$  có số đo là:

A.  $30^\circ$ .

B.  $45^\circ$ .

C.  $60^\circ$ .

D.  $90^\circ$ .

**Câu 227.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x+3}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-3}{1}$  và mặt phẳng  $(P)$  có phương trình  $x+2y-z+5=0$ . Tọa độ giao điểm của  $d$  và  $(P)$  là:

A.  $(-1; 0; 4)$ .

B.  $(4; -1; 0)$ .

C.  $(-1; 4; 0)$ .

D.  $(4; 0; -1)$ .

**Câu 228.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{m} = \frac{y+2}{2m-1} = \frac{z+3}{2}$  và mặt phẳng  $(P)$  có phương trình  $x+3y-2z-5=0$ . Với giá trị nào của  $m$  thì đường thẳng  $d$  vuông góc với mặt phẳng  $(P)$ ?

- A.**  $m=-1$ . **B.**  $m=3$ . **C.**  $m=1$ . **D.**  $m=-3$ .

**Câu 229.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt phẳng  $(P): x+3y-2z-5=0$  và đường thẳng  $d: \frac{x-1}{m} = \frac{y+2}{2m-1} = \frac{z+3}{2}$ . Với giá trị nào của  $m$  thì  $d$  song song với  $(P)$ ?

- A.**  $-1$ . **B.**  $1$ . **C.**  $2$ . **D.**  $-2$ .

**Câu 230.** Trong kg với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{-1}$  và điểm  $M(1;0;-2)$ . Xác định điểm  $N$  trên  $\Delta$  sao cho  $MN$  vuông góc với đường thẳng  $\Delta$ .

- A.**  $N\left(\frac{7}{3}; \frac{2}{3}; \frac{4}{3}\right)$ . **B.**  $N(7;2;4)$ . **C.**  $N\left(-\frac{7}{3}; \frac{2}{3}; -\frac{4}{3}\right)$ . **D.**  $N(7;-2;4)$ .

**Câu 231.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $M(1;2;-6)$  và đường thẳng

$$d: \begin{cases} x=2+2t \\ y=1-t \\ z=-3+t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$
 Hình chiếu của  $M$  lên đường thẳng  $d$  có tọa độ là ?

- A.**  $(0;2;-4)$ . **B.**  $(-2;0;4)$ . **C.**  $(-4;0;2)$ . **D.**  $(2;0;4)$ .

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

$$d_1: \frac{x-3}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+2}{3} \text{ và } d_2: \frac{x+1}{4} = \frac{y+5}{2} = \frac{z-1}{6}.$$
 Vị trí của  $d_1$  và  $d_2$  là ?

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

**Câu 233.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $M(3;4;5)$ . Điểm  $N$  đối xứng với điểm  $M$  qua mặt phẳng  $(Oyz)$  có tọa độ là :

- A.**  $(3;4;-5)$ . **B.**  $(3;-4;-5)$ . **C.**  $(-3;4;5)$ . **D.**  $(-3;-4;-5)$ .

**Câu 234.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , góc giữa đường thẳng  $d: \begin{cases} x=5+t \\ y=-2+t \\ z=4+\sqrt{2}t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$  và

mặt phẳng  $(P): x-y+\sqrt{2}z-7=0$  bằng :

- A.**  $45^\circ$ . **B.**  $60^\circ$ . **C.**  $90^\circ$ . **D.**  $30^\circ$ .



**Câu 235.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $M(0;0;1)$  và đường thẳng

$$d: \begin{cases} x = 2 + t \\ y = t \\ z = 1 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}). \text{ Tìm tọa độ điểm } N \text{ thuộc đường thẳng } d \text{ sao cho } MN = \sqrt{2}.$$

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

**Câu 236.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho mặt cầu  $(S): x^2 + y^2 + z^2 = 14$  và mặt phẳng  $(P)$  có phương trình:  $x + 2y + 3z - 14 = 0$ . Tọa độ tiếp điểm của mặt cầu  $(S)$  và mặt phẳng  $(P)$  là:

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

**Câu 237.** Hình chiếu vuông góc của đường thẳng  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-2}{1}$  trên mặt phẳng  $(Oxy)$  có phương trình là ?

**A.**  $\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 + t \\ z = 0 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$

**B.**  $\begin{cases} x = -1 + 5t \\ y = 2 - 3t \\ z = 0 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$

**C.**  $\begin{cases} x = -1 - 2t \\ y = -1 + t \\ z = 0 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$

**D.**  $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = 1 - t \\ z = 0 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$

**Câu 238.** Cho hai đường thẳng chéo nhau  $(d): \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 0 \\ z = -5 + t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$  và  $(d'): \begin{cases} x = 0 \\ y = 4 - 2t' \\ z = 5 + 3t' \end{cases} \quad (t' \in \mathbb{R})$

Khoảng cách giữa 2 đường thẳng  $d$  và  $d'$  là ?

- A.**  $\sqrt{192}$ . **B.** 5. **C.**  $2\sqrt{17}$ . **D.**  $3\sqrt{21}$ .

**Câu 239.** Đường thẳng đi qua điểm  $A(2; -5; 6)$ , cắt trục hoành và song song với mặt phẳng  $x + 5y - 6z = 0$  có vectơ là ?

- A.**  $(1; 5; -6)$ . **B.**  $(1; 0; 0)$ . **C.**  $(-61; 5; -6)$ . **D.**  $(0; 18; 15)$ .

**Câu 240.** Phương trình đường thẳng đi qua điểm  $A(2; -5; 6)$ , cắt  $Ox$  và song song với mặt phẳng  $x + 5y - 6z = 0$  là ?

**A.**  $\begin{cases} x = 2 - 61t \\ y = -5 + 5t \\ z = 6 - 6t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$

**B.**  $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -5 \\ z = 6 \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$

C.  $\frac{x-2}{1} = \frac{y-5}{5} = \frac{z-6}{-6}$ .

D.  $\begin{cases} x=2 \\ y=-5+18t \\ z=6+15t \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

**Câu 241.** Đường thẳng  $d: \frac{x}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+1}{1}$  vuông góc với đường thẳng nào sau đây :

A.  $\begin{cases} x=1+2t \\ y=-t \\ z=1 \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

B.  $\begin{cases} x=-1-2t \\ y=2+3t \\ z=2-t \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

C.  $\begin{cases} x=3+t \\ y=-3t \\ z=2+2t \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

D.  $\begin{cases} x=-2+t \\ y=1+2t \\ z=4t \end{cases} (t \in \mathbb{R}).$

**Câu 242.** Tìm  $m$  để đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x=1+mt \\ y=t \\ z=-1+2t \end{cases}$  và đường thẳng  $d_2: \begin{cases} x=1-t' \\ y=2+2t' \\ z=3-t' \end{cases}$  cắt nhau.

A.  $m=0$

B.  $m=1$

C.  $m=-1$

D.  $m=2$

**Câu 243.** Cho mặt cầu  $(S)$  có tâm  $I(1;3;5)$  và tiếp xúc với đường thẳng  $d: \frac{x}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-2}{-1}$ .

Tính bán kính  $R$  của mặt cầu  $(S)$

A.  $R=\sqrt{14}$

B.  $R=14$

C.  $R=\sqrt{7}$

D.  $R=7$

**Câu 244.** Cho hai đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$  có phương trình lần lượt là:  $\begin{cases} x=1+at \\ y=t \\ z=-1+2t \end{cases}$  và  $\begin{cases} x=1-t' \\ y=2+2t' \\ z=3-t' \end{cases}$ .

Tìm  $a$  để hai đường thẳng  $d_1$  và  $d_2$  cắt nhau.

A.  $a=0$

B.  $a=3$

C.  $a=1$

D.  $a=-1$

**Câu 245.** Cho điểm  $A(1;0;0)$  và đường thẳng  $\Delta: \begin{cases} x=2+t \\ y=1+2t \\ z=-t \end{cases}$ . Tìm tọa độ hình chiếu  $H$  của điểm

$A$  trên đường thẳng  $\Delta$ .

A.  $H\left(\frac{3}{2}; 0; -\frac{1}{2}\right)$

B.  $H(2;1;0)$

C.  $H(2;0;-1)$

D.  $H\left(\frac{1}{2}; 0; -\frac{1}{2}\right)$

**Câu 246.** Cho mặt phẳng  $(\alpha): 3x-2y-z+5=0$  và đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-3}{4}$ . Tính khoảng cách  $d$  giữa đường thẳng  $\Delta$  và mặt phẳng  $(\alpha)$ .

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

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

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

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

**Câu 247.** Tính khoảng cách  $d$  từ điểm  $M(2;0;1)$  đến đường thẳng  $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z-2}{1}$ .

A.  $d = \sqrt{12}$

B.  $d = \sqrt{3}$

C.  $d = \sqrt{2}$

D.  $d = \frac{12}{\sqrt{6}}$

**Câu 248.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{m} = \frac{y+2}{2m-1} = \frac{z+3}{2}$  và mặt phẳng  $(P): x+3y-2z-5=0$ . Tìm tất cả các giá trị của  $m$  để đường thẳng  $d$  cắt mặt phẳng  $(P)$ .

A.  $m \neq 1$

B.  $m \neq 2$

C.  $m \neq 3$

D.  $m \neq 4$

**Câu 249.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{m} = \frac{y+2}{2m-1} = \frac{z+3}{2}$  và mặt phẳng  $(P): x+3y-2z-5=0$ . Tìm tất cả các giá trị của  $m$  để đường thẳng  $d$  vuông góc với mặt phẳng  $(P)$ .

A.  $m = 1$

B.  $m = -1$

C.  $m = 2$

D.  $m = -2$

**Câu 250.** Cho đường thẳng  $d: \frac{x-1}{m} = \frac{y+2}{2m-1} = \frac{z+3}{2}$  và mặt phẳng  $(P): x+3y-2z-5=0$ . Tìm tất cả các giá trị của  $m$  để đường thẳng  $d$  song song với mặt phẳng  $(P)$ .

A.  $m = 1$

B.  $m = -1$

C.  $m = 2$

D.  $m = -2$

**Câu 251.** Viết phương trình tham số của đường thẳng  $d$ , đi qua điểm  $E(2;-4;-2)$  và vuông góc với mặt phẳng  $(Oyz)$ .

A.  $d: \begin{cases} x = 2+t \\ y = -4 \\ z = -2 \end{cases}$

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

C.  $d: \begin{cases} x = 2 \\ y = -4 \\ z = -2+t \end{cases}$

D.  $d: \begin{cases} x = 2+t \\ y = -4+t \\ z = -2+t \end{cases}$

**Câu 252.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1-t_1 \\ y = t_1 \\ z = -t_1 \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 2t_2 \\ y = 1-t_2 \\ z = t_2 \end{cases}$ . Xét vị trí tương đối của  $d_1$  và  $d_2$ .

A.  $d_1 \equiv d_2$ .

B.  $d_1 // d_2$ .

C.  $d_1$  cắt  $d_2$ .

D.  $d_1, d_2$  chéo nhau.

**Câu 253.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1+2t_1 \\ y = 7+t_1 \\ z = 3+4t_1 \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 6+3t_2 \\ y = -1-2t_2 \\ z = -2+t_2 \end{cases}$ . Xét vị trí tương đối của  $d_1$  và  $d_2$ .

A.  $d_1 \equiv d_2$ .

B.  $d_1 // d_2$ .

C.  $d_1$  cắt  $d_2$ .

D.  $d_1, d_2$  chéo nhau.

**Câu 254.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 12 + 4t \\ y = 9 + 3t \\ z = 1 + t \end{cases}$  và mặt phẳng  $(P): 3x + 5y - z - 2 = 0$ . Tìm tọa độ giao

điểm  $M$  của  $d$  với  $(P)$ .

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

B.  $M(2;2;1)$ .

C.  $M(0;0;-2)$ .

D.  $M(4;0;1)$ .

**Câu 255.** Viết phương trình tham số của đường thẳng  $d$ , đi qua hai điểm  $A(2;1;1)$  và  $B(1;3;0)$ .

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

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

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

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

**Câu 256.** Viết phương trình tham số của đường thẳng  $d$ , đi qua điểm  $M(1;3;5)$  và song song

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

A.  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 + 3t \\ z = 2 + 5t \end{cases}$

B.  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 3 - 2t \\ z = 5 + 2t \end{cases}$

C.  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = 3 + 2t \\ z = 5 + 2t \end{cases}$

D.  $d: \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 + t \\ z = 5 + 3t \end{cases}$

**Câu 257.** Lập phương trình mặt phẳng  $(P)$  đi qua điểm  $M(0;-3;5)$  và vuông góc với đường thẳng  $d: \frac{x+1}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{3}$ .

A.  $(P): x + 3y + 3z - 6 = 0$ .

B.  $(P): x - 2y - z - 6 = 0$ .

C.  $(P): x + 3y + 3z + 8 = 0$ .

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

**Câu 258.** Viết phương trình tham số của đường thẳng  $d$ , đi qua điểm  $A(5;-2;1)$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P): 2x + 3y - z + 5 = 0$ .

A.  $d: \begin{cases} x = 2 + 5t \\ y = 3 - 2t \\ z = -1 + t \end{cases}$

B.  $d: \begin{cases} x = 3 + 5t \\ y = -1 - 2t \\ z = 5 + t \end{cases}$

C.  $d: \begin{cases} x = 5 + 2t \\ y = -2 + 3t \\ z = 1 - t \end{cases}$

D.  $d: \begin{cases} x = 5 + 5t \\ y = -2 + 3t \\ z = -1 + t \end{cases}$

**Câu 259.** Cho mặt cầu  $(S): (x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-1)^2 = 5$  và điểm  $A(2;2;3)$ . Viết phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A$  và tâm  $I$  của mặt cầu  $(S)$ .

A.  $d: \begin{cases} x = 2 + 5t \\ y = 2 + 3t \\ z = 3 + t \end{cases}$       B.  $d: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 + 4t \\ z = -1 + 2t \end{cases}$       C.  $d: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -2 + 2t \\ z = 1 + 3t \end{cases}$       D.  $d: \begin{cases} x = 2 + t \\ y = 2 + 4t \\ z = 3 + 2t \end{cases}$

**Câu 260.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = \frac{7}{16} - 2t \\ y = \frac{21}{16} + 26t \\ z = 2 - 32t \end{cases}$  và  $d_2: \frac{x}{1} = \frac{y-7}{-13} = \frac{z-9}{16}$ . Xét vị trí tương đối của

$d_1$  và  $d_2$ .

- A.  $d_1 \equiv d_2$ .      B.  $d_1 // d_2$ .      C.  $d_1$  cắt  $d_2$ .      D.  $d_1, d_2$  chéo nhau.

**Câu 261.** Viết phương trình chính tắc của đường thẳng  $d$ , đi qua điểm  $M(1;2;0)$  và song song

với đường thẳng  $\Delta: \frac{x-3}{2} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z}{3}$ .

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

**Câu 262.** Phương trình tham số của đường thẳng  $d$  đi qua điểm  $A(1;3;5)$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P): 3x - 4y + z - 2 = 0$  là

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

**Câu 263.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 3 + 7t \\ z = -2 - 3t \end{cases}$  và hai điểm  $M(1;10;-5)$ ,  $N(-5;-11;-5)$  ta có.

- A.  $M \in d$  và  $N \in d$ .      B.  $M \in d$  và  $N \notin d$ .  
C.  $M \notin d$  và  $N \notin d$ .      D.  $M \notin d$  và  $N \in d$ .

**Câu 264.** Cho điểm  $A(1;0;0)$  và đường thẳng  $\Delta: \begin{cases} x = 2 + t \\ y = 1 + 2t, t \in \mathbb{R} \\ z = t \end{cases}$  tọa độ  $A'$  là điểm đối xứng

với điểm  $A$  qua đường thẳng  $\Delta$  là:

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

**Câu 265.** Phương trình đường thẳng  $\Delta$  vuông góc với mặt phẳng tọa độ  $(Oxz)$  và cắt hai đường

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

**A.**  $\Delta: \begin{cases} x = \frac{3}{7} \\ y = \frac{-25}{7} + t \\ z = \frac{18}{7} \end{cases}$       **B.**  $\Delta: \begin{cases} x = -4t \\ y = -4 + 7t \\ z = 3 + 3t \end{cases}$       **C.**  $\Delta: \begin{cases} x = 1 - 4t \\ y = -3 + 7t \\ z = 4 + 3t \end{cases}$       **D.**  $\Delta: \begin{cases} x = 1 \\ y = -4 + t \\ z = 3 \end{cases}$

**Câu 266.** Trong không gian  $Oxyz$  cho mặt phẳng  $(\alpha)$  có phương trình  $4x + y + 2z + 1 = 0$  và mặt phẳng  $(\beta)$  có phương trình  $2x - 2y + z + 3 = 0$ . Phương trình tham số đường thẳng  $d$  là giao của hai mặt phẳng  $(\alpha)$  và  $(\beta)$  là:

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

**Câu 267.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$  cho hai đường thẳng chéo nhau :

$d_1: \begin{cases} x = 1 \\ y = -4 + 2t \\ z = 3 + t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = -3t' \\ y = 3 + 2t' \\ z = -2 \end{cases} (t' \in \mathbb{R})$ . Khoảng cách giữa  $d_1$  và  $d_2$  bằng :

**A.** 10.      **B.** 7.      **C.** 5.      **D.** 6.

**Câu 268.** Đường thẳng  $d$  cắt 2 đường thẳng  $d_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-3}{2}$ ;  $d_2: \frac{x-3}{4} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{5}$  và song song với đường thẳng  $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z}{-2}$  có phương trình nào trong các phương trình sau?

**A.**  $\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = t \\ z = 3 + 2t \end{cases} ; t \in \mathbb{R}$       **B.**  $\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = 3 + t \\ z = -2t \end{cases} ; t \in \mathbb{R}$

**C.**  $\frac{x-5}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-7}{-2}$       **D.**  $\begin{cases} x = 3 + 2t \\ y = 1 + t \\ z = -2t \end{cases} ; t \in \mathbb{R}$

**Câu 269.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , viết phương trình đường thẳng  $d$  nằm trong mặt phẳng  $(P): y + 2z = 0$  đồng thời cắt cả 2 đường thẳng  $d_1: \frac{x-1}{-1} = \frac{y}{1} = \frac{z}{4}$  và

$$d_2: \begin{cases} x = 2 - t \\ y = 4 + 2t \\ z = 1 \end{cases}$$

**A.**  $\begin{cases} x = 1 + 4t \\ y = -2t \\ z = t \end{cases}$

**B.**  $\begin{cases} x = 1 + 4t \\ y = 2t \\ z = -t \end{cases}$

**C.**  $\begin{cases} x = 5 + 4t \\ y = -2 + 2t \\ z = 1 + t \end{cases}$

**D.**  $\begin{cases} x = 1 \\ y = t \\ z = 2t \end{cases}$

**Câu 270.** Trong không gian  $Oxyz$ , cho đường thẳng  $d: \frac{x-3}{-2} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-1}{1}$  và hai điểm  $A(4;2;2)$ ,  $B(0;0;7)$ . Gọi  $C$  là điểm trên  $d$  sao cho tam giác  $ABC$  cân tại  $A$ . Khi đó tọa độ  $C$  là

**A.**  $(1;8;2)$ .

**B.**  $(9;-3;-2)$ .

**C.** Cả A, B đều đúng.

**D.** Cả A, B đều sai.

**Câu 271.** Cho điểm  $M(2;1;0)$  và đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{-1}$ . Gọi  $d$  là đường thẳng đi qua  $M$ , cắt và vuông góc với  $\Delta$ . Vectơ chỉ phương của  $d$  là:

**A.**  $\vec{u} = (2; -1; 2)$ .

**B.**  $\vec{u} = (1; -4; -2)$ .

**C.**  $\vec{u} = (0; 3; 1)$ .

**D.**  $\vec{u} = (-3; 0; 2)$ .

**Câu 272.** Cho đường thẳng  $\Delta: \frac{x+1}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-1}$  và hai điểm  $A(1;2;-1)$ ,  $B(3;-1;-5)$ . Gọi  $d$  là đường thẳng đi qua điểm  $A$  và cắt đường thẳng  $\Delta$  sao cho khoảng cách từ  $B$  đến đường thẳng  $d$  là lớn nhất. Phương trình của  $d$  là:

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

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

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

**D.**  $\frac{x-3}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z+5}{-1}$ .

**Câu 273.** Trong không gian với hệ trục  $Oxyz$ , cho mp  $(P): x - 2y + 2z - 5 = 0$  và hai điểm  $A(-3; 0; 1)$ ,  $B(1; -1; 3)$ . Trong các đường thẳng đi qua  $A$  và song song với  $(P)$  mà khoảng cách từ  $B$  đến đường thẳng đó là nhỏ nhất có dạng:

A.  $\frac{x-3}{-26} = \frac{y}{-11} = \frac{z+1}{2}$ .

B.  $\frac{x+26}{-3} = \frac{y+11}{1} = \frac{z-2}{-1}$ .

C.  $\frac{x-26}{3} = \frac{y}{1} = \frac{z+2}{1}$ .

D.  $\frac{x+3}{26} = \frac{y}{11} = \frac{z-1}{-2}$ .

**Câu 274.** Trong không gian  $Oxyz$  cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = t \\ y = 8 + 4t (t \in \mathbb{R}) \\ z = 3 + 2t \end{cases}$  và mặt phẳng

$(P): x + y + z - 7 = 0$ . Viết phương trình tham số của đường thẳng  $d'$  là hình chiếu của  $d$  trên mặt phẳng  $(P)$

A.  $d': \begin{cases} x = 4k \\ y = 5 - 5k (k \in \mathbb{R}) \\ z = 2 + k \end{cases}$ .

B.  $d': \begin{cases} x = -1 + k \\ y = 7 + 4k (k \in \mathbb{R}) \\ z = 2 - 5k \end{cases}$ .

C.  $d': \begin{cases} x = -1 - 5k \\ y = 2 + k (k \in \mathbb{R}) \\ z = 3 + 4k \end{cases}$ .

D.  $d': \begin{cases} x = -5k \\ y = 5 + 4k (k \in \mathbb{R}) \\ z = 2 + k \end{cases}$ .

**Câu 275.** Trong không gian  $Oxyz$  cho 2 đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 + t (t \in \mathbb{R}) \\ z = 2t \end{cases}$  và  $d_2: \begin{cases} x = 2 + t' \\ y = t' (t' \in \mathbb{R}) \\ z = 1 - 2t' \end{cases}$ . Viết phương trình chính tắc đường thẳng  $d$  cắt  $d_1$  và  $d_2$  đồng

thời vuông góc mặt phẳng  $(P): 2x + y + 5z + 3 = 0$ .

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

B.  $d: \frac{x-1}{-2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-2}{-5}$ .

C.  $d: \frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+3}{5}$ .

D.  $d: \frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z+2}{5}$ .

**Câu 276.** Trong không gian  $Oxyz$  cho hai mặt phẳng  $(P)$ ,  $(Q)$  lần lượt có phương có phương trình  $x + y - 5 = 0$ ,  $2x + y - 5z = 0$ . Khi đó giao tuyến của hai mặt phẳng  $(P)$ ,  $(Q)$  có phương trình là.

A.  $\begin{cases} x = 2t \\ y = -5 + t \\ z = 1 - t \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x = 5t \\ y = 5 - 5t \\ z = 1 + t \end{cases}$ .

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

D.  $\begin{cases} x = 3t \\ y = 5 - 5t \\ z = 1 + t \end{cases}$ .



**Câu 277.** Cho đường thẳng  $d: \begin{cases} x = 1 - t \\ y = -3 + 2t \\ z = 3 + t \end{cases}$  và  $(P): 2x + y - 2z + 9 = 0$ . Tọa độ điểm  $I$  thuộc  $d$

sao cho khoảng cách từ  $I$  đến mặt phẳng  $(P)$  bằng 2 là.

**A.**  $I_1(3; 5; 7)$  và  $I_2(3; -7; 1)$ .

**B.**  $I_1(-3; 5; 7)$  và  $I_2(3; -7; 1)$ .

**C.**  $I_1(-3; 5; -7)$  và  $I_2(3; -7; 1)$ .

**D.**  $I_1(-3; 5; 7)$  và  $I_2(3; 7; 1)$ .

**Câu 278.** Cho điểm  $A(1; 0; 0)$  và đường thẳng  $d: \frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{1}$ . Tọa độ hình chiếu vuông góc  $H$  của điểm  $A$  trên đường thẳng  $d$  là.

**A.**  $H(3; 0; 1)$

**B.**  $H(3; 0; -1)$

**C.**  $H\left(\frac{3}{2}; 0; \frac{-1}{2}\right)$

**D.**  $H\left(\frac{3}{2}; 0; \frac{1}{2}\right)$

**Câu 279.** Cho đường thẳng  $\Delta$  có phương trình  $\begin{cases} x = 5t \\ y = -1 + 6t \\ z = 2 \end{cases}$  và mặt phẳng  $(P): 2x - y - 4z + 3 = 0$ .

Hình chiếu  $\Delta'$  của  $\Delta$  lên mặt phẳng  $(P)$  theo phương  $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{4} = \frac{z+3}{-1}$  là:

**A.**  $\Delta': \begin{cases} x = 5 - 3t \\ y = 5 - 2t \\ z = 2 - t \end{cases}$

**B.**  $\Delta': \begin{cases} x = 5 - t \\ y = 2 - 3t \\ z = 5 - 2t \end{cases}$

**C.**  $\Delta': \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = -2 + 2t \\ z = -3 + t \end{cases}$

**D.**  $\Delta': \begin{cases} x = 5 - t \\ y = 5 - 3t \\ z = 2 - 2t \end{cases}$

**Câu 280.** Cho hai đường thẳng.  $(d_1): \begin{cases} x = 1 + mt \\ y = t \\ z = -1 + 2t \end{cases}$  và  $(d_2): \begin{cases} x = 1 - t' \\ y = 2 + 2t' \\ z = 3 - t' \end{cases}$

Với giá trị nào của  $m$  sau thì  $(d_1)$  cắt  $(d_2)$ .

**A.**  $m = 1$ .

**B.**  $m = -1$ .

**C.**  $m = 0$ .

**D.**  $m = -2$ .

**Câu 281.** Hình chiếu vuông góc của điểm  $A(1; -1; 2)$  lên mặt phẳng  $(\alpha): 2x - y + 2z + 12 = 0$  là.

**A.**  $H(29; 20; -20)$ .

**B.**  $H\left(-\frac{29}{9}; \frac{10}{9}; -\frac{20}{9}\right)$ .

**C.**  $H\left(\frac{29}{9}; -\frac{10}{9}; \frac{20}{9}\right)$ .

**D.**  $H\left(-\frac{19}{9}; \frac{10}{9}; -\frac{10}{9}\right)$ .

**Câu 282.** Viết phương trình mặt phẳng đi qua điểm  $A(1; -3; 5)$  và chứa đường thẳng

$d: \frac{x}{2} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+2}{1}$

**A.**  $31x + 13y + 3z - 7 = 0$ .

**B.**  $2x + 3y - 4z + 3 = 0$ .

C.  $27x + 29y - 13z + 10 = 0$ .

D.  $14x - 15y - 10z + 3 = 0$ .

**Câu 283.** Đường thẳng nào sau đây không ở trong cùng mặt phẳng với đường thẳng

$$d: \begin{cases} x = 3 + 2t \\ y = -2 + t \\ z = 2 - 2t \end{cases} ?$$

A.  $\begin{cases} x - 2y - 3 = 0 \\ 2y - z + 3 = 0 \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} x - 2y - 7 = 0 \\ 2y + z + 2 = 0 \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} x - 2y - 5 = 0 \\ y - z - 1 = 0 \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} 2x - y - 8 = 0 \\ 3y - 2z + 10 = 0 \end{cases}$ .

**Câu 284.** Tìm tọa độ hình chiếu của điểm  $A(-3; 2; 5)$  lên mặt phẳng  $(P): 2x + 3y - 5z - 13 = 0$ .

A.  $(2; 3; 4)$ .

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

C.  $(-1; 5; 0)$ .

D.  $(6; 4; 1)$ .

**Câu 285.** Lập phương trình đường thẳng  $d$  cắt hai đường thẳng:

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

Và song song với đường thẳng  $d_3: \frac{x+1}{4} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-2}{-5}$ .

A.  $\begin{cases} x - 2y + 2z - 7 = 0 \\ 11x + 23y - 27z + 7 = 0 \end{cases}$ .

B.  $\begin{cases} 17x - 19y + 25z - 97 = 0 \\ x + 3y - z + 7 = 0 \end{cases}$ .

C.  $\begin{cases} 4x - 3y + 5z - 5 = 0 \\ 3x + y - 4z + 1 = 0 \end{cases}$ .

D.  $\begin{cases} 5x + 6y + 2z - 11 = 0 \\ 9x + 31y - 27z + 57 = 0 \end{cases}$ .

**Câu 286.** Tìm tọa độ điểm đối xứng của điểm  $A(-3; 2; 5)$  qua mặt phẳng  $(P): 2x + 3y - 5z - 13 = 0$ .

A.  $(1; 8; -5)$ .

B.  $(2; -4; 3)$ .

C.  $(7; 6; -4)$ .

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

**Câu 287.** Cho hai đường thẳng  $d_1: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = -1 + 2t \\ z = 1 + 5t \end{cases}; d_2: \begin{cases} 3x + y - z + 3 = 0 \\ 2x - y + 1 = 0 \end{cases}$ . Điểm nào sau đây ở trong

cùng mặt phẳng với hai đường thẳng trên ?

A. Không có.

B.  $(1; -1; -1)$ .

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

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

**Câu 288.** Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  chứa hai đường thẳng

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

A.  $x + 2y - 5z + 12 = 0$ .

B.  $7x + 2y - z + 3 = 0$ .

C.  $2x + y - 7z + 21 = 0$ .

D.  $2x - y + 7z + 5 = 0$ .

**Câu 289.** Xét vị trí tương đối của cặp đường thẳng  $d_1: \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-3}{1}; d_2: \begin{cases} x - y - z + 4 = 0 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$ .

A. Cắt nhau.

B. Trùng nhau.

C. Chéo nhau.

D. Song song.

**Câu 290.** Xét vị trí tương đối của cặp đường thẳng  $d_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+5}{1} = \frac{z-3}{4}; d_2: \begin{cases} x - y + z - 4 = 0 \\ x - 2y - z - 3 = 0 \end{cases}$ .

A. Cắt nhau.

B. Trùng nhau.

C. Chéo nhau.

D. Song song.

**Câu 291.** Xét vị trí tương đối của cặp đường thẳng  $d_1: \frac{x-6}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+3}{1}; d_2: \begin{cases} x - y - z - 8 = 0 \\ x - 2y + z - 5 = 0 \end{cases}$ .

A. Cắt nhau.

B. Trùng nhau.

C. Chéo nhau.

D. Song song.

**Câu 292.** Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  qua  $A(-2; -3; 1)$  và vuông góc với đường thẳng

$$d: \begin{cases} x + 2z - 5 = 0 \\ y + z + 2 = 0 \end{cases}.$$

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

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

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

D.  $5x - 11y - 3z + 1 = 0$ .

**Câu 293.** Giá trị  $m$  nào sau đây để đường thẳng  $d: \begin{cases} 2x + 3y + 6z - 10 = 0 \\ x + y + z + 5 = 0 \end{cases}$  song song với mặt phẳng  $(P): mx + y + 4z + 17 = 0$ .

A.  $m = 0$ .

B.  $m = 1$ .

C.  $m \neq 0$ .

D.  $m \neq 1$ .

**Câu 294.** Viết phương trình mặt phẳng  $(P)$  đi qua  $A(3; -2; 1)$  và vuông góc với đường thẳng

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

A.  $2x + 3y + z - 6 = 0$ .

B.  $2x + 3y + z - 3 = 0$ .

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

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

**Câu 295.** Xác định  $m$  để đường thẳng  $d: \frac{x-13}{8} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-4}{3}$  cắt mặt phẳng  $(P): mx + 2y - 4z + 1 = 0$ .

A.  $m \neq 0$ .

B.  $m \neq 1$ .

C.  $m = 0$ .

D.  $m = 1$ .

**Câu 296.** Viết phương trình mặt phẳng  $(Q)$  chứa  $d: \begin{cases} x+3y-z+1=0 \\ y-z+1=0 \end{cases}$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P): x+2=0$

- A.**  $y-z+1=0$ . **B.**  $y+2=0$ . **C.**  $y+z-1=0$ . **D.**  $x+z-1=0$ .

**Câu 297.** Xác định  $m$  để đường thẳng  $d: \begin{cases} 3x+3y-z-5=0 \\ 3x+y+z-5=0 \end{cases}$  chứa trong mặt phẳng  $(P): mx-2y+4z-5=0$ .

- A.**  $m \neq 3$ . **B.**  $m \neq 2$ . **C.**  $m=3$ . **D.**  $m=2$ .

**Câu 298.** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(1;4;2)$ ,  $B(-1;2;4)$  và đường thẳng  $\Delta: \frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{2}$ . Điểm  $M \in \Delta$  thỏa mãn  $MA^2 + MB^2$  nhỏ nhất có tọa độ là:

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

**Câu 299.** Viết phương trình mặt phẳng  $(Q)$  chứa đường thẳng  $d: \frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{1}$  và vuông góc với mặt phẳng  $(P): 2x+y=0$ .

- A.**  $3x-2y-7=0$ . **B.**  $x-2y+3z=0$ . **C.**  $2x+y-4z=0$ . **D.**  $3y+2z+7=0$ .

**Câu 300.** Cho hình lập phương  $ABCD.A'B'C'D'$ . Chọn hệ trục như sau:  $A$  là gốc tọa độ, trục  $Ox$  trùng với tia  $AB$ , trục  $Oy$  trùng với tia  $AD$ , trục  $Oz$  trùng với tia  $AA'$ . Độ dài cạnh hình lập phương là 1. Viết phương trình đường thẳng  $BC$ .

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

## ĐÁP ÁN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	D	C	C	B	A	C	D	B	B	D	C	B	B	B	C	C	C	A	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	B	D	C	B	D	C	C	A	C	C	D	B	A	A	B	C	D	C	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
C	A	B	B	A	D	B	A	B	C	A	B	D	C	B	B	D	C	D	A
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
B	D	C	A	D	B	C	D	B	B	A	B	D	C	A	B	A	B	B	D
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
B	B	A	D	A	B	C	C	D	B	B	D	B	C	C	C	D	C	B	B
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
C	C	B	C	C	B	B	C	A	B	D	A	D	D	B	A	D	D	D	B

121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
C	B	B	D	B	A	B	D	C	B	C	B	A	B	B	C	A	A	B	B
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
B	A	D	C	D	C	B	A	C	A	B	D	C	B	B	C	A	A	A	B
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
B	B	B	B	D	B	B	B	B	B	B	C	A	C	D	C	C	C	D	A
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
D	A	D	D	B	A	D	D	B	C	D	C	A	A	D	D	C	B	A	B
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
C	D	C	B	A	B	B	C	B	A	C	D	A	B	B	C	C	C	D	C
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
D	A	B	A	A	C	A	A	B	A	A	B	C	D	A	D	A	C	C	A
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
D	A	A	A	A	B	C	A	B	A	C	D	C	C	A	A	A	C	D	B
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
D	A	B	A	A	A	B	D	A	D	B	A	D	A	D	B	B	C	A	C
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
B	A	C	C	B	A	D	C	B	C	D	C	A	D	B	A	C	C	B	B