

DẠNG 8**Điểm thuộc đường thẳng****I. PHẦN ĐỀ BÀI**

- Câu 1:** Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+3}{2}$. Điểm nào sau đây **không** thuộc đường thẳng d ?
- A. $N(2; -1; -3)$. B. $P(5; -2; -1)$. C. $Q(-1; 0; -5)$. D. $M(-2; 1; 3)$
- Câu 2:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, điểm nào dưới đây thuộc đường thẳng $d: \frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-2}{-1}$?
- A. $M(2; 3; -1)$. B. $N(1; -1; -2)$. C. $P(-1; -1; -2)$. D. $Q(-1; 1; 2)$.
- Câu 3:** Trong không gian $Oxyz$, đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z-1}{2}$ không đi qua điểm nào dưới đây?
- A. $M(0; 2; 1)$. B. $F(3; -4; 5)$. C. $N(1; 0; 1)$. D. $E(2; -2; 3)$.
- Câu 4:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, đường thẳng nào sau đây đi qua điểm $M(1; -2; 1)$?
- A. $d_2: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{3}$. B. $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-1}{1}$.
 C. $d_4: \frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-1}{3}$. D. $d_2: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+1}{-1}$.
- Câu 5:** Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-3}{2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+5}{-1}$. Điểm nào dưới đây thuộc d ?
- A. $M(3; 1; 5)$. B. $N(3; 1; -5)$. C. $P(2; 2; -1)$. D. $Q(2; 2; 1)$.
- Câu 6:** Trong không gian $Oxyz$, đường thẳng nào dưới đây đi qua điểm $M(1; -2; 1)$?
- A. $d_2: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{3}$. B. $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-1}{1}$.
 C. $d_4: \frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-1}{3}$. D. $d_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+1}{-1}$.
- Câu 7:** Trong không gian $Oxyz$, đường thẳng nào dưới đây đi qua điểm $M(1; -2; 1)$?
- A. $d_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{3}$. B. $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-1}{1}$.
 C. $d_3: \frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-1}{3}$. D. $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+1}{-1}$.
- Câu 8:** Trong không gian $Oxyz$, điểm nào dưới đây **không** thuộc đường thẳng $d: \begin{cases} x = 1 - t \\ y = -2 + t \\ z = -1 + 2t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$?

A. $M(0; -1; 1)$. B. $Q\left(\frac{1}{2}; -\frac{3}{2}; 0\right)$. C. $P(3; -4; -5)$. D. $N\left(\frac{3}{2}; -\frac{5}{2}; 2\right)$.

Câu 9: Trong không gian Oxyz, đường thẳng nào dưới đây đi qua điểm $M(1; 3; 1)$?

A. $(d_2): \frac{x-1}{3} = \frac{y+2}{5} = \frac{z-1}{2}$. B. $(d_4): \frac{x-3}{-2} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-2}{1}$.
C. $(d_3): \frac{x-2}{-1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{4}$. D. $(d_1): \frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+3}{4}$.

Câu 10: Trong không gian Oxyz, cho đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = 1+t \\ y = -2-2t \\ z = 3 \end{cases}$. Điểm nào sau đây thuộc đường thẳng đã cho?

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

Câu 11: Trong không gian Oxyz, cho đường thẳng $(d): \begin{cases} x = 3-t \\ y = -2+3t \\ z = 5 \end{cases}$. Điểm nào trong các điểm sau đây nằm trên đường thẳng (d) ?

A. $M(-1; 3; 0)$. B. $N(2; 3; 5)$. C. $P(-1; 10; 5)$. D. $Q(3; -2; 0)$.

Câu 12: Trong không gian Oxyz, cho đường thẳng $(d): \frac{x}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+2}{3}$ và mặt phẳng $(P): x+2y-2z+3=0$. Gọi M là điểm có hoành độ âm thuộc đường thẳng (d) sao cho khoảng cách từ M đến (P) bằng 2. Tung độ của M bằng

A. 31. B. -3. C. 21. D. -5.

Câu 13: Trong không gian Oxyz, gọi M là giao điểm của mặt phẳng $(\alpha): x+y+z-4=0$ với đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{-2}$. Khi đó độ dài OM bằng

A. $10\sqrt{2}$. B. 10. C. 20. D. 200.

Câu 14: Trong không gian Oxyz, đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = -3+t \\ y = t \\ z = 2+t \end{cases}$ đi qua điểm $M(-2; b; c)$. Giá trị của $b+2c$ bằng

A. 7. B. 1. C. -11. D. 5.

Câu 15: Trong không gian Oxyz, đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = 4+t \\ y = t \\ z = 2+t \end{cases}$ đi qua điểm $M(3; b; c)$. Giá trị $b+2c$ bằng

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

Câu 16: Trong không gian Oxyz, đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z}{3}$ đi qua điểm nào dưới đây?

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

B. $(3; 1; 3)$.

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

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

Câu 17: Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $M(1; -2; 1)$. Điểm nào dưới đây là điểm nằm trên đường thẳng OM .

A. $(-2; 4; 6)$.

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

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

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

Câu 18: Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng $d_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-3}{-2}$ và $d_2: \begin{cases} x=1+3t \\ y=-4 \\ z=4+t \end{cases}$. Đường

thẳng d đi qua điểm $A(1; 2; -1)$ và cắt d_1 tại M , cắt d_2 tại N . Khi đó $AM^2 + AN^2$ bằng

A. 81.

B. 100.

C. 90.

D. 85.

Câu 19: Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng $d_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-3}{-2}$ và $d_2: \begin{cases} x=1+3t \\ y=-4 \\ z=4+t \end{cases}$.

Đường thẳng d đi qua điểm $A(1; 2; -1)$ và cắt d_1 tại M , cắt d_2 tại N . Khi đó $AM + AN$ bằng

A. 12.

B. 6.

C. 9.

D. 15.

Câu 20: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+1}{1}$ và mặt phẳng $(\alpha): x - 2y - 2z + 5 = 0$. Gọi A là điểm có hoành độ dương thuộc đường thẳng d sao cho khoảng cách từ A đến (α) bằng 3. Độ dài OA bằng

A. $OA = \sqrt{6}$.

B. $OA = \sqrt{5}$.

C. $OA = 4$.

D. $OA = 2$.

Câu 21: Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-1}{2}$ và điểm $A(2; 1; 4)$. Gọi $H(a; b; c)$ là điểm thuộc d sao cho AH có độ dài nhỏ nhất. Tính $T = a^3 + b^3 + c^3$.

A. $T = 8$.

B. $T = 62$.

C. $T = \sqrt{5}$.

D. $T = 13$.

Câu 22: Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(1; 4; 2), B(-1; 2; 4)$ và đường thẳng $d: \frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{2}$. Gọi $M(a; b; c)$ thuộc d sao cho $MA^2 + MB^2 = 28$, giá trị của $a + b + c$ là

A. -3.

B. 3.

C. 5.

D. -6.

Câu 23: Trong không gian $Oxyz$ cho đường thẳng $d: \begin{cases} x=1+a-at \\ y=2-b+bt \\ z=3+\sqrt{2ab}-\sqrt{2abt} \end{cases}$ với a, b, c là các số thực

dương. Biết rằng d luôn nằm trên mặt nón có đỉnh có trục là đường thẳng Δ . Điểm nào dưới đây thuộc đường thẳng Δ ?

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

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

C. $(-2; 4; 3)$.

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

Câu 24: Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y + 6z - 13 = 0$ và đường thẳng $d: \frac{x+1}{1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-1}{1}$. Lấy điểm $M(a; b; c)$ với $a < 0$ thuộc đường thẳng d sao cho từ M kẻ

được ba tiếp tuyến MA , MB , MC đến mặt cầu (S) (A , B , C là tiếp điểm) thỏa mãn góc

$\angle AMB = 60^\circ$, $\angle BMC = 90^\circ$, $\angle CMA = 120^\circ$. Tổng $a + b + c$ bằng

- A. 1. B. $\frac{10}{3}$. C. -2 . D. 2.

Câu 25: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 2x - y + 2z - 6 = 0$ và điểm $A(1; 0; 2)$. Đường thẳng Δ đi qua điểm $B(-2; -1; 0)$. Gọi d là đường thẳng thay đổi qua A và nằm trên (P) . Khi d thay đổi thì khoảng cách giữa nó và đường thẳng Δ luôn không đổi và bằng 3. Hỏi điểm nào dưới đây nằm trên đường thẳng Δ ?

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

II. PHẦN HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+3}{2}$. Điểm nào sau đây **không** thuộc đường thẳng d ?

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

Lời giải

Chọn D

Thay tọa độ điểm $N(2; -1; -3)$ vào phương trình đường thẳng d ta có $\frac{2-2}{3} = \frac{-1+1}{-1} = \frac{-3+3}{2}$ suy ra $N \in d$.

Thay tọa độ điểm $P(5; -2; -1)$ vào phương trình đường thẳng d ta có $\frac{5-2}{3} = \frac{-2+1}{-1} = \frac{-1+3}{2}$ suy ra $P \in d$.

Thay tọa độ điểm $Q(-1; 0; -5)$ vào phương trình đường thẳng d ta có $\frac{-1-2}{3} = \frac{0+1}{-1} = \frac{-5+3}{2}$ suy ra $Q \in d$.

Thay tọa độ điểm $M(-2; 1; 3)$ vào phương trình đường thẳng d ta có $\frac{-2-2}{3} \neq \frac{1+1}{-1} \neq \frac{3+3}{2}$ suy ra $M \notin d$.

Câu 2: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, điểm nào dưới đây thuộc đường thẳng $d: \frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-2}{-1}$?

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

Lời giải

Chọn D

Thay điểm $Q(-1; 1; 2)$ vào phương trình đường thẳng $d: \frac{-1+1}{2} = \frac{1-1}{3} = \frac{2-2}{-1}$ (tm)..

Câu 3: Trong không gian $Oxyz$, đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z-1}{2}$ không đi qua điểm nào dưới đây?

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

Lời giải

Chọn A

Ta thấy đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z-1}{2}$ không đi qua điểm $M(0; 2; 1)$ vì $\frac{0-1}{1} = \frac{2}{-2} \neq \frac{1-1}{2}$.

Câu 4: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, đường thẳng nào sau đây đi qua điểm $M(1; -2; 1)$

- A. $d_2: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{3}$. B. $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-1}{1}$.
C. $d_4: \frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-1}{3}$. D. $d_2: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+1}{-1}$.

Lời giải

Chọn B

Ta có: $\frac{1-1}{2} = \frac{-2+2}{-3} = \frac{1-1}{1} \Rightarrow M \in d_3.$

Câu 5: Trong không gian Oxyz, cho đường thẳng $d: \frac{x-3}{2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+5}{-1}$. Điểm nào dưới đây thuộc d ?

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

Lời giải

Chọn B

Ta có $\frac{3-3}{2} = \frac{1-1}{2} = \frac{-5+5}{-1} = 0$ nên điểm $N(3;1;-5) \in d$.

Câu 6: Trong không gian Oxyz, đường thẳng nào dưới đây đi qua điểm $M(1;-2;1)$?

- A. $d_2: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{3}$. B. $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-1}{1}$.
C. $d_4: \frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-1}{3}$. D. $d_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+1}{-1}$.

Lời giải

Chọn B

Vì $\frac{1-1}{2} = \frac{-2+2}{-3} = \frac{1-1}{1}$ nên $M \in d_3$.

Vì $\frac{1-1}{2} \neq \frac{-2-2}{-1} \neq \frac{1+1}{3}$ nên $M \notin d_2$.

Vì $\frac{1+1}{2} \neq \frac{-2+2}{1} = \frac{1-1}{3}$ nên $M \notin d_4$.

Vì $\frac{1-1}{2} = \frac{-2+2}{3} \neq \frac{1+1}{-1}$ nên $M \notin d_1$.

Câu 7: Trong không gian Oxyz, đường thẳng nào dưới đây đi qua điểm $M(1;-2;1)$?

- A. $d_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{3}$. B. $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-1}{1}$.
C. $d_3: \frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-1}{3}$. D. $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z+1}{-1}$.

Lời giải

Chọn B

Thử trực tiếp ta có $d_3: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-1}{1}$ đi qua $M(1;-2;1)$.

Câu 8: Trong không gian Oxyz, điểm nào dưới đây **không** thuộc đường thẳng $d: \begin{cases} x=1-t \\ y=-2+t \\ z=-1+2t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$?

- A. $M(0;-1;1)$. B. $Q\left(\frac{1}{2};-\frac{3}{2};0\right)$. C. $P(3;-4;-5)$. D. $N\left(\frac{3}{2};-\frac{5}{2};2\right)$.

Lời giải

Chọn D

$$\begin{aligned}
 & * \text{ Xét điểm } M \text{ và đường thẳng } d \text{ ta có: } \begin{cases} 0 = 1 - t \\ -1 = -2 + t \\ 1 = -1 + 2t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = 1 \\ t = 1 \end{cases}. \text{ Vậy điểm } M \in d. \\
 & * \text{ Xét điểm } Q \text{ và đường thẳng } d \text{ ta có: } \begin{cases} \frac{1}{2} = 1 - t \\ -\frac{3}{2} = -2 + t \\ 0 = -1 + 2t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{2} \\ t = \frac{1}{2} \\ t = \frac{1}{2} \end{cases}. \text{ Vậy điểm } Q \in d. \\
 & * \text{ Xét điểm } P \text{ và đường thẳng } d \text{ ta có: } \begin{cases} 3 = 1 - t \\ -4 = -2 + t \\ -5 = -1 + 2t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = -2 \\ t = -2 \\ t = -2 \end{cases}. \text{ Vậy điểm } P \in d. \\
 & * \text{ Xét điểm } N \text{ và đường thẳng } d \text{ ta có: } \begin{cases} \frac{3}{2} = 1 - t \\ -\frac{5}{2} = -2 + t \\ 2 = -1 + 2t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = -\frac{1}{2} \\ t = -\frac{1}{2} \\ t = \frac{3}{2} \end{cases}. \text{ Vậy điểm } N \notin d.
 \end{aligned}$$

Câu 9: Trong không gian $Oxyz$, đường thẳng nào dưới đây đi qua điểm $M(1;3;1)$?

$$\begin{aligned}
 \text{A. } (d_2): \frac{x-1}{3} = \frac{y+2}{5} = \frac{z-1}{2}. & \qquad \text{B. } (d_4): \frac{x-3}{-2} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-2}{1}. \\
 \text{C. } (d_3): \frac{x-2}{-1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{4}. & \qquad \text{D. } (d_1): \frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+3}{4}.
 \end{aligned}$$

Lời giải

Chọn D

Thay tọa độ điểm $M(1;3;1)$ vào phương trình đường thẳng $(d_1): \frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+3}{4}$.

$$\frac{1+1}{2} = \frac{3-2}{1} = \frac{1+3}{4} \Leftrightarrow 1 = 1 = 1 \text{ (Luôn đúng)} \Rightarrow M \in d_1.$$

Câu 10: Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = 1 + t \\ y = -2 - 2t \\ z = 3 \end{cases}$. Điểm nào sau đây thuộc đường

thẳng đã cho?

$$\text{A. } M(1;-2;3). \qquad \text{B. } N(1;-2;0). \qquad \text{C. } P(-1;2;-3). \qquad \text{D. } Q(-1;2;0).$$

Lời giải

Chọn A

$$\text{Với } t = 0 \text{ ta được } \begin{cases} x = 1 + 0 = 1 \\ y = -2 - 2 \cdot 0 = -2 \\ z = 3 \end{cases}$$

Vậy điểm $M(1;-2;3)$ thuộc đường thẳng Δ .

Câu 11: Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $(d): \begin{cases} x = 3 - t \\ y = -2 + 3t \\ z = 5 \end{cases}$. Điểm nào trong các điểm sau đây nằm trên đường thẳng (d) ?

- A. $M(-1; 3; 0)$. B. $N(2; 3; 5)$. C. $P(-1; 10; 5)$. D. $Q(3; -2; 0)$.

Lời giải

Chọn C

Thế tọa độ các điểm M, N, P, Q vào phương trình đường thẳng (d) thì chỉ có điểm P cho $t = 4$.

Câu 12: Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $(d): \frac{x}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+2}{3}$ và mặt phẳng $(P): x + 2y - 2z + 3 = 0$. Gọi M là điểm có hoành độ âm thuộc đường thẳng (d) sao cho khoảng cách từ M đến (P) bằng 2. Tung độ của M bằng

- A. 31. B. -3. C. 21. D. -5.

Lời giải

Chọn B

Đường thẳng $(d): \frac{x}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+2}{3}$ có phương trình dạng tham số là $(d): \begin{cases} x = t \\ y = -1 + 2t \\ z = -2 + 3t \end{cases}$.

Gọi $M(t; -1 + 2t; -2 + 3t) \in (d)$.

Khoảng cách từ M đến (P) bằng 2 nên $\frac{|t + 2(-1 + 2t) - 2(-2 + 3t) + 3|}{\sqrt{1^2 + 2^2 + (-2)^2}} = 2$

$$\frac{|t + 2(-1 + 2t) - 2(-2 + 3t) + 3|}{\sqrt{1^2 + 2^2 + (-2)^2}} = 2 \Leftrightarrow |-t + 5| = 6 \Leftrightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = 11 \end{cases}.$$

Vì hoành độ điểm M âm nên $t = -1$. Vậy tung độ điểm M là -3.

Câu 13: Trong không gian $Oxyz$, gọi M là giao điểm của mặt phẳng $(\alpha): x + y + z - 4 = 0$ với đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{-2}$. Khi đó độ dài OM bằng

- A. $10\sqrt{2}$. B. 10. C. 20. D. 200.

Lời giải

Chọn A

Ta có $M \in d$ nên $M(1+t; -2+2t; -2t)$.

Mà $M \in (\alpha)$ nên $1+t+(-2)+2t+(-2t)-4=0 \Leftrightarrow t=5$.

Do đó $M(6; 8; -10) \Rightarrow OM = \sqrt{6^2 + 8^2 + (-10)^2} = 10\sqrt{2}$.

Câu 14: Trong không gian $Oxyz$, đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = -3 + t \\ y = t \\ z = 2 + t \end{cases}$ đi qua điểm $M(-2; b; c)$. Giá trị của

$b + 2c$ bằng

A. 7.

B. 1.

C. -11.

D. 5.

Lời giải

Chọn A

$$\text{Đường thẳng } \Delta: \begin{cases} x = -3 + t \\ y = t \\ z = 2 + t \end{cases} \text{ đi qua } M(-2; b; c) \Rightarrow \begin{cases} -2 = -3 + t \\ b = t \\ c = 2 + t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ b = 1 \\ c = 3 \end{cases} \Rightarrow b + 2c = 7.$$

Câu 15: Trong không gian $Oxyz$, đường thẳng $\Delta: \begin{cases} x = 4 + t \\ y = t \\ z = 2 + t \end{cases}$ đi qua điểm $M(3; b; c)$. Giá trị $b + 2c$ bằng

A. 2.

B. -1.

C. 0.

D. 1.

Lời giải

Chọn D

$$\text{Vì } M \in \Delta \text{ nên } \begin{cases} 3 = 4 + t \\ b = t \\ c = 2 + t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ b = t \\ c = 2 + t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = -1 \\ b = t = -1 \\ c = 2 - 1 = 1 \end{cases} \Rightarrow b + 2c = 1$$

Câu 16: Trong không gian $Oxyz$, đường thẳng $d: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z}{3}$ đi qua điểm nào dưới đây?

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

B. $(3; 1; 3)$.

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

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

Lời giải

Chọn B

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

$$\text{Với } t = 1 \Rightarrow (3; 1; 3)$$

Câu 17: Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $M(1; -2; 1)$. Điểm nào dưới đây là điểm nằm trên đường thẳng OM .

A. $(-2; 4; 6)$.

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

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

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

Lời giải

Chọn B

$\overrightarrow{OM} = (1; -2; 1)$ là vectơ chỉ phương của đường thẳng OM .

Phương trình của đường thẳng OM là $\frac{x}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z}{1}$.

Vậy điểm $(-1; 2; -1)$ nằm trên đường thẳng OM .

Câu 18: Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng $d_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-3}{-2}$ và $d_2: \begin{cases} x=1+3t \\ y=-4 \\ z=4+t \end{cases}$. Đường

thẳng d đi qua điểm $A(1; 2; -1)$ và cắt d_1 tại M , cắt d_2 tại N . Khi đó $AM^2 + AN^2$ bằng

- A. 81. B. 100. C. 90. D. 85.

Lời giải

Chọn C

Gọi d là đường thẳng cần tìm.

$$d \cap d_1 = M \Rightarrow M(1+t_1; -1+t_1; 3-2t_1); d \cap d_2 = N \Rightarrow N(1+3t_2; -4; 4+t_2).$$

$$\overrightarrow{AM} = (t_1; t_1-3; -2t_1+4); \overrightarrow{AN} = (3t_2; -6; t_2+5).$$

Ta có: A, M, N thẳng hàng $\Leftrightarrow \overrightarrow{AM} = k\overrightarrow{AN}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 3kt_2 \\ t_1 - 3 = -6k \\ -2t_1 + 4 = k(t_2 + 5) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 3kt_2 \\ t_1 + 6k = 3 \\ \frac{7}{3}t_1 + 5k = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 1 \\ k = \frac{1}{3} \\ 3kt_2 = t_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1 \\ t_2 = 1 \end{cases}.$$

$$\overrightarrow{AM} = (1; -2; 2) \Rightarrow AM^2 = 9; \overrightarrow{AN} = (3; -6; 6) \Rightarrow AN^2 = 81.$$

$$\text{Vậy } AM^2 + AN^2 = 9 + 81 = 90.$$

Câu 19: Trong không gian $Oxyz$, cho hai đường thẳng $d_1: \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-3}{-2}$ và $d_2: \begin{cases} x=1+3t \\ y=-4 \\ z=4+t \end{cases}$.

Đường thẳng d đi qua điểm $A(1; 2; -1)$ và cắt d_1 tại M , cắt d_2 tại N . Khi đó $AM + AN$ bằng

- A. 12. B. 6. C. 9. D. 15.

Lời giải

Chọn A

Vì $M \in d_1$ nên tọa độ của M là $M(1+u; -1+u; 3-2u)$

Vì $N \in d_2$ nên tọa độ của N là $N(1+3t; -4; 4+t)$

$$\overrightarrow{AM} = (u; -3+u; 4-2u)$$

$$\overrightarrow{AN} = (3t; -6; 5+t)$$

Vì $A \in d$ nên A, M, N thẳng hàng

$$\text{Ba điểm } A, M, N \text{ thẳng hàng khi và chỉ khi } \overrightarrow{AM} = k\overrightarrow{AN} \Leftrightarrow \begin{cases} u = k.3t \\ -3+u = -6k \\ 4-2u = k.(5+t) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} u = 1 \\ t = 1 \\ k = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\text{Do đó } \overrightarrow{AM} = (1; -2; 2) \Rightarrow AM = 3$$

$$\overrightarrow{AN} = (3; -6; 6) \Rightarrow AN = 9$$

$$\text{Vậy } AM + AN = 12.$$

Câu 20: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+1}{1}$ và mặt phẳng $(\alpha): x-2y-2z+5=0$. Gọi A là điểm có hoành độ dương thuộc đường thẳng d sao cho khoảng cách từ A đến (α) bằng 3. Độ dài OA bằng

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

Lời giải

Chọn B

Gọi $A(2t, -t; -1+t)$ với $t > 0$.

$$\text{Ta có: } d(A, (\alpha)) = 3 \Leftrightarrow \frac{|2t - 2(-t) - 2(-1+t) + 5|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2 + (-2)^2}} = 3 \Leftrightarrow |2t + 7| = 9 \Leftrightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = -8 \end{cases}$$

$$\text{Vì } t > 0 \Rightarrow t = 1 \Rightarrow A(2; -1; 0). \text{ Khi đó độ dài } OA = \sqrt{2^2 + (-1)^2 + 0^2} = \sqrt{5}.$$

Câu 21: Trong không gian $Oxyz$, cho đường thẳng $d: \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-1}{2}$ và điểm $A(2; 1; 4)$. Gọi

$H(a; b; c)$ là điểm thuộc d sao cho AH có độ dài nhỏ nhất. Tính $T = a^3 + b^3 + c^3$.

- A. $T = 8$. B. $T = 62$. C. $T = \sqrt{5}$. D. $T = 13$.

Lời giải

Chọn B

$$\text{Ta có phương trình đường thẳng } d: \begin{cases} x = 1+t \\ y = 2+t \\ z = 1+2t \end{cases}; t \in \mathbb{R}.$$

$$\text{Mà } H \in d \Rightarrow H(1+t; 2+t; 1+2t).$$

$$\Rightarrow AH = \sqrt{(t-1)^2 + (t+1)^2 + (2t-3)^2} = \sqrt{6t^2 - 12t + 11} = \sqrt{6(t-1)^2 + 5} \geq \sqrt{5}.$$

$$\text{Dấu "=" xảy ra } \Leftrightarrow t = 1 \Rightarrow H(2; 3; 3).$$

$$\Rightarrow a = 2; b = 3; c = 3 \Rightarrow T = 8 + 27 + 27 = 62.$$

Câu 22: Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(1; 4; 2), B(-1; 2; 4)$ và đường thẳng

$$d: \frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{2}. \text{ Gọi } M(a; b; c) \text{ thuộc } d \text{ sao cho } MA^2 + MB^2 = 28, \text{ giá trị của } a+b+c \text{ là}$$

- A. -3 . B. 3 . C. 5 . D. -6 .

Lời giải

Chọn B

$$\text{Do } M \in d \Rightarrow M(-t+1; t-2; 2t)$$

$$MA^2 + MB^2 = t^2 + (t-6)^2 + (2t-2)^2 + (t-2)^2 + (t-4)^2 + (2t-4)^2 = 28$$

$$\Leftrightarrow 12t^2 - 48t + 48 = 0 \Leftrightarrow t^2 - 4t + 4 = 0 \Leftrightarrow t = 2$$

$$\Leftrightarrow M(-1; 0; 4) \Leftrightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 0 \\ c = 4 \end{cases} \Leftrightarrow a+b+c = 3.$$

Câu 23: Trong không gian Oxyz cho đường thẳng $d: \begin{cases} x = 1 + a - at \\ y = 2 - b + bt \\ z = 3 + \sqrt{2ab} - \sqrt{2ab}t \end{cases}$ với a, b, c là các số thực

duy. Biết rằng d luôn nằm trên mặt nón có đỉnh có trục là đường thẳng Δ . Điểm nào dưới đây thuộc đường thẳng Δ ?

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

Lời giải

Chọn A

Nhận thấy đường thẳng d đi qua điểm $A(1; 2; 3)$ và có véc tơ chỉ phương $\vec{u} = (-a; b; -\sqrt{2ab})$

Gọi véc tơ chỉ phương của đường thẳng Δ là $\vec{v} = (m; n; p)$ thì ta có

$$\cos(d, \Delta) = \frac{|\vec{u} \cdot \vec{v}|}{|\vec{u}| \cdot |\vec{v}|} = \frac{|-am + bn - \sqrt{2ab}p|}{\sqrt{m^2 + n^2 + p^2} \cdot \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab}} = \frac{|-am + bn - \sqrt{2ab}p|}{\sqrt{m^2 + n^2 + p^2} \cdot |a + b|}$$

đổi nên ta chọn $\vec{v} = (-1; 1; 0)$

$$\text{Phương trình đường thẳng } \Delta \text{ là } \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = 3 \end{cases} \text{ . Dễ thấy điểm } (2; 1; 3) \in \Delta \text{ .}$$

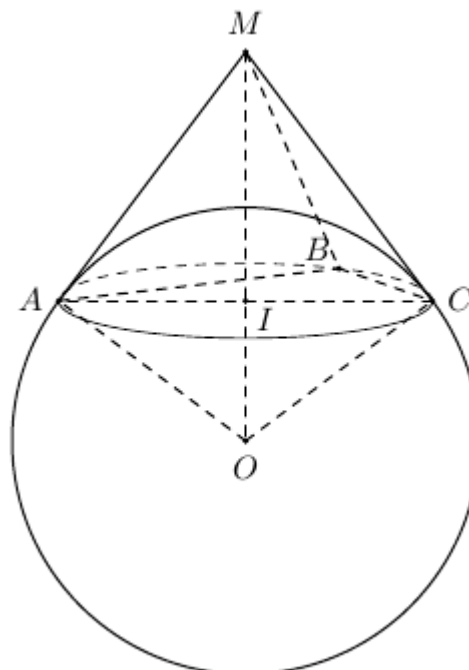
Câu 24: Trong không gian Oxyz, cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y + 6z - 13 = 0$ và đường thẳng $d: \frac{x+1}{1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-1}{1}$. Lấy điểm $M(a; b; c)$ với $a < 0$ thuộc đường thẳng d sao cho từ M kẻ

được ba tiếp tuyến MA, MB, MC đến mặt cầu (S) (A, B, C là tiếp điểm) thỏa mãn góc $AMB = 60^\circ, BMC = 90^\circ, CMA = 120^\circ$. Tổng $a + b + c$ bằng

- A. 1. B. $\frac{10}{3}$. C. -2. D. 2.

Lời giải

Chọn C



Vì MA, MB, MC là 3 tiếp tuyến nên ta đặt $MA = MB = MC = x$.

$\triangle MAB$ có $MA = MB$, $\angle AMB = 60^\circ$ nên $\triangle MAB$ là tam giác đều, suy ra $AB = MA = MB = x$.

Áp dụng định lý Py-ta-go cho $\triangle MBC$ ta có $BC = \sqrt{MB^2 + MC^2} = \sqrt{2x^2} = x\sqrt{2}$.

Áp dụng định lý hàm số cos cho $\triangle MCA$: $CA = \sqrt{MA^2 + MC^2 - 2MA \cdot MC \cdot \cos 120^\circ} = x\sqrt{3}$.

Nhận thấy $AB^2 + BC^2 = x^2 + 2x^2 = 3x^2 = AC^2$, suy ra $\triangle ABC$ vuông tại B .

Gọi I là tâm đường tròn ngoại tiếp $\triangle ABC \Rightarrow I$ là trung điểm của AC .

Vì $MA = MB = MC$ nên MI là trục của $\triangle ABC$.

$$\text{Ta có } MI^2 = MC^2 - IC^2 = x^2 - \left(\frac{AC}{2}\right)^2 = x^2 - \frac{3x^2}{4} = \frac{x^2}{4} \Rightarrow MI = \frac{x}{2} \Rightarrow MO = \frac{MC^2}{MI} = 2x.$$

$$\Rightarrow OC^2 = MO^2 - MC^2 = 4x^2 - x^2 = 3x^2 \Rightarrow OC = x\sqrt{3}.$$

Mặt cầu (S) có tâm $O(1; 2; -3)$ bán kính $R = 3\sqrt{3} \Rightarrow OC = 3\sqrt{3} \Leftrightarrow x\sqrt{3} = 3\sqrt{3} \Leftrightarrow x = 3$.

Suy ra $MO = 2x = 6$.

$$\text{Vì } M \in d \Rightarrow M(t-1; t-2; t+1) \Rightarrow MO = \sqrt{(t-2)^2 + (t-4)^2 + (t+4)^2} = \sqrt{3t^2 - 4t + 36} = 6.$$

Giải phương trình ta được $t = 0$ hoặc $t = \frac{4}{3}$ (loại do $a = t-1 < 0$)

Suy ra $a + b + c = t-1 + t-2 + t+1 = 3t-2 = -2$.

Câu 25: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho mặt phẳng $(P): 2x - y + 2z - 6 = 0$ và điểm $A(1; 0; 2)$. Đường thẳng Δ đi qua điểm $B(-2; -1; 0)$. Gọi d là đường thẳng thay đổi qua A và nằm trên (P) . Khi d thay đổi thì khoảng cách giữa nó và đường thẳng Δ luôn không đổi và bằng 3. Hỏi điểm nào dưới đây nằm trên đường thẳng Δ ?

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

Lời giải

Chọn A

Gọi (Q) là mặt phẳng qua B và song song với (P) , ta có $(Q): 2x - y + 2z + 3 = 0$.

Gọi H là hình chiếu của A lên (Q) , suy ra AH có phương trình $\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -t \\ z = 2 + 2t \end{cases}$

$$\Rightarrow H(1 + 2t; -t; 2 + 2t) \quad \text{Mà } H \in (Q) \quad \text{nên } 2(1 + 2t) - t + 2(2 + 2t) + 3 = 0 \Leftrightarrow t = -1$$

$$\Rightarrow H(-1; 1; 0)$$

Ta thấy $AH = d(B, (P)) = d(d, (Q)) = 3$ nên Δ qua $H(-1; 1; 0)$, Δ nhận $\overrightarrow{BH} = (1; 2; 0)$ làm

$$\text{véc tơ chỉ phương nên } \Delta \text{ có phương trình: } \begin{cases} x = -1 + u \\ y = 1 + 2u \\ z = 0 \end{cases}$$

