

HỆ TRỤC TỌA ĐỘ

I. VÉC TƠ TRONG KHÔNG GIAN:

1. Định nghĩa

Trong không gian, véc tơ là một đoạn thẳng có định hướng tức là đoạn thẳng có quy định thứ tự của hai đầu.

- **Chú ý:** Các định nghĩa về hai véc tơ bằng nhau, đối nhau và các phép toán trên các véc tơ trong không gian được xác định tương tự như trong mặt phẳng.

2. Véc tơ đồng phẳng

- a. Định nghĩa: Ba véc tơ $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ khác $\vec{0}$ gọi là đồng phẳng khi giá của chúng cùng song song với một mặt phẳng.

Chú ý:

- n véc tơ khác $\vec{0}$ gọi là đồng phẳng khi giá của chúng cùng song song với một mặt phẳng.
 □ Các giá của các véc tơ đồng phẳng có thể là các đường thẳng chéo nhau.

- b. Điều kiện để ba véc tơ khác $\vec{0}$ đồng phẳng:

- Định lý 1: $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ đồng phẳng $\Leftrightarrow \exists m, n \in R : \vec{a} = m\vec{b} + n\vec{c}$

- c. Phân tích một véc tơ theo ba véc tơ không đồng phẳng:

- Định lý 2: Cho ba véc tơ $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$ không đồng phẳng. Bất kỳ một véc tơ $\vec{a}$ nào trong không gian cũng có thể phân tích theo ba véc tơ đó, nghĩa là có một bộ ba số thực (x_1, x_2, x_3) duy nhất sao cho:

$$\vec{a} = x_1\vec{e}_1 + x_2\vec{e}_2 + x_3\vec{e}_3$$

Chú ý: Cho ba véc tơ $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ khác $\vec{0}$:

- $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ đồng phẳng nếu có ba số thực m, n, p không đồng thời bằng 0 sao cho:

$$m\vec{a} + n\vec{b} + p\vec{c} = \vec{0}$$

- $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ không đồng phẳng nếu từ $m\vec{a} + n\vec{b} + p\vec{c} = \vec{0} \Rightarrow m = n = p = 0$

II. TỌA ĐỘ CỦA VÉC TƠ:

Trong không gian xét hệ trục Oxyz, có trục Ox vuông góc với trục Oy tại O, và trục Oz vuông góc với mặt phẳng (Oxy) tại O. Các vectơ đơn vị trên từng trục Ox, Oy, Oz lần lượt là $\vec{i} = (1; 0; 0)$, $\vec{j} = (0; 0; 1)$, $\vec{k} = (0; 0; 1)$.

1. Nếu $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$ thì $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.

2. $M(x_M; y_M; z_M) \Leftrightarrow \vec{OM} = x_M\vec{i} + y_M\vec{j} + z_M\vec{k}$

3. Cho $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ ta có: $\vec{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)$ và

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

4. M là trung điểm AB thì $M\left(\frac{x_A + x_B}{2}; \frac{y_A + y_B}{2}; \frac{z_A + z_B}{2}\right)$.

III. TỌA ĐỘ CỦA VÉC TƠ

Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz.

1. $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3) \Leftrightarrow \vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$

2. Cho $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ ta có

- $\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3 \end{cases}$
- $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_1 \pm b_1; a_2 \pm b_2; a_3 \pm b_3)$
- $k \cdot \vec{a} = (ka_1; ka_2; ka_3)$
- $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos(\vec{a}, \vec{b}) = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$
- $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$
- $\cos \varphi = \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}$ (với $\vec{a} \neq \vec{0}, \vec{b} \neq \vec{0}$)
- $\vec{a}$ và $\vec{b}$ vuông góc $\Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Leftrightarrow a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 = 0$
- $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương $\Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{R} : \vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3 \end{cases}$

III. TÍCH CÓ HƯỚNG CỦA HAI VECTƠ VÀ ỨNG DỤNG:

Tích có hướng của $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ là :

$$[\vec{a}, \vec{b}] = \begin{pmatrix} a_2a_3 & a_3a_1 & a_1a_2 \\ b_2b_3 & b_3b_1 & b_1b_2 \end{pmatrix} = (a_2b_3 - a_3b_2; a_3b_1 - a_1b_3; a_1b_2 - a_2b_1)$$

1. Tính chất :

- $[\vec{a}, \vec{b}] \perp \vec{a}, [\vec{a}, \vec{b}] \perp \vec{b}$
- $||[\vec{a}, \vec{b}]|| = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin(\vec{a}, \vec{b})$
- $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương $\Leftrightarrow [\vec{a}, \vec{b}] = \vec{0}$
- $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ đồng phẳng $\Leftrightarrow [\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c} = 0$

2. Các ứng dụng tích có hướng :

- Diện tích tam giác : $S_{ABC} = \frac{1}{2} |[\vec{AB}, \vec{AC}]|$
- Thể tích tứ diện $V_{ABCD} = \frac{1}{6} |[\vec{AB}, \vec{AC}] \cdot \vec{AD}|$
- Thể tích khối hộp : $V_{ABCD A'B'C'D'} = |[\vec{AB}, \vec{AD}] \cdot \vec{AA'}|$

IV. MỘT SỐ KIẾN THỨC KHÁC:

1. Nếu M chia đoạn AB theo tỉ số k ($\vec{MA} = k\vec{MB}$) thì ta có :

$$x_M = \frac{x_A - kx_B}{1 - k}; y_M = \frac{y_A - ky_B}{1 - k}; z_M = \frac{z_A - kz_B}{1 - k} \quad \text{Với } k \neq 1$$

2. G là trọng tâm của tam giác ABC $\Leftrightarrow x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3}; y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3}; z_G = \frac{z_A + z_B + z_C}{3}$

3. G là trọng tâm của tứ diện ABCD $\Leftrightarrow \vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} + \vec{GD} = \vec{0}$

DẠNG 1: TÌM TỌA ĐỘ ĐIỂM, TỌA ĐỘ VEC TƠ THỎA ĐK CHO TRƯỚC

- Câu 1:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các vectơ $\vec{a} = (3; -2; 1)$, $\vec{b} = (-1; 1; -2)$, $\vec{c} = (2; 1; -3)$, $\vec{u} = (11; -6; 5)$. Mệnh đề nào sau đây đúng?

A. $\vec{u} = 2\vec{a} + 3\vec{b} + \vec{c}$. B. $\vec{u} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + \vec{c}$.
C. $\vec{u} = 3\vec{a} - 2\vec{b} - 2\vec{c}$. D. $\vec{u} = 3\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$.

Câu 2: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1; -2; 0)$ và $B(-3; 0; 4)$. Tọa độ của vectơ $\overrightarrow{AB}$ là

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

Câu 3: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm M thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{OM} = 2\vec{j} + \vec{k}$. Tọa độ của điểm M là:

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

Câu 4: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho $\overrightarrow{OM} = (1; 5; 2)$, $\overrightarrow{ON} = (3; 7; -4)$. Gọi P là điểm đối xứng với M qua N . Tìm tọa độ điểm P .

A. $P(5; 9; -3)$. B. $P(2; 6; -1)$. C. $P(5; 9; -10)$. D. $P(7; 9; -10)$.

Câu 5: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1; 3; 5)$, $B(2; 0; 1)$, $C(0; 9; 0)$. Tìm trọng tâm G của tam giác ABC .

A. $G(1; 5; 2)$. B. $G(1; 0; 5)$. C. $G(1; 4; 2)$. D. $G(3; 12; 6)$.

Câu 6: Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC biết $A(1; -2; 4)$, $B(2; 3; -5)$, $C(3; -4; 1)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC ?

A. $G(2; -1; 0)$. B. Ta có $G(2; -1; 0)$. C. $G(18; -9; 0)$. D. $G(6; -3; 0)$.

Câu 7: Cho các vectơ $\vec{a} = (1; 2; 3)$, $\vec{b} = (-2; 4; 1)$, $\vec{c} = (-1; 3; 4)$. Vectơ $\vec{v} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + 5\vec{c}$ có tọa độ là

A. $\vec{v} = (23; 7; 3)$. B. $\vec{v} = (7; 23; 3)$. C. $\vec{v} = (3; 7; 23)$. D. $\vec{v} = (7; 3; 23)$.

Câu 8: Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1; 2; -1)$, $B(2; -1; 3)$, $C(-3; 5; 1)$. Tìm tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.

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

Câu 9: Trong không gian tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(3; -2; 5)$. Hình chiếu vuông góc của điểm A trên mặt phẳng tọa độ (Oxz) là

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

Câu 10: Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(2; 2; -2)$, $B(-3; 5; 1)$, $C(1; -1; -2)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC ?

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

Câu 11: Trong không gian cho ba điểm $A(5; -2; 0)$, $B(-2; 3; 0)$ và $C(0; 2; 3)$. Trọng tâm G của tam giác ABC có tọa độ là

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

Câu 12: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC có $A(-1; 2; 3)$, $B(2; 4; 2)$ và tọa độ trọng tâm $G(0; 2; 1)$. Khi đó, tọa độ điểm C là:

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

- Câu 13:** Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$ cho điểm $I(-5;0;5)$ là trung điểm của đoạn MN , biết $M(1;-4;7)$. Tìm tọa độ của điểm N .
 A. $N(-11;4;3)$. B. $N(-11;-4;3)$. C. $N(-2;-2;6)$. D. $N(-10;4;3)$.
- Câu 14:** Trong không gian $Oxyz$ với hệ tọa độ $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ cho $\vec{OA} = -2\vec{i} + 5\vec{k}$. Tìm tọa độ điểm A .
 A. $(5;-2;0)$. B. $(-2;0;5)$. C. $(-2;5;0)$. D. $(-2;5)$.
- Câu 15:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(3;1;0)$ và $\vec{MN} = (-1;-1;0)$. Tìm tọa độ của điểm N .
 A. $N(-2;0;0)$. B. $N(2;0;0)$. C. $N(4;2;0)$. D. $N(-4;-2;0)$.
- Câu 16:** Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(1;2;3)$. Tìm tọa độ điểm A_1 là hình chiếu vuông góc của A lên mặt phẳng (Oyz) .
 A. $A_1(1;0;0)$. B. $A_1(0;2;3)$. C. $A_1(1;0;3)$. D. $A_1(1;2;0)$.
- Câu 17:** Trong không gian $Oxyz$, cho $\vec{a} = (1;2;-3)$; $\vec{b} = (-2;2;0)$. Tọa độ vector $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$ là:
 A. $\vec{c} = (4;-1;-3)$. B. $\vec{c} = (8;-2;-6)$. C. $\vec{c} = (2;1;3)$. D. $\vec{c} = (4;-2;-6)$.
- Câu 18:** Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;1), B(1;-1;2), C(1;2;-1)$. Tìm tọa độ điểm M thỏa mãn $\vec{OM} = 2\vec{AB} - \vec{AC}$.
 A. $M(-2;-6;4)$. B. $M(5;5;0)$. C. $M(2;-6;4)$. D. $M(-2;6;-4)$.
- Câu 19:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(3;4;5), B(-1;0;1)$. Tìm tọa độ điểm M thỏa mãn $\vec{MA} + \vec{MB} = \vec{0}$.
 A. $M(2;4;6)$. B. $M(4;4;4)$. C. $M(1;2;3)$. D. $M(-4;-4;-4)$.
- Câu 20:** Trong không gian $Oxyz$ cho ba điểm $A(1;1;1), B(5;-1;2), C(3;2;-4)$ Tìm tọa độ điểm M thỏa mãn $\vec{MA} + 2\vec{MB} - \vec{MC} = \vec{0}$.
 A. $M\left(-4;-\frac{3}{2};\frac{9}{2}\right)$. B. $M\left(4;-\frac{3}{2};-\frac{9}{2}\right)$. C. $M\left(4;\frac{3}{2};\frac{9}{2}\right)$. D. $M\left(4;-\frac{3}{2};\frac{9}{2}\right)$.
- Câu 21:** Trong không gian $Oxyz$, cho $\vec{a} = (-3;2;1)$ và điểm $A(4;6;-3)$. Tìm tọa độ điểm B thỏa mãn $\vec{AB} = \vec{a}$.
 A. $(-1;-8;2)$. B. $(7;4;-4)$. C. $(1;8;-2)$. D. $(-7;-4;4)$.
- Câu 22:** Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, các vectơ đơn vị trên các trục Ox, Oy, Oz lần lượt là $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$, cho điểm $M(2;-1;1)$. Khẳng định nào sau đây là đúng?
 A. $\vec{OM} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$. B. $\vec{OM} = \vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$. C. $\vec{OM} = \vec{k} + \vec{j} + 2\vec{i}$. D. $\vec{OM} = 2\vec{k} - \vec{j} + \vec{i}$.
- Câu 23:** Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho điểm $A(4;1;-2)$. Tọa độ điểm đối xứng với A qua mặt phẳng (Oxz) là
 A. $A'(4;-1;2)$. B. $A'(-4;-1;2)$. C. $A'(4;-1;-2)$. D. $A'(4;1;2)$.
- Câu 24:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ cho tam giác ABC có 3 đỉnh $A(1;-2;3), B(2;3;5), C(4;1;-2)$. Tính tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
 A. $G(8;6;-30)$. B. $G(7;2;6)$. C. $G\left(\frac{7}{3};\frac{2}{3};2\right)$. D. $G(6;4;3)$.

- Câu 25:** Trong không gian Oxyz, cho 3 vectơ $\vec{a} = (2; -1; 0)$, $\vec{b} = (-1; -3; 2)$, $\vec{c} = (-2; -4; -3)$. Tọa độ của $\vec{u} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + \vec{c}$.
- A. $(3; 7; 9)$ B. $(-5; -3; 9)$ C. $(-3; -7; -9)$ D. $(5; 3; -9)$
- Câu 26:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho hai điểm $M(3; -2; 3)$, $I(1; 0; 4)$. Tìm tọa độ điểm N sao cho I là trung điểm của đoạn MN.
- A. $N(0; 1; 2)$. B. $N\left(2; -1; \frac{7}{2}\right)$. C. $N(-1; 2; 5)$. D. $N(5; -4; 2)$.
- Câu 27:** Trong không gian Oxyz cho các điểm $A(3; -4; 0)$; $B(0; 2; 4)$; $C(4; 2; 1)$. Tọa độ điểm D trên trục Ox sao cho $AD = BC$ là:
- A. $D(0; 0; 0) \wedge D(0; 0; -6)$. B. $D(0; 0; -3) \wedge D(0; 0; 3)$.
C. $D(0; 0; 0) \wedge D(6; 0; 0)$. D. $D(0; 0; 2) \wedge D(0; 0; 8)$.
- Câu 28:** Trong không gian với hệ trục tọa độ Oxyz, cho hai điểm $A(1; 2; -4)$ và $B(-3; 2; 2)$. Tọa độ của $\overline{AB}$ là
- A. $(-2; 4; -2)$. B. $(-4; 0; 6)$. C. $(4; 0; -6)$. D. $(-1; 2; -1)$.
- Câu 29:** Trong không gian với hệ trục tọa độ Oxyz, cho $\vec{u} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$. Tìm tọa độ của $\vec{u}$.
- A. $\vec{u} = (2; 3; -2)$. B. $\vec{u} = (3; 2; -2)$. C. $\vec{u} = (3; -2; 2)$. D. $\vec{u} = (-2; 3; 2)$.
- Câu 30:** Trong không gian Oxyz, cho ba vectơ: $\vec{a} = (2; -5; 3)$, $\vec{b} = (0; 2; -1)$, $\vec{c} = (1; 7; 2)$. Tọa độ vector $\vec{x} = 4\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} + 3\vec{c}$ là
- A. $\vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 11 \\ 5 \end{pmatrix}; -\frac{121}{3}; \frac{17\sqrt{2}}{3}$. B. $\vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 11 \\ 5 \end{pmatrix}; \frac{1}{3}; \frac{55\sqrt{2}}{3}$.
C. $\vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 11 \\ 5 \end{pmatrix}; \frac{5}{3}; \frac{53\sqrt{2}}{3}$. D. $\vec{x} = \begin{pmatrix} 8 \\ 11 \\ 5 \end{pmatrix}; \frac{1}{3}; 18\frac{\sqrt{2}}{3}$.
- Câu 31:** Trong không gian Oxyz, cho ba điểm $A(1; -4; 2)$, $B(4; 2; -3)$, $C(-3; 1; 5)$. Tìm tọa độ đỉnh D của hình bình hành ABCD.
- A. $D(-6; -5; -10)$. B. $D(0; 7; 0)$. C. $D(-6; -5; 10)$. D. $G(-2; -1; 3)$.
- Câu 32:** Cho $\vec{a} = (-1; 2; 3)$, $\vec{b} = (2; 1; 0)$, với $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$ thì tọa độ của $\vec{c}$ là
- A. $(-4; 3; 3)$ B. $(-1; 3; 5)$ C. $(-4; 1; 3)$ D. $(-4; 3; 6)$
- Câu 33:** Trong không gian Oxyz, cho điểm $M(1; 2; 3)$. Hình chiếu của M lên trục Oy là điểm
- A. $R(1; 0; 0)$. B. $S(0; 0; 3)$. C. $P(1; 0; 3)$. D. $Q(0; 2; 0)$.
- Câu 34:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho hai vectơ $\vec{a} = (2; -5; 3)$, $\vec{b} = (0; 2; -1)$. Tọa độ vector $\vec{x}$ thỏa mãn $2\vec{a} + \vec{x} = \vec{b}$ là
- A. $(-4; 12; -7)$. B. $(-4; 12; -3)$. C. $(-4; 2; -7)$. D. $(-4; 2; 3)$.
- Câu 35:** Trong không gian với hệ trục tọa độ Oxyz, cho $\vec{a} = (-5; 2; 3)$ và $\vec{b} = (1; -3; 2)$. Tìm tọa độ của vector $\vec{u} = \frac{1}{3}\vec{a} - \frac{3}{4}\vec{b}$.
- A. $\vec{u} = \left(-\frac{11}{12}; \frac{35}{12}; \frac{5}{2}\right)$. B. $\vec{u} = \left(-\frac{11}{12}; -\frac{19}{12}; \frac{5}{2}\right)$.

$$\text{C. } \vec{u} = \left(-\frac{29}{12}; \frac{35}{12}; -\frac{1}{2} \right).$$

$$\text{D. } \vec{u} = \left(-\frac{29}{12}; -\frac{19}{12}; -\frac{1}{2} \right).$$

Câu 36: Trong không gian Oxyz, cho vector $\vec{a}$ biểu diễn của các vector đơn vị là $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{k} - 3\vec{j}$. Tọa độ của vector $\vec{a}$ là

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

Câu 37: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho các vector $\vec{a} = (2; -1; 3)$, $\vec{b} = (1; 3; -2)$. Tìm tọa độ của vector $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$.

- A. $\vec{c} = (0; -7; -7)$. B. $\vec{c} = (4; -7; 7)$. C. $\vec{c} = (0; -7; 7)$. D. $\vec{c} = (0; 7; 7)$.

Câu 38: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho hai điểm $A(2; 3; 4)$, $B(6; 2; 2)$. Tìm tọa độ vector $\overrightarrow{AB}$.

- A. $\overrightarrow{AB} = (4; 3; 4)$. B. $\overrightarrow{AB} = (4; -1; -2)$. C. $\overrightarrow{AB} = (-2; 3; 4)$. D. $\overrightarrow{AB} = (4; -1; 4)$.

Câu 39: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho hai điểm $A(3; 2; 1)$, $B(-1; 0; 5)$. Tìm tọa độ trung điểm của đoạn AB.

- A. $I(2; 2; 6)$. B. $I(-1; -1; 1)$. C. $I(2; 1; 3)$. D. $I(1; 1; 3)$.

Câu 40: Cho tam giác ABC biết $A(2; 4; -3)$ và trọng tâm G của tam giác có tọa độ là $G(2; 1; 0)$. Khi đó $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$ có tọa độ là.

- A. $(0; 4; -4)$. B. $(0; -4; 4)$. C. $(0; -9; 9)$. D. $(0; 9; -9)$.

Câu 41:

Trong hệ trục tọa độ Oxyz, cho hai điểm là $A(1; 3; -1)$, $B(3; -1; 5)$. Tìm tọa độ của điểm M thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{MA} = 3\overrightarrow{MB}$.

- A. $M\left(\frac{7}{3}; \frac{1}{3}; 3\right)$. B. $M(4; -3; 8)$. C. $M\left(\frac{5}{3}; \frac{13}{3}; 1\right)$. D. $M\left(\frac{7}{3}; \frac{1}{3}; 3\right)$.

Câu 42: Cho tam giác ABC biết $A(2; -1; 3)$ và trọng tâm G của tam giác có tọa độ là $G(2; 1; 0)$. Khi đó $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$ có tọa độ là

- A. $(0; 6; 9)$. B. $(0; 9; -9)$. C. $(0; -9; 9)$. D. $(0; 6; -9)$.

Câu 43: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. Biết $A(2; 4; 0)$, $B(4; 0; 0)$, $C(-1; 4; -7)$ và $D'(6; 8; 10)$. Tọa độ điểm B' là

- A. $B'(8; 4; 10)$. B. $B'(6; 12; 0)$. C. $B'(10; 8; 6)$. D. $B'(13; 0; 17)$.

Câu 44: Trong không gian Oxyz, cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$ có $A(1; 0; 1)$, $B(2; 1; 2)$, $D(1; -1; 1)$, $C'(4; 5; -5)$. Tính tọa độ đỉnh A' của hình hộp.

- A. $A'(3; 4; -6)$. B. $A'(4; 6; -5)$. C. $A'(2; 0; 2)$. D. $A'(3; 5; -6)$.

Câu 45: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$ có $A(0; 0; 0)$, $B(3; 0; 0)$, $D(0; 3; 0)$, $D'(0; 3; -3)$. Tọa độ trọng tâm tam giác $A'B'C'$ là

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

Câu 46: Trong không gian với hệ trục tọa độ Oxyz, cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. Biết $A(-3; 2; 1)$, $C(4; 2; 0)$, $B'(-2; 1; 1)$, $D'(3; 5; 4)$. Tìm tọa độ A' của hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$.

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

- Câu 47:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$, biết rằng $A(-3;0;0)$, $B(0;2;0)$, $D(0;0;1)$, $A'(1;2;3)$. Tìm tọa độ điểm C' .
- A. $C'(13;4;4)$. B. $C'(7;4;4)$. C. $C'(10;4;4)$. D. $C'(-13;4;4)$.
- Câu 48:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$. Biết $A(1;0;1)$, $B'(2;1;2)$, $D'(1;-1;1)$, $C(4;5;-5)$. Gọi tọa độ của đỉnh $A'(a;b;c)$. Khi đó $2a+b+c$ bằng?
- A. 7. B. 2. C. 8. D. 3.
- Câu 49:** Trong không gian $Oxyz$ cho biết $A(-2;3;1)$; $B(2;1;3)$. Điểm nào dưới đây là trung điểm của đoạn AB ?
- A. $M(0;2;2)$. B. $N(2;2;2)$. C. $P(0;2;0)$. D. $Q(2;2;0)$.
- Câu 50:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $M(1;-2;3)$, $N(3;0;-1)$ và điểm I là trung điểm của MN . Mệnh đề nào sau đây đúng?
- A. $\vec{OI} = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ B. $\vec{OI} = 4\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ C. $\vec{OI} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ D. $\vec{OI} = 4\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$
- Câu 51:** Cho các vector $\vec{a} = (1;2;3)$; $\vec{b} = (-2;4;1)$; $\vec{c} = (-1;3;4)$. Vector $\vec{v} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + 5\vec{c}$ có tọa độ là
- A. $(3; 7; 23)$. B. $(7; 3; 23)$. C. $(23; 7; 3)$. D. $(7; 23; 3)$.
- Câu 52:** Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$ cho điểm $A(1;2;4)$, $B(2;4;-1)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác OAB .
- A. $G(1;2;1)$. B. $G(2;1;1)$. C. $G(2;1;1)$. D. $G(6;3;3)$.
- Câu 53:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình hộp $ABCD.A'B'C'D'$ có $A(0;0;0)$, $B(3;0;0)$, $D(0;3;0)$ và $D'(0;3;-3)$. Tọa độ trọng tâm của tam giác $A'B'C$ là.
- A. $(1;2;-1)$. B. $(2;1;-2)$. C. $(2;1;-1)$. D. $(1;1;-2)$.
- Câu 54:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ cho 3 điểm $A(3;-2;3)$, $B(4;3;5)$, $C(1;1;-2)$. Tính tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- A. $D(0;4;-4)$. B. $D(-4;0;4)$. C. $D(4;0;4)$. D. $D(0;-4;-4)$.
- Câu 55:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(3;-2;3)$ và $B(-1;2;5)$. Tìm tọa độ trung điểm I của đoạn thẳng AB .
- A. $I(2;-2;-1)$. B. $I(-2;2;1)$. C. $I(1;0;4)$. D. $I(2;0;8)$.
- Câu 56:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $K(2;4;6)$, gọi K' là hình chiếu vuông góc của K lên Oz , khi đó trung điểm của OK' có tọa độ là:
- A. $(0;2;0)$. B. $(0;0;3)$. C. $(1;0;0)$. D. $(1;2;3)$.
- Câu 57:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho vector $\vec{AO} = 3(\vec{i} + 4\vec{j}) - 2\vec{k} + 5\vec{j}$. Tọa độ của điểm A là
- A. $A(3;5;-2)$. B. $A(3;-2;5)$. C. $A(3;17;2)$. D. $A(-3;-17;2)$.
- Câu 58:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ cho $M(2;4;-3)$, $\vec{MN} = (-1;-3;4)$, $\vec{MP} = (-3;-3;3)$, $\vec{MQ} = (1;-3;2)$. Tọa độ trọng tâm G của tứ diện $MNPQ$ là:
- A. $G\left(\frac{-5}{4}; \frac{-5}{4}; \frac{3}{4}\right)$. B. $G\left(\frac{5}{4}; \frac{7}{4}; \frac{-3}{4}\right)$. C. $G\left(\frac{-1}{4}; \frac{-1}{4}; \frac{3}{4}\right)$. D. $G\left(\frac{1}{3}; \frac{-1}{4}; \frac{3}{4}\right)$.

- Câu 59:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ cho $A(-1; 2; 3)$, $B(1; 0; 2)$. Tìm tọa độ điểm M thỏa mãn $\overrightarrow{AB} = 2\overrightarrow{MA}$?
- A. $M\left(-2; -3; \frac{7}{2}\right)$. B. $M\left(-2; 3; \frac{7}{2}\right)$. C. $M(-2; 3; 7)$. D. $M(-4; 6; 7)$.
- Câu 60:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(1; 3; 2)$, $B(2; -1; 5)$, $C(3; 2; -1)$. Tìm tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- A. $D(0; 0; 8)$. B. $D(2; 6; -4)$. C. $D(4; -2; 4)$. D. $D(2; 6; 8)$.
- Câu 61:** Cho tam giác ABC , biết $A(1; -2; 4)$, $B(0; 2; 5)$, $C(5; 6; 3)$. Tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC là
- A. $G(6; 3; 3)$. B. $G(2; 2; 4)$. C. $G(4; 2; 2)$. D. $G(3; 3; 6)$.
- Câu 62:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(-1; 5; 3)$ và $M(2; 1; -2)$. Tìm tọa độ điểm B biết M là trung điểm của đoạn AB .
- A. $B(5; -3; -7)$. B. $B(-4; 9; 8)$. C. $B(5; 3; -7)$. D. $B\left(\frac{1}{2}; 3; \frac{1}{2}\right)$.
- Câu 63:** Trong không gian $Oxyz$, tìm tọa độ của véc tơ $\vec{u} = -6\vec{i} + 8\vec{j} + 4\vec{k}$.
- A. $\vec{u} = (-6; 8; 4)$. B. $\vec{u} = (-3; 4; 2)$. C. $\vec{u} = (6; 8; 4)$. D. $\vec{u} = (3; 4; 2)$.
- Câu 64:** Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(3; 4; 2)$, $B(-1; -2; 2)$ và $G(1; 1; 3)$ là trọng tâm của tam giác ABC . Tọa độ điểm C là
- A. $C(0; 1; 2)$. B. $C(0; 0; 2)$. C. $C(1; 1; 5)$. D. $C(1; 3; 2)$.
- Câu 65:** Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$ cho các điểm $M(1; 2; 3)$; $N(3; 4; 7)$. Tọa độ của véc tơ $\overrightarrow{MN}$ là
- A. $(2; 3; 5)$. B. $(2; 2; 4)$. C. $(-2; -2; -4)$. D. $(4; 6; 10)$.
- Câu 66:** Cho $\vec{a} = (-2; 1; 3)$, $\vec{b} = (1; 2; m)$. Véc tơ $\vec{a}$ vuông góc với $\vec{b}$ khi
- A. $m = 2$ B. $m = 0$ C. $m = 1$ D. $m = -1$
- Câu 67:** Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho bốn véc tơ $\vec{a} = (2; 3; 1)$, $\vec{b} = (5; 7; 0)$, $\vec{c} = (3; -2; 4)$ và $\vec{d} = (4; 12; -3)$. Mệnh đề nào sau đây sai?
- A. $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$. B. $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ là ba véc tơ không đồng phẳng.
C. $2\vec{a} + 3\vec{b} = \vec{d} - 2\vec{c}$. D. $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{d} + \vec{c}|$.
- Câu 68:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, tìm tọa độ $\vec{u}$ biết $\vec{u} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 5\vec{k}$.
- A. $\vec{u} = (5; -3; 2)$. B. $\vec{u} = (2; -3; 5)$. C. $\vec{u} = (2; 5; -3)$. D. $\vec{u} = (-3; 5; 2)$.
- Câu 69:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC với $A(-1; 2; 0)$, $B(3; 1; 2)$, $C(-2; 0; 1)$. Tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC là:
- A. $G(0; -1; 1)$. B. $G(1; 0; -1)$. C. $G(0; 1; -1)$. D. $G(0; 1; 1)$.
- Câu 70:** Trong không gian với hệ tọa độ $\left(O, \overset{r}{i}, \overset{r}{j}, \overset{r}{k}\right)$, cho $\overrightarrow{OM} = (2; -3; -1)$. Khẳng định nào sau đây là đúng?
- A. $\overrightarrow{OM} = 2\overset{i}{i} + 3\overset{j}{j} + \overset{k}{k}$. B. $M(-2; 3; 1)$. C. $M(-1; -3; 2)$. D. $\overrightarrow{OM} = 2\overset{i}{i} - 3\overset{j}{j} - \overset{k}{k}$.
- Câu 71:** Trong không gian $Oxyz$, cho $\overrightarrow{OA} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 5\vec{k}$. Tọa độ điểm A là

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

Câu 72: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm $M(3; 1; 0)$ và $\overrightarrow{MN} = (-1; -1; 0)$. Tìm tọa độ của điểm N .

- A. $N(-2; 0; 0)$. B. $N(2; 0; 0)$. C. $N(4; 2; 0)$. D. $N(-4; -2; 0)$.

Câu 73: Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(1; -2; 3)$. Hình chiếu vuông góc của điểm A trên mặt phẳng (Oyz) là điểm M . Tọa độ của điểm M là

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

Câu 74: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC với $A(-2; 4; 1)$, $B(1; 1; -6)$, $C(0; -2; 3)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

- A. $G\left(-\frac{1}{2}; \frac{5}{2}; -\frac{5}{2}\right)$ B. $G\left(-\frac{1}{3}; 1; -\frac{2}{3}\right)$ C. $G(-1; 3; -2)$ D. $G\left(\frac{1}{3}; -1; \frac{2}{3}\right)$

Câu 75: Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(1; 2; 3)$ và $B(-2; 1; 2)$. Tìm tọa độ điểm M thỏa $\overrightarrow{MB} = 2\overrightarrow{MA}$.

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

Câu 76: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(2; 5; 0)$, $B(2; 7; 7)$. Tìm tọa độ của vector $\overrightarrow{AB}$.

- A. $\overrightarrow{AB} = \left(0; 1; \frac{7}{2}\right)$. B. $\overrightarrow{AB} = (0; 2; 7)$. C. $\overrightarrow{AB} = (4; 12; 7)$. D. $\overrightarrow{AB} = (0; -2; -7)$

Câu 77: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho $\vec{a}(1; 2; -1)$, $\vec{b}(3; 4; 3)$. Tìm tọa độ của $\vec{x}$ biết $\vec{x} = \vec{b} - \vec{a}$.

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

Câu 78: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $M(-1; 2; 3)$, $N(0; 2; -1)$. Tọa độ trọng tâm của tam giác OMN là

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

Câu 79: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vector $\vec{a} = (2; 1; -3)$ và $\vec{b} = (-1; 3; -4)$. Vector $\vec{u} = 2\vec{a} - \vec{b}$ có tọa độ là

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

Câu 80: Cho hình bình hành $ABCD$ với $A(-2; 3; 1)$, $B(3; 0; -1)$, $C(6; 5; 0)$. Tọa độ đỉnh D là

- A. $D(1; 8; 2)$. B. $D(11; 2; -2)$. C. $D(1; 8; -2)$. D. $D(11; 2; 2)$.

Câu 81: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho tam giác ABC với

$A(1; 0; 2)$, $B(1; 1; 4)$, $C(1; -4; 0)$. Trọng tâm G của tam giác ABC có tọa độ là

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

Câu 82: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai véc tơ $\vec{a} = (3; 0; 2)$, $\vec{c} = (1; -1; 0)$. Tìm tọa độ của véc tơ $\vec{b}$ thỏa mãn biểu thức $2\vec{b} - \vec{a} + 4\vec{c} = \vec{0}$.

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

- Câu 83:** Trong không gian cho ba điểm $A(1; 3; 1)$, $B(4; 3; -1)$ và $C(1; 7; 3)$. Nếu D là đỉnh thứ 4 của hình bình hành $ABCD$ thì D có tọa độ là:
 A. $(-2; 7; 5)$. B. $(2; 9; 2)$. C. $(2; 5; 4)$. D. $(0; 9; 2)$.
- Câu 84:** Trong không gian với hệ tọa độ $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$, cho hai vectơ $\vec{a} = (2; -1; 4)$ và $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{k}$. Tính $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
 A. $\vec{a} \cdot \vec{b} = -13$. B. $\vec{a} \cdot \vec{b} = 5$. C. $\vec{a} \cdot \vec{b} = -10$. D. $\vec{a} \cdot \vec{b} = -11$.
- Câu 85:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho tam giác ABC có $A(1; 2; 3)$, $B(-3; 0; 1)$, $C(-1; y; z)$. Trọng tâm G của tam giác ABC thuộc trục Ox khi cặp $(y; z)$ là
 A. $(-2; -4)$. B. $(2; 4)$. C. $(1; 2)$. D. $(-1; -2)$.
- Câu 86:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho vectơ $\vec{a} = (-1; -2; 3)$. Tìm tọa độ của vectơ $\vec{b} = (2; y; z)$, biết rằng vectơ $\vec{b}$ cùng phương với vectơ $\vec{a}$.
 A. $\vec{b} = (2; 4; 6)$. B. $\vec{b} = (2; -3; 3)$. C. $\vec{b} = (2; 4; -6)$. D. $\vec{b} = (2; -4; 6)$.
- Câu 87:** Trong không gian Oxyz, cho hai điểm $A(1; 2; -3)$ và $B(3; -2; -1)$. Tọa độ trung điểm đoạn thẳng AB là điểm
 A. $I(2; 0; -2)$. B. $I(1; 0; -2)$. C. $I(4; 0; -4)$. D. $I(1; -2; 1)$.
- Câu 88:** Trong không gian Oxyz, cho vectơ $\vec{a}$ biểu diễn của các vectơ đơn vị là $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{k} - 3\vec{j}$. Tọa độ của vectơ $\vec{a}$ là
 A. $(2; 1; -3)$. B. $(1; -3; 2)$. C. $(1; 2; -3)$. D. $(2; -3; 1)$.
- Câu 89:** Trong không gian Oxyz, cho ba điểm $A(1; 2; 1)$, $B(2; 1; 3)$, $C(0; 3; 2)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
 A. $G(1; 2; 2)$. B. $G(0; 6; 6)$. C. $G(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}; \frac{2}{3})$. D. $G(3; 6; 6)$.
- Câu 90:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho bốn vectơ $\vec{a} = (2; 0; 3)$, $\vec{b} = (-3; -18; 0)$, $\vec{c} = (2; 0; -2)$ và $\vec{x} = 2\vec{a} - \frac{\vec{b}}{3} + 3\vec{c}$. Trong các bộ số sau, bộ số nào là tọa độ của $\vec{x}$?
 A. $(3; -2; 1)$. B. $(0; -2; 3)$. C. $(-3; 2; 0)$. D. $(3; -2; 0)$.
- Câu 91:** Trong không gian Oxyz, cho tam giác ABC biết $A(2; 1; -4)$, $B(5; -3; 3)$, $C(-1; -1; 10)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
 A. $G(-2; -1; 3)$. B. $G(2; 1; -3)$. C. $G(2; -1; 3)$. D. $G(2; -1; -3)$.
- Câu 92:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho ba điểm $M(0; 1; 2)$, $N(7; 3; 2)$, $P(-5; -3; 2)$. Tìm tọa độ điểm Q thỏa mãn $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{QP}$.
 A. $Q(-12; -5; 2)$. B. $Q(-12; 5; 2)$. C. $Q(12; 5; 2)$. D. $Q(-2; -1; 2)$.
- Câu 93:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho tam giác ABC có $A(1; 3; 4)$, $B(-2; 3; 0)$, $C(-1; -3; 2)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
 A. $G(-2; 1; 2)$. B. $G(-\frac{2}{3}; 2; 2)$. C. $G(-\frac{2}{3}; 1; 2)$. D. $G(-\frac{2}{3}; 1; 1)$.
- Câu 94:** Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho ba điểm $A(1; 0; -2)$, $B(2; 1; -1)$, $C(1; -2; 2)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
 A. $G(\frac{4}{3}; -\frac{1}{3}; -\frac{1}{3})$. B. $G(\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}; -\frac{1}{3})$. C. $G(4; -1; -1)$. D. $G(-\frac{4}{3}; \frac{1}{3}; \frac{1}{3})$.

- Câu 95:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho điểm M thỏa mãn $\overrightarrow{OM} = -2\vec{k} + \vec{j}$. Tìm tọa độ điểm M .
 A. $M(-2; 1; 0)$. B. $M(1; 0; -2)$. C. $M(1; -2; 0)$. D. $M(0; 1; -2)$.
- Câu 96:** Trong không gian $Oxyz$ cho 2 điểm $A(1; 2; 3)$, $B(x; y; z)$. Biết rằng $\overrightarrow{AB} = (6; 3; 2)$, khi đó $(x; y; z)$ bằng
 A. $(11; 4; 1)$ B. $(-7; -5; -5)$ C. $(7; 5; 5)$ D. $(5; 1; -1)$
- Câu 97:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, điểm nào sau đây thuộc mặt phẳng (Oxy) ?
 A. $N(1; 0; 2)$. B. $P(0; 1; 2)$. C. $Q(0; 0; 2)$. D. $M(1; 2; 0)$.
- Câu 98:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hình bình hành $ABCD$ với $A(1; 1; -5)$, $B(2; 1; -3)$, $C(0; -2; 5)$. Đỉnh D có tọa độ là
 A. $(-1; -2; 3)$. B. $(1; 2; -3)$. C. $(-1; 2; 3)$. D. $(1; -2; 3)$.
- Câu 99:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai vectơ $\vec{a} = (2; -3; -1)$ và $\vec{b} = (-1; 0; 4)$. Tìm tọa độ của vectơ $\vec{u} = 4\vec{a} - 5\vec{b}$.
 A. $\vec{u} = (3; -12; 16)$. B. $\vec{u} = (13; -12; -24)$.
 C. $\vec{u} = (13; 12; -24)$. D. $\vec{u} = (13; -12; -24)$.
- Câu 100:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho bốn điểm $A(2; 0; 0)$, $B(0; 2; 0)$, $C(0; 0; 2)$ và $D(2; 2; 2)$. Gọi M, N lần lượt là trung điểm của AB và CD . Tọa độ trung điểm I của MN là:
 A. $I(1; 1; 1)$. B. $I(1; 1; 0)$. C. $I\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{2}; 1\right)$. D. $I(1; -1; 2)$.
- Câu 101:** Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho các điểm $A(0; -2; -1)$ và $A(1; -1; 2)$. Tọa độ điểm M thuộc đoạn AB sao cho $MA = 2MB$ là
 A. $M(-1; -3; -4)$. B. $M\left(\frac{2}{3}; -\frac{4}{3}; 1\right)$. C. $M\left(\frac{1}{2}; -\frac{3}{2}; \frac{1}{2}\right)$. D. $M(2; 0; 5)$.
- Câu 102:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $M(3; -2; 3)$, $I(1; 0; 4)$. Tìm tọa độ điểm N sao cho I là trung điểm của đoạn MN .
 A. $N(5; -4; 2)$. B. $N(0; 1; 2)$. C. $N\left(2; -1; \frac{7}{2}\right)$ D. $N(-1; 2; 5)$.
- Câu 103:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1; 2; 3)$ và $B(-3; -4; -5)$. Tọa độ trung điểm I của đoạn thẳng AB là:
 A. $(-1; -1; -1)$ B. $(-2; -2; -2)$ C. $(4; 6; 8)$ D. $(1; 1; 1)$
- Câu 104:** Trong không gian $Oxyz$, điểm nào sau đây thuộc trục Oy ?
 A. $M(0; 0; 3)$. B. $M(0; -2; 0)$. C. $M(-1; 0; 2)$. D. $M(1; 0; 0)$.
- Câu 105:** Cho hình bình hành $ABCD$ với $A(-2; 3; 1)$, $B(3; 0; -1)$, $C(6; 5; 0)$. Tọa độ đỉnh D là
 A. $D(1; 8; -2)$. B. $D(11; 2; 2)$. C. $D(1; 8; 2)$. D. $D(11; 2; -2)$.
- Câu 106:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ cho điểm $A(1; -4; -5)$. Tọa độ điểm A' đối xứng với điểm A qua mặt phẳng Oxz là
 A. $(1; -4; 5)$. B. $(-1; 4; 5)$. C. $(1; 4; 5)$. D. $(1; 4; -5)$.
- Câu 107:** Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba vectơ $\vec{a}(5; 7; 2)$, $\vec{b}(3; 0; 4)$, $\vec{c}(-6; 1; -1)$. Tìm tọa độ của vectơ $\vec{m} = 3\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$.

- A. $\vec{m}(3; -22; 3)$. B. $\vec{m}(3; 22; -3)$. C. $\vec{m}(3; 22; 3)$. D. $\vec{m}(-3; 22; -3)$.

Câu 108: Trong không gian Oxyz, điểm nào sau đây thuộc trục Oy?

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

Câu 109: Trong không gian Oxyz, điểm N đối xứng với M(3; -1; 2) qua trục Oy là

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

Câu 110: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho tam giác ABC có $A(1; 2; 3)$, $B(-3; 0; 1)$, $C(-1; y; z)$. Trọng tâm G của tam giác ABC thuộc trục Ox khi cặp (y; z) là:

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

Câu 111: Trong không gian Oxyz, cho ba vector: $\vec{a} = (2; -5; 3)$, $\vec{b} = (0; 2; -1)$, $\vec{c} = (1; 7; 2)$. Tọa độ vector

$$\vec{x} = 4\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} + 3\vec{c} \text{ là:}$$

- A. $\vec{x} = \left(11; \frac{1}{3}; \frac{55}{3}\right)$. B. $\vec{x} = \left(\frac{1}{3}; \frac{1}{3}; 18\right)$.
C. $\vec{x} = \left(11; \frac{5}{3}; \frac{53}{3}\right)$. D. $\vec{x} = \left(5; -\frac{121}{3}; \frac{17}{3}\right)$.

Câu 112: Trong không gian Oxyz, cho các vector $\vec{a} = (1; -1; 2)$, $\vec{b} = (3; 0; -1)$ và $\vec{c} = (-2; 5; 1)$. Tọa độ của vector $\vec{u} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$ là:

- A. $\vec{u} = (6; -6; 0)$ B. $\vec{u} = (6; 0; -6)$ C. $\vec{u} = (0; 6; -6)$ D. $\vec{u} = (-6; 6; 0)$

Câu 113: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz, cho ba điểm $A(1; 2; -1)$, $B(-3; 4; 3)$, $C(3; 1; -3)$, số điểm D sao cho 4 điểm A, B, C, D là 4 đỉnh của một hình bình hành là

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

Câu 114: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz cho $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = (2; 3; -7)$. Tìm tọa độ của $\vec{x} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$

- A. $\vec{x} = (-2; 3; 19)$ B. $\vec{x} = (-2; -3; 19)$ C. $\vec{x} = (-2; -1; 19)$ D. $\vec{x} = (2; -1; 19)$

Câu 115: Trong không gian Oxyz, cho các điểm $A(2; -2; 1)$, $B(1; -1; 3)$. Tọa độ của vector $\overrightarrow{AB}$ là

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

Câu 116: Trong không gian với hệ tọa độ Oxyz cho ba điểm $A(1; -1; 3)$, $B(2; -3; 5)$, $C(-1; -2; 6)$. Biết điểm $M(a; b; c)$ thỏa mãn $\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MB} - 2\overrightarrow{MC} = \vec{0}$, tính $T = a - b + c$.

- A. $T = 11$. B. $T = 10$. C. $T = 3$. D. $T = 5$.

Câu 117: Trong không gian với hệ trục tọa độ Oxyz, cho $A(0; -1; 1)$, $B(-2; 1; -1)$, $C(-1; 3; 2)$. Biết rằng ABCD là hình bình hành, khi đó tọa độ điểm D là:

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

Câu 118: Cho ba điểm $A(3; 1; 0)$, $B(0; -1; 0)$, $C(0; 0; -6)$. Nếu tam giác $A'B'C'$ thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{A'A} + \overrightarrow{B'B} + \overrightarrow{C'C} = \vec{0}$ thì có tọa độ trọng tâm là:

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