

**HƯỚNG DẪN GIẢI**  
**BẢNG ĐÁP ÁN**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	D	B	C	B	D	D	A	A	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	C	A	B	B	A	A	B	A

**Câu 1:** Trong không gian với hệ trục tọa độ  $Oxyz$ , cho  $\overline{AO} = 3(\vec{i} + 4\vec{j}) - 2\vec{k} + 5\vec{j}$ . Tọa độ của điểm  $A$  là

- A.  $A(3; -2; 5)$ .      B.  $A(-3; -17; 2)$ .      **C.  $A(3; 17; -2)$** .      D.  $A(3; 5; -2)$ .

**Lời giải**

**Chọn B**

$$\begin{aligned} \overline{AO} &= 3(\vec{i} + 4\vec{j}) - 2\vec{k} + 5\vec{j} = 3\vec{i} + 17\vec{j} - 2\vec{k} \\ \Leftrightarrow \overline{OA} &= -\overline{AO} = -3\vec{i} - 17\vec{j} + 2\vec{k} \Leftrightarrow A(-3; -17; 2) \end{aligned}$$

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

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

**Lời giải**

**Chọn D**

Ta có  $2\vec{a} - \vec{b} = (5; 2; -3)$ . Gọi  $M(x; y; z)$ , suy ra  $\overline{AM} = (x; y - 2; z - 1)$ .

$$\text{Theo giả thiết, suy ra } \begin{cases} x = 5 \\ y - 2 = 2 \\ z - 1 = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 4 \\ z = -2 \end{cases}.$$

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

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

**Lời giải**

**Chọn B**

Áp dụng lý thuyết: Điểm  $M(x_0; y_0; z_0)$  có tọa độ hình chiếu trên các mặt phẳng  $(Oxy)$ ,  $(Oyz)$ ,  $(Oxz)$  lần lượt là  $M_1(x_0; y_0; 0)$ ,  $M_2(0; y_0; z_0)$ ,  $M_3(x_0; 0; z_0)$ .

**Câu 4:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho điểm  $A(-3; 2; -1)$ . Tọa độ điểm  $A'$

đối xứng với  $A$  qua trục  $Oy$  là

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

**Lời giải**

**Chọn C**

Áp dụng lý thuyết: Điểm  $M(x_0; y_0; z_0)$  thì điểm đối xứng của  $M$  qua các trục  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$  lần lượt là  $M_1(x_0; -y_0; -z_0)$ ,  $M_2(-x_0; y_0; -z_0)$ ,  $M_3(-x_0; -y_0; z_0)$ .

Do đó điểm đối xứng của  $A(-3;2;-1)$  qua trục  $y'Oy$  là  $A'(3;2;1)$ .

**Câu 5:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho tam giác  $ABC$  biết  $(1;0;-2)$ ,  $B(2;1;-1)$ ,  $C(1;-2;2)$ . Tìm tọa độ trọng tâm  $G$  của tam giác  $ABC$ .

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

**Lời giải**

**Chọn B**

Áp dụng công thức tìm tọa độ trọng tâm của tam giác

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

**Câu 6:** Trong không gian với hệ trục  $Oxyz$ , cho bốn điểm  $A(1;0;0)$ ,  $B(0;1;0)$ ,  $C(0;0;1)$ ,  $D(-2;1;-1)$ . Tọa độ trọng tâm của tứ diện  $ABCD$  là

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

**Lời giải**

**Chọn D**

Áp dụng công thức tìm tọa độ trọng tâm của tứ diện:

$G\left(\frac{x_A + x_B + x_C + x_D}{4}; \frac{y_A + y_B + y_C + y_D}{4}; \frac{z_A + z_B + z_C + z_D}{4}\right)$  với  $G$  là trọng tâm của tứ diện  $ABCD$ .

**Câu 7:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho bốn điểm  $A(2;0;0)$ ,  $B(0;2;0)$ ,  $C(0;0;2)$  và  $D(2;2;2)$ . Gọi  $M$ ,  $N$  lần lượt là trung điểm của  $AB$  và  $CD$ . Tọa độ trung điểm  $I$  của  $MN$  là

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

**Lời giải**

**Chọn D**

$M$  là trung điểm của  $AB$  suy ra tọa độ điểm  $M(1;1;0)$ .

$N$  là trung điểm của  $CD$  suy ra tọa độ điểm  $N(1;1;2)$ .

$I$  là trung điểm của  $MN$  suy ra tọa độ điểm  $I(1;1;1)$ .

**Câu 8:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho ba điểm  $A(-3;4;2)$ ,  $B(-5;6;2)$ ,  $C(-4;7;-1)$ . Tìm tọa độ điểm  $D$  thỏa mãn  $\overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{AC}$ .

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

**Lời giải**

**Chọn A**

Ta có  $\overrightarrow{AB} = (-2;2;0)$ ,  $\overrightarrow{AC} = (-1;3;-3)$ . Gọi  $D(x; y; z)$ .

$$\text{Theo giả thiết } \overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{AC} \Leftrightarrow \begin{cases} x+3 = 2(-2)+3(-1) = -7 \\ y-4 = 2.2+3.3 = 13 \\ z-2 = 2.0+3(-3) = -9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -10 \\ y = 17 \\ z = -7 \end{cases}.$$

**Câu 9:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho sáu điểm  $A(1;2;3)$ ,  $B(2;-1;1)$ ,  $C(3;3;-3)$ ,  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$  thỏa mãn  $\overrightarrow{A'A} + \overrightarrow{B'B} + \overrightarrow{C'C} = \vec{0}$ . Nếu  $G'$  là trọng tâm tam giác  $A'B'C'$  thì  $G'$  có tọa độ là

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

**Lời giải**

**Chọn A**

Gọi  $G'(x; y; z)$  là trọng tâm của tam giác  $A'B'C'$ .

$$\begin{aligned} \text{Ta có } \overrightarrow{G'A'} + \overrightarrow{G'B'} + \overrightarrow{G'C'} = \vec{0} &\Leftrightarrow (\overrightarrow{G'A} + \overrightarrow{AA'}) + (\overrightarrow{G'B} + \overrightarrow{BB'}) + (\overrightarrow{G'C} + \overrightarrow{CC'}) = \vec{0} \\ &\Leftrightarrow \overrightarrow{G'A} + \overrightarrow{G'B} + \overrightarrow{G'C} = \overrightarrow{A'A} + \overrightarrow{B'B} + \overrightarrow{C'C} = \vec{0}. \end{aligned}$$

Suy ra  $G'$  cũng là trọng tâm của tam giác  $ABC$  nên có tọa độ  $G'\left(2; \frac{4}{3}; \frac{1}{3}\right)$ .

**Câu 10:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho ba điểm  $A(1;1;1)$ ,  $B(-1;1;0)$ ,  $C(3;1;-1)$ . Điểm  $M$  trên mặt phẳng  $(Oxz)$  cách đều ba điểm  $A, B, C$  có tọa độ là

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

**Lời giải**

**Chọn C**

Gọi  $M(x; 0; z) \in (Oxz)$ .

$$\text{Yêu cầu bài toán} \Leftrightarrow \begin{cases} MA = MB \\ MA = MC \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} MA^2 = MB^2 \\ MA^2 = MC^2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} (1-x)^2 + (1-0)^2 + (1-z)^2 = (-1-x)^2 + (1-0)^2 + (0-z)^2 \\ (1-x)^2 + (1-0)^2 + (1-z)^2 = (3-x)^2 + (1-0)^2 + (-1-z)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{6} \\ z = -\frac{7}{6} \end{cases}$$

**Câu 11:** Trong không gian  $Oxyz$  cho hình hộp chữ nhật  $ABCD.A'B'C'D'$  có ba kích thước là  $AB, AD, AA'$ , biết  $A \equiv O, B(2;0;0), D(0;3;0), A'(0;0;4)$ . Gọi  $G(a;b;c)$  là trọng tâm của tứ diện  $CB'C'D'$ . Khi đó:  $a+b+c=?$

A. 10.

B. 5.

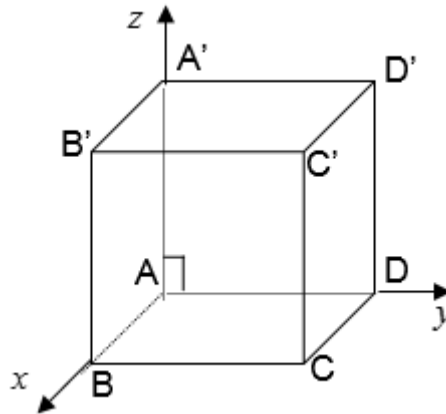
**C.  $\frac{27}{4}$ .**

D.  $\frac{15}{4}$ .

**Lời giải**

**Chọn C**

Chọn hệ trục  $Oxyz$  như hình vẽ:



Gọi  $B'(x_{B'}; y_{B'}; z_{B'})$ . Ta có:  $ABB'A'$  là hình chữ nhật nên suy ra

$$\overrightarrow{BB'} = \overrightarrow{AA'} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{B'} - 2 = 0 \\ y_{B'} = 0 \\ z_{B'} = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{B'} = 2 \\ y_{B'} = 0 \\ z_{B'} = 4 \end{cases}$$

Tương tự:  $AA'D'D$  là hình chữ nhật nên suy ra  $D'(0;3;4)$

$ABCD$  là hình chữ nhật nên suy ra  $C(2;3;0)$

$A'B'C'D'$  là hình chữ nhật nên suy ra  $C'(2;3;4)$

$G(a;b;c)$  là trọng tâm của tứ diện  $CB'C'D'$  nên suy ra  $a = \frac{3}{2}; b = \frac{9}{4}; c = 3$

$$\text{Vậy: } a+b+c = \frac{27}{4}.$$

**Câu 12:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho tam giác  $ABC$  có đỉnh  $C(-2;2;2)$  và trọng tâm  $G(-1;1;2)$ . Tìm tọa độ các đỉnh  $A, B$  của tam giác  $ABC$ , biết  $A$

thuộc mặt phẳng  $(Oxy)$  và điểm  $B$  thuộc trục cao.

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

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

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

D.

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

**Lời giải**

**Chọn B**

Giả sử  $A(x_A; y_A; 0) \in (Oxy), B(0; 0; z_B) \in Oz$ .

Vì  $G(-1; 1; 2)$  là trọng tâm của tam giác  $ABC$  nên

$$\begin{cases} -1 = \frac{x_A + 0 + (-2)}{3} \\ 1 = \frac{y_A + 0 + 2}{3} \\ 2 = \frac{0 + z_B + 2}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_A = -1 \\ y_A = 1 \\ z_B = 4 \end{cases} \Rightarrow A(-1; 1; 0), B(0; 0; 4).$$

**Câu 13:** 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.  $B'(10; 8; 6)$ .

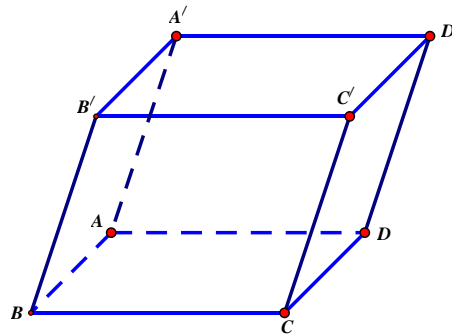
B.  $B'(1; -2; 0)$ .

**C.**  $B'(13; 0; 17)$ .

D.  $B'(8; 4; 10)$ .

**Lời giải**

**Chọn C**



Giả sử  $B'(x_{B'}; y_{B'}; z_{B'})$

Vì  $ABCD.A'B'C'D'$  là hình hộp nên theo quy tắc hình hộp ta có:

$$\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BB'} = \overrightarrow{BD'} \Leftrightarrow \begin{cases} -2 - 5 + (x_{B'} - 4) = 2 \\ 4 + 4 + y_{B'} = 8 \\ -7 + z_{B'} = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{B'} = 13 \\ y_{B'} = 0 \\ z_{B'} = 17 \end{cases}$$

**Câu 14:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho tam giác  $ABC$  có  $A(-4; -1; 2), B(3; 5; -10)$ . Trung điểm cạnh  $AC$  thuộc trục tung, trung điểm cạnh  $BC$  thuộc mặt phẳng  $(Oxz)$ . Tọa độ đỉnh  $C$  là:

**A.**  $C(4; -5; -2)$ .

B.  $C(4; 5; 2)$ .

C.  $C(4; -5; 2)$ .

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

### Lời giải

#### Chọn A

Gọi  $M$  là trung điểm của  $AC$ . Do  $M \in O_y$  nên  $M(0; y; 0)$ .

Suy ra  $C(4; 2y+1; -2)$ .

Gọi  $N$  là trung điểm của  $BC$ , suy ra  $N\left(\frac{7}{2}; y+3; -6\right)$ .

Do  $N \in (Oxz)$  nên  $y+3=0 \Leftrightarrow y=-3 \Rightarrow C(4; -5; -2)$ .

**Câu 15:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(1; -3; 5)$  và  $B(3; -2; 4)$ .

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

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

### Lời giải

#### Chọn B

Gọi  $M(a; 0; 0) \in Ox$ .

Theo giả thiết:  $MA = MB \Leftrightarrow \sqrt{(a-1)^2 + 3^2 + (-5)^2} = \sqrt{(a-3)^2 + 2^2 + (-4)^2} \Leftrightarrow a = -\frac{3}{2}$ .

Suy ra  $M\left(-\frac{3}{2}; 0; 0\right)$ .

**Câu 16:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho tam giác  $ABC$  có  $A(0; -4; 0)$ ,

$B(-5; 6; 0)$ ,  $C(3; 2; 0)$ . Tọa độ chân đường phân giác ngoài góc  $A$  của tam giác

$ABC$  là

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

### Lời giải

#### Chọn B

Gọi  $F$  là chân đường phân giác ngoài góc  $A$  của tam giác  $ABC$ , ta có

$$\overrightarrow{FB} = \frac{AB}{AC} \cdot \overrightarrow{FC}.$$

Tính được  $AB = 5\sqrt{5}$ ,  $AC = 3\sqrt{5}$ . Suy ra  $\overrightarrow{FB} = \frac{5}{3}\overrightarrow{FC} \Leftrightarrow 3\overrightarrow{FB} = 5\overrightarrow{FC}$ .

$$\text{Gọi } F(x; y; z). \text{ Từ } 3\overrightarrow{FB} = 5\overrightarrow{FC} \Rightarrow \begin{cases} 3(-5-x) = 5(3-x) \\ 3(6-y) = 5(2-y) \\ 3(0-z) = 5(0-z) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 15 \\ y = -4 \\ z = 0 \end{cases}$$

**Câu 17:** Trong không gian  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(2; -1; 7)$ ,  $B(4; 5; -2)$ . Đường thẳng  $AB$

cắt mặt phẳng  $(Oyz)$  tại điểm  $M$ . Điểm  $M$  chia đoạn thẳng  $AB$  theo tỉ số nào

**A.**  $\frac{1}{2}$ .

**B.** 2.

**C.**  $\frac{1}{3}$ .

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

**Lời giải**

**Chọn A**

Đường thẳng  $AB$  cắt mặt phẳng  $(Oyz)$  tại điểm  $M \Rightarrow M(0; y; z)$

$$\Rightarrow \overrightarrow{MA} = (2; -1-y; 7-z), \overrightarrow{MB} = (4; 5-y; -2-z)$$

$$\text{Từ } \overrightarrow{MA} = k\overrightarrow{MB} \text{ ta có hệ } \begin{cases} 2 = k \cdot 4 \\ -1-y = k(5-y) \\ 7-z = k(-2-z) \end{cases} \Rightarrow k = \frac{1}{2}.$$

**Câu 18:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(-1; 2; 3)$  và  $B(3; -1; 2)$

. Điểm  $M(x; y; z)$  thỏa mãn  $MA \cdot \overrightarrow{MA} = 4MB \cdot \overrightarrow{MB}$ , khi đó ta có  $x + y + z = ?$

**A.** 4.

**B.** 3.

**C.**  $\frac{11}{4}$ .

**D.**  $\frac{8}{3}$ .

**Lời giải**

**Chọn A**

Từ giả thiết  $MA \cdot \overrightarrow{MA} = 4MB \cdot \overrightarrow{MB} \Leftrightarrow \overrightarrow{MA} = \frac{4MB}{MA} \cdot \overrightarrow{MB}$  nên ba điểm  $M, A, B$  thẳng

hàng và  $A, B$  nằm cùng phía so với điểm  $M$  do  $\frac{4MB}{MA}$  dương.

$$\text{Lại có } MA \cdot \overrightarrow{MA} = 4MB \cdot \overrightarrow{MB} \Rightarrow (MA \cdot \overrightarrow{MA})^2 = (4MB \cdot \overrightarrow{MB})^2 \Leftrightarrow MA^4 = 16MB^4 \Leftrightarrow MA = 2MB$$

Vậy  $B$  là trung điểm của  $MA$ . Khi đó ta được tọa độ điểm  $M(7; -4; 1)$ .

**Câu 19:** Trong không gian với hệ trục  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(0; 2; -4), B(-3; 5; 2)$ . Tìm tọa độ điểm  $M$  sao cho  $MA^2 + 2MB^2$  đạt giá trị nhỏ nhất.

**A.**  $M(-1; 3; 2)$ .

**B.**  $M(-2; 4; 0)$ .

**C.**  $M(-3; 7; -2)$ .

**D.**

$M\left(-\frac{3}{7}; \frac{7}{2}; -1\right)$ .

**Lời giải**

**Chọn B**

Gọi  $M(x; y; z)$

$$\text{Khi đó: } AM^2 = x^2 + (y-2)^2 + (z+4)^2$$

$$BM^2 = (x+3)^2 + (y-5)^2 + (z-2)^2$$

Theo bài ra:

$$MA^2 + 2MB^2 = x^2 + (y-2)^2 + (z+4)^2 + 2(x+3)^2 + 2(y-5)^2 + 2(z-2)^2$$

$$= 3(x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 8y + 32) = 3[(x+2)^2 + (y-4)^2 + z^2 + 12] \geq 3 \cdot 12 = 36$$

$$\text{Vậy } (MA^2 + 2MB^2)_{\min} = 36 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = 4 \\ z = 0 \end{cases}$$

Vậy  $M(-2; 4; 0)$  thỏa ycbt.

**Câu 20:** Trong không gian với hệ tọa độ  $Oxyz$ , cho hai điểm  $A(1; 0; 1); B(0; 1; -1)$ . Hai điểm  $D, E$  thay đổi trên các đoạn  $OA, OB$  sao cho đường thẳng  $DE$  chia tam giác  $OAB$  thành hai phần có diện tích bằng nhau. Khi  $DE$  ngắn nhất thì trung điểm  $I$  của  $DE$  có tọa độ là

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

**Lời giải**

**Chọn A**

Ta thấy  $OA = OB = \sqrt{2}; \angle AOB = 120^\circ$

Ta có  $D$  nằm trên đoạn  $OA$  nên  $D(a; 0; a), OD = a\sqrt{2}, (0 < a < 1)$

$E$  nằm trên đoạn  $OB$  nên  $E(0; b; -b), OE = b\sqrt{2}, (0 < b < 1)$

Ta có  $\frac{S_{ODE}}{S_{OAB}} = ab = \frac{1}{2}$

$$\overline{DE} = (-a; b; -b - a)$$

$$DE = \sqrt{2a^2 + 2b^2 + 2ab} \geq \sqrt{6ab} = \sqrt{3}$$

Đấu bằng xảy ra khi  $a = b = \frac{\sqrt{2}}{2}$  suy ra  $D\left(\frac{\sqrt{2}}{2}; 0; \frac{\sqrt{2}}{2}\right), E\left(0; \frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

Vậy  $\text{Min } (DE) = \sqrt{3}$  khi đó trung điểm của  $DE$  có tọa độ  $I\left(\frac{\sqrt{2}}{4}; \frac{\sqrt{2}}{4}; 0\right)$ .