

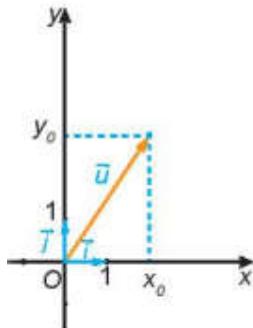
BÀI 12. TỌA ĐỘ VECTƠ

- | FanPage: Nguyễn Bảo Vương

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Tọa độ của véc tơ

Với mỗi vecto \vec{u} trên mặt phẳng Oxy , có duy nhất cặp số $(x_0; y_0)$ sao cho $\vec{u} = x_0\vec{i} + y_0\vec{j}$. Ta nói vecto \vec{u} có tọa độ $(x_0; y_0)$ và viết $\vec{u} = (x_0; y_0)$ hay $\vec{u}(x_0; y_0)$. Các số x_0, y_0 tương ứng được gọi là hoành độ, tung độ của \vec{u} .



Nhận xét. Hai vecto bằng nhau khi và chỉ khi chúng có cùng tọa độ $\vec{u}(x; y) = \vec{v}(x'; y') \Leftrightarrow \begin{cases} x = x' \\ y = y' \end{cases}$

2. Biểu thức tọa độ của các phép toán vecto

Cho $\vec{a} = (x; y), \vec{b} = (x'; y'); k \in \mathbb{R}$,

$$+) \vec{a} \pm \vec{b} = (x \pm x'; y \pm y')$$

$$+) k \cdot \vec{a} = (kx; ky)$$

Nhận xét: \vec{b} cùng phương với $\vec{a} \neq 0 \Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{R} : x' = kx \text{ và } y' = ky \Leftrightarrow \frac{x'}{x} = \frac{y'}{y}$ (nếu $x \neq 0, y \neq 0$).

Nếu điểm M có tọa độ $(x; y)$ thì vecto \overrightarrow{OM} có tọa độ $(x; y)$ và độ dài $|\overrightarrow{OM}| = \sqrt{x^2 + y^2}$

Với hai điểm $M(x; y)$ và $N(x'; y')$ thì $\overrightarrow{MN} = (x' - x; y' - y)$ và khoảng cách giữa hai điểm M, N là $MN = |\overrightarrow{MN}| = \sqrt{(x' - x)^2 + (y' - y)^2}$

- Cho hai điểm $A(x_A; y_A)$ và $B(x_B; y_B)$. Nếu $M(x_M; y_M)$ là trung điểm đoạn thẳng AB thì

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2}; y_M = \frac{y_A + y_B}{2}.$$

- Cho tam giác ABC có $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B), C(x_C; y_C)$. Nếu $G(x_G; y_G)$ là trọng tâm tam giác ABC thì

$$x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3}; y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3}.$$

3. Ứng dụng biểu thức tọa độ của các phép toán vecto

Cho hai vecto $\vec{a} = (a_1; a_2), \vec{b} = (b_1; b_2)$ và hai điểm $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B)$. Ta có:

$$- \vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow a_1 b_1 + a_2 b_2 = 0;$$

$$- \vec{a} \text{ và } \vec{b} \text{ cùng phương} \Leftrightarrow a_1 b_2 - a_2 b_1 = 0$$

$$- |\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$$

$$-\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2}} (\vec{a}, \vec{b} \text{ khác } \vec{0}).$$

B. CÁC DẠNG TOÁN THƯỜNG GẶP

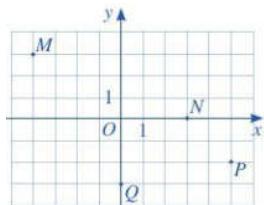
Dạng 1. Tìm tọa độ của vectơ

Phương pháp

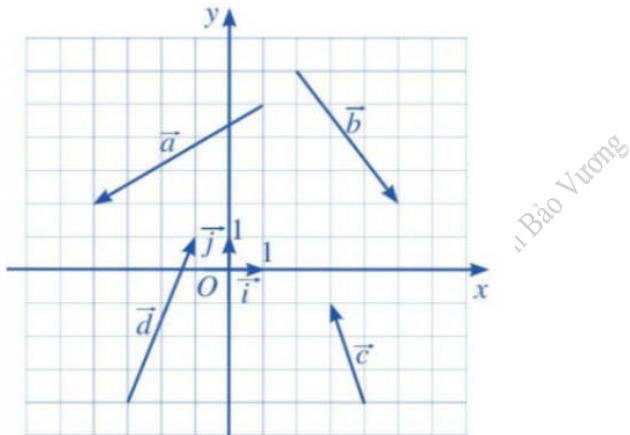
Ta thường tìm những hệ thức về vectơ liên hệ giữa vectơ \vec{a} với các vectơ đã biết. Từ đó lập hệ phương trình mà hai ẩn là tọa độ của vectơ \vec{a} . Giải hệ phương trình ta tìm được tọa độ của vectơ \vec{a} .

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 1. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho các điểm M, N, P, Q . Tìm tọa độ các vectơ $\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{ON}, \overrightarrow{OP}, \overrightarrow{OQ}$.



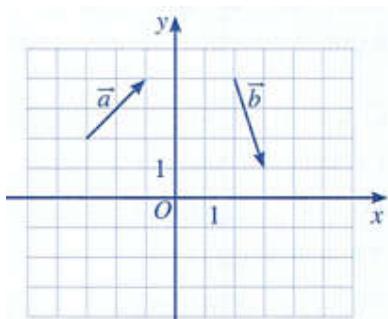
Câu 2. Tìm tọa độ của các vectơ trong Hình và biểu diễn mỗi vectơ đó qua hai vectơ \vec{i} và \vec{j}



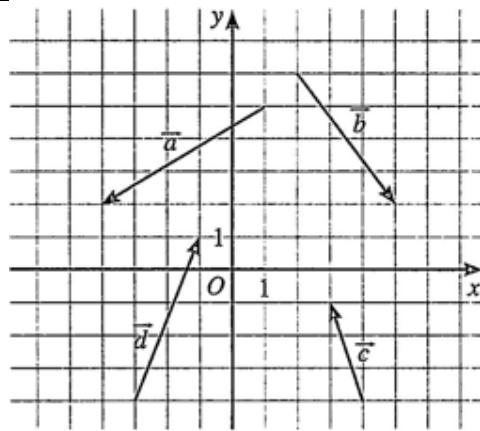
Câu 3. Tìm tọa độ của các vectơ sau:

- a. $\vec{a} = 3\vec{i}$
- b. $\vec{b} = -\vec{j}$
- c. $\vec{c} = \vec{i} - 4\vec{j}$
- d. $\vec{d} = 0,5\vec{i} + \sqrt{6}\vec{j}$

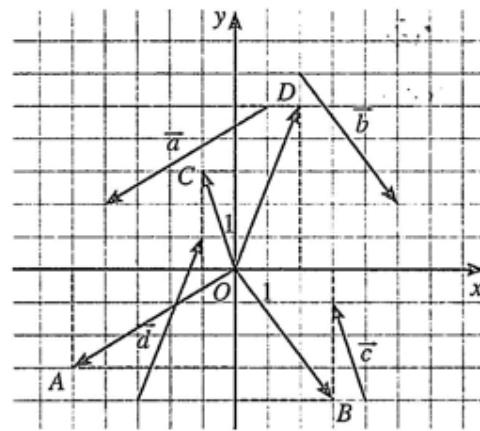
Câu 4. Tìm tọa độ của các vectơ \vec{a}, \vec{b} ở hình



Câu 5. Tìm tọa độ của các vectơ trong Hình 2.



Hình 2

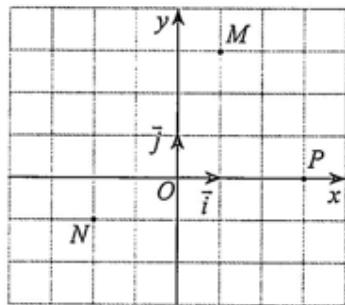


Hình 3

Câu 6. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy , cho điểm $A(1; 2)$ và vecto $\vec{u} = (3; -4)$.

- Biểu diễn vecto \overrightarrow{OA} qua vecto \vec{i} và \vec{j} .
- Biểu diễn vecto \vec{u} qua vecto \vec{i} và \vec{j} .

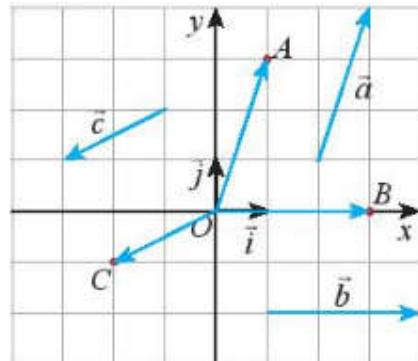
Câu 7. Trong mặt phẳng Oxy , cho ba điểm M, N, P được biểu diễn như Hình 5.



Hình 5

- Tìm tọa độ của các điểm M, N, P .
- Hãy biểu thị các vecto $\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{ON}, \overrightarrow{OP}$ qua hai vecto \vec{i} và \vec{j} .
- Tìm tọa độ các vecto $\overrightarrow{PM}, \overrightarrow{PN}, \overrightarrow{PO}, \overrightarrow{NM}$.

Câu 8. Trong mặt phẳng Oxy , cho ba điểm A, B, C được biểu diễn như Hình.



- Hãy biểu thị các vecto $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}$ qua hai vecto \vec{i} và \vec{j} .
 - Tìm tọa độ của các vecto $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ và các điểm A, B, C .
- Câu 9.** Tìm tọa độ các vecto sau:
- $\vec{a} = 2\vec{i} + 7\vec{j}$
 - $\vec{b} = -\vec{i} + 3\vec{j}$
 - $\vec{c} = 4\vec{i}$
 - $\vec{d} = -9\vec{j}$

Câu 10. Cho $M(1; 2), N(-3; 4), P(5; 0)$. Tìm tọa độ của các vecto $\overrightarrow{MN}, \overrightarrow{PM}, \overrightarrow{NP}$.

Câu 11. Tìm tọa độ của các vectơ sau:

- a) $\vec{a} = -2\vec{i}$
- b) $\vec{b} = 3\vec{j}$;
- c) $\vec{c} = -4\vec{i} + \vec{j}$
- d) $\vec{d} = \sqrt{5}\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}$.

Câu 12. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $\vec{u} = (1; -2), \vec{v} = (-2; -3)$.

Tìm tọa độ của các vectơ $\vec{u} + \vec{v}, \vec{u} - \vec{v}, -2\vec{u}$ và $3\vec{u} - 4\vec{v}$.

Câu 13. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $\vec{a} = (-1; 2), \vec{b} = (3; 1), \vec{c} = (2; -3)$.

- a) Tìm tọa độ của vectơ $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c}$.
- b) Tìm tọa độ của vectơ \vec{x} sao cho $\vec{x} + 2\vec{b} = \vec{a} + \vec{c}$.

$$\vec{a} = (1; 2), \vec{b} = \left(\frac{3}{2}; 3 \right).$$

Câu 14. Cho

- a) Tìm tọa độ của $\vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - 2\vec{b}$.
- b) Hỏi \vec{a} và \vec{b} có cùng phương hay không?

Câu 15. Cho hai vectơ $\vec{a} = (1; 2), \vec{b} = (3; 0)$.

- a) Tìm tọa độ của vectơ $2\vec{a} + 3\vec{b}$.
- b) Tính các tích vô hướng: $\vec{a} \cdot \vec{b}, (3\vec{a}) \cdot (2\vec{b})$.

Câu 16. Cho ba vectơ $\vec{m} = (1; 1), \vec{n} = (2; 2), \vec{p} = (-1; -1)$. Tìm tọa độ của các vectơ:

- a) $\vec{m} + 2\vec{n} - 3\vec{p}$
- b) $(\vec{p} \cdot \vec{n})\vec{m}$.

Câu 17. Cho $\vec{u} = (2; -1), \vec{v} = (1; 5)$. Tìm tọa độ của mỗi vectơ sau:

- a) $\vec{u} + \vec{v}$;
- b) $\vec{u} - \vec{v}$.

Câu 18. Cho $\vec{a} = (-2; 3), \vec{b} = (2; 1), \vec{c} = (1; 2)$. Tính tọa độ của mỗi vectơ sau: $3\vec{a}; 2\vec{a} - \vec{b}; \vec{a} + 2\vec{b} - \frac{3}{2}\vec{c}$.

Câu 19. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $\vec{a} = (-1; 2), \vec{b} = (3; 1), \vec{c} = (2; -3)$

- a. Tìm tọa độ vectơ \vec{u} sao cho $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c}$
- b. Tìm tọa độ vectơ \vec{x} sao cho $\vec{x} + 2\vec{b} = \vec{a} + \vec{c}$

BÀI TẬP BỔ SUNG

Câu 20. Viết tọa độ của các vectơ sau:

- a) $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j}; \vec{b} = \frac{1}{3}\vec{i} - 5\vec{j}; \vec{c} = 3\vec{i}; \vec{d} = -2\vec{j}$.
- b) $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j}; \vec{b} = \frac{1}{2}\vec{i} + \vec{j}; \vec{c} = -\vec{i} + \frac{3}{2}\vec{j}; \vec{d} = -4\vec{j}; \vec{e} = 3\vec{i}$

Câu 21. Viết dưới dạng $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j}$ khi biết tọa độ của vectơ \vec{u} là:

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

Câu 22. Cho $\vec{a} = (1; -2); \vec{b} = (0; 3)$ tìm tọa độ của các vectơ sau:

- a) $\vec{x} = \vec{a} + \vec{b}; \vec{y} = \vec{a} - \vec{b}; \vec{z} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$.
- b) $\vec{u} = 3\vec{a} - 2\vec{b}; \vec{v} = 2 + \vec{b}; \vec{w} = 4\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$.

Câu 23. Cho $\vec{a} = (2; 0); \vec{b} = \left(-1; \frac{1}{2}\right); \vec{c} = (4; -6)$.

- a) Tìm tọa độ của vectơ $\vec{d} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + 5\vec{c}$.
- b) Tìm 2 số m, n sao cho $m\vec{a} + \vec{b} - n\vec{c} = \vec{0}$.
- c) Biểu diễn vectơ \vec{c} theo \vec{a}, \vec{b} .

Dạng 2. Tìm điều kiện để hai vectơ bằng nhau, ba điểm thẳng hàng

Phương pháp: Với $\vec{a} = (x_1; y_1), \vec{b} = (x_2; y_2)$, ta có $\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = x_2 \\ y_1 = y_2 \end{cases}$.

A, B, C thẳng hàng \Leftrightarrow Tồn tại $k \in \mathbb{R}$ sao cho $\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{AC}$.

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 24. Cho ba điểm $A(-1; -3), B(2; 3)$ và $C(3; 5)$. Chứng minh ba điểm A, B, C thẳng hàng.

Câu 25. Cho tam giác ABC có $A(-2; 1), B(2; 5), C(5; 2)$. Tìm tọa độ trung điểm M của đoạn thẳng AB và trọng tâm G của tam giác ABC .

Câu 26. Tìm các số thực a và b sao cho mỗi cặp vectơ sau bằng nhau:

- a. $\vec{u} = (2a - 1; -3)$ và $\vec{v} = (3; 4b + 1)$
- b. $\vec{x} = (a + b; -2a + 3b)$ và $\vec{y} = (2a - 3; 4b)$.

Câu 27. Chứng minh rằng:

- a. $\vec{a} = (4; -6)$ và $\vec{b} = (-2; 3)$ là hai vectơ ngược hướng.
- b. $\vec{a} = (-2; 3)$ và $\vec{b} = (-8; 12)$ là hai vectơ cùng hướng.
- c. $\vec{a} = (0; 4)$ và $\vec{b} = (0; -4)$ là hai vectơ đối nhau.

Câu 28. Tìm các số thực a và b sao cho mỗi cặp vectơ sau bằng nhau:

- a) $\vec{m} = (3a - 1; 2b + 1)$ và $\vec{n} = (-4; 2)$;
- b) $\vec{u} = (2a - 1; -3)$ và $\vec{v} = (3; 4b + 1)$;
- c) $\vec{x} = (a + b; -2a + 3b)$ và $\vec{y} = (2a - 3; 4b)$.

Câu 29. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho điểm $A(-1; 2), B(2; 3), C(-4; m)$. Tìm m để ba điểm A, B, C thẳng hàng.

Câu 30. Cho tam giác ABC có tọa độ các đỉnh là $A(1; 1), B(7; 3), C(4; 7)$ và cho các điểm $M(2; 3), N(3; 5)$.

- a) Chứng minh bốn điểm A, M, N, C thẳng hàng.
- b) Chứng minh trọng tâm của các tam giác ABC và MNB trùng nhau.

Câu 31. Tìm các số thực a và b sao cho mỗi cặp vectơ sau bằng nhau:

- a) $\vec{m} = (2a + 3; b - 1)$ và $\vec{n} = (1; -2)$;
- b) $\vec{u} = (3a - 2; 5)$ và $\vec{v} = (5; 2b + 1)$;
- c) $\vec{x} = (2a + b; 2b)$ và $\vec{y} = (3 + 2b; b - 3a)$.

BÀI TẬP BỔ SUNG

Câu 32. Cho ba điểm $A(-1; 1), B(1; 3), C(-2; 0)$.

a) Chứng minh ba điểm A, B, C thẳng hàng.

b) Tìm các tỉ số mà điểm A chia đoạn BC , điểm B chia đoạn AC , điểm C chia đoạn AB .

Dạng 3. Tìm tọa độ của một điểm M thoả mãn điều kiện cho trước

Phương pháp

Ta thường tìm những hệ thức về vectơ liên hệ giữa M với các điểm đã biết. Từ đó lập hệ phương trình mà hai ẩn là tọa độ của M . Giải hệ phương trình ta tìm được tọa độ của M .

-Cho hai điểm $A(x_A; y_A)$ và $B(x_B; y_B)$. Nếu $M(x_M; y_M)$ là trung điểm đoạn thẳng AB thì

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2}; y_M = \frac{y_A + y_B}{2}.$$

-Cho tam giác ABC có $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B), C(x_C; y_C)$. Nếu $G(x_G; y_G)$ là trọng tâm tam giác ABC thì

$$x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3}; y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3}.$$

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 33. Cho bốn điểm $A(3;5), B(4;0), C(0;-3), D(2;2)$. Trong các điểm đã cho, hãy tìm điểm:

- a. Thuộc trực hoành;
- b. Thuộc trực tung;
- c. Thuộc đường phân giác của góc phần tư thứ nhất

Câu 34. Cho điểm $M(x_0; y_0)$. Tìm tọa độ:

- a. Điểm H là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Ox ;
- b. Điểm M' đối xứng với M qua trục Ox ;
- c. Điểm K là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Oy ;
- d. Điểm M'' đối xứng với M qua trục Oy .
- e. Điểm C đối xứng với điểm M qua gốc tọa độ.

Câu 35. Cho tam giác DEF có tọa độ các đỉnh là $D(2;2), E(6;2)$ và $F(2;6)$.

- a) Tìm tọa độ trung điểm M của cạnh EF .
- b) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác DEF .

Câu 36. Cho tam giác MNP có tọa độ các đỉnh là $M(3;3), N(7;3)$ và $P(3;7)$.

- a) Tìm tọa độ trung điểm E của cạnh MN .
- b) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác MNP .

Câu 37. Cho tam giác ABC có tọa độ các đỉnh là $A(1;3), B(3;1)$ và $C(6;4)$.

- a) Tính độ dài ba cạnh của tam giác ABC và số đo của góc B .
- b) Tìm tọa độ tâm I của đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC .

Câu 38. Cho năm điểm $A(2;0), B(0;-2), C(3;3), D(-2;-2), E(1;-1)$. Trong các điểm đã cho, hãy tìm điểm:

- a) Thuộc trực hoành;
- b) Thuộc trực tung;
- c) Thuộc đường phân giác của góc phần tư thứ nhất.

Câu 39. Cho điểm $M(4;5)$. Tìm tọa độ:

- a) Điểm H là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Ox ;
- b) Điểm M' đối xứng với M qua trục Ox ;
- c) Điểm K là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Oy ;
- d) Điểm M'' đối xứng với M qua trục Oy ;
- e) Điểm C đối xứng với M qua gốc O .

Câu 40. Cho ba điểm $A(1;1), B(2;4), C(4;4)$.

- a) Tìm tọa độ điểm D sao cho $ABCD$ là một hình bình hành.
- b) Tìm tọa độ giao điểm hai đường chéo của hình bình hành $ABCD$.

Câu 41. Cho ba điểm $A(2;2); B(3;5), C(5;5)$.

- a. Tìm tọa độ điểm D sao cho $ABCD$ là hình bình hành.
- b. Tìm tọa độ giao điểm hai đường chéo của hình bình hành.
- c. Giải tam giác ABC.

Câu 42. Cho tam giác ABC có các điểm $M(2;2), N(3;4), P(5;3)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh AB, BC và CA .

- a. Tìm tọa độ các đỉnh của tam giác ABC .
- b. Chứng minh rằng trọng tâm của tam giác ABC và MNP trùng nhau.
- c. Giải tam giác ABC

Câu 43. Cho hai điểm $A(1;3), B(4;2)$.

- a. Tìm tọa độ điểm D nằm trên trục Ox sao cho $DA = DB$
- b. Tính chu vi tam giác OAB.

- c. Chứng minh rằng OA vuông góc với AB và từ đó tính diện tích tam giác OAB .
- Câu 44.** Cho tam giác MNP có toạ độ các đỉnh là $M(2;2), N(6;3)$ và $P(5;5)$.
- Tìm toạ độ trung điểm E của cạnh MN .
 - Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác MNP .
- Câu 45.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(2;3), B(-1;1), C(3;-1)$.
- Tìm toạ độ điểm M sao cho $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BC}$.
 - Tìm toạ độ trung điểm N của đoạn thẳng AC . Chứng minh $\overrightarrow{BN} = \overrightarrow{NM}$.
- Câu 46.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC . Các điểm $M(1;-2), N(4;-1)$ và $P(6;2)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh BC, CA, AB . Tìm toạ độ của các điểm A, B, C .
- Câu 47.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(1;-2), B(3;2), C(7;4)$.
- Tìm toạ độ của các vectơ $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}$. So sánh các khoảng cách từ B tới A và C .
 - Ba điểm A, B, C có thẳng hàng hay không?
 - Tìm điểm $D(x; y)$ để $ABCD$ là một hình thoi.
- Câu 48.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho các vectơ $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j}, \vec{b} = (4;-1)$ và các điểm $M(-3;6), N(3;-3)$.
- Tìm mối liên hệ giữa các vectơ \overrightarrow{MN} và $2\vec{a} - \vec{b}$.
 - Các điểm O, M, N có thẳng hàng hay không?
 - Tìm điểm $P(x; y)$ để $OMNP$ là một hình bình hành.
- Câu 49.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho các điểm $A(1;3), B(2;4), C(-3;2)$.
- Hãy giải thích vì sao các điểm A, B, C không thẳng hàng.
 - Tìm toạ độ trung điểm M của đoạn thẳng AB .
 - Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác ABC .
 - Tìm điểm $D(x; y)$ để $O(0;0)$ là trọng tâm của tam giác ABD .
- Câu 50.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(-2;3), B(4;5), C(2;-3)$.
- Chứng minh ba điểm A, B, C không thẳng hàng.
 - Tìm toạ độ trung điểm M của đoạn thẳng BC .
 - Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác ABC .
- Câu 51.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng: $A(1;3), B(-2;6), C(5;1)$.
- Tìm toạ độ trung điểm I của đoạn thẳng AB .
 - Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác ABC .
- Câu 52.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho hai điểm $A(1;2)$ và $B(3;-4)$.
- Tìm toạ độ trung điểm M của đoạn AB .
 - Tìm toạ độ điểm N sao cho $\overrightarrow{NA} = 2\overrightarrow{NB}$.
- Câu 53.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho ba điểm $A(2;-1), B(1;4)$ và $C(-2;3)$.
- Chứng minh rằng A, B, C là ba đỉnh của một tam giác.
 - Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác ABC .
- Câu 54.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho hai điểm A, B thoả mãn $\overrightarrow{OA} = 2\vec{i} - 3\vec{j}, \overrightarrow{OB} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$.
- Chứng minh rằng O, A, B không thẳng hàng.
 - Tìm toạ độ của điểm C sao cho tứ giác $ABCO$ là hình bình hành.
 - Tìm toạ độ của điểm D thuộc trực hoành sao cho $DA = DB$.
- Câu 55.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho hai điểm $A(1;2)$ và $B(3;-4)$. Tìm toạ độ của điểm C thuộc trực tung sao cho vectơ $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}$ có độ dài ngắn nhất.
- Câu 56.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho ba điểm $M(4;0), N(5;2)$ và $P(2;3)$. Tìm toạ độ các đỉnh của tam giác ABC , biết M, N, P theo thứ tự là trung điểm các cạnh BC, CA, AB .
- Câu 57.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho ba điểm $A(2;-1), B(1;4)$ và $C(7,0)$.
- Tính độ dài các đoạn thẳng AB, BC và CA . Từ đó suy ra tam giác ABC là một tam giác vuông cân.

- b) Tìm tọa độ của điểm D sao cho tứ giác $ABDC$ là một hình vuông.
- Câu 58.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $M(-2;1)$ và $N(4;5)$.
- Tìm tọa độ của điểm P thuộc Ox sao cho $PM = PN$.
 - Tìm tọa độ của điểm Q sao cho $\overrightarrow{MQ} = 2\overrightarrow{PN}$.
 - Tìm tọa độ của điểm R thoả mãn $\overrightarrow{RM} + 2\overrightarrow{RN} = \vec{0}$. Từ đó suy ra P, Q, R thẳng hàng.
- Câu 59.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $M(-3;2)$ và $N(2;7)$.
- Tìm tọa độ của điểm P thuộc trực tung sao cho M, N, P thẳng hàng.
 - Tìm tọa độ của điểm Q đối xứng với N qua Oy .
 - Tìm tọa độ của điểm R đối xứng với M qua trực hoành.
- Câu 60.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $C(1;6)$ và $D(11;2)$.
- Tìm tọa độ của điểm E thuộc trực tung sao cho vectơ $\overrightarrow{EC} + \overrightarrow{ED}$ có độ dài ngắn nhất.
 - Tìm tọa độ của điểm F thuộc trực hoành sao cho $|2\overrightarrow{FC} + 3\overrightarrow{FD}|$ đạt giá trị nhỏ nhất.
 - Tìm tập hợp các điểm M sao cho $|\overrightarrow{MC} + \overrightarrow{MD}| = CD$.
- Câu 61.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho ba điểm $A(1;2), B(3;4)$ và $C(2;-1)$.
- Chứng minh rằng A, B, C là ba đỉnh của một tam giác. Tìm tọa độ trọng tâm của tam giác đó.
 - Tìm tọa độ tâm I của đường tròn ngoại tiếp và trực tâm H của tam giác ABC .
- Câu 62.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $A(2;1)$ và $B(4;3)$.
- Tìm tọa độ của điểm C thuộc trực hoành sao cho tam giác ABC vuông tại A . Tính chu vi và diện tích của tam giác ABC .
 - Tìm tọa độ của điểm D sao cho tam giác ABD vuông cân tại A .
- Câu 63.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $A(1;4)$ và $C(9;2)$ là hai đỉnh của hình vuông $ABCD$.
Tìm tọa độ các đỉnh B, D , biết rằng tung độ của B là một số âm.
- Câu 64.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $A(1;1)$ và $B(7;5)$.
- Tìm tọa độ của điểm C thuộc trực hoành sao cho C cách đều A và B .
 - Tìm tọa độ của điểm D thuộc trực tung sao cho vectơ $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DB}$ có độ dài ngắn nhất.
- Câu 65.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho ba điểm $A(-3;2), B(1;5)$ và $C(3;-1)$.
- Chứng minh rằng A, B, C là ba đỉnh của một tam giác. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ấy.
 - Tìm tọa độ trực tâm H của tam giác ABC .
 - Gọi I là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC . Tìm tọa độ của I .
- Câu 66.** Trong mặt phẳng Oxy , cho tam giác ABC có tọa độ các đỉnh là $A(1;1), B(5;2)$ và $C(4;4)$.
- Tìm tọa độ điểm H là chân đường cao của tam giác ABC kẻ từ A .
 - Giải tam giác ABC .
- Câu 67.** Cho tam giác ABC có tọa độ các đỉnh là $A(2;2), B(6;3)$ và $C(5;5)$.
- Tìm tọa độ điểm H là chân đường cao của tam giác ABC kẻ từ A .
 - Tính độ dài ba cạnh của tam giác ABC và số đo của góc C .
- Câu 68.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy , cho ba điểm $A(1;1), B(4;3), C(-1;-2)$ không thẳng hàng.
- Tìm tọa độ của vectơ \overrightarrow{AB} .
 - Tìm tọa độ của điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- Câu 69.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy , cho ba điểm $A(2;3), B(-1;1), C(3;-1)$.
- Tìm tọa độ điểm M sao cho $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BC}$.
 - Tìm tọa độ trung điểm N của đoạn thẳng AC . Chứng minh $\overrightarrow{BN} = \overrightarrow{NM}$.
- Câu 70.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy , cho điểm $M(-1;3)$.
- Tìm tọa độ điểm A đối xứng với điểm M qua gốc O .
 - Tìm tọa độ điểm B đối xứng với điểm M qua trực Ox .
 - Tìm tọa độ điểm C đối xứng với điểm M qua trực Oy .
- Câu 71.** Trong mặt phẳng toạ độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng $A(-3;1), B(-1;3), I(4;2)$. Tìm tọa độ của hai điểm C, D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành nhận I làm tâm đối xứng.

- Câu 72.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC . Các điểm $M(1;-2), N(4;-1)$ và $P(6;2)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh BC, CA, AB . Tìm tọa độ của các điểm A, B, C .
- Câu 73.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có trung điểm các cạnh BC, CA, AB tương ứng là $M(2;0); N(4;2); P(1;3)$
- Tìm tọa độ các điểm A, B, C .
 - Trọng tâm hai tam giác ABC và MNP có trùng nhau không? Vì sao?
- Câu 74.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có $A(2;4); B(-1;1); C(-8;2)$
- Tính số đo góc ABC (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị theo đơn vị độ)
 - Tính chu vi của tam giác ABC .
 - Tìm tọa độ điểm M trên đường thẳng BC sao cho diện tích của tam giác ABC bằng hai lần diện tích của tam giác ABM .
- Câu 75.** Cho ba điểm $A(1;1); B(4;3)$ và $C(6;-2)$
- Chứng minh ba điểm A, B, C không thẳng hàng.
 - Tìm tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình thang có $AB // CD$ và $CD = 2AB$
- Câu 76.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng $A(-4;2), B(2;4), C(8;-2)$. Tìm tọa độ của điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- Câu 77.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng $M(1;-2), N(3;1), P(-1;2)$. Tìm tọa độ điểm Q sao cho tứ giác $MNPQ$ là hình thang có $MN // PQ$ và $PQ = 2MN$.
- Câu 78.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(1;5), B(-1;-1), C(2;-5)$.
- Chứng minh ba điểm A, B, C không thẳng hàng.
 - Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
 - Tìm tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình thang có $AB // CD$ và $CD = \frac{3}{2}AB$
- Câu 79.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho hai điểm $A(4;-2), B(10;4)$ và điểm M nằm trên trục Ox . Tìm tọa độ điểm M sao cho $|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}|$ có giá trị nhỏ nhất.

BÀI TẬP BỔ SUNG

- Câu 80.** Cho hai điểm $A(3;-5), B(1;0)$.
- Tìm tọa độ điểm C sao cho: $\overrightarrow{OC} = -3\overrightarrow{AB}$.
 - Tìm điểm D đối xứng với A qua C .
 - Tìm điểm M chia đoạn AB theo tỉ số $k = -3$.
- Câu 81.** Cho ba điểm $A(1;-2), B(0;4), C(3;2)$.
- Tìm tọa độ các vectơ $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{BC}$.
 - Tìm tọa độ trung điểm I của đoạn thẳng AB .
 - Tìm tọa độ điểm M sao cho $\overrightarrow{CM} = 2\overrightarrow{AB} - 3\overrightarrow{AC}$.
 - Tìm tọa độ điểm N sao cho $\overrightarrow{AN} + 2\overrightarrow{BN} - 4\overrightarrow{CN} = \vec{0}$.
- Câu 82.** Cho ba điểm $A(1;-2), B(2;3), C(-1;-2)$.
- Tìm tọa độ điểm D đối xứng với A qua C .
 - Tìm tọa độ điểm E là đỉnh thứ tư của hình bình hành có 3 đỉnh là A, B, C .
 - Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
- Câu 83.** Cho ba điểm $A(-1;1), B(2;1), C(-1;-3)$.
- CMR: Tồn tại tam giác ABC .
 - Tính chu vi tam giác.
 - Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
 - Xác định điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
 - Tìm điểm M thuộc trục Ox sao cho M cách đều A, B .

f) Tìm điểm N thuộc trực Oy sao cho N cách đều B, C .

Câu 84. Cho tam giác ABC có $A(4;1), B(2;4), C(2;-2)$.

- a) Tính chu vi tam giác.
- b) Xác định điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- c) Xác định tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
- d) Xác định tọa độ trực tâm H của tam giác.
- e) Xác định tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác.

Câu 85. Cho $A(1;3), B(2;5)$ và $C(4;-1)$.

- a) Tìm chu vi của tam giác ABC .
- b) Tìm tọa độ trung điểm của các đoạn thẳng AB, AC .
- c) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
- d) Tìm tọa độ điểm D để tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- e) Tìm tọa độ trực tâm H của tam giác.
- f) Tìm tọa độ tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác.

Câu 86. Cho ba điểm $A(1;1), B(3;5), C(-4;7)$

- a) Tìm điểm M thuộc trực Ox sao cho $|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}|$ nhỏ nhất
- b) Tìm điểm N thuộc trực Oy sao cho $NB + NC$ nhỏ nhất
- c) Tìm điểm K thuộc trực Oy sao cho $|KC - KB|$ nhỏ nhất
- d) Tìm điểm P thuộc trực Ox sao cho $|\overrightarrow{PA} + 2\overrightarrow{PB} + 3\overrightarrow{PC}|$ nhỏ nhất

Dạng 5. Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng

Phương pháp

Cho hai vectơ $\vec{a} = (a_1; a_2), \vec{b} = (b_1; b_2)$ và hai điểm $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B)$. Ta có:

- $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2$
- $\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow a_1 b_1 + a_2 b_2 = 0$;
- \vec{a} và \vec{b} cùng phương $\Leftrightarrow a_1 b_2 - a_2 b_1 = 0$
- $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$
- $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2}}$ (\vec{a}, \vec{b} khác $\vec{0}$).

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 87. Tính góc xen giữa hai vectơ \vec{a} và \vec{b} trong các trường hợp sau:

- a. $\vec{a} = (2; -3), \vec{b} = (6; 4)$
- b. $\vec{a} = (3; 2), \vec{b} = (5; -1)$
- c. $\vec{a} = (-2; -2\sqrt{3}), \vec{b} = (3; \sqrt{3})$

Câu 88. Cho hai vectơ $\vec{a} = (3; 4), \vec{b} = (-1; 5)$.

- a) Tìm tọa độ của vectơ: $\vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - \vec{b}, 10\vec{a}, -2\vec{b}$.
- b) Tính các tích vô hướng: $\vec{a} \cdot \vec{b}, (-2\vec{a}) \cdot (5\vec{b})$.

Câu 89. Cho ba vectơ $\vec{m} = (-6; 1), \vec{n} = (0; 2), \vec{p} = (1; 1)$. Tìm tọa độ của các vectơ:

- a) $\vec{m} + \vec{n} - \vec{p}$.
- b) $(\vec{m} \cdot \vec{n})\vec{p}$.

Câu 90. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, tính tích vô hướng của các cặp vectơ sau:

- a) $\vec{u} = (2; -3)$ và $\vec{v} = (5; 3)$;

b) Hai vectơ đơn vị \vec{i} và \vec{j} tương ứng của các trục Ox, Oy .

Câu 91. Cho hai vectơ $\vec{a} = (1; 5), \vec{b} = (4; -2)$.

a) Tìm tọa độ của các vectơ $\vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - \vec{b}, 3\vec{a}, -5\vec{b}$.

b) Tính các tích vô hướng $\vec{a} \cdot \vec{b}, (3\vec{a}) \cdot (-\vec{b})$.

Câu 92. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , hãy tính góc giữa hai vectơ \vec{a} và \vec{b} trong mỗi trường hợp sau:

a) $\vec{a} = (-3; 1), \vec{b} = (2; 6)$

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

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

Câu 93. Tính góc giữa hai vectơ $\vec{u} = (-2; -2\sqrt{3}), \vec{v} = (3; \sqrt{3})$.

Câu 94. Cho bốn điểm $A(7; -3), B(8; 4), C(1; 5), D(0; -2)$. Chứng minh rằng tứ giác $ABCD$ là hình vuông.

Câu 95. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có $A(-2; 3), B(4; 5), C(2; -3)$. Giải tam giác ABC (làm tròn các kết quả đến hàng đơn vị).

Câu 96. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho các điểm $M(1; 3), N(4; 2)$

a) Tính độ dài các đoạn thẳng OM, ON, MN .

b) Chứng minh rằng tam giác OMN vuông cân.

Câu 97. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho hai điểm $A(1; 2), B(-4; 3)$. Gọi $M(t; 0)$ là một điểm thuộc trực hoành.

a) Tính $\overline{AM} \cdot \overline{BM}$ theo t .

b) Tính t để $\widehat{AMB} = 90^\circ$

Câu 98. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng $A(-4; 1), B(2; 4), C(2; -2)$

a) Giải tam giác

b) Tìm tọa độ trực tâm H của tam giác ABC .

Câu 99. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho hai điểm $A(1; 3)$ và $B(7; 1)$.

a) Tính chu vi của tam giác OAB .

b) Chứng minh rằng OA vuông góc với AB . Tính diện tích của tam giác OAB .

c) Gọi M là trung điểm của AB . Tính số đo góc \widehat{BOM} .

Câu 100. Cho bốn điểm $M(6; -4), N(7; 3), P(0; 4), Q(-1; -3)$. Chứng minh rằng tứ giác $MNPQ$ là hình vuông.

Câu 101. Tính góc giữa hai vectơ \vec{a} và \vec{b} trong các trường hợp sau:

a) $\vec{a} = (1; -4), \vec{b} = (5; 3)$;

b) $\vec{a} = (4; 3), \vec{b} = (6; 0)$;

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

Câu 102. Cho điểm $A(1; 4)$. Gọi B là điểm đối xứng với điểm A qua gốc tọa độ O . Tìm tọa độ của điểm C có tung độ bằng 3, sao cho tam giác ABC vuông tại C .

Câu 103. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có $A(2; 2), B(1; -1), C(8; 0)$.

a) Tính $\overline{BA}, \overline{BC}$ và $\cos \widehat{ABC}$.

b) Chứng minh $\overline{AB} \perp \overline{AC}$.

c) Giải tam giác ABC .

Câu 104. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(-2; 3); B(4; 5); C(2; -3)$

a. Chứng minh ba điểm A, B, C không thẳng hàng.

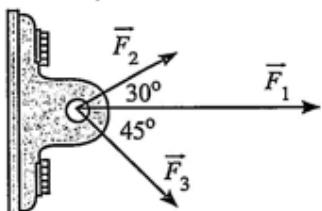
b. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

c. Giải tam giác ABC (làm tròn các kết quả đến hàng đơn vị).

Dạng 6. Bài toán thực tế

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

- Câu 105.** Một vật đồng thời bị ba lực tác động: lực tác động thứ nhất \vec{F}_1 có độ lớn là 1500 N , lực tác động thứ hai \vec{F}_2 có độ lớn là 600 N , lực tác động thứ ba \vec{F}_3 có độ lớn là 800 N .



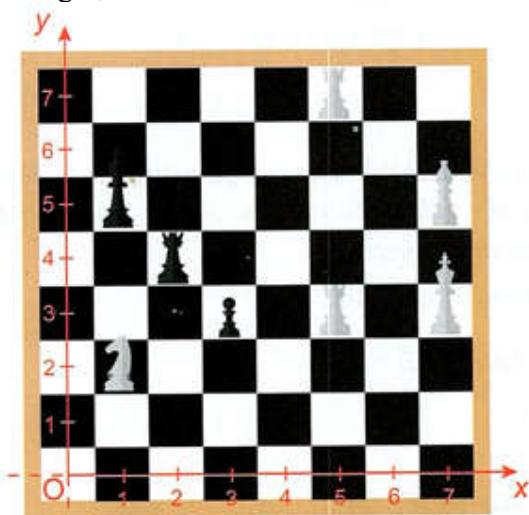
Hình 5

Các lực này được biểu diễn bằng những vectơ như Hình 5, với $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 30^\circ$, $(\vec{F}_1, \vec{F}_3) = 45^\circ$ và $(\vec{F}_2, \vec{F}_3) = 75^\circ$. Tính độ lớn lực tổng hợp tác động lên vật (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

- Câu 106.** Một máy bay đang hạ cánh với vận tốc $\vec{v} = (-210; -42)$. Cho biết vận tốc của gió là $\vec{w} = (-12; -4)$ và một đơn vị trên hệ trục tọa độ tương ứng với 1 km . Tìm độ dài vectơ tổng hai vận tốc \vec{v} và \vec{w} .

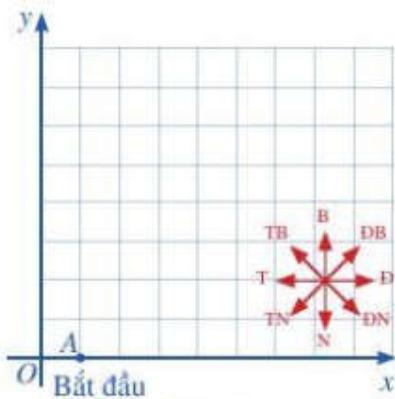
- Câu 107.** Sự chuyển động của một tàu thủy được thể hiện trên một mặt phẳng tọa độ như sau: Tàu khởi hành từ vị trí $A(1; 2)$ chuyển động thẳng đều với vận tốc (tính theo giờ) được biểu thị bởi vectơ $\vec{v} = (3; 4)$. Xác định vị trí của tàu (trên mặt phẳng tọa độ) tại thời điểm sau khi khởi hành $1,5$ giờ.

- Câu 108.** Trong hình, quân mã đang ở vị trí có tọa độ $(1; 2)$. Hỏi sau một nước đi, quân mã có thể đến những vị trí nào?



- Câu 109.** Để kéo đường dây điện băng qua một hòm hình chữ nhật $ABCD$ với độ dài $AB = 200\text{ m}$, $AD = 180\text{ m}$, người ta dự định làm 4 cột điện liên tiếp cách đều, cột thứ nhất nằm trên bờ AB và cách đỉnh A khoảng cách 20 m , cột thứ tư nằm trên bờ CD và cách đỉnh C khoảng cách 30 m . Tính các khoảng cách từ vị trí các cột thứ hai, thứ ba đến các bờ AB, AD .

- Câu 110.** Trong một bài luyện tập của các cầu thủ bóng nước, huấn luyện viên cho các cầu thủ di chuyển theo ba đoạn liên tiếp. Đoạn thứ nhất di chuyển về hướng Đông Bắc với quãng đường là 20 m ; đoạn thứ hai di chuyển về hướng Tây Bắc với quãng đường là 10 m và đoạn thứ ba di chuyển theo hướng Đông Bắc với quãng đường 5 m .



- a) Vẽ các vectơ biểu diễn sự di chuyển của các cầu thủ trong hệ trực toạ độ Oxy với vị trí bắt đầu như hình, trong đó ta quy ước độ dài đường chéo của mỗi ô vuông là $5m$.
 b) Tìm toạ độ của các vectơ trên.

Câu 111. Một chiếc xe ô tô con bị mắc kẹt trong bùn lầy. Để kéo xe ra, người ta dùng xe tải kéo bằng cách gắn một đầu dây cáp kéo xe vào đầu xe ô tô con và móc đầu còn lại vào phía sau của xe tải kéo. Khi kéo, xe tải tạo ra một lực \vec{F}_1 có độ lớn (cường độ) là $2000N$ theo phương ngang lên xe ô tô con.



Ngoài ra, có thêm một người đẩy phía sau xe ô tô con, tạo ra lực \vec{F}_2 có độ lớn là $300N$ lên xe. Các lực này được biểu diễn bằng vectơ như hình sao cho $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 5^\circ$. Độ lớn lực tổng hợp tác động lên xe ô tô con là bao nhiêu Newton (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?

Câu 112. Trên màn hình ra đa của đài kiểm soát không lưu (được coi như mặt phẳng toạ độ Oxy với đơn vị trên các trục tính theo ki-lô-mét), một máy bay trực thăng chuyển động thẳng đều từ thành phố A có tọa độ $(600; 200)$ đến thành phố B có tọa độ $(200; 500)$ và thời gian bay quãng đường AB là 3 giờ. Hãy tìm tọa độ của máy bay trực thăng tại thời điểm sau khi xuất phát 1 giờ.

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 1. Tọa độ của vectơ $\vec{u} = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ là:

- A. $(-3; 2)$.
- B. $(2; -3)$.
- C. $(-3\vec{i}; 2\vec{j})$.
- D. $(3; 2)$.

Câu 2. Tọa độ của vectơ $\vec{u} = 5\vec{j}$ là:

- A. $(5; 0)$.
- B. $(5; \vec{j})$.
- C. $(0; 5\vec{j})$.
- D. $(0; 5)$.

Câu 3. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy , cho $A(2; -5)$. Tọa độ của vecto \overrightarrow{OA} là:

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

Câu 4. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy , cho $A(-1; 3), B(2; -1)$. Tọa độ của vecto \overrightarrow{AB} là:

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

Câu 5. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $\vec{u} = (-2; -4), \vec{v} = (2x - y; y)$. Hai vectơ \vec{u} và \vec{v} bằng nhau nếu:

- A. $\begin{cases} x = 1 \\ y = -4 \end{cases}$
- B. $\begin{cases} x = -3 \\ y = -4 \end{cases}$
- C. $\begin{cases} x = 1 \\ y = 4 \end{cases}$
- D. $\begin{cases} x = -3 \\ y = 4 \end{cases}$

Câu 6. Cho hình bình hành $ABCD$ có $A(-1; -2), B(3; 2), C(4; -1)$. Tọa độ của đỉnh D là:

- A. $(8; 3)$.
- B. $(3; 8)$.
- C. $(-5; 0)$.
- D. $(0; -5)$.

Câu 7. Cho hai vectơ $\vec{u} = (-1; 3)$ và $\vec{v} = (2; -5)$. Tọa độ của vectơ $\vec{u} + \vec{v}$ là:

- A. $(1; -2)$.
- B. $(-2; 1)$.
- C. $(-3; 8)$.
- D. $(3; -8)$.

Câu 8. Cho hai vectơ $\vec{u} = (2; -3)$ và $\vec{v} = (1; 4)$. Tọa độ của vectơ $\vec{u} - 2\vec{v}$ là:

- A. $(0; 11)$.
- B. $(0; -11)$.
- C. $(-11; 0)$.
- D. $(-3; 10)$.

Câu 9. Cho hai điểm $A(4; -1)$ và $B(-2; 5)$. Tọa độ trung điểm M của đoạn thẳng AB là:

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

Câu 10. Cho tam giác ABC có $A(4; 6), B(1; 2), C(7; -2)$. Tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC là:

- A. $\left(4; \frac{10}{3}\right)$.
- B. $(8; 4)$.
- C. $(2; 4)$.
- D. $(4; 2)$.

Câu 11. Cho hai điểm $M(-2; 4)$ và $N(1; 2)$. Khoảng cách giữa hai điểm M và N là:

- A. $\sqrt{13}$.
- B. $\sqrt{5}$.
- C. 13.
- D. $\sqrt{37}$.

Câu 12. Cho hai vectơ $\vec{u} = (-4; -3)$ và $\vec{v} = (-1; -7)$. Góc giữa hai vectơ \vec{u} và \vec{v} là:

- A. 90° .

- B. 60° .
C. 45° .
D. 30° .

Câu 13. Côsin của góc giữa hai vectơ $\vec{u} = (1;1)$ và $\vec{v} = (-2;1)$ là:

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

Câu 14. Cho tam giác ABC có $A(2;6), B(-2;2), C(8;0)$. Khi đó, tam giác ABC là:

- A. Tam giác đều.
B. Tam giác vuông tại A .
C. Tam giác có góc tù tại A .
D. Tam giác cân tại A .

BÀI TẬP BỒ SUNG

Câu 15. Trên trục $x'OX$ cho 2 điểm A, B lần lượt có tọa độ là a, b . M là điểm thỏa mãn $\overrightarrow{MA} = k\overrightarrow{MB}, k \neq 1$. Khi đó tọa độ của điểm M là:

- A. $\frac{ka-b}{k-1}$ B. $\frac{kb-a}{k-1}$ C. $\frac{a-kb}{k+1}$ D. $\frac{kb+a}{k-1}$

Câu 16. Trên trục $(O;\vec{i})$ cho ba điểm A, B, C . Nếu biết $\overline{AB} = 5, \overline{AC} = 7$ thì \overline{CB} bằng:

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

Câu 17. Trên trục $(O;\vec{i})$ cho hai điểm A, B lần lượt có tọa độ 1 và 5. Khi đó tọa độ điểm M thỏa mãn $2\overrightarrow{MA} - 3\overrightarrow{MB} = \vec{0}$ là:

- A. 10 B. 11 C. 12 D. 13

Câu 18. Trên trục $x'OX$ cho bốn điểm A, B, C, D có tọa độ lần lượt là $3; 5; -7; 9$. Mệnh đề nào sau đây sai?

- A. $\overline{AB} = 2$ B. $\overline{AC} = -10$ C. $\overline{CD} = -16$ D. $\overline{AB} + \overline{AC} = -8$

Câu 19. Trên trục $x'OX$ có vectơ đơn vị \vec{i} . Mệnh đề nào sau đây sai?

- A. x_A là tọa độ điểm $A \Leftrightarrow \overrightarrow{OA} = x_A \vec{i}$
B. x_B, x_C là tọa độ của điểm B và C thì $\overline{BC} = x_B - x_C$
C. $\overline{AC} + \overline{CB} = \overline{AB}$
D. M là trung điểm của $AB \Leftrightarrow \overrightarrow{OM} = \frac{\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB}}{2}$

Câu 20. Trên trục $x'OX$, cho tọa độ của A, B lần lượt là $-2; 3$. Khi đó tọa độ điểm M thỏa mãn:

$$\overrightarrow{OM}^2 = \overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB}$$

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

Câu 21. Trên trục $x'OX$ cho tọa độ các điểm A, B lần lượt là a, b . Khi đó tọa độ điểm A' đối xứng với A qua B là:

- A. $b - a$ B. $\frac{a+b}{2}$ C. $2a - b$ D. $2b - a$

Câu 22. Trên trục $(O;\vec{i})$ tìm tọa độ x của điểm M sao cho $\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MC} = \vec{0}$, với A, C có tọa độ tương ứng là -1 và 3

A. $x = \frac{5}{3}$

B. $x = \frac{2}{3}$

C. $x = \frac{2}{5}$

D. $x = \frac{5}{2}$

- Câu 23.** Trên trục $(O; \vec{i})$ cho 4 điểm A, B, C, D có tọa độ lần lượt là a, b, c, d . Gọi E, F, G, H (có tọa độ lần lượt là e, f, g, h) theo thứ tự là trung điểm của AB, BC, CD, DA . Xét các mệnh đề:
- I. $e + f + g + h = a + b + c + d$

II. $\overrightarrow{EG} = \overrightarrow{EF} + \overrightarrow{EH}$

III. $\overrightarrow{AE} + \overrightarrow{CF} = \vec{0}$

Trong các mệnh đề trên mệnh đề nào đúng?

A. Chỉ I

B. II và III

C. I, II, III

D. Chỉ III

- Câu 24.** Cho 4 điểm A, B, C, D trên trục $(O; \vec{i})$ thỏa mãn $\frac{\overline{CA}}{\overline{CB}} = -\frac{\overline{DA}}{\overline{DB}}$. Khi nào sau đây là đúng?

A. $\frac{2}{\overline{AC}} = \frac{1}{\overline{AB}} + \frac{1}{\overline{AD}}$

B. $\frac{2}{\overline{AB}} = \frac{1}{\overline{AC}} + \frac{1}{\overline{DA}}$

C. $\frac{2}{\overline{AB}} = \frac{1}{\overline{AC}} + \frac{1}{\overline{AD}}$

D. $\frac{2}{\overline{AD}} = \frac{1}{\overline{AB}} + \frac{1}{\overline{AC}}$

- Câu 25.** Trên trục (Δ) cho bốn điểm A, B, C, D bất kì. Đẳng thức nào sau đây là đúng?

A. $\overline{AB}.\overline{CD} + \overline{AC}.\overline{DB} + \overline{AD}.\overline{BC} = 0$

B. $\overline{AB}.\overline{DB} + \overline{AC}.\overline{BC} + \overline{AD}.\overline{CD} = 0$

C. $\overline{AB}.\overline{AC} + \overline{AD}.\overline{BC} + \overline{BC}.\overline{CD} = 0$

D. $\overline{BD}.\overline{BC} + \overline{AD}.\overline{AC} + \overline{CB}.\overline{CA} = 0$

- Câu 26.** Trên trục $(O; \vec{i})$ cho ba điểm A, B, C có tọa độ lần lượt là $-5; 2; 4$. Khi đó tọa độ điểm M thỏa mãn $2\overrightarrow{MA} + 3\overrightarrow{MC} + 4\overrightarrow{MB} = \vec{0}$ là:

A. $\frac{10}{3}$

B. $\frac{10}{9}$

C. $\frac{5}{3}$

D. $\frac{5}{4}$

- Câu 27.** Trên trục $x'OX$ cho tọa độ các điểm B, C lần lượt là $m-2$ và m^2+3m+2 . Tìm m để đoạn thẳng BC có độ dài nhỏ nhất.

A. $m = 2$

B. $m = 1$

C. $m = -1$

D. $m = -2$

- Câu 28.** Trên trục $x'OX$ cho 4 điểm A, B, C, D . Gọi I, J, K, L lần lượt là trung điểm của AC, DB, AD, BC . Mệnh đề nào sau đây là sai?

A. $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CB} = 2\overrightarrow{IJ}$

B. $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{DB} = 2\overrightarrow{KI}$

C. Trung điểm các đoạn IJ và KL trùng nhau

D. $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{IK}$

- Câu 29.** Trên trục $x'OX$ cho 3 điểm A, B, C có tọa độ lần lượt là $2; 1; -2$. Khi đó tọa độ điểm M nguyên dương thỏa mãn $\frac{1}{\overline{MA}} = \frac{1}{\overline{MB}} + \frac{1}{\overline{MC}}$ là:

A. 0

B. 4

C. 2

D. 3

- Câu 30.** Trên trục $x'OX$ cho 4 điểm A, B, C, D . Đẳng thức nào sau đây là đúng?

A. $\overrightarrow{DA}^2 \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DB}^2 \cdot \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{DC}^2 \cdot \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$

B. $\overrightarrow{DA}^2 \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DB}^2 \cdot \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{DC}^2 \cdot \overrightarrow{AB} = 0$

C. $\overrightarrow{AB}^2 \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD}^2 \cdot \overrightarrow{DB} + \overrightarrow{DB}^2 \cdot \overrightarrow{CA} = 0$

D. $\overrightarrow{DA} \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DB} \cdot \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CD} \cdot \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$

- Câu 31.** Trong hệ trục tọa độ $(O; \vec{i}, \vec{j})$, tọa độ của véc tơ $\vec{2i} + 3\vec{j}$ là:

A. $(2; 3)$.

B. $(0; 1)$.

C. $(1; 0)$.

D. $(3; 2)$.

- Câu 32.** Trên mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho vecto $\vec{u} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$. Tọa độ của vecto \vec{u} là

A. $\vec{u} = (3; -4)$.

B. $\vec{u} = (3; 4)$.

C. $\vec{u} = (-3; -4)$.

D. $\vec{u} = (-3; 4)$.

Câu 33. Trong hệ tọa độ Oxy cho $\vec{u} = \frac{1}{2}\vec{i} - 5\vec{j}$. Tọa độ của vecto \vec{u} là

- A. $\vec{u} = \left(\frac{1}{2}; 5\right)$. B. $\vec{u} = \left(\frac{1}{2}; -5\right)$. C. $\vec{u} = (-1; 10)$. D. $\vec{u} = (1; -10)$.

Câu 34. Trong hệ trục tọa độ Oxy , cho hai điểm $M(1; 1)$, $N(4; -1)$. Tính độ dài vecto \overrightarrow{MN} .

- A. $|\overrightarrow{MN}| = \sqrt{13}$. B. $|\overrightarrow{MN}| = 5$. C. $|\overrightarrow{MN}| = \sqrt{29}$. D. $|\overrightarrow{MN}| = 3$.

Câu 35. Trong hệ trục tọa độ Oxy , cho hai điểm $A(2; -1)$, $B(4; 3)$. Tọa độ của vecto \overrightarrow{AB} bằng

- A. $\overrightarrow{AB} = (8; -3)$. B. $\overrightarrow{AB} = (-2; -4)$. C. $\overrightarrow{AB} = (2; 4)$. D. $\overrightarrow{AB} = (6; 2)$.

Câu 36. Trong hệ trục tọa độ Oxy , tọa độ của vecto $\vec{a} = 8\vec{j} - 3\vec{i}$ bằng

- A. $\vec{a} = (-3; 8)$. B. $\vec{a} = (3; -8)$. C. $\vec{a} = (8; 3)$. D. $\vec{a} = (8; -3)$.

Câu 37. Trong mặt phẳng Oxy , cho hai điểm $B(-1; 3)$ và $C(3; 1)$. Độ dài vecto \overrightarrow{BC} bằng

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

Câu 38. Trong mặt phẳng với hệ trục tọa độ Oxy , cho điểm $A(1; 3)$ và $B(0; 6)$. Khẳng định nào sau đây đúng?

- A. $\overrightarrow{AB} = (5; -3)$. B. $\overrightarrow{AB} = (1; -3)$. C. $\overrightarrow{AB} = (3; -5)$. D. $\overrightarrow{AB} = (-1; 3)$.

Câu 39. Xác định tọa độ của vecto $\vec{c} = \vec{a} + 3\vec{b}$ biết $\vec{a} = (2; -1)$, $\vec{b} = (3; 4)$

- A. $\vec{c} = (11; 11)$ B. $\vec{c} = (11; -13)$ C. $\vec{c} = (11; 13)$ D. $\vec{c} = (7; 13)$

Câu 40. Cho $\vec{a} = (2; 1)$, $\vec{b} = (3; 4)$, $\vec{c} = (-7; 2)$. Tìm vecto \vec{x} sao cho $\vec{x} - 2\vec{a} = \vec{b} - 3\vec{c}$.

- A. $\vec{x} = (28; 2)$ B. $\vec{x} = (13; 5)$ C. $\vec{x} = (16; 4)$ D. $\vec{x} = (28; 0)$

Câu 41. Vecto $\vec{a} = (5; 0)$ biểu diễn dạng $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j}$ được kết quả nào sau đây?

- A. $\vec{a} = 5\vec{i} - \vec{j}$ B. $\vec{a} = 5\vec{i}$ C. $\vec{a} = \vec{i} - 5\vec{j}$ D. $\vec{a} = -\vec{i} + 5\vec{j}$

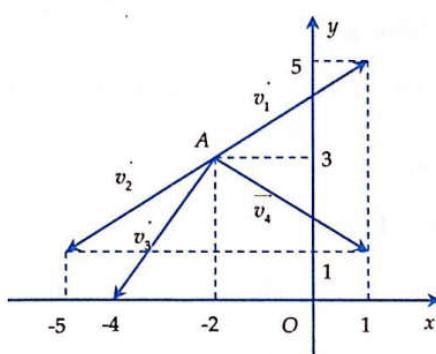
Câu 42. Xác định tọa độ vecto $\vec{c} = 5\vec{a} - 2\vec{b}$ biết $\vec{a} = (3; -2)$, $\vec{b} = (1; 4)$

- A. $\vec{c} = (2; -11)$ B. $\vec{c} = (-2; 11)$ C. $\vec{c} = (2; 11)$ D. $\vec{c} = (11; 2)$

Câu 43. Cho $\vec{a} = (3; -1)$, $\vec{b} = (0; 4)$, $\vec{c} = (5; 3)$. Tìm vecto \vec{x} sao cho $\vec{x} - \vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c} = \vec{0}$.

- A. $(18; 0)$ B. $(-8; 18)$ C. $(8; 18)$ D. $(8; -18)$

Câu 44. Cho điểm $A(-2; 3)$ và vecto $\overrightarrow{AM} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$. Vecto nào trong hình là vecto \overrightarrow{AM} ?



- A. \vec{V}_1 B. \vec{V}_2 C. \vec{V}_3 D. \vec{V}_4

Câu 45. Trong mặt phẳng với hệ trục tọa độ $(O; \vec{i}, \vec{j})$, cho hai vecto $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j}$ và $\vec{b} = (-4; 2)$. Khẳng định nào sau đây là đúng?

A. \vec{a} và \vec{b} cùng hướng. B. \vec{a} và \vec{b} ngược hướng.

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

Câu 46. Cho $\vec{A} = (3; -2)$, $\vec{B} = (-5; 4)$, $\vec{C} = \left(\frac{1}{3}; 0\right)$. Tìm x thỏa mãn $\overrightarrow{AB} = x\overrightarrow{AC}$.

A. $x = 3$ B. $x = -3$ C. $x = 2$ D. $x = -4$

Câu 47. Trong các cặp vectơ sau, cặp vectơ nào không cùng phương?

A. $\vec{a} = (2; 3)$; $\vec{b} = (-10; -15)$ B. $\vec{u} = (0; 5)$; $\vec{v} = (0; 8)$

C. $\vec{m} = (-2; 1)$; $\vec{n} = (-6; 3)$ D. $\vec{c} = (3; 4)$; $\vec{d} = (6; 9)$

Câu 48. Cho $A(-1; 1)$, $B(1; 3)$, $C(-2; 0)$. Tìm x sao cho $\overrightarrow{AB} = x\overrightarrow{BC}$

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

Câu 49. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , $\vec{a} = (5; 2)$, $\vec{b} = (10; 6 - 2x)$. Tìm x để $\vec{a}; \vec{b}$ cùng phương?

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

Câu 50. Trong các cặp vectơ sau, cặp vectơ nào không cùng phương?

A. $\vec{a} = (2; 3)$, $\vec{b} = (6; 9)$ B. $\vec{u} = (0; 5)$, $\vec{v} = (0; -1)$

C. $\vec{m} = (-2; 1)$, $\vec{n} = (1; 2)$ D. $\vec{c} = (3; 4)$, $\vec{d} = (-6; -8)$

Câu 51. Cho $\vec{u} = (m^2 + 3; 2m)$, $\vec{v} = (5m - 3; m^2)$. Vectơ $\vec{u} = \vec{v}$ khi và chỉ khi m thuộc tập hợp:

A. $\{2\}$ B. $\{0; 2\}$ C. $\{0; 2; 3\}$ D. $\{3\}$

Câu 52. Cho 2 vectơ $\vec{u} = (2m - 1)\vec{i} + (3 - m)\vec{j}$ và $\vec{v} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$. Tìm m để hai vectơ cùng phương.

A. $m = \frac{5}{11}$ B. $m = \frac{11}{5}$ C. $m = \frac{9}{8}$ D. $m = \frac{8}{9}$

Câu 53. Trong mặt phẳng Oxy , cho $A(m - 1; 2)$, $B(2; 5 - 2m)$, $C(m - 3; 4)$. Tìm m để A, B, C thẳng hàng.

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

Câu 54. Trong hệ trục Oxy , cho 4 điểm $A(3; -2)$, $B(7; 1)$, $C(0; 1)$, $D(-8; -5)$. Mệnh đề nào sau đây đúng?

A. $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}$ đối nhau B. $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}$ ngược hướng

C. $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}$ cùng hướng D. A, B, C, D thẳng hàng

Câu 55. Cho $\vec{a} = (4; -m)$, $\vec{v} = (2m + 6; 1)$. Tập giá trị của m để hai vectơ \vec{a} và \vec{b} cùng phương là:

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

Câu 56. Cho 4 điểm $A(1; -2)$, $B(0; 3)$, $C(-3; 4)$, $D(-1; 8)$. Ba điểm nào trong bốn điểm đã cho thẳng hàng?

A. A, B, C B. B, C, D C. A, B, D D. A, C, D

Câu 57. Cho 2 vectơ \vec{a} và \vec{b} không cùng phương. Hai vectơ nào sau đây cùng phương?

A. $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b}$ và $\vec{v} = \frac{1}{2}\vec{a} - 3\vec{b}$ B. $\vec{u} = \frac{2}{3}\vec{a} + 3\vec{b}$ và $\vec{v} = 2\vec{a} - 9\vec{b}$

C. $\vec{u} = \frac{3}{5}\vec{a} + 3\vec{b}$ và $\vec{v} = 2\vec{a} - \frac{3}{5}\vec{b}$ D. $\vec{u} = 2\vec{a} - \frac{3}{2}\vec{b}$ và $\vec{v} = -\frac{1}{3}\vec{a} - \frac{1}{4}\vec{b}$

Câu 58. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho $A(m - 1; 2)$, $B(2; 5 - 2m)$ và $C(m - 3; 4)$. Tìm giá trị m để A, B, C thẳng hàng.

A. $m = -2$.

B. $m = 2$.

C. $m = 1$.

D. $m = 3$.**Câu 59.** Vectơ $\vec{a} = (2; -1)$ biểu diễn dưới dạng $\vec{a} = xi + yj$ được kết quả nào sau đây?

- A.** $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j}$ **B.** $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j}$ **C.** $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j}$ **D.** $\vec{a} = -\vec{i} + 2\vec{j}$

Câu 60. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho $\vec{a} = (2; 1)$, $\vec{b} = (3; 4)$, $\vec{c} = (7; 2)$. Cho biết $\vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b}$ khi đó.

- A.** $m = \frac{22}{5}$; $n = \frac{3}{5}$. **B.** $m = -\frac{22}{5}$; $n = -\frac{3}{5}$. **C.** $m = \frac{1}{5}$; $n = \frac{-3}{5}$. **D.** $m = \frac{22}{5}$; $n = \frac{-3}{5}$.

Câu 61. Trong mặt phẳng Oxy , cho các điểm $A(4; 2), B(-2; 1), C(0; 3), M(-3; 7)$. Giả sử $\overrightarrow{AM} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ ($x, y \in \mathbb{R}$). Khi đó $x + y$ bằng

- A.** $\frac{12}{5}$. **B.** 5. **C.** $-\frac{12}{5}$. **D.** -5.

Câu 62. Trong mặt phẳng Oxy ; cho các véc tơ $\vec{a} = (2; -1); \vec{b} = (0; 4)$ và $\vec{c} = (3; 3)$. Gọi m và n là hai số thực sao cho $\vec{c} = m\vec{a} - n\vec{b}$. Tính giá trị biểu thức $P = m^2 + n^2$.

- A.** $P = \frac{225}{64}$. **B.** $P = \frac{100}{81}$. **C.** $P = \frac{97}{64}$. **D.** $P = \frac{193}{64}$.

Câu 63. Cho $\vec{a} = (2; 1)$, $\vec{b} = (-3; 4)$, $\vec{c} = (-4; 9)$. Hai số thực m, n thỏa mãn $m\vec{a} + n\vec{b} = \vec{c}$. Tính $m^2 + n^2$?

- A.** 5. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 1.

Câu 64. Trong mặt phẳng Oxy , cho $\vec{a} = (2; 1); \vec{b} = (3; 4); \vec{c} = (7; 2)$. Tìm m, n để $\vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b}$.

- A.** $m = -\frac{22}{5}, n = -\frac{3}{5}$ **B.** $m = \frac{1}{5}, n = -\frac{3}{5}$ **C.** $m = \frac{22}{5}, n = -\frac{3}{5}$ **D.** $m = \frac{22}{5}, n = \frac{3}{5}$

Câu 65. Cho các vectơ $\vec{a} = (4; -2), \vec{b} = (-1; -1), \vec{c} = (2; 5)$. Phân tích vectơ \vec{a} và \vec{c} ta được:

- A.** $\vec{b} = -\frac{1}{8}\vec{a} - \frac{1}{4}\vec{c}$ **B.** $\vec{b} = \frac{1}{8}\vec{a} - \frac{1}{4}\vec{c}$ **C.** $\vec{b} = -\frac{1}{8}\vec{a} - 4\vec{c}$ **D.** $\vec{b} = -\frac{1}{8}\vec{a} + \frac{1}{4}\vec{c}$

Câu 66. Cho vectơ $\vec{a} = (2; 1), \vec{b} = (3; 4), \vec{c} = (7; 2)$. Khi đó $\vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b}$. Tính tổng $m+n$ bằng:

- A.** 5 **B.** 3,8 **C.** -5 **D.** -3,8

Câu 67. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho 4 điểm $A(1; -2), B(0; 3), C(-3; 4), D(-1; 8)$. Phân tích \overrightarrow{CD} qua \overrightarrow{AB} và \overrightarrow{AC} . Đẳng thức nào sau đây đúng?

- A.** $\overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC}$ **B.** $\overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$ **C.** $\overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$ **D.** $\overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$

Câu 68. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho điểm $M(x; y)$. Tìm tọa độ của điểm M_1 đối xứng với M qua trục hoành?

- A.** $M_1(x; y)$. **B.** $M_1(x; -y)$. **C.** $M_1(-x; y)$. **D.** $M_1(-x; -y)$.

Câu 69. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ΔABC biết $A(2; -3), B(4; 7), C(1; 5)$. Tọa độ trọng tâm G của ΔABC là

- A.** (7; 15). **B.** $\left(\frac{7}{3}; 5\right)$. **C.** (7; 9). **D.** $\left(\frac{7}{3}; 3\right)$.

Câu 70. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(2; -3), B(4; 7)$. Tìm tọa độ trung điểm I của AB .

- A.** (3; 2). **B.** (2; 10). **C.** (6; 4). **D.** (8; -21).

Câu 71. Cho ΔABC có $A(4; 9), B(3; 7), C(x-1; y)$. Để $G(x; y+6)$ là trọng tâm ΔABC thì giá trị x và y là

- A.** $x = 3, y = 1$. **B.** $x = -3, y = -1$. **C.** $x = -3, y = 1$. **D.** $x = 3, y = -1$.

Câu 72. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(2; -3); B(4; 7)$. Tìm tọa độ trung điểm I của đoạn AB .

- A. $I(6;4)$ B. $I(2;10)$ C. $I(3;2)$ D. $I(8;-21)$

Câu 73. Trên mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có $A(2;1)$, $B(-1;-2)$, $C(-3;2)$. Tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC là

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

Câu 74. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có ba đỉnh $A(-1;2)$, $B(2;0)$, $C(-3;1)$. Toạ độ trọng tâm G của tam giác ABC là

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

Câu 75. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(-4;1);B(2;4);C(2;-2)$. Tìm tọa độ điểm D sao cho C là trọng tâm ΔABD

- A. $D(8;11)$ B. $D(12;11)$ C. $D(8;-11)$ D. $D(-8;-11)$

Câu 76. Trong hệ tọa độ Oxy , cho ΔABC có $A(3;5)$, $B(1;2),C(5;2)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác.

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

Câu 77. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho bốn điểm $A(3;-5),B(-3;3),C(-1;-2),D(5;-10)$. Hỏi $G\left(\frac{1}{3};-3\right)$ là trọng tâm của tam giác nào dưới đây?

- A. ABC . B. BCD . C. ACD . D. ABD .

Câu 78. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho tam giác ABC có $D(3;4),E(6;1),F(7;3)$ lần lượt là trung điểm các cạnh AB,BC,CA . Tính tổng tung độ ba đỉnh của tam giác ABC .

- A. $\frac{16}{3}$. B. $\frac{8}{3}$. C. 8. D. 16.

Câu 79. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ΔABC có $M(2;3),N(0;4),P(-1;6)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh BC, CA, AB . Tìm tọa độ đỉnh A .

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

Câu 80. Cho tam giác ABC . Biết trung điểm của các cạnh BC , CA , AB có tọa độ lần lượt là $M(1;-1)$, $N(3;2)$, $P(0;-5)$. Khi đó tọa độ của điểm A là:

- A. $(2;-2)$. B. $(5;1)$. C. $(\sqrt{5};0)$. D. $(2;\sqrt{2})$.

Câu 81. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ΔMNP có $M(1;-1);N(5;-3)$ và P thuộc trục Oy . Trọng tâm G của tam giác nằm trên trục Ox . Tọa độ của điểm P là:

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

Câu 82. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $M(3;-4)$. Gọi M_1,M_2 lần lượt là hình chiếu vuông góc của M trên Ox , Oy . Khẳng định nào đúng?

- A. $\overrightarrow{OM}_1 = -3$ B. $\overrightarrow{OM}_2 = 4$
 C. $\overrightarrow{OM}_1 - \overrightarrow{OM}_2 = (-3;4)$ D. $\overrightarrow{OM}_1 + \overrightarrow{OM}_2 = (3;-4)$

Câu 83. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $M(2;0);N(2;2);P(-1;3)$ lần lượt là trung điểm các cạnh BC , CA , AB của ΔABC . Tọa độ điểm B là:

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

Câu 84. Trong mặt phẳng Oxy , cho tam giác MNP có $M(1;-1)$, $N(5;-3)$ và P là điểm thuộc trục Oy , trọng tâm G của tam giác MNP nằm trên trục Ox . Tọa độ điểm P là

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

Câu 85. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(-1; 1), B(1; 3), C(5; 2)$. Tìm tọa độ điểm D sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

- A. $(3; 0)$. B. $(5; 0)$. C. $(7; 0)$. D. $(5; -2)$.

Câu 86. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho hình bình hành $ABCD$ có $A(-2; 3), B(0; 4), C(5; -4)$. Tọa độ đỉnh D là

- A. $(3; \sqrt{2})$. B. $(3; 7)$. C. $(\sqrt{7}; 2)$. D. $(3; -5)$.

Câu 87. Trong mặt phẳng Oxy ; cho hai điểm $A(1; 4), B(-4; 2)$. Tọa độ giao điểm của đường thẳng đi qua hai điểm A, B với trục hoành là

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

Câu 88. Trên mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho hai điểm $A(1; 1), B(2; 4)$. Tìm tọa độ điểm M để tứ giác $OBMA$ là một hình bình hành.

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

Câu 89. Trong hệ tọa độ Oxy , cho 3 điểm $A(2; 1); B(0; -3); C(3; 1)$. Tìm tọa độ điểm D để $ABCD$ là hình bình hành.

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

Câu 90. Trong mặt phẳng Oxy cho tam giác ABC có $A(2; 1), B(-1; 2), C(3; 0)$. Tứ giác $ABCE$ là hình bình hành khi tọa độ E là cặp số nào sau đây?

- A. $(6; -1)$ B. $(0; 1)$ C. $(1; 6)$ D. $(6; 1)$

Câu 91. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(2; 5), B(1; 1), C(3; 3)$, một điểm E thỏa mãn $\overrightarrow{AE} = 3\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC}$. Tọa độ của E là

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

Câu 92. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(-3; 1), B(1; 4), C(5; 3)$. Tìm tọa độ điểm D sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

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

Câu 93. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho tam giác ABC có trọng tâm $G\left(\frac{2}{3}; 0\right)$, biết $M(1; -1)$ là trung điểm của cạnh BC . Tọa độ đỉnh A là

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

Câu 94. Trên mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(2; 3), B(-2; 1)$. Điểm C thuộc tia Ox sao cho tam giác ABC vuông tại C có tọa độ là:

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

Câu 95. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(3; 3), B(-1; -9), C(5; -1)$. Gọi I là trung điểm của AB .

Tìm tọa độ M sao cho $\overrightarrow{AM} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{CI}$.

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

Câu 96. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ΔABC có

$A(-3; 3), B(1; 4), C(2; -5)$. Tọa độ điểm M thỏa mãn $2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{BC} = 4\overrightarrow{CM}$ là:

- A. $M\left(\frac{1}{6}; \frac{5}{6}\right)$ B. $M\left(-\frac{1}{6}; -\frac{5}{6}\right)$ C. $M\left(\frac{1}{6}; -\frac{5}{6}\right)$ D. $M\left(\frac{5}{6}; -\frac{1}{6}\right)$

Câu 97. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(2;-3), B(3;4)$. Tìm tọa độ điểm M trên trực hoành sao cho A, B, M thẳng hàng.

- A.** $M(1;0)$ **B.** $M(4;0)$ **C.** $M\left(-\frac{5}{3};0\right)$ **D.** $M\left(\frac{17}{7};0\right)$

Câu 98. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(2;1), B(1;-3)$. Tìm tọa độ giao điểm I của hai đường chéo hình bình hành $OABC$.

- A.** $I\left(-\frac{1}{3};\frac{2}{3}\right)$ **B.** $I\left(\frac{5}{2};\frac{1}{2}\right)$ **C.** $I(2;6)$ **D.** $I\left(\frac{1}{2};-\frac{3}{2}\right)$

Câu 99. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(1;3), B(4;0)$. Tìm tọa độ điểm M thỏa mãn $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 3\overrightarrow{MC} = \vec{0}$

- A.** $M(1;18)$ **B.** $M(-1;18)$ **C.** $M(-18;1)$ **D.** $M(1;-18)$

Câu 100. Trong hệ tọa độ Oxy , cho 3 điểm $A(2;5); B(1;1); C(3;3)$. Tìm điểm E thuộc mặt phẳng tọa độ thỏa mãn $\overrightarrow{AE} = 3\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC}$?

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

Câu 101. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(2;1); B(6;-1)$. Tìm điểm M trên Ox sao cho A, B, M thẳng hàng.

- A.** $M(2;0)$ **B.** $M(8;0)$ **C.** $M(-4;0)$ **D.** $M(4;0)$

Câu 102. Trong hệ tọa độ Oxy , cho ΔABC có $A(3;4), B(2;1), C(-1;-2)$. Tìm điểm M có tung độ dương trên đường thẳng BC sao cho $S_{ABC} = 3S_{ABM}$.

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

Câu 103. Trong hệ tọa độ Oxy , cho 3 điểm $A(-1;-1), B(0;1), C(3;0)$. Xác định tọa độ giao điểm I của AD và BG với D thuộc BC và $2BD = 5DC$, G là trọng tâm ΔABC

- A.** $I\left(\frac{5}{9};1\right)$ **B.** $I\left(\frac{1}{9};1\right)$ **C.** $I\left(\frac{35}{9};2\right)$ **D.** $I\left(\frac{35}{9};1\right)$

Câu 104. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có ba đỉnh $A(-1;2), B(2;0), C(-3;1)$.
Toạ độ tâm đường tròn ngoại tiếp I của tam giác ABC là

- A.** $I\left(\frac{11}{14};\frac{13}{14}\right)$. **B.** $I\left(\frac{11}{14};-\frac{13}{14}\right)$. **C.** $I\left(-\frac{11}{14};\frac{13}{14}\right)$. **D.** $I\left(-\frac{11}{14};-\frac{13}{14}\right)$.

Câu 105. Tam giác ABC có đỉnh $A(-1;2)$, trực tâm $H(3;0)$, trung điểm của BC là $M(6;1)$. Bán kính đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC là

- A.** 5 . **B.** $\sqrt{5}$ **C.** 3 . **D.** 4 .

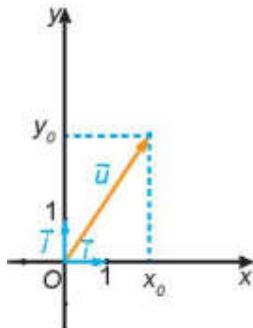
BÀI 12. TỌA ĐỘ VECTƠ

- | FanPage: Nguyễn Bảo Vương

A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Tọa độ của véc tơ

Với mỗi vecto \vec{u} trên mặt phẳng Oxy , có duy nhất cặp số $(x_0; y_0)$ sao cho $\vec{u} = x_0\vec{i} + y_0\vec{j}$. Ta nói vecto \vec{u} có tọa độ $(x_0; y_0)$ và viết $\vec{u} = (x_0; y_0)$ hay $\vec{u}(x_0; y_0)$. Các số x_0, y_0 tương ứng được gọi là hoành độ, tung độ của \vec{u} .



Nhận xét. Hai vecto bằng nhau khi và chỉ khi chúng có cùng tọa độ $\vec{u}(x; y) = \vec{v}(x'; y') \Leftrightarrow \begin{cases} x = x' \\ y = y' \end{cases}$

2. Biểu thức tọa độ của các phép toán vecto

Cho $\vec{a} = (x; y), \vec{b} = (x'; y'); k \in \mathbb{R}$,

$$+) \vec{a} \pm \vec{b} = (x \pm x'; y \pm y')$$

$$+) k \cdot \vec{a} = (kx; ky)$$

Nhận xét: \vec{b} cùng phương với $\vec{a} \neq 0 \Leftrightarrow \exists k \in \mathbb{R} : x' = kx \text{ và } y' = ky \Leftrightarrow \frac{x'}{x} = \frac{y'}{y}$ (nếu $x \neq 0, y \neq 0$).

Nếu điểm M có tọa độ $(x; y)$ thì vecto \overrightarrow{OM} có tọa độ $(x; y)$ và độ dài $|\overrightarrow{OM}| = \sqrt{x^2 + y^2}$

Với hai điểm $M(x; y)$ và $N(x'; y')$ thì $\overrightarrow{MN} = (x' - x; y' - y)$ và khoảng cách giữa hai điểm M, N là $MN = |\overrightarrow{MN}| = \sqrt{(x' - x)^2 + (y' - y)^2}$

- Cho hai điểm $A(x_A; y_A)$ và $B(x_B; y_B)$. Nếu $M(x_M; y_M)$ là trung điểm đoạn thẳng AB thì

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2}; y_M = \frac{y_A + y_B}{2}.$$

- Cho tam giác ABC có $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B), C(x_C; y_C)$. Nếu $G(x_G; y_G)$ là trọng tâm tam giác ABC thì

$$x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3}; y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3}.$$

3. Ứng dụng biểu thức tọa độ của các phép toán vecto

Cho hai vecto $\vec{a} = (a_1; a_2), \vec{b} = (b_1; b_2)$ và hai điểm $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B)$. Ta có:

$$- \vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow a_1 b_1 + a_2 b_2 = 0;$$

$$- \vec{a} \text{ và } \vec{b} \text{ cùng phương} \Leftrightarrow a_1 b_2 - a_2 b_1 = 0$$

$$- |\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$$

$$- \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2}} (\vec{a}, \vec{b} \text{ khác } \vec{0}).$$

B. CÁC DẠNG TOÁN THƯỜNG GẶP

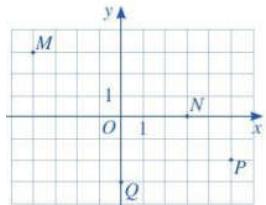
Dạng 1. Tìm tọa độ của vectơ

Phương pháp

Ta thường tìm những hệ thức về vectơ liên hệ giữa vectơ \vec{a} với các vectơ đã biết. Từ đó lập hệ phương trình mà hai ẩn là tọa độ của vectơ \vec{a} . Giải hệ phương trình ta tìm được tọa độ của vectơ \vec{a} .

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 1. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho các điểm M, N, P, Q . Tìm tọa độ các vectơ $\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{ON}, \overrightarrow{OP}, \overrightarrow{OQ}$.

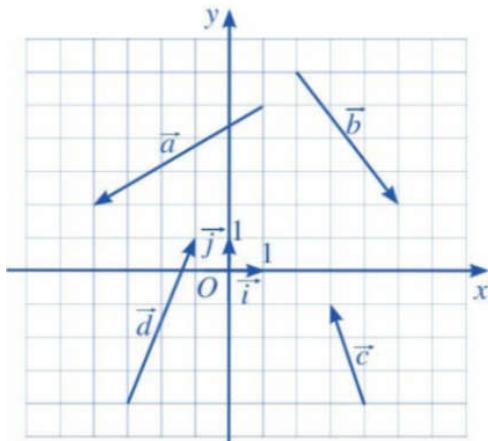


Lời giải

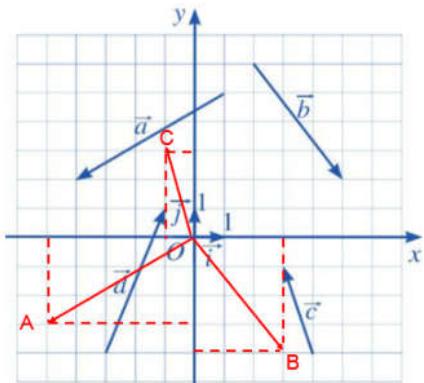
Từ hình trên ta có: $M(-4; 3), N(3; 0), P(5; -2), Q(0; -3)$.

Do đó: $\overrightarrow{OM} = (-4; 3), \overrightarrow{ON} = (3; 0), \overrightarrow{OP} = (5; -2), \overrightarrow{OQ} = (0; -3)$

Câu 2. Tìm tọa độ của các vectơ trong Hình và biểu diễn mỗi vectơ đó qua hai vectơ \vec{i} và \vec{j}



Lời giải



- $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$ và $A(-5; -3)$; tọa độ vectơ \overrightarrow{OA} chính là tọa độ điểm A nên $\vec{a} = (-3; -3)$

$$\Rightarrow \vec{a} = -3\vec{i} - 3\vec{j}$$

- $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$ và $B(3; -4)$; tọa độ vectơ \overrightarrow{OB} chính là tọa độ điểm A nên $\vec{b} = (3; -4)$

$$\Rightarrow \vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$$

- $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$ và $C(-1;3)$; tọa độ vecto \overrightarrow{OC} chính là tọa độ điểm C nên $\vec{c} = (-1;3)$

$$\Rightarrow \vec{c} = -\vec{i} + 3\vec{j}$$

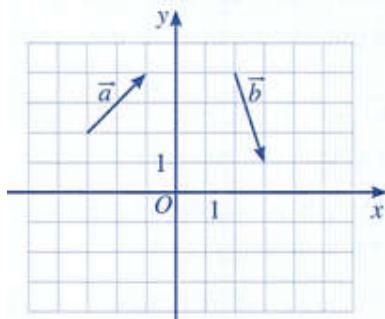
Câu 3. Tìm tọa độ của các vecto sau:

- a. $\vec{a} = 3\vec{i}$
- b. $\vec{b} = -\vec{j}$
- c. $\vec{c} = \vec{i} - 4\vec{j}$
- d. $\vec{d} = 0,5\vec{i} + \sqrt{6}\vec{j}$

Lời giải

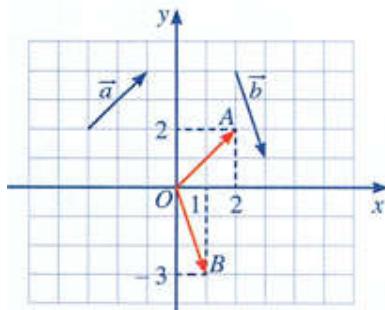
- a. $\vec{a} = (3; 0)$
- b. $\vec{b} = (0; -1)$
- c. $\vec{c} = (1; -4)$
- d. $\vec{d} = (0,5; \sqrt{6})$

Câu 4. Tìm tọa độ của các vecto \vec{a}, \vec{b} ở hình



Lời giải

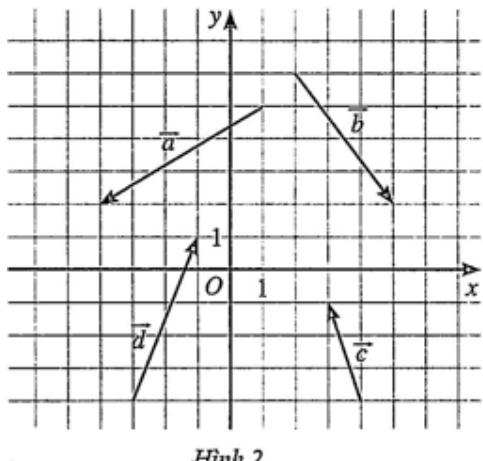
Trong hình, ta có:



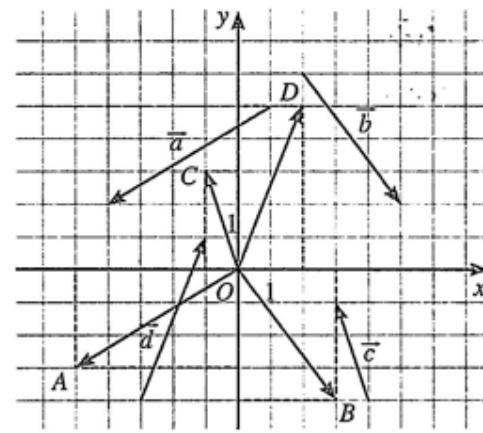
+ $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$ và $A(2; 2)$; tọa độ vecto \overrightarrow{OA} chính là tọa độ điểm A nên $\vec{a} = (2; 2)$.

+ $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$ và $B(1; -3)$; tọa độ vecto \overrightarrow{OB} chính là tọa độ điểm B nên $\vec{b} = (1; -3)$.

Câu 5. Tìm tọa độ của các vecto trong Hình 2.



Hình 2



Hình 3

Lời giải

Trong Hình 3, ta có:

- Vẽ $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, ta có: $A(-5; -3)$ nên $\vec{a} = (-5; -3)$.
- Vẽ $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, ta có: $B(3; -4)$ nên $\vec{b} = (3; -4)$.
- Vẽ $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$, ta có: $C(-1; 3)$ nên $\vec{c} = (-1; 3)$.
- Vẽ $\overrightarrow{OD} = \vec{d}$, ta có: $D(2; 5)$ nên $\vec{d} = (2; 5)$.

Câu 6. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho điểm $A(1; 2)$ và vecto $\vec{u} = (3; -4)$.

- a) Biểu diễn vecto \overrightarrow{OA} qua vecto \vec{i} và \vec{j} .
- b) Biểu diễn vecto \vec{u} qua vecto \vec{i} và \vec{j} .

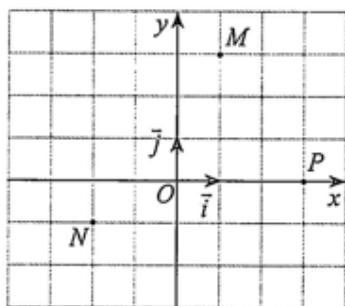
Lời giải

a) Vì điểm A có tọa độ là $(1; 2)$ nên $\overrightarrow{OA} = (1; 2)$. Do đó:

$$\overrightarrow{OA} = 1\vec{i} + 2\vec{j} = \vec{i} + 2\vec{j}.$$

b) Vì $\vec{u} = (3; -4)$ nên $\vec{u} = 3\vec{i} + (-4)\vec{j} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$.

Câu 7. Trong mặt phẳng Oxy , cho ba điểm M, N, P được biểu diễn như Hình 5.



Hình 5

- a) Tìm tọa độ của các điểm M, N, P .
- b) Hãy biểu thị các vecto $\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{ON}, \overrightarrow{OP}$ qua hai vecto \vec{i} và \vec{j} .
- c) Tìm tọa độ các vecto $\overrightarrow{PM}, \overrightarrow{PN}, \overrightarrow{PO}, \overrightarrow{NM}$.

Lời giải

a) Theo Hình 5 ta có tọa độ các điểm M, N, P lần lượt là: $M(1; 3), P(3; 0), N(-2; -1)$.

b) Ta có: $\overrightarrow{OM} = \vec{i} + 3\vec{j}; \overrightarrow{ON} = -2\vec{i} - \vec{j}; \overrightarrow{OP} = 3\vec{i} + 0\vec{j}$.

c) Ta có:

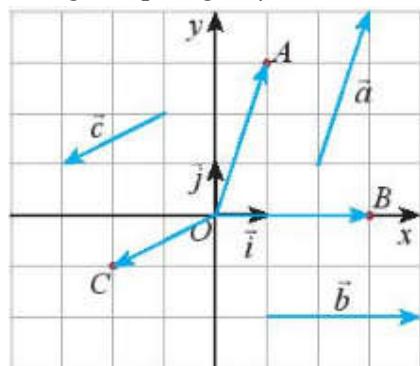
$$\overrightarrow{PM} = (x_M - x_P; y_M - y_P) = (1 - 3; 3 - 0) = (-2; 3)$$

$$\overrightarrow{PN} = (x_N - x_P; y_N - y_P) = (-2 - 3; -1 - 0) = (-5; -1)$$

$$\overrightarrow{PO} = (x_O - x_P; y_O - y_P) = (0 - 3; 0 - 0) = (-3; 0)$$

$$\overrightarrow{NM} = (x_M - x_N; y_M - y_N) = (1 - (-2); 3 - (-1)) = (3; 4)$$

Câu 8. Trong mặt phẳng Oxy , cho ba điểm A, B, C được biểu diễn như Hình.



a) Hãy biểu thị các vecto $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}$ qua hai vecto \vec{i} và \vec{j} .

b) Tìm tọa độ của các vecto $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ và các điểm A, B, C .

Lời giải

a) Ta có: $\overrightarrow{OA} = \vec{i} + 3\vec{j}$, $\overrightarrow{OB} = 3\vec{i} + 0\vec{j}$, $\overrightarrow{OC} = -2\vec{i} - \vec{j}$.

b) Từ kết quả trên, suy ra: $\vec{a} = \overrightarrow{OA} = (1; 3)$, $\vec{b} = \overrightarrow{OB} = (3; 0)$, $\vec{c} = \overrightarrow{OC} = (-2; -1)$.

Do đó $A(1; 3)$, $B(3; 0)$, $C(-2; -1)$.

Câu 9. Tìm tọa độ các vecto sau:

a. $\vec{a} = 2\vec{i} + 7\vec{j}$

b. $\vec{b} = -\vec{i} + 3\vec{j}$

c. $\vec{c} = 4\vec{i}$

d. $\vec{d} = -9\vec{j}$

Lời giải

a. $\vec{a} = (2; 7)$;

b. $\vec{b} = (-1; 3)$

c. $\vec{c} = (4; 0)$;

d. $\vec{d} = (0; -9)$

Câu 10. Cho $M(1; 2)$, $N(-3; 4)$, $P(5; 0)$. Tìm tọa độ của các vecto $\overrightarrow{MN}, \overrightarrow{PM}, \overrightarrow{NP}$.

Lời giải

$$\overrightarrow{MN} = (x_N - x_M; y_N - y_M) = (-3 - 1; 4 - 2) = (-4; 2)$$

$$\overrightarrow{PM} = (x_M - x_P; y_M - y_P) = (1 - 5; 2 - 0) = (-4; 2)$$

$$\overrightarrow{NP} = (x_P - x_N; y_P - y_N) = (5 + 3; 0 - 4) = (8; -4)$$

Câu 11. Tìm tọa độ của các vecto sau:

a) $\vec{a} = -2\vec{i}$

b) $\vec{b} = 3\vec{j}$;

c) $\vec{c} = -4\vec{i} + \vec{j}$

d) $\vec{d} = \sqrt{5}\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}$.

Lời giải

a) $\vec{a} = (-2; 0)$;

b) $\vec{b} = (0; 3)$

c) $\vec{c} = (-4; 1)$;

d) $\vec{d} = \left(\sqrt{5}; \frac{1}{2}\right)$.

Câu 12. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $\vec{u} = (1; -2)$, $\vec{v} = (-2; -3)$.

Tìm tọa độ của các vecto $\vec{u} + \vec{v}$, $\vec{u} - \vec{v}$, $-2\vec{u}$ và $3\vec{u} - 4\vec{v}$.

Lời giải

Ta có: $\vec{u} + \vec{v} = (-1; -5)$, $\vec{u} - \vec{v} = (3; 1)$, $-2\vec{u} = (-2; 4)$.

Với $3\vec{u} = (3; -6)$, $4\vec{v} = (-8; -12)$ ta có: $3\vec{u} - 4\vec{v} = (11; 6)$.

Câu 13. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $\vec{a} = (-1; 2)$, $\vec{b} = (3; 1)$, $\vec{c} = (2; -3)$.

a) Tìm tọa độ của vecto $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c}$.

b) Tìm tọa độ của vecto \vec{x} sao cho $\vec{x} + 2\vec{b} = \vec{a} + \vec{c}$.

Lời giải

a) Ta có: $2\vec{a} = (-2; 4)$ nên $2\vec{a} + \vec{b} = (1; 5)$. Mà $3\vec{c} = (6; -9)$.

Suy ra $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c} = (-5; 14)$.

b) Ta có: $\vec{x} + 2\vec{b} = \vec{a} + \vec{c} \Rightarrow \vec{x} = \vec{a} + \vec{c} - 2\vec{b}$. Mà $\vec{a} + \vec{c} = (1; -1)$, $2\vec{b} = (6; 2)$.

Suy ra $\vec{x} = \vec{a} + \vec{c} - 2\vec{b} = (-5; -3)$.

Câu 14. Cho $\vec{a} = (1; 2)$, $\vec{b} = \left(\frac{3}{2}; 3\right)$.

a) Tìm tọa độ của $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - 2\vec{b}$.

b) Hỏi \vec{a} và \vec{b} có cùng phương hay không?

Lời giải

a) Vì $\vec{a} = (1; 2)$, $\vec{b} = \left(\frac{3}{2}; 3\right)$ nên $\vec{a} + \vec{b} = \left(\frac{5}{2}; 5\right)$.

Ta có $2\vec{b} = (3; 6)$ nên $\vec{a} - 2\vec{b} = (-2; -4)$.

b) Do $\frac{3}{2}\vec{a} = \left(\frac{3}{2}; 3\right) = \vec{b}$ nên hai vectơ \vec{a} và \vec{b} cùng phương.

Câu 15. Cho hai vectơ $\vec{a} = (1; 2)$, $\vec{b} = (3; 0)$.

a) Tìm tọa độ của vectơ $2\vec{a} + 3\vec{b}$.

b) Tính các tích vô hướng: $\vec{a} \cdot \vec{b}$, $(3\vec{a}) \cdot (2\vec{b})$.

Lời giải

a) Ta có: $2\vec{a} + 3\vec{b} = (2.1 + 3.3; 2.2 + 3.0) = (11; 4)$.

b) Ta có:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 1.3 + 2.0 = 3;$$

$$3\vec{a} = (3; 6) \text{ và } 2\vec{b} = (6; 0) \text{ nên } (3\vec{a}) \cdot (2\vec{b}) = 3 \cdot 6 + 6 \cdot 0 = 18.$$

Câu 16. Cho ba vectơ $\vec{m} = (1; 1)$, $\vec{n} = (2; 2)$, $\vec{p} = (-1; -1)$. Tìm tọa độ của các vectơ:

a) $\vec{m} + 2\vec{n} - 3\vec{p}$

b) $(\vec{p} \cdot \vec{n})\vec{m}$.

Lời giải

a) Ta có: $\vec{m} + 2\vec{n} - 3\vec{p} = (1 + 2.2 - 3(-1); 1 + 2.2 - 3(-1)) = (8; 8)$.

b) Ta có $(\vec{p} \cdot \vec{n})\vec{m} = [-1.2 + (-1) \cdot 2]\vec{m} = -4\vec{m} = (-4; -4)$.

Câu 17. Cho $\vec{u} = (2; -1)$, $\vec{v} = (1; 5)$. Tìm tọa độ của mỗi vectơ sau:

a) $\vec{u} + \vec{v}$;

b) $\vec{u} - \vec{v}$.

Lời giải

Do $\vec{u} = (2; -1)$, $\vec{v} = (1; 5)$ nên ta có:

a) $\vec{u} + \vec{v} = (2 + 1; -1 + 5)$. Vậy $\vec{u} + \vec{v} = (3; 4)$.

b) $\vec{u} - \vec{v} = (2 - 1; -1 - 5)$. Vậy $\vec{u} - \vec{v} = (1; -6)$.

Câu 18. Cho $\vec{a} = (-2; 3)$, $\vec{b} = (2; 1)$, $\vec{c} = (1; 2)$. Tính tọa độ của mỗi vectơ sau: $3\vec{a}$; $2\vec{a} - \vec{b}$; $\vec{a} + 2\vec{b} - \frac{3}{2}\vec{c}$.

Lời giải

Do $\vec{a} = (-2; 3)$, $\vec{b} = (2; 1)$, $\vec{c} = (1; 2)$ nên ta có:

+) $3\vec{a} = (3 \cdot (-2); 3 \cdot 3)$. Vậy $3\vec{a} = (-6; 9)$.

+) $2\vec{a} = (-4; 6)$.

Do đó $2\vec{a} - \vec{b} = (-4 - 2; 6 - 1)$, vì vậy $2\vec{a} - \vec{b} = (-6; 5)$.

+) $2\vec{b} = (4; 2)$, $\vec{a} + 2\vec{b} = (2; 5)$ và $-\frac{3}{2}\vec{c} = \left(-\frac{3}{2}; -3\right)$.

Do đó $\vec{a} + 2\vec{b} - \frac{3}{2}\vec{c} = \left(\frac{1}{2}; 2\right)$.

Câu 19. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $\vec{a} = (-1; 2)$; $\vec{b} = (3; 1)$; $\vec{c} = (2; -3)$

- a. Tim tọa độ vecto \vec{u} sao cho $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c}$
b. Tim tọa độ vecto \vec{x} sao cho $\vec{x} + 2\vec{b} = \vec{a} + \vec{c}$

Lời giải

Có: $\vec{a} = (-1; 2); \vec{b} = (3; 1); \vec{c} = (2; -3)$

- a. $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c} = (2 \cdot (-1) + 3 - 3 \cdot 2; 2 \cdot 2 + 1 - 3 \cdot (-3))$ hay $\vec{u} = (-5; 14)$
b. $\vec{x} = \vec{a} + \vec{c} - 2\vec{b} = (-1 + 2 - 2 \cdot 3; 2 - 3 - 2 \cdot 1)$ hay $\vec{x} = (-5; -3)$.

BÀI TẬP BỔ SUNG

Câu 20. Viết tọa độ của các vecto sau:

- a) $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j}; \vec{b} = \frac{1}{3}\vec{i} - 5\vec{j}; \vec{c} = 3\vec{i}; \vec{d} = -2\vec{j}$.
b) $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j}; \vec{b} = \frac{1}{2}\vec{i} + \vec{j}; \vec{c} = -\vec{i} + \frac{3}{2}\vec{j}; \vec{d} = -4\vec{j}; \vec{e} = 3\vec{i}$

Lời giải

- a) $\vec{a} = (2; 3); \vec{b} = \left(\frac{1}{3}; -5\right); \vec{c} = (3; 0); \vec{d} = (0; -2)$
b) $\vec{a} = (1; -3); \vec{b} = \left(\frac{1}{2}; 1\right); \vec{c} = \left(-1; \frac{3}{2}\right); \vec{d} = (0; -4); \vec{e} = (3; 0)$

Câu 21. Viết dưới dạng $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j}$ khi biết tọa độ của vecto \vec{u} là:

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

Lời giải

a) Ta có:

$$\vec{u} = (2; -3) \Rightarrow \vec{u} = 2\vec{i} - 3\vec{j}; \vec{u} = (-1; 4) \Rightarrow \vec{u} = -\vec{i} + 4\vec{j}; \vec{u} = (2; 0) \Rightarrow \vec{u} = 2\vec{i} + 0\vec{j}; \vec{u} = (0; -1) \Rightarrow \vec{u} = 0\vec{i} - \vec{j}$$

b) Ta có: $\vec{u} = (1; 3) \Rightarrow \vec{u} = \vec{i} + 3\vec{j}; \vec{u} = (4; -1) \Rightarrow \vec{u} = 4\vec{i} - \vec{j}; \vec{u} = (1; 0) \Rightarrow \vec{u} = \vec{i} + 0\vec{j}; \vec{u} = (0; 0) \Rightarrow \vec{u} = 0\vec{i} + 0\vec{j}$

Câu 22. Cho $\vec{a} = (1; -2); \vec{b} = (0; 3)$ tìm tọa độ của các vecto sau:

a) $\vec{x} = \vec{a} + \vec{b}; \vec{y} = \vec{a} - \vec{b}; \vec{z} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$.

b) $\vec{u} = 3\vec{a} - 2\vec{b}; \vec{v} = 2\vec{a} + \vec{b}; \vec{w} = 4\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$.

Lời giải

a) $\vec{x} = \vec{a} + \vec{b} = (1+0; -2+3) = (1; 1), \vec{y} = \vec{a} - \vec{b} = (1-0; -2-3) = (1; -5)$,

$\vec{z} = 2\vec{a} - 3\vec{b} = (2 \cdot 1 + 3 \cdot 0; 2 \cdot (-2) - 3 \cdot 3) = (2; -13)$.

b) $\vec{u} = 3\vec{a} - 2\vec{b} = (3; -12), \vec{v} = 2\vec{a} + \vec{b} = (2; -1), \vec{w} = 4\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b} = 4\left(3; -\frac{11}{2}\right)$

Câu 23. Cho $\vec{a} = (2; 0); \vec{b} = \left(-1; \frac{1}{2}\right); \vec{c} = (4; -6)$.

a) Tìm tọa độ của vecto $\vec{d} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + 5\vec{c}$.

b) Tìm 2 số m, n sao cho $m\vec{a} + \vec{b} - n\vec{c} = \vec{0}$.

c) Biểu diễn vecto \vec{c} theo \vec{a}, \vec{b} .

Lời giải

a) $\vec{d} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + 5\vec{c} = \left(2.2 - 3.(-1) + 5.4; 2.0 - 3.\frac{1}{2} + 5.(6)\right) = \left(27; -\frac{63}{2}\right)$

b) Ta có: $m\vec{a} + \vec{b} - n\vec{c} = \vec{0} \Rightarrow m.2\vec{i} + \left(-\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}\right) - n(4\vec{i} - 6\vec{j}) = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} 2m - 1 - 4n = 0 \\ \frac{1}{2} + 6n = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = \frac{1}{3} \\ n = -\frac{1}{12} \end{cases}$

c) Giả sử: $\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$ ($x, y \in R$) ta có: $\begin{cases} 4 = x.2 + y(-1) \\ -6 = x.0 + y.\frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = -12 \end{cases}$

Vậy $\vec{c} = 8\vec{a} - 12\vec{b}$

Dạng 2. Tìm điều kiện để hai vectơ bằng nhau, ba điểm thẳng hàng

Phương pháp: Với $\vec{a} = (x_1; y_1); \vec{b} = (x_2; y_2)$, ta có $\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = x_2 \\ y_1 = y_2 \end{cases}$.

A, B, C thẳng hàng \Leftrightarrow Tồn tại $k \in \mathbb{R}$ sao cho $\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{AC}$.

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

- Câu 24.** Cho ba điểm $A(-1; -3), B(2; 3)$ và $C(3; 5)$. Chứng minh ba điểm A, B, C thẳng hàng.

Lời giải

Ta có: $\overrightarrow{AB} = (3; 6), \overrightarrow{BC} = (1; 2)$. Suy ra $\overrightarrow{AB} = 3\overrightarrow{BC}$. Vậy ba điểm A, B, C thẳng hàng.

- Câu 25.** Cho tam giác ABC có $A(-2; 1), B(2; 5), C(5; 2)$. Tìm tọa độ trung điểm M của đoạn thẳng AB và trọng tâm G của tam giác ABC .

Lời giải

Do $M(x_M; y_M)$ là trung điểm đoạn thẳng AB nên

$$x_M = \frac{-2+2}{2} = 0; y_M = \frac{1+5}{2} = 3.$$

Vậy $M(0; 3)$.

Do $G(x_G; y_G)$ là trọng tâm tam giác ABC nên $x_G = \frac{(-2)+2+5}{3}; y_G = \frac{1+5+2}{3}$. Vậy $G\left(\frac{5}{3}; \frac{8}{3}\right)$.

- Câu 26.** Tìm các số thực a và b sao cho mỗi cặp vectơ sau bằng nhau:

- a. $\vec{u} = (2a-1; -3)$ và $\vec{v} = (3; 4b+1)$
 b. $\vec{x} = (a+b; -2a+3b)$ và $\vec{y} = (2a-3; 4b)$.

Lời giải

a. $\vec{u} = (2a-1; -3) = \vec{v} = (3; 4b+1)$

$$\begin{cases} 2a-1=3 \\ -3=4b+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-1 \end{cases}$$

Vậy $a=2$ và $b=-1$ thì $\vec{u} = (2a-1; -3) = \vec{v} = (3; 4b+1)$

b. $\vec{x} = (a+b; -2a+3b) = \vec{y} = (2a-3; 4b)$

$$\begin{cases} a+b=2a-3 \\ -2a+3b=4b \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} b=a-3 \\ -2a+3\cdot(a-3)=4\cdot(a-3) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b=-2 \\ a=1 \end{cases}$$

Vậy $a=1$ và $b=-2$ thì $\vec{x} = (a+b; -2a+3b) = \vec{y} = (2a-3; 4b)$.

- Câu 27.** Chứng minh rằng:

- a. $\vec{a} = (4; -6)$ và $\vec{b} = (-2; 3)$ là hai vectơ ngược hướng.

b. $\vec{a} = (-2; 3)$ và $\vec{b} = (-8; 12)$ là hai vecto cùng hướng.

c. $\vec{a} = (0; 4)$ và $\vec{b} = (0; -4)$ là hai vecto đối nhau.

Lời giải

a. Nhận thấy: $\vec{a} = -2\vec{b} \Rightarrow \vec{a}$ và \vec{b} ngược hướng

b. Nhận thấy: $\vec{a} = 4\vec{b} \Rightarrow \vec{a}$ và \vec{b} cùng hướng.

c. Ta có: $|\vec{a}| = \sqrt{0^2 + 4^2} = 4$; $|\vec{b}| = \sqrt{0^2 + (-4)^2} = 4$

Nhận thấy: $\vec{a} = -\vec{b}$ mà $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 4$

$\Rightarrow \vec{a}$ và \vec{b} là hai vecto đối nhau.

Câu 28. Tìm các số thực a và b sao cho mỗi cặp vecto sau bằng nhau:

a) $\vec{m} = (3a - 1; 2b + 1)$ và $\vec{n} = (-4; 2)$;

b) $\vec{u} = (2a - 1; -3)$ và $\vec{v} = (3; 4b + 1)$;

c) $\vec{x} = (a + b; -2a + 3b)$ và $\vec{y} = (2a - 3; 4b)$.

Lời giải

$$\text{a)} \vec{m} = \vec{n} \Leftrightarrow \begin{cases} 3a - 1 = -4 \\ 2b + 1 = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\text{b)} \vec{u} = \vec{v} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a - 1 = 3 \\ -3 = 4b + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -1 \end{cases}$$

$$\text{c)} \vec{x} = \vec{y} \Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 2a - 3 \\ -2a + 3b = 4b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a - b = 3 \\ b = -2a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3a = 3 \\ b = -2a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \end{cases}$$

Câu 29. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho điểm $A(-1; 2), B(2; 3), C(-4; m)$. Tìm m để ba điểm A, B, C thẳng hàng.

Lời giải

Ta có: $\overrightarrow{AB} = (3; 1)$, $\overrightarrow{AC} = (-3; m - 2)$.

A, B, C thẳng hàng \Leftrightarrow Tồn tại $k \in \mathbb{R}$ sao cho $\overrightarrow{AB} = k \overrightarrow{AC}$.

$$\text{Từ } \overrightarrow{AB} = k \overrightarrow{AC} \text{ ta có: } \begin{cases} 3 = k \cdot (-3) \\ 1 = k(m - 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = -1 \\ m = 1. \end{cases}$$

Suy ra với $m = 1$ thì tồn tại $k \in \mathbb{R}$ sao cho $\overrightarrow{AB} = k \overrightarrow{AC}$ hay A, B, C thẳng hàng.

Câu 30. Cho tam giác ABC có tọa độ các đỉnh là $A(1; 1), B(7; 3), C(4; 7)$ và cho các điểm $M(2; 3), N(3; 5)$.

a) Chứng minh bốn điểm A, M, N, C thẳng hàng.

b) Chứng minh trọng tâm của các tam giác ABC và MNB trùng nhau.

Lời giải

a) Ta có $\overrightarrow{AC} = (3; 6); \overrightarrow{AM} = (1; 2); \overrightarrow{AN} = (2; 4)$;

$\overrightarrow{AC} = 3\overrightarrow{AM} = \frac{3}{2}\overrightarrow{AN}$, suy ra bốn điểm A, M, N, C thẳng hàng.

b) Gọi G và G' lần lượt là trọng tâm của các tam giác ABC và MNB , ta có:

$$\begin{cases} x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3} = \frac{1+7+4}{3} = 4 \\ y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3} = \frac{1+3+7}{3} = \frac{11}{3} \end{cases}, \begin{cases} x_{G'} = \frac{x_M + x_N + x_B}{3} = \frac{2+3+7}{3} = 4 \\ y_{G'} = \frac{y_M + y_N + y_B}{3} = \frac{3+5+3}{3} = \frac{11}{3} \end{cases}$$

Suy ra G và G' trùng nhau.

Câu 31. Tìm các số thực a và b sao cho mỗi cặp vecto sau bằng nhau:

a) $\vec{m} = (2a + 3; b - 1)$ và $\vec{n} = (1; -2)$;

b) $\vec{u} = (3a - 2; 5)$ và $\vec{v} = (5; 2b + 1)$;

- c) $\vec{x} = (2a+b; 2b)$ và $\vec{y} = (3+2b; b-3a)$.

Lời giải

- a) $a = -1, b = -1$.
- b) $a = \frac{7}{3}, b = 2$.
- c) $a = \frac{3}{5}, b = \frac{-9}{5}$.

BÀI TẬP BỔ SUNG

Câu 32. Cho ba điểm $A(-1; 1), B(1; 3), C(-2; 0)$.

- a) Chứng minh ba điểm A, B, C thẳng hàng.
- b) Tìm các tỉ số mà điểm A chia đoạn BC , điểm B chia đoạn AC , điểm C chia đoạn AB .

Lời giải:

a) Từ tọa độ các điểm ta có: $\begin{cases} \overrightarrow{AB} = (2; 2) \\ \overrightarrow{BC} = (-3; -3) \end{cases} \Rightarrow \overrightarrow{BC} = -\frac{3}{2} \cdot \overrightarrow{AB}$ nên 3 điểm A, B và C thẳng hàng.

b) Ta có:

$$+\begin{cases} \overrightarrow{AB} = (2; 2) \\ \overrightarrow{AC} = (-1; -1) \end{cases} \Rightarrow \overrightarrow{AB} = -2 \cdot \overrightarrow{AC} \Rightarrow A \text{ chia đoạn } BC \text{ theo tỉ số } k = -2.$$

$$+\begin{cases} \overrightarrow{BA} = (-2; -2) \\ \overrightarrow{AC} = (-3; -3) \end{cases} \Rightarrow \overrightarrow{BA} = \frac{2}{3} \cdot \overrightarrow{BC} \Rightarrow B \text{ chia đoạn } AC \text{ theo tỉ số } k = \frac{2}{3}.$$

$$+\begin{cases} \overrightarrow{CA} = (1; 1) \\ \overrightarrow{CB} = (3; 3) \end{cases} \Rightarrow \overrightarrow{CA} = \frac{1}{3} \cdot \overrightarrow{CB} \Rightarrow C \text{ chia đoạn } AB \text{ theo tỉ số } k = \frac{1}{3}.$$

Dạng 3. Tìm tọa độ của một điểm M thoả mãn điều kiện cho trước

Phương pháp

Ta thường tìm những hệ thức về vectơ liên hệ giữa M với các điểm đã biết. Từ đó lập hệ phương trình mà hai ẩn là tọa độ của M . Giải hệ phương trình ta tìm được tọa độ của M .

-Cho hai điểm $A(x_A; y_A)$ và $B(x_B; y_B)$. Nếu $M(x_M; y_M)$ là trung điểm đoạn thẳng AB thì

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2}; y_M = \frac{y_A + y_B}{2}.$$

-Cho tam giác ABC có $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B), C(x_C; y_C)$. Nếu $G(x_G; y_G)$ là trọng tâm tam giác ABC thì

$$x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3}; y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3}.$$

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 33. Cho bốn điểm $A(3; 5), B(4; 0), C(0; -3), D(2; 2)$. Trong các điểm đã cho, hãy tìm điểm:

- a. Thuộc trực hoành;
- b. Thuộc trực tung;
- c. Thuộc đường phân giác của góc phần tư thứ nhất

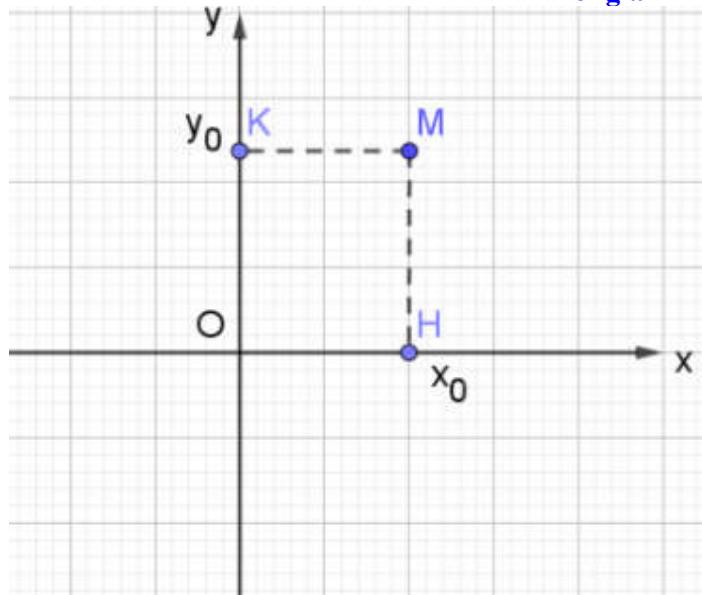
Lời giải

- a. Điểm $B(4; 0)$ thuộc trực hoành.
- b. Điểm $C(0; -3)$ thuộc trực tung.
- c. Điểm $D(2; 2)$ thuộc đường phân giác của góc phần tư thứ nhất.

Câu 34. Cho điểm $M(x_0; y_0)$. Tìm tọa độ:

- a. Điểm H là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trực Ox ;

- b. Điểm M' đối xứng với M qua trục Ox ;
- c. Điểm K là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Oy ;
- d. Điểm M'' đối xứng với M qua trục Oy ;
- e. Điểm C đối xứng với điểm M qua gốc tọa độ.

Lời giải

a. $H(x_0; 0)$

b. M' đối xứng với M qua trục $Ox \Rightarrow H$ là trung điểm của MM'

$$\Rightarrow \begin{cases} x_{M'} = 2x_H - x_M \\ y_{M'} = 2y_H - y_M \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{M'} = 2x_0 - x_0 \\ y_{M'} = 2 \cdot 0 - y_0 \end{cases} \begin{cases} x_{M'} = x_0 \\ y_{M'} = -y_0 \end{cases}$$

Vậy $M'(x_0; -y_0)$.

c. $K(0; y_0)$

d. M'' đối xứng với M qua trục $Oy \Rightarrow K$ là trung điểm của MM''

$$\Rightarrow \begin{cases} x_{M''} = 2x_K - x_M \\ y_{M''} = 2y_K - y_M \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{M''} = 2 \cdot 0 - x_0 \\ y_{M''} = 2 \cdot y_0 - y_0 \end{cases} \begin{cases} x_{M''} = -x_0 \\ y_{M''} = y_0 \end{cases}$$

Vậy $M''(-x_0; y_0)$.

e. C đối xứng với M qua gốc tọa độ O nên O là trung điểm của CM .

$$\Rightarrow \begin{cases} x_C = 2x_O - x_M \\ y_C = 2y_O - y_M \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_C = 2 \cdot 0 - x_0 \\ y_C = 2 \cdot 0 - y_0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_C = -x_0 \\ y_C = -y_0 \end{cases}$$

Vậy $C(-x_0; -y_0)$.

Câu 35. Cho tam giác DEF có tọa độ các đỉnh là $D(2; 2), E(6; 2)$ và $F(2; 6)$.

a) Tìm tọa độ trung điểm M của cạnh EF .

b) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác DEF .

Lời giải

a) Ta có: $x_M = \frac{x_E + x_F}{2} = \frac{6+2}{2} = 4, y_M = \frac{y_E + y_F}{2} = \frac{2+6}{2} = 4$.

Vậy tọa độ trung điểm M của cạnh EF là $M(4; 4)$.

b) Ta có: $x_G = \frac{x_D + x_E + x_F}{3} = \frac{2+6+2}{3} = \frac{10}{3}, y_G = \frac{y_D + y_E + y_F}{3} = \frac{2+2+6}{3} = \frac{10}{3}$.

Vậy tọa độ trọng tâm G của tam giác DEF là $G\left(\frac{10}{3}; \frac{10}{3}\right)$.

Câu 36. Cho tam giác MNP có toạ độ các đỉnh là $M(3;3), N(7;3)$ và $P(3;7)$.

- Tìm toạ độ trung điểm E của cạnh MN .
- Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác MNP .

Lời giải

a) Ta có: $x_E = \frac{x_M + x_N}{2} = \frac{3+7}{2} = 5, y_E = \frac{y_M + y_N}{2} = \frac{3+3}{2} = 3$. Vậy $E(5;3)$.

b) Ta có: $x_G = \frac{x_M + x_N + x_P}{3} = \frac{3+7+3}{3} = \frac{13}{3}, y_G = \frac{y_M + y_N + y_P}{3} = \frac{3+3+7}{3} = \frac{13}{3}$. Vậy $G\left(\frac{13}{3}; \frac{13}{3}\right)$.

Câu 37. Cho tam giác ABC có toạ độ các đỉnh là $A(1;3), B(3;1)$ và $C(6;4)$.

- Tính độ dài ba cạnh của tam giác ABC và số đo của góc B .
- Tìm toạ độ tâm I của đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC .

Lời giải

a) Ta có $\overrightarrow{BA} = (-2; 2); \overrightarrow{BC} = (3; 3); \overrightarrow{AC} = (5; 1)$;

$AB = 2\sqrt{2}; BC = 3\sqrt{2}; AC = \sqrt{26} \cdot BA \cdot BC = -6 + 6 = 0 \Rightarrow \widehat{ABC} = 90^\circ$.

b) Tâm I đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC là trung điểm AC .

Vậy ta có $I\left(\frac{7}{2}; \frac{7}{2}\right)$.

Câu 38. Cho năm điểm $A(2;0), B(0;-2), C(3;3), D(-2;-2), E(1;-1)$. Trong các điểm đã cho, hãy tìm điểm:

- Thuộc trực hoành;
- Thuộc trực tung;
- Thuộc đường phân giác của góc phần tư thứ nhất.

Lời giải

- A thuộc trực hoành;
- B thuộc trực tung;
- C, D thuộc đường phân giác của góc phần tư thứ nhất.

Câu 39. Cho điểm $M(4;5)$. Tìm toạ độ:

- Điểm H là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Ox ;
- Điểm M' đối xứng với M qua trục Ox ;
- Điểm K là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Oy ;
- Điểm M'' đối xứng với M qua trục Oy ;
- Điểm C đối xứng với M qua gốc O .

Lời giải

- Điểm $H(4;0)$ là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Ox ;
- Điểm $M'(4;-5)$ đối xứng với M qua trục Ox ;
- Điểm $K(0;5)$ là hình chiếu vuông góc của điểm M trên trục Oy ;
- Điểm $M''(-4;5)$ đối xứng với M qua trục Oy ;
- Điểm $C(-4;-5)$ đối xứng với M qua gốc O .

Câu 40. Cho ba điểm $A(1;1), B(2;4), C(4;4)$.

- Tìm toạ độ điểm D sao cho $ABCD$ là một hình bình hành.
- Tìm toạ độ giao điểm hai đường chéo của hình bình hành $ABCD$.

Lời giải

- a) $ABCD$ là hình bình hành $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$.

Đặt toạ độ của $D(x_D; y_D)$, ta có $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \begin{cases} 2-1=4-x_D \\ 4-1=4-y_D \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_D=3 \\ y_D=1 \end{cases}$. Vậy $D(3;1)$.

b) Gọi M là giao điểm hai đường chéo của hình bình hành $ABCD$.

Ta có M là trung điểm AC , suy ra $M(2,5;2,5)$.

Câu 41. Cho ba điểm $A(2;2), B(3;5), C(5;5)$.

- Tìm toạ độ điểm D sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

- b. Tìm tọa độ giao điểm hai đường chéo của hình bình hành.
c. Giải tam giác ABC.

Lời giải

a. Xét $D(x; y)$. Ta có: $\overrightarrow{AB} = (1; 3); \overrightarrow{DC} = (5 - x; 5 - y)$

Để $ABCD$ là hình bình hành khi và chỉ khi $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 5 - x = 1 \\ 5 - y = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases}$$

Vậy $D(4; 2)$

b. Gọi M là giao điểm hai đường chéo của hình bình hành $ABCD$.

$$\Rightarrow \begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_C}{2} \\ y_M = \frac{y_A + y_C}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_M = \frac{2+5}{2} \\ y_M = \frac{2+5}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_M = \frac{7}{2} \\ y_M = \frac{7}{2} \end{cases}$$

Vậy $M\left(\frac{7}{2}; \frac{7}{2}\right)$

c. Ta có: $\overrightarrow{AC} = (3; 3), \overrightarrow{BC} = (2; 0)$

Suy ra: $|AB| = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$

$|AC| = |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$

$|BC| = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{2^2 + 0^2} = 2$

$$\cos A = \cos(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}}{|\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{AC}|} = \frac{1 \cdot 3 + 3 \cdot 3}{\sqrt{10} \cdot 3\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \Rightarrow \hat{A} \approx 26^\circ 34'$$

$$\cos B = \cos(\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC}) = \frac{\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}}{|\overrightarrow{BA}| \cdot |\overrightarrow{BC}|} = \frac{(-1) \cdot 2 + (-3) \cdot 0}{\sqrt{10} \cdot 2} = \frac{-\sqrt{10}}{10} \Rightarrow \hat{B} \approx 108^\circ 26'$$

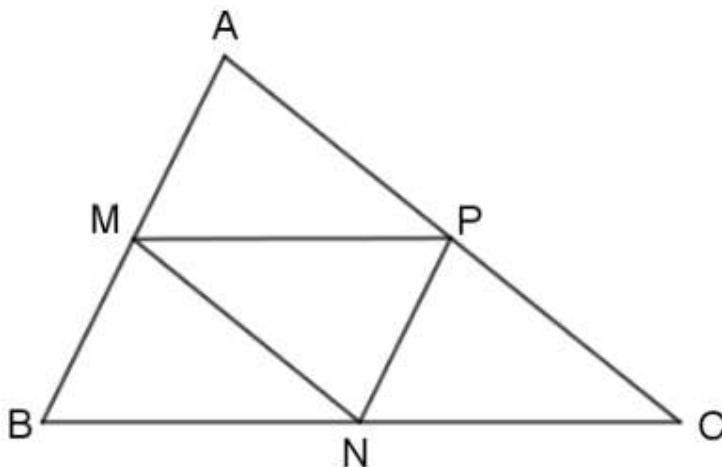
$$\cos C = \cos(\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB}) = \frac{\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}}{|\overrightarrow{CA}| \cdot |\overrightarrow{CB}|} = \frac{(-3) \cdot (-2) + (-3) \cdot 0}{3\sqrt{2} \cdot 2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{C} = 45^\circ$$

Câu 42. Cho tam giác ABC có các điểm $M(2; 2), N(3; 4), P(5; 3)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh AB, BC và CA .

a. Tìm tọa độ các đỉnh của tam giác ABC .

b. Chứng minh rằng trọng tâm của tam giác ABC và MNP trùng nhau.

c. Giải tam giác ABC

Lời giải

a. $\overrightarrow{MP} = (3-1)\overrightarrow{BN} = (3-x_B; 4-y_B)$

Có M là trung điểm cạnh AB , P là trung điểm cạnh AC nên MP là đường trung bình của tam giác ABC

$$\Rightarrow MP \parallel BC; MP = \frac{1}{2}BC = BN \Rightarrow MPNB \text{ (hbh)}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{MP} = \overrightarrow{BN}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3 = 3 - x_B \\ 1 = 4 - y_B \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_B = 0 \\ y_B = 3 \end{cases} \Rightarrow B(0;3)$$

$$\text{Ta có: } N \text{ là trung điểm của } BC \text{ nên } \begin{cases} x_C = 2x_N - x_B \\ y_C = 2y_N - y_B \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_C = 2.3 - 0 \\ y_C = 2.4 - 3 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_C = 6 \\ y_C = 5 \end{cases} \Rightarrow C(6;5)$$

$$\text{Ta có: } M \text{ là trung điểm của } AB \text{ nên } \begin{cases} x_A = 2x_M - x_B \\ y_A = 2y_M - y_B \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_A = 2.2 - 0 \\ y_A = 2.2 - 3 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_A = 4 \\ y_A = 1 \end{cases} \Rightarrow A(4;1)$$

Vậy $A(4;1), B(0;3), C(6;5)$

b. Gọi G là trọng tâm tam giác ABC , ta có:

$$\begin{cases} x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3} \\ y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_G = \frac{4+0+6}{3} \\ y_G = \frac{1+3+5}{3} \end{cases} \begin{cases} x_G = \frac{10}{3} \\ y_G = 3 \end{cases} \Rightarrow G\left(\frac{10}{3};3\right)$$

Gọi G' là trọng tâm tam giác MNP , ta có:

$$\begin{cases} x_{G'} = \frac{x_M + x_N + x_P}{3} \\ y_{G'} = \frac{y_M + y_N + y_P}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{G'} = \frac{2+3+5}{3} \\ y_{G'} = \frac{2+4+3}{3} \end{cases} \begin{cases} x_{G'} = \frac{10}{3} \\ y_{G'} = 3 \end{cases} \Rightarrow G'\left(\frac{10}{3};3\right)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow G \equiv G'$

Vậy trọng tâm tam giác ABC trùng với trọng tâm tam giác MNP .

c. Ta có: $\overrightarrow{AB} = (-4;2); \overrightarrow{AC} = (2;4); \overrightarrow{BC} = (6;2)$

$$\text{Suy ra: } AB = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(-4)^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}$$

$$AC = |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5}$$

$$BC = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{6^2 + 2^2} = 2\sqrt{10}$$

$$\cos A = \cos(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}}{AB \cdot AC} = \frac{(-4) \cdot 2 + 2 \cdot 4}{2\sqrt{5} \cdot 2\sqrt{5}} = 0 \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

Xét tam giác ABC có $AB = AC (= 2\sqrt{5})$ và $\hat{A} = 90^\circ$

\Rightarrow Tam giác ABC vuông cân tại $A \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 45^\circ$

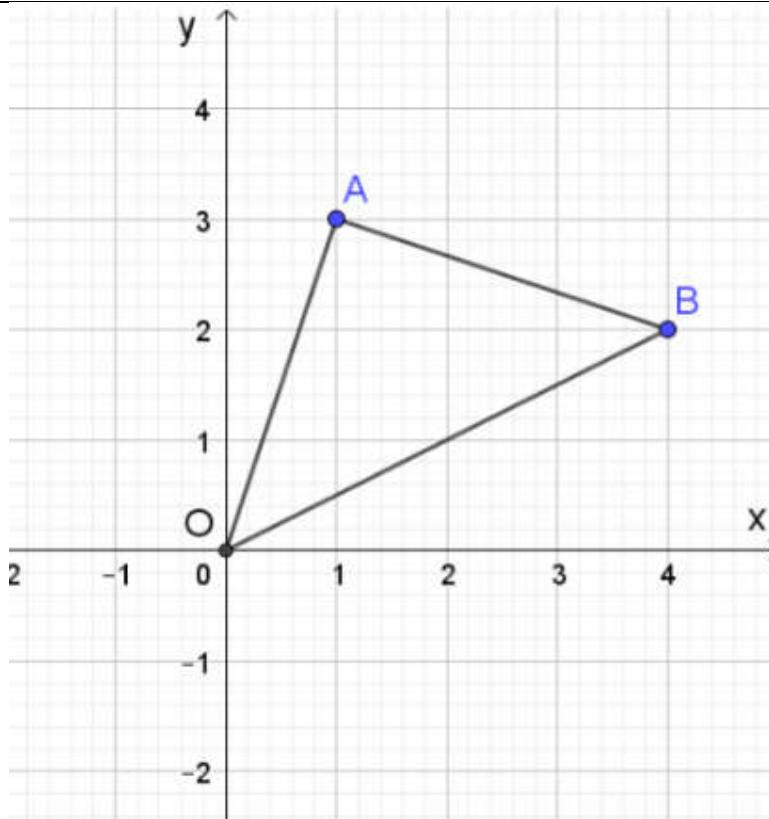
Câu 43. Cho hai điểm $A(1;3), B(4;2)$.

a. Tìm tọa độ điểm D nằm trên trục Ox sao cho $DA = DB$

b. Tính chu vi tam giác OAB .

c. Chứng minh rằng OA vuông góc với AB và từ đó tính diện tích tam giác OAB .

Lời giải



a. D nằm trên trục Ox nên $D(x; 0) \Rightarrow \overrightarrow{AD} = (x - 1; -3); \overrightarrow{BD} = (x - 4; -2)$

Ta có: $DA = DB \Rightarrow (x - 1)^2 + (-3)^2 = (x - 4)^2 + (-2)^2$

$$\Leftrightarrow x^2 - 2x + 1 + 9 = x^2 - 8x + 16 + 4 \Leftrightarrow 6x = 10 \Leftrightarrow x = \frac{5}{3}$$

Vậy $D\left(\frac{5}{3}; 0\right)$

b. Ta có: $\overrightarrow{OA} = (1; 3); \overrightarrow{OB} = (4; 2); \overrightarrow{AB} = (3; -1)$

$$\text{Suy ra: } OA = |\overrightarrow{OA}| = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$$

$$OB = |\overrightarrow{OB}| = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}$$

$$AB = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{3^2 + (-1)^2} = \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow \text{Chu vi tam giác } OAB \text{ là: } OA + OB + AB = \sqrt{10} + 2\sqrt{5} + \sqrt{10} = 2\sqrt{10} + 2\sqrt{5}$$

c. Ta có: $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{AB} = 1 \cdot 3 + 3 \cdot (-1) = 0$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OA} \perp \overrightarrow{AB}$$

$$\Rightarrow S_{OAB} = \frac{1}{2} OA \cdot AB = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{10} \cdot \sqrt{10} = 5$$

Câu 44. Cho tam giác MNP có toạ độ các đỉnh là $M(2; 2), N(6; 3)$ và $P(5; 5)$.

a) Tìm toạ độ trung điểm E của cạnh MN .

b) Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác MNP .

Lời giải

a) Ta có: $x_E = \frac{x_M + x_N}{2} = \frac{2+6}{2} = 4, y_E = \frac{y_M + y_N}{2} = \frac{2+3}{2} = \frac{5}{2}$. Vậy $E\left(4; \frac{5}{2}\right)$.

b) Ta có: $x_G = \frac{x_M + x_N + x_P}{3} = \frac{2+6+5}{3} = \frac{13}{3}, y_G = \frac{y_M + y_N + y_P}{3} = \frac{2+3+5}{3} = \frac{10}{3}$.

Vậy $G\left(\frac{13}{3}; \frac{10}{3}\right)$.

Câu 45. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(2;3), B(-1;1), C(3;-1)$.

a) Tìm tọa độ điểm M sao cho $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BC}$.

b) Tìm tọa độ trung điểm N của đoạn thẳng AC . Chứng minh $\overrightarrow{BN} = \overrightarrow{NM}$.

Lời giải

a) Giả sử $M(x; y)$. Ta có: $\overrightarrow{AM} = (x - 2; y - 3), \overrightarrow{BC} = (4; -2)$.

$$\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2 = 4 \\ y - 3 = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 1 \end{cases} \text{ Vậy } M(6; 1).$$

b) Giả sử $N(x; y)$. Ta có: $\overrightarrow{AN} = (x - 2; y - 3), \overrightarrow{NC} = (3 - x; -1 - y)$.

Vì N là trung điểm của đoạn thẳng AC nên ta có:

$$\text{Ta có: } \overrightarrow{BN} = \left(\frac{7}{2}; 0\right), \overrightarrow{NM} = \left(\frac{7}{2}; 0\right). \text{ Suy ra } \overrightarrow{BN} = \overrightarrow{NM}.$$

Câu 46. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC . Các điểm $M(1; -2), N(4; -1)$ và $P(6; 2)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh BC, CA, AB . Tìm tọa độ của các điểm A, B, C .

Lời giải

Vì M, N, P lần lượt là trung điểm của BC, CA, AB nên tứ giác $ANMP$ là hình bình hành, suy ra $\overrightarrow{AN} = \overrightarrow{PM}$. Giả sử $A(x_A; y_A)$.

Ta có: $\overrightarrow{AN} = (4 - x_A; -1 - y_A); \overrightarrow{PM} = (-5; -4)$.

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} 4 - x_A = -5 \\ -1 - y_A = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_A = 9 \\ y_A = 3 \end{cases} \text{ Vậy } A(9; 3).$$

Tương tự, từ $\overrightarrow{BP} = \overrightarrow{MN}, \overrightarrow{CM} = \overrightarrow{NP}$, ta tính được $B(3; 1), C(-1; -5)$.

Câu 47. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(1; -2), B(3; 2), C(7; 4)$.

a) Tìm tọa độ của các vectơ $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}$. So sánh các khoảng cách từ B tới A và C .

b) Ba điểm A, B, C có thẳng hàng hay không?

c) Tìm điểm $D(x; y)$ để $ABCD$ là một hình thoi.

Lời giải

a) Ta có $\overrightarrow{AB} = (3 - 1; 2 - (-2)) = (2; 4), \overrightarrow{BC} = (7 - 3; 4 - 2) = (4; 2)$.

Các khoảng cách từ B tới A và C lần lượt là:

$$AB = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5}; BC = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}.$$

Do đó các khoảng cách này bằng nhau.

b) Hai vectơ $\overrightarrow{AB} = (2; 4), \overrightarrow{BC} = (4; 2)$ không cùng phương (vì $\frac{2}{4} \neq \frac{4}{2}$). Do đó các điểm A, B, C không cùng nằm trên một đường thẳng. Vậy chúng không thẳng hàng.

c) Các điểm A, B, C không thẳng hàng và $BA = BC$ nên $ABCD$ là một hình thoi khi và chỉ khi $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$.

Do $\overrightarrow{AD} = (x - 1; y + 2), \overrightarrow{BC} = (4; 2)$ nên

$$\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 1 = 4 \\ y + 2 = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 0 \end{cases}$$

Vậy điểm cần tìm là $D(5; 0)$.

Câu 48. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho các vectơ $\vec{a} = 3 \cdot \vec{i} - 2 \cdot \vec{j}, \vec{b} = (4; -1)$ và các điểm $M(-3; 6), N(3; -3)$.

a) Tìm mối liên hệ giữa các vectơ \overrightarrow{MN} và $2\vec{a} - \vec{b}$.

b) Các điểm O, M, N có thẳng hàng hay không?

c) Tìm điểm $P(x; y)$ để $OMNP$ là một hình bình hành.

Lời giải

a) Ta có: $\vec{b} = (4; -1)$ và $\vec{a} = 3 \cdot \vec{i} - 2 \cdot \vec{j} \Rightarrow \vec{a}(3; -2)$

$$\Rightarrow 2\vec{a} - \vec{b} = (2 \cdot 3 - 4; 2 \cdot (-2) - (-1)) = (2; -3)$$

Lại có: $M(-3; 6), N(3; -3)$

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

$$\text{Để thấy: } (6; -9) = 3 \cdot (2; -3) \Rightarrow \overrightarrow{MN} = 3(2\vec{a} - \vec{b})$$

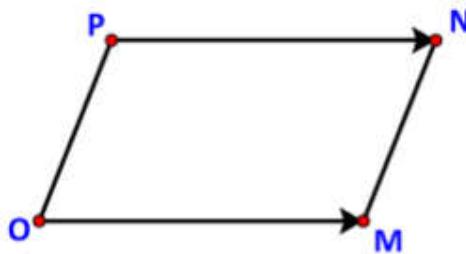
b) Ta có: $\overrightarrow{OM} = (-3; 6)$ (do $M(-3; 6)$) và $\overrightarrow{ON} = (3; -3)$ (do $N(3; -3)$).

Hai vectơ này không cùng phương (vì $\frac{-3}{3} \neq \frac{6}{-3}$).

Do đó các điểm O, M, N không cùng nằm trên một đường thẳng.

Vậy chúng không thẳng hàng.

c) Các điểm O, M, N không thẳng hàng nên $OMNP$ là một hình hành khi và chỉ khi $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{PN}$.



Do $\overrightarrow{OM} = (-3; 6), \overrightarrow{PN} = (3 - x; -3 - y)$ nên

$$\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{PN} \Leftrightarrow \begin{cases} -3 = 3 - x \\ 6 = -3 - y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = -9 \end{cases}$$

Vậy điểm cần tìm là $P(6; -9)$.

Câu 49. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho các điểm $A(1; 3), B(2; 4), C(-3; 2)$.

a) Hãy giải thích vì sao các điểm A, B, C không thẳng hàng.

b) Tìm tọa độ trung điểm M của đoạn thẳng AB .

c) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

d) Tìm điểm $D(x; y)$ để $O(0; 0)$ là trọng tâm của tam giác ABD .

Lời giải

a)

Ta có:

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

Hai vectơ này không cùng phương (vì $\frac{1}{-4} \neq \frac{1}{-1}$).

Do đó các điểm A, B, C không cùng nằm trên một đường thẳng.

Vậy chúng không thẳng hàng.

b) Trung điểm M của đoạn thẳng AB có tọa độ là $\left(\frac{1+2}{2}; \frac{3+4}{2}\right) = \left(\frac{3}{2}; \frac{7}{2}\right)$

c) Trọng tâm G của tam giác ABC có tọa độ là $\left(\frac{1+2+(-3)}{3}; \frac{3+4+2}{3}\right) = (0; 3)$

d) Để $O(0; 0)$ là trọng tâm của tam giác ABD thì

$$(0; 0) = \left(\frac{x_A + x_B + x_D}{3}; \frac{y_A + y_B + y_D}{3}\right)$$

$$\Leftrightarrow (0; 0) = \left(\frac{1+2+x}{3}; \frac{3+4+y}{3}\right)$$

$$\Leftrightarrow (0; 0) = (1+2+x; 3+4+y)$$

$$\Leftrightarrow (0; 0) = (x+3; y+7)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 0 = x + 3 \\ 0 = y + 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -3 \\ y = -7 \end{cases}$$

Vậy tọa độ điểm D là $(-3; -7)$.

- Câu 50.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(-2; 3), B(4; 5), C(2; -3)$.

- a) Chứng minh ba điểm A, B, C không thẳng hàng.
- b) Tìm tọa độ trung điểm M của đoạn thẳng BC .
- c) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

Lời giải

a) Ta có: $\overrightarrow{AB} = (6; 2), \overrightarrow{AC} = (4; -6)$.

Do $\frac{6}{4} \neq \frac{2}{-6}$ nên không tồn tại $k \in \mathbb{R}$ để $\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{AC}$. Vì vậy ba điểm A, B, C không thẳng hàng.

b) Do $M(x_M; y_M)$ là trung điểm của đoạn thẳng BC nên ta có:

$$x_M = \frac{4+2}{2} = 3; y_M = \frac{5+(-3)}{2} = 1. \text{ Vậy } M(3; 1).$$

c) Do $G(x_G; y_G)$ là trọng tâm của tam giác ABC nên ta có:

$$x_G = \frac{-2+4+2}{3} = \frac{4}{3}; y_G = \frac{3+5+(-3)}{3} = \frac{5}{3}. \text{ Vậy } G\left(\frac{4}{3}; \frac{5}{3}\right).$$

- Câu 51.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng: $A(1; 3), B(-2; 6), C(5; 1)$.

- a) Tìm tọa độ trung điểm I của đoạn thẳng AB .
- b) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

Lời giải

a) Điểm $I(x; y)$ là trung điểm của đoạn thẳng AB khi và chỉ khi $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0}$

Mặt khác $\overrightarrow{IA} = (1-x; 3-y), \overrightarrow{IB} = (-2-x; 6-y), \overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = (-1-2x; 9-2y)$.

$$\text{Do đó, (*) tương đương với } \begin{cases} -1-2x=0 \\ 9-2y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-\frac{1}{2} \\ y=\frac{9}{2} \end{cases}. \text{ Vậy } I\left(-\frac{1}{2}; \frac{9}{2}\right).$$

b) Điểm $G(x; y)$ là trọng tâm của tam giác ABC khi và chỉ khi $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} = \vec{0} (**)$

Mặt khác

$$\overrightarrow{GA} = (1-x; 3-y), \overrightarrow{GB} = (-2-x; 6-y), \overrightarrow{GC} = (5-x; 1-y)$$

$$\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} = (4-3x; 10-3y).$$

$$\text{Do đó, (**) tương đương với } \begin{cases} 4-3x=0 \\ 10-3y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{4}{3} \\ y=\frac{10}{3} \end{cases}.$$

- Câu 52.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho hai điểm $A(1; 2)$ và $B(3; -4)$.

- a) Tìm tọa độ trung điểm M của đoạn AB .
- b) Tìm tọa độ điểm N sao cho $\overrightarrow{NA} = 2\overrightarrow{NB}$.

Lời giải

$$\text{a) Gọi } M(x; y) \text{ là trung điểm của } AB. \text{ Khi đó } \begin{cases} x = \frac{1+3}{2} = 2 \\ y = \frac{2+(-4)}{2} = -1 \end{cases}. \text{ Suy ra } M(2; -1).$$

b) Do $\overrightarrow{NA} = 2\overrightarrow{NB}$ nên $\overrightarrow{OA} - 2\overrightarrow{OB} = (1-2)\overrightarrow{ON} = -\overrightarrow{ON}$, suy ra $\overrightarrow{ON} = 2\overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$. Từ đó, do $\overrightarrow{OA} = (1; 2), \overrightarrow{OB} = (3; -4)$ nên $\overrightarrow{ON} = (5; -10)$. Vậy $N(5; -10)$.

Nhận xét

Một cách khái quát, với hai điểm $A(a_1; a_2), B(b_1; b_2)$ thì điểm P thoả mãn $\overrightarrow{PA} = k\overrightarrow{PB}$ ($k \neq 1$) có tọa độ $\left(\frac{a_1 - kb_1}{1-k}; \frac{a_2 - kb_2}{1-k} \right)$.

Câu 53. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho ba điểm $A(2; -1), B(1; 4)$ và $C(-2; 3)$.

- Chứng minh rằng A, B, C là ba đỉnh của một tam giác.
- Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác ABC .

Lời giải

a) Từ giả thiết suy ra $\overrightarrow{AB} = (-1; 5), \overrightarrow{AC} = (-4; 4)$. Do $\frac{-1}{-4} \neq \frac{5}{4}$ nên các vecto \overrightarrow{AB} và \overrightarrow{AC} không cùng phương. Suy ra A, B, C là ba đỉnh của một tam giác.

b) Gọi $G(x; y)$ là trọng tâm của tam giác ABC . Khi đó $\begin{cases} x = \frac{2+1+(-2)}{3} = \frac{1}{3} \\ y = \frac{(-1)+4+3}{3} = 2 \end{cases}$

Suy ra $G\left(\frac{1}{3}; 2\right)$.

Câu 54. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm A, B thoả mãn $\overrightarrow{OA} = 2\vec{i} - 3\vec{j}, \overrightarrow{OB} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$.

- Chứng minh rằng O, A, B không thẳng hàng.
- Tìm toạ độ của điểm C sao cho tứ giác $ABCO$ là hình bình hành.
- Tìm toạ độ của điểm D thuộc trực hoành sao cho $DA = DB$.

Lời giải

a) Từ giả thiết suy ra $\overrightarrow{OA} = (2; -3)$ và $\overrightarrow{OB} = (3; 2)$. Vì $\frac{2}{3} \neq \frac{-3}{2}$ nên hai vecto \overrightarrow{OA} và \overrightarrow{OB} không cùng phương, hay O, A, B không thẳng hàng.

b) Từ giả thiết suy ra $\overrightarrow{AB} = (1; 5)$. Giả sử tìm được điểm C sao cho tứ giác $ABCO$ là hình bình hành. Khi đó do $\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{AB}$ nên $\overrightarrow{OC} = (1; 5)$. Suy ra $C(1; 5)$.

c) Xét điểm $D(d; 0) \in Ox$. Khi đó $DA = \sqrt{(2-d)^2 + 9}, DB = \sqrt{(3-d)^2 + 4}$.

Suy ra $DA = DB \Leftrightarrow DA^2 = DB^2 \Leftrightarrow (2-d)^2 + 9 = (3-d)^2 + 4 \Leftrightarrow d = 0$. Vậy điểm D cần tìm trùng với gốc toạ độ $O(0; 0)$.

Câu 55. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $A(1; 2)$ và $B(3; -4)$. Tìm toạ độ của điểm C thuộc trực tung sao cho vecto $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}$ có độ dài ngắn nhất.

Lời giải

Xét điểm $C(0; c) \in Oy$. Khi đó $\overrightarrow{CA} = (1; 2-c)$ và $\overrightarrow{CB} = (3; -4-c)$.

Do đó $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB} = (4; -2-2c)$, suy ra $|\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}| = \sqrt{16 + 4(1+c)^2}$.

Do $(1+c)^2 \geq 0 \forall c$, đẳng thức xảy ra khi và chỉ khi $c = -1$, nên $|\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}| \geq 4$, đẳng thức xảy ra khi và chỉ khi $c = -1$. Vậy với điểm $C(0; -1) \in Oy$ thì vecto $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}$ có độ dài ngắn nhất.

Nhận xét

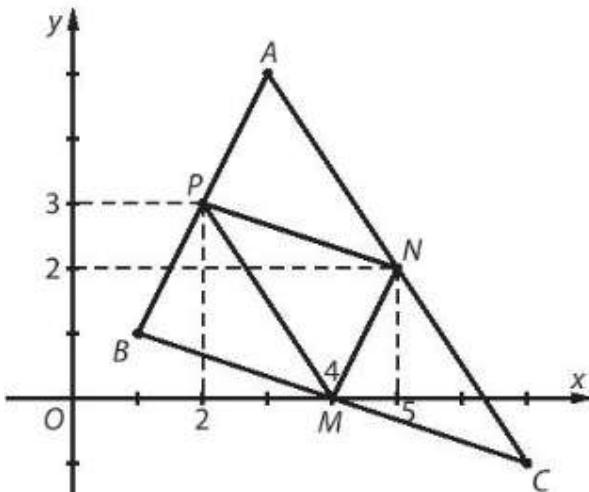
- Với mỗi điểm C đều có $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB} = 2\overrightarrow{CI}$, với I là trung điểm AB . Suy ra vecto $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}$ có độ dài ngắn nhất khi và chỉ khi vecto \overrightarrow{CI} có độ dài ngắn nhất. Từ đó, do C thuộc trực tung, nên C là hình chiếu vuông góc của I trên trực tung.

- Khái quát, ta có bài toán tìm được điểm C thuộc đường thẳng Δ sao cho vecto $\alpha\overrightarrow{CA} + \beta\overrightarrow{CB}$ có độ dài ngắn nhất, với α, β là hai hằng số cho trước.

Câu 56. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho ba điểm $M(4; 0), N(5; 2)$ và $P(2; 3)$. Tìm toạ độ các đỉnh của tam giác ABC , biết M, N, P theo thứ tự là trung điểm các cạnh BC, CA, AB .

Lời giải

Do M là trung điểm của BC , N là trung điểm của CA , P là trung điểm của AB , nên MN, NP, PM là các đường trung bình của tam giác ABC và do đó $MN \parallel AB, NP \parallel BC, PM \parallel CA$.



Do $MN \parallel AB$ và $MP \parallel AC$ nên tứ giác $APMN$ là hình bình hành, và do đó $\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{ON} + \overrightarrow{OP} - \overrightarrow{OM}$.

Từ đó suy ra $\overrightarrow{OA} = (3; 5)$, do đó A có tọa độ là $(3; 5)$. Bằng lập luận tương tự, tìm được $B(1; 1)$ và $C(7; -1)$.

Câu 57. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho ba điểm $A(2; -1), B(1; 4)$ và $C(7, 0)$.

a) Tính độ dài các đoạn thẳng AB, BC và CA . Từ đó suy ra tam giác ABC là một tam giác vuông cân.

b) Tìm tọa độ của điểm D sao cho tứ giác $ABDC$ là một hình vuông.

Lời giải

a) Đáp số: $AB = \sqrt{26}, BC = \sqrt{52}, CA = \sqrt{26}$. Tam giác ABC vuông cân tại A .

b) HD. Hình vuông $ABDC$ là một hình bình hành.

Đáp số: $D(6; 5)$.

Câu 58. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $M(-2; 1)$ và $N(4; 5)$.

a) Tìm tọa độ của điểm P thuộc Ox sao cho $PM = PN$.

b) Tìm tọa độ của điểm Q sao cho $\overrightarrow{MQ} = 2\overrightarrow{PN}$.

c) Tìm tọa độ của điểm R thoả mãn $\overrightarrow{RM} + 2\overrightarrow{RN} = \vec{0}$. Từ đó suy ra P, Q, R thẳng hàng.

Lời giải

a) Đáp số: $P(3; 0)$.

b) Đáp số: $Q(0; 11)$.

c) Giả sử tìm được điểm R thoả mãn yêu cầu. Do $\overrightarrow{RM} + 2\overrightarrow{RN} = \vec{0}$ nên

$$\overrightarrow{OM} + 2\overrightarrow{ON} = (1+2)\overrightarrow{OR} \text{ hay } \overrightarrow{OR} = \frac{1}{3}\overrightarrow{OM} + \frac{2}{3}\overrightarrow{ON}$$

và do đó R có tọa độ $\left(2; \frac{11}{3}\right)$.

Do $\overrightarrow{PQ} = (-3; 11), \overrightarrow{PR} = \left(-1; \frac{11}{3}\right)$. Do $\frac{-1}{-3} = \frac{\frac{11}{3}}{11}$ nên hai vecto \overrightarrow{PQ} và \overrightarrow{PR} cùng phương và do đó P, Q, R thẳng hàng.

Câu 59. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $M(-3; 2)$ và $N(2; 7)$.

a) Tìm tọa độ của điểm P thuộc trực tung sao cho M, N, P thẳng hàng.

- b) Tìm tọa độ của điểm Q đối xứng với N qua Oy .
c) Tìm tọa độ của điểm R đối xứng với M qua trục hoành.

Lời giải

- a) Đáp số: $P(0; 5)$.
b) Đáp số: $Q(-2; 7)$.
c) Đáp số: $R(-3; -2)$.

Câu 60. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $C(1; 6)$ và $D(11; 2)$.

- a) Tìm tọa độ của điểm E thuộc trục tung sao cho vectơ $\vec{EC} + \vec{ED}$ có độ dài ngắn nhất.
b) Tìm tọa độ của điểm F thuộc trục hoành sao cho $|2\vec{FC} + 3\vec{FD}|$ đạt giá trị nhỏ nhất.
c) Tìm tập hợp các điểm M sao cho $|\vec{MC} + \vec{MD}| = CD$.

Lời giải

- a) Đáp số: $E(0; 4)$.
b) Đáp số: $F(7; 0)$.

c) Do $C(1; 6), D(11; 2)$, nên $CD = \sqrt{(11-1)^2 + (2-6)^2} = \sqrt{116} = 2\sqrt{29}$.

Gọi I là trung điểm CD , thế thì $I(6; 4)$ và với mỗi điểm M đều có $|\vec{MC} + \vec{MD}| = 2\sqrt{29}$. Suy ra $|\vec{MC} + \vec{MD}| = CD \Leftrightarrow 2|\vec{M}| = 2\sqrt{29} \Leftrightarrow IM = \sqrt{29}$.

Vậy tập hợp các điểm M cần tìm là đường tròn tâm I bán kính $\frac{CD}{2} = \sqrt{29}$.

Câu 61. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho ba điểm $A(1; 2), B(3; 4)$ và $C(2; -1)$.

- a) Chứng minh rằng A, B, C là ba đỉnh của một tam giác. Tìm tọa độ trọng tâm của tam giác đó.
b) Tìm tọa độ tâm I của đường tròn ngoại tiếp và trực tâm H của tam giác ABC .

Lời giải

- a) HD. Chứng minh các vectơ \vec{AB} và \vec{AC} không cùng phương. Trọng tâm của tam giác là $G\left(2; \frac{5}{3}\right)$.

b) HD. Gọi I là tâm đường tròn ngoại tiếp và H là trực tâm của tam giác ABC .

Thế thì $IA = IB = IC$ và $\vec{HH} = 3\vec{IG}$.

Đáp số: $I\left(\frac{15}{4}; \frac{5}{4}\right), H\left(-\frac{3}{2}; \frac{5}{2}\right)$.

Câu 62. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $A(2; 1)$ và $B(4; 3)$.

- a) Tìm tọa độ của điểm C thuộc trục hoành sao cho tam giác ABC vuông tại A . Tính chu vi và diện tích của tam giác ABC .
b) Tìm tọa độ của điểm D sao cho tam giác ABD vuông cân tại A .

Lời giải

- a) Đáp số: $C(3; 0)$. Chu vi tam giác ABC bằng $3\sqrt{2} + \sqrt{10}$.

Diện tích tam giác ABC bằng 2.

- b) HD. Điểm D thoả mãn đồng thời hai điều kiện vectơ \vec{AD} cùng phương với vectơ \vec{AC} và $AD = AB = 2\sqrt{2}$.

Đáp số: Có hai điểm D thoả mãn là $D_1(0; 3)$ và $D_2(4; -1)$.

Câu 63. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $A(1; 4)$ và $C(9; 2)$ là hai đỉnh của hình vuông $ABCD$.
Tìm tọa độ các đỉnh B, D , biết rằng tung độ của B là một số âm.**Lời giải**

HD. Do $ABCD$ là hình vuông nên hai đường chéo AC, BD bằng nhau và vuông góc với nhau tại trung điểm chung I của chúng.

Đáp số: $B(4; -1), D(6; 7)$.

Câu 64. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho hai điểm $A(1; 1)$ và $B(7; 5)$.

- a) Tìm toạ độ của điểm C thuộc trực hoành sao cho C cách đều A và B .
 b) Tìm toạ độ của điểm D thuộc trực tung sao cho vecto $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DB}$ có độ dài ngắn nhất.

Lời giải

a) Xét điểm $C(c; 0) \in Ox$. Khi đó $CA^2 = (c - 1)^2 + 1, CB^2 = (c - 7)^2 + 25$. Vậy C cách đều A, B khi và chỉ khi

$$CA^2 = CB^2 \Leftrightarrow (c - 1)^2 - (c - 7)^2 = 25 - 1 \Leftrightarrow c = 6.$$

Vậy $C(6; 0)$ là điểm cần tìm.

b) Gọi M là trung điểm AB . Khi đó $M(4; 3)$. Với mọi điểm D ta có $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DB} = 2\overrightarrow{DM}$.

Suy ra vecto $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DB}$ có độ dài ngắn nhất khi và chỉ khi vecto $2\overrightarrow{DM}$ có độ dài ngắn nhất.

Từ đó điểm D thuộc trực tung sao cho vecto $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DB}$ có độ dài ngắn nhất khi và chỉ khi D là hình chiếu vuông góc của M trên Oy , tức là $D(0; 3)$.

Câu 65. Trong mặt phẳng toạ độ Oxy cho ba điểm $A(-3; 2), B(1; 5)$ và $C(3; -1)$.

- a) Chứng minh rằng A, B, C là ba đỉnh của một tam giác. Tìm toạ độ trọng tâm G của tam giác ấy.
 b) Tìm toạ độ trực tâm H của tam giác ABC .
 c) Gọi I là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC . Tìm toạ độ của I .

Lời giải

a) HD. Chứng minh hai vecto $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ không cùng phương.

Đáp số: $G\left(\frac{1}{3}; 2\right)$.

b) Từ giả thiết, suy ra $\overrightarrow{AB} = (4; 3), \overrightarrow{BC} = (2; -6)$. Gọi $H(x; y)$ là trực tâm của tam giác ABC . Khi đó $\overrightarrow{AH} = (x + 3; y - 2), \overrightarrow{CH} = (x - 3; y + 1)$.

Do $AH \perp BC, CH \perp AB$ nên

$$\begin{cases} 2(x + 3) - 6(y - 2) = 0 \\ 4(x - 3) + 3(y + 1) = 0 \end{cases}$$

Từ đó tìm được $x = 0, y = 3$. Vậy trực tâm của tam giác ABC là điểm $H(0; 3)$.

c) HD. Sử dụng kết quả của bài tập 4.15.

Đáp số: $I\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$.

Câu 66. Trong mặt phẳng Oxy , cho tam giác ABC có toạ độ các đỉnh là $A(1; 1), B(5; 2)$ và $C(4; 4)$.

- a) Tìm toạ độ điểm H là chân đường cao của tam giác ABC kẻ từ A .
 b) Giải tam giác ABC .

Lời giải

a) Xét điểm $H(x; y)$, ta có: $\overrightarrow{AH} = (x - 1; y - 1), \overrightarrow{BH} = (x - 5; y - 2), \overrightarrow{BC} = (-1; 2)$.

$H(x; y)$ là chân đường cao của tam giác ABC kẻ từ A , nên ta có:

- $\overrightarrow{AH} \perp \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow (x - 1) \cdot (-1) + (y - 1) \cdot 2 = 0 \Leftrightarrow -x + 2y - 1 = 0 \quad (1)$

- Hai vecto $\overrightarrow{BH}, \overrightarrow{BC}$ cùng phương $\Leftrightarrow (x - 5).2 - (y - 2) \cdot (-1) = 0 \Leftrightarrow 2x + y - 12 = 0 \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta được hệ phương trình:

$$\begin{cases} -x + 2y - 1 = 0 \\ 2x + y - 12 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{23}{5} \\ y = \frac{14}{5} \end{cases}$$

Vậy $H\left(\frac{23}{5}; \frac{14}{5}\right)$.

b) Ta có: $\overrightarrow{AB} = (4; 1), \overrightarrow{BC} = (-1; 2), \overrightarrow{AC} = (3; 3)$.

Suy ra: $AB = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{17}, BC = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{(-1)^2 + 2^2} = \sqrt{5}$,

$$AC = |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}. \cos A = \cos(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}}{AB \cdot AC} = \frac{4 \cdot 3 + 1 \cdot 3}{\sqrt{17} \cdot 3\sqrt{2}} \approx 0,857 \Rightarrow \hat{A} \approx 30^\circ 57'.$$

$$\cos B = \cos(\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC}) = \frac{\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}}{BA \cdot BC} = \frac{(-4) \cdot (-1) + (-1) \cdot 2}{\sqrt{17} \cdot \sqrt{5}} \approx 0,217 \Rightarrow \hat{B} \approx 77^\circ 28'.$$

$$\hat{C} = 180^\circ - \hat{A} - \hat{B} \approx 180^\circ - 30^\circ 57' - 77^\circ 28' = 71^\circ 35'.$$

Câu 67. Cho tam giác ABC có tọa độ các đỉnh là $A(2;2), B(6;3)$ và $C(5;5)$.

a) Tìm tọa độ điểm H là chân đường cao của tam giác ABC kẻ từ A .

b) Tính độ dài ba cạnh của tam giác ABC và số đo của góc C .

Lời giải

a) Xét điểm $H(x; y)$, ta có: $\overrightarrow{AH} = (x - 2; y - 2), \overrightarrow{BH} = (x - 6; y - 3), \overrightarrow{BC} = (-1; 2)$.

$H(x; y)$ là chân đường cao của tam giác ABC kẻ từ A nên ta có:

$$\overrightarrow{AH} \perp \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow (x - 2) \cdot (-1) + (y - 2) \cdot 2 = 0 \Leftrightarrow -x + 2y - 2 = 0 \quad (1)$$

$$\text{Hai vectơ } \overrightarrow{BH}, \overrightarrow{BC} \text{ cùng phương} \Leftrightarrow (x - 6) \cdot 2 - (y - 3) \cdot (-1) = 0 \Leftrightarrow 2x + y - 15 = 0 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta được hệ phương trình} \begin{cases} -x + 2y - 2 = 0 \\ 2x + y - 15 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{28}{5} \\ y = \frac{19}{5} \end{cases}$$

Vậy $H\left(\frac{28}{5}; \frac{19}{5}\right)$.

b) Ta có: $\overrightarrow{AB} = (4; 1), \overrightarrow{CB} = (1; -2), \overrightarrow{CA} = (-3; -3)$.

$$\text{Suy ra: } AB = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{17}, BC = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{(-1)^2 + 2^2} = \sqrt{5},$$

$$AC = |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}. \cos C = \cos(\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB}) = \frac{\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}}{CA \cdot CB} = \frac{(-3) \cdot 1 + (-3) \cdot (-2)}{3\sqrt{2} \cdot \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{10}.$$

Vậy $\hat{C} \approx 71^\circ 34'$.

Câu 68. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(1;1), B(4;3), C(-1;-2)$ không thẳng hàng.

a) Tìm tọa độ của vectơ \overrightarrow{AB} .

b) Tìm tọa độ của điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.

Lời giải

a) Ta có: $\overrightarrow{AB} = (4 - 1; 3 - 1) = (3; 2)$.

b) Gọi tọa độ của điểm D là $(x_D; y_D)$, ta có: $\overrightarrow{DC} = (-1 - x_D; -2 - y_D)$. Tứ giác $ABCD$ là hình bình hành khi và chỉ khi

$$\overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AB} \Leftrightarrow \overrightarrow{DC} = (3; 2) \Leftrightarrow \begin{cases} -1 - x_D = 3 \\ -2 - y_D = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_D = -4 \\ y_D = -4 \end{cases}$$

Vậy $D(-4; -4)$.

Câu 69. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(2;3), B(-1;1), C(3;-1)$.

a. Tìm tọa độ điểm M sao cho $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BC}$.

b. Tìm tọa độ trung điểm N của đoạn thẳng AC . Chứng minh $\overrightarrow{BN} = \overrightarrow{NM}$.

Lời giải

a. Gọi $M(x_M; y_M) = \overrightarrow{AM} = (x_M - 2; y_M - 3); \overrightarrow{BC} = (4; -2) \quad \overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BC}$

$$\begin{cases} x_M - 2 = 4 \\ y_M - 3 = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_M = 6 \\ y_M = 1 \end{cases}$$

b. Có N là trung điểm của đoạn thẳng $AC \Rightarrow \overrightarrow{AN} = \overrightarrow{NC}$

$$\text{Có: } \overrightarrow{AN} = (x_N - 2; y_N - 3); \overrightarrow{NC} = (3 - x_N; -1 - y_N)$$

$$\begin{cases} x_N - 2 = 3 - x_N \\ y_N - 3 = -1 - y_N \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_N = \frac{5}{2} \\ y_N = 1 \end{cases} \Rightarrow N\left(\frac{5}{2}; 1\right).$$

$$\overrightarrow{BN} = \left(\frac{7}{2}; 0\right); \overrightarrow{NM} = \left(\frac{7}{2}; 0\right) \Rightarrow \overrightarrow{BN} = \overrightarrow{NM}$$

- Câu 70.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho điểm $M(-1; 3)$.
- Tìm tọa độ điểm A đối xứng với điểm M qua gốc O .
 - Tìm tọa độ điểm B đối xứng với điểm M qua trục Ox .
 - Tìm tọa độ điểm C đối xứng với điểm M qua trục Oy .

Lời giải

a. Vì A đối xứng với M qua gốc $O \Rightarrow \overrightarrow{AO} = \overrightarrow{OM}$

Có: $\overrightarrow{AO} = (-x_A; -y_A); \overrightarrow{OM} = (-1; 3)$

$$\Rightarrow \begin{cases} -x_A = -1 \\ -y_A = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_A = 1 \\ y_A = -3 \end{cases}$$

Vậy $A(1; -3)$

b. Vì B đối xứng với M qua trục $Ox \Rightarrow B(-1; -3)$

c. Vì C đối xứng với M qua trục $Oy \Rightarrow C(1; 3)$

- Câu 71.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng $A(-3; 1), B(-1; 3), I(4; 2)$. Tìm tọa độ của hai điểm C, D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành nhận I làm tâm đối xứng.

Lời giải

$A(-3; 1), B(-1; 3), I(4; 2)$

Có: $\overrightarrow{AB} = (2; 2); \overrightarrow{AI} = (7; 1); \overrightarrow{BI} = (5; -1); \overrightarrow{IC} = (x_C - 4; y_C - 2); \overrightarrow{ID} = (x_D - 4; y_D - 2)$

Vì hình bình hành $ABCD$ nhận I làm tâm đối xứng $\Rightarrow \overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IC}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_C - 4 = 7 \\ y_C - 2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_C = 11 \\ y_C = 3 \end{cases} \Rightarrow C(11; 3)$$

$$\overrightarrow{DC} = (11 - x_D; 3 - y_D)$$

Tứ giác $ABCD$ là hình bình hành $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \overrightarrow{DC} = (2; 2)$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 11 - x_D = 2 \\ 3 - y_D = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_D = 9 \\ y_D = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D(9; 1)$$

- Câu 72.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC . Các điểm $M(1; -2), N(4; -1)$ và $P(6; 2)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh BC, CA, AB . Tìm tọa độ của các điểm A, B, C .

Lời giải

$M(1; -2); N(4; -1)$ và $P(6; 2)$

- Vì M là trung điểm của $BC \Leftrightarrow \overrightarrow{BM} = \overrightarrow{MC}$

$$\Leftrightarrow (1 - x_B; -2 - y_B) = (x_C - 1; y_C + 2)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 1 - x_B = x_C - 1 \\ -2 - y_B = y_C + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_B + x_C = 2 \\ y_B + y_C = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_C = 2 - x_B \\ y_C = -4 - y_B \end{cases}$$

Vì N là trung điểm của $AC \Leftrightarrow \overrightarrow{AN} = \overrightarrow{NC}$

$$\Leftrightarrow (4 - x_A; -1 - y_A) = (x_C - 4; y_C + 1)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4 - x_A = x_C - 4 \\ -1 - y_A = y_C + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_A + x_C = 8 \\ y_A + y_C = -2 \end{cases}$$

- Vì P là trung điểm của AB

$$\Leftrightarrow \overrightarrow{AP} = \overrightarrow{PB}$$

$$\Leftrightarrow (6 - x_A; 2 - y_A) = (x_B - 6; y_B - 2)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 6 - x_A = x_B - 6 \\ 2 - y_A = y_B - 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_A + x_B = 12 \\ y_A + y_B = 4 \end{cases}$$

$$\text{Thay (1) vào (2) được: } \Rightarrow \begin{cases} x_A + 2 - x_B = 8 \\ y_A - 4 - y_B = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_A - x_B = 6 \\ y_A - y_B = 2 \end{cases}$$

$$\text{Từ (3) và (4)} \Rightarrow \begin{cases} x_A = 9 \\ y_A = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_B = 3 \\ y_B = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_C = -1 \\ y_C = -5 \end{cases}$$

Vậy A(9;3); B(3;1); C(-1;-5)

- Câu 73.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho tam giác ABC có trung điểm các cạnh BC, CA, AB tương ứng là M(2;0); N(4;2); P(1;3)
- Tìm tọa độ các điểm A, B, C.
 - Trọng tâm hai tam giác ABC và MNP có trùng nhau không? Vì sao?

Lời giải

a. Có: M(2;0) là trung điểm của BC $\Rightarrow x_B + x_C = 2.2 = 4; y_B + y_C = 2.0 = 0$ (1)

N(4;2) là trung điểm của CA $\Rightarrow x_A + x_C = 2.4 = 8; y_A + y_C = 2.2 = 4$ (2)

P(1;3) là trung điểm của AB $\Rightarrow x_A + x_B = 2.1 = 2; y_A + y_B = 2.3 = 6$

$$(2) - (1) \text{ ta được: } x_A - x_B = 4; y_A - y_B = 4 \quad (4)$$

$$(3) + (4) \text{ ta được: } x_A = 3; y_A = 5 \text{ thay vào (4) được:}$$

$$x_B = -1; y_B = 1 \text{ thay vào (1) được:}$$

$$x_C = 5; y_C = -1$$

b. Gọi G; G' lần lượt là trọng tâm hai tam giác ABC và MNP

$$\Rightarrow x_G = \frac{3-1+5}{3}; y_G = \frac{5+1-1}{3} \Rightarrow G\left(\frac{7}{3}; \frac{5}{3}\right)$$

$$x_{G'} = \frac{2+4+1}{3}; y_{G'} = \frac{5+1-1}{3} \Rightarrow G'\left(\frac{7}{3}; \frac{5}{3}\right)$$

Từ (i) và (ii) \Rightarrow Trọng tâm G của tam giác ABC và trọng tâm G' của tam giác MNP trùng nhau.

- Câu 74.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, cho tam giác ABC có A(2;4); B(-1;1); C(-8;2)
- Tính số đo góc ABC (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị theo đơn vị độ)
 - Tính chu vi của tam giác ABC.
 - Tìm tọa độ điểm M trên đường thẳng BC sao cho diện tích của tam giác ABC bằng hai lần diện tích của tam giác ABM.

Lời giải

a. Có: $\overrightarrow{BA} = (3;3); \overrightarrow{CB} = (7;-1); \overrightarrow{CA} = (10;2)$

$$|\overrightarrow{BA}| = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$$

$$|\overrightarrow{CB}| = \sqrt{(7^2 + (-1)^2)} = 5\sqrt{2}$$

$$|\overrightarrow{CA}| = \sqrt{10^2 + 2^2} = 2\sqrt{26}$$

$$-\cos \widehat{ACB} = \cos(\overrightarrow{CA}; \overrightarrow{CB}) = \frac{\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}}{|\overrightarrow{CA}| \cdot |\overrightarrow{CB}|} = \frac{68}{2\sqrt{26} \cdot 5\sqrt{2}} \approx 0,943$$

$$\widehat{ACB} = 19,44^\circ$$

Có: $\overrightarrow{BA} = (3;3); \overrightarrow{BC} = (-7;1)$

$$-\cos \widehat{ABC} = \cos(\overrightarrow{BA}; \overrightarrow{BC}) = \frac{\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}}{|\overrightarrow{BA}| \cdot |\overrightarrow{BC}|} = \frac{-18}{3\sqrt{2} \cdot 5\sqrt{2}} = -0,6$$

$$\widehat{ABC} = 126,87^\circ$$

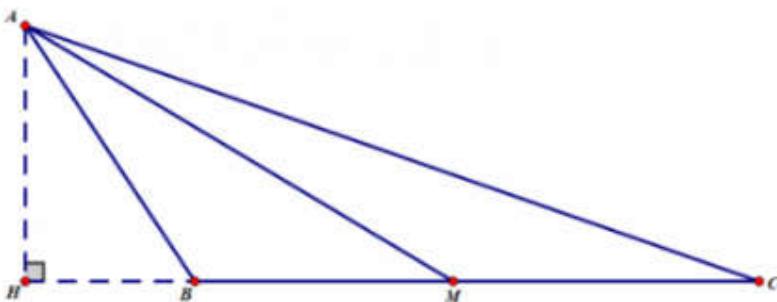
Xét tam giác ABC có: $\widehat{ABC} + \widehat{BAC} + \widehat{ACB} = 180^\circ$ (ĐL tổng ba góc trong tam giác)

$$\Rightarrow \widehat{BAC} = 180^\circ - (\widehat{BAC} + \widehat{ACB}) = 33,69^\circ$$

b. Chu vi của tam giác ABC là:

$$3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 2\sqrt{26} \approx 21,5$$

c.



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot AH \cdot BC$$

$$S_{ABM} = \frac{1}{2} \cdot AH \cdot BM$$

$$S_{ABC} = 2S_{ABM}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot AH \cdot BC = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot AH \cdot BM \Leftrightarrow BC = 2BM$$

$$\Leftrightarrow BM = \frac{1}{2}BC$$

hay M là trung điểm của BC .

Câu 75. Cho ba điểm $A(1;1); B(4;3)$ và $C(6;-2)$

a. Chứng minh ba điểm A, B, C không thẳng hàng.

b. Tìm tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình thang có $AB // CD$ và $CD = 2AB$

Lời giải

a. $\overrightarrow{AB} = (3;2); \overrightarrow{BC} = (2;-5)$

$$\frac{3}{2} \neq \frac{2}{-5}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{AB} \neq k \cdot \overrightarrow{BC}$$

Vậy ba điểm A, B, C không thẳng hàng.

b. Tìm tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình thang có $AB // CD$ và $CD = 2AB$.

Gọi $D(x_D; y_D) \Rightarrow \overrightarrow{CD} = (x_D - 6; y_D + 2); \overrightarrow{AB} = (3;2)$

- $CD = 2AB \Leftrightarrow \overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB}$

$$\Leftrightarrow x_D - 6 = 2 \cdot 3; y_D + 2 = 2 \cdot 2$$

$$\Leftrightarrow x_D = 12; y_D = 2$$

$$\Rightarrow D(12;2)$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{CD} = (6;4); \overrightarrow{AB} = (3;2)$$

- $AB // CD \Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{CD}$

$$\Leftrightarrow \frac{6}{3} = \frac{4}{2} (\text{đúng})$$

Vậy $D(12;2)$ thì tứ giác $ABCD$ là hình thang có $AB // CD$ và $CD = 2AB$

- Câu 76.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng $A(-4;2), B(2;4), C(8;-2)$. Tìm tọa độ của điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.

Lời giải

Tứ giác $ABCD$ là hình bình hành khi và chỉ khi $\overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AB}$. Suy ra $D(2;-4)$.

- Câu 77.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng $M(1;-2), N(3;1), P(-1;2)$. Tìm tọa độ điểm Q sao cho tứ giác $MNPQ$ là hình thang có $MN // PQ$ và $PQ = 2MN$.

Lời giải

Gọi $A(a;b)$ là trung điểm PQ . Ta có: $\overline{MN} = (2;3)$. Vì $MN // PQ$ và $PQ = 2MN$ nên

$$\overline{MN} = \overline{AP} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 = -1 - a \\ 3 = 2 - b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = -1 \end{cases}$$

Suy ra $A(-3;-1)$.

Lại có $\overrightarrow{AP} = \overrightarrow{QA} \Rightarrow Q(-5;-4)$.

- Câu 78.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm $A(1;5), B(-1;-1), C(2;-5)$.

- a) Chứng minh ba điểm A, B, C không thẳng hàng.
b) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

- c) Tìm tọa độ điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình thang có $AB // CD$ và $CD = \frac{3}{2}AB$

Lời giải

a) $\overrightarrow{AB} = (-2;-6), \overrightarrow{AC} = (1;-10)$. Do $\frac{-2}{1} \neq \frac{-6}{-10}$ nên $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ không cùng phương. Vậy ba điểm A, B, C không thẳng hàng.

b) $G\left(\frac{2}{3}; -\frac{1}{3}\right)$. c) $D(5;4)$.

- Câu 79.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho hai điểm $A(4;-2), B(10;4)$ và điểm M nằm trên trục Ox . Tìm tọa độ điểm M sao cho $|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}|$ có giá trị nhỏ nhất.

Lời giải

Vì M nằm trên trục Ox nên có tọa độ $(m;0)$ (m là số thực). Khi đó, $\overrightarrow{MA} = (4-m;-2), \overrightarrow{MB} = (10-m;4)$ suy ra $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} = (14-2m;2)$.

Do đó $|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}| = \sqrt{(14-2m)^2 + 2^2} \geq 2$ (Vì $(14-2m)^2 \geq 0$). Dấu bằng xảy ra khi $m=7$. Vậy $|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB}|$ có giá trị nhỏ nhất bằng 2 khi M có tọa độ là $(7;0)$.

BÀI TẬP BỔ SUNG

- Câu 80.** Cho hai điểm $A(3;-5), B(1;0)$.

- a) Tìm tọa độ điểm C sao cho: $\overrightarrow{OC} = -3\overrightarrow{AB}$.
b) Tìm điểm D đối xứng với A qua C .
c) Tìm điểm M chia đoạn AB theo tỉ số $k=-3$.

Lời giải.

a) Gọi $C(x_c; y_c)$.

Theo bài $\overrightarrow{OC} = -3\overrightarrow{AB} \Leftrightarrow (x_c; y_c) = -3(-2;5) = (6;-15) \Rightarrow C(6;-15)$

b) D đối xứng với A qua C hay C là trung điểm của $AD \Rightarrow \begin{cases} x_C = \frac{x_A + x_D}{2} \\ y_C = \frac{y_A + y_D}{2} \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_D = 2x_C - x_A = 2.6 - 3 = 12 \\ y_D = 2y_C - y_A = 2(-15) - (-5) = -25 \end{cases} \Rightarrow D(12; -25).$$

c) M chia đoạn AB theo tỉ số $k = -3 \Rightarrow \begin{cases} x_M = \frac{x_A + 3x_B}{1+3} = \frac{3+3.1}{4} = \frac{3}{2} \\ y_M = \frac{y_A + 3y_B}{1+3} = \frac{-5+3.0}{4} = -\frac{5}{4} \end{cases} \Rightarrow M\left(\frac{3}{2}; -\frac{5}{4}\right)$.

Câu 81. Cho ba điểm $A(1; -2), B(0; 4), C(3; 2)$.

- a) Tìm tọa độ các vectơ $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{BC}$.
- b) Tìm tọa độ trung điểm I của đoạn thẳng AB .
- c) Tìm tọa độ điểm M sao cho $\overrightarrow{CM} = 2\overrightarrow{AB} - 3\overrightarrow{AC}$.
- d) Tìm tọa độ điểm N sao cho $\overrightarrow{AN} + 2\overrightarrow{BN} - 4\overrightarrow{CN} = \vec{0}$.

Lời giải:

a) $\overrightarrow{AB} = (-1; 6), \overrightarrow{AC} = (2; 4), \overrightarrow{BC} = (3; -2)$.

b) I là trung điểm của $AB \Leftrightarrow \begin{cases} x_I = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{1}{2} \\ y_I = \frac{y_A + y_B}{2} = 1 \end{cases} \Rightarrow I\left(\frac{1}{2}; 1\right)$.

c) Ta có: $\overrightarrow{CM} = (x_M - 3; y_M - 2), 2\overrightarrow{AB} - 3\overrightarrow{AC} = 2(-1; 6) - 3(2; 4) = (-8; 0)$

$$\Rightarrow \overrightarrow{CM} = 2\overrightarrow{AB} - 3\overrightarrow{AC} \Leftrightarrow \begin{cases} x_M - 3 = -8 \\ y_M - 2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_M = -5 \\ y_M = 2 \end{cases} \Rightarrow M(-5; 2).$$

d) $\overrightarrow{AN} + 2\overrightarrow{BN} - 4\overrightarrow{CN} = \vec{0} \Rightarrow (x_N - 1; y_N + 2) + 2(x_N; y_N - 4) - 4(x_N - 3; y_N - 2) = (0; 0)$

$$\Leftrightarrow (-x_N + 11; -y_N + 2) = (0; 0) \Leftrightarrow \begin{cases} x_N = 11 \\ y_N = 2 \end{cases} \Rightarrow N(11; 2).$$

Câu 82. Cho ba điểm $A(1; -2), B(2; 3), C(-1; -2)$.

- a) Tìm tọa độ điểm D đối xứng với A qua C .
- b) Tìm tọa độ điểm E là đỉnh thứ tư của hình bình hành có 3 đỉnh là A, B, C .
- c) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

Lời giải

a) D đối xứng với A qua C hay C là trung điểm của AD

$$\Rightarrow \begin{cases} x_D = 2x_C - x_A = -3 \\ y_D = 2y_C - y_A = -2 \end{cases} \Rightarrow D(-3; -2).$$

b) $ABCE$ là hình bình hành $\Rightarrow \overrightarrow{AE} = \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow (x_E - 1; y_E + 2) = (-3; -5) \Leftrightarrow \begin{cases} x_E - 1 = -3 \\ y_E + 2 = -5 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x_E = -2 \\ y_E = -7 \end{cases} \Rightarrow E(-2; -7).$$

c) G là trọng tâm tam giác $ABC \Leftrightarrow \begin{cases} x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3} = \frac{2}{3} \\ y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3} = -\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow G\left(\frac{2}{3}; -\frac{1}{3}\right)$.

Câu 83. Cho ba điểm $A(-1;1), B(2;1), C(-1;-3)$.

- a) CMR: Tồn tại tam giác ABC .
- b) Tính chu vi tam giác.
- c) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
- d) Xác định điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- e) Tìm điểm M thuộc trực Ox sao cho M cách đều A, B .
- f) Tìm điểm N thuộc trực Oy sao cho N cách đều B, C .

Lời giải.

a) Ta có phương trình đường thẳng $AB: y = ax + b$

$$\begin{cases} A \in d \\ B \in d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 = -a + b \\ 1 = 2a + b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow d: y = 1$$

Do C không thuộc d nên ba điểm A, B, C không thẳng hàng, tức là tam giác tồn tại.

b) Ta có $\overrightarrow{AB} = (3; 0), \overrightarrow{BC} = (-3; -4), \overrightarrow{AC} = (0; -4)$

$$\Rightarrow AB = 3; BC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5; AC = 4 \Rightarrow P_{ABC} = 3 + 5 + 4 = 12.$$

c) Tọa độ trọng tâm $G: \begin{cases} x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3} = 0 \\ y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3} = -\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow G\left(0; -\frac{1}{3}\right)$.

d) Gọi $D(x; y)$, $ABCD$ là hình bình hành thì $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \begin{cases} -1 - x = 3 \\ -3 - y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -4 \\ y = -3 \end{cases}$

$$\Rightarrow D(-4; -3).$$

e) Phương trình trung trực của đoạn thẳng AB là $x = \frac{1}{2}$. M là giao của trung trực này với trực Ox hay $M\left(\frac{1}{2}; 0\right)$.

f) Gọi $N(0; x) \Rightarrow \begin{cases} CN^2 = 1 + (x + 3)^2 \\ BN^2 = 2^2 + (1 - x)^2 \end{cases}$.

$$N \text{ cách đều } B \text{ và } C \text{ khi } CN^2 = BN^2 \Leftrightarrow 1 + (x + 3)^2 = 2^2 + (1 - x)^2$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 6x + 10 = x^2 - 2x + 5 \Leftrightarrow x = -\frac{5}{8} \Rightarrow N\left(0; -\frac{5}{8}\right).$$

Câu 84. Cho tam giác ABC có $A(4;1), B(2;4), C(2;-2)$.

- a) Tính chu vi tam giác.
- b) Xác định điểm D sao cho tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.
- c) Xác định tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .
- d) Xác định tọa độ trực tâm H của tam giác.
- e) Xác định tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác.

Lời giải.

a) Ta có $\overrightarrow{AB} = (-2; 3), \overrightarrow{BC} = (0; -6), \overrightarrow{AC} = (-2; -3)$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}; BC = 6, AC = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13} \Rightarrow P_{ABC} = 2\sqrt{13}$$

b) Gọi $D(x; y)$, $ABCD$ là hình bình hành thì $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \begin{cases} 2-x=-2 \\ -2-y=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=4 \\ y=-5 \end{cases}$
 $\Rightarrow D(4; -5).$

c) Tọa độ trọng tâm G của tam giác $x_G = \frac{4+2+2}{3} = \frac{8}{3}; y_G = \frac{1+4-2}{3} = 1 \Rightarrow G\left(\frac{8}{3}; 1\right).$

d) Ta có phương trình đường thẳng $AC: y = \frac{3}{2}x - 5$. Suy ra đường cao BF qua B và vuông góc với AC là $y = \frac{-2}{3}(x-2) + 4 \Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{16}{3}$.

Phương trình đường thẳng AB là $y = -\frac{3}{2}x + 7$ suy ra đường cao CK đi qua C và vuông góc với AB là $y = \frac{2}{3}(x-2) - 2 \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}x - \frac{10}{3}$.

Tọa độ trực tâm H là giao điểm của BF và CK nên $\begin{cases} y = \frac{2}{3}x - \frac{10}{3} \\ y = -\frac{2}{3}x + \frac{16}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{13}{2} \\ y = 1 \end{cases} \Rightarrow H\left(\frac{13}{2}; 1\right)$.

e) Trung điểm đoạn AB và BC lần lượt là $M\left(3; \frac{5}{2}\right), N(2; 1)$

Phương trình trung trực của AB đi qua M và vuông góc với AB là: $y = \frac{2}{3}(x-3) + \frac{5}{2}$.

Phương trình trung trực của BC là $y = 1$

Tâm đường tròn ngoại tiếp I là giao điểm của hai trung trực nên $I\left(\frac{3}{4}; 1\right)$.

Câu 85. Cho $A(1; 3), B(2; 5)$ và $C(4; -1)$.

a) Tìm chu vi của tam giác ABC .

b) Tìm tọa độ trung điểm của các đoạn thẳng AB, AC .

c) Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

d) Tìm tọa độ điểm D để tứ giác $ABCD$ là hình bình hành.

e) Tìm tọa độ trực tâm H của tam giác.

f) Tìm tọa độ tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác.

Lời giải

a) Ta có $\overrightarrow{AB} = (1; 2), \overrightarrow{BC} = (2; -6), \overrightarrow{AC} = (3; -4)$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}; BC = \sqrt{2^2 + 6^2} = \sqrt{40}; AC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \Rightarrow P_{ABC} = \sqrt{5} + 5 + \sqrt{40}.$$

b) Tọa độ trung điểm M của đoạn $AB: x_M = \frac{1+2}{2} = \frac{3}{2}; y_M = \frac{3+5}{2} = 4 \Rightarrow M\left(\frac{3}{2}; 4\right)$

Trung điểm của N của đoạn $AC: x_N = \frac{1+4}{2} = \frac{5}{2}; y_N = \frac{3-1}{2} = 1 \Rightarrow N\left(\frac{5}{2}; 1\right)$

c) Tọa độ trọng tâm G tương tự như các bài toán trước $G\left(\frac{7}{3}; \frac{7}{3}\right)$.

d) Gọi $D(x; y)$, $ABCD$ là hình bình hành thì $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} 4-x=1 \\ -1-y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=-3 \end{cases}$
 $\Rightarrow D(3; -3)$.

e) Ta có phương trình đường thẳng $AB: y = 2x + 1$. Suy ra đường cao CH là $y = -\frac{1}{2}(x-4)-1$.

Phương trình đường thẳng AC là $y = -\frac{4}{3}x + \frac{13}{3}$. Suy ra đường cao BE là $y = \frac{3}{4}(x-2)+5$

Tọa độ trực tâm H thỏa mãn $\begin{cases} y = -\frac{1}{2}(x-4)-1 \\ y = \frac{3}{4}(x-2)+5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow H(-2; 2)$.

f) Phương trình trung trực của AB đi qua M và vuông góc với AB là: $y = -\frac{1}{2}\left(x - \frac{3}{2}\right) + 4$.

Phương trình trung trực của BC là: $y = \frac{3}{4}\left(x - \frac{5}{2}\right) + 1$

Tọa độ tâm đường tròn ngoại tiếp I là giao điểm của hai trung trực nên thỏa mãn

$\begin{cases} y = -\frac{1}{2}\left(x - \frac{3}{2}\right) + 4 \\ y = \frac{3}{4}\left(x - \frac{5}{2}\right) + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{9}{2} \\ y = \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow I\left(\frac{9}{2}; \frac{5}{2}\right)$.

Câu 86. Cho ba điểm $A(1; 1), B(3; 5), C(-4; 7)$

- a) Tìm điểm M thuộc trục Ox sao cho $|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}|$ nhỏ nhất
- b) Tìm điểm N thuộc trục Oy sao cho $|NB + NC|$ nhỏ nhất
- c) Tìm điểm K thuộc trục Oy sao cho $|KC - KB|$ nhỏ nhất
- d) Tìm điểm P thuộc trục Ox sao cho $|\overrightarrow{PA} + 2\overrightarrow{PB} + 3\overrightarrow{PC}|$ nhỏ nhất

Lời giải

a) Ta có $M \in Ox \Rightarrow M(m; 0)$.

$$\overrightarrow{MA} = (1-m; 1); \overrightarrow{MB} = (3-m; 5) \Rightarrow \overrightarrow{MC} = (-4-m; 7)$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC} = (-4-4m; 20)$$

$$\Rightarrow |\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}| = \sqrt{(-4-4m)^2 + 20^2} \geq 20.$$

Dấu "=" xảy ra $\Leftrightarrow -4m - 4 = 0 \Leftrightarrow m = -1 \Leftrightarrow M(-1; 0)$.

Vậy $|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + 2\overrightarrow{MC}|$ đạt giá trị nhỏ nhất $\Leftrightarrow M(-1; 0)$.

b) Ta có $N \in Oy \Rightarrow N(0; n)$.

$$\overrightarrow{NB} = (3; 5-n) \text{ và } \overrightarrow{NC} = (-4; 7-n)$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{CN} = (4; n-7) \Rightarrow \overrightarrow{NB} + \overrightarrow{CN} = (7; -2)$$

$$\text{Ta có: } NB + NC = |\overrightarrow{NB}| + |\overrightarrow{CN}| \geq |\overrightarrow{NB} + \overrightarrow{CN}| \geq \sqrt{7^2 + (2)^2} = \sqrt{53}.$$

Dấu "=" xảy ra $\Leftrightarrow \overrightarrow{NB}, \overrightarrow{CN}$ cùng hướng

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} = \frac{5-n}{n-7} > 0 \Leftrightarrow 3n - 21 = 20 - 4n \Leftrightarrow n = \frac{41}{7} \Leftrightarrow N\left(0; \frac{41}{7}\right).$$

Vậy $NB + NC$ đạt giá trị nhỏ nhất $\Leftrightarrow N\left(0; \frac{41}{7}\right)$.

c) Ta có $K \in Oy \Rightarrow K(0; k)$.

$$\overrightarrow{KB} = (3; 5-k) \text{ và } \overrightarrow{KC} = (-4; 7-k)$$

Ta có: $|KB - KC| \geq 0$.

$$\text{Đầu "}" xảy ra} \Leftrightarrow KB = KC \Leftrightarrow \sqrt{3^2 + (5-k)^2} = \sqrt{4^2 + (7-k)^2}$$

$$\Leftrightarrow 9 + (5-k)^2 = 16 + (7-k)^2$$

$$\Leftrightarrow 4k = 31 \Leftrightarrow k = \frac{31}{4} \Leftrightarrow K\left(0; \frac{31}{4}\right).$$

Vậy $|KB - KC|$ nhỏ nhất $\Leftrightarrow K\left(0; \frac{31}{4}\right)$.

d) Ta có $P \in Ox \Rightarrow P(p; 0)$.

$$\overrightarrow{PA} = (1-p; 1); \overrightarrow{PB} = (3-p; 5) \text{ và } \overrightarrow{PC} = (-4-p; 7)$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{PA} + 2\overrightarrow{PB} + 3\overrightarrow{PC} = (-5-6p; 25)$$

$$\Rightarrow |\overrightarrow{PA} + 2\overrightarrow{PB} + 3\overrightarrow{PC}| = \sqrt{(-5-6p)^2 + 25^2} \geq \sqrt{25^2} = 25$$

$$\text{Đầu "}" xảy ra} \Leftrightarrow -6p-5=0 \Leftrightarrow p=-\frac{5}{6} \Leftrightarrow P\left(-\frac{5}{6}; 0\right)$$

Vậy $|\overrightarrow{PA} + 2\overrightarrow{PB} + 3\overrightarrow{PC}|$ đạt giá trị nhỏ nhất $\Leftrightarrow P\left(-\frac{5}{6}; 0\right)$.

Dạng 5. Biểu thức toạ độ của tích vô hướng và ứng dụng

Phương pháp

Cho hai vectơ $\vec{a} = (a_1; a_2), \vec{b} = (b_1; b_2)$ và hai điểm $A(x_A; y_A), B(x_B; y_B)$. Ta có:

$$- \vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2$$

$$- \vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow a_1 b_1 + a_2 b_2 = 0;$$

$$- \vec{a} \text{ và } \vec{b} \text{ cùng phương} \Leftrightarrow a_1 b_2 - a_2 b_1 = 0$$

$$- |\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$$

$$- \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2}} (\vec{a}, \vec{b} \text{ khác } \vec{0}).$$

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 87. Tính góc xen giữa hai vectơ \vec{a} và \vec{b} trong các trường hợp sau:

a. $\vec{a} = (2; -3), \vec{b} = (6; 4)$

b. $\vec{a} = (3; 2), \vec{b} = (5; -1)$

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

Lời giải

$$\text{a. } \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{2.6 + (-3) \cdot 4}{\sqrt{2^2 + (-3)^2} \cdot \sqrt{6^2 + 4^2}} = 0 \Rightarrow (\vec{a}, \vec{b}) = 90^\circ$$

$$\text{b. } \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{3.5 + (2 \cdot -1)}{\sqrt{3^2 + 2^2} \cdot \sqrt{5^2 + (-1)^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow (\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$$

$$\text{c. } \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{(-2) \cdot 3 + (-2\sqrt{3}) \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{(-2)^2 + (-2\sqrt{3})^2} \cdot \sqrt{3^2 + (\sqrt{3})^2}} = \frac{-\sqrt{3}}{2} \Rightarrow (\vec{a}, \vec{b}) = 150^\circ$$

Câu 88. Cho hai vectơ $\vec{a} = (3; 4), \vec{b} = (-1; 5)$.

a) Tìm tọa độ của vecto: $\vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - \vec{b}, 10\vec{a}, -2\vec{b}$.

b) Tính các tích vô hướng: $\vec{a} \cdot \vec{b}, (-2\vec{a}) \cdot (5\vec{b})$.

Lời giải

a) Ta có:

$$\vec{a} + \vec{b} = (3 + (-1); 4 + 5) = (2; 9); \quad \vec{a} - \vec{b} = (3 - (-1); 4 - 5) = (4; -1);$$

$$10\vec{a} = (10 \cdot 3; 10 \cdot 4) = (30; 40); \quad -2\vec{b} = (-2 \cdot (-1); -2 \cdot 5) = (2; -10).$$

b) Ta có:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 3 \cdot (-1) + 4 \cdot 5 = -3 + 20 = 17$$

$$-2\vec{a} = (-6; -8) \text{ và } 5\vec{b} = (-5; 25) \text{ nên } (-2\vec{a}) \cdot (5\vec{b}) = (-6) \cdot (-5) + (-8) \cdot 25 = 30 - 200 = -170.$$

Câu 89. Cho ba vecto $\vec{m} = (-6; 1), \vec{n} = (0; 2), \vec{p} = (1; 1)$. Tìm tọa độ của các vecto:

a) $\vec{m} + \vec{n} - \vec{p}$.

b) $(\vec{m} \cdot \vec{n})\vec{p}$.

Lời giải

a) Ta có: $\vec{m} + \vec{n} - \vec{p} = (-6 + 0 - 1; 1 + 2 - 1) = (-7; 2)$.

b) Ta có: $(\vec{m} \cdot \vec{n})\vec{p} = (-6 \cdot 0 + 1 \cdot 2)\vec{p} = 2\vec{p} = (2; 2)$.

Câu 90. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, tính tích vô hướng của các cặp vecto sau:

a) $\vec{u} = (2; -3)$ và $\vec{v} = (5; 3)$;

b) Hai vecto đơn vị \vec{i} và \vec{j} tương ứng của các trục Ox, Oy .

Lời giải

a) Ta có: $\vec{u} \cdot \vec{v} = 2 \cdot 5 + (-3) \cdot 3 = 10 - 9 = 1$.

b) Vì $\vec{i} = (1; 0)$ và $\vec{j} = (0; 1)$ nên $\vec{i} \cdot \vec{j} = 1 \cdot 0 + 0 \cdot 1 = 0$.

Câu 91. Cho hai vecto $\vec{a} = (1; 5), \vec{b} = (4; -2)$.

a) Tìm tọa độ của các vecto $\vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - \vec{b}, 3\vec{a}, -5\vec{b}$.

b) Tính các tích vô hướng $\vec{a} \cdot \vec{b}, (3\vec{a}) \cdot (-\vec{b})$.

Lời giải

a) Ta có:

$$\vec{a} + \vec{b} = (1 + 4; 5 + (-2)) = (5; 3); \quad \vec{a} - \vec{b} = (1 - 4; 5 - (-2)) = (-3; 7)$$

$$3\vec{a} = (3 \cdot 1; 3 \cdot 5) = (3; 15); \quad -5\vec{b} = (-5 \cdot 4; -5 \cdot (-2)) = (-20; 10)$$

b) Ta có:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 1 \cdot 4 + 5 \cdot (-2) = 4 - 10 = -6$$

$$\vec{a} = (3; 15); \quad -\vec{b} = (-4; 2)$$

$$\Rightarrow (3\vec{a}) \cdot (-\vec{b}) = 3 \cdot (-4) + 15 \cdot 2 = -12 + 30 = 18$$

Câu 92. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, hãy tính góc giữa hai vecto \vec{a} và \vec{b} trong mỗi trường hợp sau:

a) $\vec{a} = (-3; 1), \vec{b} = (2; 6)$

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

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

Lời giải

a)

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = (-3) \cdot 2 + 1 \cdot 6 = 0 \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{b} \text{ hay } (\vec{a}, \vec{b}) = 90^\circ$$

b)

$$\begin{cases} \vec{a} \cdot \vec{b} = 3 \cdot 2 + 1 \cdot 4 = 10 \\ |\vec{a}| = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}; |\vec{b}| \end{cases}$$

$$\Rightarrow \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{10}{\sqrt{10} \cdot 2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow (\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$$

c) Dễ thấy: \vec{a} và \vec{b} cùng phương do $\frac{-\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{-\sqrt{2}}$

Hơn nữa: $\vec{b} = (2; -\sqrt{2}) = -\sqrt{2} \cdot (-\sqrt{2}; 1) = -\sqrt{2} \cdot \vec{a}; -\sqrt{2} < 0$

Do đó: \vec{a} và \vec{b} ngược hướng.

$$\Rightarrow (\vec{a}, \vec{b}) = 180^\circ$$

- Câu 93.** Tính góc giữa hai vectơ $\vec{u} = (-2; -2\sqrt{3}), \vec{v} = (3; \sqrt{3})$.

Lời giải

Ta có: $\vec{u} \cdot \vec{v} = (-2) \cdot 3 + (-2\sqrt{3}) \cdot \sqrt{3} = -12$,

$$|\vec{u}| = \sqrt{(-2)^2 + (-2\sqrt{3})^2} = 4, |\vec{v}| = \sqrt{3^2 + (\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{3}.$$

Suy ra $\cos(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{\vec{u} \cdot \vec{v}}{|\vec{u}| \cdot |\vec{v}|} = \frac{-12}{4 \cdot 2\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$. Vậy $(\vec{u}, \vec{v}) = 150^\circ$.

- Câu 94.** Cho bốn điểm $A(7; -3), B(8; 4), C(1; 5), D(0; -2)$. Chứng minh rằng tứ giác ABCD là hình vuông.

Lời giải

Ta có: $\overrightarrow{AB} = (1; 7), \overrightarrow{DC} = (1; 7); \overrightarrow{AD} = (-7; 1)$

Nhận thấy: $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Rightarrow ABCD$ là hình bình hành

mà $|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{AD}|$ (vì cùng = $5\sqrt{2}$) hay $AB = AD \Rightarrow ABCD$ là hình thoi

Ta có: $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD} = 1 \cdot (-7) + 7 \cdot 1 = 0 \Rightarrow \overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{AD} \Rightarrow AB \perp AD$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow ABCD$ là hình vuông (đpcm)

- Câu 95.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có $A(-2; 3), B(4; 5), C(2; -3)$. Giải tam giác ABC (làm tròn các kết quả đến hàng đơn vị).

Lời giải

- Ta có: $AB = \sqrt{(4 - (-2))^2 + (5 - 3)^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \approx 6$,

$$BC = \sqrt{(2 - 4)^2 + (-3 - 5)^2} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17} \approx 8,$$

$$AC = \sqrt{(2 - (-2))^2 + (-3 - 3)^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13} \approx 7.$$

- Ta có: $\overrightarrow{AB} = (6; 2), \overrightarrow{AC} = (4; -6)$ nên $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 6 \cdot 4 + 2 \cdot (-6) = 12$.

Suy ra $\cos BAC = \cos(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}}{|\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{AC}|} = \frac{12}{2\sqrt{10} \cdot 2\sqrt{13}} = \frac{3\sqrt{130}}{130}$.

Vậy $\widehat{BAC} \approx 75^\circ$.

Ta có: $\overrightarrow{BA} = (-6; -2), \overrightarrow{BC} = (-2; -8)$ nên

$$\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = (-6) \cdot (-2) + (-2) \cdot (-8) = 28$$

Suy ra $\cos ABC = \cos(\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC}) = \frac{\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}}{|\overrightarrow{BA}| \cdot |\overrightarrow{BC}|} = \frac{28}{2\sqrt{10} \cdot 2\sqrt{17}} = \frac{7\sqrt{170}}{170}$.

Vậy $\widehat{ABC} \approx 58^\circ$.

Suy ra ta có: $\widehat{ACB} = 180^\circ - (\widehat{BAC} + \widehat{ABC}) \approx 180^\circ - (75^\circ + 58^\circ) = 47^\circ$.

- Câu 96.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho các điểm $M(1; 3), N(4; 2)$

a) Tính độ dài các đoạn thẳng OM, ON, MN .

b) Chứng minh rằng tam giác OMN vuông cân.

Lời giải

a) Ta có: $M(1; 3)$ và $N(4; 2)$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OM}(1; 3), \overrightarrow{ON}(4; 2), \overrightarrow{MN} = (4 - 1; 2 - 3) = (3; -1)$$

$$\Rightarrow OM = |\overrightarrow{OM}| = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10},$$

$$ON = |\overrightarrow{ON}| = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}$$

$$MN = |\overrightarrow{MN}| = \sqrt{3^2 + (-1)^2} = \sqrt{10}$$

b) Dễ thấy: $OM = \sqrt{10} = MN \Rightarrow \Delta OMN$ cân tại M .

Lại có: $OM^2 + MN^2 = 10 + 10 = 20 = ON^2$

\Rightarrow Theo định lí Pythagore đảo, ta có ΔOMN vuông tại M .

Vậy ΔOMN vuông cân tại M .

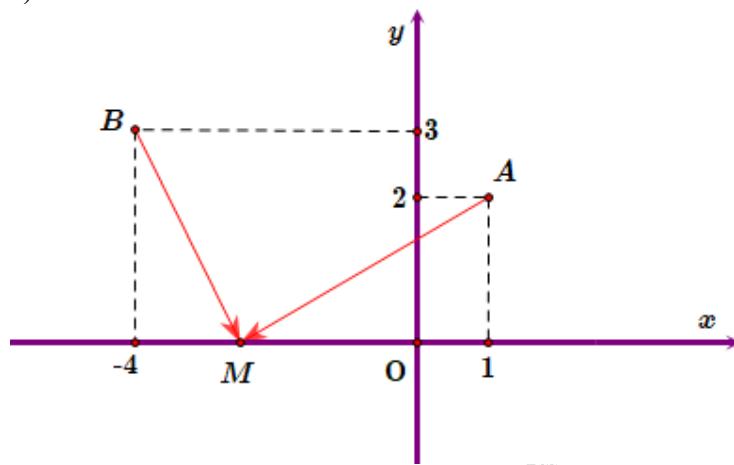
Câu 97. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho hai điểm $A(1; 2), B(-4; 3)$. Gọi $M(t; 0)$ là một điểm thuộc trực hoành.

a) Tính $\overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{BM}$ theo t .

b) Tính t để $\widehat{AMB} = 90^\circ$

Lời giải

a)



Ta có: $A(1; 2), B(-4; 3)$ và $M(t; 0)$

$$\Rightarrow \overrightarrow{AM} = (t - 1; -2), \overrightarrow{BM} = (t + 4; -3)$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{BM} = (t - 1)(t + 4) + (-2)(-3) = t^2 + 3t + 2$$

b)

Để $\widehat{AMB} = 90^\circ$ hay $AM \perp BM$ thì $\overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{BM} = 0$

$$\Leftrightarrow t^2 + 3t + 2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = -2 \end{cases}$$

Vậy $t = -1$ hoặc $t = -2$ thì $\widehat{AMB} = 90^\circ$

Câu 98. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ba điểm không thẳng hàng $A(-4; 1), B(2; 4), C(2; -2)$

a) Giải tam giác

b) Tìm tọa độ trực tâm H của tam giác ABC .

Lời giải

a) Ta có:

$$\begin{cases} \overrightarrow{AB} = (2 - (-4); 4 - 1) = (6; 3) \\ \overrightarrow{BC} = (2 - 2; -2 - 4) = (0; -6) \\ \overrightarrow{AC} = (2 - (-4); -2 - 1) = (6; -3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AB = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{6^2 + 3^2} = 3\sqrt{5} \\ BC = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{0^2 + (-6)^2} = 6 \\ AC = |\overrightarrow{CA}| = \sqrt{6^2 + (-3)^2} = 3\sqrt{5} \end{cases}$$

Áp dụng định lí cosin cho tam giác ABC , ta có:

$$\cos \hat{A} = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{(3\sqrt{5})^2 + (3\sqrt{5})^2 - (6)^2}{2.3\sqrt{5}.3\sqrt{5}} = \frac{3}{5} \Rightarrow \hat{A} \approx 53,13^\circ$$

$$\cos \hat{B} = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} = \frac{(6)^2 + (3\sqrt{5})^2 - (3\sqrt{5})^2}{2.6.3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \Rightarrow \hat{B} \approx 63,435^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} \approx 63,435^\circ$$

Vậy tam giác ABC có: $a = 6; b = 3\sqrt{5}; c = 3\sqrt{5}$;

$\hat{A} \approx 53,13^\circ; \hat{B} = \hat{C} \approx 63,435^\circ$.

b)

Gọi H có tọa độ $(x; y)$

$$\Rightarrow \begin{cases} \overrightarrow{AH} = (x - (-4); y - 1) = (x + 4; y - 1) \\ \overrightarrow{BH} = (x - 2; y - 4) \end{cases}$$

Lại có: H là trực tâm tam giác ABC

$\Rightarrow AH \perp BC$ và $BH \perp AC$

$$\Rightarrow (\overrightarrow{AH}, \overrightarrow{BC}) = 90^\circ \Leftrightarrow \cos(\overrightarrow{AH}, \overrightarrow{BC}) = 0$$

$$\text{và } (\overrightarrow{BH}, \overrightarrow{AC}) = 90^\circ \Leftrightarrow \cos(\overrightarrow{BH}, \overrightarrow{AC}) = 0$$

Do đó $\overrightarrow{AH} \cdot \overrightarrow{BC} = \vec{0}$ và $\overrightarrow{BH} \cdot \overrightarrow{AC} = \vec{0}$

Mà: $\overrightarrow{BC} = (0; -6)$

$$\Rightarrow (x + 4) \cdot 0 + (y - 1) \cdot (-6) = 0 \Leftrightarrow -6 \cdot (y - 1) = 0 \Leftrightarrow y = 1.$$

$$\text{Và } \overrightarrow{AC} = (6; -3) \Rightarrow (x - 2) \cdot 6 + (y - 4) \cdot (-3) = 0$$

$$\Leftrightarrow 6x - 12 + (-3) \cdot (-3) = 0$$

$$\Leftrightarrow 6x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1}{2}. \text{ Vậy } H \text{ có tọa độ } \left(1; \frac{1}{2}\right)$$

Câu 99. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho hai điểm $A(1; 3)$ và $B(7; 1)$.

a) Tính chu vi của tam giác OAB .

b) Chứng minh rằng OA vuông góc với AB . Tính diện tích của tam giác OAB .

c) Gọi M là trung điểm của AB . Tính số đo góc \widehat{BOM} .

Lời giải

a) Do $A(1; 3)$ và $B(7; 1)$ suy ra

$$OA = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}; OB = \sqrt{7^2 + 1^2} = \sqrt{50}; AB = \sqrt{(7-1)^2 + (1-3)^2} = \sqrt{40}.$$

Suy ra chu vi của tam giác OAB bằng

$$OA + AB + OB = \sqrt{10} + \sqrt{50} + \sqrt{40} = 5\sqrt{2} + 3\sqrt{10}.$$

b) Theo kết quả của phần a), ta có $OA^2 + AB^2 = 10 + 40 = 50 = OB^2$. Từ đó, theo định lí Pythagore tam giác OAB vuông tại A , hay $OA \perp AB$.

Suy ra diện tích tam giác OAB bằng $S_{OAB} = \frac{1}{2} \cdot OA \cdot AB = 10$ (đ.v.d.t).

c) Do M là trung điểm của AB nên $M(4; 2)$. Suy ra $OM = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20}$ và do đó $\cos(\overrightarrow{OB}; \overrightarrow{OM}) = \frac{\overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OM}}{|\overrightarrow{OB}| \cdot |\overrightarrow{OM}|} = \frac{7 \cdot 4 + 1 \cdot 2}{\sqrt{50} \cdot \sqrt{20}} = \frac{3}{\sqrt{10}}$.

Suy ra $0^\circ < (\overrightarrow{OB}; \overrightarrow{OM}) < 90^\circ$ và do đó $\widehat{BOM} = (\overrightarrow{OB}; \overrightarrow{OM}) \approx 18^\circ 26' 6''$.

Nhận xét. Ta có thể chứng minh được OA vuông góc với AB nhờ vào tích vô hướng, mà không cần phải tính độ dài của các đoạn thẳng như sau:

Từ giả thiết suy ra $\overrightarrow{OA} = (1; 3), \overrightarrow{AB} = (6; -2)$.

$$\text{Suy ra } \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{AB} = 1 \cdot 6 + 3 \cdot (-2) = 0$$

Từ đó, do các vecto $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{AB}$ đều khác $\vec{0}$, suy ra $OA \perp AB$.

Một cách khái quát, để chứng minh hai đường thẳng MN và PQ vuông góc với nhau, ta chứng minh $\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{PQ} = 0$.

Câu 100. Cho bốn điểm $M(6; -4), N(7; 3), P(0; 4), Q(-1; -3)$. Chứng minh rằng tứ giác $MNPQ$ là hình vuông.

Lời giải

$$\overrightarrow{MN} = (1; 7); \overrightarrow{QP} = (1; 7); \overrightarrow{NP} = (-7; 1); \text{ suy ra } \begin{cases} \overrightarrow{MN} = \overrightarrow{QP} = (1; 7) \\ \overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{NP} = 1 \cdot (-7) + 7 \cdot 1 = 0 \Rightarrow MN \perp NP \\ MN = NP = \sqrt{50}. \end{cases}$$

Tứ giác $MNPQ$ có hai cạnh đối song song và bằng nhau, có một góc vuông và hai cạnh liên tiếp bằng nhau suy ra $MNPQ$ là hình vuông.

Câu 101. Tính góc giữa hai vecto \vec{a} và \vec{b} trong các trường hợp sau:

- a) $\vec{a} = (1; -4), \vec{b} = (5; 3)$;
- b) $\vec{a} = (4; 3), \vec{b} = (6; 0)$;
- c) $\vec{a} = (2; 2\sqrt{3}), \vec{b} = (-3; \sqrt{3})$.

Lời giải

$$\text{a)} \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{1 \cdot 5 + (-4) \cdot 3}{\sqrt{1+(-4)^2} \cdot \sqrt{5^2+3^2}} = \frac{-7\sqrt{2}}{34} \Rightarrow (\vec{a}, \vec{b}) \approx 106^\circ 56'$$

$$\text{b)} \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{4 \cdot 6 + 3 \cdot 0}{\sqrt{4^2+3^2} \cdot \sqrt{6^2+0^2}} = \frac{4}{5} \Rightarrow (\vec{a}, \vec{b}) \approx 36^\circ 52'$$

$$\text{c)} \vec{a} \cdot \vec{b} = 2(-3) + 2\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 6 - 6 = 0 \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{b} \Rightarrow (\vec{a}, \vec{b}) = 90^\circ.$$

Câu 102. Cho điểm $A(1; 4)$. Gọi B là điểm đối xứng với điểm A qua gốc tọa độ O . Tìm tọa độ của điểm C có tung độ bằng 3, sao cho tam giác ABC vuông tại C .

Lời giải

Gọi $C(x; 3)$.

Vì B là điểm đối xứng với điểm A qua gốc tọa độ O nên $B(-1; -4)$.

$$\overrightarrow{CA} = (1-x; 1); \overrightarrow{CB} = (-1-x; -7).$$

Tam giác ABC vuông tại C nên ta có:

$$\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB} = 0 \Leftrightarrow (1-x)(-1-x) - 7 = 0 \Leftrightarrow x^2 = 8 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2\sqrt{2} \\ x = -2\sqrt{2} \end{cases}.$$

Vậy $C(2\sqrt{2}; 3)$ hoặc $C(-2\sqrt{2}; 3)$.

Câu 103. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có $A(2; 2), B(1; -1), C(8; 0)$.

a) Tính $\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC}$ và $\cos \widehat{ABC}$.

b) Chứng minh $\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{AC}$.

c) Giải tam giác ABC .

Lời giải

a) Ta có: $\overrightarrow{BA} = (1; 3), \overrightarrow{BC} = (7; 1)$. Do đó $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 1 \cdot 7 + 3 \cdot 1 = 10$.

Mặt khác, ta cũng có:

$$|\overrightarrow{BA}| = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}, |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{7^2 + 1^2} = \sqrt{50},$$

$$\cos \widehat{ABC} = \cos(\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC}) = \frac{\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}}{|\overrightarrow{BA}| \cdot |\overrightarrow{BC}|} = \frac{10}{\sqrt{10} \cdot \sqrt{50}} = \frac{\sqrt{5}}{5}.$$

b) Do $\overrightarrow{AB} = (-1; -3)$ và $\overrightarrow{AC} = (6; -2)$ nên $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = (-1) \cdot 6 + (-3) \cdot (-2) = 0$. Vậy $\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{AC}$.

c) Do $\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{AC}$ nên $\widehat{BAC} = 90^\circ$, tức là tam giác ABC vuông tại A . Mà $\cos \widehat{ABC} = \frac{\sqrt{5}}{5}$ nên $\widehat{ABC} \approx 63^\circ$. Vì thế $\widehat{ACB} \approx 90^\circ - 63^\circ = 27^\circ$.

Mặt khác, ta có: $AB = |\overrightarrow{BA}| = \sqrt{10}$,

$$BC = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}, CA = \sqrt{BC^2 - AB^2} = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 - (\sqrt{10})^2} = 2\sqrt{10}$$

Câu 104. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(-2;3); B(4,5); C(2;-3)$

a. Chứng minh ba điểm A, B, C không thẳng hàng.

b. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC .

c. Giải tam giác ABC (làm tròn các kết quả đến hàng đơn vị).

Lời giải

$A(-2;3); B(4,5); C(2;-3)$

a. Có: $\overrightarrow{AB} = (6;2); \overrightarrow{BC} = (-2;-8)$

$$\text{Vì } \frac{6}{-2} \neq \frac{2}{-8} \Rightarrow \overrightarrow{AB} \neq k \cdot \overrightarrow{BC}$$

Vậy ba điểm A, B, C không thẳng hàng.

b. Vì G là trọng tâm của tam giác ABC nên:

$$x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3} = \frac{-2 + 4 + 2}{3} = \frac{4}{3}$$

$$y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3} = \frac{3 + 5 + (-3)}{3}$$

$$\text{Vậy } G\left(\frac{4}{3}; \frac{5}{3}\right)$$

c. Giải tam giác ABC (làm tròn các kết quả đến hàng đơn vị).

$$- \overrightarrow{AB} = (6;2) = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{6^2 + 2^2} = 2\sqrt{10} \approx 6$$

$$- \overrightarrow{BC} = (-2;-8) = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{(-2)^2 + (-8)^2} = 2\sqrt{17} \approx 8$$

$$- \overrightarrow{AC} = (4;-6) = |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{4^2 + (-6)^2} = 2\sqrt{13} \approx 7$$

$$\overrightarrow{BA} = (-6;-2); \overrightarrow{BC} = (-2;-8)$$

$$- \cos \widehat{ABC} = \cos(\overrightarrow{BA}; \overrightarrow{BC}) = \frac{\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}}{|\overrightarrow{BA}| \cdot |\overrightarrow{BC}|} = \frac{28}{2\sqrt{10} \cdot 2\sqrt{17}} \approx 0,54 \Rightarrow \widehat{ABC} \approx 58^\circ$$

$$- \cos \widehat{BAC} = \cos(\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AC}) = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}}{|\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{AC}|} = \frac{12}{2\sqrt{10} \cdot 2\sqrt{13}} \approx 0,26 \Rightarrow \widehat{BAC} \approx 75^\circ$$

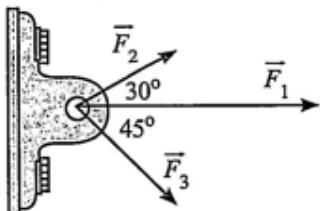
Xét tam giác ABC có: $\widehat{ABC} + \widehat{BAC} + \widehat{ACB} = 180^\circ$ (ĐL tổng ba góc trong tam giác)

$$- \Rightarrow \widehat{ACB} = 180^\circ - (\widehat{BAC} + \widehat{ABC}) = 47^\circ$$

Dạng 6. Bài toán thực tế

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 105. Một vật đồng thời bị ba lực tác động: lực tác động thứ nhất \vec{F}_1 có độ lớn là 1500 N , lực tác động thứ hai \vec{F}_2 có độ lớn là 600 N , lực tác động thứ ba \vec{F}_3 có độ lớn là 800 N .

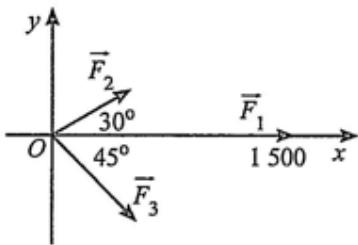


Hình 5

Các lực này được biểu diễn bằng những vectơ như Hình 5, với $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 30^\circ$, $(\vec{F}_1, \vec{F}_3) = 45^\circ$ và $(\vec{F}_2, \vec{F}_3) = 75^\circ$. Tính độ lớn lực tổng hợp tác động lên vật (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Lời giải

Chọn hệ trục tọa độ Oxy như Hình 6, x và y tính bằng Newton.



Hình 6

Ta có:

$$\vec{F}_1 = (1500; 0);$$

$(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 30^\circ$ nên toạ độ của \vec{F}_2 là: $\vec{F}_2 = (600 \cos 30^\circ; 600 \sin 30^\circ)$ hay $\vec{F}_2 = (300\sqrt{3}; 300)$.

$(\vec{F}_1, \vec{F}_3) = 45^\circ$ nên toạ độ của \vec{F}_3 là: $\vec{F}_3 = (800 \cos 45^\circ; -800 \sin 45^\circ)$ hay $\vec{F}_3 = (400\sqrt{2}; -400\sqrt{2})$.

Do đó, lực \vec{F} tổng hợp các lực tác động lên vật có toạ độ là:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = (1500 + 300\sqrt{3} + 400\sqrt{2}; 300 - 400\sqrt{2}).$$

Độ lớn lực tổng hợp \vec{F} tác động lên vật là:

$$|\vec{F}| = \sqrt{(1500 + 300\sqrt{3} + 400\sqrt{2})^2 + (300 - 400\sqrt{2})^2} \approx 2599(N)$$

Câu 106. Một máy bay đang hạ cánh với vận tốc $\vec{v} = (-210; -42)$. Cho biết vận tốc của gió là $\vec{w} = (-12; -4)$ và một đơn vị trên hệ trục tọa độ tương ứng với $1km$. Tim độ dài vectơ tổng hai vận tốc \vec{v} và \vec{w}

Lời giải

Ta có: $\vec{v} + \vec{w} = (-210 + (-12); -42 + (-4)) = (-222; -46)$

Độ dài của vectơ tổng hai vận tốc \vec{v} và \vec{w} là: $|\vec{v} + \vec{w}| = \sqrt{(-222)^2 + (-46)^2} = 10\sqrt{514}(km)$

Câu 107. Sự chuyển động của một tàu thủy được thể hiện trên một mặt phẳng tọa độ như sau:

Tàu khởi hành từ vị trí $A(1; 2)$ chuyển động thẳng đều với vận tốc (tính theo giờ) được biểu thị bởi vectơ $\vec{v} = (3; 4)$. Xác định vị trí của tàu (trên mặt phẳng tọa độ) tại thời điểm sau khi khởi hành 1,5 giờ.

Lời giải

Gọi $B(x; y)$ là vị trí của tàu (trên mặt phẳng tọa độ) tại thời điểm sau khi khởi hành 1,5 giờ.

Do tàu khởi hành từ A đi chuyển với vận tốc được biểu thị bởi vectơ $\vec{v} = (3; 4)$ nên cứ sau mỗi giờ, tàu di chuyển được một quãng bằng $|\vec{v}|$.

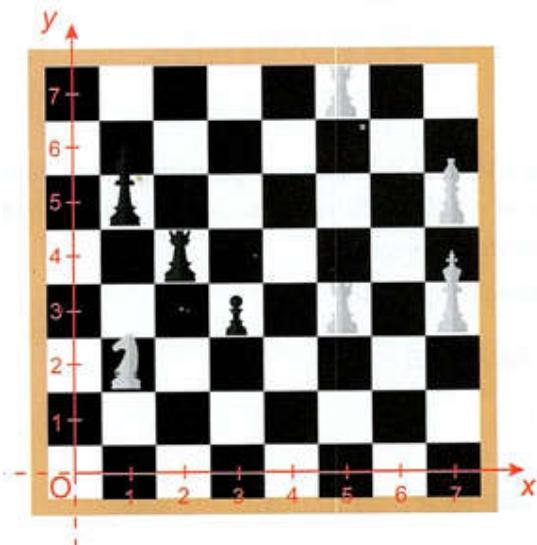
Vậy sau 1,5 giờ tàu di chuyển tới B , ta được: $\overrightarrow{AB} = 1,5 \cdot \vec{v}$

$$\Leftrightarrow (x-1; y-2) = 1,5 \cdot (3; 4)$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x-1 = 4,5 \\ y-2 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5,5 \\ y = 8 \end{cases}$$

Vậy sau 1,5 tàu ở vị trí (trên mặt phẳng tọa độ) là $B(5,5;8)$.

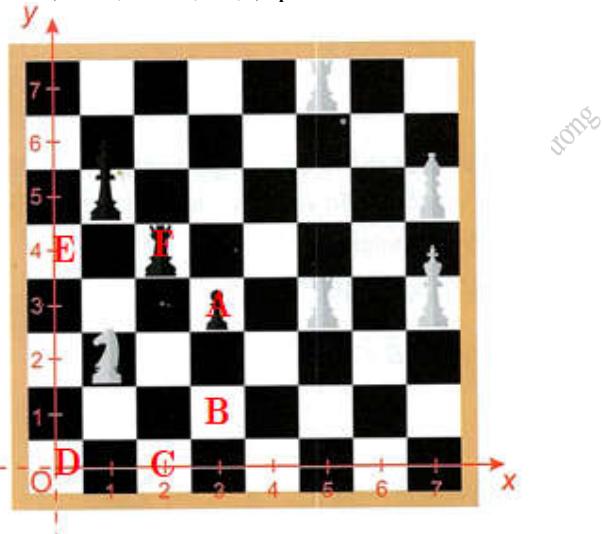
Câu 108. Trong hình, quân mã đang ở vị trí có tọa độ $(1;2)$. Hỏi sau một nước đi, quân mã có thể đến những vị trí nào?



Lời giải

a) Quân mã đi theo đường chéo hình chữ nhật có chiều dài 3 ô, chiều rộng 2 ô.

Do đó, từ vị trí hiện tại, quân mã có thể đi đến các vị trí A, B, C, D, E, F như dưới đây:



A có tọa độ $(3;3)$

B có tọa độ $(3;1)$

C có tọa độ $(2;0)$

D có tọa độ $(0;0)$

E có tọa độ $(0;4)$

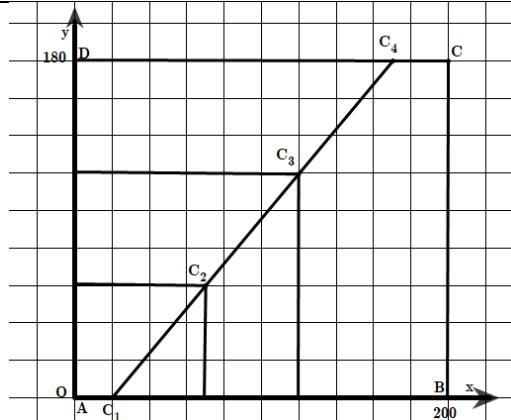
F có tọa độ $(2;4)$

Vậy quân mã có thể đi đến các vị trí $A(3;3), B(3;1), C(2;0), D(0;0), E(0;4), F(2;4)$.

Câu 109. Để kéo đường dây điện băng qua một hố hình chữ nhật $ABCD$ với độ dài $AB = 200m$, $AD = 180m$, người ta dự định làm 4 cột điện liên tiếp cách đều, cột thứ nhất nằm trên bờ AB và cách đỉnh A khoảng cách $20m$, cột thứ tư nằm trên bờ CD và cách đỉnh C khoảng cách $30m$. Tính các khoảng cách từ vị trí các cột thứ hai, thứ ba đến các bờ AB, AD .

Lời giải

Chọn hệ tọa độ Oxy sao cho $A(0;0), B(200;0), C(200;180), D(0;180)$. Gọi vị trí các cột điện được trồng là C_1, C_2, C_3, C_4 .



Do C_1 thuộc cạnh AB và $AC_1 = 20$ nên $C_1(20;0)$, do C_4 thuộc cạnh CD và $C_4C = 30$ nên $C_4(170;180)$.

Suy ra $\overrightarrow{C_1C_4} = (150; 180) \cdot (1)$

Do bốn cột điện C_1, C_2, C_3, C_4 được trùng liên tiếp, cách đều trên một đường thẳng, nên

$$\overrightarrow{C_1C_2} = \frac{1}{3}\overrightarrow{C_1C_4} \text{ và } \overrightarrow{C_1C_3} = \frac{2}{3}\overrightarrow{C_1C_4}.$$

Gọi toạ độ của C_2 đối với hệ trục đang xét là $(x; y)$. Khi đó $\overrightarrow{C_1C_2} = (x - 20; y)$.

Từ đó và (1), do $\overrightarrow{C_1C_2} = \frac{1}{3}\overrightarrow{C_1C_4}$ nên

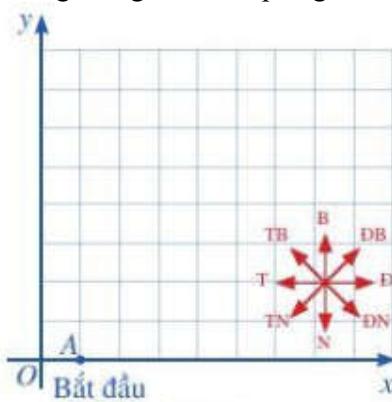
$$\begin{cases} x - 20 = \frac{150}{3} = 50 \\ y = \frac{180}{3} = 60. \end{cases}$$

Suy ra $x = 70, y = 60$, tức là $C_2(70; 60)$.

Khi đó $d(C_2; AB) = d(C_2; Ox) = 60(m)$ và $d(C_2; AD) = d(C_2; Oy) = 70(m)$.

Hoàn toàn tương tự, cũng được $d(C_3; AB) = 120(m), d(C_3; AD) = 120(m)$.

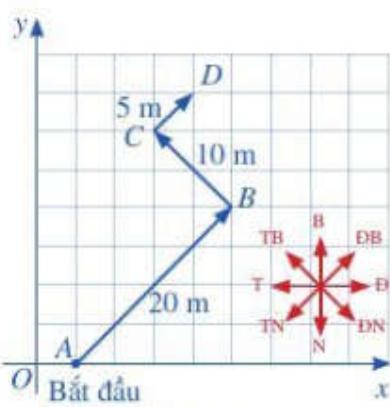
Câu 110. Trong một bài luyện tập của các cầu thủ bóng nước, huấn luyện viên cho các cầu thủ di chuyển theo ba đoạn liên tiếp. Đoạn thứ nhất di chuyển về hướng Đông Bắc với quãng đường là $20m$; đoạn thứ hai di chuyển về hướng Tây Bắc với quãng đường là $10m$ và đoạn thứ ba di chuyển theo hướng Đông Bắc với quãng đường $5m$.



- a) Vẽ các vectơ biểu diễn sự di chuyển của các cầu thủ trong hệ trục toạ độ Oxy với vị trí bắt đầu như hình, trong đó ta quy ước độ dài đường chéo của mỗi ô vuông là $5m$.
- b) Tìm toạ độ của các vectơ trên.

Lời giải

- a) Trong hình, ta thấy các vectơ $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CD}$ lần lượt biểu diễn sự di chuyển theo đoạn thứ nhất; đoạn thứ hai; đoạn thứ ba của các cầu thủ.



b) Do độ dài đường chéo của mỗi ô vuông là $5m$ nên độ dài cạnh của mỗi ô vuông là $\frac{5\sqrt{2}}{2}m$.

Dựa vào số ô vuông, ta có:

$$A\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}; 0\right); \quad B\left(\frac{25\sqrt{2}}{2}; 10\sqrt{2}\right); \\ C\left(\frac{15\sqrt{2}}{2}; 15\sqrt{2}\right); \quad D\left(10\sqrt{2}; \frac{35\sqrt{2}}{2}\right).$$

Do đó

$$\overrightarrow{AB} = \left(\frac{25\sqrt{2}}{2} - \frac{5\sqrt{2}}{2}; 10\sqrt{2} - 0 \right) \Rightarrow \overrightarrow{AB} = (10\sqrt{2}; 10\sqrt{2})$$

$$\overrightarrow{BC} = \left(\frac{15\sqrt{2}}{2} - \frac{25\sqrt{2}}{2}; 15\sqrt{2} - 10\sqrt{2} \right) \Rightarrow \overrightarrow{BC} = (-5\sqrt{2}; 5\sqrt{2})$$

$$\overrightarrow{CD} = \left(10\sqrt{2} - \frac{15\sqrt{2}}{2}; \frac{35\sqrt{2}}{2} - 15\sqrt{2} \right) \Rightarrow \overrightarrow{CD} = \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2} \right).$$

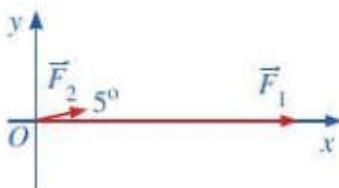
Câu 111. Một chiếc xe ô tô con bị mắc kẹt trong bùn lầy. Để kéo xe ra, người ta dùng xe tải kéo bằng cách gắn một đầu dây cáp kéo xe vào đầu xe ô tô con và móc đầu còn lại vào phía sau của xe tải kéo. Khi kéo, xe tải tạo ra một lực \vec{F}_1 có độ lớn (cường độ) là $2000N$ theo phương ngang lên xe ô tô con.



Ngoài ra, có thêm một người đẩy phía sau xe ô tô con, tạo ra lực \vec{F}_2 có độ lớn là $300N$ lên xe. Các lực này được biểu diễn bằng vectơ như hình sao cho $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 5^\circ$. Độ lớn lực tổng hợp tác động lên xe ô tô con là bao nhiêu Newton (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?

Lời giải

Chọn hệ trục tọa độ Oxy như hình bên, mỗi đơn vị trên trục ứng với $1N$.



Ta có:

- $\vec{F}_1 = (2000; 0)$;

- $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 5^\circ$ nên tọa độ của \vec{F}_2 là:

$$\vec{F}_2 = (300 \cdot \cos 5^\circ; 300 \cdot \sin 5^\circ).$$

Do đó, lực \vec{F} tổng hợp các lực tác động lên xe ô tô con có tọa độ là:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (2000 + 300 \cdot \cos 5^\circ; 300 \cdot \sin 5^\circ).$$

Độ lớn lực tổng hợp \vec{F} tác động lên xe ô tô con là:

$$|\vec{F}| = \sqrt{(2000 + 300 \cdot \cos 5^\circ)^2 + (300 \cdot \sin 5^\circ)^2} \approx 2299(N).$$

- Câu 112.** Trên màn hình ra đa của đài kiểm soát không lưu (được coi như mặt phẳng tọa độ Oxy với đơn vị trên các trục tính theo ki-lô-mét), một máy bay trực thăng chuyển động thẳng đều từ thành phố A có tọa độ $(600; 200)$ đến thành phố B có tọa độ $(200; 500)$ và thời gian bay quãng đường AB là 3 giờ. Hãy tìm tọa độ của máy bay trực thăng tại thời điểm sau khi xuất phát 1 giờ.

Lời giải

Giả sử $M(x; y)$ là vị trí của máy bay trực thăng tại thời điểm sau khi xuất phát 1 giờ. Ta có:

$$\overrightarrow{AM} = (x - 600; y - 200), \overrightarrow{AB} = (-400; 300).$$

Vì máy bay trực thăng chuyển động thẳng đều nên $\overrightarrow{AM} = \frac{1}{3} \overrightarrow{AB}$. Do đó

$$\begin{cases} x - 600 = -\frac{400}{3} \\ y - 200 = 100 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1400}{3} \\ y = 300 \end{cases}$$

Vậy vị trí của máy bay trực thăng tại thời điểm sau khi xuất phát 1 giờ là $M\left(\frac{1400}{3}; 300\right)$.

Nguyễn Bảo Vương

BÀI 12. TỌA ĐỘ VECTƠ

- | FanPage: Nguyễn Bảo Vương

C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

BÀI TẬP SÁCH GIÁO KHOA, SÁCH BÀI TẬP

Câu 1. Tọa độ của vectơ $\vec{u} = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ là:

- A. $(-3; 2)$.
- B. $(2; -3)$.
- C. $(-3\vec{i}; 2\vec{j})$.
- D. $(3; 2)$.

Lời giải

Chọn A

Câu 2. Tọa độ của vectơ $\vec{u} = 5\vec{j}$ là:

- A. $(5; 0)$.
- B. $(5; \vec{j})$.
- C. $(0; 5\vec{j})$.
- D. $(0; 5)$.

Lời giải

Chọn D

Câu 3. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(2; -5)$. Tọa độ của vecto \overrightarrow{OA} là:

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

Lời giải

Chọn B

Câu 4. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(-1; 3), B(2; -1)$. Tọa độ của vecto \overrightarrow{AB} là:

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

Lời giải

Chọn C

Câu 5. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $\vec{u} = (-2; -4), \vec{v} = (2x - y; y)$. Hai vecto \vec{u} và \vec{v} bằng nhau nếu:

- A. $\begin{cases} x = 1 \\ y = -4 \end{cases}$
- B. $\begin{cases} x = -3 \\ y = -4 \end{cases}$
- C. $\begin{cases} x = 1 \\ y = 4 \end{cases}$.
- D. $\begin{cases} x = -3 \\ y = 4 \end{cases}$

Lời giải

Chọn B

Câu 6. Cho hình bình hành $ABCD$ có $A(-1; -2), B(3; 2), C(4; -1)$. Tọa độ của đỉnh D là:

- A. $(8;3)$.
- B. $(3;8)$.
- C. $(-5;0)$.
- D. $(0;-5)$.

Lời giải

Chọn D

Câu 7. Cho hai vectơ $\vec{u} = (-1;3)$ và $\vec{v} = (2;-5)$. Tọa độ của vectơ $\vec{u} + \vec{v}$ là:

- A. $(1;-2)$.
- B. $(-2;1)$.
- C. $(-3;8)$.
- D. $(3;-8)$.

Lời giải

Chọn A

Câu 8. Cho hai vectơ $\vec{u} = (2;-3)$ và $\vec{v} = (1;4)$. Toạ độ của vectơ $\vec{u} - 2\vec{v}$ là:

- A. $(0;11)$.
- B. $(0;-11)$.
- C. $(-11;0)$.
- D. $(-3;10)$.

Lời giải

Chọn B

Câu 9. Cho hai điểm $A(4;-1)$ và $B(-2;5)$. Toạ độ trung điểm M của đoạn thẳng AB là:

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

Lời giải

Chọn D

Câu 10. Cho tam giác ABC có $A(4;6), B(1;2), C(7;-2)$. Toạ độ trọng tâm G của tam giác ABC là:

- A. $\left(4;\frac{10}{3}\right)$.
- B. $(8;4)$.
- C. $(2;4)$.
- D. $(4;2)$.

Lời giải

Chọn D

Câu 11. Cho hai điểm $M(-2;4)$ và $N(1;2)$. Khoảng cách giữa hai điểm M và N là:

- A. $\sqrt{13}$.
- B. $\sqrt{5}$.
- C. 13.
- D. $\sqrt{37}$.

Lời giải

Chọn A

Câu 12. Cho hai vectơ $\vec{u} = (-4;-3)$ và $\vec{v} = (-1;-7)$. Góc giữa hai vectơ \vec{u} và \vec{v} là:

- A. 90° .
- B. 60° .
- C. 45° .
- D. 30° .

Lời giải

Chọn C

Câu 13. Côsin của góc giữa hai vectơ $\vec{u} = (1;1)$ và $\vec{v} = (-2;1)$ là:

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

Lời giải

Chọn C

Câu 14. Cho tam giác ABC có $A(2;6), B(-2;2), C(8;0)$. Khi đó, tam giác ABC là:

- A. Tam giác đều.
- B. Tam giác vuông tại A .
- C. Tam giác có góc tù tại A .
- D. Tam giác cân tại A .

Lời giải

Chọn B

BÀI TẬP BỔ SUNG

Câu 15. Trên trục $x'OX$ cho 2 điểm A, B lần lượt có tọa độ là a, b . M là điểm thỏa mãn $\overrightarrow{MA} = k\overrightarrow{MB}, k \neq 1$.

Khi đó tọa độ của điểm M là:

- A. $\frac{ka-b}{k-1}$
- B. $\frac{kb-a}{k-1}$
- C. $\frac{a-kb}{k+1}$
- D. $\frac{kb+a}{k-1}$

Lời giải

Gọi x là độ của điểm M .

$$\text{Ta có: } \overrightarrow{MA} = k\overrightarrow{MB} \Leftrightarrow a-x = k(b-x) \Leftrightarrow (k-1)x = kb - a \Leftrightarrow x = \frac{kb-a}{k-1}, k \neq 1$$

Đáp án

B.

Câu 16. Trên trục $(O;\vec{i})$ cho ba điểm A, B , **C**. Nếu biết $\overline{AB} = 5, \overline{AC} = 7$ thì \overline{CB} bằng:

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

Lời giải

$$\text{Ta có: } \overline{CB} = \overline{AB} - \overline{AC} = 5 - 7 = -2$$

Đáp án#A.

Câu 17. Trên trục $(O;\vec{i})$ cho hai điểm A, B lần lượt có tọa độ 1 và 5. Khi đó tọa độ điểm M thỏa mãn

$$2\overrightarrow{MA} - 3\overrightarrow{MB} = \vec{0}$$

- A. 10

- B. 11

- C. 12

- D. 13

Lời giải

Đáp án D

$$2\overrightarrow{MA} - 3\overrightarrow{MB} = \vec{0} \Leftrightarrow 2\overrightarrow{MA} = 3\overrightarrow{MB} \Leftrightarrow 2(x_A - x_M) = 3(x_B - x_M) \Leftrightarrow x_M = 13$$

Câu 18. Trên trục $x'OX$ cho bốn điểm A, B, C, D có tọa độ lần lượt là $3;5;-7;9$. Mệnh đề nào sau đây sai?

- A. $\overline{AB} = 2$

- B. $\overline{AC} = -10$

- C. $\overline{CD} = -16$

- D. $\overline{AB} + \overline{AC} = -8$

Lời giải

Đáp án C

Ta có: $\overline{CD} = x_D - x_C = 9 - (-7) = 16$

Câu 19. Trên trục $x'OX$ có vectơ đơn vị \vec{i} . Mệnh đề nào sau đây sai?

- A. x_A là tọa độ điểm $A \Leftrightarrow \overrightarrow{OA} = x_A \vec{i}$
- B. x_B, x_C là tọa độ của điểm B và C thì $\overline{BC} = x_B - x_C$
- C. $\overline{AC} + \overline{CB} = \overline{AB}$
- D. M là trung điểm của $AB \Leftrightarrow \overrightarrow{OM} = \frac{\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB}}{2}$

Lời giải

Đáp án B

Ta có $\overline{BC} = x_B - x_C$

Câu 20. Trên trục $x'OX$, cho tọa độ của A, B lần lượt là $-2; 3$. Khi đó tọa độ điểm M thỏa mãn: $OM^2 = \overline{MA} \cdot \overline{MB}$ là:

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

Lời giải

Đáp án C

Gọi M có tọa độ là $x \Rightarrow x^2 = (-2-x)(3-x) \Rightarrow x = -6$

Câu 21. Trên trục $x'OX$ cho tọa độ các điểm A, B lần lượt là a, b . Khi đó tọa độ điểm A' đối xứng với A qua B là:

- A. $b-a$
- B. $\frac{a+b}{2}$
- C. $2a-b$
- D. $2b-a$

Lời giải

Đáp án D

A' đối xứng với A qua B nên B là trung điểm của $AA' \Rightarrow x_{A'} + x_A = 2x_B \Leftrightarrow x_{A'} = 2b - a$

Câu 22. Trên trục $(O; \vec{i})$ tìm tọa độ x của điểm M sao cho $\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MC} = \vec{0}$, với A, C có tọa độ tương ứng là -1 và 3

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

Lời giải

Từ $\overrightarrow{MA} + 2\overrightarrow{MC} = \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{OA} - \overrightarrow{OM} + 2(\overrightarrow{OC} - \overrightarrow{OM}) = 0$.

Hay $-1 - x + 2(3 - x) = 0 \Leftrightarrow 3x = 5 \Leftrightarrow x = \frac{5}{3}$

Đáp án A.

Câu 23. Trên trục $(O; \vec{i})$ cho 4 điểm A, B, C, D có tọa độ lần lượt là a, b, c, d . Gọi E, F, G, H (có tọa độ lần lượt là e, f, g, h) theo thứ tự là trung điểm của AB, BC, CD, DA . Xét các mệnh đề:

I. $e + f + g + h = a + b + c + d$

II. $\overrightarrow{EG} = \overrightarrow{EF} + \overrightarrow{EH}$

III. $\overrightarrow{AE} + \overrightarrow{CF} = \vec{0}$

Trong các mệnh đề trên mệnh đề nào đúng?

- A. Chỉ I
- B. II và III
- C. I, II, III
- D. Chỉ III

Lời giải

- + Áp dụng công thức tọa độ trung điểm $\Rightarrow I$ đúng.
- + Lấy E làm gốc trực thì $x_E = e = 0 \Rightarrow g = f + h \Rightarrow II$ đúng.
- + $\overrightarrow{AE} + \overrightarrow{CE} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB})$ chỉ bằng $\vec{0}$ khi B là trung điểm của AB nên III sai.

Đáp án B

Câu 24. Cho 4 điểm A, B, C, D trên trực $(O; \vec{i})$ thỏa mãn $\frac{\overline{CA}}{\overline{CB}} = -\frac{\overline{DA}}{\overline{DB}}$. Khi nào sau đây là đúng?

- A.** $\frac{2}{\overline{AC}} = \frac{1}{\overline{AB}} + \frac{1}{\overline{AD}}$ **B.** $\frac{2}{\overline{AB}} = \frac{1}{\overline{AC}} + \frac{1}{\overline{DA}}$ **C.** $\frac{2}{\overline{AB}} = \frac{1}{\overline{AC}} + \frac{1}{\overline{AD}}$ **D.** $\frac{2}{\overline{AD}} = \frac{1}{\overline{AB}} + \frac{1}{\overline{AC}}$

Lời giải

Gọi a, b, c, d lần lượt là tọa độ của A, B, C, D . Ta có:

$$\begin{aligned} + \frac{\overline{CA}}{\overline{CB}} = -\frac{\overline{DA}}{\overline{DB}} \Leftrightarrow \frac{\overline{AC}}{\overline{CB}} = \frac{\overline{DA}}{\overline{DB}} \Leftrightarrow (c-b)(b-d) = (b-c)(a-d) \\ \Leftrightarrow ac + bd + bc + ad = 2ab + 2cd = (a+b)(c+d) = 2(ad + cb) \\ + \frac{2}{\overline{AB}} = \frac{1}{\overline{AC}} + \frac{1}{\overline{AD}} \Leftrightarrow \frac{2}{b-c} = \frac{1}{c-a} + \frac{1}{d-a} \Leftrightarrow (a+b)(c+d) = 2(ab + cd) \end{aligned}$$

Đáp án C

Câu 25. Trên trực (Δ) cho bốn điểm A, B, C, D bất kì. Đẳng thức nào sau đây là đúng?

- A.** $\overline{AB} \cdot \overline{CD} + \overline{AC} \cdot \overline{DB} + \overline{AD} \cdot \overline{BC} = 0$ **B.** $\overline{AB} \cdot \overline{DB} + \overline{AC} \cdot \overline{BC} + \overline{AD} \cdot \overline{CD} = 0$
C. $\overline{AB} \cdot \overline{AC} + \overline{AD} \cdot \overline{BC} + \overline{BC} \cdot \overline{CD} = 0$ **D.** $\overline{BD} \cdot \overline{BC} + \overline{AD} \cdot \overline{AC} + \overline{CB} \cdot \overline{CA} = 0$

Lời giải

Chọn gốc tọa độ $O \equiv A \Rightarrow x_A = 0, x_B = \overrightarrow{AB}, x_C = \overrightarrow{AC}, x_D = \overrightarrow{AD}$

Từ đáp án A: $VT = x_B(x_D - x_C) + x_C(x_B - x_D) + x_D(x_C - x_B) = 0$

Đáp án A

Câu 26. Trên trực $(O; \vec{i})$ cho ba điểm A, B, C có tọa độ lần lượt là $-5; 2; 4$. Khi đó tọa độ điểm M thỏa mãn $2\overrightarrow{MA} + 3\overrightarrow{MC} + 4\overrightarrow{MB} = \vec{0}$ là:

- A.** $\frac{10}{3}$ **B.** $\frac{10}{9}$ **C.** $\frac{5}{3}$ **D.** $\frac{5}{4}$

Lời giải**Đáp án B**

$$2\overrightarrow{MA} + 3\overrightarrow{MC} + 4\overrightarrow{MB} = \vec{0} \Leftrightarrow 2(-5 - x_M) + 3(4 - x_M) + 4(2 - x_M) = 0 \Leftrightarrow x_M = \frac{10}{9}$$

Câu 27. Trên trực $x'ox$ cho tọa độ các điểm B, C lần lượt là $m-2$ và $m^2 + 3m + 2$. Tìm m để đoạn thẳng BC có độ dài nhỏ nhất.

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

Lời giải**Đáp án C**

$$BC = |\overrightarrow{BC}| = |m^2 + 2m + 4| = (m+1)^2 + 3 \geq 3 \quad \forall m \in \mathbb{R}. BC$$
 nhỏ nhất khi $m+1 = 0 \Leftrightarrow m = -1$

Câu 28. Trên trục $x' Ox$ cho 4 điểm A, B, C, D . Gọi I, J, K, L lần lượt là trung điểm của AC, DB, AD, BC . Mệnh đề nào sau đây là sai?

- A.** $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CB} = 2\overrightarrow{IJ}$ **B.** $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{DB} = 2\overrightarrow{KI}$
C. Trung điểm các đoạn IJ và KL trùng nhau **D.** $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{IK}$

Lời giải

Đáp án D

Ta có:

$$x_D - x_A + x_B - x_C = x_B + x_D - (x_A + x_C) = 2x_J - 2x_I = 2(x_J - x_I)$$

Là tọa độ của $2\overrightarrow{IJ}$ nên A đúng.

Tương tự:

$$(x_C - x_A) + (x_B - x_D) = 2(x_L - x_K) \text{ là tọa độ của } 2\overrightarrow{KL} \Rightarrow B \text{ đúng.}$$

Gọi E, F là trung điểm của IJ và KL

$$\begin{aligned} x_E &= \frac{1}{2}(x_I + x_J) = \frac{1}{4}(x_A + x_C) + \frac{1}{4}(x_D + x_B) \\ x_F &= \frac{1}{2}(x_K + x_L) = \frac{1}{4}(x_A + x_D) + \frac{1}{4}(x_C + x_B) \end{aligned} \Rightarrow x_E = x_F \Rightarrow C \text{ đúng.}$$

Vậy đáp án D sai.

Câu 29. Trên trục $x' Ox$ cho 3 điểm A, B, C có tọa độ lần lượt là $2; 1; -2$. Khi đó tọa độ điểm M nguyên dương thỏa mãn $\frac{1}{MA} = \frac{1}{MB} + \frac{1}{MC}$ là:

- A.** 0 **B.** 4 **C.** 2 **D.** 3

Lời giải

Đáp án B

$$\text{Gọi tọa độ điểm } M \text{ là } x \Rightarrow \frac{1}{2-x} = \frac{1}{1-x} + \frac{1}{-2-x} \Rightarrow -x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x = 4$$

Câu 30. Trên trục $x' Ox$ cho 4 điểm A, B, C, D . Đẳng thức nào sau đây là đúng?

- A.** $\overrightarrow{DA}^2 \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DB}^2 \cdot \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{DC}^2 \cdot \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$
B. $\overrightarrow{DA}^2 \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DB}^2 \cdot \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{DC}^2 \cdot \overrightarrow{AB} = 0$
C. $\overrightarrow{AB}^2 \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD}^2 \cdot \overrightarrow{DB} + \overrightarrow{DB}^2 \cdot \overrightarrow{CA} = 0$
D. $\overrightarrow{DA} \cdot \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DB} \cdot \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CD} \cdot \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$

Lời giải

Đáp án A

Chọn D là gốc tọa độ và a, b, c lần lượt là tọa độ của A, B, C .

Ta có:

$$\begin{aligned} &\overrightarrow{DA}^2 \cdot \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{DB}^2 \cdot \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{DC}^2 \cdot \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{AB} = 0 \\ &= a^2(c-b) + b^2(c-a) + c^2(b-a) + (c-b)(a-c)(b-a) \\ &= a^2c - a^2b + b^2a - b^2c + c^2b - c^2a + c^2b - c^2a + abc - c^2b - b^2a + b^2c - a^2c + c^2a + a^2b - abc = 0 \end{aligned}$$

Câu 31. Trong hệ trục tọa độ $(O; \vec{i}, \vec{j})$, tọa độ của véc tơ $\overrightarrow{2i} + \overrightarrow{3j}$ là:

A. $(2;3)$.

B. $(0;1)$.

C. $(1;0)$.

D. $(3;2)$.

Lời giải

Chọn A

Tọa độ của véc tơ $\overrightarrow{2i} + \overrightarrow{3j}$ là: $(2;3)$.

Câu 32. Trên mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho vecto $\vec{u} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$. Tọa độ của vecto \vec{u} là

A. $\vec{u} = (3;-4)$.

B. $\vec{u} = (3;4)$.

C. $\vec{u} = (-3;-4)$.

D. $\vec{u} = (-3;4)$.

Lời giải

Chọn A

$$\vec{u} = 3\vec{i} - 4\vec{j} \Rightarrow \vec{u} = (3;-4).$$

Câu 33. Trong hệ tọa độ Oxy cho $\vec{u} = \frac{1}{2}\vec{i} - 5\vec{j}$. Tọa độ của vecto \vec{u} là

A. $\vec{u} = \left(\frac{1}{2}; 5\right)$.

B. $\vec{u} = \left(\frac{1}{2}; -5\right)$.

C. $\vec{u} = (-1;10)$.

D. $\vec{u} = (1;-10)$.

Lời giải

Chọn B

$$\text{Có } \vec{u} = \frac{1}{2}\vec{i} - 5\vec{j} \Rightarrow \vec{u} = \left(\frac{1}{2}; -5\right).$$

Câu 34. Trong hệ trục tọa độ Oxy , cho hai điểm $M(1;1)$, $N(4;-1)$. Tính độ dài véc tơ \overrightarrow{MN} .

A. $|\overrightarrow{MN}| = \sqrt{13}$.

B. $|\overrightarrow{MN}| = 5$.

C. $|\overrightarrow{MN}| = \sqrt{29}$.

D. $|\overrightarrow{MN}| = 3$.

Lời giải

Chọn A

$$\overrightarrow{MN} = (3;-2) \Rightarrow |\overrightarrow{MN}| = \sqrt{3^2 + (-2)^2} = \sqrt{13}.$$

Câu 35. Trong hệ trục tọa độ Oxy , cho hai điểm $A(2;-1)$, $B(4;3)$. Tọa độ của véc tơ \overrightarrow{AB} bằng

A. $\overrightarrow{AB} = (8;-3)$.

B. $\overrightarrow{AB} = (-2;-4)$.

C. $\overrightarrow{AB} = (2;4)$.

D. $\overrightarrow{AB} = (6;2)$.

Lời giải

Chọn C

$$\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A) \Rightarrow \overrightarrow{AB} = (2;4).$$

Câu 36. Trong hệ trục tọa độ Oxy , tọa độ của vecto $\vec{a} = 8\vec{j} - 3\vec{i}$ bằng

A. $\vec{a} = (-3;8)$.

B. $\vec{a} = (3;-8)$.

C. $\vec{a} = (8;3)$.

D. $\vec{a} = (8;-3)$.

Lời giải

Chọn A

Ta có $\vec{a} = 8\vec{j} - 3\vec{i} = -3\vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow \vec{a} = (-3;8)$.

Câu 37. Trong mặt phẳng Oxy , cho hai điểm $B(-1;3)$ và $C(3;1)$. Độ dài vecto \overrightarrow{BC} bằng

A. 6.

B. $2\sqrt{5}$.

C. 2.

D. $\sqrt{5}$.

Lời giải

Chọn B

Tính độ dài vecto \overrightarrow{BC} .

$$\overrightarrow{BC} = (4;-2) \Rightarrow |\overrightarrow{BC}| = BC = \sqrt{4^2 + (-2)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}. \text{ Vậy } |\overrightarrow{BC}| = 2\sqrt{5}.$$

Câu 38. Trong mặt phẳng với hệ trục tọa độ Oxy , cho điểm $A(1;3)$ và $B(0;6)$. Khẳng định nào sau đây đúng?

- A. $\overrightarrow{AB} = (5;-3)$. B. $\overrightarrow{AB} = (1;-3)$. C. $\overrightarrow{AB} = (3;-5)$. D. $\overrightarrow{AB} = (-1;3)$.

Lời giải

Chọn D

Ta có: $\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A) = (-1;3)$.

Câu 39. Xác định tọa độ của vectơ $\vec{c} = \vec{a} + 3\vec{b}$ biết $\vec{a} = (2;-1), \vec{b} = (3;4)$

- A. $\vec{c} = (11;11)$ B. $\vec{c} = (11;-13)$ C. $\vec{c} = (11;13)$ D. $\vec{c} = (7;13)$

Lời giải

$$\vec{c} = \vec{a} + 3\vec{b} = (2;-1) + (9;12) = (11;11)$$

Đáp án A

Câu 40. Cho $\vec{a} = (2;1), \vec{b} = (3;4), \vec{c} = (-7;2)$. Tìm vectơ \vec{x} sao cho $\vec{x} - 2\vec{a} = \vec{b} - 3\vec{c}$.

- A. $\vec{x} = (28;2)$ B. $\vec{x} = (13;5)$ C. $\vec{x} = (16;4)$ D. $\vec{x} = (28;0)$

Lời giải

$$\vec{x} - 2\vec{a} = \vec{b} - 3\vec{c} \Leftrightarrow \vec{x} = 2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c} = (28;0)$$

Đáp án D

Câu 41. Vectơ $\vec{a} = (5;0)$ biểu diễn dạng $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j}$ được kết quả nào sau đây?

- A. $\vec{a} = 5\vec{i} - \vec{j}$ B. $\vec{a} = 5\vec{i}$ C. $\vec{a} = \vec{i} - 5\vec{j}$ D. $\vec{a} = -\vec{i} + 5\vec{j}$

Lời giải

Đáp án B

Câu 42. Xác định tọa độ vectơ $\vec{c} = 5\vec{a} - 2\vec{b}$ biết $\vec{a} = (3;-2), \vec{b} = (1;4)$

- A. $\vec{c} = (2;-11)$ B. $\vec{c} = (-2;11)$ C. $\vec{c} = (2;11)$ D. $\vec{c} = (11;2)$

Lời giải

Đáp án D

$$\vec{c} = 3(3;-2) + 2(1;4) = (11;2)$$

Câu 43. Cho $\vec{a} = (3;-1), \vec{b} = (0;4), \vec{c} = (5;3)$. Tìm vectơ \vec{x} sao cho $\vec{x} - \vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c} = \vec{0}$.

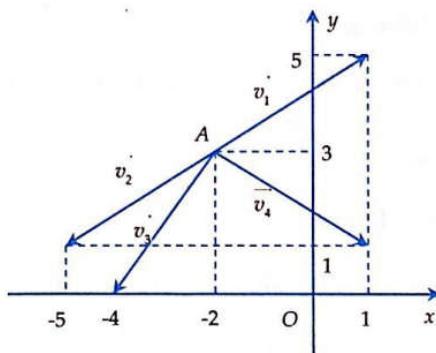
- A. $(18;0)$ B. $(-8;18)$ C. $(8;18)$ D. $(8;-18)$

Lời giải

Đáp án A

$$\vec{x} - \vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{x} = \vec{a} - 2\vec{b} + 3\vec{c} = (18;0)$$

Câu 44. Cho điểm $A(-2;3)$ và vectơ $\overrightarrow{AM} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$. Vectơ nào trong hình là vectơ \overrightarrow{AM} ?

A. \vec{V}_1 B. \vec{V}_2 C. \vec{V}_3 D. \vec{V}_4 **Lời giải****Đáp án D**Ta có: $\vec{V}_4 = 3\vec{i} - 2\vec{j}$

Câu 45. Trong mặt phẳng với hệ trục tọa độ $(O; \vec{i}, \vec{j})$, cho hai vectơ $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j}$ và $\vec{b} = (-4; 2)$. Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A. \vec{a} và \vec{b} cùng hướng. B. \vec{a} và \vec{b} ngược hướng.
C. $\vec{a} = (-1; 2)$. D. $\vec{a} = (2; 1)$.

Lời giải**Chọn****B.**Ta có $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} \Rightarrow \vec{a} = (2; -1) \Rightarrow \vec{b} = -2\vec{a}$ $\Rightarrow \vec{a}$ và \vec{b} ngược hướng.

Câu 46. Cho $\vec{A} = (3; -2)$, $\vec{B} = (-5; 4)$, $\vec{C} = \left(\frac{1}{3}; 0\right)$. Tìm x thỏa mãn $\vec{AB} = x\vec{AC}$.

A. $x = 3$ B. $x = -3$ C. $x = 2$ D. $x = -4$ **Lời giải**

$$\vec{AB} = (-8; 6); \vec{AC} = \left(\frac{-8}{3}; 2\right) \Rightarrow \vec{AB} = 3\vec{AC}.$$

Đáp án A

Câu 47. Trong các cặp vectơ sau, cặp vectơ nào không cùng phương?

- A. $\vec{a} = (2; 3); \vec{b} = (-10; -15)$ B. $\vec{u} = (0; 5); \vec{v} = (0; 8)$
C. $\vec{m} = (-2; 1); \vec{n} = (-6; 3)$ D. $\vec{c} = (3; 4); \vec{d} = (6; 9)$

Lời giảiTa có: $\frac{3}{6} \neq \frac{4}{9} \Rightarrow \vec{c}$ và \vec{d} không cùng phương.**Đáp án D**

Câu 48. Cho $A(-1; 1)$, $B(1; 3)$, $C(-2; 0)$. Tìm x sao cho $\vec{AB} = x\vec{BC}$

A. $x = \frac{2}{3}$ B. $x = -\frac{2}{3}$ C. $x = \frac{3}{2}$ D. $x = -\frac{3}{2}$ **Lời giải****Đáp án D**

Ta có:

$$\overrightarrow{AB} = (2; 2), \overrightarrow{BC} = (-3; -3) \Rightarrow \overrightarrow{AB} = -\frac{2}{3} \overrightarrow{BC} \Rightarrow x = -\frac{2}{3}$$

- Câu 49.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , $\vec{a} = (5; 2)$, $\vec{b} = (10; 6 - 2x)$. Tìm x để $\vec{a}; \vec{b}$ cùng phương?
A. 1. **B.** -1. **C.** 2. **D.** -2.

Lời giải

Chọn C

Ta có: $\vec{a}; \vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi: $\frac{10}{5} = \frac{6-2x}{2} \Leftrightarrow x = 1$. Chọn đáp án **A**.

- Câu 50.** Trong các cặp vectơ sau, cặp vectơ nào không cùng phương?
A. $\vec{a} = (2; 3), \vec{b} = (6; 9)$ **B.** $\vec{u} = (0; 5), \vec{v} = (0; -1)$
C. $\vec{m} = (-2; 1), \vec{b} = (1; 2)$ **D.** $\vec{c} = (3; 4), \vec{d} = (-6; -8)$

Lời giải

Đáp án C

- Câu 51.** Cho $\vec{u} = (m^2 + 3; 2m), \vec{v} = (5m - 3; m^2)$. Vectơ $\vec{u} = \vec{v}$ khi và chỉ khi m thuộc tập hợp:
A. $\{2\}$ **B.** $\{0; 2\}$ **C.** $\{0; 2; 3\}$ **D.** $\{3\}$

Lời giải

Đáp án A

Theo bài ra $\vec{u} = \vec{v} \Leftrightarrow \begin{cases} m^2 + 3 = 5m - 3 \\ 2m = m^2 \end{cases} \Leftrightarrow m = 2$

- Câu 52.** Cho 2 vectơ $\vec{u} = (2m - 1)\vec{i} + (3 - m)\vec{j}$ và $\vec{v} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$. Tìm m để hai vectơ cùng phương.

$$\text{A. } m = \frac{5}{11} \quad \text{B. } m = \frac{11}{5} \quad \text{C. } m = \frac{9}{8} \quad \text{D. } m = \frac{8}{9}$$

Lời giải

Để 2 vectơ cùng phương thì $\frac{2m-1}{2} = \frac{3-m}{3} \Leftrightarrow m = \frac{9}{8}$.

Đáp án C

- Câu 53.** Trong mặt phẳng Oxy , cho $A(m-1; 2); B(2; 5-2m); C(m-3; 4)$. Tìm m để A, B, C thẳng hàng.
A. $m = 3$ **B.** $m = 2$ **C.** $m = -2$ **D.** $m = 1$

Lời giải

$$A, B, C \text{ thẳng hàng} \Leftrightarrow \frac{3-m}{m-5} = \frac{3-2m}{2m-1} \Leftrightarrow (3-m)(2m-1) = (3-2m)(m-5) \Leftrightarrow m = 2$$

Đáp án B

- Câu 54.** Trong hệ trục Oxy , cho 4 điểm $A(3; -2), B(7; 1), C(0; 1), D(-8; -5)$. Mệnh đề nào sau đây đúng?
A. $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}$ đối nhau **B.** $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}$ ngược hướng
C. $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}$ cùng hướng **D.** A, B, C, D thẳng hàng

Lời giải

$$\overrightarrow{AB} = (4; 3), \overrightarrow{CD} = (-8; -6) \Rightarrow \overrightarrow{AB} = -\frac{1}{2} \overrightarrow{CD} \text{ nên } \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD} \text{ ngược hướng}$$

Đáp án B

- Câu 55.** Cho $\vec{a} = (4; -m), \vec{v} = (2m + 6; 1)$. Tập giá trị của m để hai vectơ \vec{a} và \vec{b} cùng phương là:

A. $\{-1;1\}$ B. $\{-1;2\}$ C. $\{-2;-1\}$ D. $\{-2;1\}$ **Lời giải****Đáp án C**

$$\vec{a} \text{ cùng phương } \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = k\vec{b} \Rightarrow \begin{cases} 4 = k(2m+6) \\ -m = k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = -2 \end{cases}$$

Câu 56. Cho 4 điểm $A(1;-2), B(0;3), C(-3;4), D(-1;8)$. Ba điểm nào trong bốn điểm đã cho thẳng hàng?

A. A, B, C B. B, C, D C. A, B, D D. A, C, D **Lời giải****Đáp án C**

Ta có:

$$\overrightarrow{AB} = (-1; 5), \overrightarrow{DA} = (2; -10) \Rightarrow \overrightarrow{DA} = -2\overrightarrow{AB} \Rightarrow A, B, D \text{ thẳng hàng.}$$

Câu 57. Cho 2 vectơ \vec{a} và \vec{b} không cùng phương. Hai vectơ nào sau đây cùng phương?

A. $\vec{u} = 2\vec{a} + \vec{b}$ và $\vec{v} = \frac{1}{2}\vec{a} - 3\vec{b}$

B. $\vec{u} = \frac{2}{3}\vec{a} + 3\vec{b}$ và $\vec{v} = 2\vec{a} - 9\vec{b}$

C. $\vec{u} = \frac{3}{5}\vec{a} + 3\vec{b}$ và $\vec{v} = 2\vec{a} - \frac{3}{5}\vec{b}$

D. $\vec{u} = 2\vec{a} - \frac{3}{2}\vec{b}$ và $\vec{v} = -\frac{1}{3}\vec{a} - \frac{1}{4}\vec{b}$

Lời giải**Đáp án D**

$$2\vec{u} = 4\vec{a} - 3\vec{b}, -12\vec{v} = 4\vec{a} - 3\vec{b} \Rightarrow \vec{u} = -6\vec{v}$$

Câu 58. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho $A(m-1;2), B(2;5-2m)$ và $C(m-3;4)$. Tìm giá trị m để A, B, C thẳng hàng.

A. $m = -2$.B. $m = 2$.C. $m = 1$.D. $m = 3$.**Lời giải****Chọn B**Ta có $\overrightarrow{AB} = (3-m; 3-2m), \overrightarrow{AC} = (-2; 2)$

$$\text{Do A, B, C thẳng hàng nên tồn tại số thực k sao cho } \overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{AC} \Leftrightarrow \begin{cases} 3-m = -2k \\ 3-2m = 2k \end{cases} \Rightarrow m = 2.$$

Câu 59. Vectơ $\vec{a} = (2;-1)$ biểu diễn dưới dạng $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j}$ được kết quả nào sau đây?

A. $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j}$

B. $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j}$

C. $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j}$

D. $\vec{a} = -\vec{i} + 2\vec{j}$

Lời giảiTa có: $\vec{a} = (2;-1) \Leftrightarrow \vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j}$ **Đáp án A**

Câu 60. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho $\vec{a} = (2;1), \vec{b} = (3;4), \vec{c} = (7;2)$. Cho biết $\vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b}$ khi đó.

A. $m = \frac{22}{5}; n = \frac{3}{5}$.

B. $m = -\frac{22}{5}; n = -\frac{3}{5}$.

C. $m = \frac{1}{5}; n = \frac{-3}{5}$.

D. $m = \frac{22}{5}; n = \frac{-3}{5}$.

Lời giải

Chọn D

Ta có $m\vec{a} + n\vec{b} = (2m+3n; m+4n)$.

$$\text{Có } \vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} 2m+3n=7 \\ m+4n=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m=\frac{22}{5} \\ n=-\frac{3}{5} \end{cases}$$

- Câu 61.** Trong mặt phẳng Oxy , cho các điểm $A(4;2), B(-2;1), C(0;3), M(-3;7)$. Giả sử $\overrightarrow{AM} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ ($x, y \in \mathbb{R}$). Khi đó $x+y$ bằng

- A.** $\frac{12}{5}$. **B.** 5. **C.** $-\frac{12}{5}$. **D.** -5.

Lời giải

Chọn A

$\overrightarrow{AM}(-7;5), \overrightarrow{AB}(-6;-1), \overrightarrow{AC}(-4;1)$.

Giả sử $\overrightarrow{AM} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ ($x, y \in \mathbb{R}$).

$$\text{Hệ phương trình } \begin{cases} 6x+4y=7 \\ x-y=-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-\frac{13}{10} \\ y=\frac{37}{10} \end{cases}$$

- Câu 62.** Trong mặt phẳng Oxy ; cho các véc tơ $\vec{a} = (2;-1); \vec{b} = (0;4)$ và $\vec{c} = (3;3)$. Gọi m và n là hai số thực sao cho $\vec{c} = m\vec{a} - n\vec{b}$. Tính giá trị biểu thức $P = m^2 + n^2$.

- A.** $P = \frac{225}{64}$. **B.** $P = \frac{100}{81}$. **C.** $P = \frac{97}{64}$. **D.** $P = \frac{193}{64}$.

Lời giải

Chọn A

Ta có $m\vec{a} - n\vec{b} = (2m; -m-4n)$.

$$\text{Khi đó } \vec{c} = m\vec{a} - n\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} 2m=3 \\ -m-4n=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m=\frac{3}{2} \\ n=-\frac{9}{8} \end{cases}$$

Vậy $P = m^2 + n^2 = \frac{225}{64}$.

- Câu 63.** Cho $\vec{a} = (2; 1)$, $\vec{b} = (-3; 4)$, $\vec{c} = (-4; 9)$. Hai số thực m, n thỏa mãn $m\vec{a} + n\vec{b} = \vec{c}$. Tính $m^2 + n^2$?

- A.** 5. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 1.

Lời giải

Chọn A

$$\text{Ta có: } m\vec{a} + n\vec{b} = \vec{c} \Leftrightarrow \begin{cases} 2m-3n=-4 \\ m+4n=9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m=1 \\ n=2 \end{cases}$$

- Câu 64.** Trong mặt phẳng Oxy , cho $\vec{a} = (2;1); \vec{b} = (3;4); \vec{c} = (7;2)$. Tìm m, n để $\vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b}$.

- A.** $m = -\frac{22}{5}, n = -\frac{3}{5}$ **B.** $m = \frac{1}{5}, n = -\frac{3}{5}$ **C.** $m = \frac{22}{5}, n = -\frac{3}{5}$ **D.** $m = \frac{22}{5}, n = \frac{3}{5}$

Lời giải

Ta có $\vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} 2m + 3n = 7 \\ m + 4n = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = \frac{22}{5} \\ n = -\frac{3}{5} \end{cases}$

Đáp án C

Câu 65. Cho các vectơ $\vec{a} = (4; -2)$, $\vec{b} = (-1; -1)$, $\vec{c} = (2; 5)$. Phân tích vectơ \vec{a} và \vec{c} ta được:

- A. $\vec{b} = -\frac{1}{8}\vec{a} - \frac{1}{4}\vec{c}$ B. $\vec{b} = \frac{1}{8}\vec{a} - \frac{1}{4}\vec{c}$ C. $\vec{b} = -\frac{1}{8}\vec{a} - 4\vec{c}$ D. $\vec{b} = -\frac{1}{8}\vec{a} + \frac{1}{4}\vec{c}$

Lời giải**Đáp án A**

Giả sử $\vec{b} = m\vec{a} + n\vec{c} \Leftrightarrow \begin{cases} -1 = 4m + 2n \\ -1 = -2m + 5n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = -\frac{1}{8} \\ n = -\frac{1}{4} \end{cases}$

Câu 66. Cho vectơ $\vec{a} = (2; 1)$, $\vec{b} = (3; 4)$, $\vec{c} = (7; 2)$. Khi đó $\vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b}$. Tính tổng $m+n$ bằng:

- A. 5 B. 3,8 C. -5 D. -3,8

Lời giải**Đáp án B**

$$\vec{c} = m\vec{a} + n\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} 7 = 2m + 3n \\ 2 = m + 4n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m = 4,4 \\ n = -0 \end{cases} \Rightarrow m+n = 3,8$$

Câu 67. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho 4 điểm $A(1; -2)$, $B(0; 3)$, $C(-3; 4)$, $D(-1; 8)$. Phân tích \overrightarrow{CD} qua \overrightarrow{AB} và \overrightarrow{AC} . Đẳng thức nào sau đây đúng?

- A. $\overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC}$ B. $\overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$ C. $\overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$ D. $\overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$

Lời giải**Đáp án B**

$$\begin{aligned} \overrightarrow{CD} &= (2; 4), \overrightarrow{AB} = (-1; 5), \overrightarrow{AC} = (-4; 6), \overrightarrow{CD} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} -x - 4y = 2 \\ 5x + 6y = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases} \Rightarrow \overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} \end{aligned}$$

Câu 68. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho điểm $M(x; y)$. Tìm tọa độ của điểm M_1 đối xứng với M qua trục hoành?

- A. $M_1(x; y)$. B. $M_1(x; -y)$. C. $M_1(-x; y)$. D. $M_1(-x; -y)$.

Lời giải**Chọn B**

Điểm M_1 đối xứng với điểm M qua trục hoành có tọa độ là: $M_1(x; -y)$.

Câu 69. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ΔABC biết $A(2; -3)$, $B(4; 7)$, $C(1; 5)$. Tọa độ trọng tâm G của ΔABC là

- A. $(7; 15)$. B. $\left(\frac{7}{3}; 5\right)$. C. $(7; 9)$. D. $\left(\frac{7}{3}; 3\right)$.

Lời giải

Chọn D

Do G là trọng tâm ΔABC nên $\begin{cases} x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3} \\ y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_G = \frac{7}{3} \\ y_G = 3 \end{cases} \Rightarrow G\left(\frac{7}{3}; 3\right).$

Câu 70. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(2;-3), B(4;7)$. Tìm tọa độ trung điểm I của AB .

- A.** $(3;2)$. **B.** $(2;10)$. **C.** $(6;4)$. **D.** $(8;-21)$.

Lời giải

Chọn A

Áp dụng công thức: I là trung điểm của đoạn thẳng AB : $\begin{cases} x_I = \frac{x_A + x_B}{2} \\ y_I = \frac{y_A + y_B}{2} \end{cases}$

Do đó: $\begin{cases} x_I = \frac{2+4}{2} = 3 \\ y_I = \frac{-3+7}{2} = 2 \end{cases} \Rightarrow I(3;2)$.

Câu 71. Cho ΔABC có $A(4;9), B(3;7), C(x-1;y)$. Để $G(x;y+6)$ là trọng tâm ΔABC thì giá trị x và y là

- A.** $x=3, y=1$. **B.** $x=-3, y=-1$. **C.** $x=-3, y=1$. **D.** $x=3, y=-1$.

Lời giải

Chọn D

Ta có: $\begin{cases} 3x = 4 + 3 + x - 1 \\ 3(y+6) = 9 + 7 + y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = -1 \end{cases}$

Câu 72. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(2;-3); B(4;7)$. Tìm tọa độ trung điểm I của đoạn AB .

- A.** $I(6;4)$ **B.** $I(2;10)$ **C.** $I(3;2)$ **D.** $I(8;-21)$

Lời giải

Ta có $I\left(\frac{2+4}{2}; \frac{-3+7}{2}\right) = (3;2)$.

Đáp án C

Câu 73. Trên mặt phẳng tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có $A(2;1), B(-1;-2), C(-3;2)$. Tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC là

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

Lời giải

Chọn A

Tọa độ trọng tâm G của tam giác ABC là $G\left(\frac{2-1-3}{3}; \frac{1-2+2}{3}\right) \Rightarrow G\left(-\frac{2}{3}; \frac{1}{3}\right)$.

Câu 74. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có ba đỉnh $A(-1;2), B(2;0), C(-3;1)$.

Toạ độ trọng tâm G của tam giác ABC là

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

Lời giải**Chọn A**

Giả sử $G(x; y)$ khi đó: $\begin{cases} x = \frac{-1+2-3}{3} \\ y = \frac{2+0+1}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{2}{3} \\ y = 1 \end{cases}$.

Suy ra: $G\left(-\frac{2}{3}; 1\right)$.

- Câu 75.** Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(-4; 1); B(2; 4); C(2; -2)$. Tìm tọa độ điểm D sao cho C là trọng tâm ΔABD

- A.** $D(8; 11)$ **B.** $D(12; 11)$ **C.** $D(8; -11)$ **D.** $D(-8; -11)$

Lời giải

Gọi $D(x; y)$. C là trọng tâm ΔABD khi đó: $\begin{cases} 2 = \frac{-4 + 2 + x}{3} \\ -2 = \frac{1 + 4 + y}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = -11 \end{cases} \Rightarrow D(8; -11)$

Đáp án C

- Câu 76.** Trong hệ tọa độ Oxy , cho ΔABC có $A(3; 5), B(1; 2), C(5; 2)$. Tìm tọa độ trọng tâm G của tam giác.

- A.** $G(-3; 4)$ **B.** $G(4; 0)$ **C.** $G(2; 3)$ **D.** $G(3; 3)$

Lời giải**Đáp án D**

Ta có $G = \left(\frac{3+1+5}{3}; \frac{5+2+2}{3}\right) = (3; 3)$

- Câu 77.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho bốn điểm $A(3; -5), B(-3; 3), C(-1; -2), D(5; -10)$. Hỏi $G\left(\frac{1}{3}; -3\right)$ là trọng tâm của tam giác nào dưới đây?

- A.** ABC . **B.** BCD . **C.** ACD . **D.** ABD .

Lời giải**Chọn B**

Ta thấy $\overrightarrow{BC} = (2; -5), \overrightarrow{BD} = (8; -13)$ nên chúng không cùng phương $\Rightarrow B, C, D$ là 3 đỉnh của một tam giác.

Mặt khác, ta lại có $\begin{cases} \frac{x_B + x_C + x_D}{3} = \frac{-3 - 1 + 5}{3} = \frac{1}{3} \\ \frac{y_B + y_C + y_D}{3} = \frac{3 - 2 - 10}{3} = -3 \end{cases}$

Vậy $G\left(\frac{1}{3}; -3\right)$ là trọng tâm của tam giác BCD

- Câu 78.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy cho tam giác ABC có $D(3; 4), E(6; 1), F(7; 3)$ lần lượt là trung điểm các cạnh AB, BC, CA . Tính tổng tung độ ba đỉnh của tam giác ABC .

A. $\frac{16}{3}$.

B. $\frac{8}{3}$.

C. 8.

D. 16.

Lời giải

Chọn C

Ta có $\begin{cases} y_A + y_B = 2y_D = 2.4 = 8 \\ y_A + y_C = 2y_F = 2.3 = 6 \Rightarrow 2(y_A + y_B + y_C) = 8 + 6 + 2 = 16 \\ y_B + y_C = 2y_E = 2.1 = 2 \end{cases}$

$\Rightarrow y_A + y_B + y_C = 8$. Chọn

C.

- Câu 79.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ΔABC có $M(2;3), N(0;4), P(-1;6)$ lần lượt là trung điểm của các cạnh BC, CA, AB . Tìm tọa độ đỉnh A .

A. $A(1;5)$

B. $A(-3;7)$

C. $A(-2;-7)$

D. $A(1;-10)$

Lời giải

Đáp án B

Gọi $A(x;y)$, ta có: $\overrightarrow{PA} = \overrightarrow{MN} \Leftrightarrow \begin{cases} x+1=-2 \\ y-6=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-3 \\ y=7 \end{cases} \Rightarrow A(-3;7)$

- Câu 80.** Cho tam giác ABC . Biết trung điểm của các cạnh BC, CA, AB có tọa độ lần lượt là $M(1;-1), N(3;2), P(0;-5)$. Khi đó tọa độ của điểm A là:

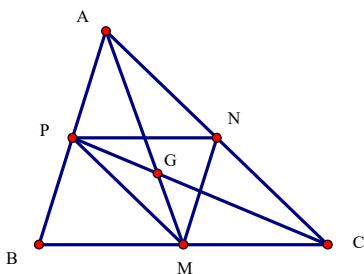
A. $(2;-2)$.

B. $(5;1)$.

C. $(\sqrt{5};0)$.

D. $(2;\sqrt{2})$.

Lời giải



Chọn A

Có tam giác ΔABC và ΔMNP có cùng trọng tâm G .

Có $G\left(\frac{4}{3}; -\frac{4}{3}\right)$, $\overrightarrow{GM} = \left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$, gọi $A(x;y)$.

Có $\overrightarrow{AG} = 2\overrightarrow{GM} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{4}{3} - x = -\frac{2}{3} \\ -\frac{4}{3} - y = \frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = -2 \end{cases}$. Vậy $A(2;-2)$.

- Câu 81.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ΔMNP có $M(1;-1); N(5;-3)$ và P thuộc trục Oy . Trọng tâm G của tam giác nằm trên trục Ox . Tọa độ của điểm P là:

A. $P(0;4)$

B. $P(2;0)$

C. $P(2;4)$

D. $P(0;2)$

Lời giải

Đáp án C

Ta có P thuộc $Oy \Rightarrow (0;y)$, G thuộc trục $Ox \Rightarrow G(x;0)$

Vì G là trọng tâm $\Delta MNP \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1+5+0}{3} \\ 0 = \frac{-1-3+y}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ y=4 \end{cases}$

Câu 82. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $M(3; -4)$. Gọi M_1, M_2 lần lượt là hình chiếu vuông góc của M trên Ox , Oy . Khẳng định nào đúng?

- A. $\overline{OM}_1 = -3$ B. $\overline{OM}_2 = 4$
 C. $\overrightarrow{OM}_1 - \overrightarrow{OM}_2 = (-3; 4)$ D. $\overrightarrow{OM}_1 + \overrightarrow{OM}_2 = (3; -4)$

Lời giải

Đáp án D

Ta có $M_1(3; 0), M_2(0; -4)$

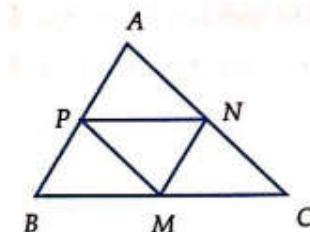
$$\Rightarrow \overline{OM}_1 = 3, \overline{OM}_2 = -4, \overrightarrow{OM}_1 + \overrightarrow{OM}_2 = 2\overrightarrow{OI} = (3; -4), \text{ với } I \text{ là trung điểm của } M_1M_2$$

Câu 83. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $M(2; 0); N(2; 2); P(-1; 3)$ lần lượt là trung điểm các cạnh BC, CA, AB của ΔABC . Tọa độ điểm B là:

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

Lời giải

Ta có $BPMN$ là hình bình hành nên



$$\begin{cases} x_B + x_N = x_P + x_M \\ y_B + y_N = y_P + y_M \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_B + 2 = (-1) + 2 \\ y_B + 2 = 3 + 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_B = -1 \\ y_B = 1 \end{cases}$$

Đáp án C

Câu 84. Trong mặt phẳng Oxy , cho tam giác MNP có $M(1; -1)$, $N(5; -3)$ và P là điểm thuộc trực Oy , trọng tâm G của tam giác MNP nằm trên trục Ox . Tọa độ điểm P là

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

Lời giải

Chọn B

$P \in Oy \Rightarrow P(0; y)$.

$G \in Ox \Rightarrow G(x; 0)$.

Điểm G là trọng tâm của tam giác $MNP \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1+5+0}{3} \\ 0 = \frac{(-1)+(-3)+y}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ y=4 \end{cases}$.

Câu 85. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(-1; 1), B(1; 3), C(5; 2)$. Tìm tọa độ điểm D sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

A. $(3;0)$.

B. $(5;0)$.

C. $(7;0)$.

D. $(5;-2)$.

Lời giải

Chọn A

Gọi $D(x,y)$.

Ta có: $\overrightarrow{AB} = (2;2)$, $\overrightarrow{DC} = (5-x;2-y)$.

$$ABCD \text{ là hình bình hành} \Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \begin{cases} 5-x=2 \\ 2-y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=0 \end{cases}$$

Vậy $D(3;0)$.

- Câu 86.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho hình bình hành $ABCD$ có $A(-2;3)$, $B(0;4)$, $C(5;-4)$. Tọa độ đỉnh D là

A. $(3;\sqrt{2})$.

B. $(3;7)$.

C. $(\sqrt{7};2)$.

D. $(3;-5)$.

Lời giải

Chọn D

Gọi $D(x;y)$.

Ta có: $\overrightarrow{AB} = (2;1)$, $\overrightarrow{DC} = (5-x;-4-y)$

$$ABCD \text{ là hình bình hành} \Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \begin{cases} 5-x=2 \\ -4-y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=-5 \end{cases} \text{ Vậy } D(3;-5)$$

- Câu 87.** Trong mặt phẳng Oxy ; cho hai điểm $A(1;4), B(-4;2)$. Tọa độ giao điểm của đường thẳng đi qua hai điểm A, B với trực hoành là

A. $(-9;0)$.

B. $(0;9)$.

C. $(9;0)$.

D. $(0;-9)$.

Lời giải

Chọn A

Gọi $M(m;0)$ là giao điểm của đường thẳng AB và trực hoành. Khi đó; A, B, M thẳng hàng.

Ta có: $\overrightarrow{AB} = (-5;-2)$, $\overrightarrow{AM} = (m-1;-4)$.

$$A, B, M \text{ thẳng hàng} \Leftrightarrow \frac{m-1}{-5} = \frac{-4}{-2} \Leftrightarrow m = -9.$$

Vậy $M(-9;0)$.

- Câu 88.** Trên mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho hai điểm $A(1;1), B(2;4)$. Tìm tọa độ điểm M để tứ giác $OBMA$ là một hình bình hành.

A. $M(-3;-3)$.

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

C. $M(3;3)$.

D. $M(-3;3)$.

Lời giải

Chọn C

Gọi $M(x;y)$. Khi đó $\overrightarrow{OB}(2;4)$, $\overrightarrow{AM}(x-1;y+1)$

$$\text{Tứ giác } OBMA \text{ là hình bình hành khi và chỉ khi } \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{AM} \Leftrightarrow \begin{cases} x-1=2 \\ y+1=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=3 \end{cases}$$

Vậy $M(3;3)$

- Câu 89.** Trong hệ tọa độ Oxy , cho 3 điểm $A(2;1); B(0;-3); C(3;1)$. Tìm tọa độ điểm D để $ABCD$ là hình bình hành.

A. $D(5;5)$

B. $D(5;-2)$

C. $D(5;-4)$

D. $D(-1;-4)$

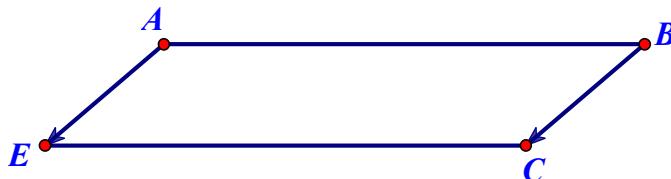
Lời giải

Gọi $D(x; y)$. Ta có: $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2 = 3 \\ y - 1 = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 5 \end{cases} \Rightarrow D(5; 5)$

Đáp án A

- Câu 90.** Trong mặt phẳng Oxy cho tam giác ABC có $A(2; 1), B(-1; 2), C(3; 0)$. Tứ giác $ABCE$ là hình bình hành khi tọa độ E là cặp số nào sau đây?

- A. $(6; -1)$ B. $(0; 1)$ C. $(1; 6)$ D. $(6; 1)$

Lời giải**Chọn A**

Gọi $E(x; y)$.

Tứ giác $ABCE$ là hình bình hành $\Leftrightarrow \overrightarrow{AE} = \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2 = 3 \\ y - 1 = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = -1 \end{cases}$

Vậy $E(6; -1)$.

- Câu 91.** Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy, cho ba điểm $A(2; 5), B(1; 1), C(3; 3)$, một điểm E thỏa mãn $\overrightarrow{AE} = 3\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC}$. Tọa độ của E là
A. $(-3; 3)$. B. $(-3; -3)$. C. $(3; -3)$. D. $(-2; -3)$.

Lời giải**Chọn B**

Ta có $\overrightarrow{AB}(-1; -4); \overrightarrow{AC}(1; -2)$. Gọi $E(x; y)$.

$$\overrightarrow{AE} = 3\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2 = 3(-1) - 2 \cdot 1 \\ y - 5 = 3(-4) - 2(-2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -3 \\ y = -3 \end{cases} \Rightarrow E(-3; -3)$$

- Câu 92.** Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(-3; 1), B(1; 4), C(5; 3)$. Tìm tọa độ điểm D sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

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

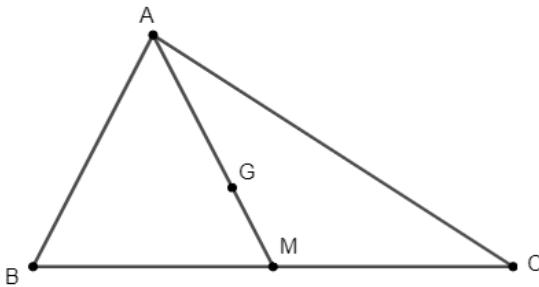
Lời giải**Đáp án B**

$$\overrightarrow{AB} = (4; 3), \overrightarrow{DC} = (5 - x; 3 - y) \text{ với } D(x; y), \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \begin{cases} 5 - x = 4 \\ 3 - y = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow D(1; 0)$$

- Câu 93.** Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho tam giác ABC có trọng tâm $G\left(\frac{2}{3}; 0\right)$, biết $M(1; -1)$ là trung điểm của cạnh BC . Tọa độ đỉnh A là

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

Lời giải**Chọn B**



Gọi $A(x_A; y_A)$. Ta tính được $\overrightarrow{AM} = (1 - x_A; -1 - y_A)$, $\overrightarrow{GM} = \left(\frac{1}{3}; -1\right)$.

Ta có: $\overrightarrow{AM} = 3\overrightarrow{GM} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 - x_A = 1 \\ -1 - y_A = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_A = 0 \\ y_A = 2 \end{cases}$. Vậy $A(0; 2)$.

- Câu 94.** Trên mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(2;3)$, $B(-2;1)$. Điểm C thuộc tia Ox sao cho tam giác ABC vuông tại C có tọa độ là:

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

Lời giải

Chọn C

Ta có: $C \in Ox \Rightarrow C(x;0)$. Khi đó: $\overrightarrow{AC} = (x - 2; -3)$; $\overrightarrow{BC} = (x + 2; -1)$.

Tam giác ABC vuông tại $C \Rightarrow \overrightarrow{AC} \perp \overrightarrow{BC} \Leftrightarrow \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow x^2 - 4 + 3 = 0 \Leftrightarrow x = \pm 1$.

Vậy $C(-1;0)$ hoặc $C(1;0)$.

- Câu 95.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho $A(3;3)$, $B(-1;-9)$, $C(5;-1)$. Gọi I là trung điểm của AB .

Tìm tọa độ M sao cho $\overrightarrow{AM} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{CI}$.

- A.** $(5;4)$. **B.** $(1;2)$. **C.** $(-6;-1)$. **D.** $(2;1)$.

Lời giải

Chọn A

Giả sử $M(x;y)$. Ta có $I(1;-3)$, $\overrightarrow{CI}(-4;-2)$, $\overrightarrow{AM} = (x - 3; y - 3)$.

$\overrightarrow{AM} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{CI} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 3 = 2 \\ y - 3 = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 4 \end{cases}$. Vậy $M(5;4)$.

- Câu 96.** Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , cho ΔABC có

$A(-3;3), B(1;4), C(2;-5)$. Tọa độ điểm M thỏa mãn $2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{BC} = 4\overrightarrow{CM}$ là:

- A.** $M\left(\frac{1}{6}; \frac{5}{6}\right)$ **B.** $M\left(-\frac{1}{6}; -\frac{5}{6}\right)$ **C.** $M\left(\frac{1}{6}; -\frac{5}{6}\right)$ **D.** $M\left(\frac{5}{6}; -\frac{1}{6}\right)$

Lời giải

Đáp án C

Ta có $2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{BC} = 4\overrightarrow{CM} \Leftrightarrow \begin{cases} 2(-3 - x_M) - (2 - 1) = 4(x_M - 2) \\ 2(3 - y_M) - (5 - 4) = 4(y_M + 5) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_M = \frac{1}{6} \\ y_M = -\frac{5}{6} \end{cases} \Rightarrow M\left(\frac{1}{6}; -\frac{5}{6}\right)$

Câu 97. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(2;-3), B(3;4)$. Tìm tọa độ điểm M trên trục hoành sao cho A, B, M thẳng hàng.

- A.** $M(1;0)$ **B.** $M(4;0)$ **C.** $M\left(-\frac{5}{3};0\right)$ **D.** $M\left(\frac{17}{7};0\right)$

Lời giải**Đáp án D**

$$M \in Ox \Rightarrow M(x;0), \overrightarrow{AB} = (1;7), \overrightarrow{AM} = (m-2;3)$$

$$\text{Để } A, B, M \text{ thẳng hàng} \Leftrightarrow \frac{m-2}{1} = \frac{3}{7} \Leftrightarrow m = \frac{17}{7}$$

Câu 98. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(2;1), B(1;-3)$. Tìm tọa độ giao điểm I của hai đường chéo hình bình hành $OABC$.

- A.** $I\left(-\frac{1}{3};\frac{2}{3}\right)$ **B.** $I\left(\frac{5}{2};\frac{1}{2}\right)$ **C.** $I(2;6)$ **D.** $I\left(\frac{1}{2};-\frac{3}{2}\right)$

Lời giải**Đáp án D**

$$I \text{ là trung điểm của } OB = I\left(\frac{1}{2};-\frac{3}{2}\right)$$

Câu 99. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(1;3), B(4;0)$. Tìm tọa độ điểm M thỏa mãn $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 3\overrightarrow{MC} = \vec{0}$

- A.** $M(1;18)$ **B.** $M(-1;18)$ **C.** $M(-18;1)$ **D.** $M(1;-18)$

Lời giải**Đáp án D**

Ta có

$$\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} - 3\overrightarrow{MC} = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} (1-x_M) + (4-x_M) - 3(2-x_M) = 0 \\ 3-y_M + (0-y_M) - 3(-5-y_M) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_M = 1 \\ y_M = -18 \end{cases}$$

Câu 100. Trong hệ tọa độ Oxy , cho 3 điểm $A(2;5); B(1;1); C(3;3)$. Tìm điểm E thuộc mặt phẳng tọa độ thỏa mãn $\overrightarrow{AE} = 3\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC}$?

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

Lời giải

$$\text{Gọi } E(x; y) \Rightarrow \overrightarrow{AE} = (x-2; y-5), \overrightarrow{AB} = (-1; -4), \overrightarrow{AC} = (1; -2)$$

$$\overrightarrow{AE} = 3\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC} \Leftrightarrow \begin{cases} x-2 = -5 \\ y-5 = -8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -3 \\ y = -3 \end{cases} \Rightarrow E(-3;-3)$$

Đáp án C

Câu 101. Trong hệ tọa độ Oxy , cho $A(2;1); B(6;-1)$. Tìm điểm M trên Ox sao cho A, B, M thẳng hàng.

- A.** $M(2;0)$ **B.** $M(8;0)$ **C.** $M(-4;0)$ **D.** $M(4;0)$

Lời giải

$$M \in Ox \Rightarrow M(x;0), \overrightarrow{AB} = (4;-2), \overrightarrow{AM} = (x-2;-1)$$

$$\text{Để } A, B, M \text{ thẳng hàng} \Rightarrow \frac{x-2}{4} = \frac{-2}{2} \Rightarrow x = 4$$

Đáp án D

Câu 102. Trong hệ tọa độ Oxy , cho ΔABC có $A(3;4), B(2;1), C(-1;-2)$. Tìm điểm M có tung độ dương trên đường thẳng BC sao cho $S_{ABC} = 3S_{ABM}$.

A. $M(2;2)$

B. $M(3;2)$

C. $M(-3;2)$

D. $M(3;3)$

Lời giải

Gọi $M(x;y)$. Ta có: $S_{ABC} = 3S_{ABM} \Leftrightarrow BC = 3BM \Rightarrow \overrightarrow{BC} = \pm 3\overrightarrow{BM}$

$$\overrightarrow{BM} = (x-2; y-1); \overrightarrow{BC} = (-3; 3)$$

- TH1: $\overrightarrow{BC} = 3\overrightarrow{BM} \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=0 \end{cases}$ (loại)

- TH2: $\overrightarrow{BC} = -3\overrightarrow{BM} \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases}$ (nhận) $\Rightarrow M(3;2)$

Đáp án B

Câu 103. Trong hệ tọa độ Oxy , cho 3 điểm $A(-1;-1), B(0;1), C(3;0)$. Xác định tọa độ giao điểm I của AD và BG với D thuộc BC và $2BD = 5DC$, G là trọng tâm ΔABC

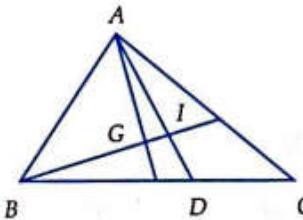
A. $I\left(\frac{5}{9};1\right)$

B. $I\left(\frac{1}{9};1\right)$

C. $I\left(\frac{35}{9};2\right)$

D. $I\left(\frac{35}{9};1\right)$

Lời giải



Ta có $\overrightarrow{AB} = (1; 2), \overrightarrow{AC} = (4; 1) \Rightarrow \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ không cùng phương.

Ta có $2\overrightarrow{BD} = 5\overrightarrow{DC} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x_D = 5(3-x_D) \\ 2(y_D-1) = 5(-y_D) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_D = \frac{15}{7} \\ y_D = \frac{2}{7} \end{cases} \Rightarrow D\left(\frac{15}{7}; \frac{2}{7}\right)$

Trọng tâm $G\left(\frac{2}{3}; 0\right)$. Gọi $I(x; y)$ là giao điểm của AD và BG

Ta có $\overrightarrow{AI} = (x+1; y+1), \overrightarrow{AD} = \left(\frac{22}{7}; \frac{9}{7}\right)$ cùng phương $\Rightarrow \frac{7(x+1)}{22} = \frac{7(y+1)}{9} \Leftrightarrow 9x - 22y - 13 = 0$

Ta lại có $\overrightarrow{BI} = (x; y-1), \overrightarrow{BG} = \left(-\frac{1}{3}; 0\right)$ cùng phương \Rightarrow tồn tại số $k \in \mathbb{R}$

$$\overrightarrow{BI} = k\overrightarrow{BG} \Rightarrow y = 1 \Rightarrow I\left(\frac{35}{9}; 1\right)$$

Đáp án D

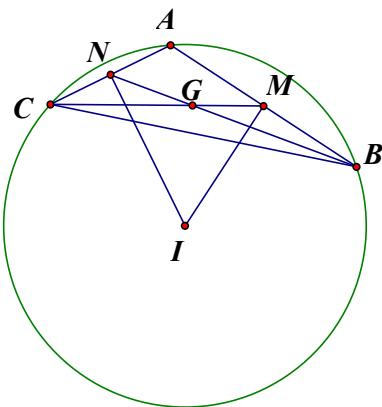
Câu 104. Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy , cho tam giác ABC có ba đỉnh $A(-1;2)$, $B(2;0)$, $C(-3;1)$.

Toạ độ tâm đường tròn ngoại tiếp I của tam giác ABC là

- A. $I\left(\frac{11}{14}; \frac{13}{14}\right)$. B. $I\left(\frac{11}{14}; -\frac{13}{14}\right)$. C. $I\left(-\frac{11}{14}; \frac{13}{14}\right)$. D. $I\left(-\frac{11}{14}; -\frac{13}{14}\right)$.

Lời giải

Chọn D



Giả sử $I(a;b)$ khi đó: $\begin{cases} \overrightarrow{IM} \cdot \overrightarrow{AB} = 0 \\ \overrightarrow{IN} \cdot \overrightarrow{AC} = 0 \end{cases}$ (*)

$M\left(\frac{1}{2}; 1\right)$, $N\left(-2; \frac{3}{2}\right)$ lần lượt là trung điểm AB , AC .

Ta có: $\overrightarrow{AB} = (3; -2)$, $\overrightarrow{AC} = (-2; -1)$, $\overrightarrow{IM} = \left(\frac{1}{2} - a; 1 - b\right)$, $\overrightarrow{IN} = \left(-2 - a; \frac{3}{2} - b\right)$.

Do đó: $\begin{cases} 3\left(\frac{1}{2} - a\right) - 2(1 - b) = 0 \\ -2(-2 - a) - 1\left(\frac{3}{2} - b\right) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{11}{14} \\ b = -\frac{13}{14} \end{cases}$

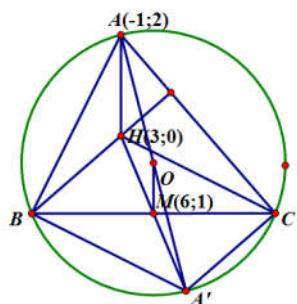
Suy ra: $I\left(-\frac{11}{14}; -\frac{13}{14}\right)$.

Câu 105. Tam giác ABC có đỉnh $A(-1;2)$, trực tâm $H(3;0)$, trung điểm của BC là $M(6;1)$. Bán kính đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC là

- A. 5. B. $\sqrt{5}$ C. 3. D. 4.

Lời giải

Chọn A



Gọi O là tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC . Kẻ đường kính AA' của đường tròn khi đó ta có $\widehat{ABA'} = \widehat{ACA'} = 90^\circ$ hay $A'B \perp AB$ và $A'C \perp AC$.

Vì H là trực tâm của tam giác ABC nên $BH \perp AC$ và $CH \perp AB \Rightarrow BH \parallel A'C$ và $CH \parallel A'B$, do đó $A'BHC$ là hình bình hành. Mà điểm M là trung điểm của đường chéo BC nên nó cũng là trung điểm của $A'H$. Từ đó suy ra OM là đường trung bình của tam giác AHA' nên:

$$\overrightarrow{AH} = 2\overrightarrow{OM} \Leftrightarrow \begin{cases} 4 = 2(6 - x_O) \\ -2 = 2(1 - y_O) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_O = 4 \\ y_O = 2 \end{cases} \Leftrightarrow O(4; 2).$$

Bán kính đường tròn ngoại tiếp tam giác ABC có độ dài bằng $OA = \sqrt{(-1-4)^2 + (2-2)^2} = 5$.

Nguyễn Bảo Vương