

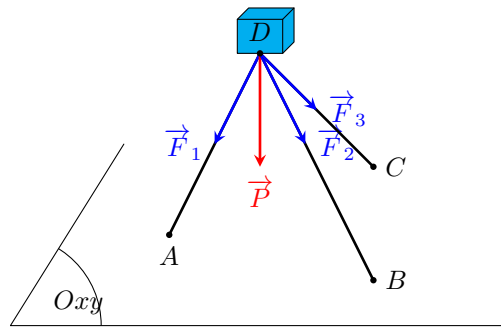
Bài tập Cân bằng lực

Dev

Ngày 23 tháng 7 năm 2025

Câu 1: Trong không gian $Oxyz$, một vật có trọng lượng $90N$ đặt trên một giá đỡ ba chân với điểm đặt là $D(3; 5; 1)$, là ba điểm tiếp xúc với mặt đất $A(-2; 2; 0)$, $B(-3; 4; 0)$, $C(a; b; c)$ nằm trên mặt phẳng (Oxy) . Biết tọa độ các điểm $A(-2; 2; 0)$, $B(-3; 4; 0)$, $C(a; b; c)$, tam giác ABC đều. Biết rằng trọng lực $\vec{P} = (0; 0; -3)$ sẽ ép vào ba thanh DA, DB, DC các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt hướng dọc theo các vectơ $\vec{DA}, \vec{DB}, \vec{DC}$. Theo tính chất Vật Lý thì ta có: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{P}$.

Hỏi trong các mệnh đề dưới đây, mệnh đề nào đúng, mệnh đề nào sai?



- * a) $a^2 + b^2 + c^2 = \left(3 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(-\frac{5}{2} - \sqrt{3}\right)^2$
- b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là $2 + 30$
- * c) Diện tích tam giác ABC bằng $\frac{5\sqrt{3}}{4}$
- * d) Độ lớn của lực \vec{F}_3 bằng $2119N$ (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

Lời giải:

a) $a^2 + b^2 + c^2 = \left(3 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(-\frac{5}{2} - \sqrt{3}\right)^2$ và c) Diện tích tam giác ABC bằng $\frac{5\sqrt{3}}{4}$

+ Bước 1: Tìm tọa độ điểm C để tam giác ABC đều. Do C thuộc (Oxy) nên $C(a; b; 0)$.

$$AB = \sqrt{5} \Rightarrow AB^2 = 5$$

$$AC^2 = (a + 2)^2 + (b - 2)^2 = 5 \quad (1)$$

$$BC^2 = (a + 3)^2 + (b - 4)^2 = 5 \quad (2)$$

Trừ (2) cho (1): $(a + 3)^2 + (b - 4)^2 - (a + 2)^2 + (b - 2)^2 = 0 \Rightarrow 2a - 4b + 17 = 0$

Thế vào phương trình (1): $(2 - b)^2 + \left(\frac{13}{2} - 2b\right)^2 = 5 \Rightarrow b = 3 - \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$C = \left(-\frac{5}{2} - \sqrt{3}; 3 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right) \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = \left(3 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(-\frac{5}{2} - \sqrt{3}\right)^2$$

+ Bước 2: Tính các vector $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$:

$$\overrightarrow{AB} = \vec{B} - \vec{A} = (-1; 2; 0)$$

$$\overrightarrow{AC} = \vec{C} - \vec{A} = (-\sqrt{3} - \frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0)$$

+ Bước 3: Tính tích có hướng $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}]$:

$$[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (0; 0; \frac{5\sqrt{3}}{2})$$

+ Bước 4: Tính diện tích tam giác:

$$S = \frac{1}{2} \|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\| = \frac{1}{2} \cdot \frac{5\sqrt{3}}{2} = \frac{5\sqrt{3}}{4}$$

$$\text{Diện tích tam giác } ABC = \frac{5\sqrt{3}}{4}$$

b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 30.

Ta có: $|\vec{P}| = 3$ ứng với 90 nên một đơn vị độ dài ứng với 30.

d) Độ lớn của \vec{F}_3 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

+ Tính các vector từ D đến A, B, C:

$$\overrightarrow{DA} = (-2 - 3, 2 - 5, 0 - 1) = (-5; -3; -1)$$

$$\overrightarrow{DB} = (-3 - 3, 4 - 5, 0 - 1) = (-6; -1; -1)$$

$$\overrightarrow{DC} = (-\frac{11}{2} - \sqrt{3}; -2 - \frac{\sqrt{3}}{2}; -1)$$

Do $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt cùng phương với $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}$ nên ta có:

$$\vec{F}_1 = x_1 \cdot \overrightarrow{DA}, \quad \vec{F}_2 = x_2 \cdot \overrightarrow{DB}, \quad \vec{F}_3 = x_3 \cdot \overrightarrow{DC}$$

$$\Rightarrow x_1 \cdot \overrightarrow{DA} + x_2 \cdot \overrightarrow{DB} + x_3 \cdot \overrightarrow{DC} = \vec{P}$$

$$x_1(-5; -3; -1) + x_2(-6; -1; -1) + x_3(-\frac{11}{2} - \sqrt{3}; -2 - \frac{\sqrt{3}}{2}; -1) = (0; 0; -3)$$

Khai triển hệ phương trình:

$$\begin{cases} -5x_1 - 6x_2 + (-\frac{11}{2} - \sqrt{3})x_3 = 0 \\ -3x_1 - x_2 + (-2 - \frac{\sqrt{3}}{2})x_3 = 0 \\ -x_1 - x_2 - x_3 = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 \approx 6.90333 \\ x_2 \approx 5.10333 \\ x_3 \approx -9.00666 \end{cases}$$

+ Tính độ lớn của \overrightarrow{DC} :

$$|\overrightarrow{DC}| = \sqrt{-7.232^2 + -2.866^2 + -1^2} = 7.843$$

+ Tính độ lớn của \vec{F}_3 theo đơn vị độ dài:

$$|\vec{F}_3| = x_3 \cdot |\overrightarrow{DC}| \approx -9.00666 \cdot 7.843 = 70.642$$

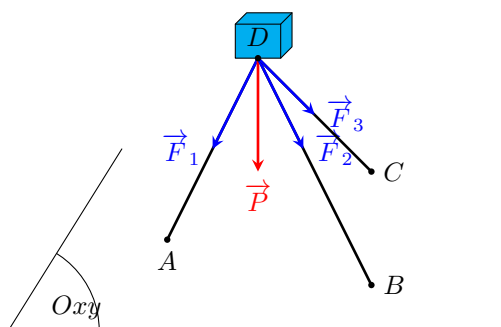
+ Đổi sang đơn vị Newton:

$$|\vec{F}_3| \approx 70.642 \cdot 30 = 2119 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_3| = 2119 \text{ N}$$

Câu 2: Trong không gian $Oxyz$, một vật có trọng lượng 150 N đặt trên một giá đỡ ba chân với điểm đặt là $D(4; 3; 5)$, là ba điểm tiếp xúc với mặt đất $A(0; -1; 0)$, $B(0; 1; 2)$, $C(a; b; c)$ nằm trên mặt phẳng (Oyz) . Biết tọa độ các điểm $A(0; -1; 0)$, $B(0; 1; 2)$, $C(a; b; c)$, tam giác ABC đều. Biết rằng trọng lực $\vec{P} = (0; 0; -3)$ sẽ ép vào ba thanh DA , DB , DC các lực \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 lần lượt hướng dọc theo các vectơ \vec{DA} , \vec{DB} , \vec{DC} . Theo tính chất Vật Lý thì ta có: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{P}$.

Hỏi trong các mệnh đề dưới đây, mệnh đề nào đúng, mệnh đề nào sai?



- a) $a^2 + b^2 + c^2 = 4 + (1 + \sqrt{3})^2$
b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là $-2 + 50$
* c) Diện tích tam giác ABC bằng $2\sqrt{3}$
d) Độ lớn của lực \vec{F}_3 bằng 53 N (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

Lời giải:

a) $a^2 + b^2 + c^2 = 3 + (1 + \sqrt{3})^2$ và c) Diện tích tam giác ABC bằng $2\sqrt{3}$

+ Bước 1: Tìm tọa độ điểm C để tam giác ABC đều. Do C thuộc (Oyz) nên $C(0; b; c)$.

$$AB = 2\sqrt{2} \Rightarrow AB^2 = 8$$

$$AC^2 = (b + 1)^2 + (c - 0)^2 = 8 \quad (1)$$

$$BC^2 = (b - 1)^2 + (c - 2)^2 = 8 \quad (2)$$

Trừ (2) cho (1): $(b - 1)^2 + (c - 2)^2 - (b + 1)^2 + (c - 0)^2 = 0 \Rightarrow -4b - 4c + 4 = 0$

Thế vào phương trình (1): $c^2 + (c - 2)^2 = 8 \Rightarrow c = 1 - \sqrt{3}$

$$C = (0; -\sqrt{3}; 1 + \sqrt{3}) \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 3 + (1 + \sqrt{3})^2$$

+ Bước 2: Tính các vectơ \vec{AB} , \vec{AC} :

$$\vec{AB} = \vec{B} - \vec{A} = (0; 2; 2)$$

$$\vec{AC} = \vec{C} - \vec{A} = (0; 1 - \sqrt{3}; 1 + \sqrt{3})$$

+ Bước 3: Tính tích có hướng $[\vec{AB}, \vec{AC}]$:

$$[\vec{AB}, \vec{AC}] = (4\sqrt{3}; 0; 0)$$

+ Bước 4: Tính diện tích tam giác:

$$S = \frac{1}{2} \|\vec{AB} \times \vec{AC}\| = \frac{1}{2} \cdot 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\text{Diện tích tam giác } ABC = 2\sqrt{3}$$

b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 50.

Ta có: $|\vec{P}| = 3$ ứng với 150 nên một đơn vị độ dài ứng với 50.

d) Độ lớn của \vec{F}_3 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

+ Tính các vector từ D đến A, B, C:

$$\vec{DA} = (0 - 4, -1 - 3, 0 - 5) = (-4; -4; -5)$$

$$\vec{DB} = (0 - 4, 1 - 3, 2 - 5) = (-4; -2; -3)$$

$$\vec{DC} = (-4; -3 - \sqrt{3}; -4 + \sqrt{3})$$

Do $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt cùng phương với $\vec{DA}, \vec{DB}, \vec{DC}$ nên ta có:

$$\vec{F}_1 = x_1 \cdot \vec{DA}, \quad \vec{F}_2 = x_2 \cdot \vec{DB}, \quad \vec{F}_3 = x_3 \cdot \vec{DC}$$

$$\Rightarrow x_1 \cdot \vec{DA} + x_2 \cdot \vec{DB} + x_3 \cdot \vec{DC} = \vec{P}$$

$$x_1(-4; -4; -5) + x_2(-4; -2; -3) + x_3(-4; -3 - \sqrt{3}; -4 + \sqrt{3}) = (0; 0; -3)$$

Khai triển hệ phương trình:

$$\begin{cases} -4x_1 - 4x_2 - 4x_3 = 0 \\ -4x_1 - 2x_2 + (-3 - \sqrt{3})x_3 = 0 \\ -5x_1 - 3x_2 + (-4 + \sqrt{3})x_3 = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 \approx 1.18301 \\ x_2 \approx -0.316987 \\ x_3 \approx -0.866025 \end{cases}$$

+ Tính độ lớn của \vec{DC} :

$$|\vec{DC}| = \sqrt{-4^2 + -4.732^2 + -2.268^2} = 6.598$$

+ Tính độ lớn của \vec{F}_3 theo đơn vị độ dài:

$$|\vec{F}_3| = x_3 \cdot |\vec{DC}| \approx -0.866025 \cdot 6.598 = 5.714$$

+ Đổi sang đơn vị Newton:

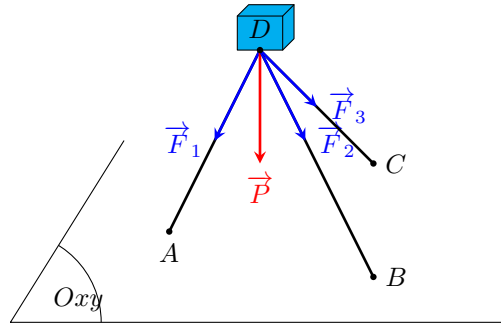
$$|\vec{F}_3| \approx 5.714 \cdot 50 = 286 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_3| = 286 \text{ N}$$

Câu 4: Trong không gian Oxyz, một vật có trọng lượng 156N đặt trên một giá đỡ ba chân với điểm đặt là D(4 ; 2 ; 3), là ba điểm tiếp xúc với mặt đất A(0 ; 0 ; -2), B(0 ; 3 ; -2), C(a ; b ; c) nằm trên mặt phẳng (Oyz). Biết tọa độ các điểm A(0 ; 0 ; -2), B(0 ; 3 ; -2), C(a ; b ; c), tam giác ABC đều. Biết rằng trọng lực $\vec{P} = (0; 0; -4)$ sẽ ép vào ba thanh DA, DB, DC các lực

$\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt hướng dọc theo các vector $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}$. Theo tính chất Vật Lý thì ta có:
 $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{P}$.

Hỏi trong các mệnh đề dưới đây, mệnh đề nào đúng, mệnh đề nào sai?



- * a) $a^2 + b^2 + c^2 = \left(-2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}$
b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là $1 + 39$
c) Diện tích tam giác ABC bằng $-1 + \frac{9\sqrt{3}}{4}$
d) Độ lớn của lực \vec{F}_3 bằng $67N$ (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

Lời giải:

a) $a^2 + b^2 + c^2 = \left(-2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}$ và c) Diện tích tam giác ABC bằng $\frac{9\sqrt{3}}{4}$

+ Bước 1: Tìm tọa độ điểm C để tam giác ABC đều. Do C thuộc (Oyz) nên C(0; b; c).

$$AB = 3 \Rightarrow AB^2 = 9$$

$$AC^2 = (b - 0)^2 + (c + 2)^2 = 9 \quad (1)$$

$$BC^2 = (b - 3)^2 + (c + 2)^2 = 9 \quad (2)$$

Trừ (2) cho (1): $(b - 3)^2 + (c + 2)^2 - (b - 0)^2 + (c + 2)^2 = 0 \Rightarrow 9 - 6b = 0$

Thế vào phương trình (1): $(-c - 2)^2 + \frac{9}{4} = 9 \Rightarrow c = -2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}$

$$C = \left(0; \frac{3}{2}; -2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right) \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = \left(-2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}$$

+ Bước 2: Tính các vector $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$:

$$\overrightarrow{AB} = \vec{B} - \vec{A} = (0; 3; 0)$$

$$\overrightarrow{AC} = \vec{C} - \vec{A} = \left(0; \frac{3}{2}; \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$$

+ Bước 3: Tính tích có hướng $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}]$:

$$[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = \left(\frac{9\sqrt{3}}{2}; 0; 0\right)$$

+ Bước 4: Tính diện tích tam giác:

$$S = \frac{1}{2} \left\| \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} \right\| = \frac{1}{2} \cdot \frac{9\sqrt{3}}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

$$\text{Diện tích tam giác } ABC = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 39.

Ta có: $|\vec{P}| = 4$ ứng với 156 nên một đơn vị độ dài ứng với 39.

d) Độ lớn của \vec{F}_3 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

+ Tính các vector từ D đến A, B, C:

$$\vec{DA} = (0 - 4, 0 - 2, -2 - 3) = (-4; -2; -5)$$

$$\vec{DB} = (0 - 4, 3 - 2, -2 - 3) = (-4; 1; -5)$$

$$\vec{DC} = (-4; -\frac{1}{2}; -5 + \frac{3\sqrt{3}}{2})$$

Do $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt cùng phương với $\vec{DA}, \vec{DB}, \vec{DC}$ nên ta có:

$$\vec{F}_1 = x_1 \cdot \vec{DA}, \quad \vec{F}_2 = x_2 \cdot \vec{DB}, \quad \vec{F}_3 = x_3 \cdot \vec{DC}$$

$$\Rightarrow x_1 \cdot \vec{DA} + x_2 \cdot \vec{DB} + x_3 \cdot \vec{DC} = \vec{P}$$

$$x_1(-4; -2; -5) + x_2(-4; 1; -5) + x_3(-4; -\frac{1}{2}; -5 + \frac{3\sqrt{3}}{2}) = (0; 0; -4)$$

Khai triển hệ phương trình:

$$\begin{cases} -4x_1 - 4x_2 - 4x_3 = 0 \\ -2x_1 + x_2 - \frac{1}{2}x_3 = 0 \\ -5x_1 - 5x_2 + \left(-5 + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)x_3 = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 \approx 0.7698 \\ x_2 \approx 0.7698 \\ x_3 \approx -1.5396 \end{cases}$$

+ Tính độ lớn của \vec{DC} :

$$|\vec{DC}| = \sqrt{-4^2 + -\frac{1}{2}^2 + -2.402^2} = 4.692$$

+ Tính độ lớn của \vec{F}_3 theo đơn vị độ dài:

$$|\vec{F}_3| = x_3 \cdot |\vec{DC}| \approx -1.5396 \cdot 4.692 = 7.225$$

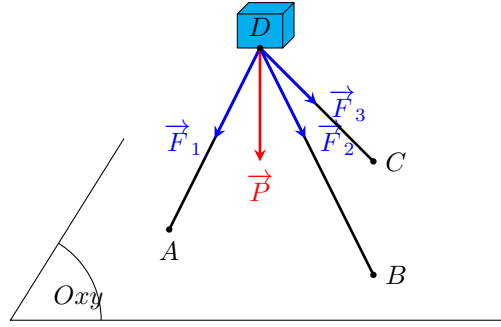
+ Đổi sang đơn vị Newton:

$$|\vec{F}_3| \approx 7.225 \cdot 39 = 282 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_3| = 282 \text{ N}$$

Câu 5: Trong không gian Oxyz, một vật có trọng lượng 212N đặt trên một giá đỡ ba chân với điểm đặt là D(1 ; 3 ; 1), là ba điểm tiếp xúc với mặt đất A(0 ; 3 ; 1), B(0 ; 1 ; 1), C(a ; b ; c) nằm trên mặt phẳng (Oyz). Biết tọa độ các điểm A(0 ; 3 ; 1), B(0 ; 1 ; 1), C(a ; b ; c), tam giác ABC đều. Biết rằng trọng lực $\vec{P} = (0; 0; -4)$ sẽ ép vào ba thanh DA, DB, DC các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt hướng dọc theo các vector $\vec{DA}, \vec{DB}, \vec{DC}$. Theo tính chất Vật Lý thì ta có: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{P}$.

Hỏi trong các mệnh đề dưới đây, mệnh đề nào đúng, mệnh đề nào sai?



- a) $a^2 + b^2 + c^2 = (1 - \sqrt{3})^2 + 6$
b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là $1 + 53$
c) Diện tích tam giác ABC bằng $\sqrt{3} + 3$
d) Độ lớn của lực \vec{F}_3 bằng $51N$ (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

Lời giải:

a) $a^2 + b^2 + c^2 = (1 - \sqrt{3})^2 + 4$ và c) Diện tích tam giác ABC bằng $\sqrt{3}$

+ Bước 1: Tìm tọa độ điểm C để tam giác ABC đều. Do C thuộc (Oyz) nên $C(0; b; c)$.

$$AB = 2 \Rightarrow AB^2 = 4$$

$$AC^2 = (b - 3)^2 + (c - 1)^2 = 4 \quad (1)$$

$$BC^2 = (b - 1)^2 + (c - 1)^2 = 4 \quad (2)$$

$$\text{Trừ (2) cho (1): } (b - 1)^2 + (c - 1)^2 - (b - 3)^2 + (c - 1)^2 = 0 \Rightarrow 4b - 8 = 0$$

$$\text{Thế vào phương trình (1): } (1 - c)^2 + 1 = 4 \Rightarrow c = 1 - \sqrt{3}$$

$$C = (0; 2; 1 - \sqrt{3}) \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = (1 - \sqrt{3})^2 + 4$$

+ Bước 2: Tính các vector \vec{AB}, \vec{AC} :

$$\vec{AB} = \vec{B} - \vec{A} = (0; -2; 0)$$

$$\vec{AC} = \vec{C} - \vec{A} = (0; -1; -\sqrt{3})$$

+ Bước 3: Tính tích có hướng $[\vec{AB}, \vec{AC}]$:

$$[\vec{AB}, \vec{AC}] = (2\sqrt{3}; 0; 0)$$

+ Bước 4: Tính diện tích tam giác:

$$S = \frac{1}{2} \|\vec{AB} \times \vec{AC}\| = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

$$\text{Diện tích tam giác } ABC = \sqrt{3}$$

- b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 53.

Ta có: $|\vec{P}| = 4$ ứng với 212 nên một đơn vị độ dài ứng với 53.

- d) Độ lớn của \vec{F}_3 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

+ Tính các vector từ D đến A, B, C:

$$\overrightarrow{DA} = (0 - 1, 3 - 3, 1 - 1) = (-1; 0; 0)$$

$$\overrightarrow{DB} = (0 - 1, 1 - 3, 1 - 1) = (-1; -2; 0)$$

$$\overrightarrow{DC} = (-1; -1; -\sqrt{3})$$

Do $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt cùng phương với $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}$ nên ta có:

$$\vec{F}_1 = x_1 \cdot \overrightarrow{DA}, \quad \vec{F}_2 = x_2 \cdot \overrightarrow{DB}, \quad \vec{F}_3 = x_3 \cdot \overrightarrow{DC}$$

$$\Rightarrow x_1 \cdot \overrightarrow{DA} + x_2 \cdot \overrightarrow{DB} + x_3 \cdot \overrightarrow{DC} = \vec{P}$$

$$x_1(-1; 0; 0) + x_2(-1; -2; 0) + x_3(-1; -1; -\sqrt{3}) = (0; 0; -4)$$

Khai triển hệ phương trình:

$$\begin{cases} -1x_1 + -1x_2 + -1x_3 = 0 \\ 0x_1 + -2x_2 + -1x_3 = 0 \\ 0x_1 + 0x_2 + (-\sqrt{3})x_3 = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 \approx -1.1547 \\ x_2 \approx -1.1547 \\ x_3 \approx 2.3094 \end{cases}$$

+ Tính độ lớn của \overrightarrow{DC} :

$$|\overrightarrow{DC}| = \sqrt{-1^2 + -1^2 + -1.732^2} = 2.236$$

+ Tính độ lớn của \vec{F}_3 theo đơn vị độ dài:

$$|\vec{F}_3| = x_3 \cdot |\overrightarrow{DC}| \approx 2.3094 \cdot 2.236 = 5.164$$

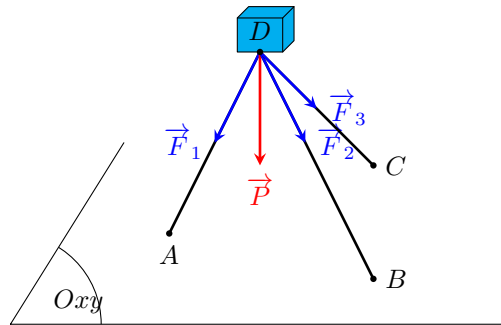
+ Đổi sang đơn vị Newton:

$$|\vec{F}_3| \approx 5.164 \cdot 53 = 274 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_3| = 274 \text{ N}$$

Câu 7: Trong không gian $Oxyz$, một vật có trọng lượng 285 N đặt trên một giá đỡ ba chân với điểm đặt là $D(5; 5; 2)$, là ba điểm tiếp xúc với mặt đất $A(2; 0; 0)$, $B(3; 0; 3)$, $C(a; b; c)$ nằm trên mặt phẳng (Oxz) . Biết tọa độ các điểm $A(2; 0; 0)$, $B(3; 0; 3)$, $C(a; b; c)$, tam giác ABC đều. Biết rằng trọng lực $\vec{P} = (0; 0; -5)$ sẽ ép vào ba thanh DA, DB, DC các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt hướng dọc theo các vectơ $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}$. Theo tính chất Vật Lý thì ta có: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{P}$.

Hỏi trong các mệnh đề dưới đây, mệnh đề nào đúng, mệnh đề nào sai?



* a) $a^2 + b^2 + c^2 = \left(\frac{5}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{2}\right)^2$

* b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 57

c) Diện tích tam giác ABC bằng $2 + \frac{5\sqrt{3}}{2}$

* d) Độ lớn của lực \vec{F}_3 bằng $235N$ (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

Lời giải:

a) $a^2 + b^2 + c^2 = \left(\frac{5}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{2}\right)^2$ và c) Diện tích tam giác ABC bằng $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

+ Bước 1: Tìm tọa độ điểm C để tam giác ABC đều. Do C thuộc (Oxz) nên C(a; 0; c).

$$AB = \sqrt{10} \Rightarrow AB^2 = 10$$

$$AC^2 = (a - 2)^2 + (c - 0)^2 = 10 \quad (1)$$

$$BC^2 = (a - 3)^2 + (c - 3)^2 = 10 \quad (2)$$

Trừ (2) cho (1): $(a - 3)^2 + (c - 3)^2 - (a - 2)^2 + (c - 0)^2 = 0 \Rightarrow -2a - 6c + 14 = 0$

Thế vào phương trình (1): $c^2 + (3c - 5)^2 = 10 \Rightarrow c = \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$C = \left(\frac{5}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}; 0; \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{2}\right) \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = \left(\frac{5}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{2}\right)^2$$

+ Bước 2: Tính các vector \vec{AB}, \vec{AC} :

$$\vec{AB} = \vec{B} - \vec{A} = (1; 0; 3)$$

$$\vec{AC} = \vec{C} - \vec{A} = \left(\frac{1}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}; 0; \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{2}\right)$$

+ Bước 3: Tính tích có hướng $[\vec{AB}, \vec{AC}]$:

$$[\vec{AB}, \vec{AC}] = (0; -5\sqrt{3}; 0)$$

+ Bước 4: Tính diện tích tam giác:

$$S = \frac{1}{2} \|\vec{AB} \times \vec{AC}\| = \frac{1}{2} \cdot 5\sqrt{3} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Diện tích tam giác } ABC = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 57.

Ta có: $|\vec{P}| = 5$ ứng với 285 nên một đơn vị độ dài ứng với 57.

d) Độ lớn của \vec{F}_3 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

+ Tính các vector từ D đến A, B, C:

$$\vec{DA} = (2 - 5, 0 - 5, 0 - 2) = (-3; -5; -2)$$

$$\vec{DB} = (3 - 5, 0 - 5, 3 - 2) = (-2; -5; 1)$$

$$\vec{DC} = \left(-\frac{3\sqrt{3}}{2} - \frac{5}{2}; -5; -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

Do $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt cùng phương với $\vec{DA}, \vec{DB}, \vec{DC}$ nên ta có:

$$\begin{aligned}\vec{F}_1 &= x_1 \cdot \vec{DA}, \quad \vec{F}_2 = x_2 \cdot \vec{DB}, \quad \vec{F}_3 = x_3 \cdot \vec{DC} \\ \Rightarrow x_1 \cdot \vec{DA} + x_2 \cdot \vec{DB} + x_3 \cdot \vec{DC} &= \vec{P}\end{aligned}$$

$$x_1(-3; -5; -2) + x_2(-2; -5; 1) + x_3\left(-\frac{3\sqrt{3}}{2} - \frac{5}{2}; -5; -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = (0; 0; -5)$$

Khai triển hệ phương trình:

$$\begin{cases} -3x_1 - 2x_2 + \left(-\frac{3\sqrt{3}}{2} - \frac{5}{2}\right)x_3 = 0 \\ -5x_1 - 5x_2 - 5x_3 = 0 \\ -2x_1 + x_2 + \left(-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)x_3 = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 \approx 1.78868 \\ x_2 \approx -1.21132 \\ x_3 \approx -0.57735 \end{cases}$$

+ Tính độ lớn của \vec{DC} :

$$|\vec{DC}| = \sqrt{-5.098^2 + -5^2 + 0.366^2} = 7.15$$

+ Tính độ lớn của \vec{F}_3 theo đơn vị độ dài:

$$|\vec{F}_3| = x_3 \cdot |\vec{DC}| \approx -0.57735 \cdot 7.15 = 4.128$$

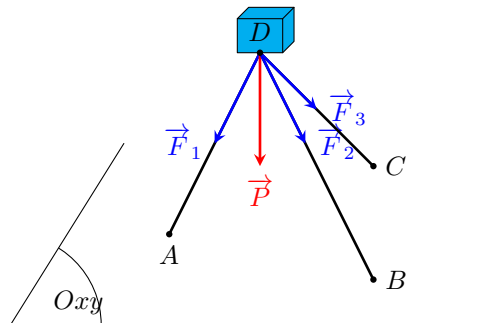
+ Đổi sang đơn vị Newton:

$$|\vec{F}_3| \approx 4.128 \cdot 57 = 235 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_3| = 235 \text{ N}$$

Câu 8: Trong không gian $Oxyz$, một vật có trọng lượng 165 N đặt trên một giá đỡ ba chân với điểm đặt là $D(2; 2; 2)$, là ba điểm tiếp xúc với mặt đất $A(-2; -3; 0)$, $B(0; -3; 0)$, $C(a; b; c)$ nằm trên mặt phẳng (Oxy) . Biết tọa độ các điểm $A(-2; -3; 0)$, $B(0; -3; 0)$, $C(a; b; c)$, tam giác ABC đều. Biết rằng trọng lực $\vec{P} = (0; 0; -5)$ sẽ ép vào ba thanh DA, DB, DC các lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt hướng dọc theo các vectơ $\vec{DA}, \vec{DB}, \vec{DC}$. Theo tính chất Vật Lý thì ta có: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{P}$.

Hỏi trong các mệnh đề dưới đây, mệnh đề nào đúng, mệnh đề nào sai?



a) $a^2 + b^2 + c^2 = -1 + (-3 - \sqrt{3})^2$

* b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 33

c) Diện tích tam giác ABC bằng $1 + \sqrt{3}$

d) Độ lớn của lực \vec{F}_3 bằng 59 N (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

Lời giải:

- a) $a^2 + b^2 + c^2 = 1 + (-3 - \sqrt{3})^2$ và c) Diện tích tam giác ABC bằng $\sqrt{3}$
 + Bước 1: Tìm tọa độ điểm C để tam giác ABC đều. Do C thuộc (Oxy) nên C(a; b; 0).

$$AB = 2 \Rightarrow AB^2 = 4$$

$$AC^2 = (a + 2)^2 + (b + 3)^2 = 4 \quad (1)$$

$$BC^2 = (a - 0)^2 + (b + 3)^2 = 4 \quad (2)$$

$$\text{Trừ (2) cho (1): } (a - 0)^2 + (b + 3)^2 - (a + 2)^2 + (b + 3)^2 = 0 \Rightarrow -4a - 4 = 0$$

$$\text{Thế vào phương trình (1): } (-b - 3)^2 + 1 = 4 \Rightarrow b = -3 - \sqrt{3}$$

$$C = (-1; -3 - \sqrt{3}; 0) \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 1 + (-3 - \sqrt{3})^2$$

+ Bước 2: Tính các vector $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$:

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{B} - \overrightarrow{A} = (2; 0; 0)$$

$$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{C} - \overrightarrow{A} = (1; -\sqrt{3}; 0)$$

+ Bước 3: Tính tích có hướng $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}]$:

$$[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (0; 0; -2\sqrt{3})$$

+ Bước 4: Tính diện tích tam giác:

$$S = \frac{1}{2} \|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\| = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

$$\text{Diện tích tam giác } ABC = \sqrt{3}$$

b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 33.

Ta có: $|\vec{P}| = 5$ ứng với 165 nên một đơn vị độ dài ứng với 33.

d) Độ lớn của \vec{F}_3 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

+ Tính các vector từ D đến A, B, C:

$$\overrightarrow{DA} = (-2 - 2, -3 - 2, 0 - 2) = (-4; -5; -2)$$

$$\overrightarrow{DB} = (0 - 2, -3 - 2, 0 - 2) = (-2; -5; -2)$$

$$\overrightarrow{DC} = (-3; -5 - \sqrt{3}; -2)$$

Do $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt cùng phương với $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}$ nên ta có:

$$\vec{F}_1 = x_1 \cdot \overrightarrow{DA}, \quad \vec{F}_2 = x_2 \cdot \overrightarrow{DB}, \quad \vec{F}_3 = x_3 \cdot \overrightarrow{DC}$$

$$\Rightarrow x_1 \cdot \overrightarrow{DA} + x_2 \cdot \overrightarrow{DB} + x_3 \cdot \overrightarrow{DC} = \vec{P}$$

$$x_1(-4; -5; -2) + x_2(-2; -5; -2) + x_3(-3; -5 - \sqrt{3}; -2) = (0; 0; -5)$$

Khai triển hệ phương trình:

$$\begin{cases} -4x_1 + -2x_2 + -3x_3 = 0 \\ -5x_1 + -5x_2 + (-5 - \sqrt{3})x_3 = 0 \\ -2x_1 + -2x_2 + -2x_3 = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 \approx 1.10844 \\ x_1 \approx 8.60844 \\ x_1 \approx -7.21688 \end{cases}$$

+ Tính độ lớn của \overrightarrow{DC} :

$$|\overrightarrow{DC}| = \sqrt{-3^2 + -6.732^2 + -2^2} = 7.637$$

+ Tính độ lớn của \overrightarrow{F}_3 theo đơn vị độ dài:

$$|\overrightarrow{F}_3| = x_3 \cdot |\overrightarrow{DC}| \approx -7.21688 \cdot 7.637 = 55.114$$

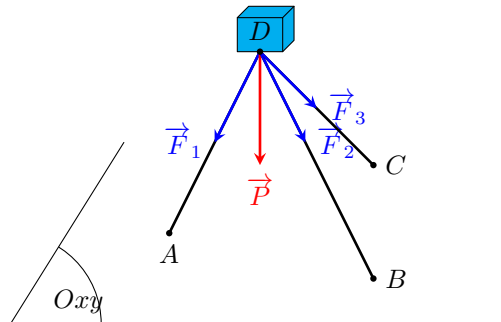
+ Đổi sang đơn vị Newton:

$$|\overrightarrow{F}_3| \approx 55.114 \cdot 33 = 1819 \text{ N}$$

$$|\overrightarrow{F}_3| = 1819 \text{ N}$$

Câu 9: Trong không gian $Oxyz$, một vật có trọng lượng 220 N đặt trên một giá đỡ ba chân với điểm đặt là $D(4; 4; 2)$, là ba điểm tiếp xúc với mặt đất $A(0; -2; -3)$, $B(0; -1; -3)$, $C(a; b; c)$ nằm trên mặt phẳng (Oyz) . Biết tọa độ các điểm $A(0; -2; -3)$, $B(0; -1; -3)$, $C(a; b; c)$, tam giác ABC đều. Biết rằng trọng lực $\overrightarrow{P} = (0; 0; -5)$ sẽ ép vào ba thanh DA , DB , DC các lực \overrightarrow{F}_1 , \overrightarrow{F}_2 , \overrightarrow{F}_3 lần lượt hướng dọc theo các vectơ \overrightarrow{DA} , \overrightarrow{DB} , \overrightarrow{DC} . Theo tính chất Vật Lý thì ta có: $\overrightarrow{F}_1 + \overrightarrow{F}_2 + \overrightarrow{F}_3 = \overrightarrow{P}$.

Hỏi trong các mệnh đề dưới đây, mệnh đề nào đúng, mệnh đề nào sai?



a) $a^2 + b^2 + c^2 = \frac{17}{4} + \left(-3 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$

b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là $-1 + 44$

* c) Diện tích tam giác ABC bằng $\frac{\sqrt{3}}{4}$

* d) Độ lớn của lực \overrightarrow{F}_3 bằng 2282 N (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

Lời giải:

a) $a^2 + b^2 + c^2 = \frac{9}{4} + \left(-3 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$ và c) Diện tích tam giác ABC bằng $\frac{\sqrt{3}}{4}$

+ Bước 1: Tìm tọa độ điểm C để tam giác ABC đều. Do C thuộc (Oyz) nên $C(0; b; c)$.

$$AB = 1 \Rightarrow AB^2 = 1$$

$$AC^2 = (b + 2)^2 + (c + 3)^2 = 1 \quad (1)$$

$$BC^2 = (b + 1)^2 + (c + 3)^2 = 1 \quad (2)$$

Trừ (2) cho (1): $(b+1)^2 + (c+3)^2 - (b+2)^2 + (c+3)^2 = 0 \Rightarrow -2b - 3 = 0$

Thế vào phương trình (1): $(-c-3)^2 + \frac{1}{4} = 1 \Rightarrow c = -3 - \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$C = (0; -\frac{3}{2}; -3 - \frac{\sqrt{3}}{2}) \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = \frac{9}{4} + \left(-3 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$$

+ Bước 2: Tính các vector $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$:

$$\overrightarrow{AB} = \vec{B} - \vec{A} = (0; 1; 0)$$

$$\overrightarrow{AC} = \vec{C} - \vec{A} = (0; \frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2})$$

+ Bước 3: Tính tích có hướng $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}]$:

$$[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = (-\frac{\sqrt{3}}{2}; 0; 0)$$

+ Bước 4: Tính diện tích tam giác:

$$S = \frac{1}{2} \|\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}\| = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\text{Diện tích tam giác } ABC = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

b) Một đơn vị dài trong hệ trục tọa độ Oxyz tương ứng với độ lớn của lực là 44.

Ta có: $|\vec{P}| = 5$ ứng với 220 nên một đơn vị độ dài ứng với 44.

d) Độ lớn của \vec{F}_3 (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị khi tính theo newton).

+ Tính các vector từ D đến A, B, C:

$$\overrightarrow{DA} = (0 - 4, -2 - 4, -3 - 2) = (-4; -6; -5)$$

$$\overrightarrow{DB} = (0 - 4, -1 - 4, -3 - 2) = (-4; -5; -5)$$

$$\overrightarrow{DC} = (-4; -\frac{11}{2}; -5 - \frac{\sqrt{3}}{2})$$

Do $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ lần lượt cùng phương với $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}$ nên ta có:

$$\begin{aligned} \vec{F}_1 &= x_1 \cdot \overrightarrow{DA}, \quad \vec{F}_2 = x_2 \cdot \overrightarrow{DB}, \quad \vec{F}_3 = x_3 \cdot \overrightarrow{DC} \\ \Rightarrow x_1 \cdot \overrightarrow{DA} + x_2 \cdot \overrightarrow{DB} + x_3 \cdot \overrightarrow{DC} &= \vec{P} \end{aligned}$$

$$x_1(-4; -6; -5) + x_2(-4; -5; -5) + x_3(-4; -\frac{11}{2}; -5 - \frac{\sqrt{3}}{2}) = (0; 0; -5)$$

Khai triển hệ phương trình:

$$\begin{cases} -4x_1 - 4x_2 - 4x_3 = 0 \\ -6x_1 - 5x_2 - \frac{11}{2}x_3 = 0 \\ -5x_1 - 5x_2 + \left(-5 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)x_3 = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 \approx -2.88675 \\ x_2 \approx -2.88675 \\ x_3 \approx 5.7735 \end{cases}$$

+ Tính độ lớn của \overrightarrow{DC} :

$$|\overrightarrow{DC}| = \sqrt{-4^2 + -\frac{11^2}{2} + -5.866^2} = 8.981$$

+ Tính độ lớn của $\overrightarrow{F_3}$ theo đơn vị độ dài:

$$|\overrightarrow{F_3}| = x_3 \cdot |\overrightarrow{DC}| \approx 5.7735 \cdot 8.981 = 51.852$$

+ Đổi sang đơn vị Newton:

$$|\overrightarrow{F_3}| \approx 51.852 \cdot 44 = 2282 \text{ N}$$

$$|\overrightarrow{F_3}| = 2282 \text{ N}$$