# Chương III. PHƯƠNG PHÁP TỌA ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN

# §1. HỆ TỌA ĐỘ TRONG KHÔNG GIAN

GV: Huỳnh Văn Quy
Đơn vị: Trường THPT Lộc Thái

Ngày 11 tháng 9 năm 2021

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

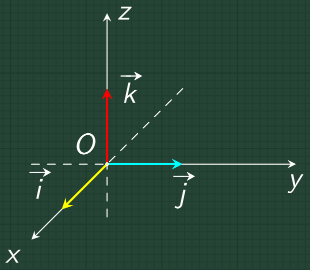
## 1. Hệ tọa độ

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

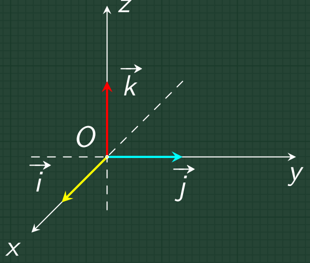
## 1. Hệ tọa độ




Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

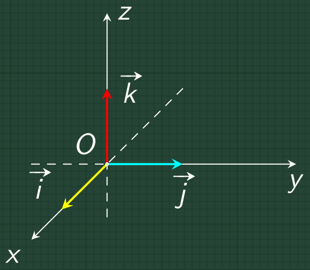
## 1. Hệ tọa độ




Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một. Gọi $\overrightarrow{i}$, $\overrightarrow{j}$, $\overrightarrow{k}$ lần lượt là các véc-tơ đơn vị trên các trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ

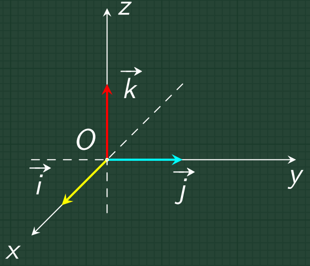



Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một. Gọi $\overrightarrow{i}$, $\overrightarrow{j}$, $\overrightarrow{k}$ lần lượt là các véc-tơ đơn vị trên các trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$.

Hệ ba trục như vậy được gọi là "hệ trục tọa độ Đề-các vuông góc $Oxyz$ trong không gian", hay đơn giản được gọi là "hệ tọa độ $Oxyz$".

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ



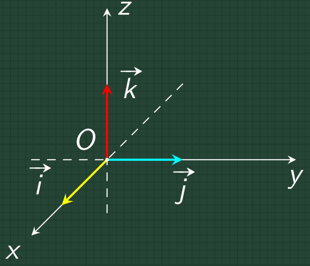

Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một. Gọi $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ lần lượt là các véc-tơ đơn vị trên các trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$.

Hệ ba trục như vậy được gọi là "hệ trục tọa độ Đề-các vuông góc $Oxyz$ trong không gian", hay đơn giản được gọi là "hệ tọa độ $Oxyz$".

Điểm $O$ được gọi là **gốc tọa độ**.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ




Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một. Gọi $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ lần lượt là các véc-tơ đơn vị trên các trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$.

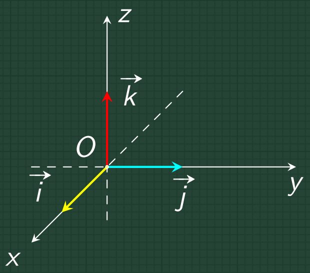
Hệ ba trục như vậy được gọi là "hệ trục tọa độ Đề-các vuông góc $Oxyz$ trong không gian", hay đơn giản được gọi là "hệ tọa độ $Oxyz$".

Điểm $O$ được gọi là **gốc tọa độ**.

Các mặt phẳng $(Oxy)$, $(Oyz)$, $(Oxz)$ đôi một vuông góc với nhau được gọi là các mặt phẳng tọa độ.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ




Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một. Gọi $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ lần lượt là các véc-tơ đơn vị trên các trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$.

Hệ ba trục như vậy được gọi là "hệ trục tọa độ Đề-các vuông góc $Oxyz$ trong không gian", hay đơn giản được gọi là "hệ tọa độ $Oxyz$".

Điểm $O$ được gọi là **gốc tọa độ**.

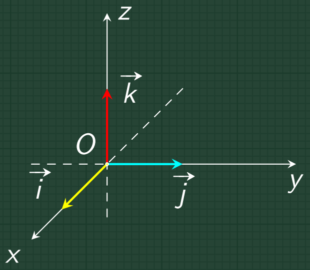
Các mặt phẳng $(Oxy)$, $(Oyz)$, $(Oxz)$ đôi một vuông góc với nhau được gọi là các mặt phẳng tọa độ.

Không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ còn được gọi là không gian $Oxyz$.

**Nhận xét**

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ




Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một. Gọi $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ lần lượt là các véc-tơ đơn vị trên các trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$.

Hệ ba trục như vậy được gọi là "hệ trục tọa độ Đề-các vuông góc $Oxyz$ trong không gian", hay đơn giản được gọi là "hệ tọa độ $Oxyz$".

Điểm $O$ được gọi là **gốc tọa độ**.

Các mặt phẳng $(Oxy)$, $(Oyz)$, $(Oxz)$ đôi một vuông góc với nhau được gọi là các mặt phẳng tọa độ.

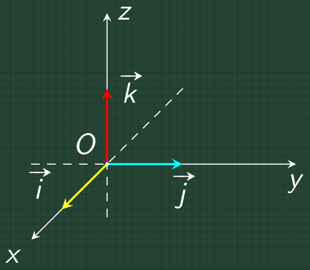
Không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ còn được gọi là không gian $Oxyz$.

**Nhận xét**

Vì $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ là ba véc-tơ đôi một vuông góc nên ta có

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ




Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một. Gọi $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ lần lượt là các véc-tơ đơn vị trên các trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$.

Hệ ba trục như vậy được gọi là "hệ trục tọa độ Đề-các vuông góc $Oxyz$ trong không gian", hay đơn giản được gọi là "hệ tọa độ $Oxyz$".

Điểm $O$ được gọi là **gốc tọa độ**.

Các mặt phẳng $(Oxy)$, $(Oyz)$, $(Oxz)$ đôi một vuông góc với nhau được gọi là các mặt phẳng tọa độ.

Không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ còn được gọi là không gian $Oxyz$.

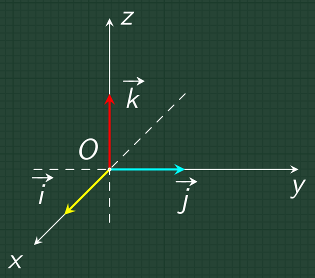
**Nhận xét**

Vì $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ là ba véc-tơ đôi một vuông góc nên ta có

1 $\vec{i}^2 = \vec{j}^2 = \vec{k}^2 = 1$;

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 1. Hệ tọa độ




Trong không gian, cho ba trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$ vuông góc với nhau từng đôi một. Gọi $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ lần lượt là các véc-tơ đơn vị trên các trục $x'Ox$, $y'Oy$, $z'Oz$.

Hệ ba trục như vậy được gọi là "hệ trục tọa độ Đề-các vuông góc $Oxyz$ trong không gian", hay đơn giản được gọi là "hệ tọa độ $Oxyz$".

Điểm $O$ được gọi là **gốc tọa độ**.

Các mặt phẳng $(Oxy)$, $(Oyz)$, $(Oxz)$ đôi một vuông góc với nhau được gọi là các mặt phẳng tọa độ.

Không gian với hệ tọa độ $Oxyz$ còn được gọi là không gian $Oxyz$.

**Nhận xét**

Vì $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ là ba véc-tơ đôi một vuông góc nên ta có

1. $\vec{i}^2 = \vec{j}^2 = \vec{k}^2 = 1$;
2. $\vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{k} = \vec{i} \cdot \vec{k} = 0$.

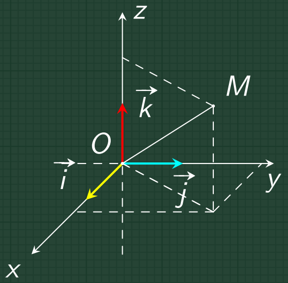
# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

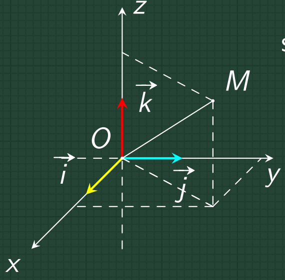
## 2. Tọa độ của một điểm

Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý.



# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm

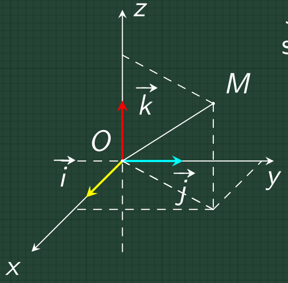



Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý. Vì ba véc-tơ $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ không đồng phẳng nên có một bộ ba số $(x; y; z)$ duy nhất sao cho

$$\overrightarrow{OM} =$$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm

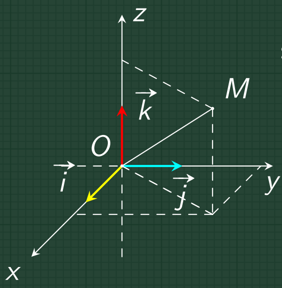



Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý. Vì ba véc-tơ $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ không đồng phẳng nên có một bộ ba số $(x; y; z)$ duy nhất sao cho

$$\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}.$$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm



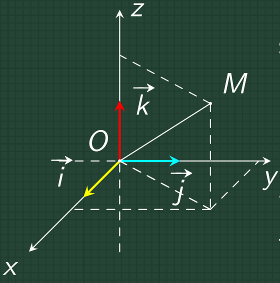

Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý. Vì ba véc-tơ $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ không đồng phẳng nên có một bộ ba số $(x; y; z)$ duy nhất sao cho

$$\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}.$$

Ngược lại, với bộ ba số $(x; y; z)$ ta có một điểm $M$ duy nhất trong không gian thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm



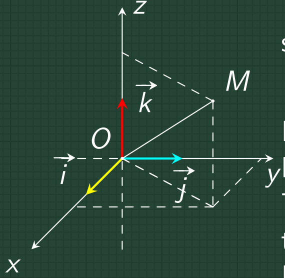

Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý. Vì ba véc-tơ $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ không đồng phẳng nên có một bộ ba số $(x; y; z)$ duy nhất sao cho

$$\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}.$$

Ngược lại, với bộ ba số $(x; y; z)$ ta có một điểm $M$ duy nhất trong không gian thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$.
Ta gọi bộ ba số $(x; y; z)$ đó là tọa độ của điểm $M$ đối với hệ trục tọa độ $Oxyz$ đã cho.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm




Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý. Vì ba véc-tơ $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ không đồng phẳng nên có một bộ ba số $(x; y; z)$ duy nhất sao cho

$$\overrightarrow{OM} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}.$$

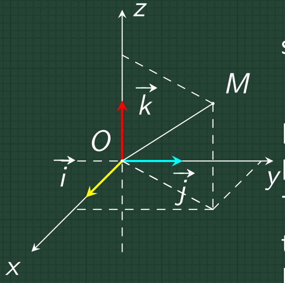
Ngược lại, với bộ ba số $(x; y; z)$ ta có một điểm $M$ duy nhất trong không gian thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{OM} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(x; y; z)$ đó là tọa độ của điểm $M$ đối với hệ trục tọa độ $Oxyz$ đã cho.

Ký hiệu $M(x; y; z)$.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm




Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý. Vì ba véc-tơ $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ không đồng phẳng nên có một bộ ba số $(x; y; z)$ duy nhất sao cho

$$\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}.$$

Ngược lại, với bộ ba số $(x; y; z)$ ta có một điểm $M$ duy nhất trong không gian thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$.

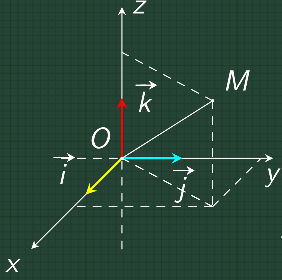
Ta gọi bộ ba số $(x; y; z)$ đó là tọa độ của điểm $M$ đối với hệ trục tọa độ $Oxyz$ đã cho.

Ký hiệu $M(x; y; z)$.

Do đó

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm




Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý. Vì ba véc-tơ $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ không đồng phẳng nên có một bộ ba số $(x; y; z)$ duy nhất sao cho

$$\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}.$$

Ngược lại, với bộ ba số $(x; y; z)$ ta có một điểm $M$ duy nhất trong không gian thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(x; y; z)$ đó là tọa độ của điểm $M$ đối với hệ trục tọa độ $Oxyz$ đã cho.

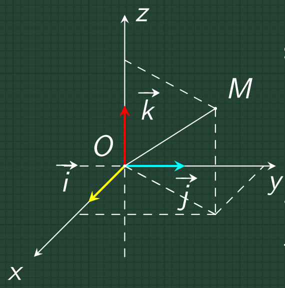
Ký hiệu $M(x; y; z)$.

Do đó

$$M(x; y; z) \Leftrightarrow$$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 2. Tọa độ của một điểm




Trong không gian $Oxyz$, cho một điểm $M$ tùy ý. Vì ba véc-tơ $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ không đồng phẳng nên có một bộ ba số $(x; y; z)$ duy nhất sao cho

$$\overrightarrow{OM} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}.$$

Ngược lại, với bộ ba số $(x; y; z)$ ta có một điểm $M$ duy nhất trong không gian thỏa mãn hệ thức $\overrightarrow{OM} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}$.
Ta gọi bộ ba số $(x; y; z)$ đó là tọa độ của điểm $M$ đối với hệ trục tọa độ $Oxyz$ đã cho.
Ký hiệu $M(x; y; z)$.

Do đó

$$\boxed{M(x; y; z) \Leftrightarrow \overrightarrow{OM} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}.}$$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}$.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ $\vec{a}$ đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ $\vec{a}$ đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.

Ký hiệu $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.
Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ $\vec{a}$ đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.
Ký hiệu $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.
Do đó

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ $\vec{a}$ đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.

Ký hiệu $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.

Do đó

$$\vec{a} = (a_1; a_2; a_3) \Leftrightarrow$$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ $\vec{a}$ đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.

Ký hiệu $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.

Do đó

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

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ** $\vec{a}$ **đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.

Ký hiệu $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.

Do đó

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

**Nhận xét**

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ $\vec{a}$ đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.

Ký hiệu $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.

Do đó

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

**Nhận xét**

Trong hệ tọa độ $Oxyz$, tọa độ của điểm $M$ chính là tọa độ của véc-tơ $\overrightarrow{OM}$.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.
Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ $\vec{a}$ đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.
Ký hiệu $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.
Do đó

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

**Nhận xét**

Trong hệ tọa độ $Oxyz$, tọa độ của điểm $M$ chính là tọa độ của véc-tơ $\overrightarrow{OM}$.

$$M(x; y; z) \Leftrightarrow$$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

Trong không gian $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a}$. Khi đó, luôn tồn tại duy nhất một bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ sao cho $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$.

Ta gọi bộ ba số $(a_1; a_2; a_3)$ đó là **tọa độ của véc-tơ $\vec{a}$ đối với hệ tọa độ** $Oxyz$ cho trước.

Ký hiệu $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$.

Do đó

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

**Nhận xét**

Trong hệ tọa độ $Oxyz$, tọa độ của điểm $M$ chính là tọa độ của véc-tơ $\overrightarrow{OM}$.

$$M(x; y; z) \Leftrightarrow \overrightarrow{OM} = (x; y; z).$$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\vec{a} =$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\vec{a} = (3; 4; -2)$;

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

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

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\vec{a} = (3; 4; -2)$;
   $\vec{b} = (-2; 5; 0)$.

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\vec{a} = (3; 4; -2)$;
   $\vec{b} = (-2; 5; 0)$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} =$

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\overrightarrow{a} = 3\overrightarrow{i} + 4\overrightarrow{j} - 2\overrightarrow{k}$, $\overrightarrow{b} = -2\overrightarrow{i} + 5\overrightarrow{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\overrightarrow{a}$ và $\overrightarrow{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\overrightarrow{a} = (3; 4; -2)$;
   $\overrightarrow{b} = (-2; 5; 0)$.
2. Ta có $\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b} = (3\overrightarrow{i} + 4\overrightarrow{j} - 2\overrightarrow{k})$

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\vec{a} = (3; 4; -2)$;
   $\vec{b} = (-2; 5; 0)$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} = (3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}) +$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\vec{a} = (3; 4; -2)$;
   $\vec{b} = (-2; 5; 0)$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} = (3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}) + (-2\vec{i} + 5\vec{j}) =$

# I. Tọa độ của điểm và của véc-tơ

## 3. Tọa độ của véc-tơ

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\vec{a} = (3; 4; -2)$;
   $\vec{b} = (-2; 5; 0)$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} = (3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}) + (-2\vec{i} + 5\vec{j}) = \vec{i} + 9\vec{j} - 2\vec{k}$.

**Ví dụ 1.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho véc-tơ $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$.

1. Hãy xác định tọa độ của các véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$.
2. Hãy xác định tọa độ của véc-tơ $\vec{a} + \vec{b}$.

**Lời giải.**

1. Ta có $\vec{a} = (3; 4; -2)$;
   $\vec{b} = (-2; 5; 0)$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} = (3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}) + (-2\vec{i} + 5\vec{j}) = \vec{i} + 9\vec{j} - 2\vec{k}$.
   Vậy $\vec{a} + \vec{b} = (1; 9; -2)$.

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

Trong không gian $Oxyz$, cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

Trong không gian $Oxyz$, cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

1. $\vec{a} + \vec{b} =$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

Trong không gian $Oxyz$, cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

1. $\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$,

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

Trong không gian $Oxyz$, cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

1. $\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$,
2. $\vec{a} - \vec{b} =$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

Trong không gian $Oxyz$, cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

1. $\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$,
2. $\vec{a} - \vec{b} = (a_1 - b_1; a_2 - b_2; a_3 - b_3)$,

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

Trong không gian $Oxyz$, cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

1. $\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$,
2. $\vec{a} - \vec{b} = (a_1 - b_1; a_2 - b_2; a_3 - b_3)$,
3. $k\vec{a} =$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

Trong không gian $Oxyz$, cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

1. $\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$,
2. $\vec{a} - \vec{b} = (a_1 - b_1; a_2 - b_2; a_3 - b_3)$,
3. $k\vec{a} = k(a_1; a_2; a_3) =$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Định lý**

Trong không gian $Oxyz$, cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

1. $\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$,
2. $\vec{a} - \vec{b} = (a_1 - b_1; a_2 - b_2; a_3 - b_3)$,
3. $k\vec{a} = k(a_1; a_2; a_3) = (ka_1; ka_2; ka_3)$, với $k$ là một số thực.

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

$$\overrightarrow{a} = \overrightarrow{b} \Leftrightarrow$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

$$\overrightarrow{a} = \overrightarrow{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\overrightarrow{a} = \overrightarrow{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\overrightarrow{0}$ có tọa độ là

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$

2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho

$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\overrightarrow{a} = \overrightarrow{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\overrightarrow{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\overrightarrow{b} \neq \overrightarrow{0}$ thì hai véc-tơ $\overrightarrow{a}$ và $\overrightarrow{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\overrightarrow{a} = k\overrightarrow{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

➔ $\overrightarrow{AB} =$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

➔ $\overrightarrow{AB} =$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

$\Rightarrow$ $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$

$\Leftrightarrow$

$\overrightarrow{AB} =$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$

$\Leftrightarrow$

$\overrightarrow{AB} = ($

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$$
$$\Leftrightarrow$$
$$\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A;$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$$
$$\Leftrightarrow$$
$$\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A;$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$

2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho

$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$

4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)}.$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì
   - $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$ $\Leftrightarrow$ $\boxed{\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)}$.
   - Tọa độ trung điểm $I$ của đoạn thẳng $AB$ là

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có
$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$
2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho
$$\vec{a} = k\,\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$
4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì
   - $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$ $\Leftrightarrow$ $\boxed{\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)}$.
   - Tọa độ trung điểm $I$ của đoạn thẳng $AB$ là

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Hệ quả**

1. Cho hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$. Ta có

$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_2 = b_2 \\ a_3 = b_3. \end{cases}$$

2. Véc-tơ $\vec{0}$ có tọa độ là $(0; 0; 0)$.
3. Với $\vec{b} \neq \vec{0}$ thì hai véc-tơ $\vec{a}$ và $\vec{b}$ cùng phương khi và chỉ khi có một số $k$ sao cho

$$\vec{a} = k\,\vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = kb_1 \\ a_2 = kb_2 \\ a_3 = kb_3. \end{cases}$$

4. Trong không gian $Oxyz$, nếu cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$ thì

- $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA}$
  $\Leftrightarrow$ $\boxed{\overrightarrow{AB} = (x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A)}.$
- Tọa độ trung điểm $I$ của đoạn thẳng $AB$ là

$$I\left(\frac{x_A + x_B}{2}; \frac{y_A + y_B}{2}; \frac{z_A + z_B}{2}\right).$$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

Ví dụ

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**

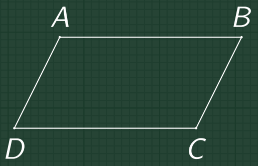
**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**

Gọi $D(x_D;y_D;z_D)$ là điểm cần tìm.

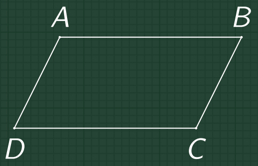


**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**




Gọi $D(x_D;y_D;z_D)$ là điểm cần tìm.

Ta có $\overrightarrow{AB}=(-1;-6;6)$,

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

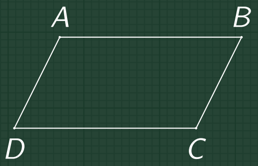
Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**




Gọi $D(x_D;y_D;z_D)$ là điểm cần tìm.

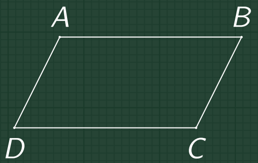
Ta có $\overrightarrow{AB}=(-1;-6;6)$, $\overrightarrow{DC}=(-x_D;-2-y_D;1-z_D)$.

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**




Gọi $D(x_D;y_D;z_D)$ là điểm cần tìm.

Ta có $\overrightarrow{AB}=(-1;-6;6)$, $\overrightarrow{DC}=(-x_D;-2-y_D;1-z_D)$.

$ABCD$ là hình bình hành $\Leftrightarrow$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

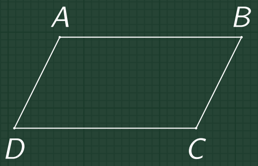
Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**




Gọi $D(x_D;y_D;z_D)$ là điểm cần tìm.

Ta có $\overrightarrow{AB}=(-1;-6;6), \overrightarrow{DC}=(-x_D;-2-y_D;1-z_D)$.

$ABCD$ là hình bình hành $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

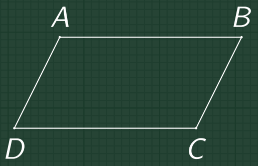
Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**




Gọi $D(x_D;y_D;z_D)$ là điểm cần tìm.

Ta có $\overrightarrow{AB}=(-1;-6;6)$, $\overrightarrow{DC}=(-x_D;-2-y_D;1-z_D)$.

$ABCD$ là hình bình hành $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$

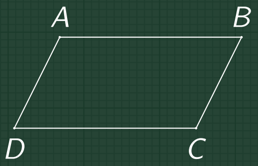
$$\Leftrightarrow \begin{cases} -1=-x_D \\ -6=-2-y_D \\ 6=1-z_D \end{cases} \Leftrightarrow$$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**




Gọi $D(x_D;y_D;z_D)$ là điểm cần tìm.

Ta có $\overrightarrow{AB}=(-1;-6;6)$, $\overrightarrow{DC}=(-x_D;-2-y_D;1-z_D)$.

$ABCD$ là hình bình hành $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$

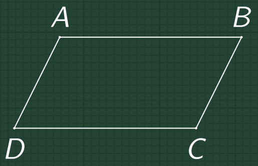
$$\Leftrightarrow \begin{cases} -1=-x_D \\ -6=-2-y_D \\ 6=1-z_D \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_D=1 \\ y_D=4 \\ z_D=-5. \end{cases}$$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

1. Tìm tọa độ điểm $D$ sao cho $ABCD$ là hình bình hành.

**Lời giải.**




Gọi $D(x_D; y_D; z_D)$ là điểm cần tìm.

Ta có $\overrightarrow{AB} = (-1;-6;6), \overrightarrow{DC} = (-x_D; -2-y_D; 1-z_D)$.

$ABCD$ là hình bình hành $\Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -1 = -x_D \\ -6 = -2 - y_D \\ 6 = 1 - z_D \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_D = 1 \\ y_D = 4 \\ z_D = -5. \end{cases}$$

Vậy $D(1;4;-5)$.

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**

Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**

Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.

Do đó ta có

$$\begin{cases} x_B = \dfrac{x_A + x'}{2} \\ y_B = \dfrac{y_A + y'}{2} \\ z_B = \dfrac{z_A + z'}{2} \end{cases}$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.

Do đó ta có

$$\begin{cases} x_B = \dfrac{x_A + x'}{2} \\ y_B = \dfrac{y_A + y'}{2} \\ z_B = \dfrac{z_A + z'}{2} \end{cases} \Rightarrow$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.

Do đó ta có

$$\begin{cases} x_B = \dfrac{x_A + x'}{2} \\ y_B = \dfrac{y_A + y'}{2} \\ z_B = \dfrac{z_A + z'}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' \\ \\ \end{cases}$$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.

Do đó ta có

$$\begin{cases} x_B = \dfrac{x_A + x'}{2} \\ y_B = \dfrac{y_A + y'}{2} \\ z_B = \dfrac{z_A + z'}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' = 2x_B - x_A \\ \\ \end{cases}$$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.
Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.
Do đó ta có

$$\begin{cases} x_B = \dfrac{x_A + x'}{2} \\ y_B = \dfrac{y_A + y'}{2} \\ z_B = \dfrac{z_A + z'}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' = 2x_B - x_A = 2\cdot 2 - 3 = 1 \\ \\ \end{cases}$$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.

Do đó ta có

$$\begin{cases} x_B = \dfrac{x_A + x'}{2} \\ y_B = \dfrac{y_A + y'}{2} \\ z_B = \dfrac{z_A + z'}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' = 2x_B - x_A = 2\cdot 2 - 3 = 1 \\ y' = 2y_B - y_A = 2(-4) - 2 = -10 \\ \end{cases}$$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.

Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.

Do đó ta có

$$\begin{cases} x_B = \dfrac{x_A + x'}{2} \\ y_B = \dfrac{y_A + y'}{2} \\ z_B = \dfrac{z_A + z'}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' = 2x_B - x_A = 2 \cdot 2 - 3 = 1 \\ y' = 2y_B - y_A = 2(-4) - 2 = -10 \\ z' = 2z_B - z_A = 2 \cdot 5 - (-1) = 11. \end{cases}$$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

2. Tìm tọa độ điểm $A'$ đối xứng với điểm $A$ qua $B$.

**Lời giải.**


Gọi $A'(x';y';z')$ là điểm cần tìm.
Do $A$ và $A'$ đối xứng với nhau qua điểm $B$ nên $B$ chính là trung điểm của $AA'$.
Do đó ta có

$$\begin{cases} x_B = \dfrac{x_A + x'}{2} \\ y_B = \dfrac{y_A + y'}{2} \\ z_B = \dfrac{z_A + z'}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' = 2x_B - x_A = 2\cdot 2 - 3 = 1 \\ y' = 2y_B - y_A = 2(-4) - 2 = -10 \\ z' = 2z_B - z_A = 2\cdot 5 - (-1) = 11. \end{cases}$$

Vậy $A'(1;-10;11)$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

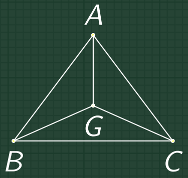
**Lời giải.**

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**



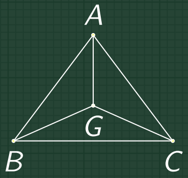
**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**

Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

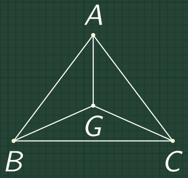


**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có

Ví dụ

**Ví dụ 2.**

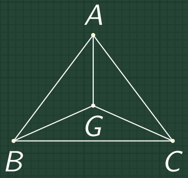
Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**

Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=$



Ví dụ

**Ví dụ 2.**

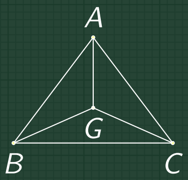
Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**

Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$



# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

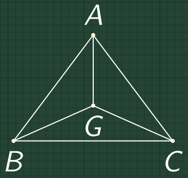
Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$\Rightarrow \overrightarrow{OG} =$

# II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

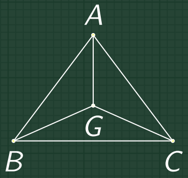
Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3; 2; -1)$, $B(2; -4; 5)$, $C(0; -2; 1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G; y_G; z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = 3\overrightarrow{OG}$

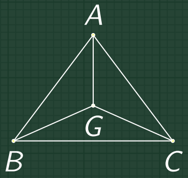
$\Rightarrow \overrightarrow{OG} = \dfrac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}\right).$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G; y_G; z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = 3\overrightarrow{OG}$

$\Rightarrow \overrightarrow{OG} = \frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}\right).$

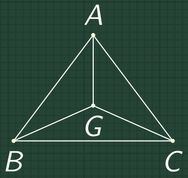
$\Rightarrow \begin{cases} x_G = \end{cases}$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OG}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right).$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_G=\dfrac{3+2+0}{3} \\ \\ \\ \end{cases}$$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

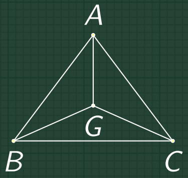
Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$\Rightarrow \overrightarrow{OG}=\dfrac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right).$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_G=\dfrac{3+2+0}{3}=\dfrac{5}{3} \\ \\ \\ \end{cases}$$

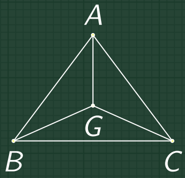
Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G; y_G; z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = 3\overrightarrow{OG}$

$\Rightarrow \overrightarrow{OG} = \dfrac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}\right)$.

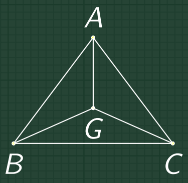
$$\Rightarrow \begin{cases} x_G = \dfrac{3+2+0}{3} = \dfrac{5}{3} \\ y_G = \\ \end{cases}$$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OG}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right).$$

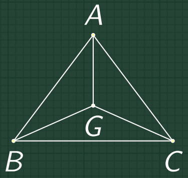
$$\Rightarrow \begin{cases} x_G=\dfrac{3+2+0}{3}=\dfrac{5}{3} \\ y_G=\dfrac{2+(-4)+(-2)}{3} \\ \end{cases}$$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OG}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right).$$

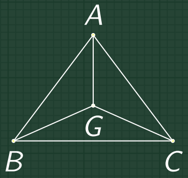
$$\Rightarrow \begin{cases} x_G=\dfrac{3+2+0}{3}=\dfrac{5}{3} \\ y_G=\dfrac{2+(-4)+(-2)}{3}=-\dfrac{4}{3} \\ \end{cases}$$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$\Rightarrow \overrightarrow{OG}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right)$.

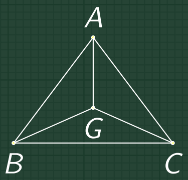
$$\Rightarrow \begin{cases} x_G = \dfrac{3+2+0}{3} = \dfrac{5}{3} \\ y_G = \dfrac{2+(-4)+(-2)}{3} = -\dfrac{4}{3} \\ z_G = \end{cases}$$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OG}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right).$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_G=\dfrac{3+2+0}{3}=\dfrac{5}{3} \\ y_G=\dfrac{2+(-4)+(-2)}{3}=-\dfrac{4}{3} \\ z_G=\dfrac{-1+5+1}{3} \end{cases}$$

## II. Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ

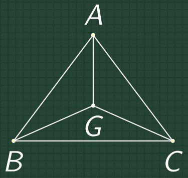
Ví dụ

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OG}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right).$$

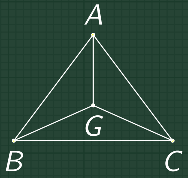
$$\Rightarrow \begin{cases} x_G=\dfrac{3+2+0}{3}=\dfrac{5}{3} \\ y_G=\dfrac{2+(-4)+(-2)}{3}=-\dfrac{4}{3} \\ z_G=\dfrac{-1+5+1}{3}=\dfrac{5}{3}. \end{cases}$$

**Ví dụ 2.**

Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, cho ba điểm $A(3;2;-1)$, $B(2;-4;5)$, $C(0;-2;1)$.

3. Tìm tọa độ trọng tâm $G$ của tam giác $ABC$.

**Lời giải.**




Gọi $G(x_G;y_G;z_G)$ là điểm cần tìm.

Do $G$ là trọng tâm tam giác $ABC$ nên ta có $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=3\overrightarrow{OG}$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OG}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}\right).$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_G=\dfrac{3+2+0}{3}=\dfrac{5}{3}\\ y_G=\dfrac{2+(-4)+(-2)}{3}=-\dfrac{4}{3}\\ z_G=\dfrac{-1+5+1}{3}=\dfrac{5}{3}.\end{cases} \Rightarrow G\left(\tfrac{5}{3};-\tfrac{4}{3};\tfrac{5}{3}\right).$$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\vec{a} \cdot \vec{b} =$$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1$$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\overrightarrow{a}=(a_1;a_2;a_3)$ và $\overrightarrow{b}=(b_1;b_2;b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{b}=a_1\cdot b_1+$$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 +$$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} =$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = (a_1 \overrightarrow{i} + a_2 \overrightarrow{j} + a_3 \overrightarrow{k}) \cdot (b_1 \overrightarrow{i} + b_2 \overrightarrow{j} + b_3 \overrightarrow{k})$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}) \cdot (b_1\vec{i} + b_2\vec{j} + b_3\vec{k})$

$=$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:
Ta có $\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = (a_1 \overrightarrow{i} + a_2 \overrightarrow{j} + a_3 \overrightarrow{k}) \cdot (b_1 \overrightarrow{i} + b_2 \overrightarrow{j} + b_3 \overrightarrow{k})$
$= a_1 b_1 \overrightarrow{i}^2 +$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k})$

$= a_1 b_1 \vec{i}^{\,2} + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} +$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k})$

$= a_1 b_1 \vec{i}^2 + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} + a_1 b_3 \vec{i} \cdot \vec{k} +$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = (a_1 \overrightarrow{i} + a_2 \overrightarrow{j} + a_3 \overrightarrow{k}) \cdot (b_1 \overrightarrow{i} + b_2 \overrightarrow{j} + b_3 \overrightarrow{k})$

$= a_1 b_1 \overrightarrow{i}^2 + a_1 b_2 \overrightarrow{i} \cdot \overrightarrow{j} + a_1 b_3 \overrightarrow{i} \cdot \overrightarrow{k} + a_2 b_1 \overrightarrow{j} \cdot \overrightarrow{i} +$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k})$

$= a_1 b_1 \vec{i}^2 + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} + a_1 b_3 \vec{i} \cdot \vec{k} + a_2 b_1 \vec{j} \cdot \vec{i} +$

$+ a_2 b_2 \vec{j}^2 +$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k})$

$= a_1 b_1 \vec{i}^2 + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} + a_1 b_3 \vec{i} \cdot \vec{k} + a_2 b_1 \vec{j} \cdot \vec{i} +$

$+ a_2 b_2 \vec{j}^2 + a_2 b_3 \vec{j} \cdot \vec{k} + a_3 b_1 \vec{k} \cdot \vec{i} + a_3 b_2 \vec{k} \cdot \vec{j} + a_3 b_3 \vec{k}^2$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = (a_1 \overrightarrow{i} + a_2 \overrightarrow{j} + a_3 \overrightarrow{k}) \cdot (b_1 \overrightarrow{i} + b_2 \overrightarrow{j} + b_3 \overrightarrow{k})$

$= a_1 b_1 \overrightarrow{i}^2 + a_1 b_2 \overrightarrow{i} \cdot \overrightarrow{j} + a_1 b_3 \overrightarrow{i} \cdot \overrightarrow{k} + a_2 b_1 \overrightarrow{j} \cdot \overrightarrow{i} +$

$+ a_2 b_2 \overrightarrow{j}^2 + a_2 b_3 \overrightarrow{j} \cdot \overrightarrow{k} + a_3 b_1 \overrightarrow{k} \cdot \overrightarrow{i} + a_3 b_2 \overrightarrow{k} \cdot \overrightarrow{j} + a_3 b_3 \overrightarrow{k}^2$

Vì $\overrightarrow{i}^2 = \overrightarrow{j}^2 = \overrightarrow{k}^2 =$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k})$

$= a_1 b_1 \vec{i}^2 + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} + a_1 b_3 \vec{i} \cdot \vec{k} + a_2 b_1 \vec{j} \cdot \vec{i} +$

$+ a_2 b_2 \vec{j}^2 + a_2 b_3 \vec{j} \cdot \vec{k} + a_3 b_1 \vec{k} \cdot \vec{i} + a_3 b_2 \vec{k} \cdot \vec{j} + a_3 b_3 \vec{k}^2$

Vì $\vec{i}^2 = \vec{j}^2 = \vec{k}^2 = 1$ và

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k})$

$= a_1 b_1 \vec{i}^2 + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} + a_1 b_3 \vec{i} \cdot \vec{k} + a_2 b_1 \vec{j} \cdot \vec{i} +$

$+ a_2 b_2 \vec{j}^2 + a_2 b_3 \vec{j} \cdot \vec{k} + a_3 b_1 \vec{k} \cdot \vec{i} + a_3 b_2 \vec{k} \cdot \vec{j} + a_3 b_3 \vec{k}^2$

Vì $\vec{i}^2 = \vec{j}^2 = \vec{k}^2 = 1$ và $\vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{k} = \vec{k} \cdot \vec{i} =$

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k})$

$= a_1 b_1 \vec{i}^2 + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} + a_1 b_3 \vec{i} \cdot \vec{k} + a_2 b_1 \vec{j} \cdot \vec{i} +$

$+ a_2 b_2 \vec{j}^2 + a_2 b_3 \vec{j} \cdot \vec{k} + a_3 b_1 \vec{k} \cdot \vec{i} + a_3 b_2 \vec{k} \cdot \vec{j} + a_3 b_3 \vec{k}^2$

Vì $\vec{i}^2 = \vec{j}^2 = \vec{k}^2 = 1$ và $\vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{k} = \vec{k} \cdot \vec{i} = 0$ nên

# III. Tích vô hướng

## 1. Định lí

Trong không gian $Oxyz$, tích vô hướng của hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ được xác định bởi công thức

$$\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3}.$$

Chứng minh:

Ta có $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k})$

$= a_1 b_1 \vec{i}^2 + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} + a_1 b_3 \vec{i} \cdot \vec{k} + a_2 b_1 \vec{j} \cdot \vec{i} +$

$+ a_2 b_2 \vec{j}^2 + a_2 b_3 \vec{j} \cdot \vec{k} + a_3 b_1 \vec{k} \cdot \vec{i} + a_3 b_2 \vec{k} \cdot \vec{j} + a_3 b_3 \vec{k}^2$

Vì $\vec{i}^2 = \vec{j}^2 = \vec{k}^2 = 1$ và $\vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{k} = \vec{k} \cdot \vec{i} = 0$ nên $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$.

# III. Tích vô hướng

Ví dụ

**Ví dụ 2.**

**Ví dụ 2.**

Trong không gian $Oxyz$ cho hai véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; -6)$, $\vec{b} = (2; -4; 0)$. Tính $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

**Ví dụ 2.**

Trong không gian $Oxyz$ cho hai véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; -6)$, $\vec{b} = (2; -4; 0)$. Tính $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

**Lời giải.**

**Ví dụ 2.**

Trong không gian $Oxyz$ cho hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (3; 0; -6)$, $\overrightarrow{b} = (2; -4; 0)$. Tính $\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b}$.

**Lời giải.**

Ta có $\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b} = 3 \cdot 2 + 0 \cdot (-4) + (-6) \cdot 0 = 6$.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $|\vec{a}| =$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.

   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.
   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.

   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

$$AB =$$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.
   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

$$AB = \left|\overrightarrow{AB}\right| =$$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.
   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.
   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

3. Góc giữa hai véc-tơ.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\overrightarrow{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.
   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

3. Góc giữa hai véc-tơ.
   Gọi $\varphi$ là góc giữa hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.

   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

3. Góc giữa hai véc-tơ.

   Gọi $\varphi$ là góc giữa hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ với $\vec{a}$ và $\vec{b}$ khác $\vec{0}$.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.
   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

3. Góc giữa hai véc-tơ.
   Gọi $\varphi$ là góc giữa hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ với $\vec{a}$ và $\vec{b}$ khác $\vec{0}$.
   Ta có

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.

   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

3. Góc giữa hai véc-tơ.

   Gọi $\varphi$ là góc giữa hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ với $\vec{a}$ và $\vec{b}$ khác $\vec{0}$. Ta có

$$\cos\varphi =$$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.
   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

3. Góc giữa hai véc-tơ.
   Gọi $\varphi$ là góc giữa hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ với $\vec{a}$ và $\vec{b}$ khác $\vec{0}$.
   Ta có

$$\cos\varphi = \cos(\vec{a}, \vec{b}) =$$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\overrightarrow{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.

   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

3. Góc giữa hai véc-tơ.

   Gọi $\varphi$ là góc giữa hai véc-tơ $\overrightarrow{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\overrightarrow{b} = (b_1; b_2; b_3)$ với $\overrightarrow{a}$ và $\overrightarrow{b}$ khác $\overrightarrow{0}$.

   Ta có

$$\cos\varphi = \cos(\overrightarrow{a}, \overrightarrow{b}) = \frac{\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b}}{|\overrightarrow{a}| \cdot |\overrightarrow{b}|} =$$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

1. Độ dài của một véc-tơ.

   Cho véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$. Ta có $\boxed{|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.}$

2. Khoảng cách giữa hai điểm.

   Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(x_A; y_A; z_A)$ và $B(x_B; y_B; z_B)$. Khi đó, khoảng cách giữa hai điểm $A$ và $B$ là

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

3. Góc giữa hai véc-tơ.

   Gọi $\varphi$ là góc giữa hai véc-tơ $\vec{a} = (a_1; a_2; a_3)$ và $\vec{b} = (b_1; b_2; b_3)$ với $\vec{a}$ và $\vec{b}$ khác $\vec{0}$. Ta có

$$\boxed{\cos\varphi = \cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}.}$$

# III. Tích vô hướng

2. Ứng dụng

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Nhận xét**

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Nhận xét**

$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Nhận xét**

$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Nhận xét**

$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Leftrightarrow$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Nhận xét**

$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Leftrightarrow a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 = 0.$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\overrightarrow{a} = (3; 0; 1)$, $\overrightarrow{b} = (1; -1; -2)$ và $\overrightarrow{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\overrightarrow{a} \cdot (\overrightarrow{b} + \overrightarrow{c})$;
2. $\left|\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b}\right|$.

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3;0;1)$, $\vec{b} = (1;-1;-2)$ và $\vec{c} = (2;1;-1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có

   ➔ $\vec{b} + \vec{c} =$

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có

   ➔ $\vec{b} + \vec{c} = (3; 0; -3)$.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3;0;1)$, $\vec{b} = (1;-1;-2)$ và $\vec{c} = (2;1;-1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có
   - $\vec{b} + \vec{c} = (3;0;-3)$.
   - $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) =$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có
   - $\vec{b} + \vec{c} = (3; 0; -3)$.
   - $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = 3 \cdot 3 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-3) =$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có
   - $\vec{b} + \vec{c} = (3; 0; -3)$.
   - $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = 3 \cdot 3 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-3) = 6$.

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có
   - $\vec{b} + \vec{c} = (3; 0; -3)$.
   - $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = 3 \cdot 3 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-3) = 6$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} =$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có
   - $\vec{b} + \vec{c} = (3; 0; -3)$.
   - $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = 3 \cdot 3 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-3) = 6$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} = (4; -1; -1)$

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3;0;1)$, $\vec{b} = (1;-1;-2)$ và $\vec{c} = (2;1;-1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có
   - $\vec{b} + \vec{c} = (3;0;-3)$.
   - $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = 3 \cdot 3 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-3) = 6$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} = (4;-1;-1)$

   $\Rightarrow \left|\vec{a} + \vec{b}\right| =$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có
   - $\vec{b} + \vec{c} = (3; 0; -3)$.
   - $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = 3 \cdot 3 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-3) = 6$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} = (4; -1; -1)$

   $\Rightarrow \left|\vec{a} + \vec{b}\right| = \sqrt{4^2 + (-1)^2 + (-1)^2} =$

# III. Tích vô hướng

## 2. Ứng dụng

**Ví dụ 3.**

Trong không gian $Oxyz$, cho các véc-tơ $\vec{a} = (3; 0; 1)$, $\vec{b} = (1; -1; -2)$ và $\vec{c} = (2; 1; -1)$. Hãy tính

1. $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$;
2. $\left|\vec{a} + \vec{b}\right|$.

**Lời giải.**

1. Ta có
   - $\vec{b} + \vec{c} = (3; 0; -3)$.
   - $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = 3 \cdot 3 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-3) = 6$.
2. Ta có $\vec{a} + \vec{b} = (4; -1; -1)$

   $\Rightarrow \left|\vec{a} + \vec{b}\right| = \sqrt{4^2 + (-1)^2 + (-1)^2} = 3\sqrt{2}$.

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

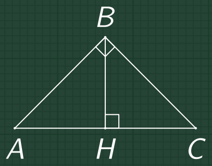
Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.

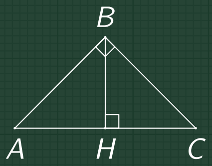


# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

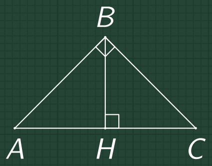


# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

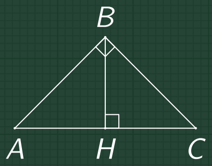


# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

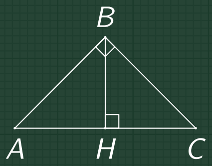



**Lời giải.**

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**
Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.



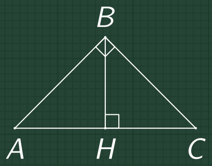

**Lời giải.**

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

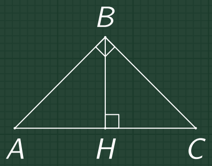
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.



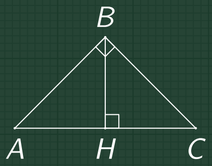

**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow$

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

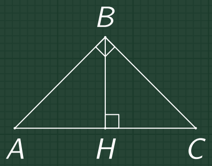
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

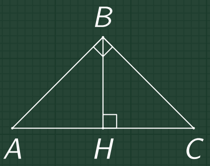
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} =$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

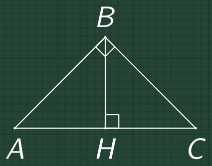
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$,

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.



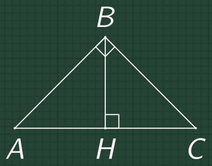

**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} =$

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.



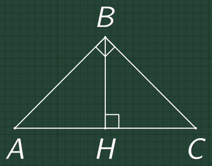

**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

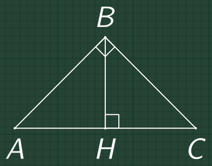
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

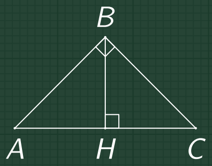
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 =$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

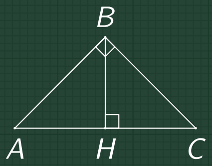
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y =$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

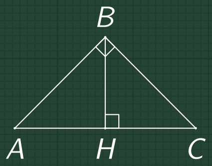
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.

## III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

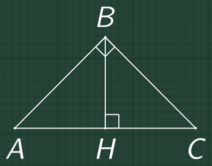
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

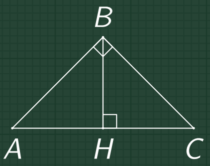
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có:

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

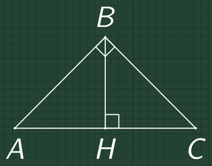
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC =$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

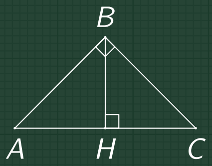
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$

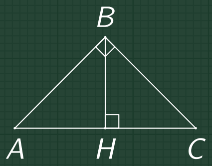
   $\Leftrightarrow$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.



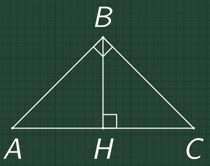

**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} =$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.




1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

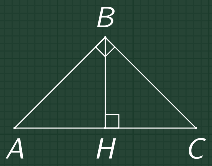
**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{\phantom{xxxxxxxx}}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.




1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

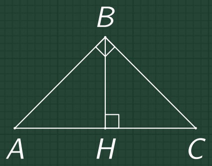
**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2 + \quad}$

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

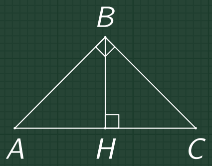
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2+1^2+}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

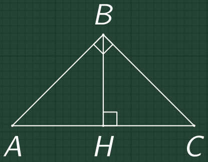
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2+1^2+3^2}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

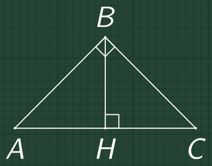
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

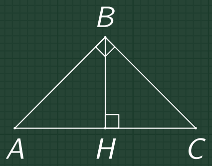
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{\phantom{xxxxxxxxxx}}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

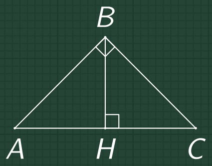



**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2}$

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.




1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

**Lời giải.**

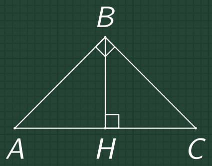
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

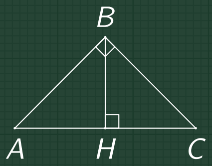
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y=11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.



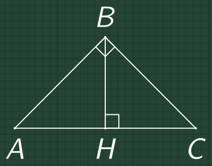

**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.




1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

**Lời giải.**

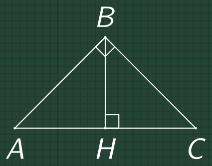
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \dfrac{\sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+1^2}}{\sqrt{\ldots}}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

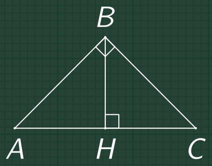
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \dfrac{\sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+1^2}}{\sqrt{1^2}}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.




**Lời giải.**

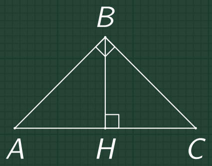
1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3=0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $$\Leftrightarrow BH = \frac{AB \cdot BC}{AC} = \frac{\sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+1^2}}{\sqrt{1^2+ \ldots}}$$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.



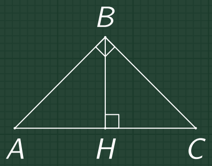

**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \dfrac{\sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+1^2}}{\sqrt{1^2+10^2}}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.




1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

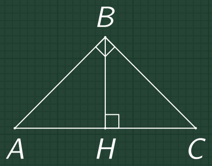
**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $\Leftrightarrow BH = \dfrac{AB \cdot BC}{AC} = \dfrac{\sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+1^2}}{\sqrt{1^2+10^2+}}$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.



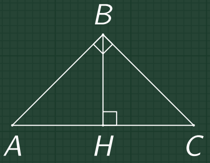

1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $$\Leftrightarrow BH = \frac{AB \cdot BC}{AC} = \frac{\sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+1^2}}{\sqrt{1^2+10^2+4^4}} =$$

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.




1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

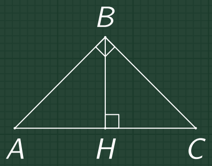
**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6 - (y-2) + 3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $$\Leftrightarrow BH = \frac{AB \cdot BC}{AC} = \frac{\sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+1^2}}{\sqrt{1^2+10^2+4^4}} = \frac{\sqrt{19} \cdot \sqrt{86}}{\sqrt{105}} =$$

# III. Tích vô hướng

**Ví dụ 4.**

Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $A(-1;1;2)$ và $B(2;2;-1)$.




1. Tìm điểm $C \in Oy$ sao cho tam giác $ABC$ vuông tại $B$.
2. Tính khoảng cách từ $B$ đến $AC$ trong tam giác $ABC$.

**Lời giải.**

1. Gọi $C(0;y;0) \in Oy$.
   Tam giác $ABC$ vuông tại $B \Leftrightarrow \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$.
   Mà $\overrightarrow{BA} = (-3;-1;3)$, $\overrightarrow{BC} = (-2;y-2;1)$.
   $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} = 0 \Leftrightarrow 6-(y-2)+3 = 0 \Leftrightarrow y = 11$.
   Vậy $C(0;11;0)$.
2. Hạ $BH \perp AC$, ta có: $BH \cdot AC = AB \cdot BC$
   $$\Leftrightarrow BH = \frac{AB \cdot BC}{AC} = \frac{\sqrt{3^2+1^2+3^2} \cdot \sqrt{2^2+9^2+1^2}}{\sqrt{1^2+10^2+4^4}} = \frac{\sqrt{19} \cdot \sqrt{86}}{\sqrt{105}} = \sqrt{\frac{1634}{105}}.$$

# IV. Phương trình mặt cầu

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

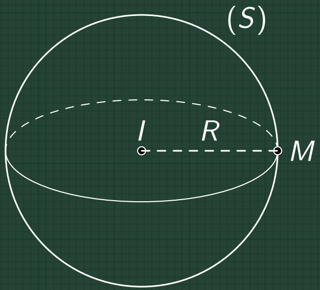
Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

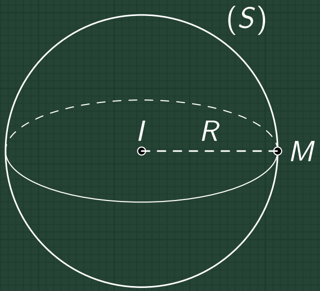


# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$



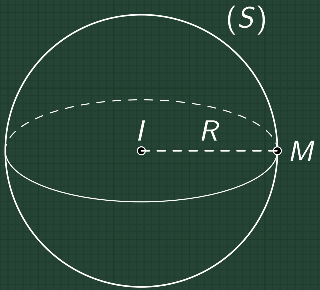

**Chứng minh**

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$




**Chứng minh**

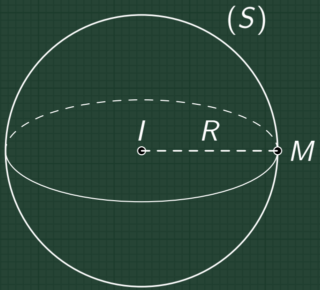
Gọi $M(x; y; z)$ là một điểm thuộc mặt cầu $(S)$ tâm $I$ bán kính $R$.

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a;b;c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$




**Chứng minh**

Gọi $M(x;y;z)$ là một điểm thuộc mặt cầu $(S)$ tâm $I$ bán kính $R$.

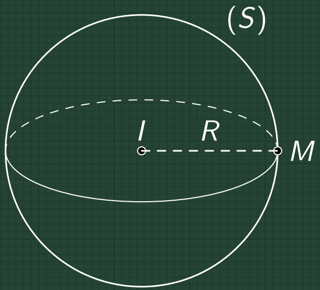
Khi đó $M \in (S) \Leftrightarrow$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a;b;c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$




**Chứng minh**

Gọi $M(x;y;z)$ là một điểm thuộc mặt cầu $(S)$ tâm $I$ bán kính $R$.

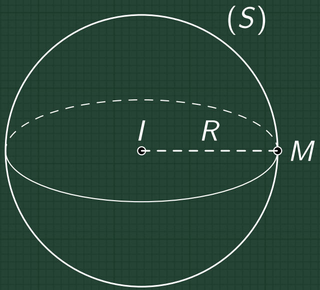
Khi đó $M \in (S) \Leftrightarrow IM = R \Leftrightarrow$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2.}$$




**Chứng minh**

Gọi $M(x; y; z)$ là một điểm thuộc mặt cầu $(S)$ tâm $I$ bán kính $R$.

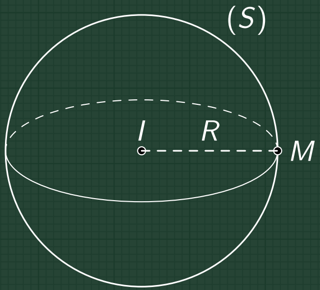
Khi đó $M \in (S) \Leftrightarrow IM = R \Leftrightarrow \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2} = R$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2.}$$




**Chứng minh**

Gọi $M(x; y; z)$ là một điểm thuộc mặt cầu $(S)$ tâm $I$ bán kính $R$.

Khi đó $M \in (S) \Leftrightarrow IM = R \Leftrightarrow \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2} = R$

$\Leftrightarrow (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2.$

# IV. Phương trình mặt cầu

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1; -2; 3)$ và có bán kính $R = 5$.

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R = 5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1; -2; 3)$ và có bán kính $R = 5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2; 3; -1)$ và $B(-4; 5; 7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x - 1)^2$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2+(y+2)^2$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1; -2; 3)$ và có bán kính $R = 5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2; 3; -1)$ và $B(-4; 5; 7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 =$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2+(y+2)^2+(z-3)^2=25$.

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1; -2; 3)$ và có bán kính $R = 5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2; 3; -1)$ và $B(-4; 5; 7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 = 25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2+(y+2)^2+(z-3)^2=25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là trung điểm của đoạn $AB$.

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2+(y+2)^2+(z-3)^2=25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là trung điểm của đoạn $AB$. Ta có $I(-1;4;3)$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1; -2; 3)$ và có bán kính $R = 5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2; 3; -1)$ và $B(-4; 5; 7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 = 25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là trung điểm của đoạn $AB$. Ta có $I(-1; 4; 3)$ và có bán kính $R =$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R = 5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 = 25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là trung điểm của đoạn $AB$. Ta có $I(-1;4;3)$ và có bán kính $R = \frac{1}{2}AB =$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2+(y+2)^2+(z-3)^2=25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là trung điểm của đoạn $AB$. Ta có $I(-1;4;3)$ và có bán kính $R=\dfrac{1}{2}AB=\dfrac{1}{2}\sqrt{(-4-2)^2+(5-3)^2+(7+1)^2}=$

## IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1; -2; 3)$ và có bán kính $R = 5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2; 3; -1)$ và $B(-4; 5; 7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 = 25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là trung điểm của đoạn $AB$. Ta có $I(-1; 4; 3)$ và có bán kính $R = \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}\sqrt{(-4-2)^2 + (5-3)^2 + (7+1)^2} = \sqrt{26}$.

# IV. Phương trình mặt cầu

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R=5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2+(y+2)^2+(z-3)^2=25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là trung điểm của đoạn $AB$. Ta có $I(-1;4;3)$ và có bán kính $R=\dfrac{1}{2}AB=\dfrac{1}{2}\sqrt{(-4-2)^2+(5-3)^2+(7+1)^2}=\sqrt{26}$.

   Vậy phương trình mặt cầu $(S)$ là

**Ví dụ 5.**

Viết phương trình mặt cầu $(S)$ trong các trường hợp sau:

1. $(S)$ có tâm $I(1;-2;3)$ và có bán kính $R = 5$.
2. $(S)$ có đường kính $AB$ biết $A(2;3;-1)$ và $B(-4;5;7)$.

**Lời giải.**

1. Phương trình mặt cầu $(S)$ là $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 = 25$.
2. Tâm $I$ của mặt cầu $(S)$ có chính là trung điểm của đoạn $AB$. Ta có $I(-1;4;3)$ và có bán kính $R = \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2}\sqrt{(-4-2)^2 + (5-3)^2 + (7+1)^2} = \sqrt{26}$.

   Vậy phương trình mặt cầu $(S)$ là

$$(x+1)^2 + (y-4)^2 + (z-3)^2 = 26.$$

# IV. Phương trình mặt cầu

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a;b;c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được:

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được: $(x^2$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được: $(x^2 - 2ax$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được: $(x^2-2ax+$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a;b;c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được: $(x^2-2ax+a^2)$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được: $(x^2-2ax+a^2)+$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được: $(x^2-2ax+a^2)+(y^2-2by+b^2)$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được: $(x^2-2ax+a^2)+(y^2-2by+b^2)+$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a;b;c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được: $(x^2-2ax+a^2)+(y^2-2by+b^2)+(z^2-2cz+c^2)=R^2$

$\Leftrightarrow$

## IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a;b;c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được:

$$(x^2-2ax+a^2)+(y^2-2by+b^2)+(z^2-2cz+c^2)=R^2$$
$$\Leftrightarrow x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+a^2+b^2+c^2-R^2=0.$$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được:

$$(x^2-2ax+a^2)+(y^2-2by+b^2)+(z^2-2cz+c^2)=R^2$$
$$\Leftrightarrow x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+a^2+b^2+c^2-R^2=0.$$

Đặt $d=$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được:

$$(x^2-2ax+a^2)+(y^2-2by+b^2)+(z^2-2cz+c^2)=R^2$$

$$\Leftrightarrow x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+a^2+b^2+c^2-R^2=0.$$

Đặt $d=a^2+b^2+c^2-R^2$,

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được:
$$(x^2-2ax+a^2)+(y^2-2by+b^2)+(z^2-2cz+c^2)=R^2$$
$$\Leftrightarrow x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+a^2+b^2+c^2-R^2=0.$$
Đặt $d=a^2+b^2+c^2-R^2$, ta được phương trình mặt cầu $(S)$ ở dạng khai triển là

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Khai triển phương trình mặt cầu nói trên ta được:

$$(x^2-2ax+a^2)+(y^2-2by+b^2)+(z^2-2cz+c^2)=R^2$$
$$\Leftrightarrow x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+a^2+b^2+c^2-R^2=0.$$

Đặt $d=a^2+b^2+c^2-R^2$, ta được phương trình mặt cầu $(S)$ ở dạng khai triển là

$$\boxed{x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+d=0}.$$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a;b;c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Người ta chứng minh được rằng phương trình dạng

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Người ta chứng minh được rằng phương trình dạng

$$\boxed{x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+d=0}$$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Người ta chứng minh được rằng phương trình dạng

$$\boxed{x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+d=0}$$

với điều kiện $a^2+b^2+c^2-d>0$

## IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Người ta chứng minh được rằng phương trình dạng

$$\boxed{x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+d=0}$$

với điều kiện $a^2+b^2+c^2-d>0$ là phương trình của mặt cầu tâm $I$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Người ta chứng minh được rằng phương trình dạng

$$\boxed{x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+d=0}$$

với điều kiện $a^2+b^2+c^2-d>0$ là phương trình của mặt cầu tâm $I(a; b; c)$,

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Người ta chứng minh được rằng phương trình dạng

$$\boxed{x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+d=0}$$

với điều kiện $a^2+b^2+c^2-d>0$ là phương trình của mặt cầu tâm $I(a; b; c)$, có bán kính $R=$

# IV. Phương trình mặt cầu

**Định lí**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)$ tâm $I(a; b; c)$ bán kính $R$ có phương trình là:

$$\boxed{(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2.}$$

**Nhận xét**

Người ta chứng minh được rằng phương trình dạng

$$\boxed{x^2+y^2+z^2-2ax-2by-2cz+d=0}$$

với điều kiện $a^2+b^2+c^2-d>0$ là phương trình của mặt cầu tâm $I(a; b; c)$, có bán kính $R=\sqrt{a^2+b^2+c^2-d}$.

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 1.**
Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm và bán kính là

Ⓐ $I(-2;1;-1),\ R=9.$

Ⓑ $I(2;-1;1),\ R=3.$

Ⓒ $I(-2;1;-1),\ R=3.$

Ⓓ $I(2;-1;1),\ R=9.$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 1.**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm và bán kính là

Ⓐ $I(-2;1;-1),\ R=9.$

Ⓑ $I(2;-1;1),\ R=3.$

Ⓒ $I(-2;1;-1),\ R=3.$

Ⓓ $I(2;-1;1),\ R=9.$

**Lời giải.**

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 1.**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm và bán kính là

Ⓐ $I(-2;1;-1),\ R=9.$

Ⓑ $I(2;-1;1),\ R=3.$

Ⓒ $I(-2;1;-1),\ R=3.$

Ⓓ $I(2;-1;1),\ R=9.$

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm $I$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 1.**
Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm và bán kính là

Ⓐ $I(-2;1;-1),\ R=9.$ Ⓑ $I(2;-1;1),\ R=3.$

Ⓒ $I(-2;1;-1),\ R=3.$ Ⓓ $I(2;-1;1),\ R=9.$

**Lời giải.**
Mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm $I(2;-1;1)$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 1.**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm và bán kính là

Ⓐ $I(-2;1;-1),\ R=9.$

Ⓑ $I(2;-1;1),\ R=3.$

Ⓒ $I(-2;1;-1),\ R=3.$

Ⓓ $I(2;-1;1),\ R=9.$

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm $I(2;-1;1)$và bán kính

$R=$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 1.**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm và bán kính là

A. $I(-2;1;-1),\ R=9.$ B. $I(2;-1;1),\ R=3.$
C. $I(-2;1;-1),\ R=3.$ D. $I(2;-1;1),\ R=9.$

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm $I(2;-1;1)$và bán kính

$R=\sqrt{2^2+(-1)^2+1^2+3}$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 1.**

Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm và bán kính là

Ⓐ $I(-2;1;-1),\ R=9.$

Ⓑ $I(2;-1;1),\ R=3.$

Ⓒ $I(-2;1;-1),\ R=3.$

Ⓓ $I(2;-1;1),\ R=9.$

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm $I(2;-1;1)$và bán kính $R=\sqrt{2^2+(-1)^2+1^2+3}=3.$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 1.**
Trong không gian $Oxyz$, mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm và bán kính là

Ⓐ $I(-2;1;-1),\ R=9.$ Ⓑ $I(2;-1;1),\ R=3.$

Ⓒ $I(-2;1;-1),\ R=3.$ Ⓓ $I(2;-1;1),\ R=9.$

**Lời giải.**
Mặt cầu $(S)\colon x^2+y^2+z^2-4x+2y-2z-3=0$ có tâm $I(2;-1;1)$và bán kính $R=\sqrt{2^2+(-1)^2+1^2+3}=3.$

Chọn đáp án Ⓑ

**Câu 2.**

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2+y^2+z^2-2x-4y-6z+5=0$. Thể tích của $(S)$ bằng

Ⓐ $12\pi$. Ⓑ $9\pi$. Ⓒ $36\pi$. Ⓓ $36$.

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 2.**

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z + 5 = 0$. Thể tích của $(S)$ bằng

(A) $12\pi$. (B) $9\pi$. (C) $36\pi$. (D) $36$.

**Lời giải.**

## Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 2.**
Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z + 5 = 0$. Thể tích của $(S)$ bằng

Ⓐ $12\pi$. Ⓑ $9\pi$. Ⓒ $36\pi$. Ⓓ $36$.

**Lời giải.**
Mặt cầu $(S)$ có bán kính bằng $R =$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 2.**

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z + 5 = 0$. Thể tích của $(S)$ bằng

A. $12\pi$. B. $9\pi$. C. $36\pi$. D. $36$.

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)$ có bán kính bằng $R = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2 - 5} = 3$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 2.**

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2+y^2+z^2-2x-4y-6z+5=0$. Thể tích của $(S)$ bằng

(A) $12\pi$. (B) $9\pi$. (C) $36\pi$. (D) $36$.

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)$ có bán kính bằng $R=\sqrt{1^2+2^2+3^2-5}=3$nên có thể tích là

**Câu 2.**

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2+y^2+z^2-2x-4y-6z+5=0$. Thể tích của $(S)$ bằng

Ⓐ $12\pi$. Ⓑ $9\pi$. Ⓒ $36\pi$. Ⓓ $36$.

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)$ có bán kính bằng $R=\sqrt{1^2+2^2+3^2-5}=3$nên có thể tích là

$$V=$$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 2.**
Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z + 5 = 0$. Thể tích của $(S)$ bằng

Ⓐ $12\pi$. Ⓑ $9\pi$. Ⓒ $36\pi$. Ⓓ $36$.

**Lời giải.**
Mặt cầu $(S)$ có bán kính bằng $R = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2 - 5} = 3$nên có thể tích là

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

# Một số câu hỏi trắc nghiệm

**Câu 2.**

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2+y^2+z^2-2x-4y-6z+5=0$. Thể tích của $(S)$ bằng

Ⓐ $12\pi$. Ⓑ $9\pi$. Ⓒ $36\pi$. Ⓓ $36$.

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)$ có bán kính bằng $R=\sqrt{1^2+2^2+3^2-5}=3$nên có thể tích là

$$V=\frac{4}{3}\pi R^3=36\pi.$$

**Câu 2.**

Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S)$: $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 6z + 5 = 0$. Thể tích của $(S)$ bằng

(A) $12\pi$. (B) $9\pi$. (C) $36\pi$. (D) $36$.

**Lời giải.**

Mặt cầu $(S)$ có bán kính bằng $R = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2 - 5} = 3$nên có thể tích là

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 = 36\pi.$$

Chọn đáp án (C)

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;

# Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả:

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ,

# Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương,

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút,

# Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng,

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác,...

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác,...
- Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng của nó,

# Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác,...
- Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng của nó, như công thức độ dài véc-tơ,

# Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác, . . .
- Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng của nó, như công thức độ dài véc-tơ, khoảng cách giữa hai điểm,

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác,...
- Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng của nó, như công thức độ dài véc-tơ, khoảng cách giữa hai điểm, góc giữa véc-tơ.

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác,...
- Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng của nó, như công thức độ dài véc-tơ, khoảng cách giữa hai điểm, góc giữa véc-tơ.
- Hai công thức phương trình mặt cầu:

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác,...
- Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng của nó, như công thức độ dài véc-tơ, khoảng cách giữa hai điểm, góc giữa véc-tơ.
- Hai công thức phương trình mặt cầu: dạng chuẩn tắc,

## Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác,...
- Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng của nó, như công thức độ dài véc-tơ, khoảng cách giữa hai điểm, góc giữa véc-tơ.
- Hai công thức phương trình mặt cầu: dạng chuẩn tắc, dạng khai triển.

# Củng cố

Qua bài học này các em cần nắm vững một số kiến thức cơ bản sau:

- Tọa độ của điểm, của véc-tơ đối với hệ tọa độ $Oxyz$;
- Biểu thức tọa độ của các phép toán véc-tơ và hệ quả: sự bằng nhau của hai véc-tơ, điều kiện để hai véc-tơ cùng phương, tọa độ của véc-tơ khi biết tọa độ hai điểm đầu mút, công thức tọa độ trung điểm của đoạn thẳng, trọng tâm tam giác,...
- Biểu thức tọa độ của tích vô hướng và ứng dụng của nó, như công thức độ dài véc-tơ, khoảng cách giữa hai điểm, góc giữa véc-tơ.
- Hai công thức phương trình mặt cầu: dạng chuẩn tắc, dạng khai triển. cách xác định tâm và bán kính của mặt cầu khi biết phương trình của nó.