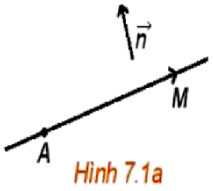
BÀI GIẢNG: PHƯƠNG TRÌNH ĐƯỜNG THẲNG – TIẾT 1
CHUYÊN ĐỀ: PHƯƠNG PHÁP TỌA ĐỘ TRONG MẶT PHẲNG
MÔN: TOÁN 10 (KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG)
GIÁO VIÊN: NGUYỄN CÔNG CHÍNH

MỤC TIÊU

- ✓ *Mô tả phương trình tổng quát và phương trình tham số của đường thẳng.*
- ✓ *Lập phương trình của đường thẳng khi biết một điểm và một vectơ pháp tuyến hoặc một điểm và một vectơ chỉ phương hoặc hai điểm.*
- ✓ *Giải thích mối liên hệ giữa đồ thị hàm bậc nhất và đường thẳng.*
- ✓ *Vận dụng kiến thức về phương trình đường thẳng để giải một số bài toán có liên quan đến thực tiễn.*

1 Phương trình tổng quát của đường thẳng

HĐ1: Cho vectơ $\vec{n} \neq \vec{0}$ và điểm A. Tìm tập hợp những điểm M sao cho $\overrightarrow{AM}$ vuông góc với $\vec{n}$.



Hình 7.1a

Cách giải:

+ Gọi M(x;y).

+ Giả sử $A(x_0;y_0)$, $\vec{n}=(a;b)$.

+ $\overrightarrow{AM}=(x-x_0;y-y_0)$.

+ Để $\overrightarrow{AM} \perp \vec{n} \Leftrightarrow \overrightarrow{AM}.\vec{n}=0$

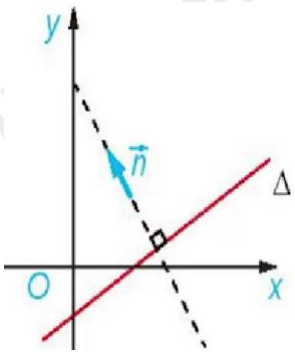
$\Leftrightarrow \boxed{a(x-x_0)+b(y-y_0)=0}$

$\Leftrightarrow ax+by-ax_0-by_0=0$ a

$\Leftrightarrow \boxed{ax+by+c=0}$

Vậy $\left\{M \mid \overrightarrow{AM} \perp \vec{u}\right\}=d$ (M thuộc đường thẳng d).

Vectơ $\vec{n}$ khác $\vec{0}$ được gọi là vectơ pháp tuyến của đường thẳng Δ nếu giá của nó vuông góc với Δ.



Nhận xét:

- Nếu $\vec{n}$ là vectơ pháp tuyến của đường thẳng Δ khi $k\vec{n}\ (k \neq 0)$ cũng là vectơ pháp tuyến của Δ.
- Đường thẳng hoàn toàn xác định biết một điểm và một vectơ pháp tuyến của nó.

Ví dụ 1: Trong mặt phẳng tọa độ, cho tam giác có ba đỉnh A(3;1), B(4;0), C(5;3). Hãy chỉ ra một vectơ pháp tuyến của đường trung trực của đoạn thẳng AB và một vectơ pháp tuyến của đường cao kẻ từ A của tam giác ABC.

Cách giải:

Đường trung trực của đoạn thẳng AB vuông góc với AB nên có một vectơ pháp tuyến là $\overrightarrow{AB}(1;-1)$.

Đường cao kẻ từ A của tam giác ABC vuông góc với BC nên có một vectơ pháp tuyến là $\overrightarrow{BC}(1;3)$.

HĐ2: Trong mặt phẳng tọa độ, cho đường thẳng Δ đi qua $A(x_0;y_0)$ và có vectơ pháp tuyến $\vec{n}(a;b)$. Chứng minh rằng điểm M(x;y) thuộc Δ khi và chỉ khi $a(x-x_0)+b(y-y_0)=0 \quad (1)$.

Cách giải:

$+ \Delta \begin{cases} di\ qua\ A(x_0;y_0) \\ VTPT\ \vec{n}(a;b) \end{cases}$

$+ M(x;y) \in \Delta$

$\Leftrightarrow \overrightarrow{AM}.\vec{n}=0$

$\Leftrightarrow a(x-x_0)+b(y-y_0)=0$

Nhận xét: Trong HĐ2, nếu đặt $c=-ax_0-by_0$ thì (1) còn được viết dưới dạng ax + by + c = 0 và được gọi là *phương trình tổng quát* của Δ. Như vậy, điểm M(x;y) thuộc đường thẳng Δ khi và chỉ khi tọa độ của nó thỏa mãn phương trình tổng quát của Δ.

Trong mặt phẳng tọa độ, mọi đường thẳng đều có phương trình tổng quát dạng ax + by + c = 0, với a và b không đồng thời bằng 0. Ngược lại, mỗi phương trình dạng ax + by + c = 0, với a và b không đồng thời bằng 0, đều là phương trình của một đường thẳng, nhận $\vec{n}(a;b)$ là một vectơ pháp tuyến.

Ví dụ 2: Trong mặt phẳng tọa độ, lập phương trình tổng quát của đường thẳng Δ đi qua điểm A(2;1) và nhận $\vec{n}(3;4)$ là một vectơ pháp tuyến.

Cách giải:

Đường thẳng Δ có phương trình là $3(x-2)+4(y-1)=0$ hay $3x+4y-10=0$.

Luyện tập 1: Trong mặt phẳng tọa độ, cho tam giác ABC có ba đỉnh A(-1;5), B(2;3), C(6;1). Lập phương trình tổng quát của đường cao kẻ từ A của tam giác ABC.

Cách giải:

+ Kẻ $AH \perp BC \ (H \in BC)$.

+ $\overrightarrow{BC}=(4;-2)$.

+ Do $AH \perp BC$ nên đường thẳng AH nhận $\overrightarrow{BC}(4;-2)$ là 1 VTPT.

$\Rightarrow$ Đường thẳng AH: $\begin{cases} qua\ A(-1;5) \\ VTPT\ \overrightarrow{n_{AH}}=(4;-2) \end{cases}$ có phương trình tổng quát là:

$4(x+1)-2(y-5)=0$

$\Leftrightarrow 4x-2y+14=0$

$\Leftrightarrow 2x-y+7=0$

Ví dụ 3: Trong mặt phẳng tọa độ, lập phương trình đường thẳng Δ đi qua A(0;b) và có vectơ pháp tuyến $\vec{n}(a;-1)$, với a, b là các số thực cho trước. Hãy chỉ ra mối liên hệ giữa đường thẳng Δ với đồ thị của hàm số y = ax + b.

Cách giải:

Đường thẳng Δ có phương trình là: $a(x-0)-1(y-b)=0$ hay $ax-y+b=0$.

Đường thẳng Δ là tập hợp những điểm M(x;y) thỏa mãn $ax-y+b=0$ hay là $y=ax+b$.

Do đó, đường thẳng $\Delta: ax-y+b=0$ chính là đồ thị của hàm số $y=ax+b$.

Luyện tập 2: Hãy chỉ ra vectơ pháp tuyến của đường thẳng $\Delta: y=3x+4$.

Cách giải:

$\Delta: y=3x+4\Leftrightarrow 3x-y+4=0\Rightarrow \overrightarrow{n_\Delta}=(3;-1)$.

Nhận xét: Trong mặt phẳng tọa độ, cho đường thẳng $\Delta: ax+by+c=0$.

- Nếu b = 0 thì phương trình có thể đưa về dạng x = m (với $m=-\frac{c}{a}$) và Δ vuông góc với Ox.
- Nếu $b\neq 0$ thì phương trình có thể đưa về dạng $y=nx+p$ (với $n=-\frac{a}{b}$, $p=-\frac{c}{p}$)

Ví dụ: $2x+3y-1=0\Rightarrow d: y=-\frac{2}{3}x+\frac{1}{3}$.