§1. PHƯƠNG TRÌNH TỔNG QUÁT CỦA ĐƯỜNG THẲNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT.

1. Vectơ pháp tuyến và phương trình tổng quát của đường thẳng :

a. Định nghĩa : Cho đường thẳng Δ. Vectơ $\vec{n} \neq \vec{0}$ gọi là *vectơ pháp tuyến* (VTPT) của Δ nếu giá của $\vec{n}$ vuông góc với Δ.

Nhận xét :

- Nếu $\vec{n}$ là VTPT của Δ thì $k\vec{n}$ $k \neq 0$ cũng là VTPT của Δ.

b. Phương trình tổng quát của đường thẳng

Cho đường thẳng Δ đi qua $M_0(x_0;y_0)$ và có VTPT $\vec{n} = (a;b)$.

Khi đó $M(x;y) \in \Delta \Leftrightarrow \overrightarrow{MM_0} \perp \vec{n} \Leftrightarrow \overrightarrow{MM_0}.\vec{n} = 0 \Leftrightarrow a(x - x_0) + b(y - y_0) = 0$

$\Leftrightarrow ax + by + c = 0 \quad (c = -ax_0 - by_0) \quad (1)$

(1) gọi là *phương trình tổng quát* của đường thẳng Δ.

Chú ý :

- Nếu đường thẳng $\Delta : ax + by + c = 0$ thì $\vec{n} = (a;b)$ là VTPT của Δ.

c) Các dạng đặc biệt của phương trình tổng quát

- Δ song song hoặc trùng với trục $Ox \Leftrightarrow \Delta : by + c = 0$
- Δ song song hoặc trùng với trục $Oy \Leftrightarrow \Delta : ax + c = 0$
- Δ đi qua gốc tọa độ $\Leftrightarrow \Delta : ax + by = 0$
- Δ đi qua hai điểm $A\ \ a;0$, $B\ \ 0;b$ $\Leftrightarrow \Delta : \dfrac{x}{a} + \dfrac{y}{b} = 1$ với $ab \neq 0$
- Phương trình đường thẳng có hệ số góc k là $y = kx + m$ với $k = \tan\alpha$, α là góc hợp bởi tia Mt của Δ ở phía trên trục Ox và tia Mx

2. Vị trí tương đối của hai đường thẳng.

Cho hai đường thẳng $d_1 : a_1x + b_1y + c_1 = 0;\ d_2 : a_2x + b_2y + c_2 = 0$

- d_1 cắt d_2 khi và chỉ khi $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \neq 0$
- $d_1 // d_2$ khi và chỉ khi $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = 0$ và $\begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_2 & c_2 \end{vmatrix} \neq 0$, hoặc $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = 0$ và $\begin{vmatrix} c_1 & a_1 \\ c_2 & a_2 \end{vmatrix} \neq 0$
- $d_1 \equiv d_2$ khi và chỉ khi $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_2 & c_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} c_1 & a_1 \\ c_2 & a_2 \end{vmatrix} = 0$

Chú ý: Với trường hợp $a_2.b_2.c_2 \neq 0$ khi đó

+ Nếu $\dfrac{a_1}{b_1} \neq \dfrac{a_2}{b_2}$ thì hai đường thẳng cắt nhau.

+ Nếu $\dfrac{a_1}{b_1} = \dfrac{a_2}{b_2} \neq \dfrac{c_1}{c_2}$ thì hai đường thẳng song song nhau.

+ Nếu $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$ thì hai đường thẳng trùng nhau.

B. CÁC DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI.

DẠNG 1: Viết phương trình tổng quát của đường thẳng.

1. Phương pháp giải:

- Để viết phương trình tổng quát của đường thẳng Δ ta cần xác định

- Điểm $A(x_0;y_0) \in \Delta$

- Một vectơ pháp tuyến $\vec{n}(a;b)$ của Δ

Khi đó phương trình tổng quát của Δ là $a(x - x_0) + b(y - y_0) = 0$

Chú ý:

- Đường thẳng Δ có phương trình tổng quát là $ax + by + c = 0,\ a^2 + b^2 \neq 0$ nhận $\vec{n}(a;b)$ làm vectơ pháp tuyến.
- Nếu hai đường thẳng song song với nhau thì VTPT đường thẳng này cũng là VTPT của đường thẳng kia.
- Phương trình đường thẳng Δ qua điểm $M(x_0;y_0)$ có dạng

$\Delta : a(x - x_0) + b(y - y_0) = 0$ với $a^2 + b^2 \neq 0$

hoặc ta chia làm hai trường hợp

+ $x = x_0$: nếu đường thẳng song song với trục Oy

+ $y - y_0 = k(x - x_0)$: nếu đường thẳng cắt trục Oy

- Phương trình đường thẳng đi qua $A(a;0), B(0;b)$ với $ab \neq 0$ có dạng $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

Ví dụ 1: Cho tam giác ABC biết $A(2;0)$, $B(0;4)$, $C(1;3)$. Viết phương trình tổng quát của

a) Đường cao AH

b) Đường trung trực của đoạn thẳng BC.

c) Đường thẳng AB.

d) Đường thẳng qua C và song song với đường thẳng AB.

Lời giải

a) Vì $AH \perp BC$ nên $\overrightarrow{BC}$ là vectơ pháp tuyến của AH

Ta có $\overrightarrow{BC}(1;-1)$ suy ra đường cao AH đi qua A và nhận $\overrightarrow{BC}$ là vectơ pháp tuyến có phương trình tổng quát là $1.(x - 2) - 1.(y - 0) = 0$ hay $x - y - 2 = 0$.

b) Đường trung trực của đoạn thẳng BC đi qua trung điểm BC và nhận vectơ $\overrightarrow{BC}$ làm vectơ pháp tuyến.

Gọi I là trung điểm BC khi đó $x_I = \frac{x_B + x_C}{2} = \frac{1}{2},\ y_I = \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{7}{2} \Rightarrow I\left(\frac{1}{2};\frac{7}{2}\right)$

Suy ra phương trình tổng quát của đường trung trực BC là $1.\left(x - \frac{1}{2}\right) - 1.\left(y - \frac{7}{2}\right) = 0$ hay $x - y + 3 = 0$

c) Phương trình tổng quát của đường thẳng AB có dạng $\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1$ hay $2x + y - 4 = 0$.

d) Cách 1: Đường thẳng AB có VTPT là $\vec{n}(2;1)$ do đó vì đường thẳng cần tìm song song với đường thẳng AB nên nhận $\vec{n}(2;1)$ làm VTPT do đó có phương trình tổng quát là $2.(x-1)+1.(y-3)=0$ hay $2x+y-5=0$.

Cách 2: Đường thẳng Δ song song với đường thẳng AB có dạng $2x+y+c=0$.
Điểm C thuộc Δ suy ra $2.1+3+c=0 \Rightarrow c=-5$.
Vậy đường thẳng cần tìm có phương trình tổng quát là $2x+y-5=0$.

Ví dụ 2: Cho đường thẳng $d: x-2y+3=0$ và điểm $M(-1;2)$. Viết phương trình tổng quát của đường thẳng Δ biết:
a) Δ đi qua điểm M và có hệ số góc $k=3$
b) Δ đi qua M và vuông góc với đường thẳng d
c) Δ đối xứng với đường thẳng d qua M

Lời giải:

a) Đường thẳng Δ có hệ số góc $k=3$ có phương trình dạng $y=3x+m$. Mặt khác $M\in\Delta \Rightarrow 2=3.(-1)+m \Rightarrow m=5$

Suy ra phương trình tổng quát đường thẳng Δ là $y=3x+5$ hay $3x-y+5=0$.

b) Ta có $x-2y+3=0 \Leftrightarrow y=\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}$ do đó hệ số góc của đường thẳng d là $k_d=\frac{1}{2}$.

Vì $\Delta\perp d$ nên hệ số góc của Δ là k_Δ thì $k_d.k_\Delta=-1 \Rightarrow k_\Delta=-2$

Do đó $\Delta: y=-2x+m$, $M\in\Delta \Rightarrow 2=-2.(-1)+m \Rightarrow m=-2$

Suy ra phương trình tổng quát đường thẳng Δ là $y=-2x-2$ hay $2x+y+2=0$.

c) Cách 1: Ta có $-1-2.2+3\neq 0$ do đó $M\notin d$ vì vậy đường thẳng Δ đối xứng với đường thẳng d qua M sẽ song song với đường thẳng d suy ra đường thẳng Δ có VTPT là $\vec{n}(1;-2)$.

Ta có $A(1;2)\in d$, gọi A' đối xứng với A qua M khi đó $A'\in\Delta$

Ta có M là trung điểm của AA'.

$$\Rightarrow \begin{cases} x_M=\dfrac{x_A+x_{A'}}{2} \\ y_M=\dfrac{y_A+y_{A'}}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_{A'}=2x_M-x_A=2.(-1)-1=-3 \\ y_{A'}=2y_M-y_A=2.2-2=2 \end{cases} \Rightarrow A'(-3;2)$$

Vậy phương trình tổng quát đường thẳng Δ là $1.(x+3)-2(y-2)=0$ hay $x-2y+7=0$.

Cách 2: Gọi $A(x_0;y_0)$ là điểm bất kỳ thuộc đường thẳng d, $A'(x;y)$ là điểm đối xứng với A qua M.

Khi đó M là trung điểm của AA' suy ra

$$\begin{cases} x_M=\dfrac{x_0+x}{2} \\ y_M=\dfrac{y_0+y}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -1=\dfrac{x_0+x}{2} \\ 2=\dfrac{y_0+y}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_0=-2-x \\ y_0=4-y \end{cases}$$

Ta có $A\in d \Rightarrow x_0-2y_0+3=0$ suy ra

$(-2-x)-2.(4-y)+3=0 \Leftrightarrow x-2y+7=0$

Vậy phương trình tổng quát của Δ đối xứng với đường thẳng d qua M là $x-2y+7=0$.

Ví dụ 3: Biết hai cạnh của một hình bình hành có phương trình $x-y=0$ và $x+3y-8=0$, tọa độ một đỉnh của hình bình hành là $\ -2;2\ $. Viết phương trình các cạnh còn lại của hình bình hành.

Lời giải

Đặt tên hình bình hành là $ABCD$ với $A\ -2;2\ $, do tọa độ điểm A không là nghiệm của hai phương trình đường thẳng trên nên ta giả sử $BC: x-y=0$, $CD: x+3y-8=0$

Vì $AB\,/\,/CD$ nên cạnh AB nhận $\overrightarrow{n_{CD}}\ 1;3\ $ làm VTPT do đó có phương trình là

$1.\ x+2\ +3.\ y-2\ =0$ hay $x+3y-4=0$

Tương tự cạnh AD nhận $\overrightarrow{n_{BC}}\ 1;-1\ $ làm VTPT do đó có phương trình là

$1.\ x+2\ -1.\ y-2\ =0$ hay $x-y+4=0$

Ví dụ 4: Cho điểm $M\ 1;4\ $. Viết phương trình đường thẳng qua M lần lượt cắt hai tia Ox, tia Oy tại A và B sao cho tam giác OAB có diện tích nhỏ nhất .

Lời giải:

Giả sử $A\ a;0\ $, $B\ 0;b\ $ với $a>0,\ b>0$. Khi đó đường thẳng đi qua A, B có dạng

$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$. Do $M\in AB$ nên $\frac{1}{a}+\frac{4}{b}=1$

Mặt khác $S_{OAB}=\frac{1}{2}OA.OB=\frac{1}{2}ab$.

Áp dụng BĐT Côsi ta có $1=\frac{1}{a}+\frac{4}{b}\geq 2\sqrt{\frac{4}{ab}}\Rightarrow ab\geq 16\Rightarrow S_{OAB}\geq 8$

Suy ra S_{OAB} nhỏ nhất khi $\frac{1}{a}=\frac{4}{b}$ và $\frac{1}{a}+\frac{4}{b}=1$ do đó $a=2;b=8$

Vậy phương trình đường thẳng cần tìm là $\frac{x}{2}+\frac{y}{8}=1$ hay $4x+y-8=0$

3. Bài tập luyện tập.

Bài 3.1: Cho điểm $A\ 1;-3\ $. Viết phương trình tổng quát của đường thẳng Δ đi qua A và

a) Vuông góc với trục tung

b) song song với đường thẳng $d: x+2y+3=0$

Bài 3.2: Cho tam giác ABC biết $A\ 2;1\ $, $B\ -1;0\ $, $C(0;3)$.

a) Viết phương trình tổng quát của đường cao AH

b) Viết phương trình tổng quát đường trung trực của đoạn thẳng AB.

c) Viết phương trình tổng quát đường thẳng BC.

d) Viết phương trình tổng quát đường thẳng qua A và song song với đường thẳng BC.

Bài 3.3: Viết phương trình tổng quátcủa đường thẳng Δ trong mỗi trường hợp sau:

a) Δ đi qua điểm $M\ 2;5\ $ và song song với đường thẳng $d: 4x-7y+3=0$

b) Δ đi qua $P\ 2;-5\ $ và có hệ số góc $k=11$.

Bài 3.4: Cho $M\ 8;6\ $. Viết phương trình đường thẳng qua M cắt chiều dương hai trục toạ độ tại A, B sao cho $OA+OB$ đạt giá trị nhỏ nhất.

DẠNG 2: Xét vị trí tương đối của hai đường thẳng.

1. Phương pháp giải:

Để xét vị trí tương đối của hai đường thẳng $d_1 : a_1x + b_1y + c_1 = 0;\ d_2 : a_2x + b_2y + c_2 = 0$.

Ta xét hệ $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0 \end{cases}$ (I)

+ Hệ (I) vô nghiệm suy ra $d_1 // d_2$.

+ Hệ (I) vô số nghiệm suy ra $d_1 \equiv d_2$

+ Hệ (I) có nghiệm duy nhất suy ra d_1 và d_2 cắt nhau và nghiệm của hệ là tọa độ giao điểm.

Chú ý: Với trường hợp $a_2.b_2.c_2 \neq 0$ khi đó

+ Nếu $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$ thì hai đường thẳng cắt nhau.

+ Nếu $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$ thì hai đường thẳng song song nhau.

+ Nếu $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$ thì hai đường thẳng trùng nhau.

2. Các ví dụ:

Ví dụ 1: Xét vị trí tương đối các cặp đường thẳng sau

a) $\Delta_1 : x + y - 2 = 0;\quad \Delta_2 : 2x + y - 3 = 0$

b) $\Delta_1 : -x - 2y + 5 = 0;\quad \Delta_2 : 2x + 4y - 10 = 0$

c) $\Delta_1 : 2x - 3y + 5 = 0;\quad \Delta_2 : x - 5 = 0$

d) $\Delta_1 : 2x + 3y + 4 = 0;\quad \Delta_2 : -4x - 6y = 0$

Lời giải:

a) Ta có $\frac{1}{2} \neq \frac{1}{1}$ suy ra Δ_1 cắt Δ_2

b) Ta có $\frac{-1}{2} = \frac{-2}{4} = \frac{5}{-10}$ suy ra Δ_1 trùng Δ_2

c) Ta có $\frac{1}{2} \neq \frac{0}{-3}$ suy ra Δ_1 cắt Δ_2

d) Ta có $\frac{-4}{2} = \frac{-6}{3} \neq \frac{0}{4}$ suy ra $\Delta_1 // \Delta_2$

Ví dụ 2: Cho tam giác ABC có phương trình các đường thẳng AB, BC, CA là

$AB : 2x - y + 2 = 0$; $BC : 3x + 2y + 1 = 0$; $CA : 3x + y + 3 = 0$.

Xác định vị trí tương đối của đường cao kẻ từ đỉnh A và đường thẳng $\Delta : 3x - y - 2 = 0$

Lời giải

Tọa độ điểm A là nghiệm của hệ $\begin{cases} 2x-y+2=0 \\ 3x+y+3=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=0 \end{cases} \Rightarrow A\left(-1;0\right)$

Ta xác định được hai điểm thuộc đường thẳng BC là $M\left(-1;1\right)$, $N\left(1;-2\right)$

Đường cao kẻ từ đỉnh A vuông góc với BC nên nhận vectơ $\overrightarrow{MN}\left(2;-3\right)$ làm vectơ pháp tuyến nên có phương trình là $2\left(x+1\right)-3y=0$ hay $2x-3y+2=0$

Ta có $\frac{3}{2}\neq\frac{-1}{-3}$ suy ra hai đường thẳng cắt nhau.

Ví dụ 3: Cho hai đường thẳng $\Delta_1:(m-3)x+2y+m^2-1=0$ và $\Delta_2:-x+my+(m-1)^2=0$.

a) Xác định vị trí tương đối và xác định giao điểm (nếu có) của Δ_1 và Δ_2 trong các trường hợp $m=0$, $m=1$

b) Tìm m để hai đường thẳng song song với nhau.

Lời giải:

a) Với $m=0$ xét hệ $\begin{cases} -3x+2y-1=0 \\ -x+1=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases}$ suy ra Δ_1 cắt Δ_2 tại điểm có tọa độ $\left(1;2\right)$

Với $m=1$ xét hệ $\begin{cases} -2x+2y=0 \\ -x+y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=0 \end{cases}$ suy ra Δ_1 cắt Δ_2 tại gốc tọa độ

b) Với $m=0$ hoặc $m=1$ theo câu a hai đường thẳng cắt nhau nên không thỏa mãn

Với $m\neq 0$ và $m\neq 1$ hai đường thẳng song song khi và chỉ khi

$$\frac{m-3}{-1}=\frac{2}{m}\neq\frac{m^2-1}{\left(m-1\right)^2}\Leftrightarrow m=2$$

Vậy với $m=2$ thì hai đường thẳng song song với nhau.

Ví dụ 4: Cho tam giác ABC, tìm tọa độ các đỉnh của tam giác trong trường hợp sau

a) Biết $A\left(2;2\right)$ và hai đường cao có phương trình $d_1: x+y-2=0$; $d_2: 9x-3y+4=0$.

b) Biết $A(4;-1)$, phương trình đường cao kẻ từ B là $\Delta: 2x-3y=0$; phương trình trung tuyến đi qua đỉnh C là $\Delta': 2x+3y=0$.

Lời giải

a) Tọa độ điểm A không là nghiệm của phương trình d_1, d_2 suy ra $A\notin d_1$, $A\notin d_2$ nên ta có thể giả sử $B\in d_1$, $C\in d_2$

Ta có AB đi qua A và vuông góc với d_2 nên nhận $\vec{u}\left(3;9\right)$ làm VTPT nên có phương trình là $3\left(x-2\right)+9\left(y-2\right)=0$ hay $3x+9y-24=0$; AC đi qua A và vuông góc với d_1 nên nhận $\vec{v}\left(-1;1\right)$ làm VTPT nên có phương trình là $-1.\left(x-2\right)+1.\left(y-2\right)=0$ hay $x-y=0$

B là giao điểm của d_1 và AB suy ra tọa độ của B là nghiệm của hệ

$\begin{cases} x+y-2=0 \\ 3x+9y-24=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=3 \end{cases} \Rightarrow B\left(-1;3\right)$

Tương tự tọa độ C là nghiệm của hệ $\begin{cases} 9x-3y+4=0 \\ x-y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-\dfrac{2}{3} \\ y=-\dfrac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow C\left(-\dfrac{2}{3};-\dfrac{2}{3}\right)$

Vậy $A\left(2;2\right)$, $B\left(-1;3\right)$ và $C\left(-\dfrac{2}{3};-\dfrac{2}{3}\right)$

b) Ta có AC đi qua $A(4;-1)$ và vuông góc với Δ nên nhận $\vec{u}\left(3;2\right)$ làm VTPT nên có phương trình là

$3\left(x-4\right)+2\left(y+1\right)=0$ hay $3x+2y-10=0$

Suy ra toạ độ C là nghiệm của hệ $\begin{cases} 3x+2y-10=0 \\ 2x+3y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=6 \\ y=-4 \end{cases} \Rightarrow C\left(6;-4\right)$

Giả sử $B\left(x_B;y_B\right)$ suy ra trung điểm $I\left(\dfrac{x_B+4}{2};\dfrac{y_B-1}{2}\right)$ của AB thuộc đường thẳng Δ' do đó

$2.\dfrac{x_B+4}{2}+3.\dfrac{y_B-1}{2}=0$ hay $2x_B+3y_B+5=0$ (1)

Mặt khác $B\in\Delta$ suy ra $2x_B-3y_B=0$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra $B\left(-\dfrac{5}{4};-\dfrac{5}{6}\right)$

Vậy $A(4;-1)$, $B\left(-\dfrac{5}{4};-\dfrac{5}{6}\right)$ và $C\left(6;-4\right)$.

3. Bài tập luyện tập:

Bài 3.5: Xét vị trí tương đối của các cặp đường thẳng sau:

$a)\ d_1: x+y-3=0;\ d_2: 2x+2y=0$

$b)\ d_1: -4x+6y-2=0;\ d_2: 2x-3y+1=0$

$c)\ d_1: 3x+2y-1=0;\ d_2: x+3y-4=0$

Bài 3.6: Cho hai đường thẳng $\Delta_1: 3x-y-3=0$, $\Delta_2: x+y+2=0$ và điểm $M(0;2)$

a) Tìm tọa độ giao điểm của Δ_1 và Δ_2.

b) Viết phương trình đường thẳng Δ đi qua M và cắt Δ_1 và Δ_2 lần lượt tại A và B sao cho B là trung điểm của đoạn thẳng AM

Bài 3.7: Cho hai đường thẳng có phương trình:

$\Delta_1: (a-b)x+y=1;\ \Delta_2: (a^2-b^2)x+ay=b$ với $a^2+b^2\neq 0$

a) Tìm quan hệ giữa a và b để Δ_1 và Δ_2 cắt nhau

b) Tìm điều kiện giữa a và b để Δ_1 và Δ_2 cắt nhau tại điểm thuộc trục hoành.

Bài 3.8: Cho 2 đường thẳng $\Delta_1: kx-y+k=0;\ \Delta_2: (1-k^2)x+2ky-1-k^2=0$.

Chứng minh rằng:

a) Đường thẳng Δ_1 luôn đi qua 1 điểm cố định với mọi k.

b) Δ_1 luôn cắt Δ_2. Xác định toạ độ giao điểm của chúng.

Bài 3.9: Cho hai đường thẳng $\Delta_1 : mx - y + 1 - m = 0;\ \Delta_2 : -x + my + 2 = 0$
Biện luận theo m vị trí tương đối của hai đường thẳng.

Bài 3.10: Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy, cho các điểm $A\ \ 0;1$, $B\ \ 2;-1$ và các đường thẳng
$d_1 : (m-1)x + (m-2)y + 2 - m = 0$, $d_2 : (2-m)x + (m-1)y + 3m - 5 = 0$

a) Chứng minh d_1 và d_2 luôn cắt nhau.

b) Gọi P là giao điểm của d_1 và d_2. Tìm *m* sao cho $PA + PB$ lớn nhất.

Bài 3.11: Trong mặt phẳng với hệ tọa độ Oxy cho hai đường thẳng
$\Delta_m : mx + y - m - 1 = 0$, $\Delta_{m'} : x - my - 3 - m = 0$, (với m là tham số thực). Chứng minh rằng với mọi $m \in R$ thì hai đường thẳng đó luôn cắt nhau tại 1 điểm nằm trên một đường tròn cố định.

Bài 3.12: Tam giác ABC biết $AB : 5x - 2y + 6 = 0$ và $AC : 4x + 7y - 21 = 0$ và $H(0;0)$ là trực tâm của tam giác. Tìm tọa độ điểm A, B.

Bài 3.13: Cho điểm $A\ \ 2;1$ và đường thẳng $d : 3x - y + 3 = 0$. Tìm hình chiếu của A lên d.

Bài 3.14: Cho tam giác ABC biết $A\ \ -4;6$, $B\ \ -1;2$ và đường phân giác trong CK có phương trình là $3x + 9y - 22 = 0$. Tính toạ độ đỉnh C của tam giác.