



الهندسة

مذكرة رقم 6 : ملخص لدروس : المستقيم في المستوى مع تمارين وأمثلة محلولة

الأهداف والقدرات المنتظرة من الدرس :

محتوى البرنامج	القدرات المنتظرة	توجيهات تربوية
- المعلم: إحداثيات نقطة، إحداثيات متجهة؛ - شرط استقامية متجهتين؛ - تحديد مستقيم بنقطة ومتجهة موجهة؛ - تمثيل بارامترى لمستقيم؛ - معادلة ديكارتية لمستقيم؛ - الوضع النسبي لمستقيمين.	- ترجمة مفاهيم وخاصيات الهندسة التآلفية والهندسة المتجهية بواسطة الإحداثيات. - استعمال الأداة التحليلية في حل مسائل هندسية.	- ينبغي تعزيز التلاميذ على مختلف الطرائق للتعبير عن استقامية متجهتين.

مثال: إذا كانت $A(1, -4)$ و $B(-3, 7)$ فإن $\overrightarrow{AB}(x_B - x_A, y_B - y_A)$

أي أن $\overrightarrow{AB}(-4, 11)$ وبالتالي $\overrightarrow{AB}(-4, 11)$

ومنه: $\overrightarrow{AB} = -4\vec{i} + 11\vec{j}$

5. **إحداثيات مجموع متجهتين-إحداثيات ضرب متجهة في عدد حقيقي:**

مثال: نعتبر في الأساس $(\vec{i}, \vec{j})$ المتجهتين $\vec{u}(3, -2)$ و $\vec{v}(-5, 1)$

حدد زوج إحداثيتي المتجهات التالية: $\vec{u} + \vec{v}$ و $5\vec{u}$ و $3\vec{u} - 2\vec{v}$

الأجوبة: $\vec{u}(3, -2)$ يعني $\vec{u} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$

$\vec{v}(-5, 1)$ يعني $\vec{v} = -5\vec{i} + \vec{j}$

ومنه: $\vec{u} + \vec{v}(-2, -1)$ أي $\vec{u} + \vec{v} = 3\vec{i} - 2\vec{j} - 5\vec{i} + \vec{j} = -2\vec{i} - \vec{j}$

زوج إحداثيتي المتجهة $5\vec{u}$ هو $(5 \times 3, 5 \times (-2))$ أي $5\vec{u}(15, -10)$

$3\vec{u} - 2\vec{v}(19, -8)$ أي $3\vec{u} - 2\vec{v} = 9\vec{i} - 6\vec{j} + 10\vec{i} - 2\vec{j} = 19\vec{i} - 8\vec{j}$

6. **إحداثيات منتصف قطعة:**

خاصية: إذا كانت $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$

و M منتصف القطعة $[AB]$ فإن: $M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$

مثال: حدد زوج إحداثيتي M منتصف القطعة $[AB]$

$A(3, 1)$ و $B(-1, 2)$

الجواب: $I\left(\frac{3-1}{2}, \frac{2+1}{2}\right)$ يعني $I\left(\frac{3-1}{2}, \frac{2+1}{2}\right)$

7. **المسافة بين نقطتين:**

خاصية: ليكن $(O, \vec{i}, \vec{j})$ معلما متعامدا منظمًا. إذا كانت:

$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$ فإن: $AB(x_B, y_B)$ و $A(x_A, y_A)$

مثال: المسافة بين النقطتين $A(3, 1)$ و $B(-1, 2)$ في معلم متعامد منظم هي:

$AB = \sqrt{(-1-3)^2 + (2-1)^2}$ أي $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$

و بالتالي: $AB = \sqrt{17}$

تمرين 1: في المستوى المنسوب إلى معلم متعامد منظم $(O; \vec{i}, \vec{j})$

نعتبر النقط: $A(1, 2)$, $B(-3, -1)$, $C(3, -2)$ والمتجهتين $\vec{u}(-2, 3)$ و $\vec{v}(2, 4)$

1. حدد زوج إحداثيتي النقطة D حيث $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BD}$

2. حدد زوج إحداثيتي I منتصف $[AB]$

3. أحسب المسافات التالية: AB و AC و BC

الأجوبة: 1) لدينا: $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BD}$ ولدينا: $\overrightarrow{AB}(x_B - x_A; y_B - y_A)$

$\overrightarrow{AB}(-4; -3)$ يعني $\overrightarrow{AB}(-3-1; -1-2)$

$\overrightarrow{BD}(x_D - x_B; y_D - y_B)$ يعني $\overrightarrow{BD}(x_D + 3; y_D + 1)$

1. **إحداثيات متجهة-إحداثيات نقطة:**

1. **أساس مستوى-معلم مستوى:**

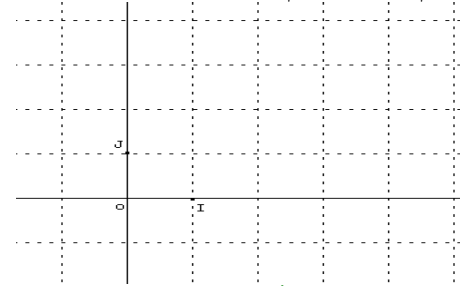
تعريف 1: إذا كانت $\vec{i}$ و $\vec{j}$ متجهتين غير مستقيمتين فإن الزوج $(\vec{i}, \vec{j})$

يسمى أساسا للمستوى.

تعريف 2: إذا كانت O نقطة من المستوى و $(\vec{i}, \vec{j})$ أساس للمستوى فإن

$(O, \vec{i}, \vec{j})$ هو معلم في المستوى.

معلم متعامد منظم



2. **إحداثيات نقطة-تعريف:** ليكن

$(O, \vec{i}, \vec{j})$ معلما بحيث $\overrightarrow{OI} = \vec{i}$

و $\overrightarrow{OJ} = \vec{j}$. لكل نقطة M من المستوى

يوجد زوج وحيد (x, y)

بحيث: $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j}$ و الزوج

(x, y) هو إحداثيتي النقطة M في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ و

نكتب $M(x, y)$

مثال: في مثلث ABC إذا كانت $\overrightarrow{AM} = 3\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC}$

فإن زوج إحداثيتي النقطة M في المعلم $(\vec{A}, \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC})$ هو $(3, -2)$.

3. **إحداثيات متجهة:**

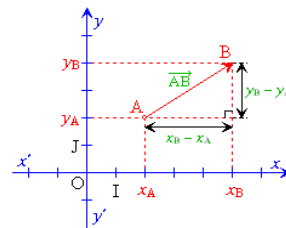
خاصية و تعريف: ليكن $(\vec{i}, \vec{j})$ أساسا للمستوى. لكل متجهة $\vec{u}$ يوجد زوج

وحيد (x, y) بحيث $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j}$ و الزوج (x, y) يسمى زوج إحداثيتي

المتجهة $\vec{u}$ و نكتب $\vec{u}(x, y)$ إذا

كان $\vec{u}(x, y)$ و $\vec{u}'(x', y')$ فإن:

$x = x'$ و $y = y'$



4. **إحداثيات المتجهة $\overrightarrow{AB}$:**

خاصية: ليكن $(O, \vec{i}, \vec{j})$ معلما. إذا كانت $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$

فإن: $\overrightarrow{AB}(x_B - x_A, y_B - y_A)$

نقول كذلك أن (D) يمر من A و موجه بالمتجه $\vec{u}$ ولدنا كذلك $\overrightarrow{AB}$ متجه موجه للمستقيم (AB) .

مثال: نعتبر المستقيم (D) الذي معادلته $y = x - 1$ حدد متجه موجه ل (D)

الجواب: النقطتان $A(1;0)$ و $B(0;-1)$ تنتميان إلى (D) . إذن: $\overrightarrow{AB}(-1;-1)$ متجه موجه للمستقيم (D) .

تعريف: لتكن A نقطة من المستوى و $\vec{u}$ متجه غير منعدمة.

مجموعة النقط M من المستوى التي تحقق $\overrightarrow{AM} = t\vec{u}$ حيث $t \in \mathbb{R}$ هي المستقيم المار من A و الموجه بالمتجه $\vec{u}$. و نكتب $D(A; \vec{u})$

2. تمثيل بارامترى للمستقيم:

مثال: نعتبر النقطة $A(3;-5)$ و المتجه $\vec{u}(-2;3)$

حدد تمثيلاً بارامترى للمستقيم $D(A; \vec{u})$

الجواب: $(t \in \mathbb{R})$: $\begin{cases} x = 3 - 2t \\ y = -5 + 3t \end{cases}$

ملحوظة: كل مستقيم (D) يقبل ما لا نهاية من التمثيلات البارامترية.

تمرين 3: في المستوى $(O; \vec{i}; \vec{j})$ نعتبر النقط: $A(-2,1)$, $B(3,7)$

1. حدد تمثيلاً بارامترى للمستقيم (AB)

2. حدد نقط تقاطع المستقيم (AB) مع محوري المعلم

الجواب (1): $\overrightarrow{AB}(5;6)$ يعني $\overrightarrow{AB}(3+2;7-1)$

المستقيم يمر من النقطة $A(-2,1)$ و $\overrightarrow{AB}$ موجه له

إذن: $(t \in \mathbb{R})$: $\begin{cases} x = -2 + 5t \\ y = 1 + 6t \end{cases}$

(2) أ) التقاطع مع محور الأفاسيل: $y = 6t + 1 = 0 \Leftrightarrow t = -\frac{1}{6}$

$x = 5t - 2$ يعني $x = -\frac{17}{6}$ ومنه نقطة التقاطع هي: $C(-\frac{17}{6}, 0)$

أ) التقاطع مع محور الأرتيب: $x = 5t - 2 = 0 \Leftrightarrow t = \frac{2}{5}$

$y = 6t + 1$ يعني $y = \frac{17}{5}$ ومنه نقطة التقاطع هي: $D(0, \frac{17}{5})$

IV. معادلة ديكارتية لمستقيم في المستوى:

خاصية: ليكن $(O, \vec{i}, \vec{j})$ معلماً كل مستقيم (D) في المستوى له معادلة

على الشكل $ax + by + c = 0$ حيث $a \neq 0$ أو $b \neq 0$ هي معادلة

ديكارتية للمستقيم (D) . $\vec{u}(-b; a)$ متجه موجه ل (D)

تمرين 4: مثال 1: نعتبر في المعلم المتعامد المنظم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ النقط

$A(2;4)$ و $B(5;-1)$ حدد معادلة ديكارتية للمستقيم (AB) .

الجواب: طريقة 1

$M(x, y) \in (AB)$ يعني $\overrightarrow{AM}$ و $\overrightarrow{AB}$ مستقيمتين

يعني $\det(\overrightarrow{AM}; \overrightarrow{AB}) = 0$ لأن: $\begin{vmatrix} x-2 & 3 \\ y-4 & -5 \end{vmatrix} = 0$ أي $\overrightarrow{AB}(3;-5)$ و $\overrightarrow{AM}(x-2; y-4)$

يعني $-5(x-2) - 3(y-4) = 0$ يعني $-5x + 10 - 3y + 12 = 0$

يعني $-5x - 3y + 22 = 0$ (AB)

طريقة 2: نعلم أن معادلة مستقيم تكتب على الشكل: $ax + by + c = 0$ (AB)

ونعلم أن: $\overrightarrow{AB}(3, -5)$ متجه موجه له: $\overrightarrow{AB}(-b, a)$

ولدنا: $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BD}$ إذن: $\begin{cases} x_D - 7 = -4 \\ y_D - 4 = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_D + 3 = -4 \\ y_D + 1 = -3 \end{cases}$

(2) $I(\frac{x_A + x_B}{2}; \frac{y_A + y_B}{2})$ يعني $I(\frac{1-3}{2}; \frac{2-1}{2})$ يعني $I(-1; \frac{1}{2})$

(3) $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = \sqrt{(-3-1)^2 + (-1-2)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$

$AC = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2} = \sqrt{(3-1)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{4+16} = \sqrt{20}$

$BC = \sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2} = \sqrt{(3+3)^2 + (-2+1)^2} = \sqrt{36+1} = \sqrt{37}$

II. شرط استقامية متجهتين:

خاصية و تعريف: لتكن $\vec{u}(x, y)$ و $\vec{v}(x', y')$ متجهتين

من المستوى المنسوب إلى الأساس $(\vec{i}, \vec{j})$

$\vec{u}$ و $\vec{v}$ مستقيمتان إذا و فقط إذا كان: $xy' - x'y = 0$

العدد $xy' - x'y$ يسمى محددة المتجهتين $\vec{u}$ و $\vec{v}$ بالنسبة للأساس $(\vec{i}, \vec{j})$

و نكتب: $\det(\vec{u}, \vec{v}) = \begin{vmatrix} x & x' \\ y & y' \end{vmatrix} = xy' - x'y$

مثال: نعتبر في الأساس $(\vec{i}, \vec{j})$ المتجهتين $\vec{u}(3, -2)$ و $\vec{v}(-6, 4)$

هل $\vec{u}$ و $\vec{v}$ مستقيمتين؟

الجواب: طريقة 1: نحسب المحددة:

$\det(\vec{u}; \vec{v}) = \begin{vmatrix} 3 & -6 \\ -2 & 4 \end{vmatrix} = 3 \times 4 - (-6) \times (-2) = 12 - 12 = 0$

ومنه $\vec{u}$ و $\vec{v}$ مستقيمتين

طريقة 2: $\vec{u}(3, -2)$ يعني $\vec{u} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$

$\vec{v}(-6, 4)$ يعني $\vec{v} = -6\vec{i} + 4\vec{j}$

$\vec{v} = -6\vec{i} + 4\vec{j} = -2(3\vec{i} - 2\vec{j}) = -2\vec{u}$ ومنه $\vec{u}$ و $\vec{v}$ مستقيمتين

تمرين 2: في المستوى المنسوب إلى معلم متعامد منظم $(O; \vec{i}; \vec{j})$

نعتبر النقط: $A(\frac{1}{2}, 3)$, $B(-2, -2)$, $C(1, 4)$ و المتجه $\vec{u}(1, 3)$

1. حدد x بحيث $\vec{u}$ و $\vec{v}(x-2, 5)$ مستقيمتان

2. بين أن النقط A و B و C مستقيمية

الجواب (1): $\vec{u}$ و $\vec{v}$ مستقيمتين يعني: $\det(\vec{u}; \vec{v}) = 0$

يعني: $\begin{vmatrix} 1 & x-2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = 0$ يعني: $5 \times 1 - 3(x-2) = 0$

يعني: $5 - 3x + 6 = 0$ يعني: $x = \frac{11}{3}$

(2) $\overrightarrow{AB}(-2-\frac{1}{2}; -2-3)$ يعني $\overrightarrow{AB}(-\frac{5}{2}; -5)$

$\overrightarrow{AC}(1-\frac{1}{2}; 4-3)$ يعني $\overrightarrow{AC}(\frac{1}{2}; 1)$

$\det(\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AC}) = \begin{vmatrix} -\frac{5}{2} & \frac{1}{2} \\ -5 & 1 \end{vmatrix} = -\frac{5}{2} + \frac{5}{2} = 0$

ومنه $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ مستقيمتين وبالتالي:

النقط A و B و C مستقيمية

III. مستقيم معرف بنقطة و متجه:

1. متجه موجه لمستقيم:

تعريف: ليكن (D) مستقيماً يمر من نقطتين مختلفتين A و B .

كل متجه $\vec{u}$ غير منعدمة و مستقيمية مع المتجه $\overrightarrow{AB}$ تسمى متجه موجه للمستقيم (D) .

مستقيمتان أي أن: $\vec{U}(-b, a)$ و $\vec{V}(-b', a')$ مستقيمتان. يعني أن: $ab' - a'b = 0$

مثال 1: نعتبر المستقيمين $(D): x - 2y + 6 = 0$ و $(D'): -2x + 4y + 1 = 0$

بين $(D) \parallel (D')$

الجواب $(-2) \times (-2) - 4 \times 1 = 4 - 4 = 0$ إذن: $(D) \parallel (D')$

تمرين 7: نعتبر في المستوى المنسوب إلى معلم متعامد

ممنظم المستقيمتان: $(D_1): 6x + 3y + 2 = 0$ و $(D_2): 3x - 2y - 1 = 0$

و النقط التالية: $A(1, 2)$ و $B(3, -2)$

1. بين أن (D_1) و (D_2) متقاطعان و حدد نقطة تقاطعهما

2. حدد معادلة ديكارتية للمستقيم (AB) .

3. حدد الوضع النسبي للمستقيمين (D_1) و (AB) .

4. حدد تمثيلا بارامتريا للمستقيم (Δ) المار من $C(1, 2)$

و الموازي للمستقيم (D_1) .

الجواب 1: $6 \times (-2) - 3 \times 3 = -12 - 9 = -21 \neq 0$ إذن: (D_1) و (D_2) متقاطعان

لتحديد نقطة التقاطع نحل النظام التالية:

$$\begin{cases} 6x + 3y + 2 = 0 \\ 3x - 2y - 1 = 0 \end{cases}$$

و نستعمل إحدى الطرق لحل هذه النظام

$$\begin{cases} 6x + 3y = -2 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases} \quad (1)$$

محددة النظام (1) هي: $\Delta = \begin{vmatrix} 6 & 3 \\ 3 & -2 \end{vmatrix} = -21 \neq 0$ و منه النظام يقبل حلا وحيدا هو:

$x = \frac{\begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{4}{-21} = -\frac{4}{21}$ و $y = \frac{\begin{vmatrix} 6 & -2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{12}{-21} = -\frac{4}{7}$ و منه نقطة التقاطع: $H\left(-\frac{4}{21}; -\frac{4}{7}\right)$

2: نعلم أن معادلة مستقيم (AB) تكتب على الشكل: $ax + by + c = 0$

ونعلم أن: $\vec{AB}(2, -4)$ متجهة موجهة له: $\vec{AB}(-b, a)$

إذن: $-b = 2$ و $a = -4$ إذن: $b = -2$ و $a = -4$ و منه: $-4x - 2y + c = 0$

يجب الآن البحث عن c نعلم أن: $A \in (AB)$ إذن احداثياته تحقق:

المعادلة: $-4x - 2y + c = 0$ يعني: $-4 - 4 + c = 0$ يعني: $c = 8$ و منه: $-4x - 2y + 8 = 0$

يعني: $-2(2x + y - 4) = 0$ يعني: $2x + y - 4 = 0$ (AB)

3: $(D_1): 6x + 3y + 2 = 0$ و $(AB): 2x + y - 4 = 0$

إذن: (D_1) و (AB) متوازيين

4: (Δ) يوازي للمستقيم (D_1) يعني المتجهة الموجهة ل (D_1)

هي أيضا موجهة ل (Δ)

إذن: $\vec{u}(-b, a)$ أي $\vec{u}(-3, 6)$ موجهة ل $(D_1): 6x + 3y + 2 = 0$

وبما أن (Δ) يمر من $C(1, 2)$ فإن: $\begin{cases} x = 1 - 3t \\ y = 2 + 6t \end{cases} (t \in \mathbb{R})$

تمرين 8: نعتبر المستقيمين $(D): 3x - 5y + 6 = 0$ و $(D'): x - y = 0$

1. حدد تمثيلا بارامتريا لكل من المستقيمين (D) و (D')

2. حدد معادلة ديكارتية للمستقيم (Δ) المار من $B(1, 0)$

و الموازي ل (EC) حيث $E(3, 3)$ و $C(4, 0)$

3. حدد إحداثيات النقط I تقاطع (Δ) و (D) و إحداثيات

النقطة J تقاطع (Δ) و (D')

4. بين أن J منتصف $[IB]$

أجوبة: 1: أ) متجهة موجهة ل $(D): 3x - 5y + 6 = 0$ هي: $\vec{u}(-b, a)$ أي: $\vec{u}(5, 3)$

نحدد نقطة يمر منها المستقيم (D) :

نضع مثلا: $x = 0$ إذن: $3 \times 0 - 5y + 6 = 0$

إذن: $-b = 3$ و $a = -5$ و $b = -3$ و $a = -5$

ومنه: $(AB): -5x - 3y + c = 0$

يجب الآن البحث عن c نعلم أن: $A \in (AB)$ إذن احداثياته تحقق

المعادلة: $-5 \times 2 - 3 \times 4 + c = 0$ يعني: $c = 22$

ومنه: $(AB): -5x - 3y + 22 = 0$

تمرين 5: مثال 2: نعتبر في المعلم المتعامد الممنظم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ النقطة

$A(1; 2)$ و المتجهة $\vec{u}(-2; 1)$

1. حدد معادلة ديكارتية للمستقيم (D) المار من النقطة: $A(1; 2)$

و الموجه بالمتجهة $\vec{u}$

2. هل النقطة $B(0; 5)$ تنتمي للمستقيم (D) ؟

3. حدد نقطة أخرى تنتمي ل (D)

الجواب 1: طريقة 1: $M(x, y) \in (D)$ يعني $\vec{AM}$ و $\vec{u}$ مستقيمتين

يعني $\det(\vec{AM}; \vec{u}) = 0$ يعني $\begin{vmatrix} x-1 & -2 \\ y-2 & 1 \end{vmatrix} = 0$ لأن: $\vec{AM}(x-1, y-2)$

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

يعني $x+2y-5=0$ (D)

طريقة 2: نعلم أن معادلة مستقيم تكتب على الشكل:

$ax+by+c=0$ (D) ونعلم أن: $\vec{u}(-2, 1)$ متجهة موجهة له: $\vec{u}(-b, a)$

إذن: $-b = 2$ و $a = 1$ و $b = -2$ و $a = 1$

ومنه: $1x + 2y + c = 0$ يجب الآن البحث عن c

نعلم أن: $A \in (AB)$ إذن احداثياته تحقق المعادلة: $2 + 4 + c = 0$

يعني: $c = -5$ و منه: $x + 2y - 5 = 0$ (D)

2) $B(0, 5)$ ؟؟؟؟

نعوض باحداثيات النقطة B في معادلة المستقيم (D)

$0 + 2 \times 5 - 5 = 10 - 5 = 5 \neq 0$ إذن: $B \notin (D)$

3) نعطي للمتغير x قيمة ونبحث عن y في معادلة (D) أو العكس

مثلا: نضع $x = 1$ يعني $2y = 4$ يعني $y = 2$ و منه: $C(1; 2) \in (D)$

خاصية: ليكن $(O, \vec{i}, \vec{j})$ معلما a و b و c أعدادا حقيقية

حيث $a \neq 0$ أو $b \neq 0$ مجموعة النقط $M(x, y)$ بحيث $ax + by + c = 0$

هي مستقيم موجه بالمتجهة $\vec{u}(-b; a)$.

تمرين 6: مثال: نعتبر في المعلم المتعامد الممنظم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ المستقيم

$2x - 5y + 4 = 0$ الذي معادلته:

1. حدد متجهة موجهة بالمتجهة للمستقيم (D)

2. أرسم المستقيم (D)

الجواب 1: $ax + by + c = 0$ و $2x - 5y + 4 = 0$

إذن: $a = -5$ و $a = 2$ و منه: $\vec{u}(-b, a) \Leftrightarrow \vec{u}(5, 2)$ موجهة ل (D)

2) لرسم المستقيم يكفي البحث عن نقطتين مختلفتين تنتميان ل (D)

V. الأوضاع النسبية لمستقيمين:

لقد تعرفت في السنة الفارطة على توازي مستقيمين باستعمال صيغتي

معادلتيهما المختصرة.

خاصية: نعتبر المستقيمين $(D): ax + by + c = 0$ و $(\Delta): a'x + b'y + c' = 0$

(D) و (Δ) متوازيان إذا و فقط إذا كان: $ab' - a'b = 0$

برهان: (D) و (Δ) متوازيان يعني أن المتجهتين المتجهتين لهما

$$(D) \begin{cases} x=0+5t \\ y=\frac{6}{5}+3t \end{cases} (t \in \mathbb{R}) \text{ ومنه فان: } I\left(0, \frac{6}{5}\right) \in (D) \text{ ومنه } y=\frac{6}{5} \text{ يعني}$$

(ب) متجهة موجهة لـ $x-y=0$ هي: $\vec{u}(-b, a)$ أي: $\vec{u}(1, 1)$
نحدد نقطة يمر منها المستقيم (D')

نضع مثلاً: $x=0$ إذن: $0-y=0$: (D')

$y=0$ ومنه $O(0, 0) \in (D')$ يعني

ومنه فان: $(D') \begin{cases} x=0+1k \\ y=0+1k \end{cases} (k \in \mathbb{R})$

(2) (Δ) يمر من B و يوازي لـ (EC) إذن: $\overline{EC}$ متجهة موجهة لـ (Δ)

ولدينا: $\overline{EC}(1; -3)$ وبالمقارنة مع: $\overline{EC}(-b, a)$ نجد: $b=-1$ و $a=-3$

ومنه: $-3x - y + c = 0$

ونعلم أن: (Δ) يمر من $B(1, 0)$ إذن احداثياته تحقق:

المعادلة: $-3+0+c=0$ يعني: $c=3$ ومنه: $-3x - y + 3 = 0$ (Δ)

(3أ) إحداثيات I تقاطع (D) و (Δ)

$$(1) \begin{cases} 3x-5y+6=0 \\ -3x-y+3=0 \end{cases} \text{ لتحديد نقطة التقاطع نحل النظام التالية:}$$

ونستعمل احدى الطرق لحل هذه النظام

$$\text{نجمع المعادلتين طرف لطرف فنجد: } -6y + 9 = 0 \Leftrightarrow y = \frac{3}{2}$$

$$\text{وبالتعويض في المعادلة نجد: } -3x - \frac{3}{2} + 3 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1}{2}$$

ومنه نقطة التقاطع: $I\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$

(3ب) إحداثيات J تقاطع (Δ) و (D')

$$\begin{cases} x-y=0 \\ -3x-y+3=0 \end{cases} \text{ نحل النظام التالية:}$$

$$x=y \Leftrightarrow x-y=0 \text{ وبالتعويض في المعادلة الأخرى نجد:}$$

$$-3x - x + 3 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{3}{4} \Leftrightarrow y = \frac{3}{4} \text{ ومنه نقطة التقاطع: } J\left(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}\right)$$

(4) نبين أن J منتصف $[IB]$

$$\text{يكفي أن نبين أن: } \overrightarrow{IJ} = \overrightarrow{JB} \text{ ؟؟؟}$$

$$\text{لدينا: } \overrightarrow{IJ}\left(\frac{1}{4}, -\frac{3}{4}\right) \text{ ولدينا } \overrightarrow{JB}\left(\frac{1}{4}, -\frac{3}{4}\right) \text{ إذن: } \overrightarrow{IJ} = \overrightarrow{JB} \text{ ومنه } J \text{ منتصف } [IB]$$