

## فصل الخامس : الهندسة

درس (1-5) : المضلعات المنتظمة والزوايا الداخلية والخارجية والكرزية

المضلع : هو شكل مغلق يتكون من قطع مستقيمة (وليست منحنيات) في مستوى نهائي (بعد ، ويلزم وجود ثلاث قطع على الأقل لتكون المضلع .

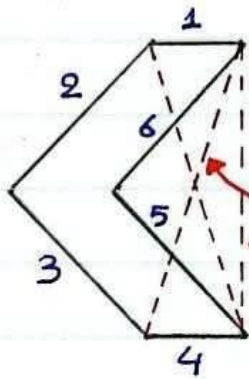
### أنواع المضلعات :

1. المضلع المنتظم : هو المضلع الذي تكون زواياه وأضلاعه متساوية في الأطوال وقياس .  
 ← مثل : المربع والمثلث متساوي الأضلاع .

2. المضلع غير المنتظم : هو المضلع الذي تكون زواياه وأضلاعه مختلفة في الأطوال أو قياس .  
 ← مثل : المستطيل والمثلث مختلف الأضلاع .

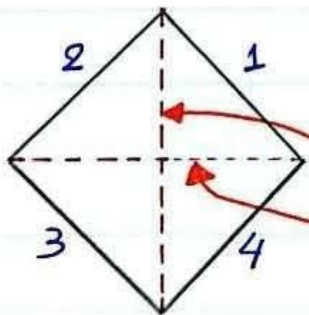
3. المضلع المقعر  
 4. المضلع المحذب  
 ← سوف نتطرق لدراستها في هذا المنهج .

3. المضلع المقعر: يسمى المضلع مقعراً إذا أحتوى في الأقل أحد أقطاره على نقاط تقع (خارج) المضلع.



\* في هذا الشكل مضلع سداسي مقعر (لاحتواء بعض أقطاره على نقاط خارج المضلع)

4. المضلع محدب: يسمى المضلع محدباً إذا أحتوى كل أقطاره على نقاط تقع (داخل) المضلع.



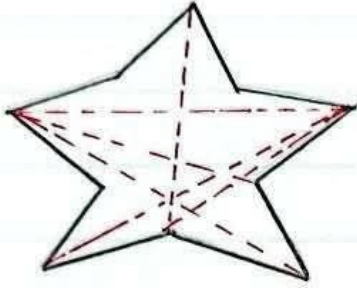
\* في هذا الشكل مضلع رباعي محدب

(لأن جميع نقاط أقطاره تقع داخل المضلع)

\* تعريف / قطر المضلع: هو كل قطعة مستقيمة تصل بين رأسين غير مجاورين في المضلع ولا يكون ضلعاً فيه.

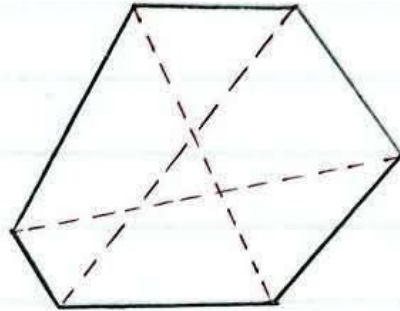
س: أ ي فضلعات الأتية محدبة وأياها مقعرة؟

4



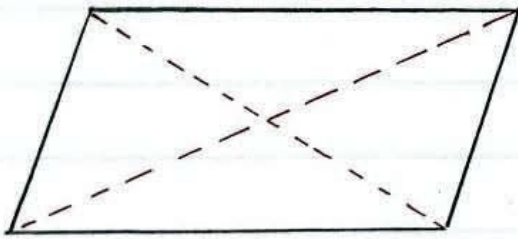
فضلع عشري (محدب)

1



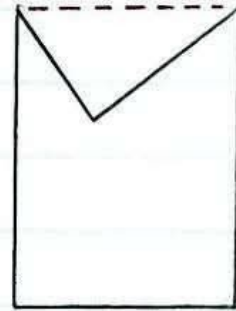
فضلع سداسي (محدب)

5



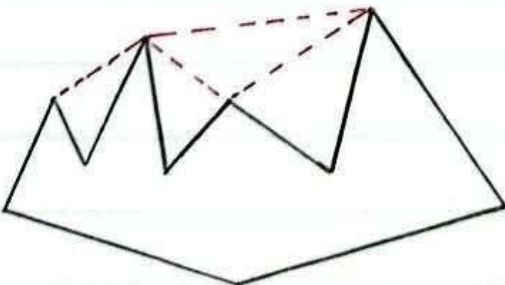
فضلع رباعي (محدب)

2



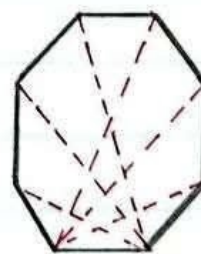
فضلع خماسي (مقعور)

6



فضلع عشري (مقعور)

3



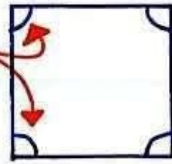
فضلع ثماني (محدب)



**الزوايا :** تتشكل الزوايا عندما يتقاطع شعاعين أو مستقيمين عند نقطة ما وتسمى هذه الزاوية بالزاوية ويرمز لها بالرمز  $(\angle)$  وتقاس بوحدة تسمى الدرجة (°) ← مثال :  $90^\circ$  درجة  
 $90^\circ$  درجة  
 $180^\circ$  درجة

**أنواع الزوايا :** للزوايا عدة أنواع ومسميات سوف نتطرق لدراسة الثلاثة أنواع منها في هذا المنهج وهي :

**أولاً : الزاوية الداخلية :** هي الزاوية المحصورة بين أي ضلعين متجاورين في المضلع (تكون جميع الزوايا داخل المضلع)



ملاحظة :

1. لأيجاد مجموع قياس الزوايا الداخلية نطبق القانون الآتي :

$$(n-2) \times 180$$

عدد الأضلاع

2. لأيجاد قياس كل زاوية داخلية نطبق القانون الآتي :

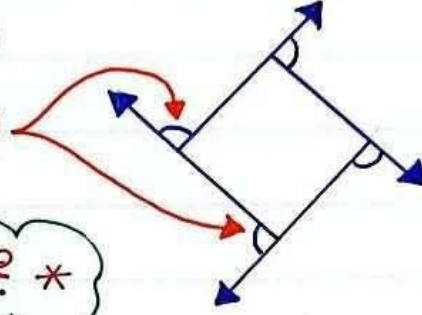
$$\frac{(n-2) \times 180}{n}$$

عدد الأضلاع



ثانياً / زوايا خارجية : هي زوايا المصورة بين أي ضلع في المضلع وأمتداد ضلع الجاور له .

( تكون جميع الزوايا خارج المضلع )



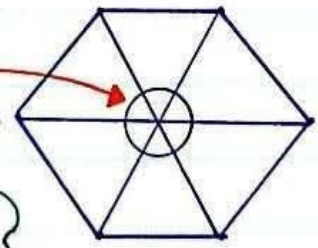
\* مجموع قياس الزوايا الخارجية =  $360^\circ$

ملاحظة : لأيجاد قياس زوايا خارجية نطبق القانون الآتي :

عدد الأضلاع  $\rightarrow \frac{360^\circ}{n}$

ثالثاً / زوايا مركزية : هي زوايا التي رأسها مركز المضلع المنتظم و الضلع المقابل لها أحد أضلاع المضلع المنتظم .

( تكون جميع الزوايا في المنتصف )



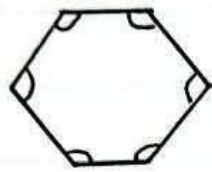
\* مجموع قياس زوايا مركزية =  $360^\circ$

ملاحظة : لأيجاد قياس زوايا مركزية نطبق القانون الآتي :

عدد الأضلاع  $\rightarrow \frac{360^\circ}{n}$



س١ / جد مجموع قياس زوايا داخلية في مضلع سداسي منتظم .



$$\begin{aligned} & \text{لقانون /} \\ & = (n-2) \times 180^\circ \\ & = (6-2) \times 180^\circ \end{aligned}$$

مضلع سداسي منتظم  $\rightarrow n=6$   $= 4 \times 180^\circ = 720^\circ$

س٢ / جد قياس كل زاوية داخلية لمضلعات الأتية:

① مضلع سباعي منتظم  $\leftarrow (n=7)$

$$= \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n} \quad \text{لقانون /}$$

$$= \frac{(7-2) \times 180^\circ}{7} = \frac{5 \times 180^\circ}{7} = \frac{900}{7} = 128^\circ$$

② مضلع ثماني منتظم  $\leftarrow (n=8)$

$$\frac{(n-2) \times 180^\circ}{n} \quad \text{لقانون /}$$

$$= \frac{(8-2) \times 180^\circ}{8} = \frac{6 \times 180^\circ}{8} = \frac{1080}{8} = 135^\circ$$

③ مضلع تساعي منتظم  $\leftarrow (n=9)$

$$= \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n} = \frac{(9-2) \times 180^\circ}{9} = \frac{7 \times 180^\circ}{9} = \frac{1260}{9} = 140^\circ$$



س / ما المضلع الذي مجموع زواياه (داخلية) :

① (540°) درجة  $(n-2) \times 180^\circ = 540^\circ$

$(n-2) = 540 \div 180$

$(n-2) = 3$

$n = 3 + 2 \Rightarrow \boxed{n = 5}$

∴ المضلع هو خماسي

② (1260°) درجة  $(n-2) \times 180^\circ = 1260^\circ$

$(n-2) = 1260 \div 180$

$(n-2) = 7$

$n = 7 + 2 \Rightarrow \boxed{n = 9}$

∴ المضلع هو تساعي

③ (1620°) درجة  $(n-2) \times 180^\circ = 1620^\circ$

$(n-2) = 1620 \div 180$

$(n-2) = 9$

$n = 9 + 2 \Rightarrow \boxed{n = 11}$  ∴ المضلع يحتوي على أحد عشر ضلع

④ (1980°) درجة ، ثم جد قياس الزاوية الخارجية له

$(n-2) \times 180^\circ = 1980^\circ \Rightarrow (n-2) = 1980 \div 180$

$(n-2) = 11 \Rightarrow n = 11 + 2 \Rightarrow \boxed{n = 13}$

← مضلع يحتوي لثلاثة عشر ضلع قياس الزاوية الخارجية  $\frac{360}{n} = \frac{360}{13} = 28^\circ$

⑤ (1800°) درجة ثم جد قياس الزاوية الخارجية له .

$(n-2) \times 180^\circ = 1800^\circ \Rightarrow (n-2) = 1800 \div 180 \Rightarrow (n-2) = 10 \Rightarrow \boxed{n = 12}$

← قياس الزاوية الخارجية  $\frac{360}{n} = \frac{360}{12} = 30^\circ$



### ٤ / حد قياس كل زاوية خارجية لمضلعات الأتية:

1. ثماني منتظم :  $\leftarrow (n=8)$   
 $\frac{360}{n} = \frac{360}{8} = 45^\circ$

2. رباعي منتظم :  $\leftarrow (n=4)$   
 $\frac{360}{n} = \frac{360}{4} = 90^\circ$

3. تساعي منتظم :  $\leftarrow (n=9)$   
 $\frac{360}{n} = \frac{360}{9} = 40^\circ$

### ٥ / حد قياس الزاوية المركزية لمضلعات الأتية:

1. سداسي منتظم :  $\leftarrow (n=6)$   
 $\frac{360}{n} = \frac{360}{6} = 60^\circ$

2. خماسي منتظم :  $\leftarrow (n=5)$   
 $\frac{360}{n} = \frac{360}{5} = 72^\circ$

3. ثماني منتظم :  $\leftarrow (n=8)$   
 $\frac{360}{n} = \frac{360}{8} = 45^\circ$

4. عشاري منتظم :  $\leftarrow (n=10)$   
 $\frac{360}{n} = \frac{360}{10} = 36^\circ$

### ٦ / أكمل الجدول الآتي:

عدد الأضلاع	شكل	مجموع قياسات الزوايا الداخلية
3	مثلث	180°
4	رباعي	360°
5	خماسي	540°

$= (n-2) \times 180^\circ$   
 $= (4-2) \times 180^\circ = 2 \times 180^\circ = 360^\circ$

$= (n-2) \times 180^\circ$   
 $= (5-2) \times 180^\circ = 3 \times 180^\circ = 540^\circ$

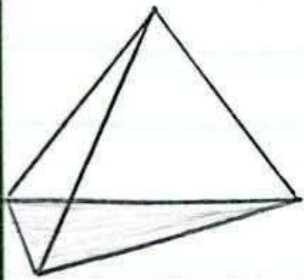


## درس (2-5): الأشكال الجسمة والأشكال الجسمة المركبة

## أولاً: الأشكال الجسمة

- \* الأشكال الجسمة: هي الأشكال التي تشغل حيزاً من الفراغ ولها ثلثة أبعاد.
- \* احرف: هو قطعة المستقيم التي تشكلت من تقاطع الأوجه.
- \* الوجه: هو شكل مستوي.
- \* رأس: هو نقطة تقاطع الأحراف.

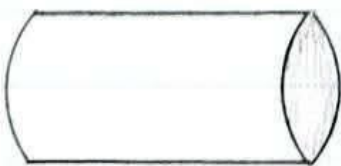
## ثانياً: ما خصائص الأشكال الجسمة الأتية:



1. الهرم: \* له في الأقل ثلثة أوجه وثلثة أشكال.  
\* له قاعدة واحدة عبارة عن شكل مضلع.  
\* شكل القاعدة - كحد أقصى - الهرم.



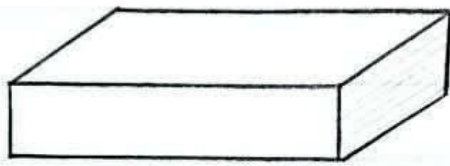
2. المخروط: \* له قاعدة واحدة.  
\* بقاعدة عبارة عن دائرة.  
\* له رأس واحد.



3. الأسطوانة: \* لها قاعدتان دائريتان متطابقتان ومتوازيتان.  
\* ليس لها رؤوس أو أحراف.

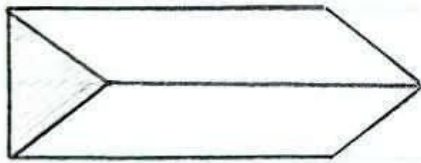


4. كرة: \* تبعد جميع نقاط على الكرة  
بمسافة نفسها عن المركز  
\* لا يوجد لها وجه أو قواعداً  
أو حروف أو رؤوس.



(منشور رباعي)

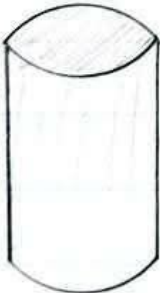
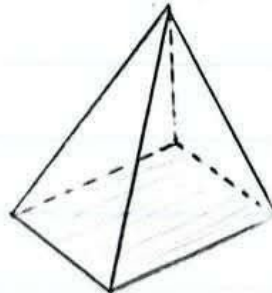
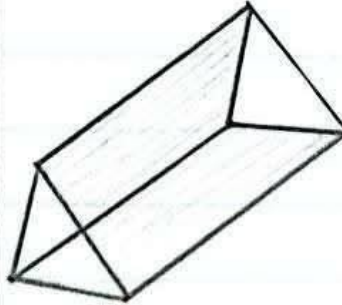
5. منشور:  
\* له في الأقل ثلاثة أوجه  
كل منها متوازي أضلاع  
\* يسمى الوجهان العلوي والسفلي  
بقاعدتي المنشور  
\* قاعدتي المنشور عضعان متطابقان  
ومتوازيان.



(منشور ثلاثي)

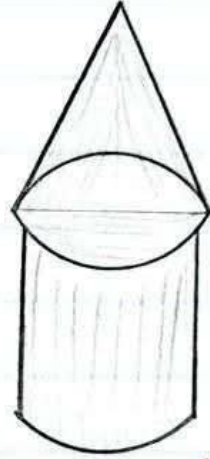
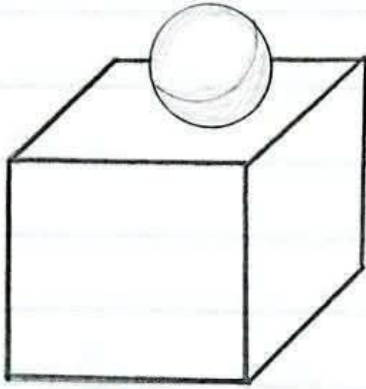
\* يعبر كل قاعدة عن شكل المنشور

س / أعلأ اجدول الأتي:

الأشكال	عدد الأوجه	عدد الأضلاع	عدد الرؤوس
	0	0	0
	5	8	5
	5	9	6

ثانياً: الأشكال الجسدية المركبة: وهي الأشكال التي تتكون من جسمين معاً أو أكثر.

مثال:



نلاحظ تكون شكل  
جسم من (مكعب + كرة)

نلاحظ تكون شكل  
جسم من (أسطوانة + مخروط)

سأصف الأشكال الجسدية المركبة (أعلاه) من حيث عدد القواعد وعدد الأوجه وعدد الأضلاع والحواس.

الأسكال	الأسطوانة	المخروط	المكعب	الكرة
القاعدة	2	1	2	0
الوجه	0	0	6	0
الضلع	0	0	12	0
الحواس	0	1	8	0

## درس (3-5): المستوى الأحادي

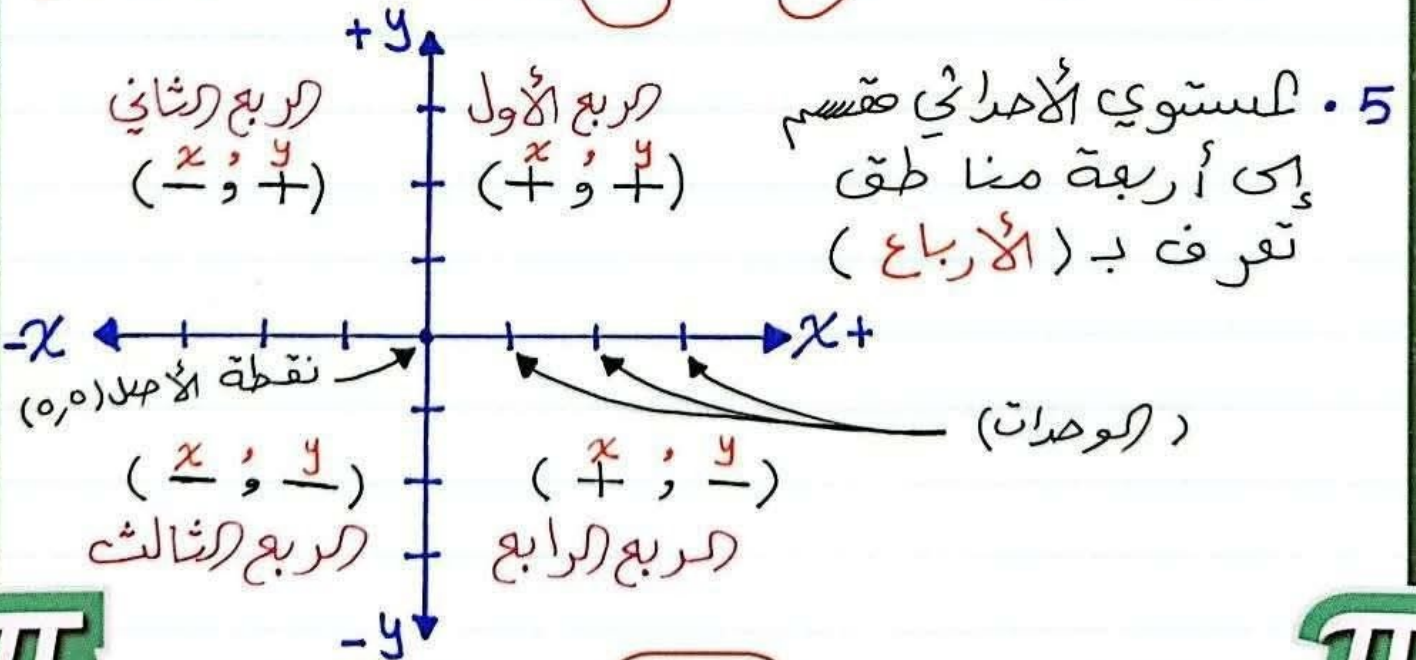
\* علامات :

1. المستوى الأحادي يتكون من تقاطع مستقيمين متعامدين في نقطة تسمى (نقطة الأصل) وأحداثياتها (0, 0).

2. المستقيم الأفقي ( $\longleftrightarrow$ ) يعرف بمحور السينات ( $x$ ) والمستقيم العمودي ( $\updownarrow$ ) يعرف بمحور الصادات ( $y$ ).

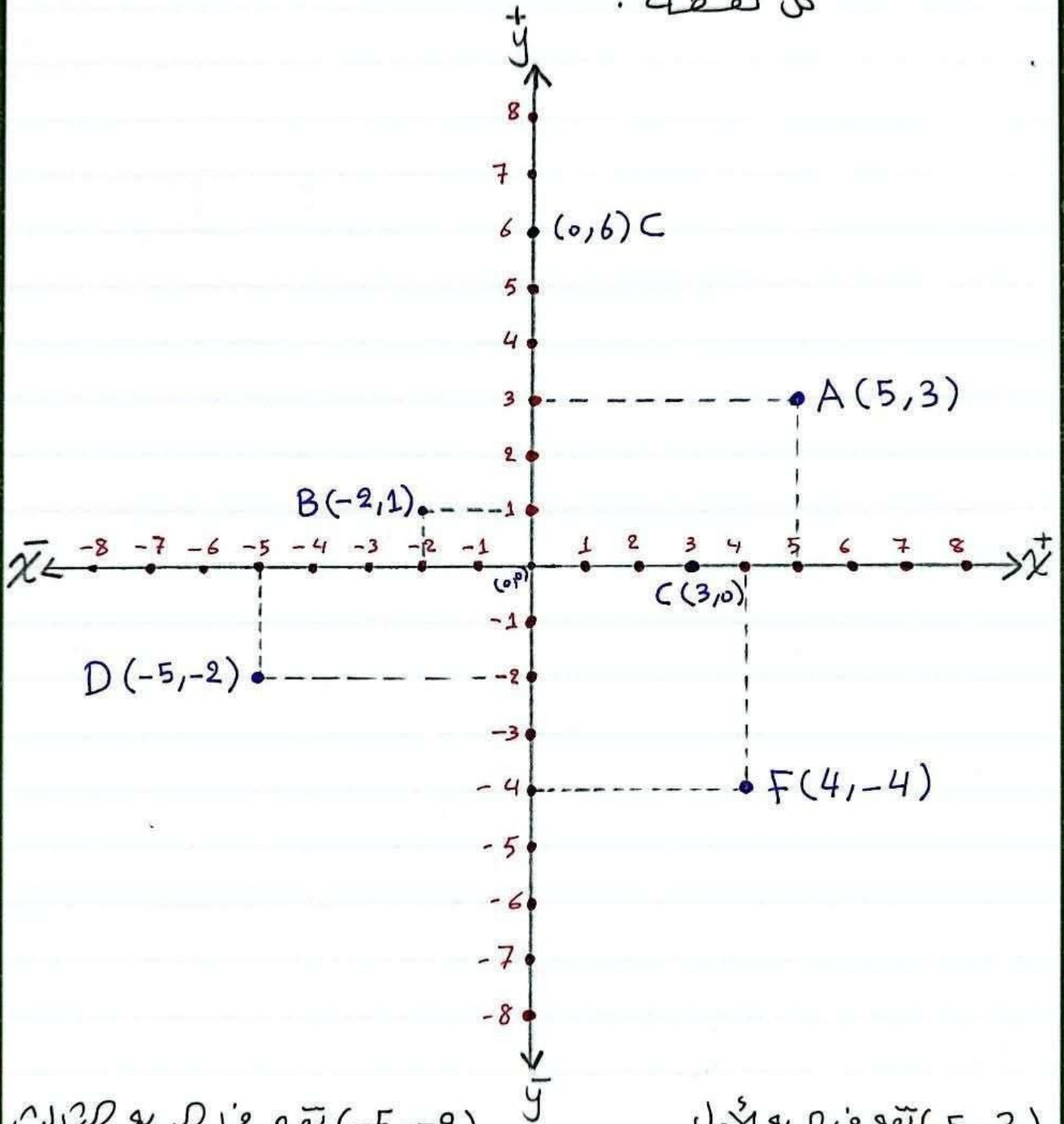
3. المستقيمين الأفقي والعمودي كل منهما مقسم إلى أجزاء صغيرة متساوية في طول تسمى (وحدات)

4. تتحلل النقاط في المستوى الأحادي بالزوج الكرتي يمثل الأحادي صادي  $(x, y)$  يمثل الأحادي كسيني





س١) : مثل كل زوج فرتب بنقطة في المستوي  
الأحداثي المجاور و حدد في أي ربع تقع  
كل نقطة .



(-5, -2) تقع في الربع الثالث

(3, 0) تقع على المحور السيني

(4, -4) تقع في الربع الرابع

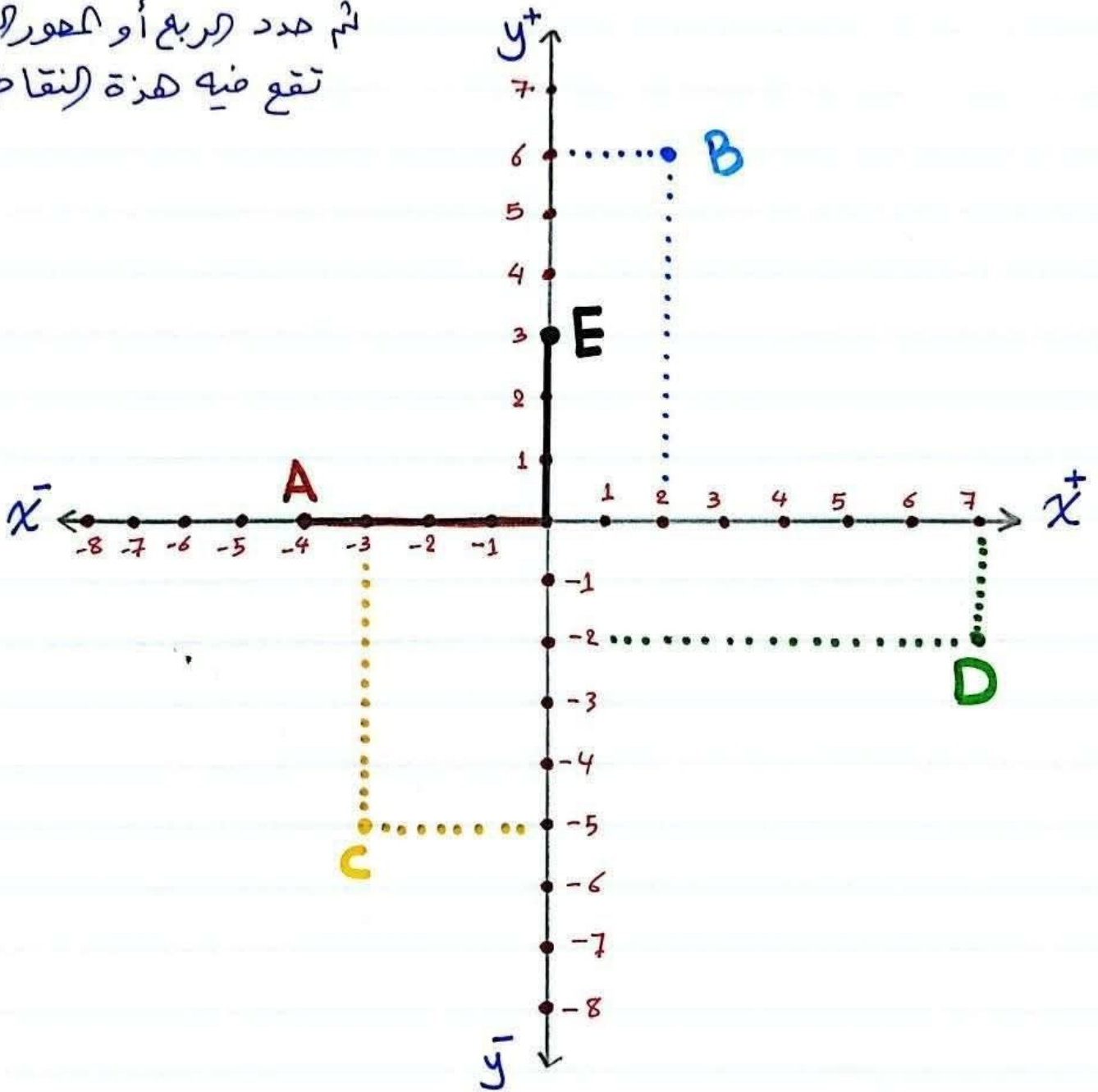
(5, 3) تقع في الربع الأول

(-2, 1) تقع في الربع الثاني

(0, 6) تقع على المحور الصادي

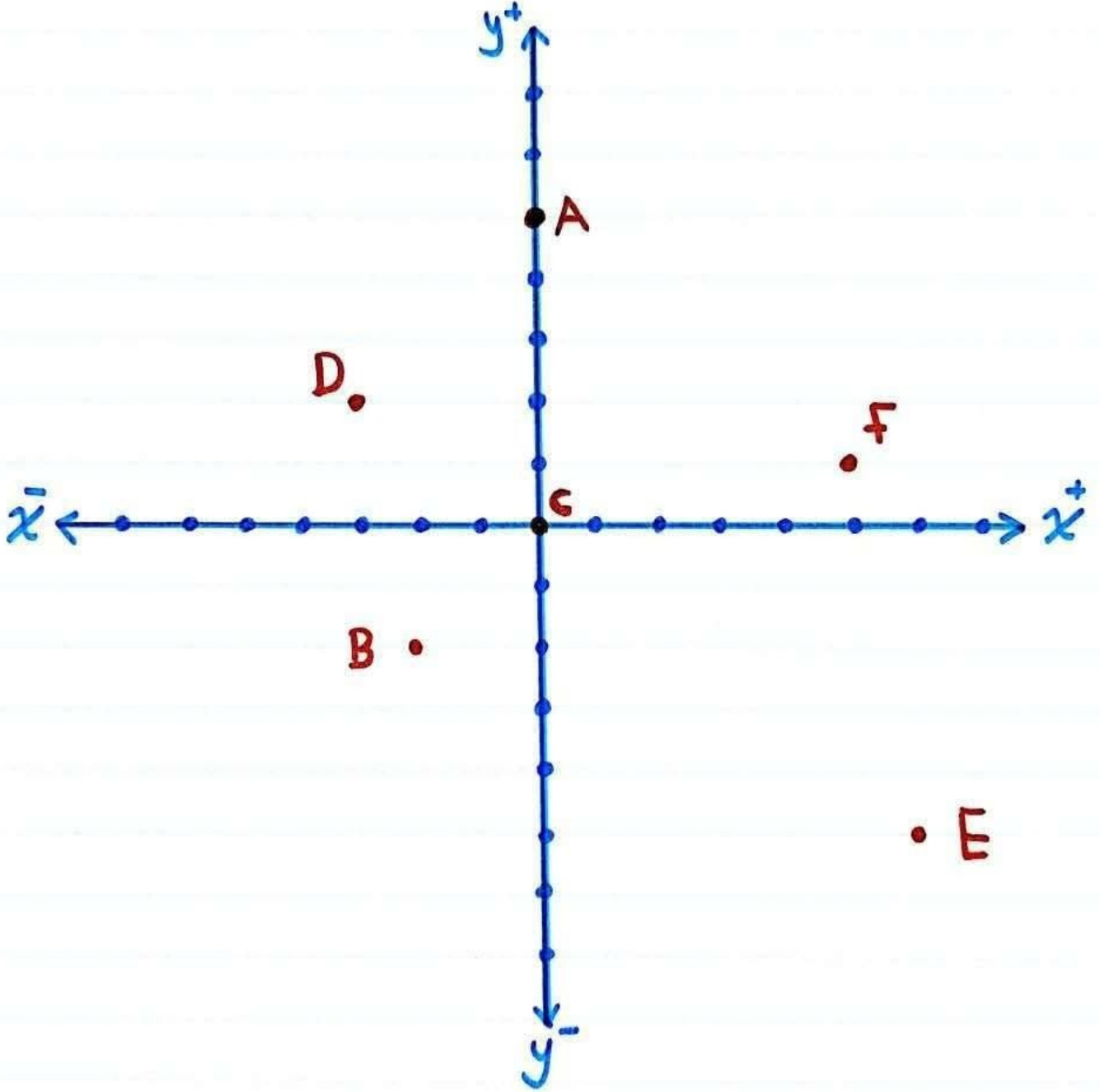
س<sup>2</sup>: حدد إحداثيات كل نقطة في المستوى الجاور:

ثم حدد الربع أو المحور الذي تقع فيه هذه النقاط



- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| تقع على محور السيني | <b>A(-4, 0)</b>  |
| تقع في الربع الأول  | <b>B(2, 6)</b>   |
| تقع في الربع الثالث | <b>C(-3, -5)</b> |
| تقع في الربع الرابع | <b>D(7, -2)</b>  |
| تقع على محور الصادي | <b>E(0, 3)</b>   |

س٣) : حدد الربع أو المحور الذي تنتهي إليه كل نقطة في المستوى الإحداثي ، ثم أكتب الزوج المرتب الذي يقابلها .



A تقع على المحور الصادي (٥, ٥)  
 B تقع في الربع الثالث (-٢, -٢)  
 C تقع في نقطة الأصل (٥, ٥)  
 D تقع في الربع الثاني (-٣, ٢)  
 E تقع في الربع الرابع (٦, -٥)  
 F تقع في الربع الأول (٥, ١)



### الدرس (4-5): الانعكاس والتناظر

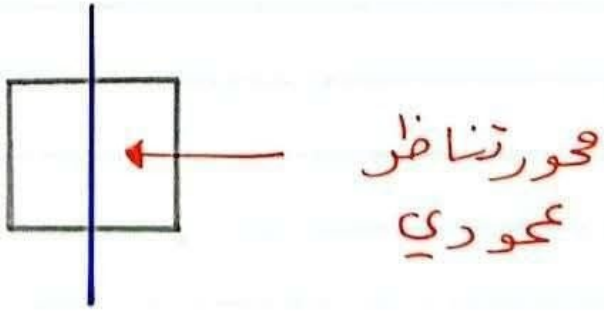
(1-4-5): محاور التناظر: أن الشكل المتناظر حول محور يمكن (طيه) فوق مستقيم وينتج عن ذلك نصفان متطابقان، ويسمى هذا خطي في هذه الحالة بمحور تناظر.

\* يمكن التعبير عن تناظر حول محور بصادي للنقطة  $(x, y)$  بالنقطة  $(x, -y)$ .

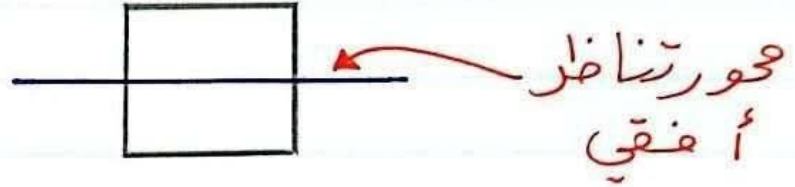
\* يمكن التعبير عن تناظر حول محور كسيبي للنقطة  $(x, y)$  بالنقطة  $(-x, y)$ .

### محاور التناظر

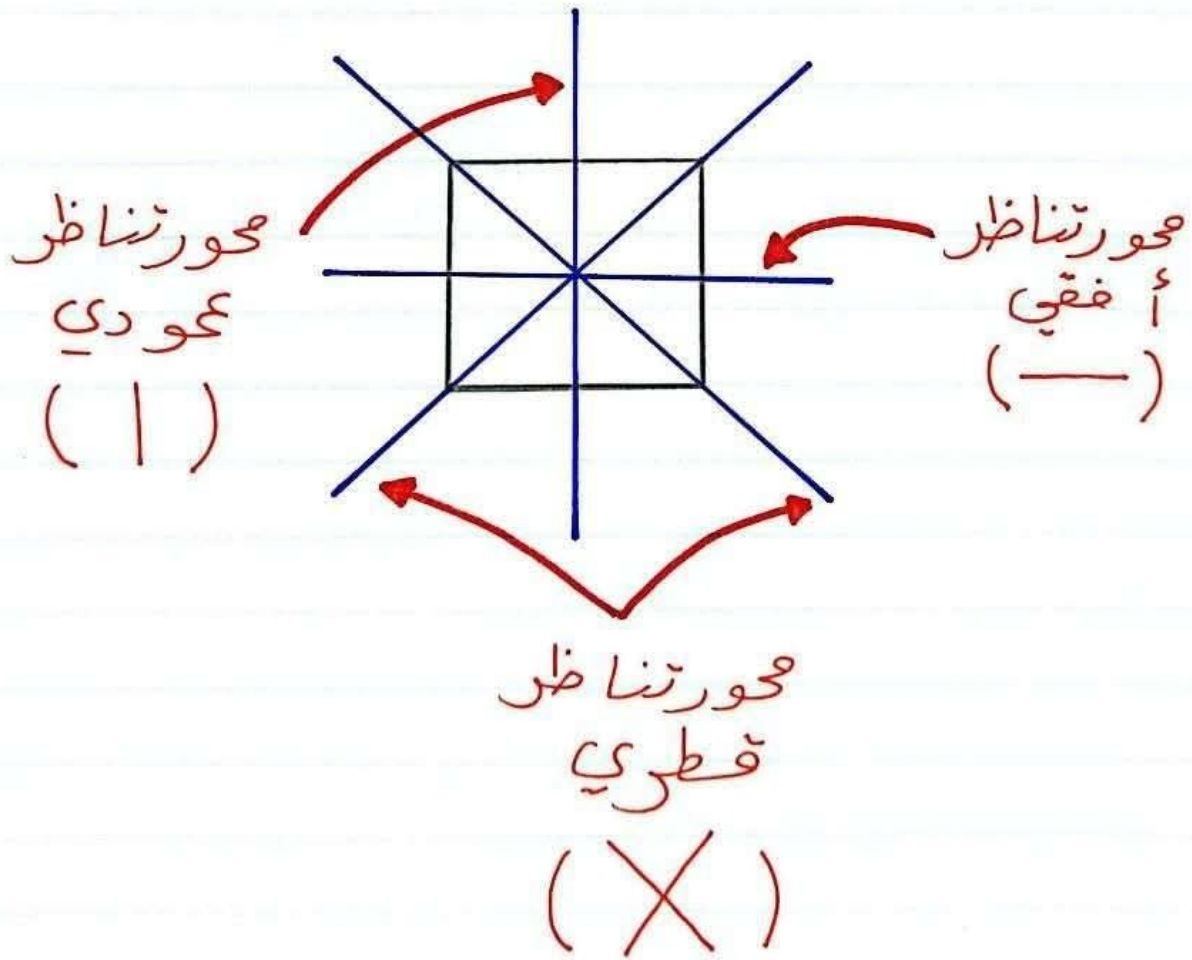
① محاور تناظر عمودي: هذا المحور يقسم الجسم إلى نصفين حيث نصف الأول لجهة اليمين (يعني مطابق) ونصف الثاني لجهة اليسار.



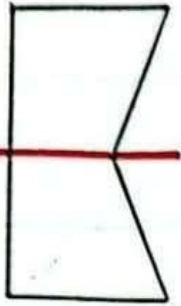
② محور تناظر أفقي : لهذا المحور يقسم الجسم إلى نصفين حيث (نصف الأول للجهة العليا يطابق) (نصف الثاني للجهة السفلى).



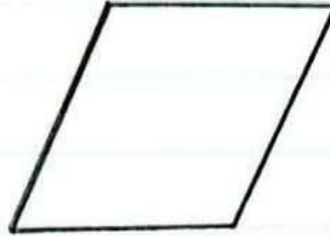
③ ويمكن لجسم معين أن يمتلك محور تناظر (عمودي ، أفقي ، قطري)



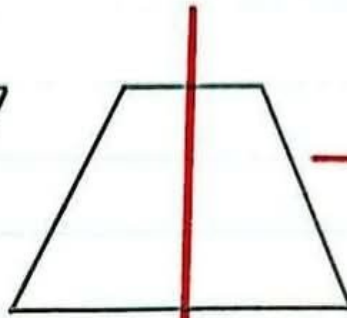
مثال -1- حدد محاور تماثل الشكل الآتية وأرسمها أن وجدت:



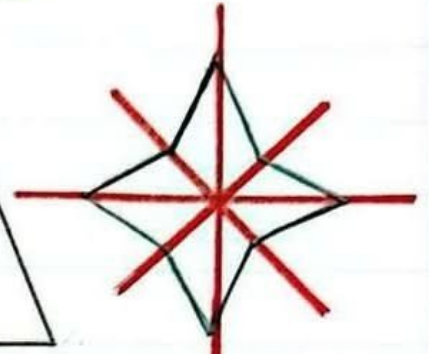
محور تماثل  
أفقي



لا توجد  
محاور تماثل

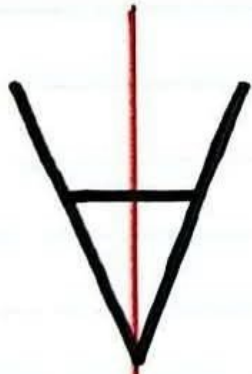


محور تماثل  
عمودي



لها عدة محاور  
للتماثل عمودي  
وأفقي وقطري

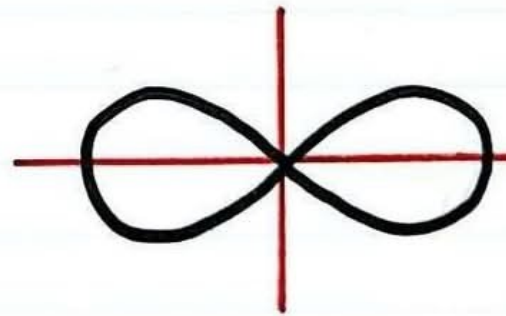
مثال -2- أستخدم الأشكال المبينة وحدد ما إذا كان لكل من محاور تماثل، وإذا كان كذلك فأرسم جميع محاور تماثل أن وجدت:



محور تماثل  
عمودي



محور تماثل  
أفقي



محور تماثل  
عمودي وأفقي

(2-4-5) : الأنفكاس : هو تحول شكل ما إلى صورته  
صورة مرآته (لعكوسة).

مثلاً / شكل احرف **P** بالنسبة لخط عمودي (خط الأنفكاس)  
يصبح على در شكل **q**.

← لعكس شكل ما يستعمل خط (مرآة) يسمى خط الأنفكاس

\* ملاحظة : ① إذا طلب الأنفكاس حول محور السينات (x-axis)  
نثبت قيمة (x) ونغير إشارة قيمة (y)

② إذا طلب الأنفكاس حول محور الصادات (y-axis)  
نثبت قيمة (y) ونغير إشارة قيمة (x).

\* مثال توضيحي :

1. جد أنفكاس النقطة الآتية حول محور السينات

$$A = (3, -2) \xrightarrow{\text{بعد الأنفكاس}} A' = (3, 2)$$

2. جد أنفكاس النقطة الآتية حول محور الصادات

$$B = (5, -5) \xrightarrow{\text{بعد الأنفكاس}} B' = (-5, -5)$$

مثال - 1 - أرسِّم شكل  $ABCD$  الذي أهدائيات رؤوسه  $D(1,2)$   $C(4,1)$   $B(4,2)$  و  $A(1,1)$  على المستوي الأهدائي ثم أرسِّم صورة أنفكاسه حول (محور السينات) و أكتب أهدائيات رؤوسه.

∴ الأنفكاس حول محور السينات

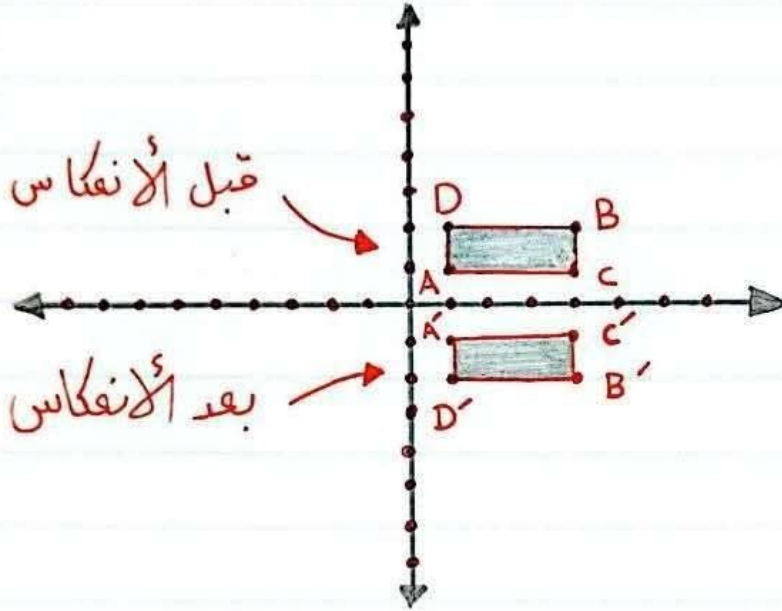
نسبت (x) ونغير إشارة (y)

$$A(1,1) \rightarrow A'(1,-1)$$

$$B(4,2) \rightarrow B'(4,-2)$$

$$C(4,1) \rightarrow C'(4,-1)$$

$$D(1,2) \rightarrow D'(1,-2)$$



مثال - 2 - أرسِّم شكل  $ABC$  الذي أهدائيات رؤوسه  $A(3,4)$   $B(1,2)$  و  $C(4,1)$  على المستوي الأهدائي ثم أرسِّم صورة أنفكاسه حول (محور الصادات) و أكتب أهدائيات رؤوسه.

∴ الأنفكاس حول محور الصادات

نسبت (y) ونغير إشارة (x)

$$A(3,4) \rightarrow A'(-3,4)$$

$$B(1,2) \rightarrow B'(-1,2)$$

$$C(4,1) \rightarrow C'(-4,1)$$

