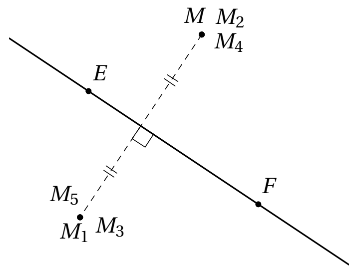
1

(1) عيّن ثلاث نقط E ، F و M ثمّ عيّن :
- M_1 ، نظيرة M بالنسبة إلى (EF) .
- M_2 ، نظيرة M_1 بالنسبة إلى (EF) .
- M_3 ، نظيرة M_2 بالنسبة إلى (EF) .
- M_4 ، نظيرة M_3 بالنسبة إلى (EF) .
- M_5 ، نظيرة M_4 بالنسبة إلى (EF) .

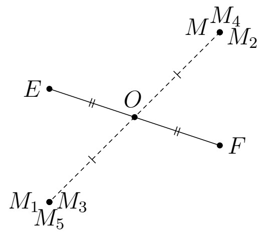
(2) أعد نفس العمل مع :
(ا) التناظر المركزي الذي يحوِّل E إلى F .
(ب) الانسحاب الذي يحوِّل E إلى F .

(3) قارن بين نتائج السؤالين **(1)** و **(2)** السابقين.

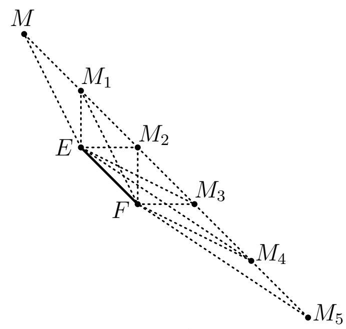
(1) النقط M ، M_2 و M_4 متطابقة ؛ و النقط M_1 ، M_3 و M_5 متطابقة أيضا.



(2) (ا) النقط M ، M_2 و M_4 متطابقة ؛ و النقط M_1 ، M_3 و M_5 متطابقة أيضا.



(ب) في هذه الحالة، النقط M ، M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 و M_5 كلّها مختلفة.



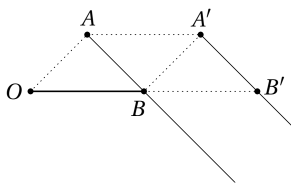
(3) نستنتج أنه على عكس التناظر المحوري أو التناظر المركزي، فإنه بتطبيق نفس الانسحاب على نقطة بصفة متتابعة يؤدي دائما إلى إنشاء نقط كلها مختلفة.

2

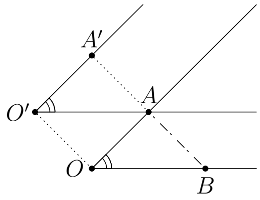
(1) عيّن ثلاث نقط A ، O و B ليست على نفس الاستقامة ثمّ نصف المستقيم $[AB)$. أنشئ صورة $[AB)$ بالانسحاب الذي يحوّل O إلى B .

(2) ارسم الزاوية $\widehat{AOB}$ ثمّ صورتها بالانسحاب الذي يحوّل B إلى A .

(1) لإنشاء صورة نصف المستقيم $[AB)$ بالانسحاب الذي يحوّل O إلى B ، يكفي إنشاء A' ، صورة A و B' ، صورة B بهذا الانسحاب.



(2) لإنشاء صورة الزاوية $\widehat{AOB}$ بالانسحاب الذي يحوّل B إلى A ، يكفي إنشاء A' ، صورة A و O' ، صورة O بهذا الانسحاب.



3

(1) ارسم مثلثا ABC بحيث : $AB = 4\,\text{cm}$ ، $AC = 2{,}5\,\text{cm}$ و $BC = 5\,\text{cm}$.

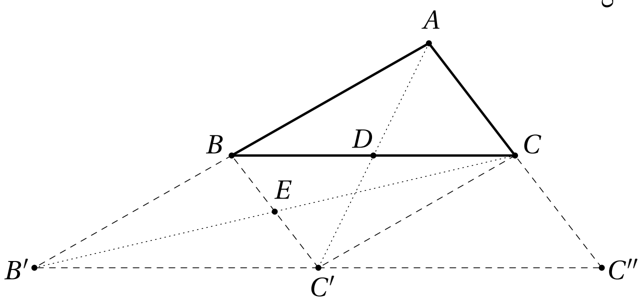
(2) (ا) ما هي صورة النقطة A بالانسحاب الذي يحوّل A إلى B ؟
(ب) أنشئ صورة المثلث ABC بهذا الانسحاب (سَمِّ B' صورة B و C' صورة C).

(3) (ا) ما هي طبيعة الرباعي $ABC'C$ ؟ علّل.
(ب) برهن أنّ الرباعي $BB'C'C$ متوازي أضلاع.

(4) (ا) المثلث CBC' هو صورة المثلث ABC بتناظر. ما هو هذا التناظر ؟
(ب) المثلث CBC' هو ايضاً صورة المثلث $BC'B'$ بتناظر. ما هو هذا التناظر ؟ علّل الجواب في الحالتين.

(5) (ا) ما هي صورة النقطة B بالانسحاب الذي يحوّل A إلى C ؟ اشرح.
(ب) أنشئ صورة المثلث ABC بهذا الانسحاب (سَمِّ C'' صورة C) .
(ج) ما هي أطوال أضلاع المثلث $AC''B'$ ؟ برّر الإجابة.

(1) الشكل.



(2) (ا) صورة النقطة A بالانسحاب الذي يحوّل A إلى B هي النقطة B .
(ب) لإنشاء صورة المثلث ABC بالانسحاب الذي يحوّل A إلى B :
- ننشئ النقطة B' صورة B بهذا الانسحاب (النقطة B' تنتمي إلى المستقيم (AB) بحيث $BB' = AB$ و في الاتجاه من A إلى B) .
- ننشئ النقطة C' صورة C بنفس الانسحاب أي بحيث يكون الرباعي $ABC'C$ متوازي أضلاع.

بهذا الانسحاب :
- صورة النقطة A هي النقطة B ،
- صورة النقطة B هي النقطة B' ،
- و صورة النقطة C هي النقطة C' .

إذن صورة المثلث ABC هي المثلث $BB'C'$.

(3) (ا) الرباعي $ABC'C$ متوازي أضلاع لأنّ النقطة C' هي صورة النقطة C بالانسحاب الذي يحوّل A إلى B .
(ب) بما أنّ B' هي صورة B بالانسحاب الذي يحوّل A إلى B فإنّ $(AB) \parallel (BB')$ و $BB' = AB$ ؛ و بما أنّ C' هي صورة C بالانسحاب الذي يحوّل A إلى B فإنّ $(AB) \parallel (CC')$ و $CC' = AB$ منه $(CC') \parallel (BB')$ و $CC' = BB'$ و هذا يعني أنّ الرباعي $BB'C'C$ متوازي أضلاع (له ضلعان متقابلان متقايسان و حاملاهما متوازيان).
<u>طريقة أخرى</u> : الانسحاب الذي يحوّل A إلى B هو الانسحاب الذي يحوّل B إلى B' إذن C' هي صورة C بالانسحاب الذي يحوِّل B إلى B' و بالتالي فالرباعي $BB'C'C$ متوازي أضلاع.

(4) (ا) لتكن D مركز متوازي الأضلاع $ABC'C$. بما أنّ قطرَيْ متوازي الأضلاع متناصفان فإنّ D هي منتصف $[BC]$ و D هي أيضا منتصف $[AC']$ و بالتالي:
- النقطة C' هي نظيرة النقطة A بالنسبة إلى D ،
- النقطة C هي نظيرة النقطة B بالنسبة إلى D ،
- و النقطة B هي نظيرة النقطة C بالنسبة إلى D .

إذن فالمثلث CBC' هو نظير المثلث ABC بالنسبة إلى D .
(ب) بالمثل، إذا كانت E مركز متوازي الأضلاع $BB'C'C$ فإنّ المثلث CBC' هو نظير المثلث $BC'B'$ بالنسبة إلى E .

(5) (ا) صورة النقطة B بالانسحاب الذي يحوّل A إلى C هي النقطة C' لأنّ $ABC'C$ متوازي أضلاع.

(ب) انظر الشكل.

(ج) لدينا :

- $BB' = AB$ (لأنّ B' هي صورة B بالانسحاب الذي يحوِّل A إلى B) منه $AB' = 2AB = 8\,\text{cm}$ ،
- $CC'' = AC$ (لأنّ C'' هي صورة C بالانسحاب الذي يحوِّل A إلى C) منه $AC'' = 2AC = 5\,\text{cm}$ ،
- $B'C' = BC$ و $C'C'' = BC$ منه $B'C'' = 2BC = 10\,\text{cm}$.

طريقة أخرى : في المثلث $AC''B'$ ، المستقيم (BC) هو مستقيم المنتصفين و بالتالي $(B'C'') \parallel (BC)$ و $BC = \frac{1}{2}B'C''$ منه : $B'C'' = 2BC = 10\,\text{cm}$.

4 في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس :

(1) علّم النقط $A(1;-1)$ ، $B(2;3)$ ، $C(-2;2)$ و $D(4;2)$.

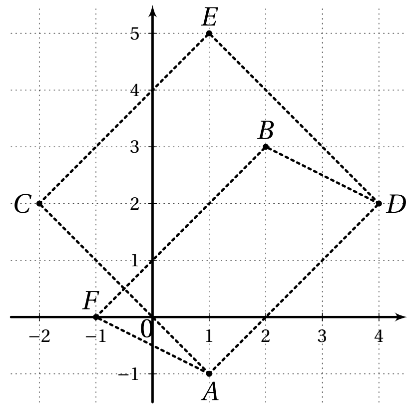
(2) علّم النقطة E ، صورة C بالانسحاب الذي يحوِّل A إلى D . ما هما إحداثيا E ؟

(3) علّم النقطة F ، صورة A بالانسحاب الذي يحوِّل D إلى B . ما هما إحداثيا F ؟

(4) ما الذي يمكن قوله عن القطعتين $[AD]$ و $[FB]$ ؟

(5) ما هي طبيعة الرباعي $CEBF$ ؟ علِّل.

(1) الشكل.



(2) النقطة E هي بحيث يكون الرباعي $ACED$ متوازي أضلاع.
إحداثياها هما $E(1;5)$.

(3) النقطة F هي بحيث يكون الرباعي $ADBF$ متوازي أضلاع.
إحداثياها هما $F(-1;0)$.

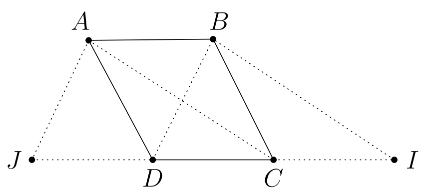
(4) بما أنّ $ADBF$ متوازي أضلاع فإنّ $AD = FB$ و $(FB) \parallel (AD)$ إذن القطعتان $[AD]$ و $[FB]$ متقايستان ، حاملاهما متوازيان و لهما نفس الاتجاه.

(5) الرباعي $CEBF$ متوازي أضلاع لأنّ :

- بما أنّ $ACED$ متوازي أضلاع فإنّ $(CE) \parallel (AD)$ و $AD = CE$ ،
- و بما أنّ $ADBF$ متوازي أضلاع فإنّ $(FB) \parallel (AD)$ و $AD = FB$.

منه $(FB) \parallel (CE)$ و $CE = FB$.
إذن للرباعي $CEBF$ ضلعان متقابلان متقايسان و حاملاهما متوازيان و بالتالي فهو متوازي أضلاع.

5 $ABCD$ متوازي أضلاع. I صورة B بالانسحاب الذي يحوِّل A إلى C و J صورة A بالانسحاب الذي يحوِّل B إلى D .
برهن أنّ النقط I ، J ، C و D على استقامة واحدة.



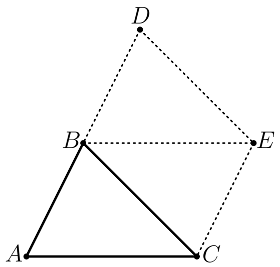
- بما أنّ $ABCD$ متوازي أضلاع فإنّ $(AB) \parallel (CD)$ . . . . **(1)**
- بما أنّ النقطة I هي صورة النقطة B بالانسحاب الذي يحوِّل A إلى C فإنّ $ABIC$ متوازي أضلاع منه $(AB) \parallel (IC)$ . . . . **(2)**

من **(1)** و **(2)** نستنتج أنّ $(CD) \parallel (IC)$ و بما أنّ هذين المستقيمين يشتركان في النقطة C فهما متطابقان إذن فالنقط I ، C و D على نفس الاستقامة. . . . . . **(4)**

- بما أنّ النقطة J هي صورة النقطة A بالانسحاب الذي يحوِّل B إلى D فإنّ $ABDJ$ متوازي أضلاع منه $(AB) \parallel (DJ)$ . . . . **(3)**

من **(1)** و **(3)** نستنتج أنّ $(CD) \parallel (JD)$ و بما أنّ هذين المستقيمين يشتركان في النقطة D فهما متطابقان إذن فالنقط C ، D و J على نفس الاستقامة. . . . . . **(5)**
من **(4)** و **(5)** نستنتج أنّ النقط I ، J ، C و D على استقامة واحدة.

6 ABC مثلث، D نظيرة A بالنسبة إلى B و E صورة B بالانسحاب الذي يحوِّل A إلى C .
برهن أنّ المثلث BDE هو صورة المثلث ABC بانسحاب يُطلب تعيينه.



بما أنّ :

- A هي صورة B بالانسحاب الذي يحوِّل B إلى A !
- B هي صورة D بالانسحاب الذي يحوِّل B إلى A (لأنّ $DB = BA$ ، $(BA) \parallel (DB)$ و للقطعتين $[BA]$ و $[DB]$ نفس الاتجاه) .
- C هي صورة E بالانسحاب الذي يحوِّل B إلى A (لأنّ $ABEC$ متوازي أضلاع و هذا ناتج عن كون E صورة B بالانسحاب الذي يحوِّل A إلى C) .

نستنتج أنّ المثلث ABC هو صورة المثلث BDE بالانسحاب الذي يحوِّل B إلى A .

مَا فِي الْمُقَامِ لِذِي عَقْلٍ وَ ذِي أَدَبِ ... مِنْ رَاحَةٍ فَدَعِ الأَوْطَانَ وَ اغْتَرِبِ
سَافِرْ تَجِدْ عِوَضاً عَمَّنْ تُفَارِقُهُ ... وَ انْصَبْ فَإِنَّ لَذِيذَ العَيْشِ فِي النَّصَبِ
إِنِّي رَأَيْتُ وُقُوفَ المَاءِ يُفْسِدُهُ ... إِنْ سَاحَ طَابَ وَ إِنْ لَمْ يَجْرِ لَمْ يَطِبِ
و الأُسْدُ لَوْلَا فِرَاقُ الغَابِ مَا افْتَرَسَتْ ... وَ السَّهْمُ لَوْلَا فِرَاقُ القَوْسِ لَمْ يُصِبِ
وَ الشَّمْسُ لَوْ وَقَفَتْ فِي الفُلْكِ دَائِمَةً ... لَمَلَّهَا النَّاسُ مِنْ عُجْمٍ وَ مِنْ عَرَبِ
وَ التِّبْرُ كَالتُّرْبِ مُلْقًى فِي أَمَاكِنِهِ ... وَ العُودُ فِي أَرْضِهِ نَوْعٌ مِنَ الحَطَبِ
فَإِنْ تَغَرَّبَ هَذَا عَزَّ مَطْلَبُهُ ... وَ إِنْ تَغَرَّبَ ذَاكَ عَزَّ كَالذَّهَبِ