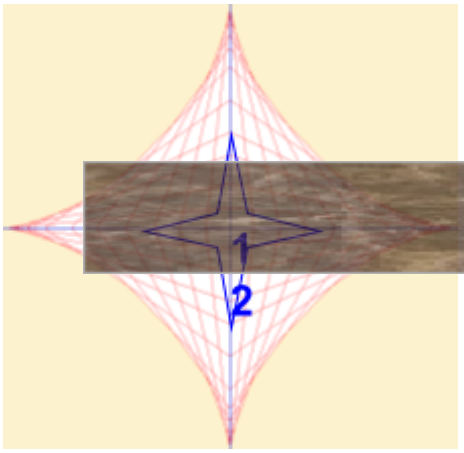
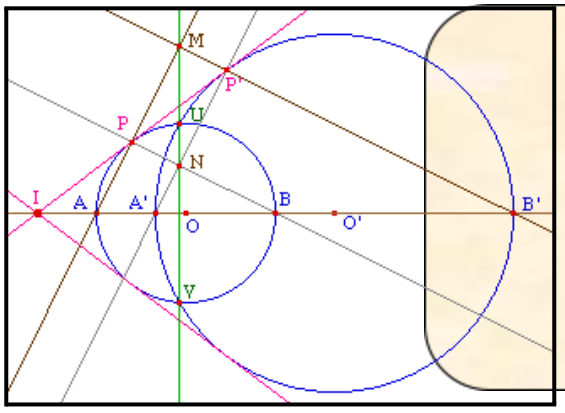


الكفاءات المستهدفة



- استعمال خواص التحاكي لإثبات استقامية نقط.
- توظيف التحويلات النقطية في حل مسائل هندسية.
- تعيين محل هندسي.
- حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.

في هذا الفصل يطلب من المتعلم التحكم في :

ترجمة تعريف التحاكي الى العلاقة

الشعاعية و العكس

- **ملاحظة العلاقة بين مرجح نقطتين و أن إحداهما صورة الأخرى بتحاك مركزه المرجح و يطلب تحديد نسبته**
- **تعطى التحويلات الأخرى من خلال تمارين متنوعة و تستخدم هذه التحويلات مع التحاكي لتعيين مجموعة نقط من المستوي تحقق خاصية معينة كما تستخدم في إنشاءات هندسية**
- **على المتعلم التحكم في استعمال التحاكي لإثبات الإستقامية ، التوازي ، التقاطع لعدة مستقيمات في نقطة**
- **استعمال برمجيات الهندسة الديناميكية مطلوب لوضع تخمينات و تأكيدها بالبرهان النظري**

النشاط الأول :

الهدف : تعيين نسبة التحاكي بمعرفة المركز و صورة النقطة

* $\overrightarrow{OB'} = k\overrightarrow{OA}$

1) $k = \frac{3}{2}$ 2) k = 1 غير موجود (عدم استقامية النقط) 3) k

* $\overrightarrow{GD'} = k\overrightarrow{GB}$

1) $k = \frac{2}{3}$ 2) $k = -2$ 3) تصحيح في الشكل (B هي المسط العمودي للنقطة A على (GD)) ، $k = \sqrt{2}$

* في الشكل (5) : تصحيح : النقطة M هي تقاطع المستقيمين (ON) و (d_1) ، $k = -\frac{2}{3}$

النشاط الثاني :

الهدف : إثبات استقامية نقط باستخدام التحاكي

1) $\frac{IF}{IC} = \frac{IE}{IB} = \frac{EF}{BC} = \frac{IF+EF}{IB+BC} = \frac{IB}{IA}$ 2) $\frac{IB}{IA} = \frac{EF}{BC}$ 3) $\overrightarrow{IG} = \frac{2}{3}\overrightarrow{ID}$ لأن $\frac{IF}{IC} = \frac{FG}{CD} = \frac{2}{3}$

النشاط الثالث :

الهدف : التحاكي يكبر المساحات k^2 مرة (k نسبة التحاكي) إذا كان $|k| > 1$ و يصغرها k^2 مرة إذا كان $|k| < 1$

* $\frac{AM}{AB} = \frac{CN}{CB} = \frac{1}{3}$ * $MM_1 = \frac{2}{3}AA_1$ و $PP_1 = \frac{1}{3}AA_1$ و $CN = \frac{1}{2}NB$

مع $A_1;M_1;P_1$ هي المساقط العمودية للنقط $A\ ;M\ ;P$ على الترتيب على المستقيم (BC)

النشاط الرابع :

الهدف : صورة دائرة بتحاكي هي دائرة مركزها صورة المركز و نصف قطرها $|k|R$

1) $AMBM'$ مستطيل 2) (AM) يوازي (4 3) $k=3$ (BN) $\overrightarrow{O'N}=\overrightarrow{O'I}+\overrightarrow{IN}=k\ \overrightarrow{OM}$

أعمال موجهة 1:

الهدف : تعيين محل هندسي باستعمال التحاكي

1) $\overrightarrow{IG}=\frac{1}{3}\overrightarrow{IM}$ 2) $h(C)=(C')$ (C') دائرة عدا صورتي A و B بواسطة h

3) $h(O)=(O')$ حيث $\overrightarrow{IO'}=\frac{1}{3}\overrightarrow{IO}$ (C') مركزها O' و تشمل G

أعمال موجهة 2 :

الهدف : استعمال التحاكي في إنشاء هندسي

(1) مرحلة التحليل : * صورة K هي النقطة C

* صورة I هي E نقطة تقاطع (AI) مع الموازي لـ (LI) المرسوم من B

* صورة J هي D نقطة تقاطع (AJ) مع الموازي لـ (LJ) المرسوم من C

* صورة J , I , L و K هي صور D , E , B و C على الترتيب

(2) مرحلة التركيب : * IJKL حل للمسألة (صورة مربع بتحاك)

(LJ) ، (LI) ، (BE) و (DC) متوازية $\frac{AL}{AB}=\frac{AI}{AE}=\frac{AJ}{AD}=\frac{AK}{AC}=k$

$\overrightarrow{AL}=k\overrightarrow{AB}$,$\overrightarrow{AI}=k\overrightarrow{AE}$,$\overrightarrow{AJ}=k\overrightarrow{AD}$,$\overrightarrow{AK}=k\overrightarrow{AC}$

مع J , I , K و L هي صور D , E , C و B على الترتيب

* حل وحيد لأن BEDC وحيد

أصحيح أم خاطئ : من 1 إلى 8

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8
الحكم	صحيح	صحيح	خاطئ	صحيح	خاطئ	خاطئ	صحيح	صحيح

أسئلة متعددة الاختيارات: من 9 إلى 14

رقم السؤال	9	10	11	12	13	14
الإجابة الصحيحة	1	3	1	2	2	1

15) 1). $\overrightarrow{IB}=\frac{1}{2}\overrightarrow{IA}$ ، 2). $\overrightarrow{OQ}=3\overrightarrow{OP}$ ، 3). $\overrightarrow{IJ}=-4\overrightarrow{AB}$ ، 4). $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CD}$

16) 1). هي نظيرة A بالنسبة إلى B .

2). هي نظيرة C بالنسبة إلى D .

17)

18)

1). k $\frac{2}{3}$. 2). $k = -3$ ، $k = 5$. 3). $k = 2$ ، 4). $k = -3$ ، $k = -$.
تصويب الخطأ (D' نظيرة D بالنسبة إلى C أثبت أن D' منتصف [AF]) يمكن استعمال نظرية طالس.

19 يمكن إثبات أن: AECF متوازي أضلاع.
تصويب الخطأ (Hنقطة تقاطع (AB) و (EI) أثبت أن H منتصف [EI] (نفس طريقة 18.

1). A'B'C'D'EFGH مكعب ، 2). صورة H هي O ، صورة F هي منتصف [FB].

22 1). صورة C هي 3 ، $\overrightarrow{BC} = \frac{1}{4}\overrightarrow{BA}$.(2 ، A). علاقة شال ، 4). نعم.
23 تصويب (ABC مثلث متقايس الأضلاع) ،

1). $k_1 = 2$ ، $k_2 = -\frac{2}{3}$). مركز h_2 هو نقطة تقاطع (CB) مع (NM) و نسبته $-\frac{2}{3}$

$k = -\frac{2}{3}$

25 1). $k = -\frac{1}{3}$ أو $k = \frac{2}{3}$.(2 ، $k = -3$ أو $k = \frac{3}{2}$ .3). $k = \frac{1}{2}$ ، $k =$ أو k .(4 ، $k = 2$

26 نسبة التحاكي $k = \frac{1}{3}$

29 1). $\frac{11}{4}$ ، 2). 2- ، 3). $\frac{2}{3}$ ، 4). $-\frac{1}{3}$
$k = -3$

1). لا ، 2). نعم (تناظر مركزي)

31 $K = \frac{2}{3}$
32 1). مركز التحاكي هو تقاطع (AB) مع (CD).
2). مركز التحاكي هو تقاطع (AB) مع (EF).

33 1). نفس فكرة 32 ، 2). $\overrightarrow{OB} = \frac{4}{3}\overrightarrow{OA}$

35 1). A' صورة A هي تقاطع (C) مع (O ، AB') صورة O هي مسقط A' على (PQ) .
2). (D') يشمل P و يوازي (C) ، (D') مركزها O' ويشمل P .
3). (D') يمس(C) ، (C') و (C') متماستان داخليا.
36 1). نفرض: $\overrightarrow{AM} = \alpha\overrightarrow{AB}$ حيث $\alpha \in]0;1[$ و نجد: $\overrightarrow{A'M'} = \alpha\overrightarrow{A'B'}$
37 2). نستعمل التبادل الداخلي ، 3). يمكن استعمال نظرية طالس.
صورة B هي C .
38 المثلثان BDF و ACE متشابهان.
39 يمكن الاستعانة بالنظرية العكسية لطالس.
40 E،B،F صور A،O،C' بهذا الترتيب بتحاك و O منتصف [AC] .
42
43

1). لأن (DC) يشمل D صورة B و يوازي (AB).
2). و 3). استعمل طالس.

نعتبر E_3، E_2، E_1 منتصفات [CD] ، [BC]، [AB] على الترتيب ، (E_3، E_2، E_1 في استقامية)
G_3، G_2، G_1 هي صور E_3، E_2، E_1 بتحاك مركزه O و نسبته $\frac{2}{3}$ فهي في استقامية .

4
4
1). (C') دائرة مركزها $\omega\left(-1;-\frac{3}{2}\right)$ و نصف قطرها r = 1 (تمس محور التراتيب)

2). $(x+1)^2+\left(y+\frac{3}{2}\right)^2=1$

1). (C) دائرة مركزها $O(0;0)$ و نصف قطرها r = 2 ، (C') دائرة مركزها $A(3;0)$ و نصف قطرها r' = 1
2). بما أن: r +r' = 2+1= OA فإن (C) و (C') متماسان خارجيا.

3). $k=-\frac{1}{2}$

1). إذا كانت M نقطة من (C_1) فإن (IM) يقطع (C_2) في N حيث $\overrightarrow{IM}=-\overrightarrow{IN}$.
2). استنتاج مما سبق أو مقارنة المثلثات.
3). القطران متناصفان.

1). $B\hat{A}C=45°$ ، $E\hat{B}F=45°$ (متبادلتان داخليا).

2). طالس ، $\overrightarrow{IB}=\frac{1}{2}\overrightarrow{IC}$ ، 3). G هي صورة D بالتحاكي h ، $\overrightarrow{IG}=\frac{1}{2}\overrightarrow{ID}$

4
8
1). مستقيم المنتصفين في المثلثين.
2). صورة [BE] هي [PN] $\perp$ (PQ) ، (DG]
1). صورة A هي 2 ، H). صورة (AI) هو (IH) و صورة (AJ) هو (JH)
3). خواص التناظر
B هي صورة C بالدوران r و منه C تقاطع (d_1) مع (d'_2) صورة (d_2) و نتمم بنفس الطريقة.

5
2
نستعمل خواص متوازي الأضلاع.

5
3
دائرة (c') صورة (c) بانسحاب شعاعه $\overrightarrow{BA}$.

5
4
المستقيم (Δ') صورة (Δ) بتناظر مركزي بالنسبة على النقطة I منتصف [AB] .

5
5
المستقيم (Δ') صورة (Δ) بتحاك مركزه A و نسبته $\frac{1}{2}$.

5
6
الدائرة (c') صورة (c) بتحاك مركزه O منتصف [AB] و نسبته $\frac{1}{3}$.

5
7
1). يمكن تطبيق نظرية طالس.
2). المحل الهندسي لـ M_1 و M_2 هو اتحاد الضلعين [CD] و [BE] من المعين BCDE الذي مركزه A

5
8
إذا كان $\beta\neq 0$ فإن $\overrightarrow{GB}=-\frac{\alpha}{\beta}\overrightarrow{GA}$

5
9
1). إذا كان $A\notin[BC]$ فإن $x=\frac{AC}{AB}$ ، و إذا كان $A\in]BC[$ فإن $x=-\frac{AC}{AB}$

2). $\frac{1}{2}$ x ، x = -1 ، = x = 2
3). لتكن D نظيرة B بالنسبة إلى A.

أ. C تنتمي إلى نصف المستقيم الذي حده D ولا يشمل B.
ب. C تنتمي إلى القطعة [DB] .
ج. C تنتمي إلى القطعة]DA[أو نصف المستقيم الذي حده B و لا يشمل D .

60

1). صورة M هي r .(2 ، C دوران مركزه A وزاويته $\frac{\pi}{2}$
3). ('B'C) هو صورة (AM) بـ r ومنه (AM) ⊥ (B'C') .

1). $h_1(A)=J$ ، $h_2(A)=K$ ، $\overrightarrow{BI}=k_1\overrightarrow{BO}$ ، $\overrightarrow{CI}=k_2\overrightarrow{CO}$.(2

الاستنتاج: $k_1+k_2=\frac{BI}{BO}+\frac{CI}{CO}=\frac{BI+CI}{BO}=\frac{BC}{BO}=2$

3). $\overrightarrow{IJ}+\overrightarrow{IK}=k_1\overrightarrow{OA}+k_2\overrightarrow{OA}=(k_1+k_2)\overrightarrow{OA}=2\overrightarrow{OA}$

62

1). (Δ) محور تناظر للمربع ABCD و نصف الدائرة (C) و بالتالي محور تناظر الشكل
(Δ) ⊥ (EF) و (Δ) ⊥ (DC) ومنه (DC)//(EF) .
3). $\frac{OE}{OD}=\frac{\sqrt{5}}{5}$ و $\frac{OF}{OC}=\frac{\sqrt{5}}{5}$ ومنه h(C)=F .
KF=HE و (HF)//(KF) و (HE) ⊥ (HK) .

63

الجزء الأول 1). $\overrightarrow{AM'}=-\frac{1}{2}\overrightarrow{AM}$ ، $\overrightarrow{BM''}=2\overrightarrow{BM'}$.

2). $\overrightarrow{BM''}=2\overrightarrow{BA}+2(-\frac{1}{2}\overrightarrow{AM})=-\overrightarrow{AM}+2\overrightarrow{BA}$

3). Ω تحقق العلاقة $\overrightarrow{A\Omega}=-\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ (*) و هي وحيدة .
(*) تؤدي إلى $3\overrightarrow{\Omega A}-\overrightarrow{\Omega B}=\vec{0}$ علاقة شال
لأن: $3\overrightarrow{\Omega A}-\overrightarrow{\Omega B}=3\overrightarrow{\Omega B}+3\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{\Omega B}=2\overrightarrow{\Omega B}+3\overrightarrow{BA}=2(\frac{3}{2}\overrightarrow{AB})+3\overrightarrow{BA}=\vec{0}$

5). باستعمال السؤالين 2) و 4) نجد $\overrightarrow{\Omega M''}=-\overrightarrow{\Omega M}+3\overrightarrow{\Omega A}-\overrightarrow{\Omega B}=-\overrightarrow{\Omega M}$.
أي: "M هي صورة M بتحاك مركزه Ω و نسبته-1 (تناظر مركزي).

الجزء الثاني 1). h_1 تحاك مركزه G و نسبته $-\frac{1}{2}$ ، 2). h_2 تحاك مركزه M و نسبته 2 . ، 3). تناظر مركزي
4). نستنتج أن: [CR] ، [BQ] ، [AP] تتقاطع في نقطة واحدة هي مركز التناظر.

64

1). $\overrightarrow{AJ}=2\overrightarrow{AI}$ ، $\overrightarrow{BK}=3\overrightarrow{AJ}$
5). المحل الهندسي للنقط K لما تتغير I على الدائرة التي مركزها C و نصف قطرها 1 هو دائرة مركزها C و نصف قطرها 6.

الجزء الأول: مستقيم أولير

65

1). صور A،B،C بالتحاكي h هي A'،B'،C' .
2). صور أعمدة المثلث ABC بالتحاكي h هي محاوره.
3). صور H بالتحاكي h هي O.
4). H ، G ، O في استقامية.
الجزء الثاني: دائرة أولير

1). ((C' هي الدائرة المحيطة بالمثلث A'B'C مركزها (ω).

2). $\overrightarrow{G\omega} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{GO}$ أي $\overrightarrow{O\omega} = \frac{3}{2}\overrightarrow{OG}$ أي $\overrightarrow{O\omega} = \frac{1}{2}\overrightarrow{OH}$ أي ω منتصف [OH]

3). صور (C) بـ h' هي دائرة مركزها ω ($\overrightarrow{H\omega} = \frac{1}{2}\overrightarrow{OH}$) و نصف قطرها هو $\frac{r}{2}$ وهي نفسها صورة (C) بـ h .

4). تطبيق طالس ، الاستنتاج: $\overrightarrow{\omega A'} = \overrightarrow{\omega H_A}$ ومنه $H_A \in$ ('C) بنفس الطريقة H_B ، H_C تنتميان إلى ('C).

5). صور رؤوس المثلث ABC بالتحاكي h' هي: H_1 ، H_2 ، H_3 منتصفات [CH] ، [BH] ، [AH] .

6). لأنها تشمل النقط التسع A'،B'،C'، H_A ،