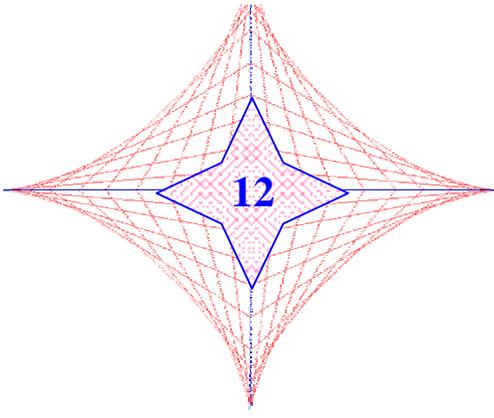
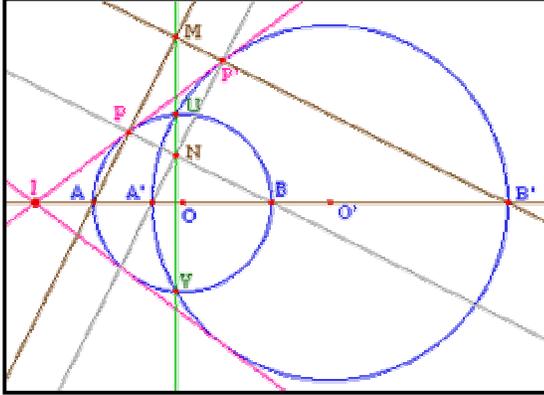


التحويلات النقطية في المستوي

التحويلات النقطية في المستوي
التحايك



الكفاءات المستهدفة



استعمال خواص التحايك لإثبات استقامية نقط.

توظيف التحويلات النقطية في حل مسائل هندسية.

تعيين محل هندسي.

حل مسائل حول الإنشاءات الهندسية.

مقدمة

في هذا الفصل يطلب من المتعلم التحكم في :

\bar{A} ترجمة تعريف التحايك الى العلاقة الشعاعية و العكس

\bar{A} ملاحظة العلاقة بين مرجح نقطتين و أن إحداها صورة الأخرى بتحاك مركزه المرجح و يطلب تحديد نسبته

\bar{A} تعطى التحويلات الأخرى من خلال تمارين متنوعة و تستخدم هذه التحويلات مع التحايك لتعيين مجموعة نقط من المستوي تحقق خاصية معينة كما تستخدم في إنشاءات هندسية

\bar{A} على المتعلم التحكم في استعمال التحايك لإثبات الإستقامية ، التوازي ، التقاطع لعدة مستقيمت في نقطة

\bar{A} استعمال برمجيات الهندسة الديناميكية مطلوب لوضع تخمينات و تأكيدها بالبرهان النظري

الإسقاط

النشاط الأول :

الهدف : تعيين نسبة التحاكي بمعرفة المركز و صورة النقطة

$$\vec{OB} = k \vec{OA} *$$

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

$$\vec{GD} = k \vec{GB} *$$

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

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

النشاط الثاني :

الهدف : إثبات استقامية نقط باستخدام التحاكي

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

النشاط الثالث :

الهدف : التحاكي يكبر المساحات k^2 مرة (k نسبة التحاكي) إذا كان $f1 |k|$ و يصغرها

$$k^2 \text{ مرة إذا كان } |k| p1$$

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

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 $|k|R$

$$(1) \vec{ON} = \vec{OI} + \vec{IN} = k \vec{OM} \quad (2) \text{ (AM) يوازي (BN) } \quad (3) k = 3 \quad (4) \vec{ON} = \vec{OI} + \vec{IN} = k \vec{OM}$$

الأعمال الموجهة

أعمال موجهة 1 :

الهدف : تعيين محل هندسي باستعمال التحاكي

$$(1) \vec{IG} = \frac{1}{3} \vec{IM} \quad (2) h(C) = (C') \quad \text{ دائرة عدا صورتها A و B بواسطة h}$$

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

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

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

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

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

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

* حل وحيد لأن BEDC وحيد

التمارين

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

16 (1) هي نظيرة A بالنسبة إلى B .

(2) هي نظيرة C بالنسبة إلى D .

17 (1) $k = -3$ ، (2) $k = 5$ ، (3) $k = 2$ ، (4) $k = -\frac{2}{3}$.

18 تصويب الخطأ (D' نظيرة D بالنسبة إلى C أثبت أن D' منتصف [AF]) يمكن استعمال نظرية طالس .

19 يمكن إثبات أن AECF متوازي أضلاع .

20 تصويب الخطأ (H نقطة تقاطع (AB) و (EI) أثبت أن H منتصف [EI]) نفس طريقة 18 .

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

22 (1) صورة C هي A ، (2) $\vec{BC} = \frac{1}{4}\vec{BA}$ ، (3) علاقة شال ، (4) نعم .

23 تصويب (ABC) مثلث متقايس الأضلاع ،

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

24 $k = -\frac{2}{3}$

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

26 نسبة التحاكي $k = \frac{1}{3}$

(1) $\frac{11}{4}$ ، (2) -2 ، (3) $\frac{2}{3}$ ، (4) $-\frac{1}{3}$

29 $k = -3$

30 (1) لا ، (2) نعم (تناظر مركزي)

31 $K = \frac{2}{3}$

32 (1) مركز التحاكي هو تقاطع (AB) مع (CD) .

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

- 35 (1) صورة A هي تقاطع (C) مع (AB) ، O' صورة O هي مسقط A' على (PQ) .
 (2) (D') يشمل P و يوازي (D) ، (C') مركزها O' ويشمل P .
 (3) (D') يمس (C') ، (C) و (C') متماستان داخليا .

36 (1) نغرض: $\overrightarrow{AM} = a\overrightarrow{AB}$ حيث $a \in]0;1[$ و نجد: $\overrightarrow{A'M'} = a\overrightarrow{A'B'}$

- 37 (2) نستعمل التبادل الداخلي ، (3) يمكن استعمال نظرية طالس .
 صورة B هي C .

38 المثلثان ACE و BDF متشابهان .

39 يمكن الاستعانة بالنظرية العكسية لطالس .

40 F،B،E صور A'،O،C بهذا الترتيب بتحاك و O منتصف [AC] .

41 لأن (DC) يشمل D صورة B و يوازي (AB) .

(2) و (3) . استعمل طالس .

42 نعتبر E_1, E_2, E_3 منتصفات [AB] ، [BC] ، [CD] على الترتيب ، (E_1, E_2, E_3 في استقامة)

G_1, G_2, G_3 هي صور E_1, E_2, E_3 بتحاك مركزه O و نسبته $\frac{2}{3}$ فهي في استقامة .

44 (1) دائرة (C') مركزها $w\left(-1; -\frac{3}{2}\right)$ و نصف قطرها $r = 1$ (تمس محور الترتيب)

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

45 (1) دائرة (C) مركزها $O(0;0)$ و نصف قطرها $2r$ ، (C') دائرة مركزها $A(3;0)$ و نصف قطرها $r' = 1$

(2) بما أن: $OA = 2r + r' = 2 + 1 = 3$ فإن (C) و (C') متماسان خارجيا .

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

46 (1) إذا كانت M نقطة من (C₁) فإن (IM) يقطع (C₂) في N حيث $\overrightarrow{IM} = -\overrightarrow{IN}$.

(2) استنتاج مما سبق أو مقارنة المثلثات .

(3) القطران متناصفان .

47 (1) $\hat{BAC} = 45^\circ$ ، $\hat{EBF} = 45^\circ$ (متبادلان داخليا) .

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

48 (1) مستقيم المنتصفين في المثلثين .

(2) صورة [BE] هي [DG] ، (PN) ⊥ (PQ) .

49 (1) صورة A هي H ، (2) صورة (AI) هو (IH) و صورة (AJ) هو (JH)

(3) خواص التناظر

B هي صورة C بالدوران r و منه C تقاطع (d₁) مع (d'₂) صورة (d₂) و ننتم بنفس الطريقة .

52 نستعمل خواص متوازي الأضلاع .

53 دائرة (c') صورة (c) بانسحاب شعاعه \overrightarrow{BA} .

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

56 الدائرة (c') صورة (c) بتحاك مركزه O منتصف [AB] ونسبته $\frac{1}{3}$.

57 (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

58 إذا كان $b \neq 0$ فإن $\vec{GB} = -\frac{a}{b}\vec{GA}$

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

(2) $x = \frac{1}{2}$ ، $x = -1$ ، $x = 2$

(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 ولا يشمل D.

60 (1) صورة M هي C ، (2) دوران مركزه A وزاويته $\frac{p}{2}$

(3) (B'C') هو صورة (AM) بـ r ومنه (AM) \perp (B'C')

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

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

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

62 (1) (Δ) محور تناظر للمربع ABCD و نصف الدائرة (C) و بالتالي محور تناظر الشكل

(Δ) \perp (EF) و (Δ) \perp (DC) ومنه (EF)//(DC)

(3) $\frac{OE}{OD} = \frac{\sqrt{5}}{5}$ و $\frac{OF}{OC} = \frac{\sqrt{5}}{5}$ ومنه h(C)=F

KF=HE و (KF)//(HF) و (HE) \perp (HK)

63 الجزء الأول (1) $\vec{AM}' = -\frac{1}{2}\vec{AM}$ ، $\vec{BM}'' = 2\vec{BM}'$

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

(3) Ω تحقق العلاقة $\vec{A\Omega} = -\frac{1}{2}\vec{AB}$ و هي وحيدة .

(*) تؤدي إلى $3\vec{\Omega A} - \vec{\Omega B} = \vec{0}$ علاقة شال

لأن: $3\vec{\Omega A} - \vec{\Omega B} = 3\vec{\Omega B} + 3\vec{AB} - \vec{\Omega B} = 2\vec{\Omega B} + 3\vec{BA} = 2(\frac{3}{2}\vec{AB}) + 3\vec{BA} = \vec{0}$

(5) باستعمال السؤالين (2) و (4) نجد $\vec{\Omega M}'' = -\vec{\Omega M} + 3\vec{\Omega A} - \vec{\Omega B} = -\vec{\Omega M}$

أي: M'' هي صورة M بتحاك مركزه Ω ونسبته -1 (تناظر مركزي).

الجزء الثاني (1) h_1 تحاك مركزه G ونسبته $-\frac{1}{2}$ ، (2) h_2 تحاك مركزه M ونسبته 2 ، (3) تناظر مركزي

(4) نستنتج أن: [AP] ، [BQ] ، [CR] تتقاطع في نقطة واحدة هي مركز التناظر.

(1) $\vec{BK} = 3\vec{AJ}$ ، $\vec{AJ} = 2\vec{AI}$

الجزء الأول: مستقيم أولير

- (1) 65 . صور C, B, A بالتحاكي h هي C', B', A' .
 (2) . صور أعمدة المثلث ABC بالتحاكي h هي محاوره.
 (3) . صور H بالتحاكي h هي O .
 (4) . O, G, H في استقامية.

الجزء الثاني: دائرة أولير

- (1) . (C') هي الدائرة المحيطة بالمثلث $A'B'C'$ مركزها (w) .
 (2) . $\overrightarrow{GW} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{GO}$ أي $\overrightarrow{OW} = \frac{3}{2}\overrightarrow{OG}$ أي $\overrightarrow{OW} = \frac{1}{2}\overrightarrow{OH}$ أي w منتصف $[OH]$
 (3) . صور (C) بـ h' هي دائرة مركزها w ($\overrightarrow{HW} = \frac{1}{2}\overrightarrow{OH}$) و نصف قطرها هو $\frac{r}{2}$ وهي نفسها صورة (C) بـ h .
 (4) . تطبيق طالس ، الاستنتاج: $\overrightarrow{wA'} = \overrightarrow{wH_A}$ 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 $[AH], [BH], [CH]$.
 (6) . لأنها تشمل النقط التسع $A', B', C', H_A, H_B, H_C, H_1, H_2, H_3$.