التمرين 01:

ليكن z عدد مركب حيث: $z=\dfrac{2+i\,2\sqrt{3}}{2\sqrt{2}-i\,2\sqrt{2}}$

1) أكتب z على الشكل المثلثي

2) أكتب z على الشكل الجبري

3) إستنتج قيمتي $\cos\left(\dfrac{7\pi}{12}\right)$ ، $\sin\left(\dfrac{7\pi}{12}\right)$

التمرين 02:

α و β عددان مركبان حيث: $\begin{cases}\alpha=-2\left(\cos\dfrac{\pi}{12}+i\sin\dfrac{\pi}{12}\right)\\ \beta=\left(\sqrt{6}-\sqrt{2}\right)-i\left(\sqrt{6}+\sqrt{2}\right)\end{cases}$

1) أحسب β^2 ثم أكتبه على الشكل المثلثي

2) إستنتج طويلة و عمدة β

3) إستنتج قيمتي $\cos\left(\dfrac{19\pi}{12}\right)$ و $\sin\left(\dfrac{19\pi}{12}\right)$

4) أوجد طويلة و عمدة α

5) أكتب على الشكل الأسي العدد $(\alpha\beta)^{2008}$

التمرين 03:

1) حل في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$ المعادلة: $z^2-6z+13=0$

المستوي المركب منسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

نعتبر النقط A ، B و C التي لواحقها: $z_A=3-2i$ ، $z_B=3+2i$ و $z_C=4i$ على الترتيب.

1) علم النقط A ، B و C في المعلم $(O;\vec{u};\vec{v})$.

2) بين أن الرباعي $OABC$ متوازي أضلاع.

3) عين لاحقة النقطة Ω مركز ثقل الرباعي $OABC$.

4) عين ثم أنشئ مجموعة النقط M من المستوي حيث:

$\left\|\overrightarrow{MO}+\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}\right\|=12$

التمرين 04:

A ، B ، C ثلاث نقط من المستوي لواحقها 1 ، $2i$ ، z على الترتيب.

1) ماذا تمثل هندسيا $\arg\left(\dfrac{z-2i}{1-2i}\right)$ و $\left|\dfrac{z-2i}{1-2i}\right|$ ؟

2)في ما يلي نرمز بـ α إلى العدد الحقيقي من المجال $]-\pi;0]$ بحيث:

$\cos\alpha=\dfrac{1}{\sqrt{10}}$ ، النقطة C معرفة بـ $BC=\sqrt{\dfrac{2}{5}}BA$ و $\left(\overrightarrow{BA};\overrightarrow{BC}\right)=\alpha$

-أحسب القيمة المظبوطة لـ $\sin\alpha$

3) بين أن $\dfrac{z-3i}{1-2i}=\dfrac{1-3i}{5}$ و إستنتج قيمة z

4)علم النقطة C ثم تحقق أن المثلث ABC متقايس الساقين رأسه الأساسي A

التمرين 04:

ينسب المستوي المركب لمعلم متعامد و متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$.

$z=x+iy$ عدد مركب و x ، y عددان حقيقيان حيث $z\neq 2i$

نعتبر العدد المركب L حيث: $L=\dfrac{z+8+4i}{z-2i}$

1) أكتب العدد المركب L على الشكل الجبري.

2) عين E مجموعة النقط M ذات اللاحقة z التي من أجلها L حقيقيا

3)عين F مجموعة النقط M ذات اللاحقة z التي من أجلها L تخيلا صرفا

4) أنشئ المجموعتين E و F .

التمرين 05:

أ)نعتبر في المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ العدد المركب $z=x+iy$ صورته النقطة M ، نضع:

$L=\dfrac{\bar{z}+1}{z+i}$ حيث $z\neq -i$.

1) أكتب L على الشكل الجبري.

2) أثبت أن مجموعة النقط M من المستوي حتى يكون L تخيليا صرفا هي إتحاد مستقيمين يطلب معادلتهما.

ب) نفرض أن: $z=2-2i$ و نضع: $\dfrac{z}{u}=\sqrt{2}\left(\cos\dfrac{13\pi}{12}+i\sin\dfrac{13\pi}{12}\right)$.

1) أكتب z على الشكل المثل

2) أوجد u بالشكلين المثلثي و الجبري

3) إستنتج قيمتي $\sin\dfrac{13\pi}{12}$ و $\cos\dfrac{13\pi}{12}$.

4) أكتب العدد $\left(\dfrac{z}{u}\right)^{2014}$ على الشكل الجبري.

التمرين 06:

I) نعتبر العدد المركب α حيث: $2\alpha=(-1+\sqrt{3})+i(1+\sqrt{3})$

1) بين أن $\alpha^2=-\sqrt{3}+i$ ، ثم أكتب α^2 على الشكل الاسي إستنتج طويلة و عمدة للعدد المركب α .

2) إستنتج القيمة المضبوطة لكل من $\cos\dfrac{5\pi}{12}$ و $\sin\dfrac{5\pi}{12}$.

II) نعتبر في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$ المعادلة التالية:

$z^2+2\sqrt{3}z+4=0$ ...(1)

1) بين أن العدد المركب $z_1=\alpha^2$ هو حلا للمعادلة (1) ، ثم إستنتج الحل الثاني z_2 للمعادلة (1) .

2) جد عمدة للعدد المركب $L=\dfrac{z_1}{z_2}$ ، ثم عين العدد الطبيعي n بحيث يكون العدد المركب L^n حقيقيا.

3) ينسب المستوي إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ ، z عدد مركب صورته النقطة M . عين و أنشئ مجموعة النقط M من المستوي التي تحقق: $|\alpha(1-z)|=|4z_2|$

التمرين 07:

ينسب المستوي المركب لمعلم متعامد و متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$.

$z=x+iy$ عدد مركب و x ، y عددان حقيقيان

نعتبر العدد المركب L حيث: $f(z)=\dfrac{2z-i}{z+1-i}$

1) أكتب العدد المركب $f(z)$ على الشكل الجبري.

2) عين E مجموعة النقط M ذات اللاحقة z التي من أجلها $f(z)$ حقيقيا

3)عين F مجموعة النقط M ذات اللاحقة z التي من أجلها $f(z)$ تخيلا صرفا

4) عين مجموعة النقط M ذات اللاحقة z التي يكون من أجلها $|f(z)|=\sqrt{3}$

5) حل في $\mathbb{C}$ المعادلة $f(z)=z$.

التمرين 08:

1) لتكن الأعداد المركبة : $z_1=\sqrt{3}+i$ ، $z_2=2\bar{z}_1$ ، $z_3=-2i$

أ) أكتب كل من الأعداد المركبة: z_1 ، z_2 ، $K=\dfrac{z_1}{z_2}$ على الشكل الأسي.

CHEDDAD

ب) عين قيم الأعداد الطبيعية n التي من أجلها يكون العدد المركب: $(K)^n$ حقيقيا.

2) في المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$.
نعتبر النقط A، B، C لواحق الأعداد المركبة z_1، z_2، z_3 على الترتيب

أ) أكتب على الشكل الأسي العدد المركب L حيث: $L=\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}$. ثم استنتج طبيعة المثلث ABC.

ب) أحسب لاحقة النقطة G مركز ثقل المثلث ABC.

3) أ) عين لاحقة النقطة D نظيرة A بالنسبة لحامل محور التراتيب.

ب) مثل الرباعي $ABCD$، ثم بين أن: $z_{\overrightarrow{DB}}=i\sqrt{3}\times z_{\overrightarrow{AC}}$ و $z_D+z_B=z_A+z_C$.

ج) عين بدقة الرباعي $ABCD$.

4) عين طبيعة و العناصر المميزة للمجموعة (C) ذات النقط M من المستوي التي لاحقتها z و التي تحقق: $\left\|\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}+3\overrightarrow{MD}\right\|=24$

التمرين 09:

نعتبر في المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$
النقط A، B و C التي لواحقها على الترتيب: $z_A=1-i\sqrt{3}$، $z_B=-2+2i$ ، $z_C=-1+3i$.

1) أكتب كل من العددين z_A و z_B على الشكل الأسي.

2) أ) L عدد مركب يحقق: $\dfrac{z_A}{L}=\dfrac{1}{z_B}$. أوجد طويلة و عمدة العدد المركب L.

ب) تحقق من أن: $\left(\dfrac{L}{4\sqrt{2}}\right)^{1263}=-i\dfrac{z_B}{2\sqrt{2}}$.

3) أوجد قيم الأعداد الطبيعية n حتى يكون z_A^n عدد حقيقي

4) أ) أحسب الطـــــول BC.

ب) حدد طبيعة مجموعة النقط M من المستوي حيث:
$\left\|\overrightarrow{MA}+2\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC}\right\|=\left\|\overrightarrow{MB}-\overrightarrow{MC}\right\|$

التمرين 10:

المستوي المركب منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$
نعتبر النقطتان A و B التي لاحقتاهما على الترتيب: $z_A=1$ و $z_B=2$
(C) الدائرة التي مركزها A و نصف قطرها 1، θ عدد حقيقي من المجال $]0;\pi[$. نسمي M_θ النقطة ذات اللاحقة $z_\theta=1+2e^{2i\theta}$

1) برهن أن M تنتمي إلى (C)

2) عبر بدلالة θ عن الزاوية $\left(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AM}\right)$ ثم إستنتج طبيعة مجموعة النقط M عندما θ تمسح المجال $]0;\pi[$.

3) كيف يمكن إنشاء النقطة $M_{\frac{\pi}{6}}$

4) نعتبر النقطة E ذات اللاحقة: $z_E=1+\left(z_{\frac{\pi}{6}}\right)^2$

أ) أكتب على الشكل الاسي كل من العددين z_E-z_A و $z_{\frac{\pi}{6}}-z_A$

ب) إستنتج أن النقط A و E و $M_{\frac{\pi}{6}}$ على إستقامة واحدة.

التمرين 11:

1) نعتبر كثير الحدود $P(z)$ للمتغير المركب z حيث:
$P(z)=z^3-3z^2+3z+7$

أ) أحسب $P(-1)$ ثم بين أنه من أجل كل عدد مركب z:
$P(z)=(z+1)(z^2+az+b)$ حيث a، b عددين حقيقيين يطلب تعيينهما

ب) حل في $\mathbb{C}$ المعادلة $P(z)=0$.

2) في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ علم النقط A، B و C التي لواحقها $z_A=-1$، $z_B=2+i\sqrt{3}$، $z_C=2-i\sqrt{3}$.

3) أ) عين z_G لاحقة G مرجح الجملة $\{(A;1),(B;2),(C;2)\}$.

ب) أحسب $|z_C-z_G|$ ، $|z_B-z_G|$، إستنتج طبيعة المثلث GBC.

ج) أحسب طويلة و عمدة العدد المركب $L=\dfrac{z_B-z_C}{z_G-z_A}$ ثم أكتب شكلا أسيا للعدد L.

د) إستنتج أن المستقيمان (AG) و (BC) متعامدان.

هـ) بين أن L^{2012} عددا حقيقيا موجبا.

3) عين ثم أنشئ المجموعة (Γ) للنقط $M(z)$ من المستوي التي تحقق
$-|z_A-z|^2+2|z_B-z|^2+2|z_C-z|^2=12$

التمرين 12:

$P(z)$ كثير حدود معرف في المجموعة $\mathbb{C}$ بـ:
$P(z)=z^2+2\sqrt{3}z+4$

1) حل في المجموعة $\mathbb{C}$ المعادلة $P(z)=0$.

2) أكتب حـــلي المعادلة على الشكل الأسي.

3) في المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$
نعتبر النقط A، B و C لاحقاتها على الترتيب: $z_A=2i$ ، $z_B=-\sqrt{3}+i$ ، $z_C=-\sqrt{3}-i$.

أ) أكتب كلا من z_A، z_B و z_C على الشكل الأسي.

ب) علم النقط A، B و C ثم بين أنها تنتمي إلى نفس الدائرة (C) يطلب تعيين مركزها و نصف قطرها.

4) نضع: $L=\dfrac{z_A-z_B}{z_C-z_B}$

أ) بين أن $L=-\dfrac{1}{2}+i\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ ثم أكتب العدد L على الشكل الأسي.

ب) فسر هندسيا الطويلة و عمدة العدد L ثم إستنتج طبيعة المثلث ABC

التمرين 13:

1) بين أن $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$ حيث a و b عددان حقيقيان

2) حل في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$ المعادلة $z^3=8$

3) المستوي منسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$
A، B، C ثلاث نقط لواحقها $z_A=-1+i\sqrt{3}$ ، $z_B=-1-i\sqrt{3}$،
$z_C=2$ على الترتيب.

أ) أكتب الأعداد المركبة z_A ، z_B ، z_C على الشكل الأسي

ب) أنشئ النقط A، B، C بدقة

جـ) عين طويلة و عمدة العدد $\dfrac{z_B-z_C}{z_A-z_C}$ ثم إستنتج طبيعة المثلث ABC

د) إستنتج أن O هو مركز ثقل المثلث ABC

هـ) عين مجمـــــــوعة النقط M ذات اللاحقة z حيث:
$AM^2+BM^2+CM^2=24$

CHEDDANI

التمرين 14:

ينسب المستوي المركب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$، (C) الدائرة ذات المركز O و نصف القطر 1، نعتبر النقطة A من (C) ذات اللاحقة $z_A = e^{i\frac{\pi}{3}}$ و ليكن الدوران r الذي مركزه O و زاويته $\frac{2\pi}{3}$.

1) عين لاحقة النقطة B صورة النقطة A بالدوران r و عين لاحقة النقطة C صورة النقطة B بالدوران r.

2) أ) برر أن (C) الدائرة المحيطية بالمثلث ABC ثم أنشئ A، B و C.

ب) ماهي طبيعة المثلث ABC.

3) ليكن h التحاكي الذي مركزه O و نسبته -2.

أ) أنشئ النقط P، Q و Q صور النقط A، B و C على الترتيب بالتحاكي h.

ب) مـــــاهي طبيعة المثلث PQR ؟

4) أ) أعط الكتابة المركبة للتحـاكي h.

ب) أحسب $z_A + z_B + z_C$ ثم إستنتج أن A منتصف القطعة $[QR]$.

ج) مـــــاذا يمثل المستقيم (QR) بالنسبة للدائرة (C) ؟

التمرين 15:

1) حل في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$ المعادلة التالية: $z^2 - 2z + 2 = 0$

2)لتكن النقط K، L و M التي لواحقها على الترتيب: $z_K = 1+i$ ، $z_L = 1-i$ ، $z_M = -i\sqrt{3}$. أنشئ هذه النقط في معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ (الوحدة $4cm$)

3)أ) تحقق أن z_N لاحقة النقطة N نظيرة النقطة M بالنسبة للنقطة L هـــــــي: $2+i(\sqrt{3}-2)$.

ب) نعتبر الدوران r الذي مركزه O و زاويته $\frac{\pi}{2}$ حيث: $r(M) = A$ و $r(N) = C$، عين اللاحقتين z_A و z_C للنقطتين A و C على الترتيب.

ج) نعتبر الإنسحاب t الذي شعاعه لاحقته $2i$ حيث: $t(N) = B$ و $t(M) = D$، عين اللاحقتين z_D و z_B للنقطتين D و B على الترتيب.

4)أ) بين أن النقطة K منتصف القطعة $[DB]$ هي منتصف القطعة $[AC]$

ب) بين ان $\frac{z_C - z_K}{z_B - z_K} = i$ ثم إستنتج طبيعة الربـــــاعي $ABCD$.

التمرين 16:

نزود المستوي بمعلم متعامد و متجانس $(O;\vec{i};\vec{j})$ حيث: $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1cm$، نعتبر العددين المركبين $z_A = 3-3i$ و z_B حيث طويلته $3\sqrt{2}$ و عمدته $\frac{-7\pi}{12}$ و هما لواحق النقطتين A، B على الترتيب.

1) أكتب كل من z_A و z_B على الشكل الأسي ثم علم النقطة A.

2) نعتبر التحويل النقطي T الذي يرفق كل نقطة $M(z)$ بالنقطة $M'(z')$ حيث: $z' = e^{-i\frac{\pi}{3}} z$

أ)عين طبيعة التحويل T مع تحديد عناصره المميزة.

ب) بين أن صورة النقطة A بواسطة التحويل T هي النقطة B. ثم أنشئ بدقة النقطة B.

3) أ) أكتب $e^{-i\frac{\pi}{3}}$ على الشكل الجبري. ثم أكتب كذلك z_B على الشكل الجبري.

ب) إستنتج القيم المظبوطة لكل من : $\cos\left(\frac{-7\pi}{12}\right)$ و $\sin\left(\frac{-7\pi}{12}\right)$.

4)نعتبر المجموعة (Γ) للنقط $M(z)$ بحيث: $z = 3-3i+3e^{i\theta}$ مع $\theta \in \mathbb{R}$ و $-\frac{\pi}{4} \le \theta \le \pi$

أ)تحقق أن النقطتين : $C\left(3+\frac{3\sqrt{2}}{2}; -3-\frac{3\sqrt{2}}{2}\right)$ و $D(0;-3)$ تنتميان إلى المجموعة (Γ)

ب) عين ومثل المجموعة (Γ).

التمرين 17:

نعتبر في $\mathbb{C}$ مجموعة الأعداد المركبة المعادلة التالية:

$z^3 + (6+i)z^2 + 6(3+i)z + 18i = 0$ ...(*)

1)أ) بين أن $-i$ حلا للمعادلة (*).

ب) حل في $\mathbb{C}$ المعادلة (*)، ثم أكتب الحلول على الشكل الأسي.

2) نعتبر الأعداد المركبة: $z_A = -i$ ، $z_B = -3+3i$ ، $z_C = -3-3i$ لواحق النقط A، B و C على الترتيب في المستوي المركب المنسوب غلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$.

f التحويل النقطي الذي يرفق بكل نقطة M من المستوي ذات اللاحقة z النقطة M' ذات اللاحقة z' حيث: $z' = -z - 6 - i$.

أ) حدد طبيعة التحويل f مع ذكر العناصر المميزة.

ب) أوجد إحداثيي النقطة D صورة A بالتحويل f.

ج)أوجد العبارة المركبة للدوران الذي مركزه D و يحول B إلى C.

التمرين 18:

1)في المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ نعتبر النقط A، B، C و D ذات اللاحقات: $z_A = 3-i$ ، $z_B = 2-2i$ ، $z_C = -2i$ ، $z_D = \overline{z_C}$ على الترتيب.

أ) علم النقط A، B، C و D (يتم رسم الشكل في باقي مراحل التمرين)

ب) نضع $K = \frac{z_D - z_C}{z_B - z_C}$، أكتب K على الشكل الجبري ثم على الشكل الأسي . إستنتج طبيعة المثلث BCD.

ج) عين مجموعة قيم العدد الطبيعي n بحيث يكون K^n حقيقيا سالبا تماما

2) ليكن S التحويل النقطي الذي يرفق بالنقطة M ذات الاحقة z، النقطة M' ذات اللاحقة z' بحيث: $z' = (1-i)z + 2i$

أ) بين أن التحويل S هو تشابه مباشر يطلب تعيين نسبته k زاويته θ و مركزه Ω.

ب) تحقق أن: $S(A) = B$ و $S(B) = C$. مـــاهو التحويل الذي يحول A إلى C و مركزه Ω ؟

ج) لتكن ω لاحقة Ω. تحقق من أن $z' - z = i(\omega - z)$، ثم إستنتج طبيعة المثلث $\Omega MM'$.

3) نضع: $A_0 = A$ و من اجل كل عدد طبيعي n : $A_{n+1} = S(A_n)$ و نرمز بـ z_n غلى لاحقة النقطة A_n و نعتبر المتتالية (u_n) المعرفة بـ $u_n = \Omega A_n$.

CHEDDANI

أ) بين أن (u_n) متتالية هندسية يطلب تعيين أساسها و حدها الأول.

ب) أحسب بدلالة n المجموع L_n حيث:

$L_n = |z_0 - \omega| + |z_1 - \omega| + ... + |z_n - \omega|$.

التمرين 19:

في المستوي المنسوب إلى المعلم المتعامد و المتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ نعتبر النقط A، B و C صور الأعداد المركبة $z_A = -2i$ ، $z_B = -\sqrt{3}+i$ ، $z_C = \sqrt{3}+i$.

1) أ) أكتب z_A، z_B ، z_C على الشكل الأسي.

ب) إستنتج مركز و نصف قطر الدائرة (C) التي تشمل النقط A، B و C.

ج) علم النقط A، B و C ثم ارسم الدائرة (C).

د) أكتب العدد $\frac{z_B - z_A}{z_C - z_A}$ على الشكل الجبري ثم على الشكل الأسي، ثم إستنتج طبيعة المثلث ABC.

2) ليكن r الدوران الذي مركزه A و زاويته $\frac{\pi}{3}$.

أ) بين أن النقطة O' ذات اللاحقة $-\sqrt{3}-i$ صورة النقطة O بالدوران r.

ب) بين أن $[O'C]$ قطرا للدائرة (C) ثم أنشئ (C') صورة الدائرة (C) بالدوران r.

ج) تحقق أن الدائرتين (C) و (C') تشتركان في النقطتين A و B.

التمرين 20:

(I) 1) حل في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$ المعادلة ذات المجهول z الآتية: $z^2 - 2\sqrt{3}z + 4 = 0$ ، نرمز للحلين بـ z_1 و z_2 حيث $\text{Im}(z_1) > 0$.

2) أكتب z_1 و z_2 على الشكل الأسي ثم أكتب العدد $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^{2013}$ على الشكـــــــل الجبري.

3) عين قيم العدد الطبيعي n التي من أجلها يكون $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^n$ تخيلي صرف.

(II) المستوي المركب منسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ نعتبر النقطتين A، B لاحقتاهما z_1، z_2 على الترتيب.

1) أ) عين لاحقة A' صورة النقطة A بالدوران r الذي مركزه النقطة O و زاويته $\frac{\pi}{3}$

ب) إستنتج نوع المثلث OAA'.

2) عين الطبيعة و العناصر المميزة للتحويل الذي يرفق كل نقطة $M(z)$ بالنقطة $M'(z')$ حيث: $z' + z_1 = 2e^{i\frac{\pi}{3}}(z + z_1)$

3) تعرف على مجموعة النقط M صورة z التي تحقق $z + z_1 = -2e^{i\theta}$ حيث θ تمسح $\mathbb{R}$.

التمرين 21:

1) $P(z)$ كثير حدود للمتغير المركب z حيث :

$P(z) = z^3 - 5z^2 + 12z - 8$

أ) تحقق أن العدد 1 جذر لـ $P(z)$.

ب) عين العددين الحقيقيين a و b بحيث من اجل كل عدد مركب z :

$P(z) = (z-1)(z^2 + az + b)$

ج)حل في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$ ،المعادلة ذات المجهول z : $P(z) = 0$

2) في المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$، نعتبر النقط A، B و C ذات الاحقات: $z_A = 2+2i$ ، $z_B = 2-2i$ و $z_C = 1$ على الترتيب.

أ) علم النقط A، B و C (يتم رسم الشكل في باقي مراحل التمرين)

ب) أكتب z_A و z_B على الشكل الأسي ، ثم بين أنه من أجل كل عدد طبيعي n :

$\left(\frac{z_A}{2\sqrt{2}}\right)^{8n} + \left(\frac{z_B}{2\sqrt{2}}\right)^{8n} = 2$

3) أ) عين لاحقة النقطة D صورة النقطة B بالتحاكي h الذي مركزه C و نسبته -3.

ب) عين لاحقة النقطة E صورة النقطة B بالدوران r الذي مركزه O و زاويته $-\frac{\pi}{2}$.

4) أكتب العدد المركب $\frac{z_D - z_A}{z_E - z_A}$ على الشكل الجبري ، إستنتج طبيعة المثلث ADE.

5) أ) لتكن منتصف القطعة $[ED]$ و H نظيرة A بالنسبة إلى I. عين مع التبرير طبيعة الرباعي $ADHE$.

ب) عين و أنشئ المجموعة (Γ) للنقط M من المستوي بحيث :

$\left\|\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MD} + \overrightarrow{MH} + \overrightarrow{ME}\right\| = 4\left\|\overrightarrow{MI} - \overrightarrow{MA}\right\|$.

التمرين 22:

1) حل في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$ المعادلة : $4z^2 - 12z + 153 = 0$

2) في المستوي المركب المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$.

نعتبر النقط A، B و C لواحقهـــا على الترتيب: $z_A = \frac{3}{2}$ ، $z_B = \frac{3}{2} - 6i$ و $z_C = -3 - \frac{1}{4}i$ و $z_P = 3 + 2i$ و الشعاع $\vec{w}$ لاحقته $z_{\vec{w}} = -1 + \frac{5}{2}i$.

أ) عين اللاحقة z_Q للنقطة Q صورة النقطة B بالإنسحاب الذي شعاعه $\vec{w}$

ب) عين اللاحقة z_R للنقطة R صورة النقطة P بالتحاكي h الذي مركزه النقطة C و نسبته $-\frac{1}{3}$.

ج) عين اللاحقة z_S للنقطة S صورة النقطة P بالدوران r الذي مركزه النقطة A و زاويته $-\frac{\pi}{2}$.

د) علـــم النقط P، Q، R و S.

3) أ) بين أن الرباعي $PQRS$ متوازي أضلاع.

ب) أحسب $\frac{z_R - z_Q}{z_P - z_Q}$. إستنتج بالضبط طبيعة متوازي الأضلاع $PQRS$.

ج) بين أن النقط P ، Q، R و S تنتمي إلى نفس الدائرة (γ) يطلب تحديد لاحقة مركزهـا Ω و نصف قطرها

4)هـــــل المستقيم (AP) مماس للدائرة (γ).

إنتهـــــى

CHEDDANI