**التمرين (04)** نعتبر كثير الحدود $P(z)$ للمتغيّر المركّب $z$ المعرّف كما يلي :

$$P(z)=z^3-(3+i)z^2+(4+i)z+2i-4 .$$

1) أحسب $P(2)$ ، جد كثير الحدود $Q(z)$ للمتغيّر المركّب $z$ بحيث يكون من أجل كل عدد مركّب $z$ : $P(z)=(z-2).Q(z)$ .

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

3) في المستوي المركب لتكن $A$، $B$ و $C$ صور حلول المعادلة $P(z)=0$ .

- ما هي طبيعة المثلث $ABC$؟

---

**التمرين (05)** 1) حل في مجموعة الأعداد المركبة $\mathbb{C}$، كلا من المعادلتين :

$$z^2-2z+5=0 \quad ; \quad z^2-2\left(1+\sqrt{3}\right)z+5+2\sqrt{3}=0 .$$

2) في المستوي المزود بالمعلم $(O;\vec{u};\vec{v})$ ، نعتبر النقط $A$ ، $B$ ، $C$ و $D$ صور الأعداد المركبة $1+2i$ ، $1+\sqrt{3}+i$ ، $1-2i$ و $1+\sqrt{3}-i$ على الترتيب .

أ ــ ما هي طبيعة المثلث $ABC$ ؟

ب ــ أكتب معادلة للدائرة $C$ المحيطة بالمثلث $ABC$ .

ج ــ أثبت أن النقطة $D$ تنتمي إلى الدائرة $C$.

د ــ أنشئ $C$ والنقط $A$ ، $B$ ، $C$ و $D$ في المعلم المعطى .

---

**التمرين (06)** من اجل كل عدد مركّب $z\neq 2i$ نعتبر العدد المركّب $L(z)$ بحيث :

$$L(z)=\frac{(5-i)z+2(1+i)}{iz+2} .$$

1) جد الأعداد المركّبة $z$ بحيث : $L(z)=z$. ثم أكتب هذه الأعداد على الشكل المثلثي .

2) في المستوي المركّب لتكن النقطة $M$ التي إحداثياها $(x;y)$ ولاحقتها $z$ .

ــ أكتب على الشكل الجبري العدد $L(z)$ .

ــ عيّن مجموعة النقط $M$ التي لاحقتها $z$ بحيث يكون $L(z)$ عددا تخيّليا صرفا

---

**التمرين (07)** **1)** $r$ عدد حقيقي موجب تماما و $\theta$ عدد حقيقي .

$\alpha$ عدد مركب طويلته $r$ وعمدته $\theta$ .

أ- حل في مجموعة الأعداد المركبة المعادلة ذات المجهول $z$ التالية:

$z^2-\alpha z+\alpha^2=0$ ( نرمز لحلي هذه المعادلة بـــ $z_1$ و $z_2$ )

ب- عبر بدلالة $r$ و $\theta$ على طويلتي $z_1$ و $z_2$ وعمدتيهما

**2/** ليكن العدد المركب $L$ حيث : $L=\left(\sqrt{6}-\sqrt{2}\right)-\left(\sqrt{6}+\sqrt{2}\right)i$

أ- احسب $L^2$ و اكتبه على شكله المثلثي . ب- استنتج الطويلة وعمدة للعدد $L$

جـــ- استنتج قيمتي : $\cos\frac{19\pi}{12}$ و $\sin\frac{19\pi}{12}$