01 المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

f تحويل نقطي حيث: $M(x;y)\to M'(x';y'):\begin{cases}x'=y+1\\y'=-x-1\end{cases}$

1)عيّن إحداثيي النقطة B محوّلة النقطة $A(0;1)$ بالتحويل f .

2)جد إحداثيي النقطة D التي محولتها $C(1;1)$ بالتحويل f .

3)بيّن أنه توجد نقطة ω صامدة وحيدة بالتحويل f يطلب تعيينها

4)جد محولة المستقيم (Δ) ذو المعادلة $x+y-1=0$ بـ f

5-أ)بين أن العبارة المركبة لـ f هي: $z'=-iz+1-i$

ب)استنتج طبيعة التحويل f مع ذكر عناصره المميزة.

جـ) جد z_E لاحقة النقطة E صورة A بالتحويل f .

02 T تحويل نقطي حيث: $T:M(z)\to M'(z')$

عين الطبيعة والعناصر المميزة للتحول T في كل حالة

1) $z'=z+i$ ، 2) $z'=-2z+3-3i$

3) $z'=iz+1+i$ ، 4) $z'=(1+i)z-3i$

03 S تحويل نقطي معرف بالعبارة المركبة المختصرة

عين طبيعة التحويل S وعناصاره المميزة في كل حالة

1) $(z'-i)=2(z-i)$ ، 2) $(z'+i)=\sqrt{3}i(z+i)$

3) $(z'+2)=(1-i)(z+2)$ ، 4) $z'=\sqrt{2}(1-i)z$.

04 أكتب العبارة المختصرة ثم العبارة المركبة للتحويل T في كل حالة من الحالات التالية.

1) T انسحاب شعاعه $\vec{v}(1;2)$

2) T تحاكي مركزه $\omega(1-i)$ ونسبته 2-

3) T دوران مركزه $\omega(i)$ وزاويته $\frac{\pi}{3}$

4) T تشابه مباشر مركزه $\omega(2i)$ ونسبته 2 وزاويته $\frac{2\pi}{3}$

06 نعتبر في المستوي المنسوب الى معلم متعامد ومتجانس النقط: $A(2i)$ ، $B(6)$ ، $C(1+i)$ ، $D(3-3i)$.

T تحويل نقطي يرفق بكل نقطة $M(z)$ النقطة $M'(z')$

حيث: $z'=3\alpha z+\beta$ حيث α ، β عددان مركبان.

1)عين α و β علما أن: $T(A)=B$ و $T(C)=D$

2)ماهي طبيعة التحويل T أعط عناصره المميزة .

07 المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

1) عين الدوران R_1 الذي يحوّل النقطة $A(1;-2)$ إلى النقطة $B(1;0)$ ويحوّل النقطة $C(1;-1)$ إلى النقطة O ثم عين عناصره المميزة.

2)عين مركز الدوران الذي زاويته $-\frac{\pi}{3}$ ويحوّل النقطة $A(1;\sqrt{3})$ إلى النقطة $B(2;2)$.

08 المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

1) عين العبارة المركبة للتشابه المباشر S_1 الذي يحوّل النقطة $A(1;2)$ إلى النقطة $B(1;4)$ ويحوّل النقطة $C(2;-1)$ إلى النقطة $D(5;2)$ ، ثم عين عناصره المميزة.

2)عين نسبة وزاوية التشابه المباشر S_2 الذي يحوّل النقطة $M_1(1;-1)$ إلى النقطة $M_2(3;0)$ ومركزه النقطة $\omega(1;0)$.

3)عين مركز التشابه المباشر S_3 الذي نسبته $\sqrt{2}$ وزاويته $\frac{3\pi}{4}$ والذي يحوّل النقطة $A(2;1)$ إلى النقطة $B(2;2)$

09 لتكن النقطتان $M_1(3-2i)$ ، $M_2(-1+6i)$ في مستو منسوب إلى معلم متعامد و متجانس.

ω نقطة من حامل محور الفواصل و r الدوران الذي مركزه ω و يحوّل M_1 إلى M_2 عيّن مركز و زاوية الدوران r .

10 1)المستوي المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

نعتبر النقط $A(1)$ ، $B(1+2i)$ ، $C(1-i)$.

أوجد إحداثيي النقطة G مركز مركز ثقل النقط A ، B ، C

2)T تحويل نقطي للمستوي في نفسه الذي يرفق بكل نقطة M النقطة M' حيث: $\overrightarrow{MM'}=\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}$

أ) بين أن: $\overrightarrow{GM'}=-2\overrightarrow{GM}$

ب)استنتج طبيعة التحويل T وعناصرة المميزة.

جـ)اكتب العبارة المركبة ثم العبارة التحليلية للتحويل T .

4) A' ، B' و C' صور النقط A ، B ، C بالتحويل T

بين ان النقط A' ، B' و C' في استقامية.

11 في المستوي المركب ، نعتبر النقط A ، B ، C ذات اللاحقات $3i$ ، $-3i$ و $2-3i$ على الترتيب .

أ)عين زاوية نسبة و التشابه المباشر الذي مركزه B ويحوّل C إلى A . واستنتج طبيعة المثلث ABC

ب)عين احداثيي النقطة G مركز المسافات المتناسبة للنقط A ، B ، C المرفقة بالمعاملات 1 ، 2 و2– على الترتيب.

حـ) عين مجموعة النقط M من المستوي حيث:

$MA^2+2MB^2-2MC^2=25$

12 المستوي مزود بمعلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

لتكن النقط $A(0;1)$ ، $B(0;2)$ ، $C(1;1)$

1)عين زاوية ونسبة التشابه الذي مركزه B ويحوّل A إلى C

2) t تحويل نقطي للمستوي في نفسه يرفق بالنقطة $M(z)$ النقطة $M'(z')$ بحيث : $z'=(1+i)z+2$

أ) عين طبيعة التحويل t واذكر عناصره المميزة

ب)ما هي طبيعة المثلث BMM' ؟ .

جـ)عين مجموعة النقط M من حيث: $OM=OM'$

13 1) في المستوي المزود بمعلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

نعتبر النقط A ، B ، C و P ذات الواحق:

$z_A=\frac{3}{2}+6i$ ، $z_B=\frac{3}{2}-6i$ ، $z_C=-3-\frac{1}{4}i$ و $z_P=3+2i$

والشعاع $\vec{\omega}$ المعرف باللاحقة: $2z_{\vec{\omega}}=-2+5i$.

أ)عيّن اللاحقة z_Q للنقطة Q صورة B بالانسحاب $t_{\vec{\omega}}$

ب)عيّن اللاحقة z_R للنقطة R صورة P بالتحاكي $h(C;-\frac{1}{3})$

جـ)عيّن اللاحقة z_S للنقطة S صورة P بالدوران $r(A;-\frac{\pi}{2})$

3-أ) أحسب $\frac{z_R-z_Q}{z_P-z_Q}$ ثم عين طبيعة الرباعي PQRS .

ب)برهن أن النقط P ، Q ، R و S تنتمي لدائرة واحدة (C) يطلب تعيين مركزها ω ونصف قطرها ρ .

14 1)حل في $\mathbb{C}$ المعادلة $z^3+2z^2-16=0...(1)$

اذا علمت أنها تقبل حلا حقيقيا $z_0=2$.

2) أكتب حلول المعادلة (1) على الشكل الأسي.

3) في المستوي المزود بمعلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

لتكن الأعداد $z_A=-2-2i$ ، $z_B=2$ ، $z_D=-2+2i$

أ) عين اللاحقة z_C للنقطة C بحيث يكون الرباعي ABCD متوازي أضلاع ، ثم أرسم شكلا.

ب)لتكن النقطة E صورة النقطة C بالدوران $r_1(B;-\frac{\pi}{2})$

والنقطة F صورة النقطة C بالدوران $r_2(D;\frac{\pi}{2})$.

- احسب z_E و z_F لاحقتي E و F ، ثم أنشأهما.

-تحقق أن : $\frac{z_F-z_A}{z_E-z_A}=i$ ثم استنتج نوع المثلث AEF .

جـ)عين صورة المثلث EBA بالدوران الذي مركزه I منتصف القطعة [EF] وزاويته $-\frac{\pi}{2}$.

15 1)في المستوي المزود بمعلم متعامد و متجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

نعتبر النقطتين A و B لواحقهما على الترتيب

$z_A=-\sqrt{3}+i$ و $z_B=-1+i\sqrt{3}$

أ) أكتب z_A و z_B على الشكل الأسي ، ثم مثل A و B .

ب)احسب طويلة وعمدة العدد المركب $\frac{z_A}{z_B}$ ثم استنتج طبيعة المثلث ABO وقيسا للزاوية الموجهة $(\overrightarrow{OA};\overrightarrow{OB})$.

جـ) عين لاحقة النقطة C حتى يكون الرباعي ACBO معين ثم مثل النقطة C وعين مساحة المثلث ABC بـ cm^2

3) f التحويل النقطي في المستوي الذي يرفق بكل نقطة M(z) النقطة M'(z') حيث: $z'=e^{-\frac{\pi}{6}i}z$

أ) تعرف على طبيعة التحويل f وعيّن عناصره المميزة.

ب) عيّن على الشكل الأسي لواحق النقط A' ، B' و C' صور النقط A ، B و C على الترتيب بالتحويل f.

جـ)استنتج مساحة المثلث A'B'C' .

16 1)المستوي منسوب إلى معلم متعامدو متجانس $(O,\vec{u},\vec{v})$ حيث $\|\vec{u}\|=\|\vec{v}\|=2cm$.تعطى النقط A ، B ، C التي لواحقها على الترتيب: $z_A=4$ ؛ $z_B=1+i\sqrt{3}$ ؛ $z_C=\overline{z}_B$.

ا- أنشئ بعناية النقط A ، B ، C

بـ- ما طبيعة المثلث ABC ؟ علّل إجابتك.

3) لتكن النّقطة K ذات اللاحقة $z_K=-\sqrt{3}+i$.

ا-عيّن z_F لاحقة النقطة F صورة النّقطة K بالدوران $r(O;\frac{\pi}{3})$

بـ-عيّن z_G لاحقة النقطة G صورة النّقطة K بالانسحاب $t_{\overrightarrow{OB}}$

جـ- أثبت أنّ المستقيمين (OC) و (OF) متعامدان.

د-علّم النّقطتيْن G و K ، ثمّ بيّن أنّ الرّباعي OBGK مربّع.

هـ- عيّن طويلة وعمدة z_G .

17 المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ (الوحدة 4cm).نعتبر النقط A ، B ، C و D ذات اللواحق $a=1$ ، $b=e^{i\frac{\pi}{3}}$ ، $c=\frac{3}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$ و $d=\frac{\sqrt{3}}{2}e^{-i\frac{\pi}{6}}$

أ) أكتب c على الشكل الأسي و d على الشكل الجبري.

ب)مثل النقط A ، B ، C و D في المعلم المعطى.

جـ) بين ان النقط D ، C و A في استقامية.

د)عين الزاوية θ والنسبة k للتشابه المباشر S الذي مركزه O والذي يحوّل النقطة A إلى C

18 المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ [وحدة الطول 4cm].لتكن النقطتان A ، B اللتان لاحقتاهما على الترتيب: $z_A=-i$ ؛ $z_B=e^{\frac{5\pi}{6}i}$.

1)اكتب z_A على الشكل الأسّي و z_B على الشكل الجبري.

2)ليكن الدوران $R(O;\frac{-2\pi}{3})$ ولتكن C صورة B بـ R

أ) اكتب العبارة المركبة للدوران R .

ب)بيّن أن لاحقة النقطة C هي: $z_C=e^{\frac{\pi}{6}i}$.

ثم اكتب z_C على الشكل الجبري.

جـ)بيّن أن النقط A ، B ، C تنتمي إلى دائرة واحدة (Γ) مركزها O يطلب تعيين نصف قطرها .

3-أ) اكتب العدد المركب $\frac{z_C-z_A}{z_B-z_A}$ على الشكل الأسي .

ب) استنتج طبيعة المثلث ABC .

الأستاذ: ب م العربي larbibelabidi@gmail.com

(دورة جوان2012 ش-ع تجريبية)

1)ليكن كثير الحدود : $P(z)=z^3-12z^2+48z-72$

أ- تحقق أنّ 6 هو جذرلكثير الحدود $p(z)$.

ب-جد العددين الحقيقيين α و β بحيث يكون من أجل كل عدد مركب z: $p(z)=(z-6)(z^2+\alpha z+\beta)$

جـ-حل في مجموعة الاعداد المركبة $\mathbb{C}$،المعادلة $p(z)=0$.

2)المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

A ، B ، C نقط من المستوي المركب لواحقها على الترتيب:

$z_A=6$ و $z_B=3+i\sqrt{3}$ و $z_C=3-i\sqrt{3}$

أ- اكتب كلا من z_A ، z_B و z_C على الشكل الأسي.

ب-أكتب العدد المركب $\dfrac{z_A-z_B}{z_A-z_C}$ على الشكل الجبري

ثم على الشكل الأسي. جـ-استنتج طبيعة المثلث ABC.

3) S التشابه المباشر الذي مركزه C ونسبته $\sqrt{3}$ وزاويته $\dfrac{\pi}{2}$

أ- جد الكتابة المركبة للتشابه S.

ب-عيّن $z_{A'}$ لاحقة النقطة A' صورة A بالتشابه S.

جـ-بيّن أن النقط A ، B و A' في استقامية.

(دورة جوان2011 ش-ع تجريبية)

نعتبرفي مستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

النقط A ، B و C التي لاحقاتها على الترتيب :

$z_A=-i$ ، $z_B=2+3i$ و $z_C=-4+i$.

1-أ- أكتب على الشكل الجبري العدد المركب $\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}$

ب- عين طويلة العدد المركب $\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}$ وعمدة له

ثم استنتج طبيعة المثلث ABC.

2-نعتبر التحويل النقطي T في المستوي الذي يرفق بكل نقطة $M(z)$ ، النقطة $M'(z')$ حيث: $z'=iz-1-i$

أ-عيّن طبيعة التحويل T محدّدا عناصره المميزة.

ب-ماهي صورة النقطة B بالتحويل T.

3-لتكن D النقطة ذات اللاحقة $z_D=-6+2i$.

أ-بيّن أن النقط A ، C و D في استقامية.

ب-عيّن نسبة التحاكي h الذي مركزه A ويحوّل C إلى D

جـ-جدالعناصر المميّزة للتشابه S ذي المركز A ويحوّل B إلى D

(دورة جوان2010 ش-ع تجريبية)

نعتبرفي مستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

النقطتين A ، B اللتين لاحقتهما على الترتيب: $z_A=1+i$ و $z_B=3i$

1) اكتب على الشكل الأسي : z_A و z_B.

2)ليكن S التشابه المباشر الذي يرفق بكل نقطة $M(z)$ النقطة $M'(z')$ حيث: $z'=2iz+6+3i$

أ)عيّن العناصر المميزة للتشابه المباشر S.

ب)عيّن z_C لاحقة النقطة C صورة النقطة A بالتشابه S.

جـ) استنتج طبيعة المثلث ABC.

3) لتكن النقطة D مرجح الجملة $\{(A,2);(B,-2);(C,2)\}$

أ)عيّن z_D لاحقة النقطة D.

ب)عيّن مع التبرير طبيعة الرباعي $ABCD$.

4)لتكن M نقطة من المستوي تختلف عن B وعن D لاحقتها z والتكن (Δ) مجموعة النقط M ذات اللاحقة z

التي يكون من أجلها $\dfrac{z_B-z}{z_D-z}$ عددا حقيقيا موجب تماما.

أ)تحقق أن النقطة E ذات اللاحقة $z_E=6+3i$ تنتمي إلى (Δ).

ب)أعط تفسيرا هندسيا لعمدة العدد المركب $\dfrac{z_B-z}{z_D-z}$

عيّن حينئذ المجموعة (Δ).

(دورة جوان2010 ش-ع تجريبية)

1-حل في $\mathbb{C}$ المعادلة التالية: $z^2-6z+18=0$

2-في المستوي المزود بمعلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$.

نعتبر النقط A ، B ، C و D لاحقاتها على الترتيب:

$z_A=3+3i$ ، $z_B=\overline{z_A}$ ، $z_C=-z_A$ و $z_D=-z_B$.

أ-بيّن أن A ، B ، C و D تنتمي لنفس الدائرة ذات المركز O

ب-عيّن زاوية الدوران R الذي مركزه O ويحوّل A إلى B

جـ- بيّن أن A ، O و C في استقامية وكذلك النقط B ، O و D

د- استنتج طبيعة الرباعي $ABCD$.

(دورة جوان2008 ش-ع تجريبية بتصرف)

1- حل في $\mathbb{C}$ المعادلة: $z^2-2z+2=0$ نرمز للحلين بـ z_1 و z_2 حيث $\mathrm{Im}(z_1)<0$. بين أن $\left(\dfrac{z_1}{z_2}\right)^{2008}$ حقيقي.

2- المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

النقط A ، B و C نقط لاحقاتها على الترتيب: $-1+i$ ، z_1 و z_2

ليكن Z العدد المركب حيث: $Z=\dfrac{z_2+1-i}{z_1+1-i}$

أ)انطلاقا من التعريف $e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$

ومن الخاصية $e^{i(\theta_1+\theta_2)}=e^{i\theta_1}\times e^{i\theta_2}$

برهن أن: $e^{-i\theta}=\dfrac{1}{e^{i\theta}}$ وأن $\dfrac{e^{i\theta_1}}{e^{i\theta_2}}=e^{i(\theta_1-\theta_2)}$

ب) أكتب Z على الشكل الأسي.

جـ)أكتب Z على الشكل المثلثي واستنتج أن النقطة C صورة النقطة B بتشابه مباشر مركزه A،يطلب تعيين زاويته ونسبته

(دورة جوان2008 ش.ع تجريبية بتصرف)

1-أ)جد الجذرين التربيعيين للعدد المركب: $7+24i$

ب)بيّن أنه من أجل كل عدد مركب z :

$$z^2+iz-2-6i=\left(z+\frac{i}{2}\right)^2-\frac{7+24i}{4}$$

جـ) استنتج العددين المركبين z_1 و z_2 حلّي المعادلة:

$$z^2+iz-2-6i=0$$

2-نعتبر في المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس النقطتين A ، B اللتين لاحقتاهما $z_A=2+i$ و $z_B=-2-2i$

عين z_ω لاحقة النقطة ω مركز الدائرة (Γ) ذات القطر $[AB]$

3-أ) لتكن C النقطة ذات اللاحقة z_C حيث: $z_C=\frac{4-i}{1+i}$.

-اكتب z_C على الشكل الجبري ، ثم أثبت C تنتمي إلى (Γ).

4-أ)برهن أن عبارة التشابه المباشر S الذي مركزه $M_0(z_0)$ ونسبته k $(k\succ 0)$ وزاويته θ والذي يرفق بكل نقطة $M(z)$ النقطة $M'(z')$ هي: $z'-z_0=ke^{i\theta}(z-z_0)$

ب) عين الطبيعة والعناصر المميزة للتحويل S المعرف بـ:

$$z'+\frac{1}{2}i=2e^{i\frac{\pi}{3}}(z+\frac{1}{2}i)$$

(دورة جوان2012 ش-رياضيات)

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

2)المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

A ، B ، C نقط من المستوي لاحقاتهاعلى الترتيب:

$$z_A=\frac{1+i}{\sqrt{2}} \quad ، \quad z_B=\overline{z_A} \text{ و } z_C=z_A+z_B$$

أ-اكتب على الشكل الأسي الأعداد المركبة: z_A ، z_B و $\frac{z_A}{z_B}$

ب-عين لاحقة كل من A' ، B' ، C' صور النقط A ، B ، C على الترتيب بالدوران الذي مركزه O وزاويته $\frac{\pi}{4}$.

جـ-بيّن أن الرباعي $OA'C'B'$ مربع.

3)نسمي (Δ) مجموعة النقط M من المستوي ذات اللاحقة z حيث: $|z-z_A|=|z-z_B|$

أ)بيّن أن (Δ) هو محور الفواصل.

ب)بين ان حلي المعادلة: $\left(\frac{z-z_A}{z-z_B}\right)^2=i$ عددان حقيقيان

(لا يطالب تعيين الحلول)

(دورة جوان2012 ش-تقني رياضي)

1-عيّن العددين المركبين z_1 و z_2 حيث: $\begin{cases}2z_1+3z_2=9-2i\\3z_1-z_2=8+8i\end{cases}$

2-نعتبر في المستوي المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$ النقط A ، B و Ω التي لاحقاتها على الترتيب $z_A=3+2i$ و $z_B=-3$ و $z_\Omega=1-2i$.

أ) أثبت أن: $z_B-z_\Omega=i(z_A-z_\Omega)$

ب) استنتج طبيعة المثلث ΩAB.

3-h هو التحاكي الذي مركزه النقطة A ونسبته 2 .

أ)عيّن الكتابة المركبة للتحاكي h.

ب)عيّن z_C لاحقة النقطة C صورة النقطة Ω بالتحاكي h.

جـ)عيّن z_D لاحقة النقطة D مرجح $\{(A,1);(B,-1);(C,1)\}$

د)بيّن أن $ABCD$ مربع.

4-(E) مجموعة النقط M من المستوي التي تحقق:

$$\left\|\overrightarrow{MA}-\overrightarrow{MB}+\overrightarrow{MC}\right\|=4\sqrt{5}$$

أ)بيّن أن النقطة $B\in(E)$ ،ثم عين طبيعة المجموعة (E) وعناصرها المميزة. ب) أنشئ المجموعة (E).

(دورة جوان2011 ش-تقني رياضي)

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

L العدد مركب المعرف كمايلي: $L=\frac{-4\sqrt{2}+i\sqrt{2}}{5+3i}$

1/أ) أكتب L على الشكل الجبري ثم على الشكل الأسي.

ب)بيّن أن: $L^{12}+1=0$ ،ثم أحسب $(-4\sqrt{2}+i\sqrt{2})^{12}+(5+3i)^{12}$

جـ)n عدد طبيعي فردي و p عدد طبيعي زوجي

أثبت أن: $L^{4n}+L^{4p}=0$

2/أ)النقطتان A و B لاحقتاهما على الترتيب : $z_A=5+3i$ و $z_B=5-3i$ عين اللاحقة $z_{A'}$ للنقطة A' صورة النقطة A بالتشابه المباشر الذي مركزه B ونسبته $\sqrt{2}$ وزاويته $\frac{3\pi}{4}$.

ب) عين z_G لاحقة النقطة G مركز ثقل المثلث ABA'.

(دورة جوان2011 ش-رياضيات)

نعتبر في $\mathbb{C}$ المعادلة : $z^2-2\sqrt{3}z+4=0.....(E)$

1)حل في $\mathbb{C}$ المعادلة (E) أكتب حلولها على الشكل الأسي

2))المستوي نتسوب إلى معلم متعامد ومتجانس $(O;\vec{u};\vec{v})$

نعتبر النقط A ، B و C النقط التي لاحقاتها على الترتيب $z_A=2i$ ، $z_B=\sqrt{3}+i$ و $z_C=\sqrt{3}-i$ نضع $L=-\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$

أ)أكتب L على الشكل الأسي.

ب)أثبت أن $z_A-z_B=L(z_C-z_B)$ ، ثم أستنتج أن A صورة C بتحويل نقطي يطلب تعيينه وتحديد عناصره المميزة.

جـ)استنتج نوع المثلث ABC .

الأستاذ: ب م العربي larbibelabidi@gmail.com