

**كهرباء:** إذا كان فرق الجهد  $V$  في دائرة كهربائية يساوي  $150\text{ V}$ ، وكانت معاوقتها  $Z$  تساوي  $\Omega$   $(3\sqrt{5} [\cos(-0.46) + j \sin(-0.46)])$ ، فأوجد شدة التيار  $I$  في الدائرة على الصورة القطبية باستعمال المعادلة  $V = I \cdot Z$ .

اكتب العدد 150 على الصورة القطبية.

$$r = \sqrt{150^2 + 0^2} = 150, \theta = \tan^{-1} \frac{0}{150} = 0$$

$$150 = 150 (\cos 0 + j \sin 0)$$

حل  $V = I \cdot Z$  بالنسبة لـ  $I$ .

$$I \cdot Z = V \quad \text{المعادلة الأصلية}$$

$$I = \frac{V}{Z} \quad \text{اقسم كل طرف على } Z$$

$$V = 150(\cos 0 + j \sin 0), \\ Z = 3\sqrt{5} [\cos(-0.46) + j \sin(-0.46)]$$

$$I = \frac{150}{3\sqrt{5}} [\cos [0 - (-0.46)] + j \sin [0 - (-0.46)]] \quad \text{صيغة القسمة}$$

$$I = 10\sqrt{5} (\cos 0.46 + j \sin 0.46) \quad \text{بسّط}$$

أي أن شدة التيار تساوي  $(10\sqrt{5} (\cos 0.46 + j \sin 0.46))$  أمبير تقريباً.

#### تحقق من فهمك

**(5) كهرباء:** إذا كان فرق جهد دائرة كهربائية  $120\text{ V}$ ، وكانت شدة التيار  $(8 + 6j)$  أمبير، فأوجد معاوقتها على الصورة الديكارتية.  $(9.6 - 7.2j) \Omega$  تقريباً

يعود الفضل في حساب قوى الأعداد المركبة وجذورها للعالم الفرنسي ديموافر، وقبل حساب قوى الأعداد المركبة وجذورها، فإن من المفيد كتابة العدد المركب على الصورة القطبية.

بإمكاننا استعمال صيغة ضرب الأعداد المركبة لتوضيح النمط الذي اكتشفه ديموافر.

أولاً: أوجد  $z^2$  من خلال الضرب  $z \cdot z$ .

$$z \cdot z = r(\cos \theta + i \sin \theta) \cdot r(\cos \theta + i \sin \theta) \quad \text{اضرب}$$

$$z^2 = r^2 [\cos(\theta + \theta) + i \sin(\theta + \theta)] \quad \text{صيغة الضرب}$$

$$z^2 = r^2 (\cos 2\theta + i \sin 2\theta) \quad \text{بسّط}$$

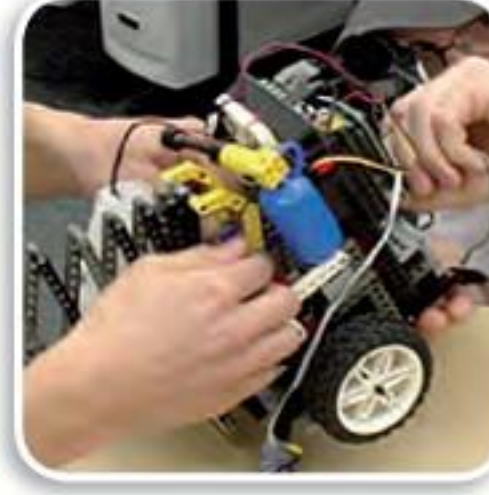
والآن أوجد  $z^3$  بحساب  $z^2 \cdot z$ .

$$z^2 \cdot z = r^2 (\cos 2\theta + i \sin 2\theta) \cdot r(\cos \theta + i \sin \theta) \quad \text{اضرب}$$

$$z^3 = r^3 [\cos(2\theta + \theta) + i \sin(2\theta + \theta)] \quad \text{صيغة الضرب}$$

$$z^3 = r^3 (\cos 3\theta + i \sin 3\theta) \quad \text{بسّط}$$

لاحظ أنه عند حساب القوة النونية للعدد المركب، فإنك تجد القوة النونية لمقياس العدد، وتضرب السعة في 11.



#### الربط مع الحياة

**مهندسو الكهرباء** يطور مهندسو الكهرباء تكنولوجيا جديدة لصناعة نظام تحديد المواقع والمحولات العملاقة التي تُشغل مدناً كاملة ومحركات الطائرات وأنظمة الرادار والملاحة. كما أنهم يعملون على تطوير منتجات متعددة مثل الهواتف المحمولة والسيارات والرجل الآلي.

#### مثال إضافي

5

**كهرباء:** إذا كان فرق الجهد  $V$  في دائرة كهربائية يساوي  $100\text{ V}$ ، وكانت معاوقتها  $Z$  تساوي

$$5 (\cos 37^\circ + j \sin 37^\circ) \Omega$$

فأوجد شدة التيار  $I$  في الدائرة على الصورة القطبية باستعمال المعادلة

$$V = I \cdot Z$$

$$20 [\cos(-37^\circ) + j \sin(-37^\circ)]$$

أمبير تقريباً



للعددين المركبين  $z_1 = r_1(\cos \theta_1 + i \sin \theta_1)$  ،  $z_2 = r_2(\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)$  ، فإن:

$$z_1 z_2 = r_1 r_2 [\cos(\theta_1 + \theta_2) + i \sin(\theta_1 + \theta_2)] \quad \text{صيغة الضرب}$$

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} [\cos(\theta_1 - \theta_2) + i \sin(\theta_1 - \theta_2)] \quad \text{حيث } z_2 \neq 0, r_2 \neq 0 \quad \text{صيغة القسمة}$$

سوف تبرهن صيغة القسمة في التمرين 51