

$$\int_0^3 (9x^2 + 2x + 4) dx = 3x^3 + x^2 + 4x + C \Big|_0^3 = 102$$

$$e^{x+iy} = e^x(\cos y + i \sin y)$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



$$\int_a^b f(x) dx$$

# פתרון תרגיל משפט דה מואבר

מתמטיקה (5 יח"ל) חלק ג'-2

582, עמ' 56, ת. 68

המצגת נערכה עייי עומרי גלעדי  
כל הזכויות שמורות לוויסקול לימודים מקוונים בע"מ

$$\nabla \xi \cdot \frac{\partial^\epsilon \chi}{\partial p^\epsilon} + \nabla \zeta \wedge \frac{\partial^\gamma \psi}{\partial q^\gamma} = 0$$

$$\oint_{\text{全てのスペース}} (E + H \wedge T) \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\partial^2 \mathcal{G}}{\partial \phi \partial z} d\Omega d\tau = \frac{\Gamma(\mathcal{H}) \zeta(\Omega, \tau)}{(2\pi)^{\mathcal{H}} \mathcal{K}}$$

$$dF = \frac{\langle \Phi | \zeta | \Psi \rangle}{(2\pi)^{\mathcal{H}} c^2} \left[ \gamma d\Sigma + \mathbf{b} \frac{\partial \xi}{\partial z} \wedge d\xi \right]$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



# השאלה

$$(68) \text{ נתון: } z = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$$

א. הוכח:  $z$  מקיים את המשוואה  $z^{3n} + z^{3m+1} + z^{3k+2} = 0$  ( $n, m, k$  הם מספרים טבעיים).

ב. הוכח, בהסתמך על סעיף א', שהמספר  $z$  הוא פתרון של המשוואה  $z^2 + z + 1 = 0$ .

ג. מצא מספר נוסף  $z$  שמקיים את המשוואה של סעיף א'. נמק.

א. הוכח:  $z$  מקיים את המשוואה  $z^{3n} + z^{3m+1} + z^{3k+2} = 0$  (n, m, k הם מספרים טבעיים).

## פתרון

$$x + y \cdot i \rightarrow r(\cos \theta + i \sin \theta)$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$z = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2} = \text{cis}120^\circ$$

$$r = \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = 1$$

$$\tan \theta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{1}{2}} \rightarrow \theta = 120^\circ + 180^\circ k = 120^\circ$$

רביע שני

א. הוכח:  $z$  מקיים את המשוואה  $z^{3n} + z^{3m+1} + z^{3k+2} = 0$  (n, m, k הם מספרים טבעיים).

## פתרון

$$z^{3n} + z^{3m+1} + z^{3k+2}$$

$$= (\operatorname{cis}120^\circ)^{3n} + (\operatorname{cis}120^\circ)^{3m+1} + (\operatorname{cis}120^\circ)^{3k+2} \quad (r \operatorname{cis}\theta)^n = r^n \operatorname{cis} n\theta$$

$$= \operatorname{cis}(360^\circ n) + \operatorname{cis}(360^\circ m + 120^\circ) + \operatorname{cis}(360^\circ k + 240^\circ)$$

$$= \operatorname{cis}(0^\circ) + \operatorname{cis}(120^\circ) + \operatorname{cis}(240^\circ)$$

$$= 1 - \frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} - i \frac{\sqrt{3}}{2} = 0 \quad \text{מ.ש.ל}$$

ב. הוכח, בהסתמך על סעיף א', שהמספר  $z$  הוא פתרון של המשוואה  $z^2 + z + 1 = 0$ .

## פתרון

נבחר  $n = m = k = 1$  :

$$z^{3n} + z^{3m+1} + z^{3k+2} = z^3 + z^4 + z^5 = z^3(1 + z + z^2) = 0$$

$$z^3 = 0 \quad z^2 + z + 1 = 0$$

$$z = 0 \quad \text{מ.ש.ל}$$

ג. מצא מספר נוסף  $z$  שמקיים את המשוואה של סעיף א'. נמק.

## פתרון

### אפשרות ראשונה

$$z^{3n} + z^{3m+1} + z^{3k+2} = 0$$

$$z = 0$$

### אפשרות שניה

$$\overline{z^{3n} + z^{3m+1} + z^{3k+2}} = 0$$

$$\overline{z^{3n}} + \overline{z^{3m+1}} + \overline{z^{3k+2}} = 0$$

$$\bar{z}^{3n} + \bar{z}^{3m+1} + \bar{z}^{3k+2} = 0$$

$$\bar{z} = \overline{-\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}} = -\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$$

# בהצלחה