

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

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

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



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



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

# הקנייה

## שורשי היחידה א'

מתמטיקה (5 יח"ל) חלק ג'-2

582 , עמ' 57

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

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

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

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

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



# הקנייה

$$z^3 = 1$$

הפתרון הברור הוא  $z = 1$

בעולם המספרים המרוכבים ישנם פתרונות נוספים

# הקנייה

$$z^3 = 1$$

$$z = r \operatorname{cis} \theta$$

$$(r \operatorname{cis} \theta)^3 = 1 \quad (r \operatorname{cis} \theta)^n = r^n \operatorname{cis} n\theta$$

$$r^3 \operatorname{cis} 3\theta = 1$$

$$r^3 \operatorname{cis} 3\theta = \operatorname{cis} 0$$

$$r^3 = 1$$

$$r = 1$$

$$3\theta = 0 + 2\pi k$$

$$\theta = \frac{2\pi}{3} \cdot k$$

k	0	1	2	3	4	5	6
$\theta$	0	$\frac{2}{3}\pi$	$\frac{4}{3}\pi$	$2\pi$	$\frac{8}{3}\pi$	$\frac{10}{3}\pi$	$4\pi$

$$z_0 = \cos 0 + i \sin 0 = \operatorname{cis} 0^\circ = 1$$

$$z_1 = \cos \frac{2}{3}\pi + i \sin \frac{2}{3}\pi = \operatorname{cis} 120^\circ = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

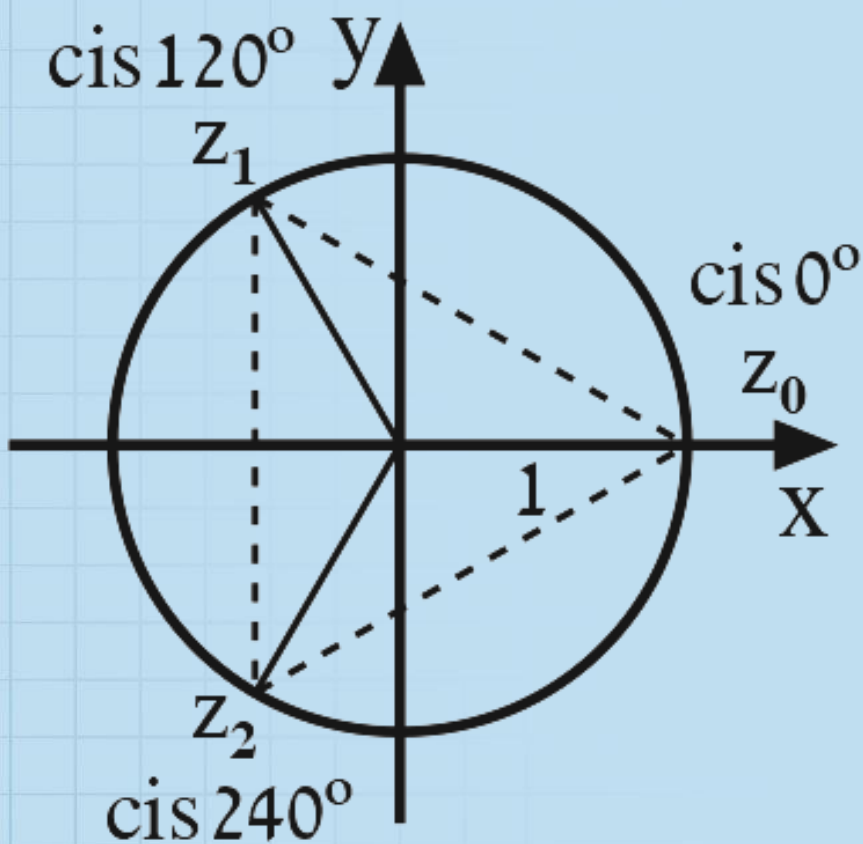
$$z_2 = \cos \frac{4}{3}\pi + i \sin \frac{4}{3}\pi = \operatorname{cis} 240^\circ = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$0 \leq \theta < 2\pi \rightarrow \theta = 0, \frac{2}{3}\pi, \frac{4}{3}\pi$$

# הקנייה

המשמעות הגיאומטרית –

המספרים  $z_0, z_1, z_2$  מחלקים את מעגל היחידה ל-3 חלקים שווים. הנקודות  $z_0, z_1, z_2$  יוצרות משולש שווה צלעות.



# הקנייה

נבדוק עבור  $z_2$  :

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$\begin{aligned} z_2^3 &= \left(-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)^3 = \left(-\frac{1}{2}\right)^3 (1 + \sqrt{3}i)^3 = \\ &= -\frac{1}{8} (1^3 + 3 \cdot 1^2 \cdot \sqrt{3}i + 3 \cdot 1 \cdot 3i^2 + 3\sqrt{3}i^3) = \\ &= -\frac{1}{8} (1 + 3\sqrt{3}i - 9 - 3\sqrt{3}i) = -\frac{1}{8} \cdot (-8) = 1 \end{aligned}$$

# בהצלחה