



## Β' ΤΑΞΗ ΓΕΝ.ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΑΛΓΕΒΡΑ

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

**A.1.** Θεωρία βλ. Βιβλίο ΟΕΔΒ Άλγεβρα Β' Λυκείου σελ. 28.

**A.2.** Θεωρία σελ. 95, 96.

- B.1.**
1. Σωστό
  2. Σωστό
  3. Λάθος
  4. Σωστό
  5. Λάθος

#### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

Έχουμε  $P(-3) = -8$  και  $P(-2) = 0$

- α)**
- $P(-3) = -8 \Leftrightarrow (-3)^3 + \alpha \cdot (-3)^2 - (-3) + \beta = -8 \Leftrightarrow 9\alpha + \beta = 16$
  - $P(-2) = 0 \Leftrightarrow (-2)^3 + \alpha \cdot (-2)^2 - (-2) + \beta = 0 \Leftrightarrow 4\alpha + \beta = 6$

Επομένως έχουμε το σύστημα

$$\left. \begin{array}{l} 9\alpha + \beta = 16 \\ 4\alpha + \beta = 6 \end{array} \right\} \text{ που έχει λύση } \alpha = 2 \text{ και } \beta = -2.$$

**β)** Για  $\alpha = 2$  και  $\beta = -2$  το πολυώνυμο γίνεται

$P(x) = x^3 + 2x^2 - x - 2$ . Έτσι έχουμε

$$\begin{array}{r|l} x^3 + 2x^2 - x - 2 & x^2 + x - 1 \\ \hline -x^3 - x^2 + x & x + 1 \\ \hline x^2 + 0 \cdot x - 2 & \\ \hline -x^2 - x + 1 & \\ \hline -x - 1 & \end{array}$$

Άρα  $\Pi(x) = x + 1$  και  $\upsilon(x) = -x - 1$ .

Επομένως  $P(x) = (x^2 + x - 1)(x + 1) - x - 1$ .

$$\begin{aligned}
 \gamma) \quad P(x) = Q(x) - 1 &\Leftrightarrow (x^2 + x + 1)(x + 1) - x - 1 = x^2 + x - 2 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow (x^2 + x - 1)(x + 1) - x - x^2 - x + 1 = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow (x^2 + x - 1)(x + 1) - x - (x^2 + x - 1) = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow (x^2 + x - 1)x - x = 0 \Leftrightarrow (x^2 + x - 2)x = 0 \\
 &\text{Άρα οι λύσεις είναι } x = 0, x = -2 \text{ και } x = 1
 \end{aligned}$$

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>****Α. α)** Η εξίσωση (1) γίνεται

$$\begin{aligned}
 \eta\mu 2x - \sqrt{2}\sigma\upsilon\nu x &= 0 \Leftrightarrow 2\eta\mu x \cdot \sigma\upsilon\nu x - \sqrt{2}\sigma\upsilon\nu x = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow \sigma\upsilon\nu x(2\eta\mu x - \sqrt{2}) = 0 \Leftrightarrow \sigma\upsilon\nu x = 0 \text{ ή } \eta\mu x = \frac{\sqrt{2}}{2}.
 \end{aligned}$$

Οι λύσεις είναι

- $\sigma\upsilon\nu x = 0 \Leftrightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$
- $\eta\mu x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \text{ ή } x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{4} \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \text{ ή } x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}.$

**β)** Για κάθε  $x \in [0, \pi]$  έχουμε

$$0 \leq x \leq \pi \Leftrightarrow 0 \leq 2k\pi + \frac{\pi}{2} \leq \pi \Leftrightarrow -\frac{\pi}{2} \leq 2k\pi \leq \pi - \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow -\frac{1}{4} \leq k \leq \frac{1}{4}.$$

$$\text{Άρα } k = 0. \text{ Τότε } x = \frac{\pi}{2}$$

$$0 \leq x \leq \pi \Leftrightarrow 0 \leq 2k\pi - \frac{\pi}{2} \leq \pi \Leftrightarrow \frac{\pi}{2} \leq 2k\pi \leq \pi + \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \frac{1}{4} \leq k \leq \frac{3}{4}.$$

Άρα ο  $k$  δεν ορίζεται

$$0 \leq x \leq \pi \Leftrightarrow 0 \leq 2k\pi + \frac{\pi}{4} \leq \pi \Leftrightarrow -\frac{\pi}{4} \leq 2k\pi \leq \pi - \frac{\pi}{4} \Leftrightarrow -\frac{1}{8} \leq k \leq \frac{3}{8}.$$

$$\text{Άρα } k = 0. \text{ Τότε } x = \frac{\pi}{4}$$

$$0 \leq x \leq \pi \Leftrightarrow 0 \leq 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \leq \pi \Leftrightarrow -\frac{3\pi}{4} \leq 2k\pi \leq \pi - \frac{3\pi}{4} \Leftrightarrow -\frac{3}{8} \leq k \leq \frac{1}{8}.$$

$$\text{Άρα } k = 0. \text{ Τότε } x = \frac{3\pi}{4}$$

$$\text{Δηλαδή οι ρίζες της εξίσωσης (1) είναι } x_1 = \frac{\pi}{4}, x_2 = \frac{\pi}{2} \text{ και } x_3 = \frac{3\pi}{4}.$$

Ακόμα  $x_1 + x_3 = \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = \pi = 2 \frac{\pi}{2} = 2x_2$  που είναι διαδοχικοί όροι αριθμητικής προόδου.

$$\text{B. } \frac{3 - 4\sigma\nu\nu 2\alpha + \sigma\nu\nu 4\alpha}{3 + 4\sigma\nu\nu 2\alpha + \sigma\nu\nu 4\alpha} = \frac{3 - 4\sigma\nu\nu 2\alpha + 2\sigma\nu\nu^2 2\alpha - 1}{3 + 4\sigma\nu\nu 2\alpha + 2\sigma\nu\nu^2 2\alpha - 1} =$$

$$= \frac{2\sigma\nu\nu^2 2\alpha - 4\sigma\nu\nu 2\alpha + 2}{2\sigma\nu\nu^2 2\alpha + 4\sigma\nu\nu 2\alpha + 2} = \frac{(2\sigma\nu\nu^2 \alpha - 1)^2 - 2(2\sigma\nu\nu^2 \alpha - 1) + 1}{(2\sigma\nu\nu^2 \alpha - 1)^2 + 2(2\sigma\nu\nu^2 \alpha - 1) + 1} =$$

$$= \frac{4\sigma\nu\nu^4 \alpha - 4\sigma\nu\nu^2 \alpha + 1 - 4\sigma\nu\nu^2 \alpha + 2 + 1}{4\sigma\nu\nu^4 \alpha - 4\sigma\nu\nu^2 \alpha + 1 + 4\sigma\nu\nu^2 \alpha - 2 + 1} = \frac{(2\sigma\nu\nu^2 \alpha - 2)^4}{4\sigma\nu\nu^4 \alpha} =$$

$$= \frac{(2\sigma\nu\nu^2 \alpha - 2)^4}{4\sigma\nu\nu^4 \alpha} = \frac{(-2\eta\mu^2 \alpha)^2}{4\sigma\nu\nu^4 \alpha} = \frac{4\eta\mu^4 \alpha}{4\sigma\nu\nu^4 \alpha} = \varepsilon\varphi^4 \alpha$$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

A. i. Έχουμε :

$$\begin{aligned} L &= \varphi(2) \cdot \varphi(3) \cdot \varphi(4) \cdot \dots \cdot \varphi(63) + 2004 = \\ &= \frac{\ln 3}{\ln 2} \cdot \frac{\ln 4}{\ln 3} \cdot \frac{\ln 5}{\ln 4} \cdot \dots \cdot \frac{\ln 64}{\ln 63} + 2004 = \\ &= \frac{\ln 64}{\ln 2} + 2004 = \frac{\ln 2^6}{\ln 2} + 2004 = \frac{6 \cdot \ln 2}{\ln 2} + 2004 = 6 + 2004 = 2010. \end{aligned}$$

ii. Έχουμε :

$$\varphi(x) > \varphi(x^2) \Leftrightarrow \frac{\ln(x+1)}{\ln x} > \frac{\ln(x^2+1)}{\ln x^2} \Leftrightarrow \frac{\ln(x+1)}{\ln x} > \frac{\ln(x^2+1)}{2 \ln x}$$

Επειδή για  $x > 1$  είναι  $\ln x > 0$  έχουμε

$$\frac{\ln(x+1)}{1} > \frac{\ln(x^2+1)}{2} \Leftrightarrow 2 \ln(x+1) > \ln(x^2+1) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \ln(x+1)^2 > \ln(x^2+1) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x+1)^2 > x^2+1 \Leftrightarrow x^2+2x+1 > x^2+1 \Leftrightarrow x > 0$$

Αλλά  $x > 1$ . Επομένως η λύση είναι  $x > 1$ .

**B. i.** Πρέπει

$$e^{2x} - (e+1)e^x + e > 0 \Leftrightarrow e^{2x} - e \cdot e^x - e^x + e > 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow e^x(e^x - e) - (e^x - e) > 0 \Leftrightarrow (e^x - e) \cdot (e^x - 1) > 0.$$

Θέτω  $e^x = y > 0$ . Τότε

$$(y - e)(y - 1) > 0$$



$$y > e \text{ ή } 0 < y < 1. \text{ Επειδή } x > 0 \Leftrightarrow e^x > e^0 \Leftrightarrow e^x > 1 \Leftrightarrow y > 1.$$

Άρα ισχύει μόνο  $e^x > e \Leftrightarrow x > 1$

Επομένως η συνάρτηση  $f$  ορίζεται για  $x \in (1, +\infty)$ .

**ii.** Για κάθε  $x > e \Leftrightarrow \ln x > 1$  επομένως έχουμε

$$f(\ln x) = \ln(x-1) \Leftrightarrow \ln(e^{2\ln x} - (e-1)e^{\ln x} + e) = \ln(x-1) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow e^{\ln x^2} - (e-1)e^{\ln x} + e = (x-1) \Leftrightarrow x^2 - (e-1)x + e = x-1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 - e \cdot x - x + e - x + 1 = 0 \Leftrightarrow x(x-e) - (x-e) - (x-1) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-e)(x-1) - (x-1) = 0 \Leftrightarrow (x-1) \cdot (x-e-1) = 0$$

Οι λύσεις είναι

$$x = 1 \text{ (Απορρίπτεται αφού } x > e) \text{ και}$$

$$x = e + 1 \text{ (Δεκτή)}$$