

ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΑΛΓΕΒΡΑ

Ημερομηνία: Πέμπτη 7 Ιανουαρίου 2016

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**ΘΕΜΑ Α**

A1. Βλέπε απόδειξη σχολικού βιβλίου σελ. 62.

A2.  $\alpha \rightarrow$  Λάθος  $\beta \rightarrow$  Λάθος  $\gamma \rightarrow$  Σωστό  $\delta \rightarrow$  Λάθος  $\varepsilon \rightarrow$  Σωστό

**ΘΕΜΑ Β**

B1. α. 1<sup>ος</sup> τρόπος

$$A = \left[ \frac{(xy)^3}{xy^6} \right]^{-1} : \left( \frac{y}{x} \right)^3 = \left[ \frac{xy^6}{(xy)^3} \right] : \frac{y^3}{x^3} = \frac{xy^6}{(xy)^3} \cdot \frac{x^3}{y^3} = \frac{xy^6 x^3}{x^3 y^3 y^3} =$$

$$= \frac{x^4 y^6}{x^3 y^6} = \frac{x^4}{x^3} = x$$

2<sup>ος</sup> τρόπος

$$A = \left[ \frac{(xy)^3}{xy^6} \right]^{-1} : \left( \frac{y}{x} \right)^3 = \frac{[(xy)^3]^{-1}}{(xy^6)^{-1}} : \frac{y^3}{x^3} = \frac{(xy)^{-3}}{(xy^6)^{-1}} \cdot \frac{x^3}{y^3} = \frac{x^{-3} y^{-3}}{x^{-1} y^{-6}} \cdot \frac{x^3}{y^3} =$$

$$= \frac{x^{-3} y^{-3} x^3}{x^{-1} y^{-6} y^3} = \frac{x^0 y^{-3}}{x^{-1} y^{-3}} = \frac{1}{x^{-1}} = \frac{1}{\frac{1}{x}} = x$$

β. 1<sup>ος</sup> τρόπος

$$B = -(2-y)(y-2) + 8y = (y-2)(y-2) + 8y = (y-2)^2 + 8y =$$

$$= y^2 - 4y + 4 + 8y = y^2 + 4y + 4 = (y+2)^2$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Α' ΦΑΣΗ

**Ε 3.Μλ1Α(α)**

2<sup>ος</sup> τρόπος

$$\begin{aligned} B &= -(2-y)(y-2) + 8y = -(2y-4-y^2+2y) + 8y = \\ &= -(4y-y^2-4) + 8y = -4y+y^2+4+8y = \\ &= y^2+4y+4 = (y+2)^2 \end{aligned}$$

γ. 1<sup>ος</sup> τρόπος

$$\begin{aligned} \Gamma &= (1+\omega^2)^2 - (1-\omega^2)^2 = [1+\omega^2+1-\omega^2] \cdot [1+\omega^2-(1-\omega^2)] = \\ &= 2(1+\omega^2-1+\omega^2) = 2 \cdot 2\omega^2 = 4\omega^2 \end{aligned}$$

2<sup>ος</sup> τρόπος

$$\begin{aligned} \Gamma &= (1+\omega^2)^2 - (1-\omega^2)^2 = 1+2\omega^2+(\omega^2)^2 - [1-2\omega^2+(\omega^2)^2] = \\ &= 1+2\omega^2+\omega^4-1+2\omega^2-\omega^4 = 2\omega^2+2\omega^2 = 4\omega^2 \end{aligned}$$

**B2.** Ισχύει:  $(|A|-1)^2 + B + \Gamma = 0 \Leftrightarrow$   
 $(|x|-1)^2 + (y+2)^2 + 4\omega^2 = 0 \quad (1)$

Επειδή  $(|x|-1)^2 \geq 0$  και  $(y+2)^2 \geq 0$  και  $4\omega^2 \geq 0$  από (1) προκύπτουν:

$$(|x|-1)^2 = 0 \Leftrightarrow |x|-1=0 \Leftrightarrow |x|=1 \Leftrightarrow \begin{cases} \boxed{x=-1} & \text{ΔΕΚΤΗ αφού } x < 0 \\ \text{ή} \\ x=1 & \text{ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ αφού } x < 0 \end{cases}$$

και

$$(y+2)^2 = 0 \Leftrightarrow y+2=0 \Leftrightarrow \boxed{y=-2} \text{ ΔΕΚΤΗ}$$

και

$$4\omega^2 = 0 \Leftrightarrow \omega^2 = 0 \Leftrightarrow \boxed{\omega=0} \text{ ΔΕΚΤΗ}$$

Άρα  $(x, y, \omega) = (-1, -2, 0)$

**ΘΕΜΑ Γ**

$A \cup B$  είναι το ενδεχόμενο ο μαθητής να έχει ένα τουλάχιστον από τα δύο χόμπι.

Τότε από τον κλασσικό ορισμό της πιθανότητας προκύπτουν:

$$P(A) = \frac{N(A)}{N(\Omega)} = \frac{60}{200} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$P(B) = \frac{N(B)}{N(\Omega)} = \frac{160}{200} = \frac{8}{10} = 0,8$$

$$P(A \cup B) = \frac{N(A \cup B)}{N(\Omega)} = \frac{180}{200} = \frac{9}{10} = 0,9$$

**Γ1. α.**  $A \cap B$  είναι το ενδεχόμενο ο μαθητής να έχει και τα δύο χόμπι.

Από τον προσθετικό νόμο ισχύει:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Leftrightarrow$$

$$0,9 = 0,3 + 0,8 - P(A \cap B) \Leftrightarrow$$

$$P(A \cap B) = 1,1 - 0,9 \Leftrightarrow$$

$$\boxed{P(A \cap B) = 0,2}$$

**β.**  $P(B') = 1 - P(B) \Leftrightarrow$

$$P(B') = 1 - 0,8 \Leftrightarrow$$

$$\boxed{P(B') = 0,2}$$

οπότε  $\boxed{P(B') = P(A \cap B)}$

**Γ2. α.**  $B - A$  είναι το ενδεχόμενο ο μαθητής να ασχολείται μόνο με υπολογιστές.

Τότε:

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) \Leftrightarrow$$

$$P(B - A) = 0,8 - 0,2 \Leftrightarrow$$

$$\boxed{P(B - A) = 0,6}$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Α' ΦΑΣΗ

**Ε 3.Μλ1Α(α)**

β.  $(A \cup B)'$  είναι το ενδεχόμενο ο μαθητής να μην έχει κανένα από τα δύο παραπάνω χόμπι.

Τότε:

$$P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B) \Leftrightarrow$$

$$P(A \cup B)' = 1 - 0,9 \Leftrightarrow$$

$$P(A \cup B)' = 0,1$$

Γ3. α.  $(A - B) \cup (B - A)$  είναι το ενδεχόμενο ο μαθητής να ασχολείται μόνο με ένα από τα δύο παραπάνω χόμπι.

Τότε:

$$P((A - B) \cup (B - A)) \stackrel{\substack{A-B, B-A \\ \text{αυξήβαστα}}}{=} P(A - B) + P(B - A)$$

$$P(A - B) + P(B - A) =$$

$$P(A) - P(A \cap B) + 0,6 =$$

$$0,3 - 0,2 + 0,6 = 0,7$$

$$\text{Άρα } P((A - B) \cup (B - A)) = 0,7$$

β.  $A' \cup B'$  ή  $(A \cap B)'$  είναι το ενδεχόμενο ο μαθητής να μην ασχολείται με υπολογιστές ή να μην ασχολείται με τον αθλητισμό.

1<sup>ος</sup> τρόπος

$$P(A' \cup B') = P(A') + P(B') - P(A' \cap B') =$$

$$P(A') + P(B') - P(A' - B) =$$

$$P(A') + P(B') - (P(A') - P(A' \cap B)) =$$

$$P(A') + P(B') - P(A') + P(A' \cap B) =$$

$$P(B') + P(B) - P(A \cap B) =$$

$$1 - P(A \cap B) =$$

$$1 - 0,2 = 0,8$$

$$\text{Άρα } P(A' \cup B') = 0,8$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Α' ΦΑΣΗ

**Ε 3.Μλ1Α(α)**

**2<sup>ος</sup> τρόπος**

$$P(A' \cup B') = P(A \cap B)' =$$

$$1 - P(A \cap B) =$$

$$1 - 0,2 = 0,8$$

$$\text{Άρα } \boxed{P(A' \cup B') = 0,8}$$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Για  $\alpha \geq 1$  έχουμε,

$$A = \sqrt{\alpha - 2\sqrt{\alpha - 1}} - 2\sqrt{\alpha - 2\sqrt{\alpha - 1}} \cdot \sqrt{\alpha + 2\sqrt{\alpha - 1}} + \sqrt{\alpha + 2\sqrt{\alpha - 1}}^2 =$$

$$\alpha - 2\sqrt{\alpha - 1} - 2\sqrt{\alpha^2 - (2\sqrt{\alpha - 1})^2} + \alpha + 2\sqrt{\alpha - 1} =$$

$$2\alpha - 2\sqrt{\alpha^2 - 4(\alpha - 1)} =$$

$$2\alpha - 2\sqrt{\alpha^2 - 4\alpha + 4} =$$

$$2\alpha - 2\sqrt{(\alpha - 2)^2} =$$

$$2\alpha - 2|\alpha - 2|$$

$$B = (\sqrt{\alpha} + 1)(\sqrt[4]{\alpha} + 1)(\sqrt[8]{\alpha} + 1)(\sqrt[8]{\alpha} - 1) =$$

$$(\sqrt{\alpha} + 1)(\sqrt[4]{\alpha} + 1)(\sqrt[8]{\alpha^2} - 1^2) =$$

$$(\sqrt{\alpha} + 1)(\sqrt[4]{\alpha} + 1)(\sqrt[4]{\alpha} - 1) =$$

$$(\sqrt{\alpha} + 1)(\sqrt{\alpha} - 1^2) =$$

$$(\sqrt{\alpha} + 1)(\sqrt{\alpha} - 1) =$$

$$\sqrt{\alpha^2 - 1^2} =$$

$$\alpha - 1$$

**Δ2.** Αφού  $\alpha \geq 2$  είναι  $\alpha - 2 \geq 0$ . Επομένως  $|\alpha - 2| = \alpha - 2$

$$\text{Άρα } A = 2\alpha - 2(\alpha - 2) = 2\alpha - 2\alpha + 4 = 4$$

$$\alpha. |A + B| = |4 + \alpha - 1| = |\alpha + 3| = \alpha + 3 \text{ αφού για } \alpha \geq 2 \text{ είναι } \alpha + 3 > 0$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Α' ΦΑΣΗ

**Ε 3.Μλ1Α(α)**

β. Είναι  $\alpha^2 x = |A+B| + 4x - 1$  και αφού  $|A+B| = \alpha + 3$  είναι

$$\alpha^2 x = \alpha + 3 + 4x - 1 \text{ ή}$$

$$\alpha^2 x - 4x = \alpha + 2 \text{ ή}$$

$$(\alpha^2 - 4)x = \alpha + 2 \text{ ή}$$

$$(\alpha + 2)(\alpha - 2)x = \alpha + 2$$

Είναι  $\alpha \geq 2$  επομένως  $\alpha + 2 \neq 0$ . Διαιρώντας την τελευταία σχέση με  $\alpha + 2$  έχουμε  $(\alpha - 2)x = 1$

Διακρίνουμε τις περιπτώσεις:

- Αν  $\alpha - 2 = 0$  δηλαδή αν  $\alpha = 2$  η εξίσωση γίνεται  $0x = 1$  που είναι αδύνατη.
- Αν  $\alpha \neq 2$  τότε η εξίσωση έχει μοναδική λύση την  $x = \frac{1}{\alpha - 2}$

**Δ3. 1<sup>ος</sup> τρόπος**

Είναι  $x_0 = \frac{1}{\alpha - 2}$  για  $\alpha > 2$

Έχουμε  $x_0^2 = \left(\frac{1}{\alpha - 2}\right)^2 > 0$ , για κάθε  $\alpha > 2$

Διαιρούμε με  $x_0^2 > 0$  και τα δύο μέλη της  $(x_0 - 1)^2 + x_0^2 > (6 - 2\alpha)x_0^2$  και έχουμε

$$\left(\frac{x_0 - 1}{x_0}\right)^2 + \frac{x_0^2}{x_0^2} > 6 - 2\alpha \Leftrightarrow$$

$$\left(1 - \frac{1}{x_0}\right)^2 + 1 - 6 + 2\alpha > 0 \Leftrightarrow$$

$$[1 - (\alpha - 2)]^2 - 5 + 2\alpha > 0 \Leftrightarrow$$

$$(1 - \alpha + 2)^2 - 5 + 2\alpha > 0 \Leftrightarrow$$

$$(3 - \alpha)^2 - 5 + 2\alpha > 0 \Leftrightarrow$$

$$9 - 6\alpha + \alpha^2 - 5 + 2\alpha > 0 \Leftrightarrow$$

$$\alpha^2 - 4\alpha + 4 > 0 \Leftrightarrow$$

$$(\alpha - 2)^2 > 0 \text{ που είναι αληθής για } \alpha > 2$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016**  
Α΄ ΦΑΣΗ

**Ε 3.Μλ1Α(α)**

**2<sup>ος</sup> τρόπος**

Για  $x_0 = \frac{1}{\alpha-2}$  έχουμε

$$(x_0 - 1)^2 + x_0^2 > (6 - 2\alpha)x_0^2 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{1}{\alpha-2} - 1\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > (6 - 2\alpha)\left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{1}{\alpha-2} - \frac{\alpha-2}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > (6 - 2\alpha)\left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{1-\alpha+2}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > (6 - 2\alpha)\left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{3-\alpha}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > (6 - 2\alpha)\left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{3-\alpha}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 - 2(3-\alpha)\left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > 0 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{3-\alpha}{\alpha-2} - \frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > 0 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{3-\alpha-1}{\alpha-2}\right)^2 > 0 \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{2-\alpha}{\alpha-2}\right)^2 > 0 \Leftrightarrow$$

$$(-1)^2 > 0 \Leftrightarrow$$

$1 > 0$  που ισχύει

**3<sup>ος</sup> τρόπος**

Το 1<sup>ο</sup> μέλος της δοθείσας σχέσης για  $x_0 = \frac{1}{\alpha-2}$  γίνεται

$$(x_0 - 1)^2 + x_0^2 =$$

$$\left(\frac{1}{\alpha-2} - 1\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 =$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2016  
Α΄ ΦΑΣΗ

Ε 3.Μλ1Α(α)

$$\left(\frac{1-(\alpha-2)}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 =$$

$$\left(\frac{1-\alpha+2}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 =$$

$$\left(\frac{3-\alpha}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 \quad (1)$$

Γνωρίζουμε ότι για κάθε  $\beta, \gamma \in \mathbb{R}$  με  $\beta \neq \gamma$  ισχύει:

$$(\beta - \gamma)^2 > 0 \Leftrightarrow \beta^2 - 2\beta\gamma + \gamma^2 > 0 \Leftrightarrow \beta^2 + \gamma^2 > 2\beta\gamma \quad (2)$$

Έστω  $\beta = \frac{3-\alpha}{\alpha-2}$  και  $\gamma = \frac{1}{\alpha-2}$  με  $\alpha-2 \neq 0 \Leftrightarrow \alpha \neq 2$

$$\text{Αν } \beta = \gamma \Leftrightarrow \frac{3-\alpha}{\alpha-2} = \frac{1}{\alpha-2} \Leftrightarrow 3-\alpha=1 \Leftrightarrow 3-1=\alpha \Leftrightarrow \alpha=2 \text{ άτοπο}$$

Άρα  $\beta \neq \gamma$

Τότε για κάθε  $\alpha > 2$  λόγω της (2), από την (1) έχουμε:

$$\left(\frac{3-\alpha}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > 2\left(\frac{3-\alpha}{\alpha-2}\right)\left(\frac{1}{\alpha-2}\right) \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{3-\alpha}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > \frac{2(3-\alpha)}{(\alpha-2)^2} \Leftrightarrow$$

$$\left(\frac{3-\alpha}{\alpha-2}\right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha-2}\right)^2 > (6-2\alpha)\frac{1}{(\alpha-2)^2} \Leftrightarrow$$

$$(x_0 - 1)^2 + x_0^2 > (6-2\alpha)x_0^2 \text{ για κάθε } \alpha > 2$$