



**Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΘΕΤΙΚΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**  
**ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

- A.** Θεωρία από βιβλίο ΟΕΔΒ σελ 83
- B.** α. Θεωρία από βιβλίο ΟΕΔΒ σελ 41  
 β. Θεωρία από βιβλίο ΟΕΔΒ σελ 113
- Γ.** 1. Λ  
 2. Σ  
 3. Σ  
 4. Λ  
 5. Λ

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

1. α.  $\vec{\alpha}\vec{\beta} = |\vec{\alpha}||\vec{\beta}|\cos(\hat{\alpha, \beta}) = 2 \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} = 1$
- β.
- $$|\vec{\alpha} + \vec{\beta}|^2 = (\vec{\alpha} + \vec{\beta})^2 = \vec{\alpha}^2 + \vec{\beta}^2 + 2\vec{\alpha}\vec{\beta} = |\vec{\alpha}|^2 + |\vec{\beta}|^2 + 2 \cdot 1 = 2^2 + 1^2 + 2 = 7 \Rightarrow$$
- $$\Rightarrow |\vec{\alpha} + \vec{\beta}| = \sqrt{7}$$
- γ.  $|\vec{\alpha} - \vec{\beta}|^2 = (\vec{\alpha} - \vec{\beta})^2 = \vec{\alpha}^2 + \vec{\beta}^2 - 2\vec{\alpha}\vec{\beta} = 2^2 + 1^2 - 2 \cdot 1 = 3 \Rightarrow |\vec{\alpha} - \vec{\beta}| = \sqrt{3}$
- 2.
- α.  $A\vec{M} = \frac{1}{2}(A\vec{B} + A\vec{\Gamma}) = \frac{1}{2}(\vec{\alpha} + 2\vec{\beta} + 2\vec{\alpha} + \vec{\beta}) = \frac{1}{2}(3\vec{\alpha} + 3\vec{\beta}) = \frac{3}{2}(\vec{\alpha} + \vec{\beta})$
- β.  $B\vec{\Gamma} = A\vec{\Gamma} - A\vec{B} = (2\vec{\alpha} + \vec{\beta}) - (\vec{\alpha} + 2\vec{\beta}) = \vec{\alpha} - \vec{\beta}$

$$3. \quad \sigma\upsilon\nu\left(\widehat{A\vec{M}}, B\vec{\Gamma}\right) = \frac{A\vec{M} \cdot B\vec{\Gamma}}{|A\vec{M}| |B\vec{\Gamma}|} \quad (i)$$

$$\text{Είναι } A\vec{M} \cdot B\vec{\Gamma} = \frac{3}{2}(\vec{\alpha} + \vec{\beta})(\vec{\alpha} - \vec{\beta}) = \frac{3}{2}(\vec{\alpha}^2 - \vec{\beta}^2) = \frac{3}{2}(4 - 1) = \frac{9}{2}$$

και

$$|A\vec{M}| = \frac{3}{2}|\vec{\alpha} + \vec{\beta}| = \frac{3}{2}\sqrt{7}$$

$$|B\vec{\Gamma}| = |\vec{\alpha} - \vec{\beta}| = \sqrt{3}$$

$$\text{Άρα (i)} \Leftrightarrow \sigma\upsilon\nu\left(\widehat{A\vec{M}}, B\vec{\Gamma}\right) = \frac{\frac{9}{2}}{\frac{3}{2}\sqrt{7}\sqrt{3}} = \frac{3}{\sqrt{21}} = \frac{3\sqrt{21}}{21} = \frac{\sqrt{21}}{7}$$

4. Αν  $A\vec{\Delta} = \text{προβ}_{A\vec{\Gamma}} A\vec{M}$  τότε  $A\vec{\Delta} \parallel A\vec{\Gamma}$  δηλαδή  $A\vec{\Delta} = \lambda A\vec{\Gamma}$  και

$$A\vec{M} \cdot A\vec{\Gamma} = A\vec{\Delta} \cdot A\vec{\Gamma} \Leftrightarrow \frac{3}{2}(\vec{\alpha} + \vec{\beta})(2\vec{\alpha} + \vec{\beta}) = \lambda A\vec{\Gamma}^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{2}(2\vec{\alpha}^2 + 2\vec{\alpha}\vec{\beta} + \vec{\beta}\vec{\alpha} + \vec{\beta}^2) = \lambda(4\vec{\alpha}^2 + \vec{\beta}^2 + 4\vec{\alpha}\vec{\beta}) \Leftrightarrow$$

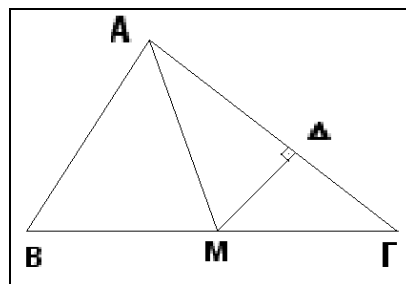
$$\Leftrightarrow 3\vec{\alpha}^2 + \frac{9\vec{\alpha}\vec{\beta}}{2} + \frac{3}{2}\vec{\beta}^2 = 4\lambda\vec{\alpha}^2 + \lambda\vec{\beta}^2 + 4\lambda\vec{\alpha}\vec{\beta} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3 \cdot 4 + \frac{9}{2} + \frac{3}{2} = 16\lambda + \lambda + 4\lambda \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 18 = 21\lambda \Leftrightarrow \lambda = \frac{18}{21} = \frac{6}{7}$$

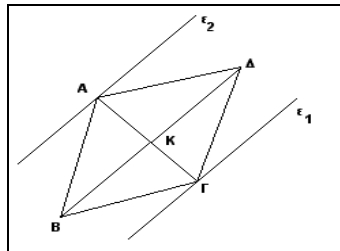
$$\text{δηλαδή } A\vec{\Delta} = \frac{6}{7}A\vec{\Gamma} \Rightarrow |A\vec{\Delta}| = \frac{6}{7}|A\vec{\Gamma}| = \frac{6\sqrt{21}}{7} \text{ αφού}$$

$$|A\vec{\Gamma}|^2 = A\vec{\Gamma}^2 = (2\vec{\alpha} + \vec{\beta})^2 = 4\vec{\alpha}^2 + 4\vec{\alpha}\vec{\beta} + \vec{\beta}^2 = 21 \Leftrightarrow |A\vec{\Gamma}| = \sqrt{21}$$



**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

1. Το κέντρο  $K$  του παραλληλόγραμμου είναι σημείο τομής των διαγωνίων του  $ΑΓ$  και  $ΒΔ$ . Λύνω το  $(\epsilon)$   $\begin{cases} y = 2x - 3 \\ y = x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x - 3 = x + 1 \\ y = x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 5 \end{cases}$  δηλαδή  $K(4,5)$
2. Η διαγώνιος  $ΑΓ$  έχει εξίσωση  $y = 2x - 3 \Leftrightarrow 2x - y - 3 = 0$  και η  $ΒΔ$  έχει εξίσωση  $y = x + 1 \Leftrightarrow x - y + 1 = 0$  και  $\epsilon_1 // \epsilon_2 // ΒΔ$ . Αν  $M(\alpha, \beta)$  σημείο της ευθείας  $(\epsilon_1)$ .



Τότε:

$$\Theta \alpha \text{ είναι } d(M, ΒΔ) = \frac{d(\epsilon_1, \epsilon_2)}{2} \Leftrightarrow \frac{|a - \beta + 1|}{\sqrt{1 + (-1)^2}} = \sqrt{2} \Leftrightarrow |a - \beta + 1| = 2 \Leftrightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a - \beta + 1 = 2 \\ \eta \\ a - \beta + 1 = -2 \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} a - \beta - 1 = 0 \\ \eta \\ a - \beta + 3 = 0 \end{array} \right.$$

Άρα  $(\epsilon_1): x - y - 1 = 0$  και  $(\epsilon_2): x - y + 3 = 0$ .

3. Βρίσκουμε τις συντεταγμένες των κορυφών του  $ΑΒΓΔ$ . Για την εύρεση του  $A$  λύνω το  $(\Sigma)$  των εξισώσεων των  $(\epsilon_1)$  και  $(ΑΓ)$  και για του  $\Gamma$  το  $(\Sigma)$  των  $(\epsilon_2)$  και  $(ΑΓ)$ . Έτσι έχουμε:

$$\begin{cases} x - y - 1 = 0 \\ y = 2x - 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2x + 3 - 1 = 0 \\ y = 2x - 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases} \text{ άρα } A(2,1) \text{ και}$$

$$\begin{cases} x - y + 3 = 0 \\ y = 2x - 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2x + 3 + 3 = 0 \\ y = 2x - 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 9 \end{cases} \text{ δηλαδή } \Gamma(6,9).$$

Αφού  $A\vec{D} = (4,6)$  και  $A(2,1)$  τότε αν  $\Delta(x_\Delta, y_\Delta)$  θα είναι:

$$\begin{cases} x_\Delta - 2 = 4 \\ y_\Delta - 1 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_\Delta = 6 \\ y_\Delta = 7 \end{cases} \text{ δηλαδή } \Delta(6,7) \text{ και αφού } K \text{ μέσο } ΒΔ \text{ θα είναι:}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{\kappa} = \frac{x_B + x_{\Delta}}{2} \\ y_{\kappa} = \frac{y_B + y_{\Delta}}{2} \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 4 = \frac{x_B + 6}{2} \\ 5 = \frac{y_B + 7}{2} \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} x_B = 2 \\ y_{\Delta} = 3 \end{array} \right\} \text{ δηλαδή } B(2,3)$$

$$4. \quad (AB\Gamma\Delta) = 2(AB\Delta) = 2 \frac{1}{2} |\det(A\bar{B}, A\bar{\Delta})| = \left\| \begin{array}{cc} 0 & 2 \\ 4 & 6 \end{array} \right\| = |0 - 8| = 8 \tau. \mu.$$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

1. Είναι

$$A^2 + B^2 - 4\Gamma = (-2\eta\mu\theta)^2 + (4\sigma\nu\theta)^2 - 4\eta\mu^2\theta = \\ = 4\eta\mu^2\theta + 16\sigma\nu^2\theta - 4\eta\mu^2\theta = 16\sigma\nu^2\theta > 0 \text{ αν } \theta \in \left(0, \frac{\Pi}{2}\right)$$

Άρα είναι εξίσωση κύκλου με κέντρο  $K\left(-\frac{A}{2}, -\frac{B}{2}\right)$  δηλαδή  $K(\eta\mu\theta, -2\sigma\nu\theta)$  και

$$\text{ακτίνα } \rho = \frac{\sqrt{A^2 + B^2 - 4\Gamma}}{2} = \frac{4\sigma\nu\theta}{2} = 2\sigma\nu\theta.$$

$$2. \quad \text{Είναι } \left. \begin{array}{l} x_{\kappa} = \eta\mu\theta \\ y_{\kappa} = -2\sigma\nu\theta \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \eta\mu\theta = x_{\kappa} \\ \sigma\nu\theta = -\frac{y_{\kappa}}{2} \end{array} \right. \text{ οπότε } \eta\mu^2\theta + \sigma\nu^2\theta = 1 \Leftrightarrow x_{\kappa}^2 + \frac{y_{\kappa}^2}{4} = 1$$

δηλαδή τα κέντρα των κύκλων κινούνται σε έλλειψη με εστίες στον άξονα  $y'y$ . Είναι  $a^2 = 4 \Leftrightarrow a = 2$  και  $b^2 = 1 \Leftrightarrow b = 1$  οπότε  $\gamma^2 = a^2 - b^2 = 4 - 1 = 3 \Leftrightarrow \gamma = \sqrt{3}$ . Έχει λοιπόν εστίες  $E'(0, -\sqrt{3})$  και  $E(0, \sqrt{3})$  μεγάλο άξονα  $2a = 2 \cdot 2 = 4$  και μικρό άξονα  $2b = 2$

$$\text{και εκκεντρότητα } \varepsilon = \frac{\gamma}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

3. Είναι  $x_0 = \eta\mu\theta > 0$  και  $y_0 = -2\sigma\nu\theta < 0$  γιατί  $\theta \in (0, \pi/2)$  οπότε τα σημεία  $K$  ανήκουν στο τμήμα της έλλειψης που βρίσκεται στο 4<sup>ο</sup> τεταρτημόριο δηλαδή το  $A'B$ .

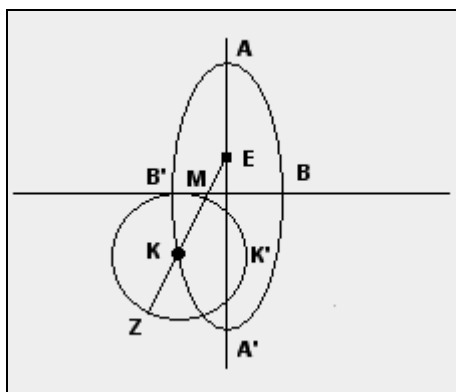
4. Αν  $\theta = \frac{\Pi}{3}$  τότε ο κύκλος έχει κέντρο  $K\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, -1\right)$  και  $\rho = 1$ . Τότε η ελάχιστη απόσταση

της ευθείας  $E(0, \sqrt{3})$  από τον κύκλο είναι

$d_1 =$

$$= (EM) = (EK) - \rho = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 0\right)^2 + (-1 - \sqrt{3})^2} - 1 = \sqrt{\frac{3}{4} + 1 + 3 + 2\sqrt{3}} - 1 = \sqrt{\frac{19}{4} + 2\sqrt{3}} - 1 =$$

$$= 1 + \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ ενώ η μέγιστη είναι } d_2 = (EZ) = (EK) + \rho = \sqrt{\frac{19}{4} + 2\sqrt{3}} + 1 = 3 + \frac{\sqrt{3}}{2}.$$



**ΧΙΩΤΗΣ**  
**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ**