



ΘΕΜΑΤΑ

1. Για τον υπολογισμό των προβολικών συντεταγμένων του σημείου Γ στο ΕΓΣΑ87 μετρήθηκε η κεκλιμένη απόσταση στο πεδίο $S_{BG}=8154.743$ m και η οριζόντια γωνία $\omega_{BAG} = 65^{\circ}.4576$. Να βρεθούν οι προβολικές συντεταγμένες του σημείου Γ. Δίνονται οι προβολικές συντεταγμένες του Α και του Β στην ΤΜ87 ($\mathcal{E}_A = 474926.175$ m, $\mathcal{N}_A = 4208966.571$ m, $\mathcal{E}_B = 471523.325$ m, $\mathcal{N}_B = 4205736.352$ m), τα ορθομετρικά υψόμετρα $H_B = 354.56$ m και $H_T = 1124.23$ m, καθώς επίσης και η αποχές του γεωειδούς $N_B = -1.50$ m και $N_T = -3.86$ m. Οι αναγωγές των γωνιακών μετρήσεων θεωρούνται αμελητέες, ενώ οι συνιστώσες της απόκλισης της κατακορύφου αγνοούνται. **(3.5 μονάδες)**

2. Να υπολογιστούν οι ορθογώνιες καρτεσιανές συντεταγμένες του σημείου με γεωδαιτικές συντεταγμένες ($\varphi = 37^{\circ} 14' 53''$. _____, $\lambda = 22^{\circ} 06' 44''$. _____, $h = 341.892$ m) στο σύστημα _____ (ανάλογα με το τελευταίο ψηφίο του Α.Μ.).

Α.Μ. 1 και 2: ΕΓΣΑ87, Α.Μ. 3, 4 και 5: ED50, Α.Μ. 6, 7 και 8: GRD, Α.Μ. 9 και 0: σύστημα του GPS **(2 μονάδες)**

3. Κατά τη διαδικασία ενός μετασχηματισμού συντεταγμένων από μετρήσεις GPS στο ΕΓΣΑ87 υπολογίστηκαν οι τοπικές παράμετροι μετασχηματισμού χρησιμοποιώντας τρία τριγωνομετρικά της ΓΥΣ με συντεταγμένες στο ΕΓΣΑ87 και προσεγγιστικές συντεταγμένες από την επεξεργασία με το GPS. Οι συντελεστές που προέκυψαν από τη συνόρθωση είναι $\hat{c}=1.0000117085$, $\hat{d}=7.15517 \cdot 10^{-6}$, $\hat{s}_x=467280.443$ m και $\hat{s}_y=4205760.694$ m. Δίνονται οι προσεγγιστικές συντεταγμένες των τριγωνομετρικών που προέκυψαν από τις μετρήσεις του GPS. Να βρεθούν οι τελικές συντεταγμένες ενός νέου σημείου στο ΕΓΣΑ87, όταν οι προσεγγιστικές του συντεταγμένες από το GPS είναι $x^b=471225.585$ m και $y^b=4205771.094$ m.

Κωδικός σημείου	x^b (προσεγγιστικά) σε m	y^b (προσεγγιστικά) σε m
17008	465217.005	4207455.976
19060	467716.651	4204812.088
19063	468910.236	4205013.142

(1.5 μονάδα)

4. Τί γνωρίζετε για τα βασικά υψόμετρα στη Γεωδαισία; Πώς προσδιορίζονται και ποια είναι η θεμελιώδης σχέση που συνδέει τα υψόμετρα αυτά μεταξύ τους; **(1 μονάδα)**

5. Να υπολογιστεί το μήκος τόξου μεσημβρινού και παραλλήλου δύο μοιρών για τα ελληνικά πλάτη στο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς _____ (τελευταίο ψηφίο του ΑΜ). Δίνεται το μέσο πλάτος στην Ελλάδα 38° .

Α.Μ. 1, 2 και 3: GR-D, Α.Μ. 4, 5 και 6: ΕΓΣΑ87, Α.Μ. 7, 8, 9 και 0: ED50 **(2 μονάδες)**

$$e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} \quad e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2} \quad N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}} \quad M = \frac{a(1 - e^2)}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}$$

$$X = (N + h) \cos \varphi \cos \lambda \quad Y = (N + h) \cos \varphi \sin \lambda \quad Z = [(1 - e^2)N + h] \sin \varphi$$

$$S = s + \delta s_o + \delta S_x + \delta S \quad \begin{bmatrix} \hat{x}^a \\ \hat{y}^a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{c} & \hat{d} \\ -\hat{d} & \hat{c} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x^b - \bar{x} \\ y^b - \bar{y} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \hat{s}_x \\ \hat{s}_y \end{bmatrix}$$

$$\delta s_o = s_o - s = \sqrt{s^2 - \delta h^2} - s \quad \delta S_x = S_x - s_o = \left(1 - \frac{\bar{h}}{R}\right) s_o - s_o \quad \delta S = S - S_x \approx 0$$

$$\bar{s} = m_{ij} S_{ij} \quad e' = e - e_o \quad m_{ij} = m_o \left(1 + \frac{e'^2 m}{2m_o^2 R_m^2}\right) \quad R = R_m = 6371000 \text{ m}$$

$$S_{\Delta \varphi} = a(A_0 \Delta \varphi - 2A_2 \sin \Delta \varphi \cos 2\bar{\varphi}) \quad S_{\Delta \lambda} = \bar{N} \cos \bar{\varphi} \Delta \lambda$$

$$A_0 = 1 - \frac{1}{4}e^2 - \frac{3}{64}e^4 - \frac{5}{256}e^6 - \frac{175}{16384}e^8 \quad A_2 = \frac{3}{8}e^2 \left(1 + \frac{1}{4}e^2 + \frac{15}{128}e^4 + \frac{35}{512}e^6\right)$$

Παραμετροί	Bessel	Hayford	WGS84	GRS80
a	6377397.1550	6378388.0000	6378137.0000	6378137.0000
b	6356078.9630	6356911.9461	6356752.3142	6356752.3141