



- Κατά τη διαδικασία εκπόνησης μελέτης επέκτασης απαιτείται η μεταφορά της παλιάς ρυμοτομίας από ένα χάρτη διανομής του Υπουργείου Γεωργίας (γεωδαιτικό σύστημα Α) σε χάρτη στην επίσημη ελληνική προβολή (γεωδαιτικό σύστημα Β).
 - Σύμφωνα με όσα περιγράφονται παραπάνω, ποια ελληνικά γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς είναι τα συστήματα Α και Β. Να αναφέρετε τα βασικά χαρακτηριστικά των δύο αυτών συστημάτων.
 - Περιγράψτε τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει ένας τοπογράφος για να πετύχει τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στο μετασχηματισμό των συντεταγμένων της παλιάς ρυμοτομίας στο νέο προβολικό σύστημα. Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν σημεία γνωστών συντεταγμένων και στις δύο προβολές.
 - Σε ένα στάδιο του μετασχηματισμού προέκυψαν για ένα γνωστό σημείο οι ελλειψοειδείς συντεταγμένες στο σύστημα Α. Να υπολογιστούν οι ορθογώνιες καρτεσιανές συντεταγμένες στο σύστημα Β.
 $(\varphi = 38^\circ 02' 27''$, _____, $\lambda = 24^\circ 04' 43''$, _____, $h = 1126.87$ m) **(4 μονάδες)**

- 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

(2 μονάδες)

- Δώστε τον ορισμό της απόκλισης της κατακορύφου. Πως ονομάζονται οι συνιστώσες στις οποίες αυτή χωρίζεται; **(1.5 μονάδες)**
- Κατά τη διαδικασία υπολογισμού των στοιχείων μίας χάραξης λαμβάνονται οι συντεταγμένες στην προβολή TM87 της αρχής Α (5261 _____ m, 45103 _____ m) και του τέλους Τ (5392 _____ m, 45104 _____ m) μίας σήραγγας. Να υπολογιστεί η οριζόντια απόσταση στο έδαφος, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για τη χάραξη. Δίνονται $H_A = 1243.65$ m, $H_T = 1007.15$ m, $N_A = 0$ m, $N_T = -1$ m. **(2.5 μονάδες)**

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

$$\begin{bmatrix} \hat{x}^a \\ \hat{y}^a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{c} & \hat{d} \\ -\hat{d} & \hat{c} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x^b - \bar{x} \\ y^b - \bar{y} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \hat{s}_x \\ \hat{s}_y \end{bmatrix} \quad R = R_m = 6371000 \text{ m}$$

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

$$\delta S = S - S_x \approx 0 \quad \bar{s} = m_{ij} S_{ij} \quad \mathcal{E}' = \mathcal{E} - \mathcal{E}_o \quad m_{ij} = m_o \left(1 + \frac{\mathcal{E}'^2}{2m_o^2 R_m^2}\right)$$

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

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