



### ΘΕΜΑΤΑ

- Με τη βοήθεια ηλεκτρονικού σταθμού ακρίβειας 2 mm και 1.5 ppm στις αποστάσεις και 15 cc στις γωνιομετρήσεις μετρήθηκαν μία απόσταση και τρεις γωνίες στο τρίγωνο του σκαριφήματος του σχήματος 1. Το σημείο 1 θεωρείται άγνωστο και οι προσεγγιστικές του συντεταγμένες, όπως επίσης οι συντεταγμένες των γνωστών σημείων, καθώς και οι παρατηρήσεις δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.
  - Να υπολογιστεί ο πίνακας σχεδιασμού **A** και ο πίνακας των βαρών των παρατηρήσεων **P** στις κατάλληλες μονάδες για τη συνέχεια της συνόρθωσης.
  - Να υπολογιστεί το διάνυσμα των ανηγμένων παρατηρήσεων **b** στις κατάλληλες μονάδες για τη συνέχεια της συνόρθωσης.

Παρατηρήσεις		Σημεία	x (m)	y (m)
$S_{13}^b$	1180.530 m	Προσεγγιστικές 1	552.10	1610.20
$\omega_{123}^b$	65.6913 g	2	1783.581	1298.935
$\omega_{231}^b$	63.0545 g	3	891.167	479.473
$\omega_{312}^b$	71.2540 g			

- Να εξηγηθεί και να αιτιολογηθεί το είδος των δεσμεύσεων που ακολουθήθηκε στο συγκεκριμένο πρόβλημα συνόρθωσης.
- Αν ο πίνακας των (συμ)μεταβλητοτήτων των αγνώστων συντεταγμένων του 1 υπολογίστηκε ως:

$$\hat{C}_{\hat{x}} = \begin{bmatrix} 0.1933 & 0.0885 \\ 0.0885 & 0.1850 \end{bmatrix} \text{ cm}^2, \text{ να βρεθούν τα στοιχεία της έλλειψης σφάλματος.}$$

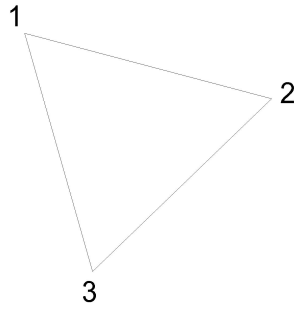
(5 μονάδες)

- Σε τμήμα ενός χωροσταθμικού δικτύου μετρήθηκαν με χωροβάτη ακρίβειας 2 mm/km διπλής χωροστάθμησης κατά μήκος ενός κλειστού βρόχου οι παρατηρήσεις:

$\Delta h_{12}^b = 11.730 \text{ m}$	$L_{12} = 5486 \text{ m}$
$\Delta h_{23}^b = -121.282 \text{ m}$	$L_{23} = 4175 \text{ m}$
$\Delta h_{34}^b = 3.898 \text{ m}$	$L_{34} = 2395 \text{ m}$
$\Delta h_{14}^b = -105.651 \text{ m}$	$L_{14} = 5119 \text{ m}$

- Να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος κλεισίματος βρόχου για επίπεδο σημαντικότητας του ελέγχου  $\alpha = 0.05$ .
  - Ποιο είναι το μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα για το συγκεκριμένο βρόχο;
- Τι ονομάζεται αδυναμία καθορισμού του συστήματος αναφοράς στα τοπογραφικά δίκτυα και ποια η αιτία της; Να περιγραφούν οι παράμετροι της αδυναμίας καθορισμού του συστήματος αναφοράς α) σε ένα μικτό δίκτυο, β) σε ένα τριγωνομετρικό δίκτυο και γ) σε ένα χωροσταθμικό δίκτυο.

(2 μονάδες)



Σχήμα 1

$$a = \hat{\sigma}_{\max} = \sqrt{\frac{1}{2}\{\hat{\sigma}^2(\hat{x}_i) + \hat{\sigma}^2(\hat{y}_i)\} + \sqrt{\frac{1}{4}\{\hat{\sigma}^2(\hat{x}_i) - \hat{\sigma}^2(\hat{y}_i)\}^2 + \{\hat{\sigma}(\hat{x}_i, \hat{y}_i)\}^2}}$$

$$b = \hat{\sigma}_{\min} = \sqrt{\frac{1}{2}\{\hat{\sigma}^2(\hat{x}_i) + \hat{\sigma}^2(\hat{y}_i)\} - \sqrt{\frac{1}{4}\{\hat{\sigma}^2(\hat{x}_i) - \hat{\sigma}^2(\hat{y}_i)\}^2 + \{\hat{\sigma}(\hat{x}_i, \hat{y}_i)\}^2}}$$

$$\psi = \frac{1}{2} \arctan \frac{2\hat{\sigma}(\hat{x}_i, \hat{y}_i)}{\hat{\sigma}^2(\hat{y}_i) - \hat{\sigma}^2(\hat{x}_i)}$$

$$\sigma_w = \sigma_o \sqrt{L} \qquad |z| = \left| \frac{w}{\sigma_w} \right| \leq z^{\alpha/2}$$

$1-\alpha$	$\alpha$	$z^\alpha$	$z^{\alpha/2}$
.50	.50	.000	.674
.60	.40	.253	.842
.70	.30	.524	1.036
.80	.20	.842	1.282
.90	.10	1.282	1.645
.95	.05	1.645	1.960
.99	.01	2.326	2.576
.999	.001	3.090	3.291
.9999	.0001	3.719	3.891

	$x_i$	$y_i$	$x_j$	$y_j$	$x_k$	$y_k$
$\delta_{ij}$	$-\frac{y_j^0 - y_i^0}{(S_{ij}^0)^2}$	$\frac{x_j^0 - x_i^0}{(S_{ij}^0)^2}$	$\frac{y_j^0 - y_i^0}{(S_{ij}^0)^2}$	$-\frac{x_j^0 - x_i^0}{(S_{ij}^0)^2}$	0	0
$\omega_{ijk}$	$\frac{y_j^0 - y_i^0}{(S_{ij}^0)^2} - \frac{y_k^0 - y_i^0}{(S_{ik}^0)^2}$	$\frac{x_k^0 - x_i^0}{(S_{ik}^0)^2} - \frac{x_j^0 - x_i^0}{(S_{ij}^0)^2}$	$-\frac{y_j^0 - y_i^0}{(S_{ij}^0)^2}$	$\frac{x_j^0 - x_i^0}{(S_{ij}^0)^2}$	$\frac{y_k^0 - y_i^0}{(S_{ik}^0)^2}$	$-\frac{x_k^0 - x_i^0}{(S_{ik}^0)^2}$
$S_{ij}$	$-\frac{x_j^0 - x_i^0}{S_{ij}^0}$	$-\frac{y_j^0 - y_i^0}{S_{ij}^0}$	$\frac{x_j^0 - x_i^0}{S_{ij}^0}$	$\frac{y_j^0 - y_i^0}{S_{ij}^0}$	0	0