



ΛΥΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

$$1. \alpha) \begin{aligned} \sigma_{S_{P1}}^2 &= 2^2 + (2 \cdot 10^{-6} \cdot 412210.9)^2 \text{cm}^2 = 4.68 \text{cm}^2 \\ \sigma_{S_{P2}}^2 &= 4.96 \text{cm}^2 \\ \sigma_{S_{P3}}^2 &= 4.30 \text{cm}^2 \end{aligned}$$

β) Η αναλυτική μορφή του πίνακα των βαρών είναι:

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} \frac{1}{4.68} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{4.96} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{4.30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.213675 & 0 & 0 \\ 0 & 0.201613 & 0 \\ 0 & 0 & 0.232558 \end{bmatrix}$$

γ) Για να προχωρήσουμε στη λύση καταστρώνουμε το βοηθητικό πίνακα εύρεσης των στοιχείων του \mathbf{A} και το \mathbf{b} .

i	j	$x_j^o - x_P^o$ (m)	$y_j^o - y_P^o$ (m)	S_{Pj}^o (m)	$\mathbf{b} = \mathbf{S}^b - \mathbf{S}^o$ (cm)	$-\frac{x_j^o - x_P^o}{S_{Pj}^o}$	$-\frac{y_j^o - y_P^o}{S_{Pj}^o}$
P	1	-2810.029	-3015.982	4122.185	-7.6	0.681684	0.731646
P	2	1974.327	4482.152	4897.719	-0.2	-0.403112	-0.915151
P	3	2587.369	899.230	2739.177	0	-0.944579	-0.328285

Επομένως ο πίνακας \mathbf{A} και το διάνυσμα \mathbf{b} υπολογίζονται ως:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0.681684 & 0.731646 \\ -0.403112 & -0.915151 \\ -0.944579 & -0.328285 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -7.6 \\ -0.2 \\ 0.0 \end{bmatrix}$$

2. α) Οι άγνωστοι είναι οι συντεταγμένες του οριζόντιου δικτύου, επομένως 16.
 β) Το δίκτυο είναι μικτό και επομένως $2N-3=13$ είναι ο παραμετρικός του βαθμός.
 γ) Ο πίνακας σχεδιασμού \mathbf{A} αποτελείται από 39 σειρές (παρατηρήσεις) και 16 στήλες (άγνωστοι).
 δ) Ο πίνακας των κανονικών εξισώσεων είναι τετραγωνικός και αποτελείται από τόσες σειρές ή στήλες όσες και οι άγνωστοι, δηλαδή 16×16 .
 ε) Η αδυναμία αντιστροφής του πίνακα των κανονικών εξισώσεων σχετίζεται με την αδυναμία ορισμού του συστήματος αναφοράς των οριζοντίων δικτύων. Οι παρατηρήσεις από μόνες τους δε δίνουν καμία πληροφορία για το σύστημα αναφοράς των αγνώστων συντεταγμένων αγνώστων και αυτό μεταφράζεται μαθηματικά σε απειρία λύσεων, δηλαδή μηδενισμό της ορίζουσας του \mathbf{N} και αδυναμία εύρεσης του αντιστρόφου.
3. Θεωρητική