

1^η ομάδα ασκήσεων

1. Για τους αγνώστους m_1, m_2, m_3 ενός φυσικού συστήματος του οποίου το μοντέλο είναι γραμμικό, δίδονται οι εξής σχέσεις εξάρτησης :

$$\begin{aligned}3m_1 - 2m_2 + m_3 &= 2 \\ m_1 + 2m_2 - 2m_3 &= -3\end{aligned}$$

Υπολογίστε τους αγνώστους με βάση :

- a) Την αρχή του ελαχίστου μήκους
b) Γνωρίζοντας ότι $\langle m \rangle = 2$
2. Σε ένα φυσικό σύστημα με αγνώστους m_1, m_2 μετά από μετρήσεις, έχουν προκύψει οι εξής σχέσεις μεταξύ τους :
- $$\begin{aligned}m_1 + m_2 &= 3,2 \\ 2m_1 + 3m_2 &= 8,5 \\ 2m_1 - m_2 &= 0,2 \\ m_1 + 2m_2 &= 4,1\end{aligned}$$

Υπολογίστε τους αγνώστους με βάση :

- a) Την υπόθεση ότι οι μετρήσεις είναι ισοδύναμες και ως προς την ακρίβειά τους ακολουθούν κανονική κατανομή.
b) Τη βεβαιότητα ότι η τέταρτη μέτρηση είναι 2 φορές πιο ακριβής από τις υπόλοιπες.
3. Γίνεται ένα πείραμα ακουστικής τομογραφίας για τον μη καταστρεπτικό έλεγχο δοκιμίων που έχουν κυβική μορφή και διάσταση ακμής 400 mm. Τα δοκίμια τοποθετούνται και αριθμούνται όπως στο επόμενο σχήμα :

1	2
3	4

- a) Στην αρχή γίνονται δύο μετρήσεις χρόνου διαδρομής ακουστικής ενέργειας ανά μία σε κάθε σειρά και δίδουν τα εξής αποτελέσματα:

1^η σειρά $t_1 = 0,317m\ sec$

2^η σειρά $t_2 = 0,320m\ sec$

Υπολογίστε την ταχύτητα διάδοσης του ήχου σε κάθε δοκίμιο θεωρώντας ότι

i) Οι ταχύτητες στα δοκίμια πρέπει να έχουν ελάχιστο «μήκος».

ii) Οι ταχύτητες στα δοκίμια έχουν μέση τιμή 2500 m/sec

b) Στη συνέχεια γίνονται δύο ακόμη μετρήσεις χρόνου διαδρομής ανά μία σε κάθε στήλη και δίδουν τα εξής αποτελέσματα

1^η στήλη $t_3 = 0,319m\ sec$

2^η στήλη $t_4 = 0,321m\ sec$

Μπορούμε να υπολογίσουμε μονοσήμαντα την ταχύτητα διάδοσης του ήχου σε κάθε δοκίμιο και αν ναι ποια είναι η τιμή της ;

c) Κάνουμε μία ακόμη μέτρηση στην πρώτη γραμμή των δοκιμών και παίρνουμε την ένδειξη $t_5 = 0,318m\ sec$

Εάν αγνοήσουμε τις μετρήσεις σε κάθε στήλη και κρατήσουμε αυτές που έχουν γίνει στις γραμμές, πως χαρακτηρίζεται το πρόβλημα ; Μπορούμε να δώσουμε λύση με κάποιες από τις γνωστές τεχνικές αντιστροφής ; Αν ναι, δοκιμάστε κάποια από αυτές.

4. Κάνουμε μετρήσεις ενός φυσικού μεγέθους που γνωρίζουμε ότι σε σχέση με τις μεταβλητές μέτρησης ακολουθεί γραμμική εξάρτηση πρώτης τάξης (γραφική παράσταση ευθεία). Να υπολογιστούν οι παράμετροι της ευθείας για τις εξής μετρήσεις :

Μεταβλητή	Μέτρηση
1	5,2
2	6,8
3	9,3
4	11

a) Όταν όλες οι μετρήσεις θεωρηθεί ότι έγιναν με αντίστοιχη ακρίβεια.

b) Όταν θεωρηθεί ότι η τέταρτη μέτρηση έχει άπειρη ακρίβεια.