

A.A.T. – Doppler – Χάσιμο επαφής

Τα σώματα του σχήματος έχουν μάζες $m_A = 1\text{Kg}$ και $m_B = 5\text{Kg}$. Το ελατήριο είναι ιδανικό, έχει σταθερά $K = 100\text{N/m}$ και όταν το σύστημα αφήνεται ελεύθερο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος. Η αρχική απόσταση του σώματος B από το οριζόντιο επίπεδο είναι $h = 40\text{cm}$. Στο σώμα B έχει προσαρτηθεί πομπός ηχητικών κυμάτων, αμελητέας μάζας που εκπέμπει ήχους συχνότητας $f_s = 680\text{Hz}$, ενώ στο σώμα A υπάρχει δέκτης αμελητέας μάζας.

A) Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των δύο σωμάτων τη στιγμή κατά την οποία το σώμα B προσκρούει στο οριζόντιο δάπεδο.

B) Αν μετά την πρόσκρουση, το σώμα B ακινητοποιείται ακαριαία, να αποδείξετε πως το σώμα A θα εκτελέσει Α.Α.Τ. και να βρείτε το πλάτος ταλάντωσης του.

Γ) Να βρεθεί η συχνότητα που καταγράφει ο δέκτης κατά την πτώση του συστήματος καθώς και η μέγιστη και ελάχιστη συχνότητα που καταγράφει όταν το A εκτελεί Α.Α.Τ. Δίνεται $u_{\eta\chi} = 340\text{m/s}$

Δ) Να βρεθεί ο λόγος της συχνότητας που καταγράφει ο δέκτης από την πηγή B και της συχνότητας του ήχου που φτάνει σε αυτόν από την ανάκλαση του ήχου στον πυθμένα του πηγαδιού, όταν περνά από τη θέση ισορροπίας του κινούμενος προς το σώμα B,

Ε) Να βρεθεί το μέγιστο πλάτος ταλάντωσης του σώματος A ώστε να μην χάσει επαφή το σώμα B με το οριζόντιο επίπεδο. Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

