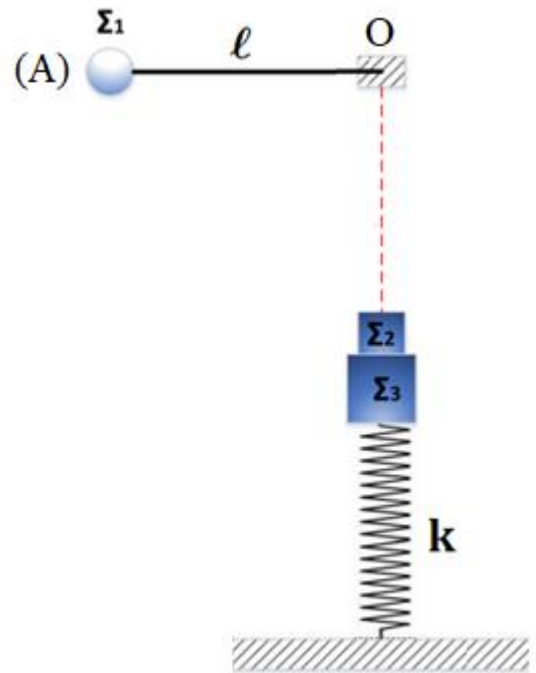


ΘΕΜΑ 4

Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{N/m}$ είναι δεμένο σώμα Σ_3 , μάζας $m_3 = 1\text{Kg}$. Πάνω στο σώμα Σ_3 και σε επαφή με αυτό βρίσκεται σώμα Σ_2 , μάζας $m_2 = 3\text{Kg}$ και το σύστημα ισορροπεί. Σε ένα σημείο O πάνω στην κατακόρυφο που διέρχεται από τον άξονα του ελατηρίου είναι δεμένο αβαρές μη εκτατό νήμα μήκους $\ell = 0,8\text{m}$, στο ελεύθερο άκρο του οποίου έχουμε στερεώσει σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2\text{Kg}$. Φέρνουμε το νήμα με το σώμα Σ_1 στην οριζόντια θέση (A) και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Όταν το νήμα γίνει κατακόρυφο, το σώμα Σ_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Σ_2 και ταυτόχρονα κόβεται το νήμα.



4.1. Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 μετά την κρούση.

Μονάδες 6

4.2. Το σώμα Σ_3 μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να υπολογίσετε το πλάτος και την περίοδο της ταλάντωσης.

Μονάδες 8

4.3. Θεωρώντας ως χρονική στιγμή $t_0 = 0$, τη στιγμή της κρούσης, αμελητέα τη διάρκεια της και θετική την φορά προς τα κάτω, να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{4}\text{s}$, την κινητική ενέργεια του σώματος Σ_3 .

Μονάδες 6

4.4. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{10}\text{s}$, το μέτρο της δύναμης του ελατηρίου.

Μονάδες 5

Να ληφθεί υπόψη ότι η επιτάχυνση βαρύτητας έχει τιμή $g = 10\text{m/s}^2$.