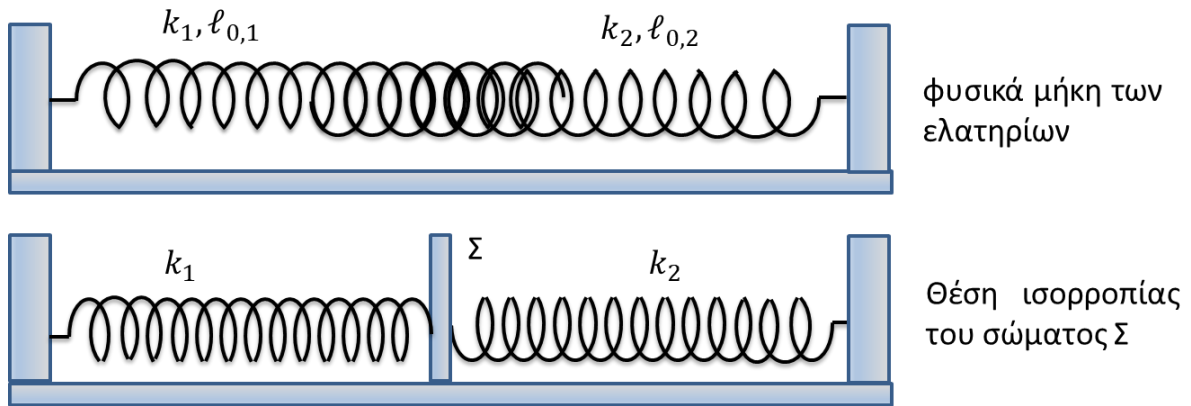


ΘΕΜΑ 2

2.1. Ένα σώμα Σ μάζας m βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και ισορροπεί δεμένο σε δύο οριζόντια ιδανικά ελατήρια με σταθερές k_1 και k_2 και φυσικά μήκη $\ell_{0,1}$ και $\ell_{0,2}$ αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Στη θέση ισορροπίας του σώματος το ελατήριο k_1 έχει συσπίρωση $\Delta\ell_1$ και το ελατήριο k_2 έχει συσπίρωση $\Delta\ell_2$. Εκτρέπουμε το σώμα Σ από τη θέση ισορροπίας του και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Στη συνέχεια το σώμα θα εκτελέσει

(α) απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1+k_2}}$

(β) απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο $T = 2\pi \sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$

(γ) φθίνουσα ταλάντωση με περίοδο $T = 2\pi \sqrt{\frac{(k_1+k_2) \cdot m}{k_1 \cdot k_2}}$

2.1.A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

Μονάδες 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

2.2. Η πειραματική διάταξη της παρακάτω φωτογραφίας, όπου φαίνονται ένας μεταλλικός διάδρομος, δύο μεταλλικές σφαίρες διαφορετικών μαζών και δύο φωτοπύλες, χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση και τη μελέτη κρούσεων. Οι σφαίρες αφήνονται από διαφορετικά ύψη και η σύγκρουσή τους γίνεται στο οριζόντιο τμήμα του διαδρόμου. Με τη βοήθεια των φωτοπυλών και κατάλληλου λογισμικού μετريέται πειραματικά η ταχύτητα κάθε σφαίρας τόσο πριν όσο και μετά την κρούση τους. Σε ένα τέτοιο πείραμα οι σφαίρες Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα κινήθηκαν αντίρροπα πάνω στο λείο οριζόντιο τμήμα του διαδρόμου και συγκρούστηκαν κεντρικά και ελαστικά. Οι πειραματικές μετρήσεις των ταχυτήτων χρησιμοποιήθηκαν για να καθοριστεί η σχέση που συνδέει τα μέτρα τους. Η σφαίρα Σ_1 έχει ταχύτητα \vec{v}_1 πριν την κρούση και \vec{v}'_1 μετά την κρούση. Η σφαίρα Σ_2 έχει ταχύτητα \vec{v}_2 πριν την κρούση και \vec{v}'_2 μετά την

κρούση. Χρησιμοποιώντας τις θεμελιώδεις αρχές της φυσικής που διέπουν την κεντρική ελαστική κρούση να υπολογίσετε τη σχέση που συνδέει τα μέτρα των ταχυτήτων των σφαιρών.



Σύμφωνα με τους υπολογισμούς σας, η σχέση που συνδέει τα μέτρα των ταχυτήτων όταν μετρούνται πειραματικά είναι:

(α) $v_1 - v_2 = v'_1 - v'_2$

(β) $v_1 - v_2 = v'_2 - v'_1$

(γ) $v_1 \cdot v_2 = v'_1 \cdot v'_2$

2.2.A. Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 4

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9