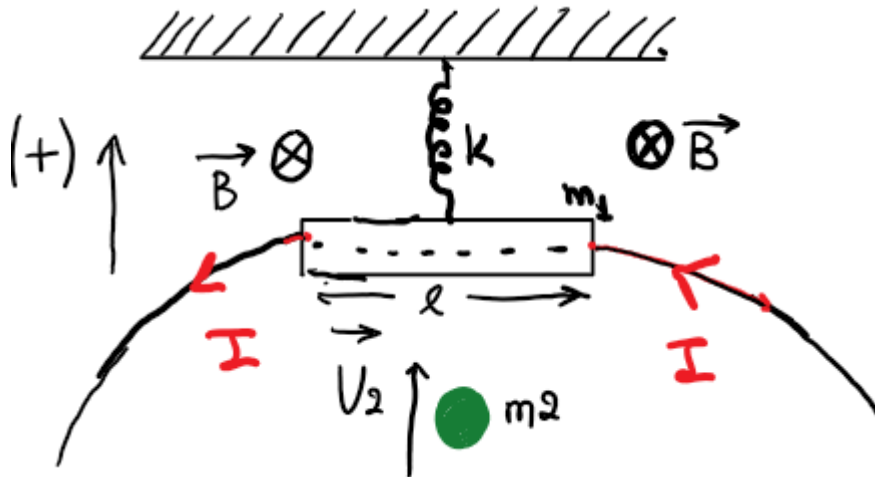




Αγώγιμη ράβδος μάζας $m_1 = 3\text{ kg}$ και μήκους $l = 0,2\text{ m}$ είναι συνδεδεμένη με κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $K = 100\text{ N/m}$ και ισορροπεί μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 5\text{ T}$. Η ράβδος είναι συνδεδεμένη σε κύκλωμα και διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = 10\text{ A}$, που έχει φορά προς τα αριστερά, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Σώμα μάζας $m_2 = 1\text{ kg}$ και αμελητέων διαστάσεων, συγκρούεται με τη ράβδο μετωπικά και πλαστικά, την χρονική στιγμή $t_0 = 0$. Ταυτόχρονα αποσυνδέουμε την αγώγιμη ράβδο από το κύκλωμα.

Το συσσωμάτωμα αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση (Α.Α.Τ.) με σταθεράς επαναφοράς $D = K$. Κατά την διάρκεια της Α.Α.Τ. το ελατήριο αποκτά ελάχιστη δυναμική ενέργεια ελαστικής παραμόρφωσης $U_{\text{ελ}(\min)} = 0,5\text{ J}$

- Να βρεθεί η εξίσωση της ταχύτητας του συσσωματώματος σε συνάρτηση με το χρόνο. Θεωρείστε θετική φορά ταλάντωσης προς τα πάνω.
- Να υπολογιστεί η απώλεια της μηχανικής ενέργειας εξαιτίας της πλαστικής κρούσης.
- Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου, αμέσως μετά την δημιουργία του συσσωματώματος.
- Να εκφραστεί σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας, η δύναμη που ασκεί το σώμα m_1 στο σώμα m_2 , κατά την διάρκεια της Α.Α.Τ. και να σχεδιαστεί η αντίστοιχη γραφική παράσταση.
- Όταν το συσσωμάτωμα περνάει από τη θέση $x = -0,15\text{ m}$ από τη θέση ισορροπίας για πρώτη φορά, τότε:
 - Να βρεθεί η πολικότητα της ΗΕΔ επαγωγής στα άκρα της ράβδου
 - Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της ΗΕΔ επαγωγής.

Δίνεται $g = 10\text{ m/s}^2$.

