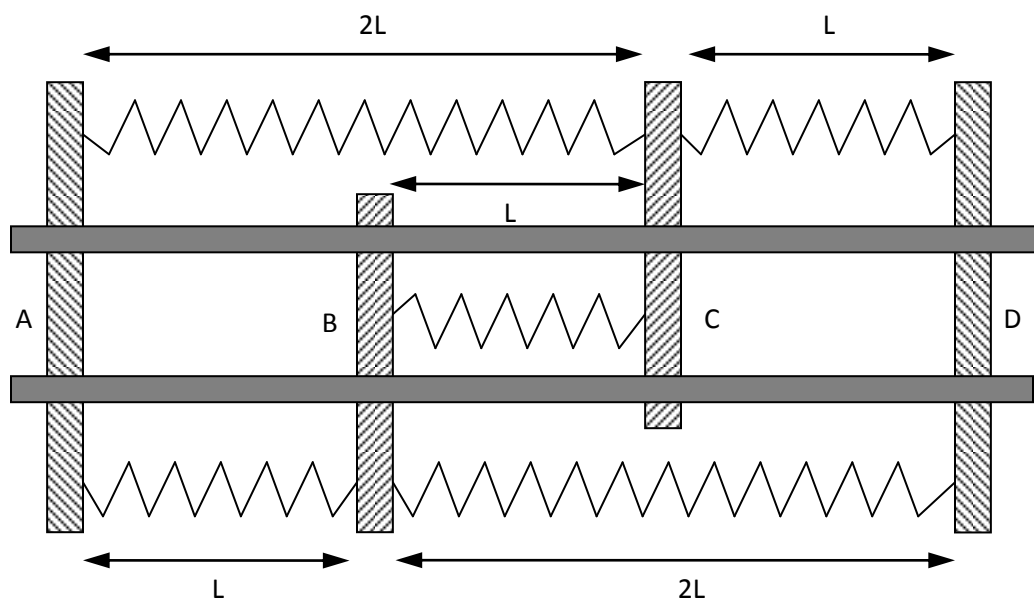
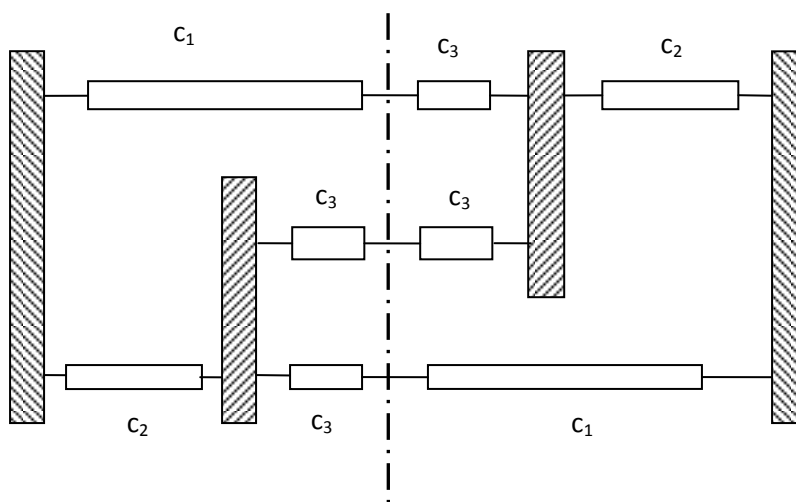


Πρόβλημα υπολογισμού σταθεράς ισοδύναμου ελατηρίου

Οι πλάκες A, B, C και D ενώνονται μέσω ελατηρίων και οδηγών όπως στο σχήμα. Τα ελατήρια με τα μήκη που εικονίζονται στο σχήμα έχουν όλα σταθερά k ανά μέτρο μήκους. Ζητείται η σταθερά του ισοδύναμου ελατηρίου μεταξύ των πλακών A και D, με ελεύθερες τις B και C. Για τη διευκόλυνση των υπολογισμών το πάχος των πλακών μπορεί να θεωρηθεί αμελητέο.



Εξαιτίας της προφανούς συμμετρίας του μηχανισμού, πραγματοποιώντας μια τομή στο κέντρο λαμβάνουμε το σύστημα:



Τα ελατήρια που προκύπτουν θα έχουν σταθερές:

$$c_1 = \frac{k}{3L/2} = \frac{2k}{3L}, \quad c_2 = \frac{k}{L} \quad \text{και} \quad c_3 = \frac{k}{L/2} = \frac{2k}{L} \quad (1)$$

Θεωρώντας π.χ. το αριστερό τμήμα παρατηρούμε ότι τα δύο ελατήρια με σταθερά c_3 είναι συνδεδεμένα εν παραλλήλω οπότε αντιστοιχούν στο ισοδύναμο ελατήριο με σταθερά:

$$c_{33} = 2c_3 = \frac{4k}{L} \quad (2)$$

Αυτό εν συνεχεία είναι συνδεδεμένο εν σειρά με το c_2 , οπότε αντιστοιχούν στο σύνθετο ελατήριο με σταθερά:

$$c_{233} = \frac{c_2 c_{33}}{c_2 + c_{33}} = \frac{4k}{5L} \quad (3)$$

Συνθέτοντας έπειτα αυτό το σύνθετο ελατήριο παράλληλα με το c_1 παίρνουμε:

$$c_{1233} = \frac{4k}{5L} + \frac{2k}{3L} = \frac{22k}{15L} \quad (4)$$

Τέλος το συνολικό σύνθετο ελατήριο θα προκύπτει από τη σύνδεση του c_{1233} με τον εαυτό του εν σειρά, δηλαδή:

$$c_{tot} = \frac{c_{1233}}{2} = \frac{11k}{15L} \quad (5)$$