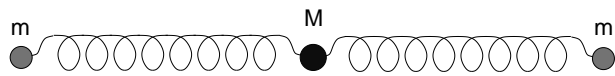
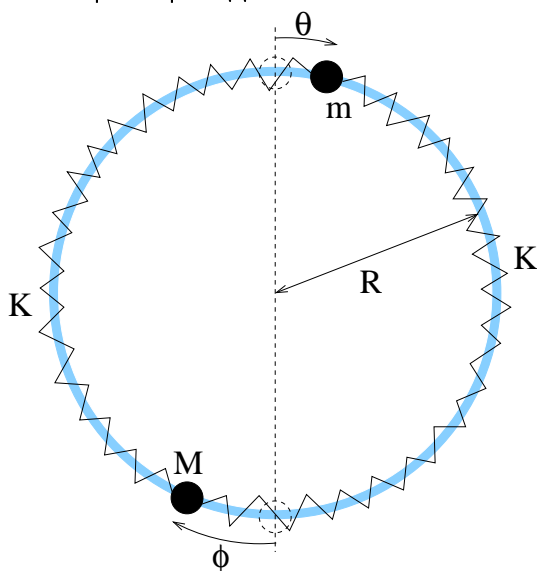


1]: Μελετήστε τις ταλαντώσεις του γραμμικού τριατομικού μορίου.

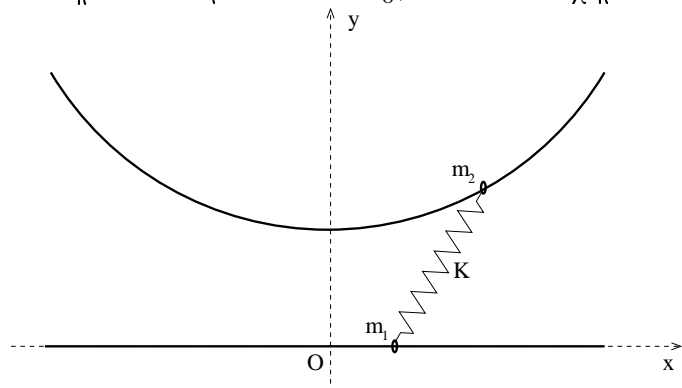


Τα σώματα κινούνται ευθύγραμμα και τα ελατήρια είναι ίδια μεταξύ τους και ιδανικά, με σταθερά  $K$ .

2]: Στο σύστημα του σχήματος τα ελατήρια είναι ίδια, με σταθερά  $K$ . Μελετήστε τις ταλαντώσεις γύρω από τη θέση ισορροπίας.



3]: Δύο σύρματα βρίσκονται στο επίπεδο  $Oxy$  και έχουν εξίσωση  $y = 0$  και  $y = a + bx^2$  αντίστοιχα, με  $a$  και  $b$  θετικές σταθερές. Δύο δαχτυλίδια ίσων μαζών  $m_1 = m_2 = m$  είναι περασμένα στα δύο σύρματα και μπορούν να γλιστρούν πάνω τους χωρίς τριβές, έχοντας θέσεις  $(x_1, 0)$  και  $(x_2, a + bx_2^2)$ . Τα δαχτυλίδια είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $K = m\omega_0^2$ , όπως στο σχήμα.



Θεωρήστε το φυσικό μήκος του ελατηρίου μηδενικό και την βαρύτητα αμελητέα. Μελετήστε τις μικρές ταλαντώσεις των μαζών γύρω από την ευσταθή θέση ισορροπίας  $x_1 = x_2 = 0$ . Βρείτε τις ιδιοσυχνότητες και τους αντίστοιχους φυσικούς τρόπους ταλάντωσης. Για κάθε φυσικό τρόπο ταλάντωσης περιγράψτε την κίνηση των μαζών (ομόρροπη ή αντίρροπη κίνηση, σχέση πλατών).

4]: Σύστημα περιγράφεται από Λαγκρανζιανή

$$L = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \dot{q}_1 & \dot{q}_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \end{pmatrix} - \frac{1}{2} \begin{pmatrix} q_1 & q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \end{pmatrix},$$

όπου  $a$  και  $b$  σταθερές. Βρείτε τις συναρτήσεις που περιγράφουν την χρονική εξάρτηση των γενικευμένων συντεταγμένων  $q_1(t), q_2(t)$ . Ποιες συνθήκες πρέπει να ικανοποιούν οι σταθερές  $a$  και  $b$  ώστε η κίνηση να είναι περιοδική;

5]: Μελετήστε τις μικρές ταλαντώσεις του διπλού επιπέδου εκκρεμούς στο οποίο  $R_2/R_1 = 11/9$  και  $m_2/m_1 = 7/4$ .

