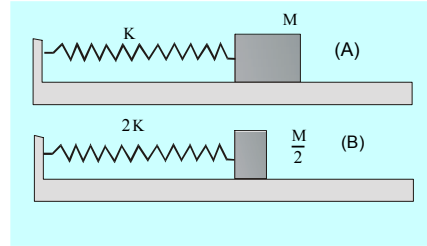


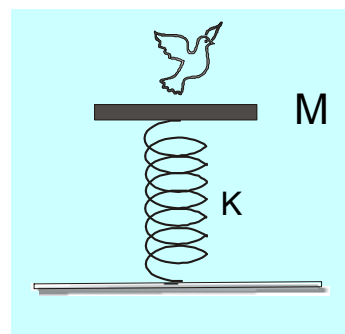
1. Στους δύο απλούς αρμονικούς ταλαντωτές Α και Β δίνουμε την ίδια ολική ενέργεια. Με ποιο η ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε ή διαφωνείτε και γιατί;
- Οι ταλαντωτές εκτελούν αρμονική ταλάντωση ίδιου πλάτους
 - Το μέτρο της δύναμης επαναφοράς στον ταλαντωτή Α είναι διπλάσιο του μέτρου της δύναμης επαναφοράς στον ταλαντωτή Β
 - Οι ταλαντωτές ταλαντώνονται με την ίδια συχνότητα
 - το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας στον ταλαντωτή Β είναι $\sqrt{2}$ φορές μεγαλύτερο από το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας στον ταλαντωτή Α



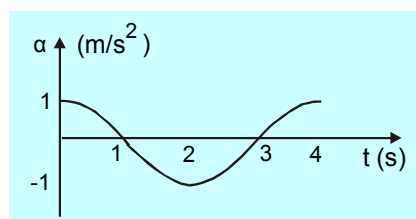
2. Ένα σώμα μάζας $m=0,01\text{Kg}$ εκτελεί α.α.τ. Η ολική ενέργεια ταλάντωσης είναι $E=32 \cdot 10^{-4}$ Joule και οι αλγεβρικές τιμές της επιτάχυνσης και της απομάκρυνσης συνδέονται με τη σχέση $a = -16 \cdot x$ (S.I). Αν το σώμα τη χρονική στιγμή $t=0$ έχει δυναμική ενέργεια ίση με την κινητική ενέργεια και κινείται κατά τη θετική κατεύθυνση, να βρεθούν α) Η περίοδος και το πλάτος ταλάντωσης β) Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο **Απ:** $\pi/2$ sec, $A=0,2$ m $x=0,2 \cdot \eta\mu(4t+\pi/4)$ (S.I) $x=0,2 \cdot \eta\mu(4t+7\pi/4)$ **ΚΕΕ54**

3. Σώμα μάζας $m=1\text{Kg}$ είναι δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $K=200\text{N/m}$ και αρχικά ηρεμεί στη θέση ισορροπίας του. Ασκούμε στο σώμα κατακόρυφη δύναμη \vec{F} με φορά προς τα κάτω και όταν το σώμα αποκτήσει ταχύτητα $u=\sqrt{6}$ m/s το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί επιπλέον κατά $0,1\text{m}$. Τότε, που θεωρούμε ότι $t=0$, καταργείται η δύναμη \vec{F} και το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να βρεθούν:
- Το πλάτος Α της ταλάντωσης
 - Την ενέργεια που προσφέρθηκε στο σύστημα μέσω του έργου της δύναμης.
 - Το μέγιστο ρυθμό μεταβολής της ορμής και την μέγιστη δύναμη του ελατηρίου
 - Να γραφεί η εξίσωση της α.α.τ. $\psi=f(t)$
- Απ:** $0,2\text{m}$, 4J , 40Kg m/s^2 , $\psi=0,2\eta\mu(10\sqrt{2}t+\pi/6)$

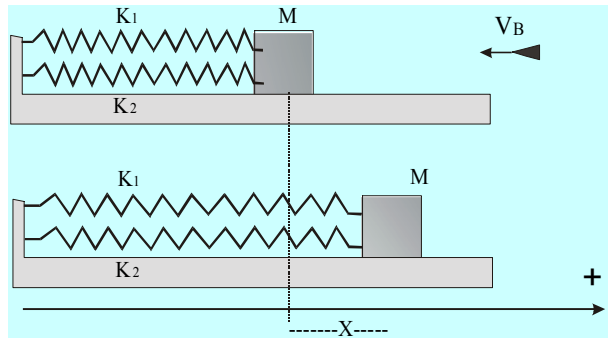
4. Δίσκος μάζας $M=1\text{Kg}$ είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου , σταθεράς $K=200\text{N/m}$ του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο σε οριζόντιο δάπεδο. Πάνω στον δίσκο κάθετα ένα πουλί μάζας $m=0,2\text{Kg}$ και κάποια στιγμή εκτινάσσεται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα $u=2\text{m/sec}$.Να βρείτε α) το μέτρο της ταχύτητας που αποκτά ο δίσκος β) το πλάτος ταλάντωσης του δίσκου γ) Τη μέγιστη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης δ) τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου. **Απ:** $0,4\text{m/sec}$ $0,03\text{m}$ $0,09\text{J}$ $0,64\text{J}$ **ΚΕΕ73**



5. Δίνεται το διάγραμμα επιτάχυνσης –χρόνου ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να βρεθούν α) Το πλάτος ταλάντωσης Α. β) Ο λόγος της κινητικής προς την ολική ενέργεια της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή $t=1\text{s}$. **Απ:** $A=0,4\text{m}$, 1

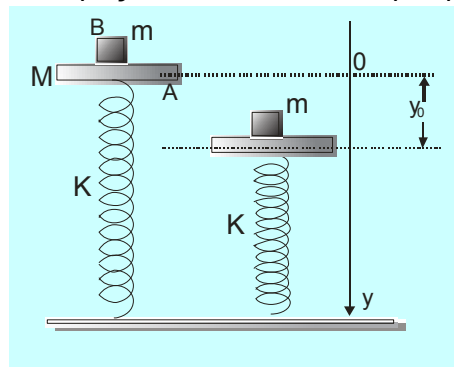


6. Ξύλο μάζας $M = 1 \text{ Kg}$ είναι προσδεμένο σε δύο ιδανικά ελατήρια σταθεράς $K_1 = 180 \text{ N/m}$, $K_2 = 220 \text{ N/m}$ και ισορροπεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Απομακρύνουμε το ξύλο από τη θέση ισορροπίας κατά $\chi = 0,5 \text{ m}$ και το αφήνουμε ελεύθερο. Αν θεωρήσουμε σαν θετική τη φορά κίνησης που φαίνεται στο σχήμα



- α) Να αποδείξετε ότι το σύστημα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης της μάζας από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο, αν για $t = 0$ θεωρήσουμε τη χρονική στιγμή που αφήνουμε ελεύθερο το ξύλο.
- β) Να υπολογιστεί η κινητική ενέργεια και η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{40} \text{ sec}$.
- γ) Να βρεθεί η ταχύτητα και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής όταν το σώμα βρίσκεται στη θέση $\chi = 0,4 \text{ m}$ κινούμενο κατά την αρνητική φορά κίνησης.
- δ) Να βρεθεί ο λόγος της δυναμικής προς την κινητική ενέργεια $\frac{U}{K}$ όταν $\chi = A/2$ και ο λόγος της δυναμικής προς την κινητική ενέργεια όταν $u = u_{\max}/2$.
- ε) Τη στιγμή που το ξύλο βρίσκεται στη θέση μέγιστης απομάκρυνσης $\chi = +A$ βλήμα μάζας $m = 0,1 \text{ Kg}$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u_B = 120 \text{ m/sec}$ χτυπά μετωπικά στην μία έδρα του κύβου και εξέρχεται ακαριαία από την άλλη έδρα με ταχύτητα μέτρου $u_B/2$.
Να βρεθεί η μεταβολή στην περίοδο ταλάντωσης του συστήματος καθώς και το νέο πλάτος ταλάντωσης.

7. Το ένα άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 200 \text{ N/m}$ είναι στερεωμένο σε οριζόντιο δάπεδο. Στο άλλο άκρο του είναι σταθερά συνδεδεμένος δίσκος A μάζας $M = 1,5 \text{ Kg}$. Πάνω στο δίσκο είναι τοποθετημένο σώμα B μάζας $m = 0,5 \text{ Kg}$. Το σύστημα ισορροπεί. Πιέζουμε το σύστημα



- κατακόρυφα προς τα κάτω κατά $y_0 = \frac{\sqrt{5}}{10} \text{ m}$ και το αφήνουμε ελεύθερο.
 - α. Να δείξετε ότι το σώμα B θα εγκαταλείψει το δίσκο A.
 - β. Ποια είναι η ταχύτητα και η επιτάχυνση του σώματος B τη στιγμή που εγκαταλείπει το δίσκο;
 - γ. Σε ποιο ύψος θα φτάσει το σώμα B πάνω από τη θέση στην οποία εγκαταλείπει το δίσκο; Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα $g = 10 \text{ m/s}^2$
- Απ: $-0,1 \text{ m}$ $u = 2 \text{ m/s}$ 10 m/s^2 $0,2 \text{ m}$ KEE52