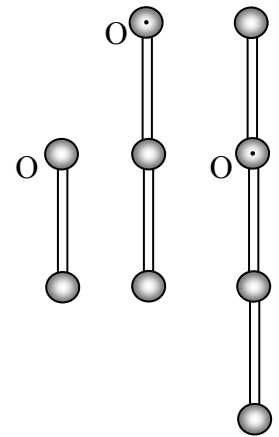


## Ασκήσεις (15/1/2014)

1. Ποιο από τα εκκρεμή του σχήματος έχει τη μικρότερη περίοδο ταλάντωσης και ποιο τη μεγαλύτερη για ταλαντώσεις γύρω από το σημείο O; Θεωρήστε ότι οι μάζες είναι σημειακές, είναι ίδιες για όλα τα σώματα, οι ράβδοι έχουν όλες μήκος L και είναι αβαρείς.



2. Μια καμπάνα είναι κρεμασμένη και μπορεί να κουνιέται χωρίς τριβές. Το κέντρο μάζας της βρίσκεται 0.6m κάτω από τον άξονα περιστροφής και η μάζα της είναι 34kg. Η ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής είναι  $18\text{kg}\cdot\text{m}^2$ . Το γλωσσίδι έχει μάζα 1.8kg και είναι κολλημένο στο κάτω άκρο αβαρούς ράβδου μήκους L, η οποία μπορεί να περιστρέφεται γύρω από κοινό άξονα περιστροφής με την καμπάνα. Πόσο είναι το μήκος L ώστε η καμπάνα να χτυπά «σιωπηλά»;

3. Ο τυραννόσαυρος Rex ήταν ένας δίποδος δεινόσαυρος που είχε μήκος ποδιού 3.1m και δρασκελιά 4.0m. Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία βάδιζε ο τυραννόσαυρος (θεωρήστε φυσικό βηματισμό).

4. Να γραφεί η εξίσωση ενός οδεύοντος κύματος στη διεύθυνση -x το οποίο έχει πλάτος 0.010m, συχνότητα 550Hz και ταχύτητα 330m/sec.

5. Χορδή ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση:  $y = 0.5\sin\frac{\pi x}{3}\cos 40\pi t$  όπου x και y είναι σε cm και t σε sec.

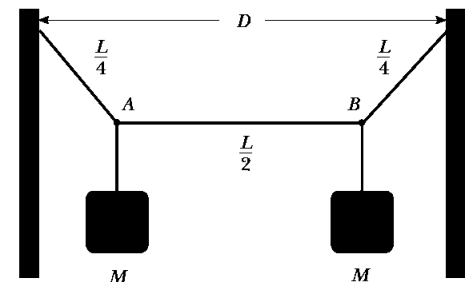
α) Ποιό είναι το πλάτος και η ταχύτητα των συνιστώντων κυμάτων των οποίων η υπέρθεση οδηγεί στη συγκεκριμένη δόνηση;

β) Ποιά είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών;

γ) Ποιά είναι η ταχύτητα ενός σωματιδίου της χορδής στη θέση  $x = 1.5\text{cm}$  τη χρονική στιγμή  $t = 9/8\text{sec}$ ;

6. Μια από τις χορδές μιας κιθάρας έχει μήκος  $L = 63.5\text{cm}$  και ταλαντώνεται στο θεμελιώδη της τρόπο με συχνότητα  $f = 245\text{Hz}$ . (α) Βρείτε την ταχύτητα των εγκάρσιων κυμάτων σε αυτή τη χορδή. (β) Εάν η τάση σε αυτή τη χορδή αυξηθεί κατά 1% πόση θα είναι η νέα θεμελιώδης συχνότητα της χορδής; (γ) Εάν η ταχύτητα του ήχου στον περιβάλλοντα χώρο είναι 344 m/s να βρεθεί η συχνότητα και το μήκος κύματος του ηχητικού κύματος που παράγεται στον αέρα από την ταλάντωση τη χορδής. Πως συγκρίνονται αυτά με τη συχνότητα και το μήκος κύματος του στάσιμου κύματος στη χορδή;

7. Τα δύο άκρα ελαφριάς χορδής μάζας 10gr και μήκους  $L = 3\text{m}$  είναι στερεωμένα σε δύο τοίχους που απέχουν απόσταση  $D = 2\text{m}$ . Δύο σώματα μάζας  $M = 2\text{kg}$  κρέμονται όπως φαίνεται στο σχήμα. Πόσος χρόνος απαιτείται ώστε ένας παλμός να διαδοθεί από το σημείο A στο B; ( $g = 9.8\text{ m/s}^2$ )



8. Αν θέλετε να φωτογραφίσετε το είδωλό σας σε ένα επίπεδο κάτοπτρο ενώ στέκεστε 3m μακριά του, σε ποια απόσταση πρέπει να ρυθμίσετε τη μηχανή σας ώστε να έχετε καθαρή εστίαση;

9. Ποια είναι η εστιακή απόσταση ενός κατόπτρου το οποίο σχηματίζει ένα πραγματικό είδωλο τέσσερις φορές μεγαλύτερο του αντικειμένου το οποίο βρίσκεται σε απόσταση 20cm από το κάτοπτρο; Το κάτοπτρο είναι κοίλο ή κυρτό;

10. Ο δείκτης διάθλασης του διαμαντιού είναι 2.42. Να υπολογιστεί η κρίσιμη γωνία για ολική ανάκλαση στη διεπιφάνεια διαμαντιού αέρα. Πως μεταβάλλεται αυτή η γωνία εάν το διαμάντι βυθιστεί μέσα στο νερό ( $\delta.\delta. = 1.33$ );

11. Να περιγραφεί το είδωλο ενός αντικειμένου το οποίο βρίσκεται σε απόσταση 30cm μπροστά από φακό ισχύος -5 διοπτριών.

12. Η απόσταση μεταξύ ενός αντικειμένου και του ορθού ειδώλου του είναι 20cm. Εάν η μεγέθυνση είναι 0.5 πόση είναι η εστιακή απόσταση του φακού που χρησιμοποιείται για την απεικόνιση;

13. Ένα αγόρι έχει εγγύτατο σημείο 40cm και απώτατο σημείο 400cm.

α) Τι είδους γυαλιά πρέπει να φορέσει για να μετατοπιστεί το απώτατο σημείο του στο άπειρο.

β) Ποιά είναι τα όρια ευκρινούς όρασης όταν φοράει γυαλιά;

14. Ένας άνδρας φοράει γυαλιά των οποίων οι φακοί έχουν ισχύ +2.5 διοπτριών προκειμένου να διορθωθεί το εγγύτατο σημείο ευκρινούς όρασης στα 25cm. Ποιό είναι το εγγύτατο σημείο ευκρινούς όρασης όταν δεν φοράει τα γυαλιά;

15. Ένα σύνθετο μικροσκόπιο έχει ένα προσοφθάλμιο φακό εστιακής απόστασης 2cm που βρίσκεται σε απόσταση 16cm από τον αντικειμενικό φακό εστιακής απόστασης 1cm. Που πρέπει να τοποθετηθεί το αντικείμενο ώστε το τελικό είδωλο να σχηματιστεί στο άπειρο; Ποια είναι τότε η τελική μεγέθυνση του μικροσκοπίου;