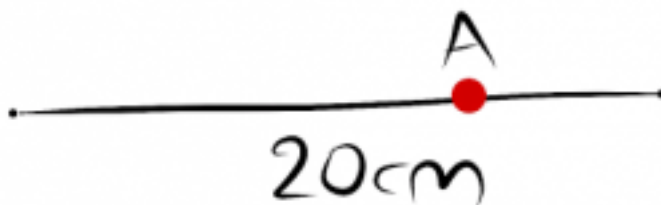


1. Ποιες από τις παρακάτω κινήσεις είναι περιοδικές;
  - a. Η ελεύθερη πτώση ενός αντικειμένου.
  - b. Το παιδί που κουνιέται στην κούνια του πάρκου.
  - c. Μια ευθύγραμμη κίνηση με σταθερή ταχύτητα.
  - d. Η Σελήνη γύρω από τη Γη.
  - e. Ο αθλητής στίβου των 400m.
2. Ποιες από τις κινήσεις του προηγούμενου ερωτήματος είναι ταλαντώσεις και γιατί;
3. Η σφαίρα εκτελεί ταλαντώσεις με τη βοήθεια του κατακόρυφου ελατηρίου. Πάνω στη σφαίρα έχουν σχεδιαστεί τα διανύσματα του βάρους ( $w$ ) και της δύναμης του ελατηρίου ( $F$ ). Προς τα πού κινείται η σφαίρα της εικόνας; Προς τα πάνω ή προς τα κάτω και γιατί; Πού μπορεί να βρίσκεται η θέση ισορροπίας της ταλάντωσης, στο Α, στο Β ή στο Γ;



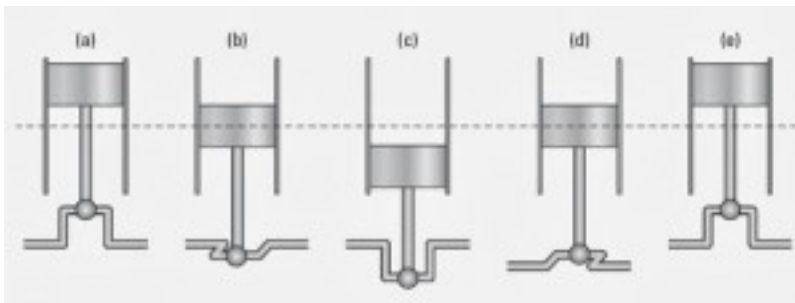
Άσκηση 3

4. Η τροχιά που ακολουθεί ένα σώμα που εκτελεί οριζόντια ταλάντωση έχει συνολικό μήκος 20cm. Πόσο είναι το πλάτος της ταλάντωσης; Σημειώστε πάνω στη γραμμή που απεικονίζει την τροχιά της ταλάντωσης τη θέση ισορροπίας Ο. Όταν το σώμα περνάει από το σημείο Α, να σχεδιάσετε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται επάνω του.



Άσκηση 4

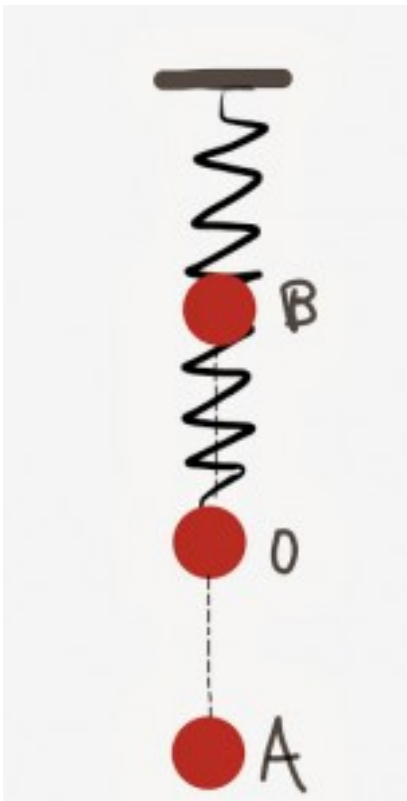
5. Σχεδιάστε την τροχιά ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια ταλάντωση πλάτους 5cm και σημειώστε:
  - a. Τη θέση ισορροπίας O.
  - b. Ένα σημείο A που έχει απομάκρυνση 3cm.
  - c. Ένα σημείο B που έχει απομάκρυνση -2cm.
6. Ποια σχέση έχει ο αριθμός των ταλαντώσεων ανά δευτερόλεπτο με το χρόνο της μιας ταλάντωσης; Μπορούμε να αυξήσουμε την περίοδο της ταλάντωσης χωρίς να αυξήσουμε τη συχνότητά της; Εξηγήστε.
7. Στις μηχανές των αυτοκινήτων το έμβολο (πιστόνι) εκτελεί ταλαντώσεις μέσω των οποίων μεταδίδεται η κίνηση στους τροχούς. Το έμβολο εκτελεί έναν πλήρη κύκλο ξεκινώντας από το (a) (υψηλότερο σημείο), διέρχεται από τη θέση (b) (σημείο ισορροπίας) και καταλήγει στο χαμηλότερο σημείο (c). Ακολούθως κατευθύνεται προς τα πάνω και περνώντας και πάλι από τη θέση ισορροπίας (d), καταλήγει στη θέση (e), δηλαδή στην αρχική, από όπου συνεχίζει τον επόμενο κύκλο. Στα αυτοκίνητο της Φόρμουλα 1, τα έμβολα των μηχανών εκτελούν 300 πλήρεις κύκλους σε μόνο ένα δευτερόλεπτο. Πόση είναι σε Hz η συχνότητα ταλάντωσης των εμβόλων; Σε πόσο χρόνο το έμβολο κάνει μία πλήρη ταλάντωση;



Άσκηση 7

8. Ένας τοξοβόλος προπονείται στοχεύοντας ένα μήλο, που βρίσκεται δεμένο στην άκρη ενός οριζόντιου ελατηρίου και εκτελεί ταλαντώσεις. Σε ποια θέση πρέπει να βρίσκεται το μήλο ώστε ο τοξοβόλος να αφήσει το βέλος και να έχει αυξημένες πιθανότητες να πετύχει το στόχο του;
9. Δύο σώματα A και B εκτελούν οριζόντιες ταλαντώσεις δεμένα σε δύο ελατήρια. Το A μέσα σε 12s κάνει 120 ταλαντώσεις, ενώ το B σε 20s κάνει 300 ταλαντώσεις. Ποιο από τα δύο σώματα ταλαντώνεται πιο γρήγορα;

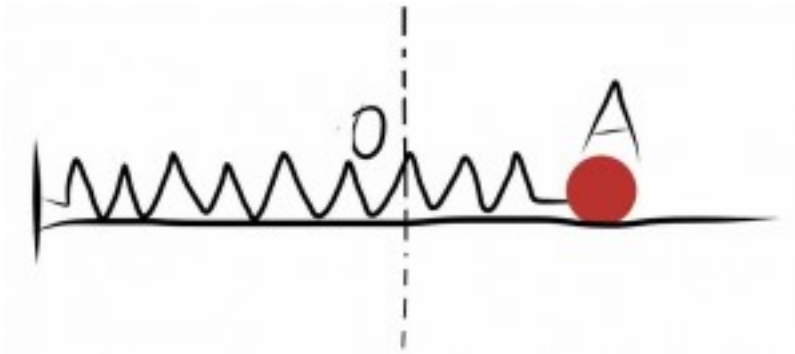
10. Στην άκρη του κατακόρυφου ελατηρίου είναι κρεμασμένη μία σφαίρα και εκτελεί ταλαντώσεις μεταξύ των σημείων A και B, γύρω από τη θέση ισορροπίας το O. Ο χρόνος για να κάνει τη διαδρομή AB είναι 2s.
- Πόση χρόνο χρειάζεται για μία πλήρη ταλάντωση;
  - Αν μέσα σε 1min η σφαίρα εκτελεί 120 ταλαντώσεις, πόση είναι η συχνότητα και η περίοδος;
  - Πόση θα είναι η συχνότητα και η περίοδος στην περίπτωση που η σφαίρα περνάει 40 φορές από το O μέσα σε 10s;



Άσκηση 10

11. Μία σφαίρα βρίσκεται σε ισορροπία, κρεμασμένη από την άκρη ενός κατακόρυφου ελατηρίου. Τραβάμε τη σφαίρα προς τα κάτω και την απομακρύνουμε κατά 10cm από την αρχική της θέση. Την αφήνουμε ελεύθερη και η σφαίρα εκτελεί ταλαντώσεις.
- Ποιο είναι το πλάτος της ταλάντωσης;
  - Πόσο είναι το μήκος της συνολικής διαδρομής της σφαίρας αν την αφήσουμε να εκτελέσει 50 πλήρεις ταλαντώσεις;
  - Σε πόσο χρόνο κάνει τις ταλαντώσεις αυτές (τις 50) αν η περίοδος είναι 0,2s;
  - Πόση είναι η συχνότητα των ταλαντώσεων;

12. Ένα ελατήριο βρίσκεται πάνω σε οριζόντια επιφάνεια δεμένο ακλόνητα στη μία άκρη του, ενώ στην άλλη είναι δεμένη μία σφαίρα. Τραβάμε τη σφαίρα προς τα δεξιά και την αφήνουμε ελεύθερη να ταλαντωθεί. Η σφαίρα μετά από  $0,2\text{s}$  διέρχεται από τη θέση ισορροπίας  $O$  για πρώτη φορά. Να βρείτε;
- Την περίοδο της ταλάντωσης.
  - Τη συχνότητα της ταλάντωσης.
  - Σε πόσο χρόνο η σφαίρα θα περνάει από το  $O$  για δεύτερη φορά από τη στιγμή που την αφήσαμε ελεύθερη.
  - Σε ποια θέση θα βρίσκεται η σφαίρα μετά από  $2,4\text{s}$  από τη στιγμή που την αφήσαμε;



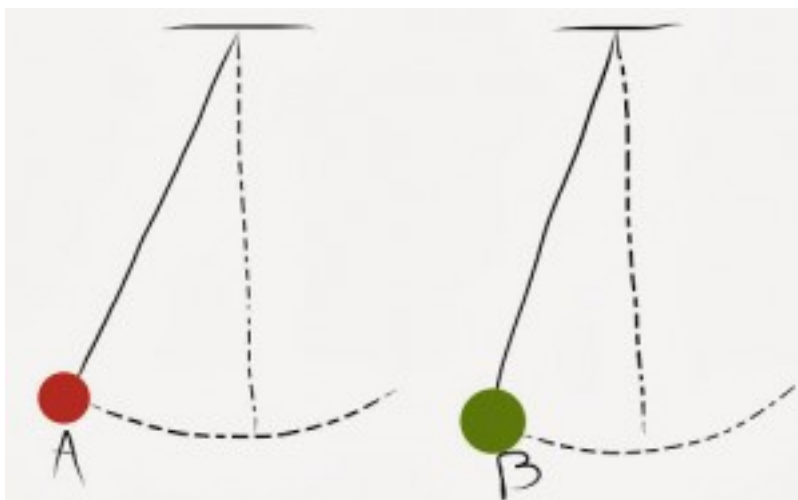
Άσκηση 12

13. Η σφαίρα εκτελεί ταλαντώσεις μεταξύ των θέσεων  $A$  και  $B$  με συχνότητα  $0,25\text{Hz}$ . Κάποια στιγμή, που τη θεωρούμε  $t=0$ , περνάει από τη θέση ισορροπίας  $O$  κατευθυνόμενη προς το σημείο  $A$ .
- Υπολογίστε την περίοδο της ταλάντωσης.
  - Μετά από πόσο χρόνο θα φτάσει στο  $A$ ;
  - Πότε θα γίνει το επόμενο πέρασμα της σφαίρας από το σημείο  $O$ ;



Άσκηση 13

14. Ο εκκρεμές  $A$  διαφέρει από το  $B$  μόνο στο ότι το  $B$  έχει στο άκρο του κρεμασμένο ένα σώμα διπλάσιας μάζας από το  $A$ . Ποιο θα αιωρείται πιο αργά, το  $A$  ή το  $B$ ;

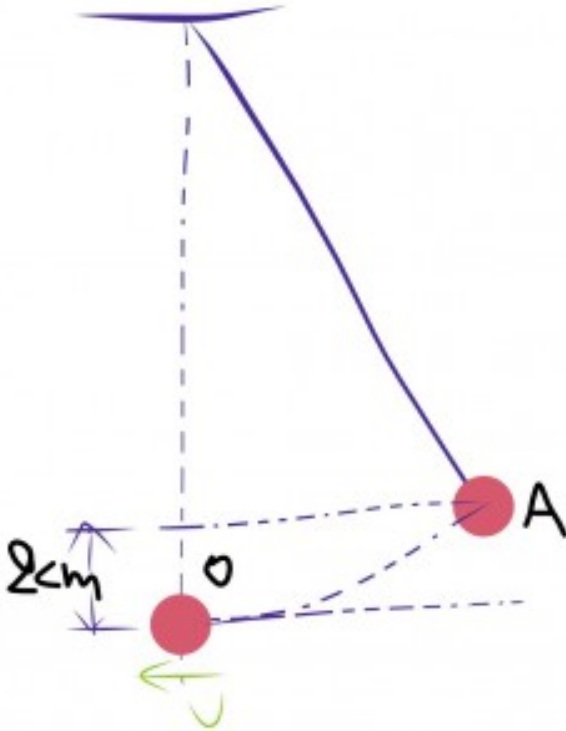


Άσκηση 14

15. Παρατηρούμε ένα εκκρεμές να εκτελεί ταλαντώσεις. Αν στο εκκρεμές αυτό αυξήσουμε το μήκος του, θα το βλέπουμε να εκτελεί τις αιωρήσεις του πιο αργά ή πιο γρήγορα; Τι γίνεται η περίοδος και η συχνότητα των ταλαντώσεων, μεγαλώνουν ή μικραίνουν;
16. Ως γνωστό η περίοδος του εκκρεμούς αυξάνεται στη Σελήνη κατά 2,5 περίπου φορές. Τι θα κάνατε στο μήκος ενός εκκρεμούς ώστε αυτό να διατηρεί στη Σελήνη την ίδια περίοδο που θα έχει και στη Γη;
17. Στον τοίχο ενός σπιτιού βρίσκεται ένα εκκρεμές και μας δείχνει την ώρα. Παρατηρούμε ότι το ρολόι του εκκρεμούς αυτού πηγαίνει πίσω. Τι θα κάνατε για να το διορθώσετε; Θα μειώνετε ή θα αυξάνετε το μήκος του; Εξηγήστε.
18. Ο χρόνος για να εκτελέσει μία πλήρη αιώρηση ένα εκκρεμές είναι 2s. Πόσες αιωρήσεις εκτελεί μέσα σε μία ώρα; Αν το εκκρεμές αυτό το μεταφέρουμε στον Ισημερινό, θα εκτελεί περισσότερες ή λιγότερες αιωρήσεις μέσα στη μία ώρα;
19. Απομακρύνουμε κατά 5cm από τη θέση ισορροπίας του ένα σώμα και το αφήνουμε ελεύθερο να κάνει ταλαντώσεις.
  - a. Τι είδους ενέργεια έχει το σώμα τη στιγμή που το αφήνουμε;
  - b. Αν το απομακρύνουμε κατά 10cm, θα έχει το σώμα μεγαλύτερη ή μικρότερη ενέργεια;
  - c. Εξαρτάται η ενέργεια του σώματος από το πλάτος της ταλάντωσης;
20. Απομακρύνουμε το εκκρεμές από την κατακόρυφη θέση και το αφήνουμε ελεύθερο από το σημείο Α, το οποίο βρίσκεται 2cm ψηλότερα από την αρχική θέση Ο. Εφαρμόζοντας την αρχή της διατήρησης της

μηχανικής ενέργειας βρείτε με πόση ταχύτητα περνά το σφαιρίδιο από το Ο κατά την ταλάντωσή του. Θυμηθείτε ότι  $E_{μηχ} = K + U$  και

$$K = \frac{1}{2} m \cdot u^2, U = m \cdot g \cdot h.$$



Άσκηση 20

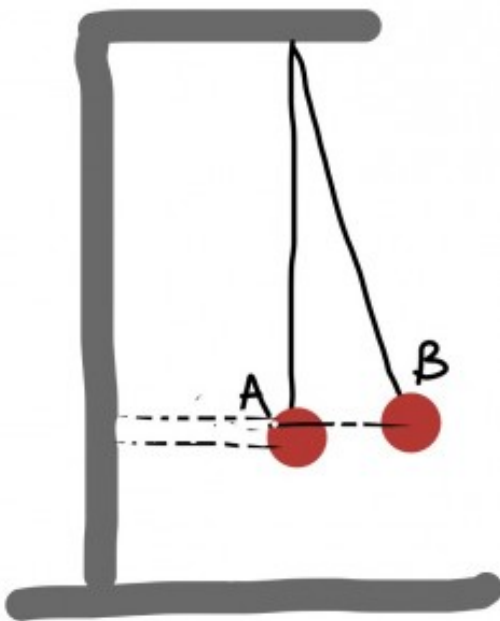
21. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα για την ταλάντωση της εικόνας:

Θέση	Κινητική Ενέργεια(J)	Δυναμική Ενέργεια(J)
Ο		
Α		200
Β		
Γ	150	



Άσκηση 21

22. Στην πειραματική διάταξη του σχήματος απεικονίζεται ένα εκκρεμές. Η θέση A αντιπροσωπεύει τη στιγμή που η σφαίρα από λευκόχρυσο ηρεμεί αναρτημένη στο νήμα που τη συνδέει με την οριζόντια δοκό της διάταξης και η θέση B τη στιγμή που κάποιος τη μετακίνησε στη θέση αυτή και την άφησε ελεύθερη. Στην κάθετη δοκό της διάταξης είναι προσαρμοσμένη μετροταινία. Υποθέστε ότι έχουμε τη δυνατότητα να μεταφέρουμε τη συσκευή μας στην επιφάνεια διαφόρων δορυφόρων του ηλιακού μας συστήματος και πως δεν υπάρχουν δυνάμεις τριβής. Για τη θέση A η προβολή της σφαίρας στην κάθετη δοκό είναι 20cm από τη βάση της διάταξης, για τη θέση B 21cm και ο όγκος της σφαίρας είναι  $10^{-4}\text{m}^3$ . (Πανελλήνιος Διαγωνισμός Φυσικής 2014)



#### Άσκηση 22

- Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία η σφαίρα θα περάσει από το σημείο A στη Γη, στη Σελήνη και στον Τιτάνα (δορυφόρο του πλανήτη Κρόνου).
- Υπολογίστε ξανά την ταχύτητα με την οποία η σφαίρα θα περάσει από το σημείο A στη Γη, στη Σελήνη και στον Τιτάνα, αν στη συσκευή μας προσαρτήσουμε σφαίρα ίδου όγκου με πριν αλλά κατασκευασμένη από Τιτάνιο.
- Σε ποιο σώμα του ηλιακού μας συστήματος και για ποιο υλικό σφαίρας θα δαπανήσουμε τη μικρότερη ενέργεια για να τη φέρουμε στο σημείο B; Πόσο είναι η ενέργεια αυτή;
- Σε ποιο σώμα του ηλιακού μας συστήματος και για ποιο υλικό σφαίρας η συχνότητα του εκκερεμούς θα είναι μεγαλύτερη;

Δίνονται: επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης  $9,8\text{m/s}^2$ ,  
επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης  $3,2\text{m/s}^2$ ,  
επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια του Τιτάνα  $1,8\text{m/s}^2$ ,  
πυκνότητα λευκόχρυσου  $21450\text{kg/m}^3$ , πυκνότητα Τιτανίου  $4500\text{kg/m}^3$ .

Γιάννης Γαϊσίδης