

ΗΥ112-Φυσική Ι



3^ο Φροντιστήριο

Απλή Αρμονική Ταλάντωση
Ηχητικά Κύματα

Απέργη Ιωάννα
4/11/2016

ΗΥ112-Φυσική Ι

3^ο Φροντιστήριο

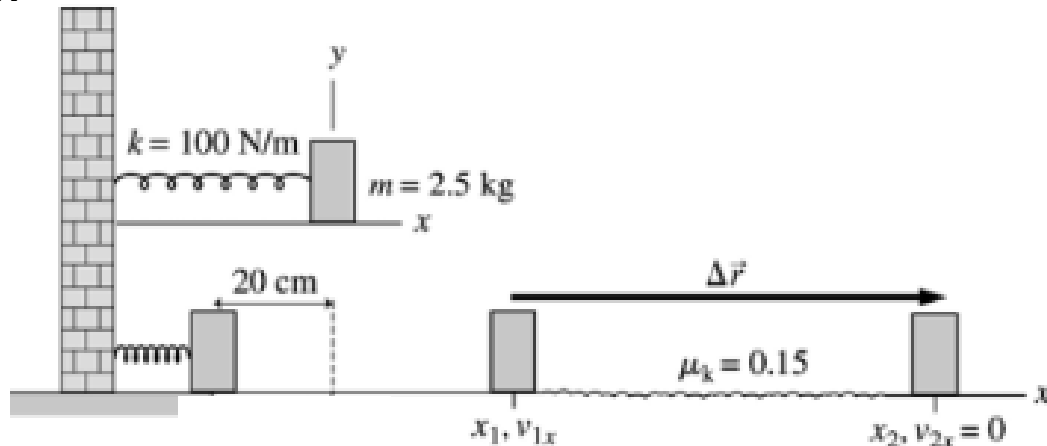
Απλή Αρμονική Ταλάντωση

Ηχητικά Κύματα

Άσκηση 1

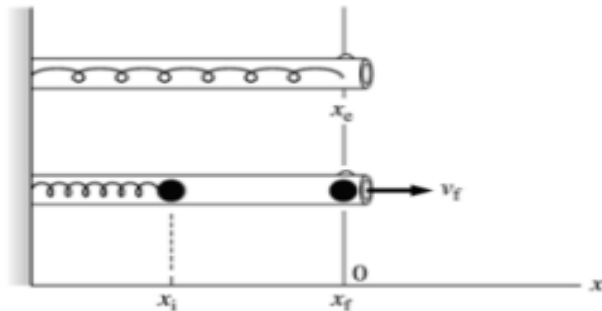
- Ένα οριζόντιο ελατήριο με σταθερά 100 N/m είναι συμπιεσμένο κατά 20 cm και χρησιμοποιείται για την εκτόξευση ενός σώματος μάζας $2,5 \text{ kg}$. Το σύστημα βρίσκεται σε οριζόντια επιφάνεια χωρίς τριβές. Αφού το σώμα διανύσει κάποια απόσταση, η επιφάνεια γίνεται τραχιά.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σώματος στην επιφάνεια είναι $0,15$. Χρησιμοποιήστε το *έργο* και την *ενέργεια* για να βρείτε πόσο μακριά θα ολισθήσει το σώμα στην τραχιά επιφάνεια πριν σταματήσει.



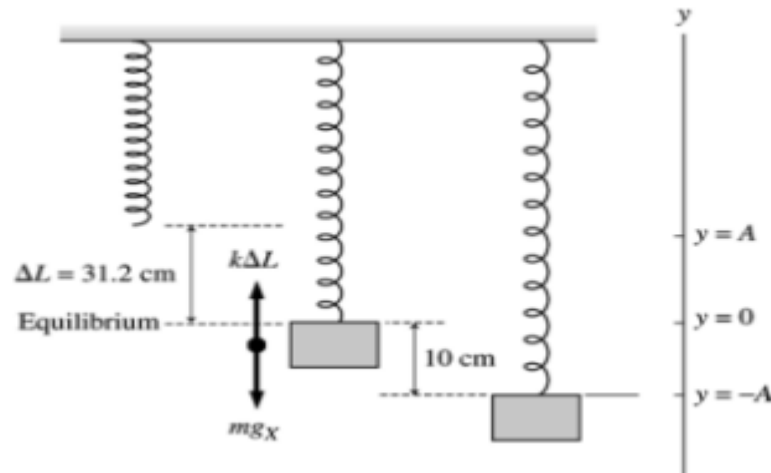
Άσκηση 2

- Ένας έξυπνος μηχανικός σχεδίασε ένα ελατήριο το οποίο υπακούει στο νόμο της δύναμης $F_x = -q(x - x_e)^3$, όπου x_e είναι η θέση ισορροπίας στην άκρη του ελατηρίου και q η σταθερά ελατηρίου. Για ευκολία στους υπολογισμούς θα θεωρήσουμε $x_e = 0\text{m}$. Τότε $F_x = -qx^3$.
- α. Ποιά είναι η μονάδα μέτρησης του q ;
- β. Βρείτε μία σχέση που να εκφράζει τη δυναμική ενέργεια ενός τεντωμένου ή συμπιεσμένου ελατηρίου.
- γ. Ένα όπλο με ενσωματωμένο ελατήριο πυροβολεί μια πλαστική σφαίρα 20gr. Ποιά είναι η ταχύτητα εκτόξευσης αν η σταθερά ελατηρίου είναι 40.000(με μονάδες αυτές που υπολογίσατε στο α.) και το ελατήριο έχει συμπιεστεί κατά 10cm; Υποθέστε ότι δεν υπάρχουν τριβές.



Άσκηση 3

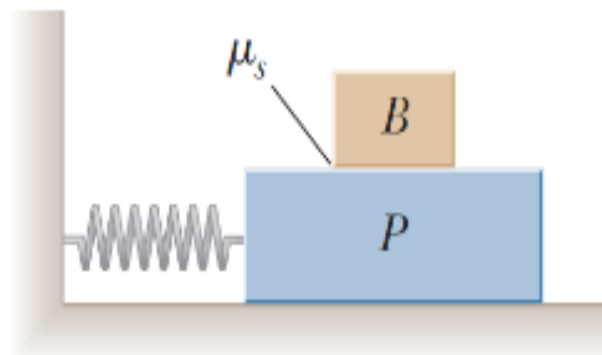
- Στο πρώτο σας ταξίδι στο πλανήτη X τυγχάνει να έχετε μαζί σας σώμα μάζας 200gr, 40cm μακρύ ελατήριο, ένα ραβδομετρητή και ένα χρονόμετρο. Είστε περίεργοι για την ελεύθερη πτώση στο πλανήτη X, όπου οι συνήθεις εργασίες φαίνονται πιο εύκολες από ότι στη γη, ωστόσο δεν μπορείτε να βρείτε πληροφορίες στον Οδηγό Επισκεπτών.
- Μία νύχτα κρεμάτε το ελατήριο από το ταβάνι στο δωμάτιο σας και τοποθετείτε τη μάζα στην άκρη του.
- Υπολογίζετε ότι η μάζα επιμηκύνει το ελατήριο κατά 31.2cm.
- Στη συνέχεια τραβάτε τη μάζα προς τα κάτω κατά 10cm και την αφήνετε ελεύθερη. Με το χρονόμετρο βρίσκετε ότι για να ολοκληρωθούν 10 ταλαντώσεις χρειάζονται 14.5 s.
- Με βάση αυτές τις πληροφορίες, υπολογίστε το g .



Άσκηση 4

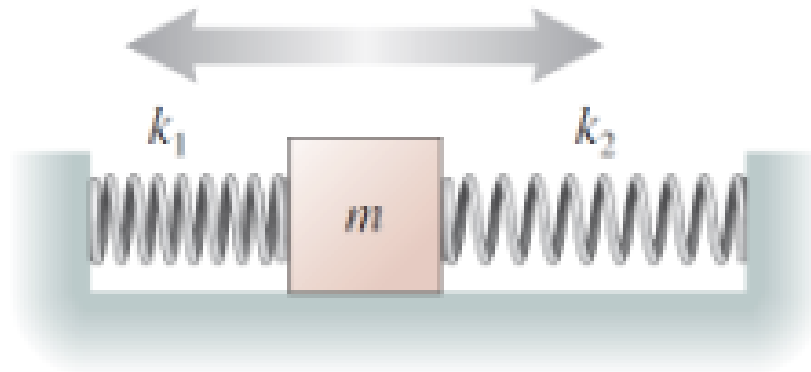
- Ένα μεγάλο σώμα P εκτελεί οριζόντια, απλή αρμονική κίνηση καθώς ολισθαίνει σε μια επιφάνεια χωρίς τριβές με συχνότητα $f = 1,5 \text{ Hz}$.

Το σώμα B στηρίζεται σε αυτό, όπως φαίνεται στην εικόνα δίπλα, και ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ των δύο είναι $\mu_s = 0.600$. Ποιο είναι το μέγιστο πλάτος ταλάντωσης που μπορεί να αντέξει το σύστημα, ώστε το σώμα B να μην γλιστρήσει;



Άσκηση 5

- Ένα σώμα βρίσκεται πάνω σε ένα τραπέζι, χωρίς τριβές, και είναι συνδεδεμένο με δύο ελατήρια με σταθερές k_1 και k_2 .
Δείξτε ότι η συχνότητα ταλάντωσης του σώματος δίνεται από $f = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ όπου f_1 και f_2 είναι οι συχνότητες στις οποίες θα μπορούσε να ταλαντεύεται αν ήταν συνδεδεμένο με το ελατήριο 1 ή το ελατήριο 2 μόνο.



ΗΥ112-Φυσική Ι

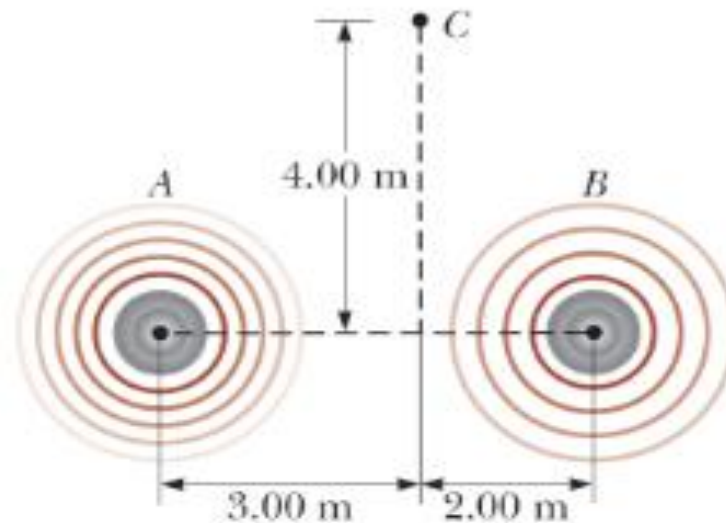


3^ο Φροντιστήριο

Απλή Αρμονική Ταλάντωση
Ηχητικά Κύματα

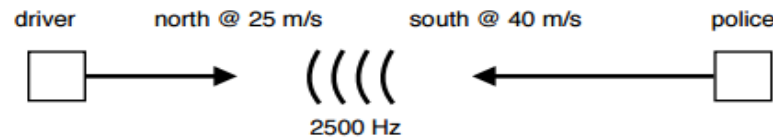
Άσκηση 6

- Δύο μικρά ηχεία εκπέμπουν ηχητικά κύματα διαφορετικών συχνοτήτων εξίσου προς όλες τις κατευθύνσεις. Το ηχείο A έχει απόδοση 1mW και το ηχείο B 1.5mW αντίστοιχα. Προσδιορίστε την ηχοστάθμη (σε decibels) στο σημείο C υποθέτοντας ότι:
- α) μόνο το ηχείο A εκπέμπει ήχο.
 - β) μόνο το ηχείο B εκπέμπει ήχο.
 - γ) και τα δύο ηχεία εκπέμπουν ήχο.

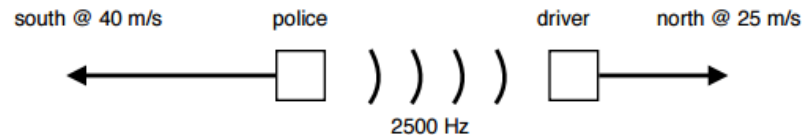


Άσκηση 7

- Ένας οδηγός ταξιδεύει βόρεια σε αυτοκινητόδρομο με ταχύτητα 25 m/s. Ένα αυτοκίνητο της αστυνομίας που ταξιδεύει νότια, με ταχύτητα 40 m/s, πλησιάζει με σειρήνα που παράγει ήχο σε συχνότητα 2500 Hz.
- α. Τι συχνότητα παρατηρεί ο οδηγός καθώς πλησιάζει το αυτοκίνητο της αστυνομίας;



- β. Τι συχνότητα διακρίνει ο οδηγός όταν το αυτοκίνητο της αστυνομίας τον περνάει;



- γ. Επαναλάβετε τα μέρη α. και β. για την περίπτωση που το αυτοκίνητο της αστυνομίας είναι πίσω από τον οδηγό και ταξιδεύει βόρεια.

