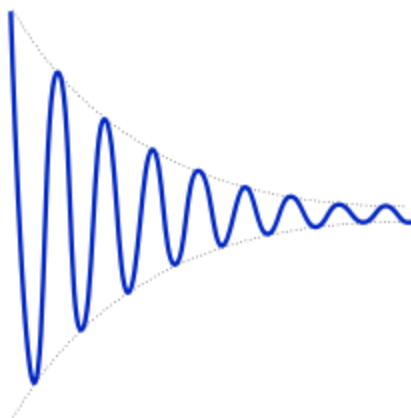


Κεφάλαιο 4 – Ταλαντώσεις



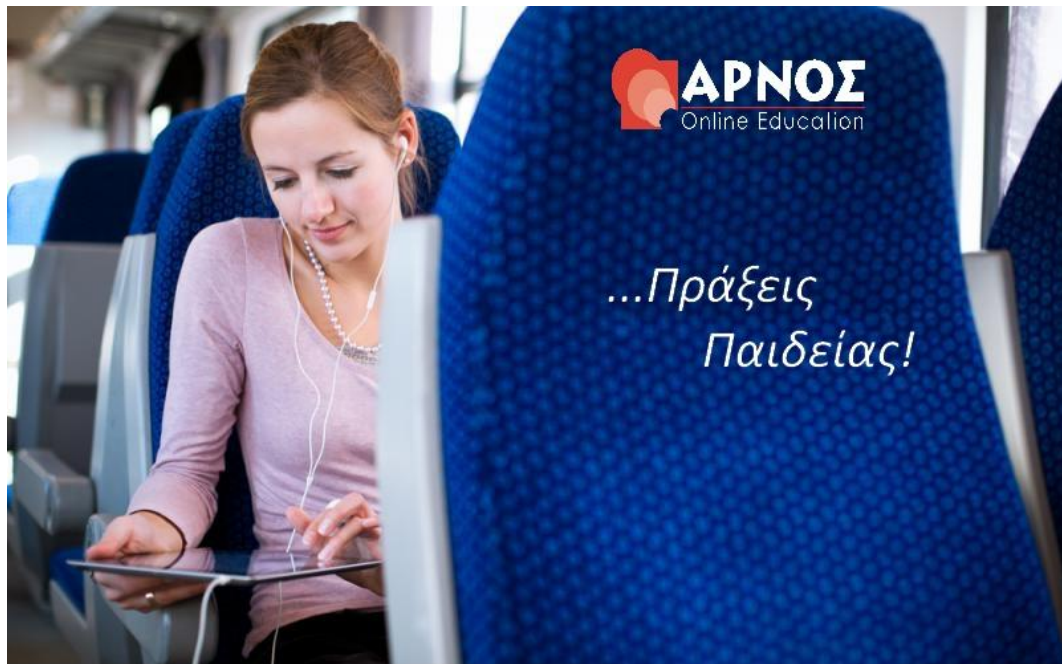
Φυσική Γ' Γυμνασίου

Απαντήσεις προβλημάτων σχολικού βιβλίου

σχ. βιβλίο (σ.σ. 94-96)

Φροντιστηριακό e-μάθημα

Γυμνάσιο: 9.000 μαθήματα με βίντεο-διδασκαλία



Μελέτη όπου, όποτε και όσο εσύ θες!



Διδάσκουμε μεθοδικά σε βίντεο τη θεωρία του σχολικού βιβλίου και λύνουμε όλες τις ασκήσεις

Δημιουργούμε συνεχώς νέα βίντεο με διδασκαλία για τις εκπαιδευτικές σου απαιτήσεις



Παίζουμε και μαθαίνουμε με on line test αξιολόγησης & SOS διαγωνίσματα προσομοίωσης για τις εξετάσεις

Λύνουμε απορίες ζωντανά on line καθημερινά 3 μ.μ. - 8 μ.μ.



Κεφάλαιο 4^ο – Ταλαντώσεις [σσ. 89-97]

Απαντήσεις στις Ερωτήσεις Φυσικής Γ' Γυμνασίου (σσ. 94-96)

Χρησιμοποίησε και εφάρμοσε τις έννοιες που έμαθες:

1. Συμπλήρωσε τις λέξεις που λείπουν από το παρακάτω κείμενο έτσι ώστε οι προτάσεις που προκύπτουν να είναι επιστημονικά ορθές:

α. Οι κινήσεις που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα ονομάζονται **περιοδικές**.

β. Οι περιοδικές κινήσεις που πραγματοποιούνται ανάμεσα σε δύο ακραία σημεία της τροχιάς ονομάζονται **ταλαντώσεις**.

γ. Η μέγιστη απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας ονομάζεται **πλάτος** της ταλάντωσης.

δ. Ο χρόνος μιας πλήρους **ταλάντωσης** ονομάζεται **περίοδος** της ταλάντωσης (T). Ο αριθμός των πλήρων **ταλαντώσεων** (N) που εκτελεί το σώμα σε χρονικό διάστημα Δt προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα ονομάζεται **συχνότητα** (f).

ε. Στη διάρκεια μιας ταλάντωσης πραγματοποιείται μετατροπή της **δυναμικής** ενέργειας σε **κινητική** και αντίστροφα και όταν δεν υπάρχουν **τριβές** η **μηχανική** ενέργεια της ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

2. Στην εικόνα 4.7, σελίδα 91 απεικονίζεται το έμβολο μιας μηχανής. Κατά τη λειτουργία της αυτό εκτελεί ταλάντωση μεταξύ των A, B. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις των οποίων το περιεχόμενο είναι επιστημονικά ορθό και με Λ αυτές που το περιεχόμενό τους είναι επιστημονικά λανθασμένο.

Σε χρόνο μιας περιόδου το έμβολο κινείται

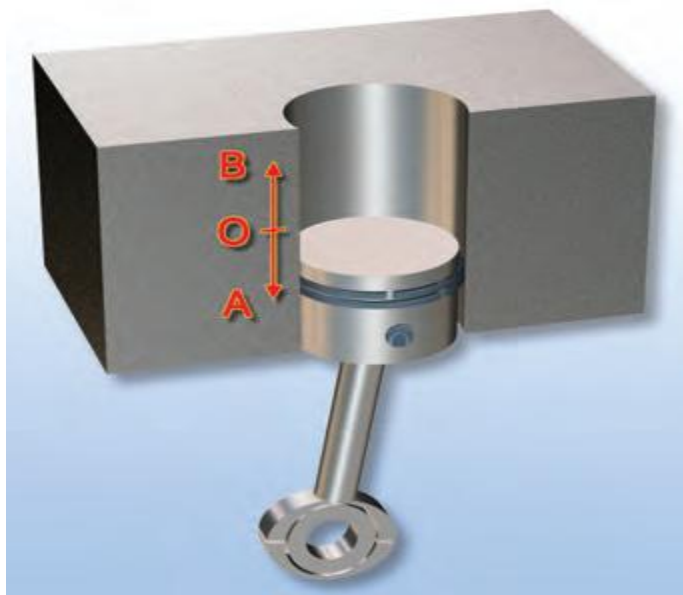
α) από το A στο O στο B, **Λ**

β) από το A στο O στο B στο O μέχρι το A, **Σ**

γ) από το A στο O, **Λ**

δ) από το A στο O στο A στο O στο B στο O, **Λ**

ε) από το A στο B στο O στο A στο O στο B. **Λ**



Εικόνα 4.7

3. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις των οποίων το περιεχόμενό είναι επιστημονικά ορθό και με Λ αυτές που το περιεχόμενό τους είναι επιστημονικά λανθασμένο.

α. Κάθε ταλάντωση είναι περιοδική κίνηση. Σ


β. Όταν αυξάνεται η περίοδος μιας ταλάντωσης αυξάνεται και η συχνότητά της. Λ

γ. Η μηχανική ενέργεια της ταλάντωσης διατηρείται σταθερή ανεξάρτητα από το ποιες δυνάμεις ασκούνται στο σώμα που ταλαντώνεται. Σ

δ. Η περίοδος ενός απλού εκκρεμούς είναι ανεξάρτητη της μάζας και του πλάτους της ταλάντωσης, εφόσον αυτό είναι μικρό. Σ

Απολαύστε τη διδασκαλία στα βίντεο του www.arnos.gr

Κατανοείτε σε βάθος τη μεθοδολογία επίλυσης!

 **ARNOS** ...Πράξεις Παιδείας!
Online Education

Εφάρμοσε τις γνώσεις σου και γράψε τεκμηριωμένες απαντήσεις στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

4. Στη διπλανή εικόνα εικονίζονται δύο παιδιά που κάνουν κούνια. Σε ποια θέση το κάθε παιδί έχει: α) Τη μέγιστη δυναμική ενέργεια και σε ποια τη μέγιστη κινητική; β) Τη μέγιστη ταχύτητα; Να δικαιολογήσεις τις απαντήσεις σου. Μπορείς να εξηγήσεις το γεγονός ότι η αιώρηση τελικά σταματά;



Το σύστημα είναι το ίδιο για κάθε κούνια, επομένως ότι ισχύει για το ένα παιδί θα ισχύει και για το άλλο.

α) Τη μέγιστη δυναμική ενέργεια την αποκτά το παιδί στις ακραίες θέσεις όπου καθώς ακινητοποιείται η κούνια έχει το μέγιστο ύψος και η απομάκρυνση είναι η μέγιστη από τη θέση ισορροπίας (η κινητική ενέργεια μηδενίζεται καθώς σταματά η κούνια στη θέση αυτή). Τη μέγιστη κινητική ενέργεια την έχει το παιδί καθώς διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, στο χαμηλότερο υψομετρικά σημείο της ταλάντωσης (όπου εκεί η δυναμική ενέργεια μηδενίζεται).

β) Τη μέγιστη ταχύτητα την αποκτά το παιδί καθώς διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης όπου είναι και η θέση της μέγιστης κινητικής ενέργειας και της μηδενικής δυναμικής ενέργειας.

5. Ένας ερευνητής από τον Ισημερινό πρόκειται να εγκατασταθεί σε μια επιστημονική βάση στην Ανταρκτική προκειμένου να μελετήσει μια σειρά από φαινόμενα που αφορούν την τήξη των πάγων. Μαζί του μεταφέρει κι ένα ρολόι εκκρεμές, δώρο της γιαγιάς του, το οποίο είναι ρυθμισμένο έτσι ώστε η ράβδος του να εκτελεί 1 πλήρη ταλάντωση σε 1 s.

Στις παρακάτω ερωτήσεις να κυκλώσεις το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Όταν ο ερευνητής φτάνει στη βάση

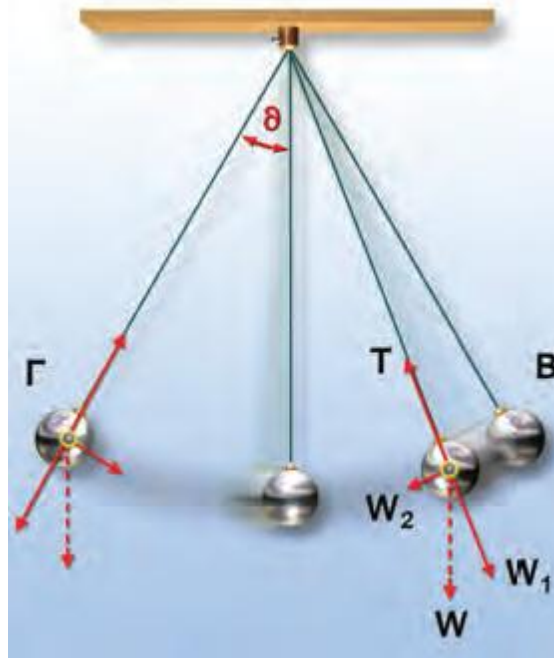
- α) πρέπει να ρυθμίσει το ρολόι γιατί πηγαίνει μπροστά,
- β) πρέπει να ρυθμίσει το ρολόι γιατί πηγαίνει πίσω,
- γ) λόγω της πολύ χαμηλής θερμοκρασίας το ρολόι δεν λειτουργεί,
- δ) το ρολόι δεν χρειάζεται καμία ρύθμιση.

Να αιτιολογήσεις την επιλογή σου, λαμβάνοντας υπόψη ότι το μήκος της ράβδου του ρολογιού παραμένει σταθερό

Η περίοδος του εκκρεμούς επηρεάζεται από το τόπου όπου βρίσκεται το εκκρεμές. Εφόσον στον Ισημερινό η περίοδος του εκκρεμούς ήταν 1s, στον πόλο η ταλάντωση θα γίνεται πιο γρήγορα, δηλαδή η περίοδος της ταλάντωσης θα είναι μικρότερη. Αυτό οφείλεται στην επιτάχυνση της βαρύτητας, η οποία έχει μεγαλύτερες τιμές στους πόλους της Γης από ότι στον Ισημερινό.

Καταλαβαίνουμε πως για να δείχνει το ρολόι του ερευνητή τη σωστή ώρα θα πρέπει να αντικατασταθεί το ρολόι το ίδιο, διότι εφόσον το μήκος της ράβδου παραμένει σταθερό, δεν μπορούμε να αυξήσουμε το μήκος της ράβδου ώστε η νέα περίοδος της ταλάντωσης στους πόλους να ισούται με 1s. Δεν χρειάζεται να γίνει καμία ρύθμιση στο ρολόι διότι οποια ρύθμιση γίνει, η περίοδος πάλι θα είναι μικρότερη από 1s επομένως το ρολόι θα δείχνει λάθος. Άρα η σωστή απάντηση είναι το δ).

6. Ποιες δυνάμεις ασκούνται στο σφαιρίδιο ενός απλού εκκρεμούς; Γιατί όταν απομακρύνουμε το εκκρεμές από τη θέση ισορροπίας τείνει να επανέλθει σε αυτή;



Εικόνα 1

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σφαιρίδιο ενός εκκρεμούς σε οποιαδήποτε θέση είναι η τάση T του νήματος και το βάρος του w .

Από την ανάλυση των δυνάμεων στην Εικόνα 1 βλέπουμε πως η συνιστώσα του βάρους w_1 εξουδετερώνει τη τάση T . Επομένως η συνιστώσα δύναμη w_2 του βάρους είναι και η μόνη συνισταμένη δύναμη στο σφαιρίδιο. Επειδή η συνισταμένη αυτή δύναμη έχει πάντα κατεύθυνση προς τη θέση ισορροπίας, το εκκρεμές τείνει να επανέλθει προς αυτήν.

7. Πώς μεταβάλλεται η περίοδος ενός εκκρεμούς όταν:

- α) αυξηθεί το μήκος του εκκρεμούς;**
- β) αν ελαττωθεί το πλάτος της ταλάντωσής του;**
- γ) αυξηθεί η μάζα του;**

Γνωρίζουμε ότι η περίοδος της ταλάντωσης ενός εκκρεμούς εξαρτάται από το μήκος του εκκρεμούς και από τόπο στον οποίο βρίσκεται το εκκρεμές. Επομένως έχουμε ότι:

- α)** Αν αυξηθεί το μήκος του εκκρεμούς η περίοδος θα αυξηθεί.
- β)** Αν ελαττωθεί το πλάτος της ταλάντωσης του εκκρεμούς, η περίοδος του δεν θα αλλάξει και θα παραμείνει σταθερή (η περίοδος εξαρτάται από το πλάτος μόνο εάν η εκτροπή είναι μεγαλύτερη από γωνιά 10 μοιρών).
- γ)** Αν αυξηθεί η μάζα του εκκρεμούς, η περίοδος του δεν θα αλλάξει και θα παραμείνει σταθερή, αφού δεν εξαρτάται από τη μάζα.

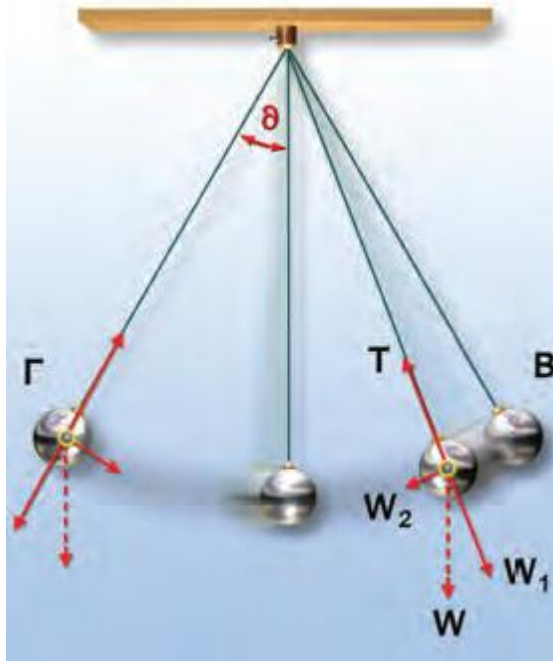
8. Να περιγράψεις τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν σ' ένα απλό εκκρεμές σε μια περίοδο αν αγνοηθούν η τριβή και η αντίσταση του αέρα.

Αν θεωρήσουμε ότι αρχικά το εκκρεμές βρίσκεται στη θέση ισορροπίας, τότε εφόσον βρίσκεται στο ελάχιστο ύψος έχει μόνο κινητική ενέργεια. Καθώς απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας, το εκκρεμές αποκτά και δυναμική ενέργεια, η οποία αυξάνεται καθώς το εκκρεμές πλησιάζει προς την ανώτερη θέση της ταλάντωσης, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται η κινητική ενέργεια. Όταν το εκκρεμές βρίσκεται στην ανώτερη θέση της ταλάντωσης (πλάτος ταλάντωσης) και ακινητοποιείται ακαριαία όλη του η κινητική ενέργεια έχει μηδενιστεί και το εκκρεμές έχει τη μέγιστη δυναμική ενέργεια. Καθώς το εκκρεμές επιστρέφει προς την θέση ισορροπίας, η δυναμική ενέργεια ελατώνεται και ταυτόχρονα αυξάνεται η κινητική ενέργεια. Όταν το εκκρεμές διέρχεται από τη θέση ισορροπίας, έχει μηδενική δυναμική ενέργεια και μέγιστη κινητική ενέργεια. Καθώς το εκκρεμές πηγαίνει προς την άλλη ανώτερη θέση, η κινητική ενέργεια μειώνεται μετατρέπεται σε δυναμική ενεργεία, η οποία γίνεται πάλι μέγιστη καθώς το εκκρεμές ακινητοποιείται ακαριαία στο πλάτος της ταλάντωσης. Έπειτα καθώς

το εκκρεμές κατευθύνεται προς τη θέση ισορροπίας, έχουμε μείωση της δυναμικής ενέργειας, και αύξηση της κινητικής ενέργειας η οποία γίνεται μέγιστη καθώς το εκκρεμές βρίσκεται στη θέση ισορροπίας.

9. Στην εικόνα 4.9 σελ. 92 σε ποιες θέσεις το εκκρεμές έχει:

- α. μέγιστη δυναμική ενέργεια;
- β. μέγιστη κινητική ενέργεια;
- γ. μηδενική δυναμική ενέργεια;
- δ. μηδενική κινητική ενέργεια;



Εικόνα 4.9 σελ. 92

α) Τη μέγιστη δυναμική ενέργεια την έχει το εκκρεμές στις ακραίες θέσεις της ταλάντωσης Β και Γ.

β) Τη μέγιστη κινητική ενέργεια την έχει το εκκρεμές καθώς διέρχεται από τη θέση ισορροπίας (κατώτερη θέση) όπου η δυναμική ενέργεια έχει μηδενιστεί.

γ) Μηδενική δυναμική ενέργεια έχει το εκκρεμές στην θέση ισορροπίας (κατώτερη θέση).

δ) Μηδενική κινητική ενέργεια έχει το εκκρεμές στις ακραίες θέσεις της ταλάντωσης Β και Γ, όπου εκεί η δυναμική ενέργεια είναι μέγιστη.

Λύσεις στις Ασκήσεις Φυσικής Γ' Γυμνασίου (σ. 96)

- 1. Ένα εκκρεμές εκτελεί 60 πλήρεις ταλαντώσεις σε 2 λεπτά. Να βρεις την περίοδο και τη συχνότητα του εκκρεμούς.**

Η συχνότητα της ταλάντωσης ενός εκκρεμούς δίνεται από τη σχέση:

$$f = \frac{N}{\Delta t}$$

όπου N είναι ο αριθμός των πλήρεις ταλαντώσεων και Δt το χρονικό διάστημα που έγιναν οι ταλαντώσεις.

Για την περίπτωση μας, με N=60 και Δt=2min=120s η συχνότητα του εκκρεμούς ισούται με:

$$f = \frac{N}{\Delta t} = \frac{60}{120} = 0,5 \text{ Hz}$$

Γνωρίζουμε ότι η συχνότητα ισούται με το αντίστροφο της περιόδου, επομένως η περίοδος του εκκρεμούς ισούται με:

$$f = \frac{1}{T} \quad \longrightarrow \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = 2\text{s}$$

- 2. Τα φτερά της μέλισσας, όταν αυτή πετάει, εκτελούν ταλάντωση με συχνότητα 225 Hz. Να υπολογίσεις πόσες φορές ανεβοκατεβαίνουν τα φτερά της στο 1 s καθώς και την περίοδο ταλάντωσης.**

Από τη σχέση της συχνότητας της ταλάντωσης μπορούμε να βρούμε τον αριθμό των πλήρεις ταλαντώσεων, δηλαδή πόσες φορές ανεβοκαταβαίνουν τα φτερά της μέλισσας σε 1s:

$$f = \frac{N}{\Delta t} \quad \longrightarrow \quad N = f \cdot \Delta t = 225 \cdot 1 = 225$$


Επομένως τα φτερά της μέλισσας θα ανεβοκατέβουν 225 φορές (ταλαντώσεις).

Η περίοδος της ταλάντωσης αυτής ισούται με:

$$f = \frac{1}{T} \quad \longrightarrow \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{225} \text{ S}$$

Απολαύστε τη διδασκαλία στα βίντεο του www.arnos.gr

Κατανοείτε σε βάθος τη μεθοδολογία επίλυσης!

 ...Πράξεις Παιδείας!

Επιμέλεια: Δρ. Νικόλαος Νικολουδάκης - Φυσικός



...Πράξεις Παιδείας!