

Φύλλο εργασίας

για τη βαθύτερη κατανόηση
των μηχανικών ταλαντώσεων

1. Ταλάντωση ονομάζεται μια κίνηση.
2. Το πλάτος μιας ταλάντωσης είναι η
3. Η απομάκρυνση είναι η
4. Η κίνηση της κούνιας (φυσικό εκκρεμές)



είναι ταλάντωση;

είναι γραμμική;

είναι αρμονική;

Η κίνηση του απλού εκκρεμούς είναι:

.....

5. Ποιές είναι οι σταθερές μιας ΓΑΤ;

.....	
.....	
.....	
.....	

6. Ποιά η μέγιστη τιμή της κινητικής ενέργειας μιας ΓΑΤ;

.....

7. Σε ποιές θέσεις μηδενίζονται τα παρακάτω μεγέθη μιας ΓΑΤ;

Δύναμη

Επιτάχυνση

Κινητική ενέργεια

8. Να γράψετε τις εξισώσεις των παρακάτω μεταβλητών μιας ΓΑΤ, συναρτήσει του χρόνου (χωρίς αρχική φάση) και να τις παραστήσετε γραφικά:

- απομάκρυνση
- ταχύτητα
- επιτάχυνση
- δύναμη επαναφοράς
- δυναμική ενέργεια
- κινητική ενέργεια

9. Να γράψετε τις ίδιες εξισώσεις με αρχική φάση i) $\phi_0 = \pi/2$ και ii) $\phi_0 = \pi$

- απομάκρυνση
-
- ταχύτητα
-
- επιτάχυνση
-
- δύναμη επαναφοράς
-
- δυναμική ενέργεια
-
- κινητική ενέργεια
-

10. Τι ονομάζουμε φάση μιας ΓΑΤ;

.....

11. Να παραστήσετε γραφικά τη φάση της ΓΑΤ με εξίσωση : $x = 8\eta\mu(\pi t + \pi/2)$
{στο S.I.} συναρτήσει του χρόνου :



12. Πότε έχουμε αρχική φάση μηδέν;

Όταν για έχουμε και

13. Σε ποιές θέσεις μηδενίζονται

η ταχύτητα

η επιτάχυνση

η δυναμική ενέργεια

14. Ποιά η μέγιστη τιμή των παρακάτω μεγεθών μιας ΓΑΤ:

- απομάκρυνση

- ταχύτητα

- επιτάχυνση

- δύναμη επαναφοράς

- δυναμική ενέργεια

- κινητική ενέργεια

15. Πόσες φορές μέσα σε μία περίοδο γίνεται η δυναμική ενέργεια, ίση με την κινητική;

.....

16. Πώς προκύπτει η βασική εξίσωση μιας ΓΑΤ, $x = A\eta\mu\omega t$

α)

β)

17. Πώς παράγονται από αυτήν οι εξισώσεις της ταχύτητας και της απομάκρυνσης;

.....

.....

18. Να εκφράσετε την ταχύτητα και την επιτάχυνση συναρτήσει της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας και να παραστήσετε τις εξισώσεις τους γραφικά:

.....

.....

.....
.....
.....

19. Να εκφράσετε την επιτάχυνση στην ΓΑΤ συναρτήσει της ταχύτητας:

.....
.....
.....
.....
.....

20. Ποιά η διαφορά φάσης απομάκρυνσης - ταχύτητας, ταχύτητας - επιτάχυνσης και απομάκρυνσης - επιτάχυνσης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

21. Η σταθερά επαναφοράς **D** ενός αρμονικού ταλαντωτή μεταβάλλεται και πόσο, αν τετραπλασιάσω :

ι) τη μάζα της σφαίρας

ιι) τη σκληρότητα του ελατηρίου

22. Να αποδείξετε ότι η δυναμική ενέργεια παραμορφωμένου ελατηρίου δίνεται από τη σχέση: $U = 1/2 D x^2$

23. Σε ποιές θέσεις γίνεται ίση η δυναμική με την κινητική ενέργεια της ταλάντωσης;

.....

.....

.....

.....

24. Πόσες φορές μηδενίζεται μέσα σε μια περίοδο μιας ΓΑΤ (με $\phi_0 = 0$) η κινητική και πόσες η δυναμική ενέργεια; Πόσες φορές παίρνουν μέγιστο;

.....

.....

.....

25. Σε ποιές θέσεις της ταλάντωσης είναι η κινητική ενέργεια τριπλάσια της δυναμικής;

.....

.....

.....

26. Σε ποιές χρονικές στιγμές μιας ΓΑΤ (με $\phi_0 = 0$) είναι η απομάκρυνση ίση με το μισό του πλάτους;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

27. Ποιά η μεταβολή των παρακάτω μεγεθών της ταλάντωσης αν διπλασιάσω την αρχική παραμόρφωση ($A' = 2A$);

περίοδος μέγιστη ταχύτητα

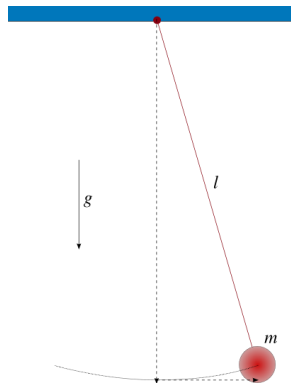
ολική ενέργεια μέγιστη επιτάχυνση

28. Ποιά η μεταβολή των παρακάτω μεγεθών της ταλάντωσης ενός γραμμικού αρμονικού ταλαντωτή με ελατήριο και σφαίρα αν διπλασιάσω τη μάζα της σφαίρας;

σταθερά επαναφοράς

περίοδος

29. Να αποδείξετε ότι η κίνηση του απλού (ή μαθηματικού) εκκρεμούς είναι ΓΑΤ και να υπολογίσετε την περίοδο του:



.....

.....

.....

30. Θα μεταβληθεί η περίοδος της ταλάντωσης αν κόψω στη μέση το ελατήριο ενός αρμονικού ταλαντωτή και κρατήσω το μισό; Αν ναι, πόσο;
(η σκληρότητα ελατηρίου είναι αντιστρόφως ανάλογη του μήκους του)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

υπεύθυνος καθηγητής: Κ. Γιαννακός