

Θέση, ταχύτητα, επιτάχυνση και δύναμη στην απλή αρμονική ταλάντωση

Φύλλο Εργασίας 16.2.1

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 16.2: Θέση, ταχύτητα, επιτάχυνση και δύναμη στην απλή αρμονική ταλάντωση - Γραφικές και διανυσματικές αναπαραστάσεις

Όνοματεπώνυμο:

Τάξη:

Ημερομηνία:

Τι θα μελετήσουμε

Ανοίξτε το παράθυρο *Παρουσίαση 1*.

Σ' αυτή τη δραστηριότητα, θα μελετήσουμε την ταχύτητα v , την επιτάχυνση a και τη δύναμη F σε ένα σώμα μάζας m που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η μελέτη θα γίνει με τη βοήθεια των διανυσματικών και γραφικών αναπαραστάσεων αυτών των μεγεθών. Η πειραματική διάταξη που θα χρησιμοποιήσουμε είναι το σύστημα μάζας-ελατηρίου.

Η μελέτη της κίνησης γίνεται σε ιδανικές συνθήκες, δηλαδή χωρίς τριβές και αντιστάσεις (επιλέγεται την *Περίπτωση 1*). Στην *Περίπτωση 2*, η κίνηση προσομοιώνεται σε πραγματικές συνθήκες.

Οδηγίες χειρισμού

Από το παράθυρο *Αρχικές συνθήκες* μπορείτε να μεταβάλλετε τις παραμέτρους της πειραματικής διάταξης. Δώστε τις τιμές $k=100$ για τη σταθερά του ελατηρίου, $m=400$ για τη μάζα του σώματος και $y_0=40$ για το πλάτος ταλάντωσης.

Στο παράθυρο *Έλεγχος*:



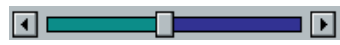
Ξεκινάει η προσομοίωση του πειράματος.



Διακόπτεται προσωρινά η προσομοίωση του πειράματος. Με το ίδιο κουμπί συνεχίζεται.



Σταματάει η προσομοίωση του πειράματος.



Με συνεχή κλικ στα βέλη εκτελείται ξανά, βήμα βήμα, η προσομοίωση του πειράματος, εφόσον τη σταματήσατε ή τελείωσε ο χρόνος εκτέλεσης της προσομοίωσης.



Η προσομοίωση του πειράματος επαναφέρεται στην αρχική κατάσταση

Η παρατήρηση**Ποιοτική μελέτη**

Ξεκινήστε την προσομοίωση του πειράματος και παρατηρήστε κατ' αρχήν την κίνηση της σφαίρας κατά τη διάρκεια μιας περιόδου και **ποιοτικά** περιγράψτε:

Μεταβάλλεται η ταχύτητα;

Η σφαίρα επιταχύνεται; Από πού θα το συμπεράνετε αυτό;

.
.

Η επιτάχυνση είναι σταθερή; Τι θα προσέξετε για να αποφανθείτε;

.
.

Από το 2^ο Νόμο του Νεύτωνα τι συμπεραίνετε;

.
.

Αναζητήστε την πηγή αυτής τη δράσης (στο παράθυρο *Παρουσίαση 3* μπορείτε να πειραματιστείτε και να δείτε τα χαρακτηριστικά αυτής της δύναμης). Τι σχέση έχει η δύναμη με την απομάκρυνση του ελατηρίου από τη θέση ισορροπίας;

.
.

Οι αναπαραστάσεις**Διανυσματική αναπαράσταση**

Ανοίξτε το παράθυρο *Παρουσίαση 2* και ξεκινήστε την προσομοίωση του πειράματος. Ταυτόχρονα με την κίνηση του σώματος προβάλλονται και τα διανύσματα των μεγεθών της θέσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης που μεταβάλλονται με το χρόνο.

Παρατηρήστε ότι κατά τη διάρκεια μιας περιόδου της κίνησης του σώματος, υπάρχουν κάποιες χαρακτηριστικές θέσεις που είναι επίσης χαρακτηρισική η τιμή και η φορά των διανυσμάτων v , a , και F . Σχεδιάστε τα διανύσματα στον Πίνακα I.

Πίνακας I

Διανυσματική αναπαράσταση της ταχύτητας, επιτάχυνσης και δύναμης σε χαρακτηριστικές θέσεις της σφαίρας				
Χρόνος t	Απομάκρυνση y	Ταχύτητα v	Επιτάχυνση a	Δύναμη F
	0			
	y_0			
	0			
	$-y_0$			
	0			

Ποια συμπεράσματα προκύπτουν από τις παρατηρήσεις των διανυσμάτων για την:

Ταχύτητα

.....
.....

Επιτάχυνση

.....
.....

Δύναμη

.....
.....

Γραφικές παραστάσεις

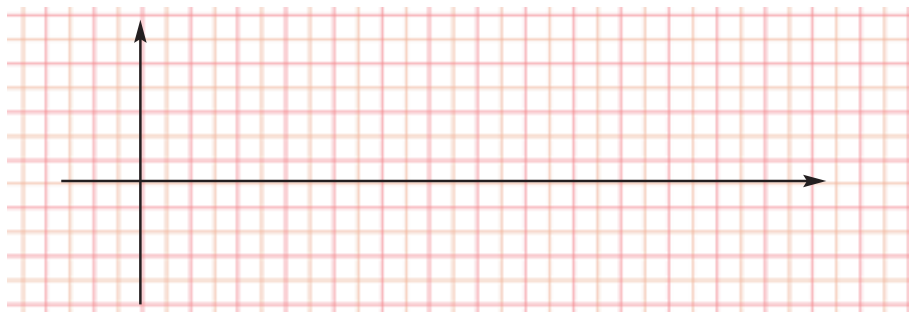
Παρακολουθήστε τώρα τη σχεδίαση των γραφικών παραστάσεων της απομάκρυνσης y , ταχύτητας v και επιτάχυνσης a ως συνάρτηση του χρόνου t .

Από τις γραφικές παραστάσεις συμπληρώστε, στον Πίνακα II τις τιμές αυτών των μεγεθών, στις χρονικές στιγμές $t=0$, $t=T/4$, $t=T/2$, $t=3T/4$, $t=T$. Γιατί επιλέξαμε αυτές τις χρονικές στιγμές;

Πίνακας II

Χρόνος t	Απομάκρυνση y	Ταχύτητα v	Επιτάχυνση a	Δύναμη F
0				
$T/4$				
$T/2$				
$3T/4$				
T				

Κάντε τη γραφική παράσταση της δύναμης F ως συνάρτηση του χρόνου t (από πού θα πάρετε τιμές;)



Γραφική παράσταση δύναμης-χρόνου ($F-t$)

Κάντε τις συγκρίσεις, συσχετίσεις και επιβεβαιώσεις με τα συμπεράσματα που βγάλατε κατά τη μελέτη των διανυσματικών αναπαραστάσεων.

Από τις αναπαραστάσεις στις μαθηματικές συναρτήσεις

Τι μορφή έχουν οι συναρτήσεις των μεγεθών αυτών ως προς το χρόνο t ;

Γράψτε τις μαθηματικές εκφράσεις των v , a , και F ως προς το χρόνο αφού γνωρίζετε ότι $y=y_0+ημωt$

$v=$

$a=$

$F=$