

Μελέτη του 2ου Νόμου της κίνησης με τη βοήθεια προσομοίωσης εργαστηριακής άσκησης

Φύλλο Εργασίας 13.1.1

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 13.1: Μελέτη του 2ου Νόμου της κίνησης με τη βοήθεια
προσομοίωσης εργαστηριακής άσκησης

Όνοματεπώνυμο:

Τάξη:

Ημερομηνία:


Με το άνοιγμα του αρχείου **2nn.mdl**, στην οθόνη του υπολογιστή μας έχουμε «ανοιχτό» το παράθυρο *Παρουσίαση 1*. Σ' αυτό βρίσκεται μια μικρή κίτρινη σφαίρα, ένας μεταβολέας μάζας, ένας μεταβολέας δύναμης και δύο «αισθητήρες» για την καταγραφή της χρονικής στιγμής διέλευσης της σφαίρας εμπρός από καθέναν από αυτούς. Οι «αισθητήρες» απέχουν 20m.

Περιγραφή της κατάστασης

Ας φανταστούμε ότι στη μικρή κίτρινη σφαίρα που αρχικά ηρεμεί, ασκούμε συνεχώς μια σταθερή δύναμη που το αναγκάζει να εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Η επιλογή τιμής της δύναμης γίνεται με τον αντίστοιχο μεταβολέα. Επίσης, με τον άλλο μεταβολέα καθορίζεται η τιμή της μάζας της μικρής σφαίρας. Αφού γίνει επιλογή τιμής για τη δύναμη και τη μάζα, η σφαίρα αφήνεται να κινηθεί κάτω από την επίδραση της δύναμης. Η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη και η σφαίρα περνά από τους «αισθητήρες». Καταγράφονται οι αντίστοιχες χρονικές στιγμές και στη συνέχεια προσδιορίζεται η επιτάχυνση με την οποία κινήθηκε η σφαίρα.

Στόχος μας είναι να βρούμε μια σχέση μεταξύ της ασκούμενης στη σφαίρα δύναμης και της επιτάχυνσης που προκύπτει από αυτήν.


Εργασία 1


Από το παράθυρο Έλεγχος πατήστε το κουμπί εκκίνησης  για να ξεκινήσει το αρχείο.

Με τον μεταβολέα μάζας επιλέξτε τη μάζα της σφαίρας, π.χ. 1Kg.

Με τον μεταβολέα δύναμης, επιλέξτε μία τιμή δύναμης, ξεκινώντας π.χ. από τα 10N. Καταγράψτε την τιμή αυτής της δύναμης στον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Σημειώστε στον Πίνακα 1 την αρχική χρονική στιγμή t_1 που δείχνει το χρονόμετρο κατά την εκκίνηση.

Στη συνέχεια κάντε κλικ στο κουμπί παύσης  για να ξεκινήσει το πείραμα. Καθώς ο χρόνος τρέχει, παρατηρήστε με προσοχή την κίνηση της σφαίρας, ώστε να είστε έτοιμοι μόλις αυτή φθάσει στον δεύτερο αισθητήρα να πατήσετε το κουμπί παύσης και να «παγώσετε» η κίνηση και ο χρόνος. Πάρτε την ένδειξη του χρονομέτρου (τελική χρονική στιγμή t_2) και καταχωρίστε την στον Πίνακα 1.

Αν η προσπάθειά σας αποτύχει, δοκιμάστε πάλι ξεκινώντας από την αρχή! (Η επιστροφή στην αρχή γίνεται από το παράθυρο Έλεγχος πατώντας το κουμπί .

Εργασία 2

Επαναλάβετε τα βήματα της εργασίας 1 με την ίδια τιμή μάζας όπως και πριν, αλλά για διάφορες τιμές δύναμης, ώστε να συμπληρωθεί πλήρως ο Πίνακας 1.

Πίνακας 1

a/a	m Kg	F N	Αρχική χρονική στιγμή t1 s	Τελική χρονική στιγμή t2 s	Χρόνος t s	a m/s ²
1						
2						
3						
4						
5						

Εργασία 3

Μετά τη συμπλήρωση του Πίνακα 1, επεξεργαστείτε τις μετρήσεις για κάθε περίπτωση. Για το σκοπό αυτό:

- Υπολογίστε για κάθε περίπτωση δύναμης το χρόνο κίνησης $t = t_2 - t_1$ (συμπλήρωση στον Πίνακα 1)
- Με τη βοήθεια της σχέσης

$$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

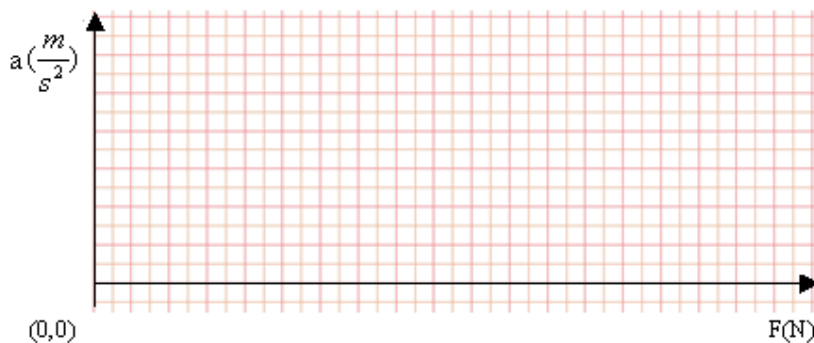
από την οποία προκύπτει η

$$a = \frac{2 \cdot x}{t^2}$$

υπολογίστε την επιτάχυνση: a σε (m/s²) για κάθε περίπτωση και καταχωρίστε την στον Πίνακα 1.

Εργασία 4

Μετά τη συμπλήρωση του Πίνακα 1, κατασκευάστε στο χώρο που ακολουθεί την αντίστοιχη γραφική παράσταση επιτάχυνσης-δύναμης $a = f(F)$.



1. Μπορείτε να προβλέψετε την τιμή της επιτάχυνσης που θα προκύψει για τιμή δύναμης 60N; $a = \dots\dots\dots \text{m/s}^2$
2. Από το διάγραμμα $a = f(F)$ ποια τιμή προκύπτει για την επιτάχυνση όταν $F = 60\text{N}$ και πώς;
 $a = \dots\dots\dots$

Δικαιολόγηση

.....

γ) Μπορείτε να επαληθεύσετε την πρόβλεψή σας; Με ποιο τρόπο;

.....

Φάση ολοκλήρωσης

Συζητήστε με την καθοδήγηση του καθηγητή σας. Διατυπώστε σε μία ολοκληρωμένη πρόταση τα συμπεράσματά σας. Συζητήστε επίσης σχετικά με την ακρίβεια των μετρήσεων και τα πιθανά σφάλματα κατά τη λήψη των μετρήσεων. Επηρεάζονται τα συμπεράσματά σας από τα τυχόντα κατά τη διαδικασία σφάλματα και πώς;