

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Μελέτη του Θεμελιώδη νόμου της Μηχανικής με τη βοήθεια προσομοίωσης εργαστηριακής άσκησης.**

Εκπαιδευτικό Λογισμικό: **MODELLUS**, [2newton.mdl](#)

Ονοματεπώνυμο:.....

Τάξη: .....

Ημερομηνία: .....


**Φύλλο εργασίας**


Με το «άνοιγμα» της εφαρμογής **2newton.mdl**, στην οθόνη του υπολογιστή μας έχουμε «ανοιχτό» το παράθυρο *Παρουσίαση1*, σ' αυτό βρίσκεται ένα μικρό κίτρινο ορθογώνιο σώμα, ένας μεταβολέας μάζας, ένας μεταβολέας δύναμης, ένας μεταβολέας αρχικής ταχύτητας και δύο «αισθητήρες» για την καταγραφή της χρονικής στιγμής διέλευσης του σώματος εμπρός από καθέναν από αυτούς. Οι «αισθητήρες» απέχουν κατά 20 m.



Περιγραφή της διάταξης: Ας φανταστούμε ότι στο σώμα που αρχικά ηρεμεί (η επιλογή της ταχύτητας μηδέν γίνεται με τον κίτρινο μεταβολέα), ασκούμε συνεχώς, μια σταθερή δύναμη που το αναγκάζει να εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Η επιλογή τιμής της δύναμης γίνεται με τον κόκκινο μεταβολέα. Επίσης με τον μπλε μεταβολέα καθορίζεται η τιμή της μάζας του σώματος. Αφού γίνει επιλογή τιμής για τη δύναμη και τη μάζα, το σώμα τίθεται σε κίνηση με την επίδραση της δύναμης. Η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη και το σώμα περνά από τους «αισθητήρες». Καταγράφονται οι αντίστοιχες χρονικές στιγμές και στη συνέχεια προσδιορίζεται η επιτάχυνση με την οποία κινήθηκε το σώμα.


Ο στόχος μας είναι να βρούμε μια σχέση μεταξύ της ασκούμενης στο σώμα δύναμης και της επιτάχυνσης που επιφέρει αυτή στο σώμα.

❖ **Εργασία I → Εκτέλεση της προσομοίωσης:**

Από τον «έλεγχο» πατήστε το κουμπί play () για να ξεκινήσει η εφαρμογή.

1. Με το μεταβολέα μάζας επιλέξτε τη μάζα του σώματος π.χ. 1 Kg.
2. Με το μεταβολέα δύναμης, επιλέξτε μία τιμή δύναμης, ξεκινώντας π.χ. από τα 10 N. Καταγράψτε την τιμή αυτής της δύναμης στον πίνακα Α που ακολουθεί.
3. Στη συνέχεια κάντε «κλικ» στο κουμπί pause () για να ξεκινήσει το πείραμα. Καθώς ο χρόνος τρέχει παρατηρείστε με προσοχή την κίνηση του σώματος ώστε να είστε έτοιμοι μόλις αυτό φθάσει στον δεύτερο αισθητήρα να πατήσετε το κουμπί stop και να «παγώσετε» η κίνηση και ο χρόνος. Σημειώστε την ένδειξη του χρονομέτρου  $t$  και καταχωρίστε την στον πίνακα Α.

Αν η προσπάθειά σας αποτύχει και αργήσετε να πατήσετε το κουμπί stop () δοκιμάστε να επαναφέρετε το σώμα στο δεύτερο αισθητήρα πατώντας το κουμπί () της μπάρας του χρόνου από το παράθυρο «έλεγχος».

4. Η επιστροφή στην αρχή για νέα μέτρηση γίνεται πατώντας το πλήκτρο ()
5. Επαναλάβετε τα βήματα 1,2,3 με την ίδια τιμή της μάζας αλλά για διάφορες τιμές δύναμης ώστε να συμπληρωθεί πλήρως ο πίνακας Α.

**Επεξεργασία των μετρήσεων:**

1. Μετά την συμπλήρωση του πίνακα Α επεξεργαστείτε τις μετρήσεις για κάθε περίπτωση. Με τη βοήθεια της σχέσης:

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

από την οποία προκύπτει η επιτάχυνση:

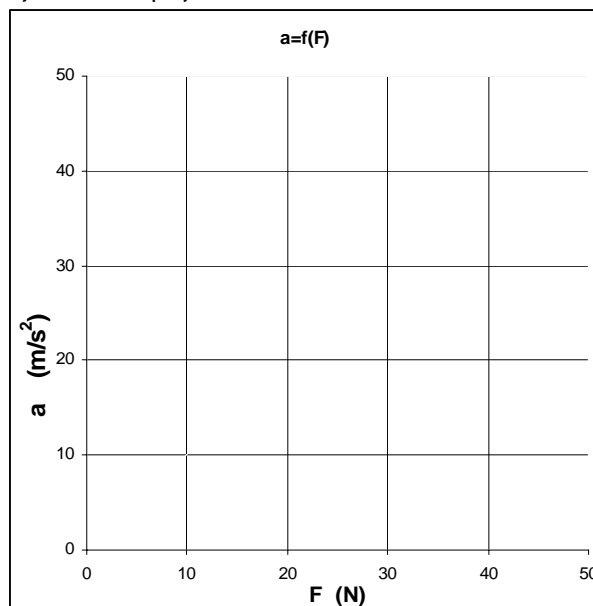
$$a = 2x/t^2$$

υπολογίστε την επιτάχυνση: **a** σε (**m/s<sup>2</sup>**) για κάθε περίπτωση και καταχωρίστε την στον πίνακα Α.

$\alpha/\alpha$	<b>m</b> <b>Kg</b>	<b>F</b> <b>N</b>	<b>t</b> <b>s</b>	<b>a=2x/t<sup>2</sup></b> <b>m/s<sup>2</sup></b>
1	.....			
2				
3				
4				
5				

**Πίνακας Α**

2. Μετά την συμπλήρωση του πίνακα Α κατασκευάστε την αντίστοιχη γραφική παράσταση επιτάχυνσης – δύναμης **a = f(F)**.

**Αποτελέσματα των μετρήσεων – συμπεράσματα:**

i) Παρατηρώντας τις τιμές δύναμης και επιτάχυνσης στο πίνακα Α, μπορείτε να προβλέψετε την τιμή της επιτάχυνσης που θα προκύψει για τιμή δύναμης 60N;

$$a = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$$

ii) Από το διάγραμμα **a = f (F)** ποια τιμή προκύπτει για την επιτάχυνση όταν F=60N και πως;

$$a = \dots\dots\dots$$

Αιτιολόγηση:.....  
 .....  
 .....

iii) Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων μπορείτε να βρείτε τη σχέση μεταξύ της δύναμης και της επιτάχυνσης; Η κλίση της γραφικής παράστασης τι δείχνει; Η σχέση αυτή επαληθεύει την πρόβλεψή σας των προηγούμενων ερωτήσεων; Με ποιο τρόπο;

.....

.....

.....

### ❖ Εργασία II → Εκτέλεση της προσομοίωσης:

Από τον «έλεγχο» πατήστε το κουμπί play (▶) για να ξεκινήσει πάλι η εφαρμογή.

1. Με το μεταβολέα μάζας επιλέξτε τη μάζα του σώματος π.χ. 1 Kg.
  2. Με το μεταβολέα δύναμης, μηδενίστε τη δύναμη, ενώ με το μεταβολέα της ταχύτητας επιλέξτε τιμή 5 m/s.
  3. Στη συνέχεια κάντε «κλικ» στο κουμπί pause (■) για να ξεκινήσει το πείραμα. Καθώς ο χρόνος τρέχει παρατηρείστε με προσοχή τα ίχνη που αφήνει το σώμα.
  4. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία με μεγαλύτερη ταχύτητα, έστω 10 m/s, και παρατηρείτε και πάλι τα ίχνη που αφήνει το σώμα. Τι κίνηση παρατηρείτε ότι κάνει το σώμα όταν σε αυτό δεν ασκείται δύναμη;
- .....
- .....
- .....

### Γενικό συμπέρασμα – Αυτοαξιολόγηση:

α) Συζητήστε και διατυπώστε σε μία ολοκληρωμένη πρόταση τα συμπεράσματά σας.

.....

.....

β) Συμπληρώστε τον εννοιολογικό πίνακα.

