

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά ενός φύλλου εργασίας που συνοδεύει την πειραματική δραστηριότητα των μαθητών;

- 1) Η συμπλήρωση φύλλου εργασίας από τους μαθητές είναι απαραίτητη, είτε η πειραματική δραστηριότητα έχει τη μορφή πειράματος επίδειξης, είτε πειράματος που διεξάγεται από ομάδες μαθητών (μετωπικό εργαστήριο).
- 2) Ένα τυπικό, πλήρες φύλλο εργασίας περιλαμβάνει:
 - a) Τους στόχους της δραστηριότητας.
 - b) Επιστημάνσεις, που αφορούν στο θεωρητικό υπόβαθρο της πειραματικής διαδικασίας ή στη λειτουργία της πειραματικής διάταξης.
 - c) Τα όργανα που απαιτούνται για τη συναρμολόγηση και τη λειτουργία της πειραματικής διάταξης.
 - d) Μικρό σύνολο οδηγιών για την εκτέλεση του πειράματος.
 - e) Επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.
Συγκεκριμένα:
 - i) Πίνακες μετρήσεων, που συμπληρώνονται από το μαθητή κατά τη διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας.
 - ii) Άξονες για το σχεδιασμό πειραματικών γραφικών παραστάσεων.
 - iii) Ερωτήσεις που αφορούν στην περιγραφή των παρατηρούμενων φαινομένων, με τους όρους της επιστημονικής γλώσσας που έχει διδαχθεί ο μαθητής.
 - iv) Ερωτήσεις που αφορούν στη διατύπωση συμπερασμάτων που προκύπτουν από την επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων.
 - v) Ερωτήσεις που αφορούν στη διατύπωση θεωρητικών προβλέψεων και επικύρωσή τους ή όχι από τα αποτελέσματα του πειράματος.
 - vi) Αιτιολόγηση των αποκλίσεων μεταξύ της θεωρητικής πρόβλεψης και των πειραματικών δεδομένων: [Η πειραματική διάταξη ικανοποιεί τις απαραίτητες προϋποθέσεις και συνθήκες για τη διεξαγωγή του πειράματος, ώστε τα πειραματικά δεδομένα να είναι αξιόπιστα; Τα αποτελέσματα του πειράματος επηρεάζονται σημαντικά από παράγοντες που αγνοήσαμε στη θεωρητική ερμηνεία των αποτελεσμάτων; κλπ].
- 3) Το μέρος του φύλλου εργασίας που αφορά στην πειραματική διαδικασία συμπληρώνεται από το μαθητή μέσα στην τάξη (μετρήσεις, γραφικές παραστάσεις, περιγραφές φαινομένων). Το υπόλοιπο (συμπεράσματα, ερωτήσεις αξιολόγησης κλπ), εφόσον δεν επαρκεί ο χρόνος, συμπληρώνεται στο σπίτι.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ

Τάξη και τμήμα: _____
Ημερομηνία: _____
Όνομα μαθητή: _____

Στόχος

Με την πειραματική δραστηριότητα που διεξάγουμε, επιδιώκουμε να ελέγξουμε πειραματικά ορισμένες θεωρητικές προβλέψεις που προκύπτουν από την εφαρμογή του νόμου της διατήρησης της ορμής σε ένα σύστημα δύο αμαξιδίων, τα οποία αλληλεπιδρούν και κινούνται σε οριζόντιο επίπεδο.

Τι προβλέπει η θεωρία

Τα δύο αμαξάκια του σχήματος μπορούν να αλληλεπιδρούν και να κινούνται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο. Κατά την κίνησή τους ασκείται πάνω τους τριβή. Ωστόσο, οι ωθήσεις των δυνάμεων, που αναπτύσσονται στα αμαξίδια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής τους είναι αρκετά μεγαλύτερες σε σχέση με την ώθηση της τριβής στον ίδιο χρόνο. Επιπλέον, εφόσον περιοριστούμε σε αρκετά μικρές μετατοπίσεις των αμαξιδίων (<40cm), η ώθηση της τριβής μεταβάλλει ελάχιστα την ορμή τους. Έτσι, το σύστημα των δύο αμαξιδίων μπορεί να θεωρηθεί ως μονωμένο.

Στο σύστημα μπορεί να εφαρμοστεί η αρχή της διατήρησης της ορμής:

Αν τη χρονική στιγμή $t=0$ τα αμαξίδια ήταν ακίνητα, τότε κάθε χρονική στιγμή ισχύει η σχέση:

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \quad (1)$$

όπου m_1, m_2, v_1, v_2 οι μάζες και οι ταχύτητες των αμαξιδίων την ίδια χρονική στιγμή.

Μέσα σε απειροστό χρονικό διάστημα Δt , τα αμαξίδια έχουν μετατοπιστεί αντίστοιχα κατά:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t \quad \Delta x_2 = v_2 \Delta t \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2), προκύπτει:

$$m_1 \Delta x_1 = m_2 \Delta x_2$$

οπότε, για τις συνολικές μετατοπίσεις (x_1, x_2) των αμαξιδίων μέσα σε χρόνο t , έχουμε:

$$m_1 x_1 = m_2 x_2 \quad (3)$$

A) Απόδειξε τις σχέσεις 1 και 3, για ένα απομονωμένο σύστημα αμαξιδίων, που μπορούν να κινούνται σε άξονα. (Τα αμαξίδια αλληλεπιδρούν και οι αρχικές τους ταχύτητες είναι μηδέν.)

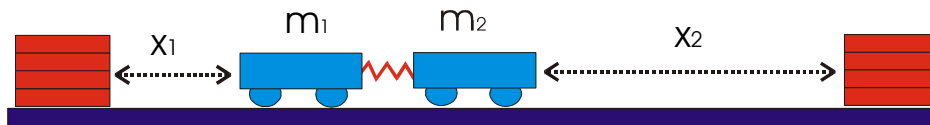
B) Σύμφωνα με τη σχέση (3), αν γνωρίζουμε τις μάζες των δύο αμαξιδίων και τη θέση του ενός τη χρονική στιγμή t , (για παράδειγμα το x_1), τότε μπορούμε να προβλέψουμε που θα βρεθεί την ίδια χρονική στιγμή το άλλο (δηλαδή να βρούμε το x_2): Συμπλήρωσε την 4^η στήλη του πίνακα A.

ΠΙΝΑΚΑΣ A			
m_1	m_2	x_1 cm	x_2 cm (θεωρητική πρόβλεψη)
m	m	30	
m	2m	40	
m	3m	30	
m	4m	10	

Πειραματική διαδικασία

Απαιτούμενα όργανα:

- 1) Εργαστηριακό αμαξίδιο με ελατήριο και απλό αμαξίδιο.
- 2) Μεταλλικές πλάκες που συνοδεύουν τα εργαστηριακά αμαξίδια.
- 3) [Ζυγός τριπλής φάλαγγας.]
- 4) Μετροταινία.



Έλεγξε πειραματικά τις θεωρητικές προβλέψεις της 4^{ης} στήλης του πίνακα A: Τοποθέτησε δύο αμαξίδια που αλληλεπιδρούν μέσω ελατηρίου σε οριζόντια επιφάνεια, όπως στο σχήμα. Φρόντισε ώστε οι μάζες των αμαξιδίων να έχουν τις τιμές m_1 και m_2 των γραμμών του πίνακα A (χρησιμοποίησε όπως μεταλλικές πλάκες που τα συνοδεύουν). Τοποθέτησε δύο εμπόδια σε αποστάσεις x_1 και x_2 (βλέπε πίνακα A) από κάθε αμαξάκι αντίστοιχα. Έλεγξε αν μετά την αλληλεπίδρασή όπως, τα αμαξάκια φτάνουν στα εμπόδια ταυτόχρονα, ακούγοντας τον ήχο όπως πρόσκρουσης.

Τα αμαξίδια φτάνουν στα εμπόδια ταυτόχρονα;

- 1^η γραμμή του πίνακα A: **ΝΑΙ – ΟΧΙ**
2^η γραμμή του πίνακα A: **ΝΑΙ – ΟΧΙ**
3^η γραμμή του πίνακα A: **ΝΑΙ – ΟΧΙ**
4^η γραμμή του πίνακα A: **ΝΑΙ – ΟΧΙ**

Ποιοι είναι κατά τη γνώμη σου οι πιο σημαντικοί λόγοι όπως (όποιας) παρατηρούμενης απόκλισης μεταξύ όπως θεωρητικής πρόβλεψης και των πειραματικών αποτελεσμάτων; (Διάλεξε μέχρι δύο απαντήσεις)

- 1) Ο νόμος όπως διατήρησης όπως ορμής δεν περιγράφει με ακρίβεια τα φαινόμενα όπως αλληλεπίδρασης δύο σωμάτων.
- 2) Το σύστημα των δύο αμαξιδίων δεν είναι απομονωμένο.
- 3) Οι αποκλίσεις οφείλονται στη δράση εξωτερικών δυνάμεων, πάνω στα αμαξίδια, που δεν λάβαμε υπόψη, όπως η τριβή και η αντίσταση του αέρα.
- 4) Το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα τα αμαξίδια επηρέασε τα αποτελέσματα του πειράματος.

K_ΠΜ