

Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών ΓΕΛ Μήλου ΕΚΦΕ Μήλου	ΦΥΣΙΚΗ Β ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ
Ημερομηνία :	Τμήμα :
Εργαστηριακή Άσκηση: Μελέτη Αρχής Διατήρησης της Ορμής	
Ονοματεπώνυμο μαθητών: 1)	
2)	
3)	
4)	

ΣΤΟΧΟΙ

Οι στόχοι αυτής της εργαστηριακής άσκησης είναι :

- Να επαληθεύσετε, ότι δύο αρχικά ακίνητα και σε επαφή σώματα, μετά από μια ξαφνική αμοιβαία ώθηση - μια έκρηξη – απομακρύνονται με αντίθετες ορμές.
- Να διαπιστώσετε ότι η ορμή ενός μονωμένου συστήματος σωμάτων, διατηρείται σταθερή.
- Να εξοικειωθείτε με τη χρήση των φωτοπυλών.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Για την πραγματοποίηση και κατανόηση της άσκησης χρειάζονται οι παρακάτω γνώσεις από το βιβλίο Φυσικής Γενικής Παιδείας της Β΄ Λυκείου :

Ενότητα 2.1 : Η έννοια του συστήματος - εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις .

Ενότητα 2.2 : Το φαινόμενο της κρούσης

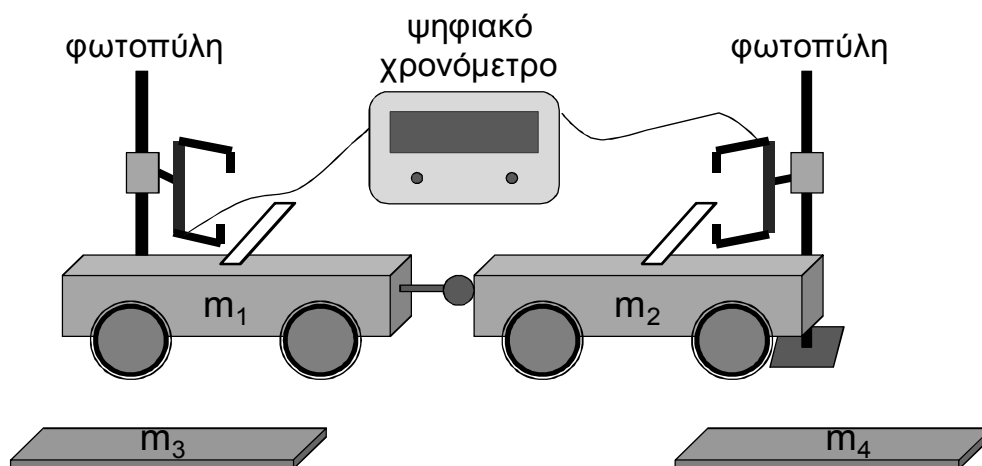
Ενότητα 2.3 : Η έννοια της ορμής

Ενότητα 2.4 : Η δύναμη και η μεταβολή της ορμής

Ενότητα 2.5 : Η αρχή διατήρησης της ορμής

ΟΡΓΑΝΑ , ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

- Ζεύγος εργαστηριακών αμαξιδίων (το ένα από τα οποία φέρει έμβολο)
- Δύο φωτοπύλες και ένα ψηφιακό χρονόμετρο που συνδέεται με τις φωτοπύλες
- Μέτρο
- Δύο μεταλλικές μάζες m_3 και m_4
- Ηλεκτρονική ζυγαριά
- Έναν χάρακα που θα χρειαστεί να απελευθερώσουμε το έμβολο του αμαξιδίου



Οδηγίες σχετικά με την διάταξη

Κάθε αμαξιδίο έχει προσαρμοσμένο στο πλάι ένα χαρτονάκι, σχήματος ορθογωνίου παραλληλογράμμου, πλάτους $d=2\text{cm}$, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα. Όταν το χαρτονάκι διέλθει μέσα από την φωτοπύλη, η κάθε φωτοπύλη καταγράφει το χρόνο Δt που χρειάζεται το εύρος του χαρτονιού να διέλθει μέσα από αυτήν (ο χρόνος καταγράφεται από το ψηφιακό χρονόμετρο). Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να υπολογίσουμε τη στιγμιαία ταχύτητα του χαρτονιού

(με καλή προσέγγιση), άρα και του αμαξιδίου από τη σχέση:
$$u = \frac{d}{\Delta t}$$

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Δοκιμάστε το μηχανισμό εκτίναξης του εμβόλου του αμαξιδίου . Κρατήστε σταθερά με το ένα χέρι το αμαξίδιο και με το άλλο πιέστε το έμβολο προς τα μέσα μέχρις ότου σφηνωθεί στη δεύτερη εγκοπή. Χτυπήστε ελαφρά και απότομα τον πύρο κατά την κατακόρυφη διεύθυνση για να ελευθερώσετε το έμβολο.
2. Ζυγίζουμε τα δύο αμαξίδια μαζών m_1 , m_2 και τις δύο μεταλλικές μάζες m_3 , m_4 και καταχωρούμε τις τιμές τους στον ΠΙΝΑΚΑ 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΣΩΜΑ	ΜΑΖΑ
Αμαξίδιο απλό (m_1)	
Αμαξίδιο με έμβολο (m_2)	
Μεταλλική μάζα 1 (m_3)	
Μεταλλική μάζα 2 (m_4)	

3. Πιέζουμε το έμβολο προς τα μέσα και οπλίζουμε το μηχανισμό στη δεύτερη εγκοπή. Τοποθετούμε στη μέση περιόδου του τραπέζιου τα δύο αμαξίδια αντιμέτωπα και σε επαφή μεταξύ τους, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα. Φροντίζουμε οι δύο φωτοπύλες να βρίσκονται πολύ κοντά στο κάθε χαρτονάκι και αν είναι δυνατό σε ίσες αποστάσεις.
4. Συνδέουμε τις δύο φωτοπύλες με το ψηφιακό χρονόμετρο και με το κουμπί Reset On/Off του ψηφιακού χρονομέτρου επιλέγουμε την λειτουργία F1.
5. Με τον χάρακα κτυπάμε τον πύρο ώστε να απελευθερωθεί το έμβολο και να εκτιναχθούν τα δύο αμαξίδια.
6. Σημειώνουμε τις ενδείξεις των χρόνων που εμφανίζονται στον χρονομετρητή. Για να εμφανίσουμε τους χρόνους,πιέζουμε τον διακόπτη 2 του χρονομετρητή. Η ένδειξη 1 αντιστοιχεί στο αμαξίδιο m_1 , και η ένδειξη 2 m_2 . Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία άλλες 2 φορές και καταγράφουμε τις ενδείξεις στον ΠΙΝΑΚΑ 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

	1 ^η	2 ^η	3 ^η	$\overline{\Delta t}$	u
ένδειξη 1 ^{ου} χρονομέτρου					
ένδειξη 2 ^{ου} χρονομέτρου					

7. Υπολογίζουμε τους μέσους χρόνους των δύο χρονομέτρων με από τη σχέση:

$$\overline{\Delta t_1} = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}{3} \quad \text{και} \quad \overline{\Delta t_2} = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}{3}$$

8. Υπολογίζουμε τις ταχύτητες των δύο αμαξιδίων μετά την «έκρηξη»:

$$u_1 = \frac{d}{\Delta t_1} \quad \text{και} \quad u_2 = \frac{d}{\Delta t_2}$$

9. Φορτώνουμε στο αμαξίδιο μάζας m_1 τη μία μεταλλική μάζα m_3 και επαναλαμβάνουμε την προηγούμενη διαδικασία. Στη συνέχεια με συνολική μάζα του απλού αμαξιδίου m_1+m_3 καταχωρούμε τις αντίστοιχες ταχύτητες u_1 , u_2 στον ΠΙΝΑΚΑ 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

	1 ^η	2 ^η	3 ^η	$\overline{\Delta t}$	u
ένδειξη 1 ^{ου} χρονομέτρου					
ένδειξη 2 ^{ου} χρονομέτρου					

10. Τοποθετούμε στο απλό αμαξίδιο μαζί με τη m_3 και τη μεταλλική μάζα m_4 . Επαναλαμβάνουμε την προηγούμενη διαδικασία και με συνολική μάζα του απλού αμαξιδίου $m_1+m_3+m_4$ καταχωρούμε τις αντίστοιχες ταχύτητες u_1 , u_2 στον ΠΙΝΑΚΑ 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

	1 ^η	2 ^η	3 ^η	$\overline{\Delta t}$	u
ένδειξη 1 ^{ου} χρονομέτρου					
ένδειξη 2 ^{ου} χρονομέτρου					

11. Υπολογίζουμε τις ορμές των αμαξιδίων σε κάθε περίπτωση και καταχωρούμε τους υπολογισμούς στον ΠΙΝΑΚΑ 5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

ΠΕΙΡΑΜΑ	ΟΡΜΗ ΑΠΛΟΥ ΑΜΑΞΙΔΙΟΥ	ΟΡΜΗ ΑΜΑΞΙΔΙΟΥ ΜΕ ΕΜΒΟΛΟ
1		
2		
3		

Για κάθε πείραμα:

1. Ποιο το μέτρο της αρχικής ορμής του συστήματος των δύο αμαξιδίων, πριν την «έκρηξη»;

$$P_{ολ(αρχ)} = \dots\dots\dots \text{kg.m/s.}$$

2. Ποιο το μέτρο της τελικής ορμής του συστήματος των δύο αμαξιδίων, μετά την έκρηξη;

Πείραμα 1: $P_{ολ(τελ)} = \dots\dots\dots \text{kg.m/s}$

Πείραμα 2: $P_{ολ(τελ)} = \dots\dots\dots \text{kg.m/s.}$

Πείραμα 3: $P_{ολ(τελ)} = \dots\dots\dots \text{kg.m/s.}$

3. Επαληθεύεται η Αρχή της Διατήρησης της Ορμής; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Υπογραμμίστε την επιλογή σας και αιτιολογήστε την.

.....

4. Που νομίζετε οφείλονται τα σφάλματα;

.....

5. Γιατί τοποθετήσαμε τις φωτοπύλες κοντά στο σημείο εκκίνησης των δύο αμαξιδίων και όχι σε μεγάλη απόσταση από αυτό;

.....

