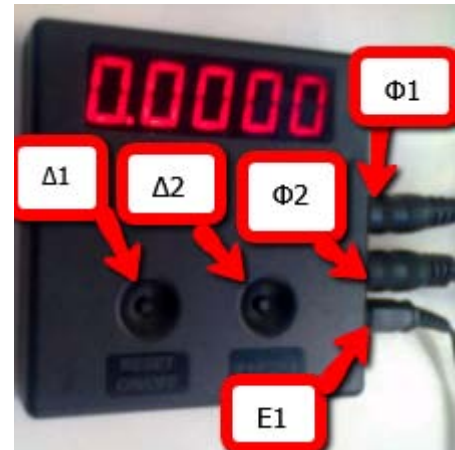


ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟΥ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΦΩΤΟΠΥΛΕΣΠεριγραφή

- Είσοδος «E1»: Συνδέεται με το τροφοδοτικό
- Είσοδος «Φ1»: Συνδέεται με τη φωτοπύλη Φ1.
- Είσοδος «Φ2»: Συνδέεται με τη φωτοπύλη Φ2.
- Διαθέτει μια έξοδο/οθόνη 5 ψηφίων.
- Διαθέτει δυο διακόπτες «Δ1» , «Δ2» για την επιλογή μεταξύ της δυνατότητας RESET και των τύπων λειτουργίας F1/F2/F3, αντίστοιχα.

Τρόποι λειτουργίας

Το χρονόμετρο διαθέτει τρεις λειτουργίες. Η επιλογή της λειτουργίας γίνεται από το διακόπτη «Δ2». Κρατώντας πατημένο το διακόπτη «Δ1», η διαδοχική πίεση του διακόπτη «Δ2» εμφανίζει και τις τρεις λειτουργίες διαδοχικά.

- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ «F1»: Το χρονόμετρο λειτουργεί για όσο χρόνο η οπτική επαφή φωτοαισθητήρα και φωτεινής πηγής έχει διακοπεί. Όταν η επαφή αποκατασταθεί το χρονόμετρο σταματά, έχοντας καταγράψει τη διάρκεια της διακοπής του φωτός. **Σε αυτή την λειτουργία χρονομετρούμε τη χρονική διάρκεια Δt που απαιτείται για να περάσει ένα αδιαφανές αντικείμενο μπροστά από τη φωτοπύλη.**
 - Επομένως, είναι δυνατό να υπολογίσουμε την ταχύτητά του αντικειμένου $v=d/\Delta t$, αν γνωρίζουμε το μήκος του αντικειμένου (d).
 - Η λειτουργία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για δυο φωτοπύλες συνδεδεμένες ταυτόχρονα, με την κάθε μια να μετρά τους χρόνους διέλευσης αντικειμένων ανεξάρτητα της άλλης. Το ηλεκτρονικό χρονόμετρο καταγράφει τις μετρήσεις κατά σειρά, επομένως πρέπει να γνωρίζουμε ποια φωτοπύλη κατέγραψε πρώτη.
- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ «F2» : Απαιτείται ταυτόχρονη σύνδεση δυο φωτοπυλών (ή διπλή διέλευση από μια φωτοπύλη). **Σε αυτή την λειτουργία χρονομετρούμε τη χρονική διάρκεια της κίνησης ενός αδιαφανούς σώματος από τη μια φωτοπύλη μέχρι την άλλη (ή μέχρι την επαναδιέλευση από την ίδια φωτοπύλη).** Η διακοπή της οπτικής επαφής του ζεύγους στη πρώτη φωτοπύλη, δίνει ένα παλμό που θέτει σε λειτουργία το χρονόμετρο ενώ η διακοπή της οπτικής επαφής στο ζεύγος της δεύτερης φωτοπύλης, δίνει ένα δεύτερο παλμό που διακόπτει τη λειτουργία του χρονομέτρου.
 - Επομένως, είναι δυνατό να υπολογίσουμε την μέση ταχύτητά του αντικειμένου $v=\Delta l/\Delta t$, αν μετρήσουμε την απόσταση Δl ανάμεσα στις δυο φωτοπύλες.

- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ «F3»: Απαιτείται η χρήση μιας μόνο φωτοπύλης. Σε αυτή την λειτουργία χρονομετρούμε τη χρονική διάρκεια της κίνησης ενός αδιαφανούς σώματος από τη πρώτη διέλευση του από τη φωτοπύλη μέχρι την τρίτη.
 - ο Επομένως, είναι δυνατό να υπολογίσουμε την περίοδο ενός εκκρεμούς
- Οι μετρούμενοι χρόνοι εμφανίζονται άμεσα στην οθόνη και ταυτόχρονα αποθηκεύονται στη μνήμη του.
 - ο Η μνήμη μπορεί να αποθηκεύσει έως 8 μετρήσεις.
 - ο Η εμφάνιση των αποθηκευμένων μετρήσεων γίνεται με το πάτημα του διακόπτη «Δ2».
 - ο μνήμη καθαρίζει πατώντας το διακόπτη «Δ1».

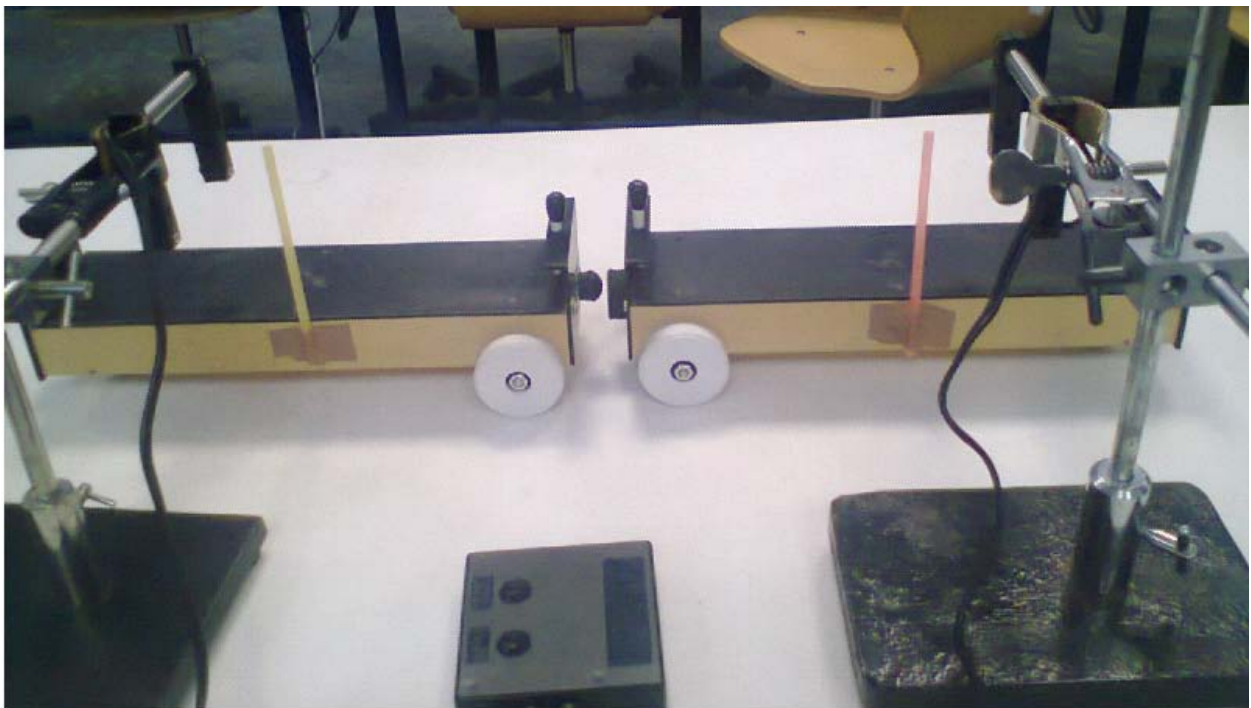
Διατήρηση της Ορμής σε μια Έκρηξη με τη χρήση φωτοπυλών

Υλικά και όργανα

- 2 αμαξάκια(το ένα με έμβολο), με προσαρμοσμένα δύο κατακόρυφα καλαμάκια
- 2 αισθητήρες-φωτοπύλες
- 1 μεταλλική μάζα
- 1 Ζυγαριά

Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος

1. Δοκιμάστε το μηχανισμό εκτίναξης του εμβόλου του αμαξιδίου. Τι παρατηρείτε; Το αμαξίδιο εξακολουθεί να παραμένει ακίνητο ή όχι; Μεταβλήθηκε η ορμή του αμαξιδίου;
2. Με τη βοήθεια της ζυγαριάς μετρήστε τις μάζες των αμαξιδίων και τη μεταλλική μάζα. Αν οι μάζες των αμαξιδίων δεν είναι ίσες, προσαρμόστε βαράκια, έτσι ώστε να εξισωθούν.
3. Με τη βοήθεια του καθηγητή σας ετοιμάστε τη παρακάτω διάταξη. **Προσοχή:** τα καλαμάκια να περνούν από τις φωτοπύλες για να καταγράφεται ο χρόνος διέλευσης τους.



4. Ο υπολογισμός της ορμής του κάθε αμαξιδίου γίνεται από τη σχέση $P=m \cdot v$, όπου m =η μάζα του αμαξιδίου και v = η ταχύτητα του αμαξιδίου, η οποία είναι ίση με τη ταχύτητα που έχει το κάθε καλαμάκι όταν περνά από τη φωτοπύλη. Η ταχύτητα που έχει το καλαμάκι είναι $v=d/t$, όπου d = η διάμετρος του (ίδια και για δύο καλαμάκια) και t = ο μέσος χρόνος διέλευσης του από τη φωτοπύλη. Κατά συνέπεια, η ορμή του αμαξιδίου είναι $P= m \cdot d/t$ και το κλάσμα m/t εκφράζει την ορμή του αμαξιδίου σε Kg. μονάδα μήκους /s.

5. Προκαλέστε την εκτίναξη των αμαξιδίων και καταγράψετε το χρόνο διέλευσης για κάθε καλαμάκι. Επαναλάβετε τις μετρήσεις 5 φορές και υπολογίστε το μέσο χρόνο διέλευσης τους από τις φωτοπύλες.
6. Να επαναλάβετε τη διαδικασία 4 και 5, αφού πρώτα τοποθετήσετε τη μεταλλική μάζα στο αμαξίδιο χωρίς έμβολο.
7. Τι θα αλλάξει στη ταχύτητα και στην ορμή του κάθε αμαξιδίου, αν η μεταλλική μάζα τοποθετηθεί στο αμαξίδιο με το έμβολο;
8. Τοποθετήστε τη μεταλλική μάζα στο αμαξίδιο με το έμβολο και ελέγξτε τις υποθέσεις σας.
9. Είναι το σύστημα των δύο αμαξιδίων μονωμένο; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. Έχοντας ως δεδομένο, ότι η ορμή είναι διανυσματικό μέγεθος, μπορείτε να βγάλετε κάποιο συμπέρασμα για την ολική ορμή του συστήματος πριν και μετά την “έκρηξη”;

Φύλλο Εργασίας
Διατήρηση της Ορμής σε μια Έκρηξη

Λύκειο: Όνομα:

Τμήμα: Επώνυμο:

Ομάδα:

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Παρατηρούμε ότι:

.....

Η ορμή του αμαξιδίου μεταβλήθηκε / δεν μεταβλήθηκε επειδή.....

2. Ζυγίστε τα παρακάτω σώματα

Σώμα	Μάζα(kg)
Αμαξάκι απλό	$m_1 =$
Αμαξάκι με έμβολο	$m_2 =$
Μεταλλική μάζα	$M_1 =$

5

Σύστημα	Ολική μάζα m (kg)	Χρόνος t (s)						Ορμή (m.x/t) (kg. μον μήκους/s)
		t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_μ	
Αμαξάκι απλό								
Αμαξάκι με έμβολο								

Συγκρίνετε τις ταχύτητες των αμαξιδίων μετά την «έκρηξη»:

.....

Συγκρίνετε τις ορμές των αμαξιδίων μετά την «έκρηξη»:

.....

6.

Σύστημα	Ολική μάζα m (kg)	Χρόνος t (s)						Ορμή (m.x/t) (kg. μον μήκους/s)
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t _μ	
Αμαξάκι απλό + Μεταλλική μάζα								
Αμαξάκι με έμβολο								

Συγκρίνετε τις ταχύτητες των αμαξιδίων μετά την «έκρηξη»:

.....

.....

Συγκρίνετε τις ορμές των αμαξιδίων μετά την «έκρηξη»:

.....

.....

7.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.

Σύστημα	Ολική μάζα m (kg)	Χρόνος t (s)						Ορμή (m.x/t) (kg. μον μήκους/s)
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t _μ	
Αμαξάκι απλό								
Αμαξάκι με έμβολο+ Μεταλλική μάζα								

Συγκρίνετε τις ταχύτητες των αμαξιδίων μετά την «έκρηξη»:

.....

.....

Συγκρίνετε τις ορμές των αμαξιδίων μετά την «έκρηξη»:

.....

.....
 Διατυπώστε ένα γενικό συμπέρασμα για τη σχέση μαζών, ταχυτήτων και ορμών των αμαξιδίων
 μετά την «έκρηξη»:

9.

Η ολική ορμή του συστήματος των δύο αμαξιδίων πριν την «έκρηξη» είναι :

.....

Η ολική ορμή του συστήματος των δύο αμαξιδίων μετά την «έκρηξη» είναι :

.....

Το σύστημα των αμαξιδίων είναι / δεν είναι μονωμένο.

Αυτό συμβαίνει επειδή.....

.....

Διατυπώστε ένα γενικό συμπέρασμα σχετικά με την ολική ορμή του συστήματος των αμαξιδίων:

.....
