

Διατήρηση της ορμής σε μία έκρηξη

Ερευνητικό ερώτημα

Ποια σχέση έχουν οι ορμές που αποκτούν δύο αρχικά ακίνητα αμαξίδια μετά από ταυτόχρονη αμοιβαία ώθηση (έκρηξη) που λαμβάνει χώρα ανάμεσά τους;

Για την υλοποίηση του πειράματος διαθέτετε:

- ✓ αλφάδι
- ✓ 2 όμοια αμαξίδια, το ένα με έμβολο, που οι ρόδες τους περιστρέφονται ελεύθερα
- ✓ μεταλλικές πλάκες που εφαρμόζουν στα αμαξίδια
- ✓ πτυσσόμενη μετροταινία ή χάρτινη & σελοτέιπ
- ✓ 4 Σφιγκτήρες τύπου G
- ✓ 2 ξύλινα εμπόδια
- ✓ Χάρακα
- ✓ ηλεκτρονικό ζυγό (για μέγιστη $m \geq 1\text{kg}$)
- ✓ απορροφητικό χαρτί



Επισημάνσεις σχετικά με το μηχανισμό εκτίναξης του εμβόλου του αμαξιδίου

Να μελετήσετε το μηχανισμό στερέωσης και απελευθέρωσης του εμβόλου στο αμαξίδιο που το φέρει. Συνιστάται να σταθεροποιήσετε το έμβολο στη μεσαία εγκοπή.



Όταν χτυπηθεί ο πίρος, αποσυσπειρώνεται το εσωτερικό ελατήριο, εκτινάσσοντας το έμβολο προς τα έξω. Να χτυπήσετε ελαφρά, απότομα και κατακόρυφα τον πίρο με τον χάρακα, ώστε να απελευθερωθεί απότομα το έμβολο.

Ερώτηση: Κινήθηκε το αμαξίδιο; ΝΑΙ ΟΧΙ Μπορείτε να δώσετε σύντομη εξήγηση;

.....

.....

.....

Επισημάνσεις για την προετοιμασία της πειραματικής διαδικασίας

1. Πριν ετοιμάσετε τη διάταξη για το πείραμα, να ελέγξετε με το αλφάδι αν ο πάγκος είναι οριζόντιος. Ο όρος αυτός είναι ουσιώδης για την επιτυχία του πειράματος.

2. Να καθαρίσετε καλά την επιφάνεια του πάγκου.
3. Να ελέγξετε ότι οι ρόδες των αμαξιδίων κινούνται ελεύθερα.
4. Να στερεώσετε τα ξύλινα εμπόδια με τους σφιγκτήρες στις άκρες του πάγκου, ώστε να είναι παράλληλα.

Σημείωση: Μπορείτε να στερεώσετε πτυσσόμενη μετροταινία κάτω από τα ξύλινα εμπόδια και κατά μήκος της διαδρομής των αμαξιδίων, ώστε να λαμβάνετε ευκολότερα τις μετρήσεις των μετατοπίσεων. Εναλλακτικά, μπορείτε να κολλήσετε μία χάρτινη μετροταινία.

5. Τα δύο αμαξίδια πρέπει να βρίσκονται αρχικά ακίνητα και σε επαφή μέσω του εμβόλου που φέρει το ένα από αυτά. Μετά την ξαφνική απελευθέρωση του εμβόλου, τα αμαξίδια κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις.

Ερώτηση: Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί κινούνται και τα δύο αμαξίδια;

.....

.....

.....

6. Να διευθετήσετε τη διάταξη των αμαξιδίων, ώστε μετά την «έκρηξη» να συγκρουστούν με τα ξύλινα εμπόδια ταυτόχρονα. Φροντίστε τα δύο αμαξίδια να είναι ευθυγραμμισμένα και κάθετα στα δύο παράλληλα εμπόδια.
7. Δεδομένου ότι δεν σας διατίθεται όργανο μέτρησης χρόνου, να σκεφτείτε πώς θα διαπιστώσετε ότι τα αμαξίδια θα συγκρουστούν με τα εμπόδια ταυτόχρονα. Επίσης, να προσδιορίσετε την ακριβή θέση που θα πρέπει να τοποθετηθούν στον πάγκο (για να προσδιορίσετε την ακριβή θέση εκκίνησης πιθανόν θα χρειαστείτε αρκετές δοκιμές).



Σκεφτείτε: Από ποιον παράγοντα εξαρτάται η θέση εκκίνησης ώστε δύο σώματα να συγκρουστούν ταυτόχρονα με τα εμπόδια;

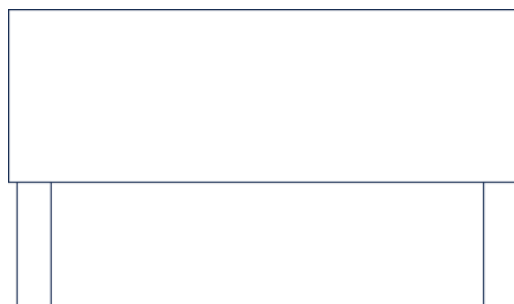
.....

.....

.....

Σχεδιασμός του 1^{ου} πειράματος:

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω επισημάνσεις, να περιγράψετε με σαφήνεια τη μεθοδολογία με την οποία θα διερευνήσετε τη σχέση των ορμών των αμαξιδίων μετά την «έκρηξη». Μπορείτε να σχεδιάσετε ποιοτικά τη διάταξη στον εργαστηριακό πάγκο του σχήματος.



.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....

Τώρα είστε έτοιμοι να εκτελέσετε την «έκρηξη»!

Να σημειώσετε τις μετρήσεις σας και τους υπολογισμούς για τη σχέση των ορμών.

.....
.....
.....

Υλοποίηση του 2^{ου} πειράματος:

Πάνω στο αμαξίδιο που δεν έχει έμβολο να προσαρμόσετε μία μεταλλική πλάκα. Στη συνέχεια να επαναλάβετε το πείραμα.

Να σημειώσετε τις μετρήσεις σας και τους υπολογισμούς για τη σχέση των ορμών.

.....
.....
.....
.....

Υλοποίηση του 3^{ου} πειράματος:

Πάνω στο αμαξίδιο που δεν έχει έμβολο να προσαρμόσετε μία επιπλέον μεταλλική πλάκα. Στη συνέχεια να επαναλάβετε το πείραμα.

Να σημειώσετε τις μετρήσεις σας και τους υπολογισμούς για τη σχέση των ορμών.

Πώς απαντάτε στο ερευνητικό ερώτημα;

.....

.....

.....

.....

Γενικές ερωτήσεις

- A.** Όπως γνωρίζετε, ένα σύστημα σωμάτων ονομάζεται μονωμένο όταν δεν δέχεται εξωτερικές δυνάμεις ή οι εξωτερικές δυνάμεις που δέχεται, αλληλοεξουδετερώνονται. Με βάση τις μετρήσεις σας συμπεραίνετε ότι το σύστημα των δύο αμαξιδίων είναι μονωμένο; ΝΑΙ ΟΧΙ Να δώσετε σύντομη εξήγηση.

.....

.....

.....

- B.** Η ολική ορμή ενός συστήματος σωμάτων είναι ίση με το διανυσματικό άθροισμα των ορμών των σωμάτων που το αποτελούν. Με βάση τα ευρήματά σας καταλήγεται σε κάποιο γενικό συμπέρασμα για την ολική ορμή του συστήματος πριν και μετά την «έκρηξη»;

.....

.....

.....

.....

Προτάσεις προς τον καθηγητή/-τρια:

- ✓ Προτείνεται η άσκηση να διεξαχθεί με τη μορφή επίδειξης από διαφορετικές μαθητικές ομάδες για κάθε πείραμα. Η κάθε μαθητική ομάδα θα πραγματοποιεί το πείραμα στον ίδιο πάγκο και με τα ίδια αμαξίδια. Τα αποτελέσματα κάθε πειράματος θα δίνονται σε όλες τις ομάδες για επεξεργασία και κάθε ομάδα θα ανακοινώνει τα συμπεράσματά της στην ολομέλεια. Έτσι, αποφεύγεται η σύγχυση, λόγω θορύβων από τις κρούσεις διαφορετικών ομάδων.
Οι σωστές απαντήσεις καλό είναι να αναγράφονται στον πίνακα και να καταγράφονται από τους μαθητές/-τριες.
- ✓ Αν υπάρχει χρόνος, για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων, κάθε πείραμα μπορεί να επαναλαμβάνεται από άλλη μαθητική ομάδα με τα δύο αμαξίδια τοποθετημένα κατά την ίδια διάταξη, αλλά με αντίθετο προσανατολισμό.

Αναφορά

Εργαστηριακός οδηγός Φυσικής Γενικής Παιδείας Α΄ Τάξης Γενικού Λυκείου, ΟΕΔΒ. Ι.Βλάχος, Ι. Γραμματικάκης, Β.Καραπαναγιώτης, Π.Κόκκοτας, Π.Περιστερόπουλος, Γ.Τιμοθέου