

ΠΕΙΡΑΜΑ 2ο

Το δοχείο που επιστρέφει μόνο του στην αρχική του θέση (Αρχή διατήρησης ενέργειας)

Απαραίτητα υλικά

Ένα σχετικά μεγάλο δοχείο κυλινδρικού σχήματος με καπάκι (πχ. από στιγμιαίο καφέ).

Ένα κομμάτι λάστιχο μισού μέτρου (προτιμούμε πολύκλωνο κυλινδρικό λάστιχο με επένδυση υφάσματος).

Ένα καρφί.

Ένα σφυρί.

Ένα ψαλίδι.

Βίδες χοντρές ή βαρίδια.

Σπάγκος ή νήμα ή σελοτέιπ.

Συναρμολόγηση και εκτέλεση του πειράματος

Αρχικά βγάζουμε το καπάκι από το κουτί και με τη βοήθεια του σφυριού και του καρφιού κάνουμε δύο τρύπες, αντιδιαμετρικά στο πάνω μέρος του κουτιού εκεί όπου πατούσε το καπάκι. Εάν δεν είναι εύκολο να το κάνουμε με το καρφί, τότε εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα τρυπάνι. Στο συγκεκριμένο πείραμα χρησιμοποιήσαμε πλαστικό κουτί και τις τρύπες τις κάναμε με πυρωμένο καρφί.

Αναποδογυρίζουμε το κουτί και κάνουμε άλλες δύο τρύπες στον πάτο του ακριβώς στην ίδια κατακόρυφο με τις προηγούμενες. Στη συνέχεια



παίρνουμε το λάστιχο και κάνουμε στη μια άκρη του έναν κόμπο. Την άλλη άκρη του την περνάμε μέσα από τη μια από τις δύο τρύπες στο πάνω μέρος του κουτιού και στη συνέχεια από την τρύπα που βρίσκεται στον πάτο του κουτιού αλλά όχι ακριβώς στην από κάτω αλλά από την απέναντί της. Συνεχίζω έτσι ώστε τελικά να καταλήξω η άκρη του λάστιχου να βγει από την πάνω τρύπα του κουτιού αφού στο εσωτερικό του έχει σχηματίσει ένα **X**.

Κόβουμε την ελεύθερη άκρη του λάστιχου αφού προηγουμένως το τεντώσουμε και κάνουμε κόμπο για να μην περάσει από την τρύπα. Παίρνουμε τώρα το βαρίδιο και το στερεώνουμε στο σημείο που τα δύο τμήματα του λάστιχου τέμνονται (στο X), με τη βοήθεια του σπάγκου ή με σελοτέιπ. Προσέχουμε το λάστιχο να είναι τόσο τεντωμένο (όχι πολύ) ώστε το βαρίδιο ίσα που να μην ακουμπά στα εσωτερικά τοιχώματα του κουτιού.

Τοποθετούμε τώρα το κυλινδρικό κουτί πάνω σε ένα οριζόντιο επίπεδο (πχ. πάγκος εργαστηρίου ή επιφάνεια γραφείου) και το μετακινούμε σιγά σιγά έτσι ώστε να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Παρατηρούμε πως το λάστιχο στο εσωτερικό του τυλίγεται γύρω από τον εαυτό του με τη βοήθεια του βαριδίου. Κάποια στιγμή το αφήνουμε ελεύθερο.

Τι παρατηρούμε

Το κουτί αρχίζει να κινείται από μόνο του προς την αρχική του θέση την οποία και ξεπερνά.

Ερμηνεία

Προηγουμένως παρατηρήσαμε πως κατά την κύλιση του κυλίνδρου με την επίδραση του χεριού μας, το βαρίδιο παρέμενε κατακόρυφο και καλά στερεωμένο στην ένωση (X) του λάστιχου, με αποτέλεσμα το δεύτερο να αρχίζει να τυλίγεται γύρω από τον εαυτό του και κατά κάποιον τρόπο να “κουρδίζεται”. Με τον τρόπο αυτό ενέργεια από τον άνθρωπο με τη βοήθεια του έργου της δύναμης που άσκησε πάνω στον κύλινδρο, μεταβιβάστηκε στον κύλινδρο με τη μορφή (κατά ένα μεγάλο μέρος) δυναμικής ενέργειας του παραμορφωμένου λάστιχου. Μόλις όμως το αφήσαμε ελεύθερο και άρχισε να “ξεκουρδίζεται” η αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια άρχισε να μετατρέπεται σε κινητική με αποτέλεσμα την κύλιση του κυλίνδρου πίσω προς την αρχική του θέση. Το ότι ξεπερνά αυτή τη θέση οφείλεται στην αυξημένη αδράνεια που έχει (εξαιτίας του βαριδίου) και θέλει να διατηρήσει την αρχική του κινητική κατάσταση.

Συμπέρασμα

Κατά την κίνηση ενός σώματος η αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί σε κινητική και αντίστροφα (Αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας).

Παρατηρήσεις

(Σημ. του υπεύθυνου καθηγητή)

- Εναλλακτικά θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε και τη μετατροπή της κινητικής σε δυναμική με την παρακάτω διαδικασία. Αντί να κυλήσουμε τον κύλινδρο με σταθερή ταχύτητα θα μπορούσαμε να του δώσουμε με μια ώθηση αρχική κινητική ενέργεια η οποία κατά την κύλιση του πάνω στο δάπεδο θα μετατρέπονταν σταδιακά σε δυναμική καθώς το λάστιχο θα τυλίγονταν. Μετά θα παρατηρούσαμε το ίδιο με το παραπάνω φαινόμενο. Το μόνο σημείο που χρειάζεται προσοχή είναι να επιλέξουμε κατάλληλο κύλινδρο και επιφάνεια τέτοια που να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει (γλιστράει) πάνω στο δάπεδο.
- Στο παραπάνω πείραμα αντί για ένα βαρίδιο χρησιμοποιήσαμε πολλά μικρά το ένα πάνω στο άλλο, διότι θέλαμε να πετύχουμε την καλύτερη δυνατή συμπεριφορά του λάστιχου κατά την μετακίνησή του. Στον σχολικό οδηγό προτείνει τη χρησιμοποίηση βιδών οι οποίες είναι εύχρηστες διότι αυξάνουν το βάρος προοδευτικά και αναρτώνται σχετικά εύκολα από το λάστιχο.
- Προτιμήσαμε να χρησιμοποιήσουμε διαφανές δοχείο για να είναι πιο εύκολη η παρατήρηση της συμπεριφοράς του λάστιχου σε σχέση με το βαρίδιο στο εσωτερικό του κυλίνδρου.