

ΠΕΙΡΑΜΑ 1^ο

Περίοδος απλού εκκρεμούς και μάζα ταλαντευόμενου σώματος

Απαραίτητα υλικά

2 παξιμάδια διαφορετικής μάζας (2,2g και 8,4g στο συγκεκριμένο πείραμα)

1 οδοντικό νήμα

1 ορθοστάτη σχολικού εργαστηρίου

Συναρμολόγηση και εκτέλεση του πειράματος

Αρχικά δέσαμε τα 2 παξιμάδια διαφορετικού βάρους με 2 νήματα δημιουργώντας δύο εκκρεμή. Στη συνέχεια τα κρεμάσαμε από διπλανά σημεία του ορθοστάτη έτσι ώστε τα μήκη των εκκρεμών που δημιουργούνται να έχουν το ίδιο μήκος. Εκτρέπουμε τα εκκρεμή από τη θέση ισορροπίας τους, έτσι ώστε το νήμα τους να σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία λίγων μοιρών (περίπου 5° - 10°) και τα αφήνουμε να ταλαντωθούν ταυτόχρονα (με τη βοήθεια ενός επίπεδου αντικειμένου).



Τι παρατηρούμε

Τα δύο σώματα φτάνουν στην ακραία θέση τους ταυτόχρονα (ή σχεδόν ταυτόχρονα λόγω μικρής διαφοράς στην χρονική στιγμή που αφέθηκαν ελεύθερα και της διαφορετικής αντίστασης του αέρα λόγω διαφορετικών διαστάσεων). Αυτό σημαίνει πως ο χρόνος που χρειάζονται για να εκτελέσουν μία πλήρη ταλάντωση (περίοδος) είναι ίδιος και για τα δύο εκκρεμή, αν και έχουν διαφορετικές μάζες αναρτώμενων σωμάτων.



Ερμηνεία

Στην περίπτωση του απλού εκκρεμούς που εκτρέπεται από τη θέση ισορροπίας του κατά μικρή γωνία (2° - 3°), αποδεικνύεται πως η περίοδος της ταλάντωσης δίνεται από

τον τύπο $T=2\pi\sqrt{l/g}$, όπου l το μήκος του νήματος και g η επιτάχυνση της βαρύτητας στον τόπο που εκτελείται το πείραμα. Από αυτόν είναι προφανές πως η περίοδος δεν εξαρτάται από το βάρος και κατά συνέπεια ούτε από τη μάζα του ταλαντευόμενου σώματος.

Συμπέρασμα

Η περίοδος ταλάντωσης ενός απλού εκκρεμούς δεν εξαρτάται από τη μάζα του ταλαντευόμενου σώματος για μικρές γωνίες εκτροπής.

Παρατήρηση

Μπορούμε με την ίδια διάταξη να κάνουμε έναν γρήγορο υπολογισμό της επιτάχυνσης τη βαρύτητας στον τόπο που ζούμε ως εξής :

Μετράμε το μήκος του νήματος από το σημείο που δένεται πάνω στον ορθοστάτη μέχρι το κέντρο μάζας του δεμένου σώματος (παξιμάδι). Στη συνέχεια αφήνουμε το σώμα να εκτελέσει 10 πλήρεις ταλαντώσεις (όσες περισσότερες τόσο ελαττώνεται το σφάλμα στη μέτρηση της χρονικής διάρκειας). Διαιρούμε το χρόνο που βρίσκουμε με το 10 οπότε έχουμε υπολογίσει την περίοδο. Στη συνέχεια την τοποθετούμε μαζί με το μήκος του νήματος που μετρήσαμε στον τύπο :

$$g=\frac{4\pi^2l}{T^2}$$

και υπολογίζουμε με σχετικά καλή προσέγγιση την επιτάχυνση τη βαρύτητας.

(Σημ. του υπευθ. Καθηγητή:

- Η απλότητα του παραπάνω πειράματος οφείλεται στο ότι εκτελέστηκε στα πλαίσια ερευνητικής εργασίας στην οποία σκοπός, εκτός από το ήδη γνωστό συμπέρασμα, ήταν και η προσπάθεια των μαθητών μέσα από απλές παρατηρήσεις να προσεγγίσουν συμπεράσματα που αποδεικνύονται με τη χρήση των νόμων της φυσικής και με τη βοήθεια των μαθηματικών)
- Η μικρή διαφορά στην περίοδο των δύο εκκρεμών ίσως οφείλεται και στην διαφορετική απόσταση του κέντρου βάρους των παξιμαδιών από το σημείο ανάρτησης του νήματος. Διότι ως μήκος νήματος του εκκρεμούς δεν είναι απλά το μήκος της κλωστής, αλλά η απόσταση του σημείου ανάρτησης από το κέντρο βάρους (τα σώματα που μελετούμε δεν είναι σημειακά).