

Πειραματική επιβεβαίωση του Νόμου για την Κεντρομόλο Δύναμη

Από τη θεωρία μαθαίνουμε ότι κάθε δύναμη που αναγκάζει ένα σώμα να εκτελεί κυκλική κίνηση λέγεται κεντρομόλος δύναμη. Η δύναμη αυτή έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς και ουσιαστικά μεταβάλλει συνεχώς την κατεύθυνση της γραμμικής ταχύτητας του σώματος.

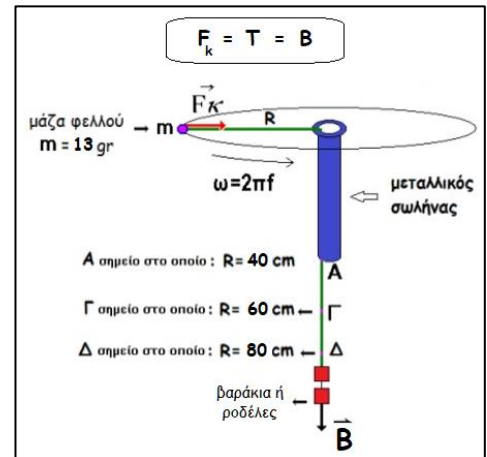
$$F_k = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow F_k = \frac{m4\pi^2R}{T^2} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{F_k}} \sqrt{R}$$

Στόχος του παρακάτω πειράματος αποτελεί η σύγκριση μεταξύ των πειραματικών μετρήσεων και των θεωρητικών προβλέψεων της παραπάνω σχέσης, και η συσχέτιση μεταξύ της ακτίνας περιστροφής και της αντίστοιχης περιόδου.

Υλικά: Τα υλικά περιλαμβάνονται ουσιαστικά στη «Συσκευή Κεντρομόλου Δύναμης σε πλαστική θήκη P/N 1156»

- Μεταλλικός σωλήνας
- Νήμα αντοχής 1,2m περίπου
- Φελλός γνωστής μάζας
- Βαράκι γνωστής μάζας ή ροδέλες των 10gr εκάστη
- Μετροταινία
- Ηλεκτρονικό χρονόμετρο ακριβείας

Περιγραφή – Ανάλυση του πειράματος:



Το βάρος από τις ροδέλες, στο κάτω άκρο του νήματος, παίζει το ρόλο της κεντρομόλου δύναμης ($F_k = B$). Επομένως η παραπάνω σχέση γίνεται:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_\phi}{B}} \sqrt{R} \quad (\text{Σχέση I})$$

Περιστρέφουμε λοιπόν το φελλό γνωστής μάζας με τέτοια συχνότητα ώστε να εξασφαλίσουμε διαδοχικά ακτίνες περιστροφής ίσες με $R=40\text{cm}$, $R=60\text{cm}$ και $R=80\text{cm}$. Για να το πετύχουμε αυτό βάζουμε ένα συνδετήρα στο νήμα, ώστε να αποτελεί για εμάς έναν «ορατό» οδηγό της ακτίνας κατά την εκτέλεση του πειράματος (βλ. εικόνα).

Αντικαθιστώντας τώρα στη **σχέση I** τη μάζα του φελλού, το βάρος από τις ροδέλες και την αντίστοιχη τιμή της ακτίνας περιστροφής, υπολογίζουμε τη θεωρητική τιμή για την περίοδο της κίνησης. Ακολουθώντας το πείραμα και συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα. (Επειδή είναι αδύνατη η μέτρηση μίας περιόδου, μετράμε τον απαιτούμενο χρόνο για 10 πλήρεις περιστροφές και μετά διαιρούμε το αποτέλεσμα με το 10. Επίσης επαναλαμβάνουμε κάθε εκτέλεση τουλάχιστον τρεις φορές και λαμβάνουμε το μέσο όρο των μετρήσεων)

	T_θ (sec) - θεωρητική τιμή	T_π (sec) - πειραματική τιμή			
		1 ^η μέτρηση	2 ^η μέτρηση	3 ^η μέτρηση	Μέσος όρος
R = 40 cm					
R = 60 cm					
R = 80 cm					

1. Να αναφέρετε τους παράγοντες στους οποίους οφείλεται η απόκλιση της πειραματικής από την θεωρητική τιμή. Πως μπορούμε να τους ελαχιστοποιήσουμε;
2. Να υπολογίσετε την επί τοις εκατό απόκλιση μεταξύ της θεωρητικής τιμής T_θ και της πειραματικής T_π , και να ελέγξετε αν είναι μικρότερη από 10%: $\sigma = \left| \frac{T_\theta - T_\pi}{T_\theta} \right| \cdot 100\% = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots\%$

Πηγές: - <https://www.slideshare.net/trelofisikos/ss-39765801>
 - Εργαστηριακός οδηγός Φυσικής της Α' Λυκείου