

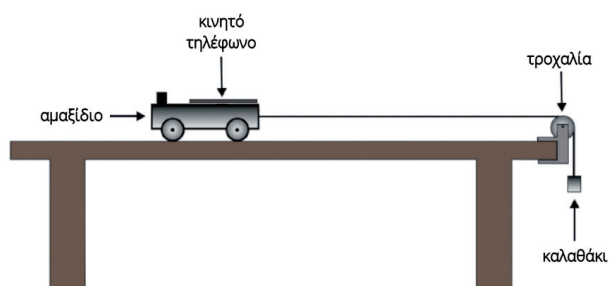
Δύναμη και επιτάχυνση

Έχουμε ήδη αναφέρει πως στη δύναμη οφείλεται η μεταβολή της κινητικής κατάστασης κάποιου σώματος, δηλαδή είναι το αίτιο της επιτάχυνσης. Πώς όμως συνδέεται η δύναμη (αίτιο) με την επιτάχυνση (αποτέλεσμα);

Ας το διερευνήσουμε με ένα πείραμα.

Θα χρειαστείτε:

- ένα εργαστηριακό αμαξίδιο,
- μια τροχαλία με βάση στήριξης στον εργαστηριακό πάγκο,
- νήμα συνδεδεμένο με το αμαξίδιο,
- ένα μικρό πλαστικό κύπελλο (καλαθάκι) προσδεδεμένο στο άλλο άκρο του νήματος,
- δώδεκα (12) μεταλλικές ροδέλες (μάζας περίπου 5-6 g η καθεμία),
- μια ηλεκτρονική ζυγαριά,
- ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο με εγκατεστημένη την εφαρμογή Phyrhox.

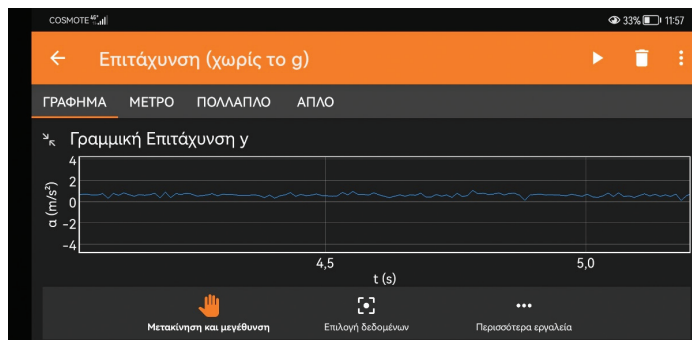


Εικόνα 1 Η πειραματική διάταξη

Πειραματική διαδικασία

1. Προετοιμάστε την πειραματική διάταξη με βάση την **εικόνα 1**. Σε μια πρώτη προσέγγιση του προβλήματος αγνοήστε την επίδραση τριβών και αντιστάσεων, οπότε η κίνηση του συστήματος θα οφείλεται αποκλειστικά στο βάρος που έχει το πλαστικό καλαθάκι και οι ροδέλες που περιέχει. Καλό είναι να καθαρίσετε προσεκτικά την επιφάνεια στην οποία θα κινηθεί το αμαξίδιο, καθώς και τους τροχούς του. Ελέγξτε επίσης αν οι τροχοί του αμαξιδίου περιστρέφονται ελεύθερα. Σε αντίθετη περίπτωση, θα χρειαστεί λίπανση των ρουλεμάν στους τροχούς με λάδι μηχανής.
2. Τοποθετήστε όλες τις μεταλλικές ροδέλες και το κινητό τηλέφωνο πάνω στο αμαξίδιο και περάστε το νήμα από την τροχαλία. Στη συνέχεια, μεταφέρετε τέσσερις (4) ροδέλες από το αμαξίδιο στο πλαστικό καλαθάκι.
3. Επιλέξτε το πείραμα Επιτάχυνση (χωρίς το g) (**Εικόνα 2**), ενεργοποιήστε την καταγραφή των πειραματικών δεδομένων επιτάχυνσης και αφήστε ελεύθερο το αμαξίδιο. Μόλις το αμαξίδιο φτάσει στην άκρη της κίνησής του (ή το καλαθάκι βρεθεί στο έδαφος), απενεργοποιήστε την καταγραφή των πειραματικών δεδομένων.

4. Τα πειραματικά δεδομένα που αφορούν στο πείραμα είναι αυτά της επιτάχυνσης κατά τον y -άξονα που συμπίπτει με τον άξονα της κίνησης. Γενικά, τα πειραματικά δεδομένα επιτάχυνσης παρουσιάζουν κάποια διακύμανση, γι' αυτό υπολογίστε την επιτάχυνση ως τη μέση τιμή τουλάχιστον πέντε διαφορετικών μετρήσεων κατά τη διάρκεια του πειράματος. Για την επιλογή των διαφορετικών πειραματικών σημείων χρησιμοποιήστε τη διαδικασία **Επιλογή δεδομένων** του Phyrhox.



Εικόνα 2 Επιτάχυνση (χωρίς το g)

5. Ζυγίστε το πλαστικό καλάθι με τις ροδέλες που περιέχει και σημειώστε στον πίνακα πειραματικών δεδομένων που ακολουθεί τη μάζα του και το αντίστοιχο βάρος ($w = mg$ με $g = 9,8 \text{ m/s}^2$), καθώς και την επιτάχυνση που υπολογίσατε.

Μεταφέρετε δύο ροδέλες από το αμαξίδιο στο πλαστικό καλάθι κάθε φορά και επαναλάβετε τη διαδικασία. Συνεχίστε, μέχρι να μεταφερθούν όλες οι ροδέλες από το αμαξίδιο στο καλάθι.

Πίνακας Πειραματικά δεδομένα			
a/a	m/g	w/N	$a/m/s^2$
1			
2			
3			
4			
5			

Επεξεργασία δεδομένων – Συμπεράσματα

Το σύστημα του αμαξιδίου με το πλαστικό καλάθι κινείται λόγω του συνολικού βάρους που έχει το πλαστικό καλάθι μαζί με τις εκάστοτε ροδέλες, αφού, όπως αναφέραμε, σε πρώτη φάση αγνοούμε την ύπαρξη τριβής.

1. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση του βάρους που αναρτάται μέσω του νήματος στο αμαξίδιο σε συνάρτηση με την επιτάχυνση που αυτό αποκτά, καθώς και την καλύτερη γραμμή προσέγγισης στα πειραματικά δεδομένα.

Μελετώντας τη γραφική παράσταση που σχεδιάσατε να διατυπώσετε το συμπέρασμά σας για τη σχέση δύναμης-επιτάχυνσης.

2. Γιατί στη διάρκεια του πειράματος δεν προσθέτετε ροδέλες στο πλαστικό καλάθι, αλλά μεταφέρετε ροδέλες από το αμαξίδιο στο καλάθι; Και γιατί χρησιμοποιείτε τις πολύ ελαφριές ροδέλες στο πείραμα και όχι π.χ. κυλίνδρους των 50 g του εργαστηρίου;
3. Η καλύτερη ευθεία προσέγγισης στα πειραματικά δεδομένα διέρχεται από την αρχή των αξόνων; Αν όχι, να δώσετε τις απαραίτητες εξηγήσεις.