

Πειραματική έρευνα με τροχαλίες

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

<https://www.youtube.com/watch?v=pfVRaRqISao>

1. Τίτλος πειραματικής έρευνας

ΤΙΤΛΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ
ΕΡΕΥΝΑΣ

Ποια διάταξη τροχαλίας
καθιστά ευκολότερη την
ανύψωση του ιδίου φορτίου;



1. Τίτλος πειραματικής έρευνας

2. Διατύπωση του προβλήματος

2.1 Πληροφορίες για το αντικείμενο της έρευνας

α) χρησιμότητα

ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Πριν από τη βιομηχανική εποχή, οι άνθρωποι βασίζονταν στην μυϊκή δύναμη για τη μετακίνηση και την ανύψωση βαρέων αντικειμένων. Οι τροχαλίες είναι μία από τις έξι απλές μηχανές.

ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Οι τροχαλίες είναι μηχανές που διευκολύνουν την ανύψωση αντικειμένων.

Μια τροχαλία είναι ένας τροχός με ένα αυλάκι που κρατά σχοινί, καλώδιο ή ιμάντα και χρησιμοποιείται για την ανύψωση ενός αντικειμένου ή την αλλαγή της κατεύθυνσης μιας δύναμης. Πολύ συχνά, θεωρούμε δεδομένο τα καθημερινά αντικείμενα που χρησιμοποιούν τροχαλίες ως μέρος του σχεδιασμού τους.

ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Σύγχρονες χρήσεις των τροχαλιών



ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Σύγχρονες χρήσεις των τροχαλιών



ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Σύγχρονες χρήσεις των τροχαλιών



ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Σύγχρονες χρήσεις των τροχαλιών



ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Σύγχρονες χρήσεις των τροχαλιών



ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ-ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Σύγχρονες χρήσεις των τροχαλιών



1. Τίτλος πειραματικής έρευνας
2. Διατύπωση του προβλήματος
 - 2.1 Πληροφορίες για το αντικείμενο της έρευνας
 - α) χρησιμότητα
 - β) τρόπος λειτουργίας

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

Με μια απλή τροχαλία η δύναμη που πρέπει να ασκήσετε είναι ίση με το βάρος του φορτίου.

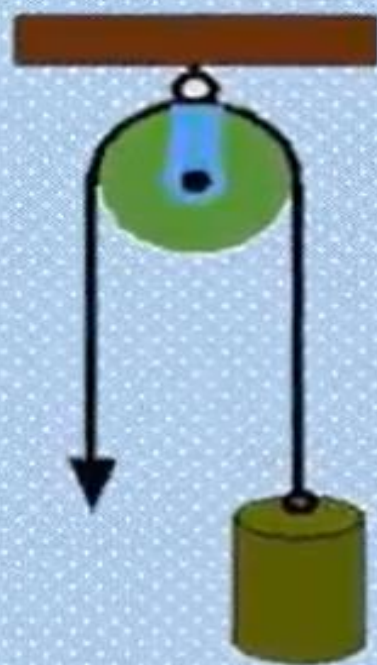
Με μια σύνθετη τροχαλία - δύο ή περισσότερες τροχαλίες σε συνδυασμό - μπορείτε να μειώσετε τη δύναμη που απαιτείται για την ανύψωση του φορτίου.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

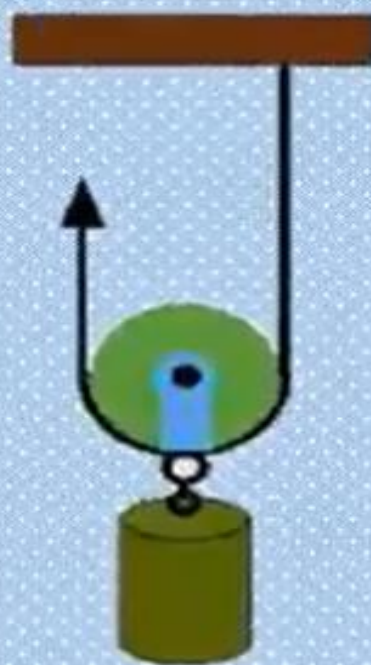
Αυτή η μείωση δεν έρχεται όμως δωρεάν - λόγω της διατήρησης της ενέργειας, αυξάνει την απόσταση από την οποία πρέπει να ασκήσετε δύναμη. (Για παράδειγμα, για να μειώσετε τη δύναμη, πρέπει να ασκήσετε το μισό βάρος του φορτίου, τότε για να ανυψώσετε το φορτίο ένα μέτρο, θα χρειαστεί να τραβήξετε το σχοινί δύο μέτρα).

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ

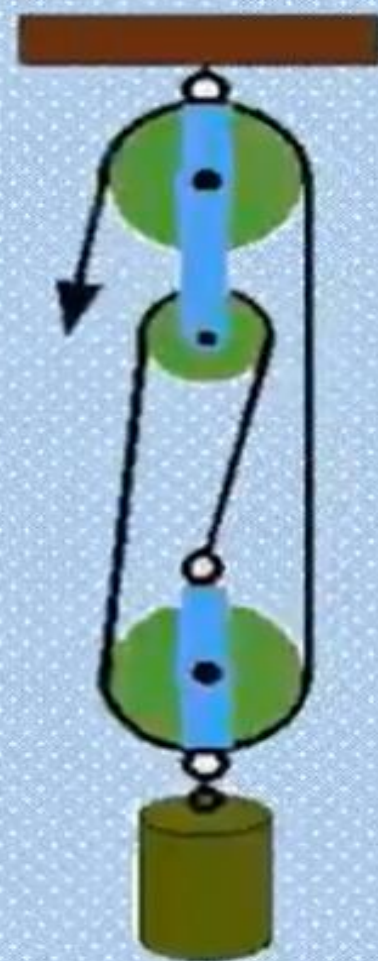
Τύποι τροχαλιών



Απλή



Κινητή



Σύνθετη

1. Τίτλος πειραματικής έρευνας
2. Διατύπωση του προβλήματος
 - 2.1 Πληροφορίες για το αντικείμενο της έρευνας
 - α) χρησιμότητα
 - β) τρόπος λειτουργίας
 - γ) αναφορά σε πηγές και υλικό

<https://en.wikipedia.org/wiki/Pulley>

Τροχαλία

Από την Βικιπαίδεια, την ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια

Αυτό το άρθρο αφορά την μηχανική ιδέα και τη συσκευή. Για άλλες χρήσεις, ανατρέξτε στην ενότητα Τροχαλία (απ

Μια **τροχαλία** είναι ένας **τροχός** σε **άξονα** ή **άξονα** που έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει την κίνηση και την αλλαγή κατεύθυνσης ενός τεντωμένου καλωδίου ή ιμάντα ή τη μεταφορά ισχύος μεταξύ του άξονα και του καλωδίου ή της ζώνης. Στην περίπτωση μιας τροχαλίας υποστηριζόμενης από ένα πλαίσιο ή ένα κέλυφος που δεν μεταφέρει ενέργεια σε έναν άξονα, αλλά χρησιμοποιείται για να καθοδηγήσει το καλώδιο ή να ασκήσει δύναμη, το κέλυφος στήριξης ονομάζεται μπλοκ και η τροχαλία μπορεί να ονομαστεί τροχαλία.

Μια τροχαλία μπορεί να έχει μια **αυλάκωση** ή αυλάκια μεταξύ των **φλαντζών** γύρω από την **περιφέρειά της** για να εντοπίσει το καλώδιο ή τον ιμάντα. Το στοιχείο κίνησης ενός συστήματος τροχαλίας μπορεί να είναι **σχοινί** , **καλώδιο** , **ιμάντα** ή **αλυσίδα** .

Τα πρώτα στοιχεία των τροχαλιών χρονολογούνται στη **Μεσοποταμία** στις αρχές της 2ης χιλιετίας π.Χ.^[1] και στην **Αρχαία Αίγυπτο** στη **δωδέκατη δυναστεία** (1991-1802 π.Χ.).^[2] Στη **Ρωμαϊκή Αίγυπτο** , ο ήρωας της **Αλεξάνδρειας** (10-70 CE) αναγνώρισε την τροχαλία ως μία

Τροχ



Τροχαλίες σε ένα πλοίο
τροχαλίες είναι συνήθου

Ταξινόμηση

Απλή

Βιομηχανία

Κατασ

1. Τίτλος πειραματικής έρευνας
2. Διατύπωση του προβλήματος
- 2.1 Πληροφορίες για το αντικείμενο της έρευνας

- α) χρησιμότητα
- β) τρόπος λειτουργίας
- γ) αναφορά σε πηγές και υλικό

2.2 Σκοπός της πειραματικής έρευνας

- α) μηχανικό πλεονέκτημα τροχαλίας

Μηχανικό πλεονέκτημα τροχαλίας

Η απλούστερη θεωρία λειτουργίας για ένα σύστημα τροχαλιών υποθέτει ότι οι τροχαλίες και το σχοινί (-καλώδιο-ιμάντας) είναι χωρίς βάρος, και ότι δεν υπάρχει απώλεια ενέργειας λόγω τριβής (επίσης ότι δεν τεντώνονται. Το ισχυρό μηχανικό πλεονέκτημα μιας τροχαλίας είναι η χρήση πολλών τροχαλιών ταυτόχρονα. Ο συνδυασμός πολλαπλών τροχαλιών μειώνει τη δύναμη που απαιτείται για τη μετακίνηση ενός αντικειμένου αυξάνοντας την ποσότητα σχοινιού που χρησιμοποιείται για την ανύψωση του αντικειμένου. Η ποσότητα σχοινιού μπορεί να βρεθεί με $\text{σχοινί} = \text{αρχική ποσότητα σχοινιού} \times \text{τον αριθμό των τροχαλιών}$.

Το ανυψωμένο βάρος διαιρούμενο με τη δύναμη ανύψωσης ορίζεται ως το μηχανικό πλεονέκτημα του συστήματος τροχαλίας.

Επίσης το μηχανικό πλεονέκτημα του συστήματος είναι ίσο με τον αριθμό των τμημάτων του σχοινιού που στηρίζει το φορτίο.

1. Τίτλος πειραματικής έρευνας
2. Διατύπωση του προβλήματος
 - 2.1 Πληροφορίες για το αντικείμενο της έρευνας
 - α) χρησιμότητα
 - β) τρόπος λειτουργίας
 - γ) αναφορά σε πηγές και υλικό
 - 2.2 Σκοπός της πειραματικής έρευνας
 - α) μηχανικό πλεονέκτημα τροχαλίας
 - β) σκοπός της πειραματικής έρευνας

Σκοπός πειραματικής έρευνας

Είναι η μέτρηση της δύναμης και του μήκους του σχοινιού έλξης , που απαιτούνται για την ανύψωση του ίδιου φορτίου με διαφορετικές διατάξεις των τροχαλιών.

1. Τίτλος πειραματικής έρευνας
2. Διατύπωση του προβλήματος
 - 2.1 Πληροφορίες για το αντικείμενο της έρευνας
 - α) χρησιμότητα
 - β) τρόπος λειτουργίας
 - γ) αναφορά σε πηγές και υλικό
 - 2.2 Σκοπός της πειραματικής έρευνας
 - α) μηχανικό πλεονέκτημα τροχαλίας
 - β) σκοπός της πειραματικής έρευνας
 - γ) ερωτήματα

Να απαντηθούν τα ερωτήματα:

1. Ποια διάταξη τροχαλίας καθιστά ευκολότερη την ανύψωση του φορτίου;
2. Πόση δύναμη απαιτείται, για την ανύψωση του φορτίου σε ίση απόσταση με κάθε διάταξη τροχαλίας;
3. Πώς το μηχανικό πλεονέκτημα ενός συστήματος τροχαλίας σχετίζεται με το μήκος του σχοινιού που απαιτείται για την ανύψωση του αντικειμένου σε σταθερή απόσταση;

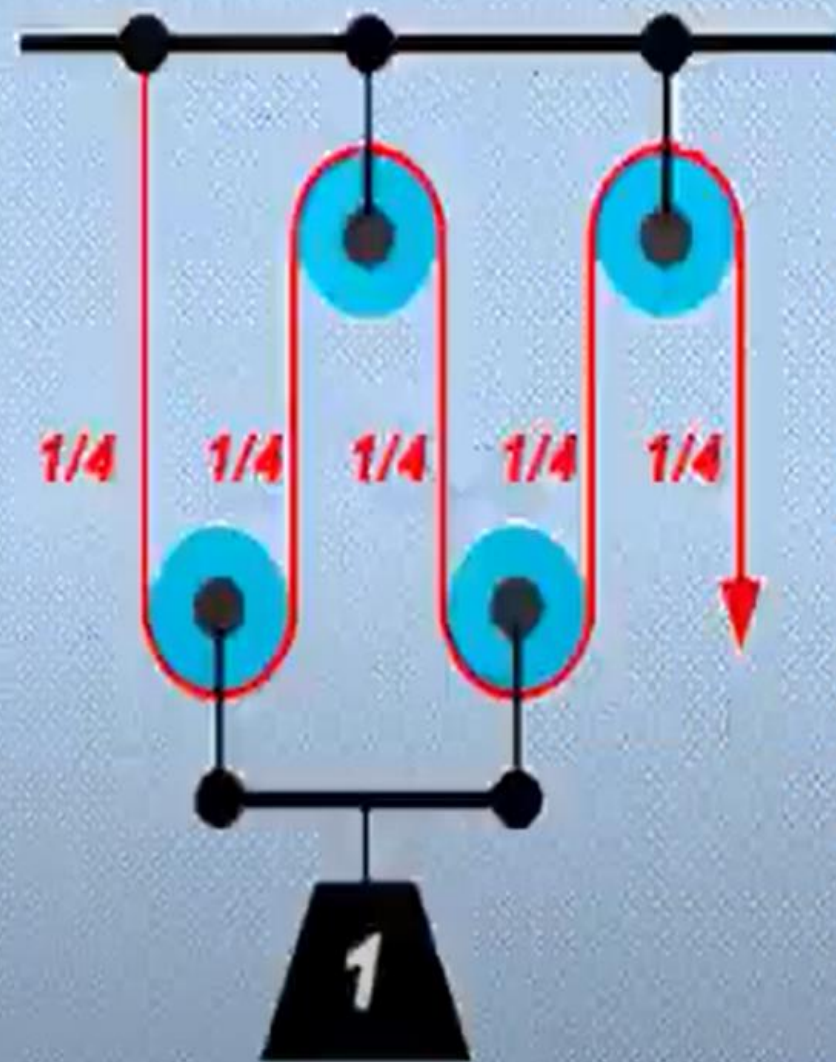
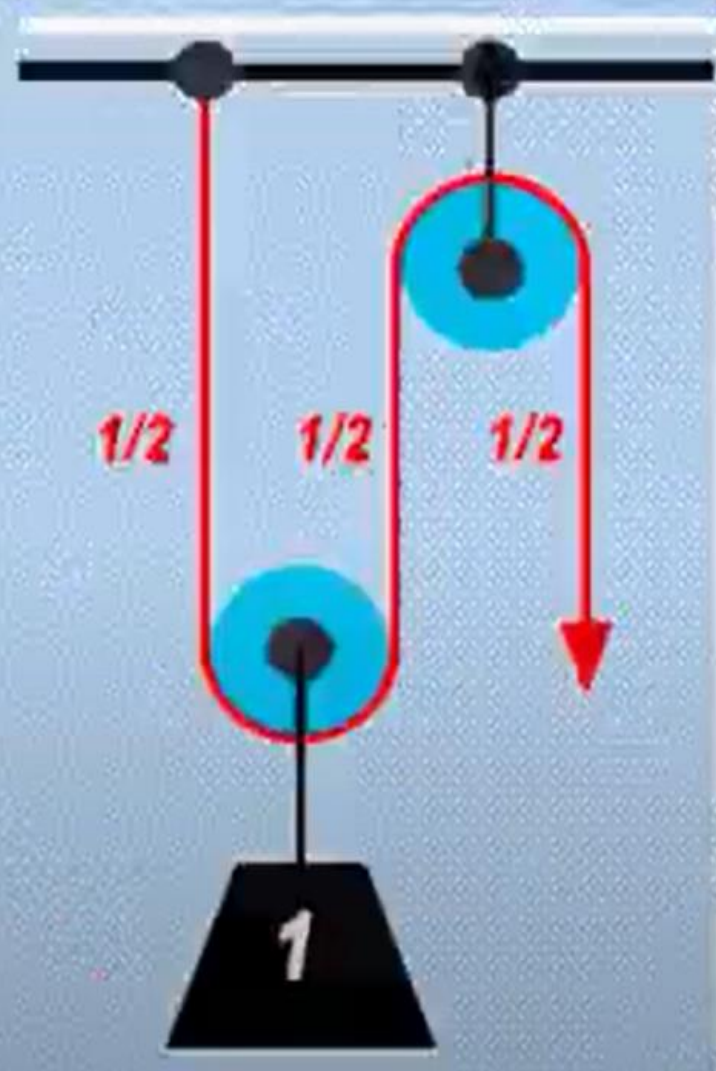
3. Παρουσίαση πειράματος

α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν

Διάταξη: μία ή περισσότερες συσκευές κατάλληλα συνεργαζόμενες
ως σύνολο θεωρούνται ως μία ενιαία συσκευή

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΜΑΣ

(Σ' όλες τις διατάξεις η δύναμη ανύψωσης του φορτίου εφαρμόζόταν προς τα κάτω)



3. Παρουσίαση πειράματος

α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν

β) υπόθεση

Υπόθεση πειραματικής έρευνας

Αν μεταβάλλουμε τις διατάξεις τροχαλιών για την ανύψωση του ίδιου φορτίου, τότε θα μεταβάλλονται

1)η απαιτούμενη δύναμη για την ανύψωσή του και

2) το μήκος του σχοινιού που έλκεται το φορτίο, για να φθάσει σε προκαθορισμένο ύψος

3. Παρουσίαση πειράματος

α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν

β) υπόθεση

γ) μεταβλητές

Μεταβλητή: κάτι που μεταβάλλεται λαμβάνοντας διάφορες τιμές, βαθμούς ή αξίες.

Ανεξάρτητη και εξαρτημένη μεταβλητή

Ανεξάρτητη μεταβλητή: Διάταξη τροχαλιών-Μηχανικό πλεονέκτημα διάταξης

Εξαρτημένη μεταβλητή: Τιμή δύναμης ανύψωσης και μήκος σχοινιού που έλκεται για την ανύψωση του ιδίου φορτίου σε προκαθορισμένο ύψος

Ανεξάρτητη μεταβλητή: η κύρια μεταβλητή του πειράματος που μας ενδιαφέρει και θα μετρήσουμε

Εξαρτημένη μεταβλητή: η τιμή της επηρεάζεται ή προσδιορίζεται από τις μεταβολές που συμβαίνουν στην ανεξάρτητη μεταβλητή.

Σταθερές μεταβλητές

- ❖ Ίδιο φορτίο 200gr
- ❖ Ίδιου τύπου και μεγέθους τροχαλίες
- ❖ Ίδιο σχοινί
- ❖ Ίδια ζυγαριά

Σταθερή Μεταβλητή: σε κάτι που μεταβάλλεται, εμείς στο πείραμα αποφασίζουμε και κρατάμε σταθερές τιμές.

3. Παρουσίαση πειράματος

α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν

β) υπόθεση

γ) μεταβλητές

3.1 προετοιμασία πειραματικής διάταξης

Βήμα 1ο : Με καδρονάκια ξύλου 4,5 εκ X 2 εκ. σχηματίζουμε ορθογώνιο πλαίσιο διαστάσεων με μήκη πλάτος 34 εκ και ύψος 53 εκ.

Βήμα 2ο : Σε συμμετρικά σημεία στη πάνω πλευρά στηρίζουμε μικρό γάντζο και 2 τροχαλίες 44 χιλ. (σταθερές)

Βήμα 3ο : Με κατάλληλα μεταλλικά στελέχη, δημιουργούμε 2 διατάξεις , η 1η με μονή τροχαλία και η 2^η με 2 τροχαλίες κινητές, που στηρίζουμε με τμχ. ξύλου και στις οποίες προσαρμόζουμε γάντζο για να έχουμε την δυνατότητα στήριξης βαρών

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ

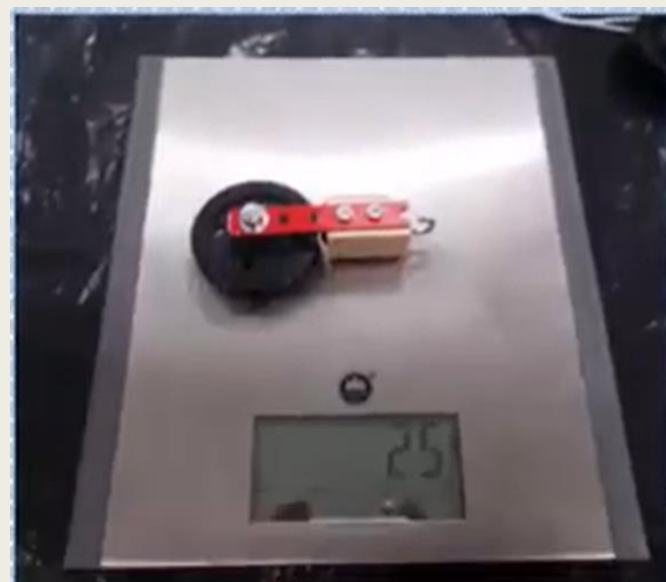
Απαιτούμενος εξοπλισμός για την εκτέλεση των πειραμάτων

1. Ζυγαριά βάρους
2. Μεταλλική γωνιά
3. Μετροταινία
- 4, Μεταλλικά βάρη 150 και 50gr.
- 5, Μεταλλικό κουβαδάκι
6. Μεταλλικά κέρματα του €





Στη βάση του δοκιμίου
στηρίζουμε 2 τμχ ξύλου
14εκ.Χ4,5εκ.
για καλύτερη στήριξη



3. Παρουσίαση πειράματος

- α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν
- β) υπόθεση
- γ) μεταβλητές

3.1 προετοιμασία πειραματικής διάταξης

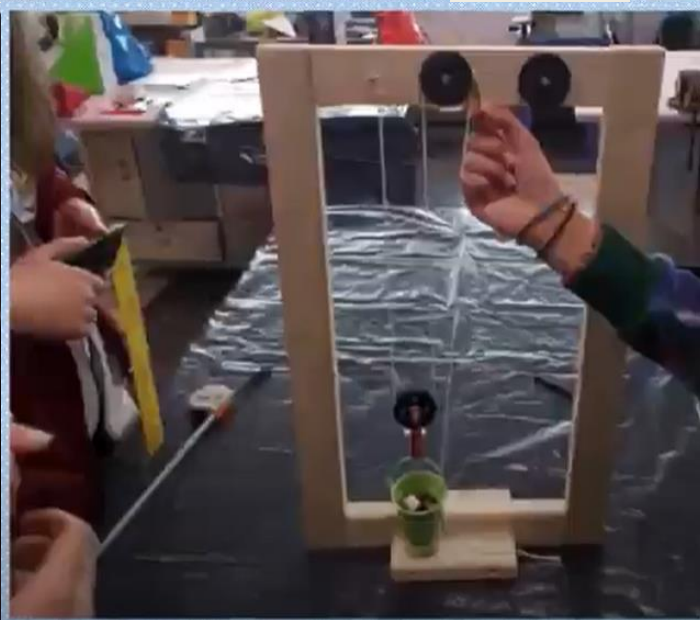
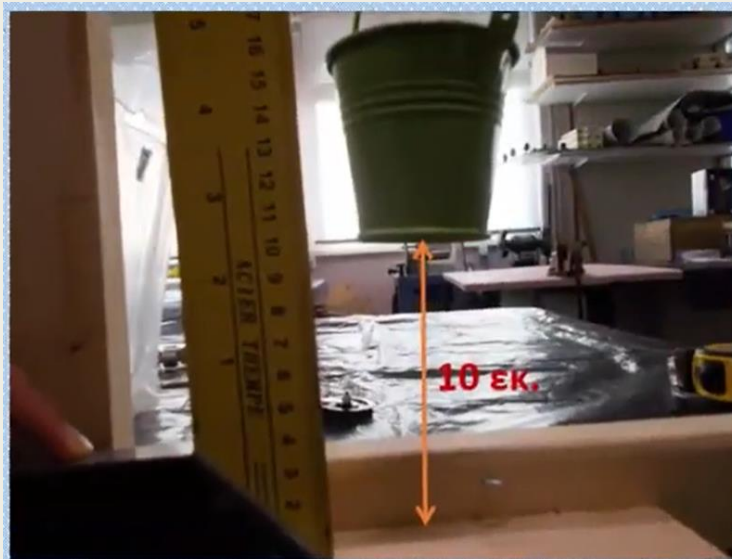
3.2 εκτέλεση του πειράματος

- α) 1 σταθερή τροχαλία

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ / 1 ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ



ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ / 1 ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ



3. Παρουσίαση πειράματος

α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν

β) υπόθεση

γ) μεταβλητές

3.1 προετοιμασία πειραματικής διάταξης

3.2 εκτέλεση του πειράματος

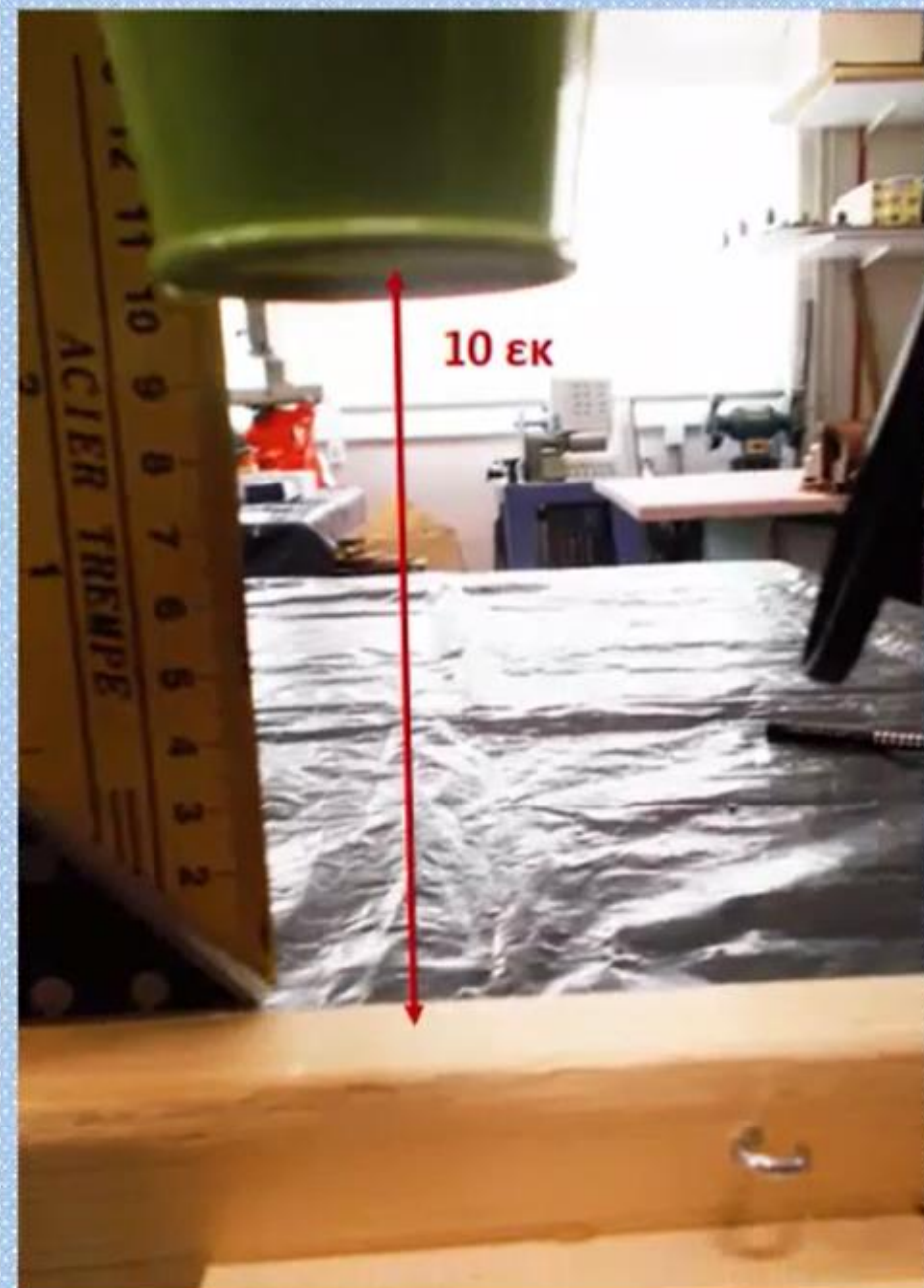
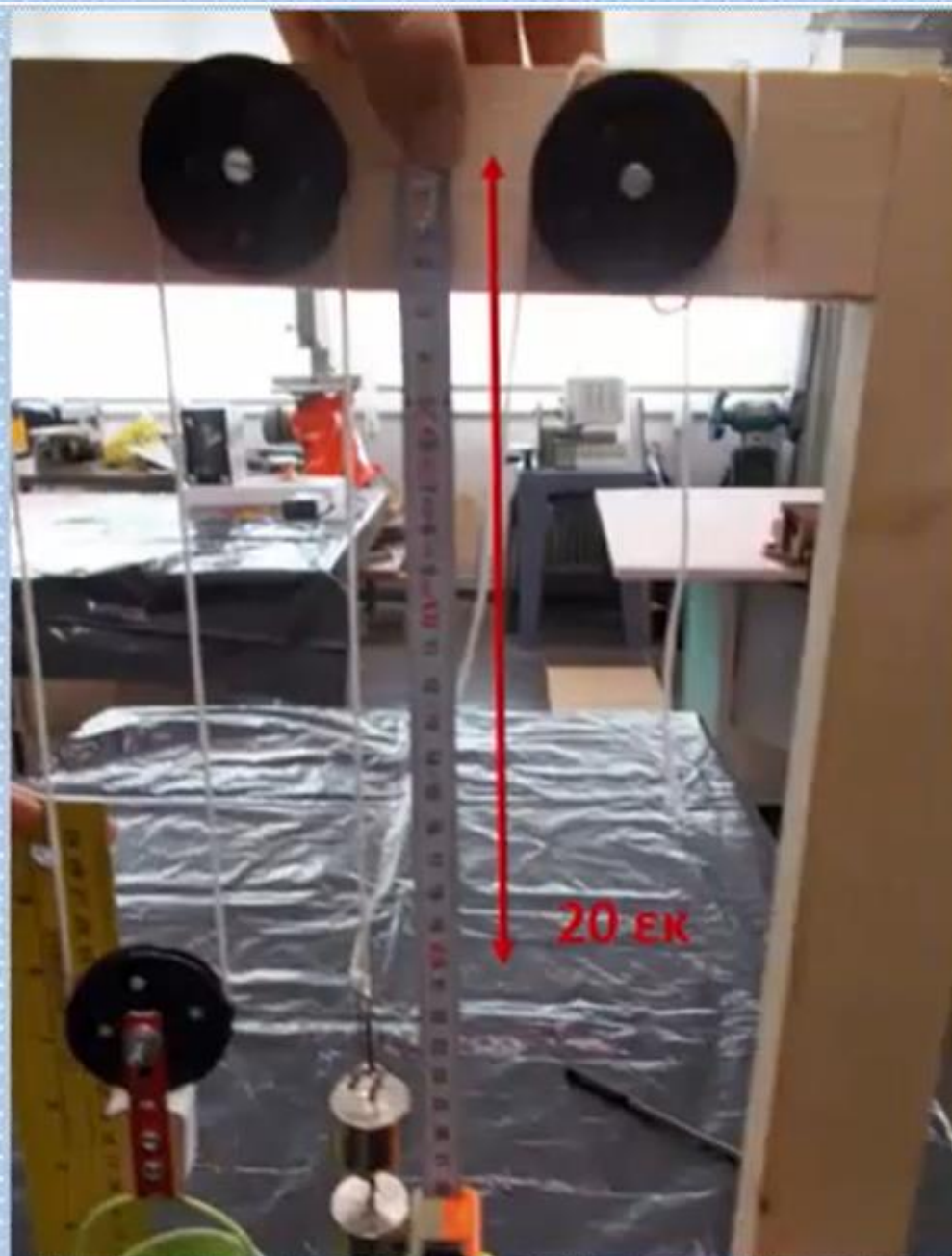
α) 1 σταθερή τροχαλία

β) 1 σταθερή και 1 κινητή τροχαλία

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ / 1 ΣΤΑΘΕΡΗ + 1 ΚΙΝΗΤΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ



ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ / 1 ΣΤΑΘΕΡΗ + 1 ΚΙΝΗΤΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ



3. Παρουσίαση πειράματος

α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν

β) υπόθεση

γ) μεταβλητές

3.1 προετοιμασία πειραματικής διάταξης

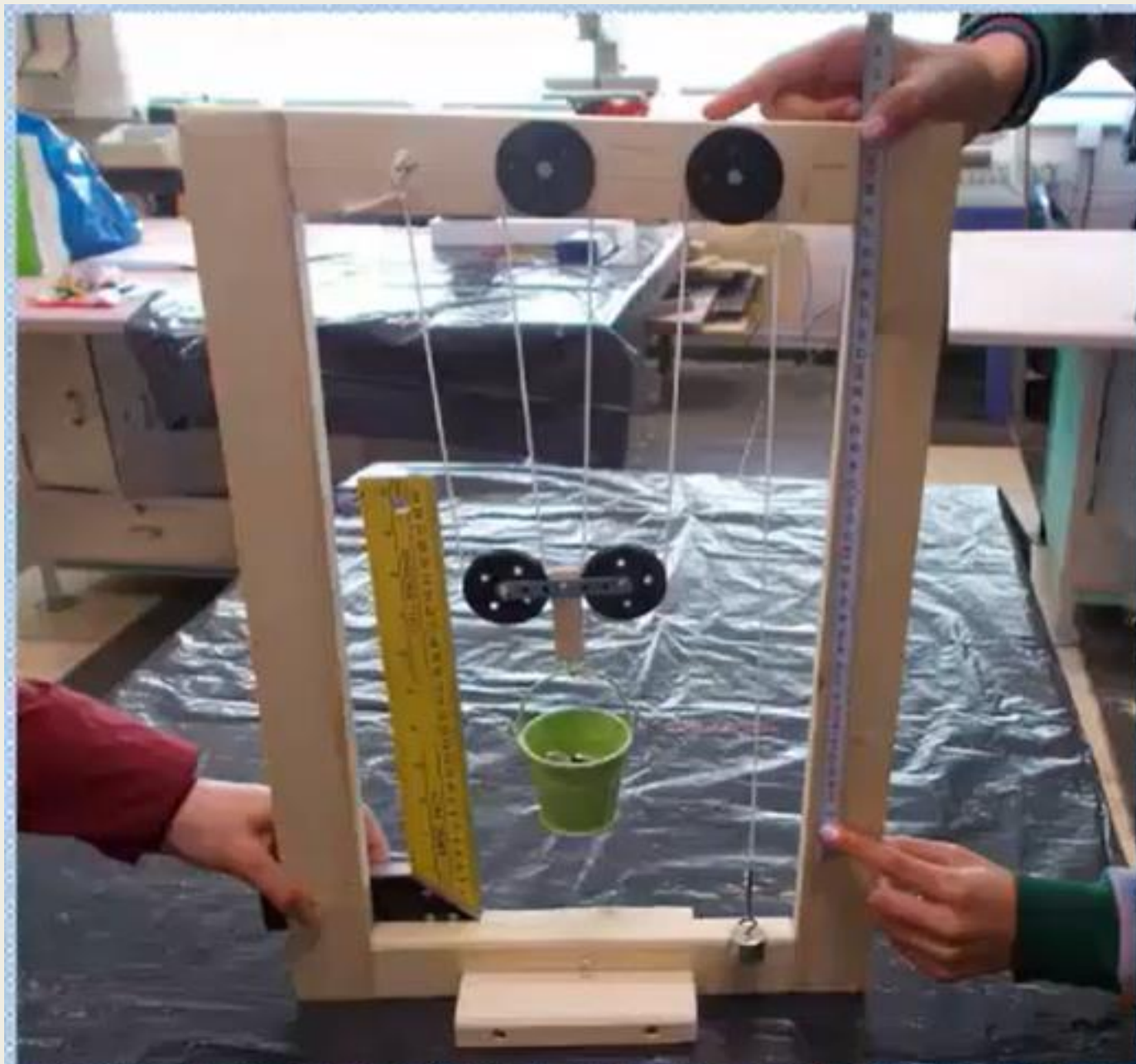
3.2 εκτέλεση του πειράματος

α) 1 σταθερή τροχαλία

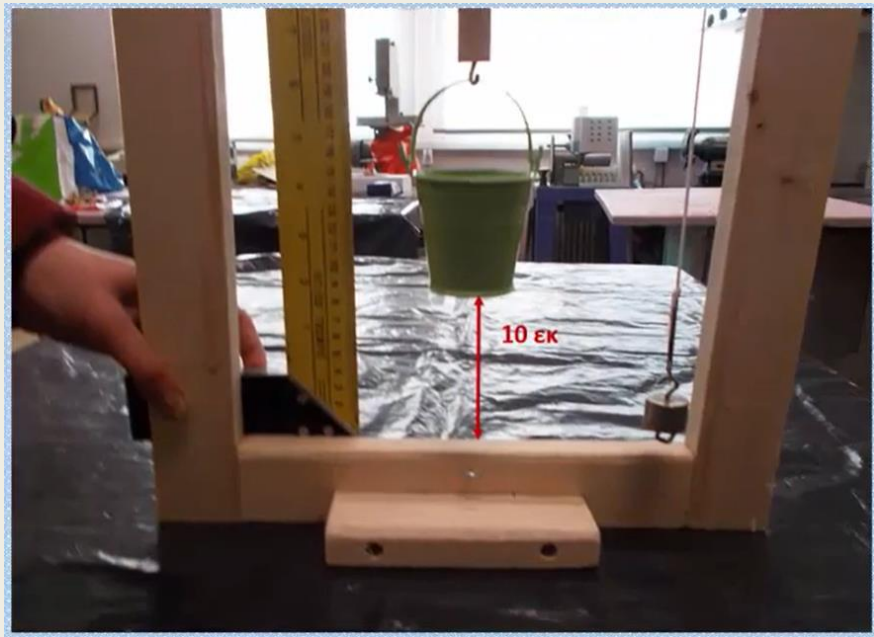
β) 1 σταθερή και 1 κινητή τροχαλία

γ) 2 σταθερές και 2 κινητές τροχαλίες

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ / 2 ΣΤΑΘΕΡΕΣ + 2 ΚΙΝΗΤΕΣ ΤΡΟΧΑΛΙΕΣ



ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ / 2 ΣΤΑΘΕΡΕΣ + 2 ΚΙΝΗΤΕΣ ΤΡΟΧΑΛΙΕΣ



Ποια διάταξη τροχαλίας καθιστά ευκολότερη την ανύψωση του ιδίου φορτίου;



3. Παρουσίαση πειράματος

α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν

β) υπόθεση

γ) μεταβλητές

3.1 προετοιμασία πειραματικής διάταξης

3.2 εκτέλεση του πειράματος

α) 1 σταθερή τροχαλία

β) 1 σταθερή και 1 κινητή τροχαλία

γ) 2 σταθερές και 2 κινητές τροχαλίες

3.2 Πίνακας αποτελεσμάτων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Πίνακας αποτελεσμάτων (για σταθερό βάρος φορτίου 200 γρ.)

Διάταξη τροχαλιών	Βάρος (δύναμη ανύψωσης)	Μηχανικό πλεονέκτημα	Μήκος σχοινιού έλξης
1 (1 σταθερή τροχαλία)	200γρ (1,96N)	$200\gamma\rho/200\gamma\rho=$ 1	10εκ.
2 (1/σταθερή+ 1/κινητή)	100γρ (0,98N)	$200\gamma\rho/100\gamma\rho=$ 2	20εκ.
3 (2/σταθερές+ 2/κινητές)	50γρ (0,49N)	$200\gamma\rho/50\gamma\rho=$ 4	40εκ.

3. Παρουσίαση πειράματος

- α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν
- β) υπόθεση
- γ) μεταβλητές

3.1 προετοιμασία πειραματικής διάταξης

3.2 εκτέλεση του πειράματος

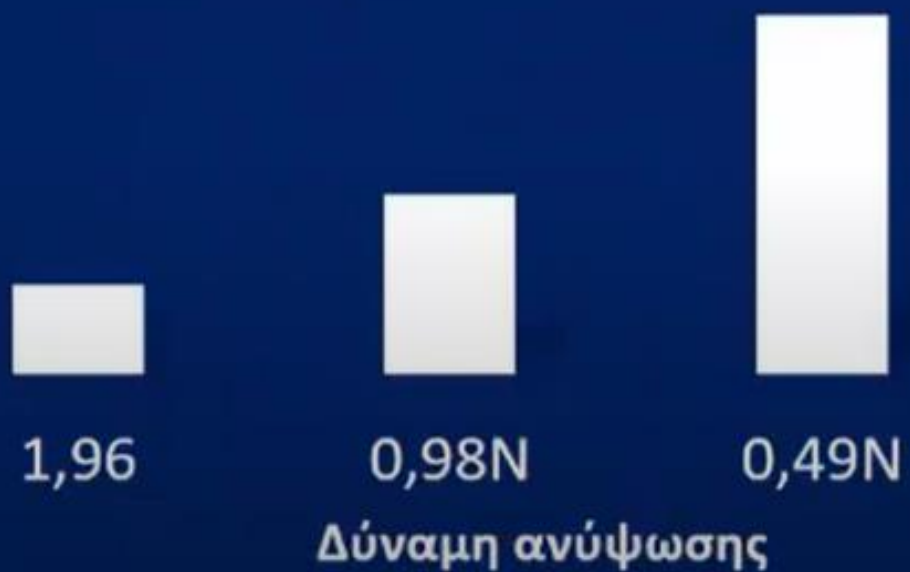
- α) 1 σταθερή τροχαλία
- β) 1 σταθερή και 1 κινητή τροχαλία
- γ) 2 σταθερές και 2 κινητές τροχαλίες

3.2 Πίνακας αποτελεσμάτων, γράφημα και ανάλυση αποτελεσμάτων

ΓΡΑΦΗΜΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Σχέση μηχανικού πλεονεκτήματος και δύναμης ανύψωσης

■ Μηχανικό πλεονέκτημα



Σχέση μηχανικού πλεονεκτήματος και μήκους σχοινιού έλξης του φορτίου



4. Συμπεράσματα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Το μηχανικό πλεονέκτημα της τροχαλίας:

- 1) Είναι αντιστρόφως ανάλογο προς την δύναμη ανύψωσης του φορτίου και
- 2) Είναι ανάλογο του μήκους του σχοινιού έλξης του φορτίου

4. Συμπεράσματα

5. Συμπληρωματικές έρευνες

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

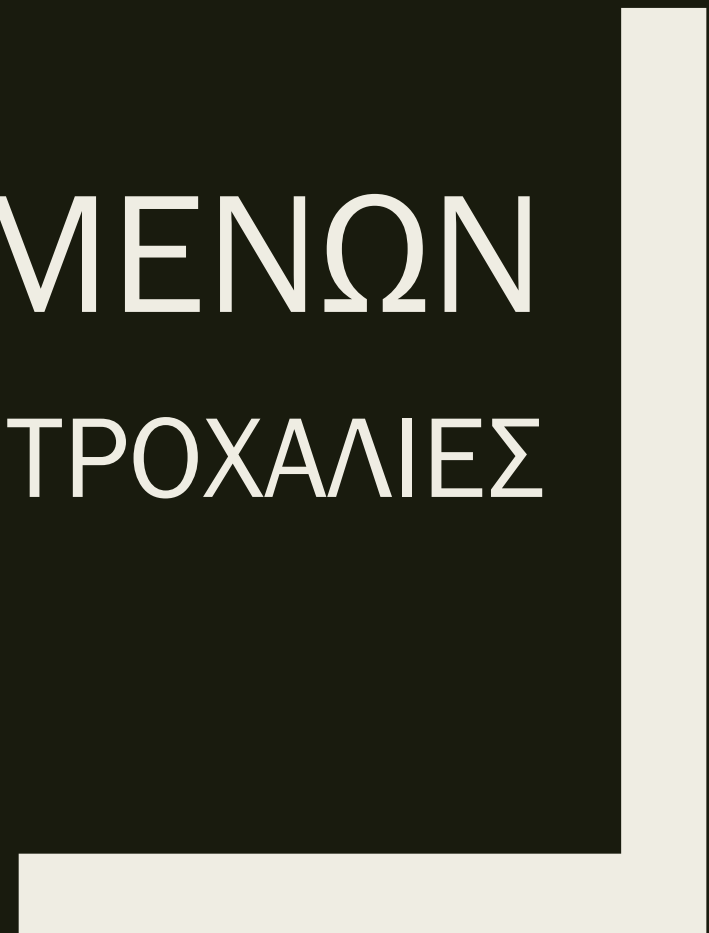
- 1) Πως επιδρούν διατάξεις τροχαλιών στην ανύψωση του ιδίου φορτίου με εφαρμογή της δύναμης ανύψωσης προς τα πάνω;**
- 2) Η χρήση διατάξεων τροχαλιών με διαφορετική διάμετρο πως επιδρά στην δύναμη ανύψωσης του ιδίου φορτίου;**
- 3) Το υλικό κατασκευής των τροχαλιών , πως επιδρά στην δύναμη ανύψωσης ιδίου φορτίου;**

ΤΕΛΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΡΟΧΑΛΙΕΣ

- <https://www.youtube.com/watch?v=pfVRaRqISao>

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΜΕ ΤΡΟΧΑΛΙΕΣ



1. Τίτλος πειραματικής έρευνας

2. Διατύπωση του προβλήματος

2.1 Πληροφορίες για το αντικείμενο της έρευνας

- α) χρησιμότητα
- β) τρόπος λειτουργίας
- γ) αναφορά σε πηγές και υλικό

2.2 Σκοπός της πειραματικής έρευνας

- α) μηχανικό πλεονέκτημα τροχαλίας
- β) σκοπός της πειραματικής έρευνας
- γ) ερωτήματα

3. Παρουσίαση πειράματος

- α) Διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν
- β) υπόθεση
- γ) μεταβλητές

3.1 προετοιμασία πειραματικής διάταξης

3.2 εκτέλεση του πειράματος

- α) 1 σταθερή τροχαλία
- β) 1 σταθερή και 1 κινητή τροχαλία
- γ) 2 σταθερές και 2 κινητές τροχαλίες

3.3 Πίνακας αποτελεσμάτων, γράφημα και ανάλυση αποτελεσμάτων

4. Συμπεράσματα και συμπληρωματικές έρευνες