

Μαθητικός Διαγωνισμός: Ικανότητες Διερεύνησης στις Φυσικές Επιστήμες

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

Ερωτήσεις κλειστού τύπου

1. Η εξαρτημένη μεταβλητή σε ένα πείραμα
- α) παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος.
 - β) μεταβάλλεται από τον ερευνητή.
 - γ) μετριέται για να βρούμε πώς επηρεάζεται από τις αλλαγές της ανεξάρτητης μεταβλητής.**
 - δ) μετριέται για να βρούμε πώς επηρεάζει την ανεξάρτητη μεταβλητή.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών.

2. Ένας μαθητής διερευνά το νόμο του Hooke και ειδικότερα τη σχέση μεταξύ της μάζας που τοποθετούμε στην άκρη του ελατηρίου και της μεταβολής του μήκους του ελατηρίου. Ποια είναι η εξαρτημένη μεταβλητή σε αυτό το πείραμα;
- α) Το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο το ελατήριο;.
 - β) Η μετατόπιση που προκαλεί στο ελατήριο κάθε προστιθέμενη μάζα.**
 - γ) Το πόσα g είναι η μάζα που τοποθετούμε κάθε φορά στο ελατήριο.
 - δ) Η σταθερά του ελατηρίου.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών.

3. Κατά τη διάρκεια ενός πειράματος σχετικά με τη θερμική ισορροπία, που πραγματοποιούν κάνουν δύο διαφορετικές ομάδες λαμβάνονται τα ακόλουθα δεδομένα: 12 °C, 40 °C, 55 °F, 5 °C, 70 °F, 20 °C, 105 °F. Ποια διαδικασία είναι αναγκαίο να προηγηθεί πριν τη διαδικασία ανάλυσης των πειραματικών δεδομένων;
- α) Η ταξινόμηση των δεδομένων σε φθίνουσα ή αύξουσα σειρά.
 - β) Η καταγραφή των δεδομένων σε πίνακες.
 - γ) Η μετατροπή όλων των μετρήσεων στις ίδιες μονάδες μέτρησης.**
 - δ) Η απεικόνιση των δεδομένων σε διαγράμματα.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα επεξεργασίας πειραματικών δεδομένων.

4. Μια μαθήτρια με σκοπό να προσδιορίσει την επιτάχυνση της βαρύτητας μετρά πολλές φορές τον χρόνο που κάνει ένα κέρμα για να πέσει κατακόρυφα στο έδαφος από ύψος 2 m. Έτσι λαμβάνει τις ακόλουθες 7 μετρήσεις: 0,62 s, 0,63 s, 0,65 s, 0,62 s, 0,80 s, 0,62 s και 0,64 s. Πώς νομίζετε ότι πρέπει να συνεχίσει;
- α) Πρέπει να πάρει και άλλες μετρήσεις.

β) Πρέπει να πάρει τον μέσο όρο όλων των μετρήσεων αυτών και μετά να προσδιορίσει την επιτάχυνση της βαρύτητας.

γ) Πρέπει να πάρει τον μέσο όρο των μετρήσεων αφού πρώτα απορρίψει την τιμή 0,80 και μετά να κάνει τον υπολογισμό της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

δ) Πρέπει να χρησιμοποιήσει την τιμή 0,62 s, γιατί εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα, για να κάνει τον υπολογισμό της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εντοπισμού σφάλματος στις μετρήσεις.

5. Σε μια καταρρόλα υπάρχει νερό. Έχετε στη διάθεσή σας μόνο έναν ζυγό και γνωρίζετε ότι η πυκνότητα του νερού είναι 1 g/ml. Υπάρχει τρόπος να προσδιορίσετε τον όγκο του νερού;

α) Όχι γιατί δεν έχουμε ογκομετρικό κύλινδρο ή άλλο όργανο/σκεύος μέτρησης του όγκου.

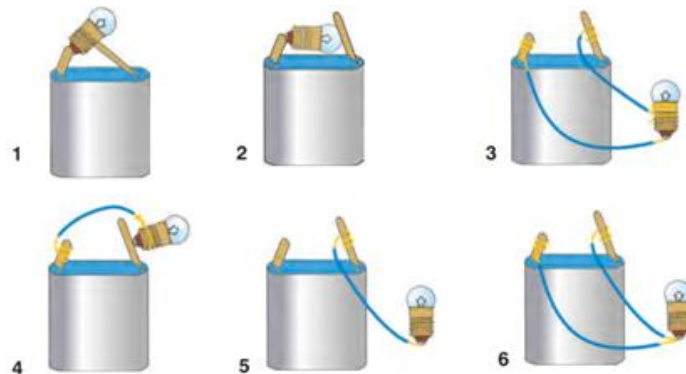
β) Ναι, θα ζυγίσουμε την καταρρόλα με το νερό και μετά θα υπολογίσουμε τον όγκο με τη βοήθεια της πυκνότητας.

γ) Ναι, θα ζυγίσουμε την καταρρόλα με το νερό και στη συνέχεια την καταρρόλα μόνη της. Από τη διαφορά των δύο μαζών και την πυκνότητα του νερού μπορούμε να υπολογίσουμε τον όγκο του νερού.

δ) Ναι, θα μετρήσουμε το ύψος του νερού στην καταρρόλα και την ακτίνα της βάσης της και από τον τύπο $\pi \cdot r^2 \cdot h$ θα υπολογίσουμε τον όγκο του νερού.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα επίλυσης προβλήματος.

6. Να παρατηρήσετε προσεκτικά την παρακάτω εικόνα.



Σε ποιες περιπτώσεις αναμένετε να ανάψει το λαμπάκι;

α) Μόνο στις 1, 2, 3, 4 και 6.

β) Μόνο στις 1, 3, και 4.

γ) Μόνο στις 1, 3, 4 και 6.

δ) Μόνο στις 1, 2, 3 και 4.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα ερμηνείας παρατήρησης.

7. Ένας μαθητής εκτελεί πείραμα για να διερευνήσει το ερώτημα «Εξαρτάται η διαστολή του αέρα από την θερμοκρασία του;». Για να απαντήσει το ερώτημα, παίρνει δύο γυάλινα μπουκάλια και στο στόμιο του καθενός εφαρμόζει δύο όμοια ξεφούσκωτα μπαλόνια. Στη συνέχεια, βυθίζει κατά τα $\frac{3}{4}$ τα δύο μπουκάλια σε δύο λεκάνες (ένα μπουκάλι σε κάθε λεκάνη), οι οποίες περιέχουν θερμό νερό διαφορετικής θερμοκρασίας. Τι πρέπει να ισχύει για τον όγκο των γυάλινων μπουκαλιών;

α) Το γυάλινο μπουκάλι που βυθίζεται στο νερό μεγαλύτερης θερμοκρασίας πρέπει να έχει μεγαλύτερο όγκο.

β) Το γυάλινο μπουκάλι που βυθίζεται στο νερό μικρότερης θερμοκρασίας πρέπει να έχει μεγαλύτερο όγκο.

γ) Τα γυάλινα μπουκάλια πρέπει να έχουν τον ίδιο όγκο.

δ) Δεν έχει σημασία ο όγκος των γυάλινων μπουκαλιών.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών.

8. Μια μαθήτρια διεξήγαγε ένα πείραμα για να διερευνήσει αν υπάρχει σχέση μεταξύ της συχνότητας ενός ηχητικού κύματος και του μήκους κύματος που έχει. Η μαθήτρια μεταβάλλει τη συχνότητα του ηχητικού κύματος και μετρά το αντίστοιχο μήκος κύματος, οπότε πήρε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Συχνότητα (Hz)	Μήκος κύματος (m)
100	3,40
200	1,70
300	1,13
400	0,85
500	0,68

Με βάση τα πειραματικά δεδομένα, ποιο συμπέρασμα μπορεί να βγάλει η μαθήτρια για τη σχέση ανάμεσα στη συχνότητα και το μήκος κύματος του ήχου;

α) Το μήκος κύματος και η συχνότητα είναι ευθέως ανάλογα μεγέθη.

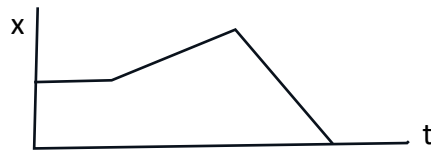
β) Το μήκος κύματος και η συχνότητα δεν φαίνεται να συνδέονται με κάποιον εμφανή τρόπο.

γ) Το μήκος κύματος είναι αντιστρόφως ανάλογο της τετραγωνικής ρίζας της συχνότητας.

δ) Το μήκος κύματος και η συχνότητα είναι αντιστρόφως ανάλογα μεγέθη.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπεράσματος από πειραματικά δεδομένα.

9. Το παρακάτω διάγραμμα θέσης – χρόνου μας δείχνει την κίνηση ενός μαθητή από το σπίτι του προς το σχολείο.



Αν η κίνηση του μαθητή γίνεται σε ευθύγραμμο δρόμο, τι από τα παρακάτω ισχύει;

α) Το σχολείο είναι σε αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική κατεύθυνση κίνησης του μαθητή.

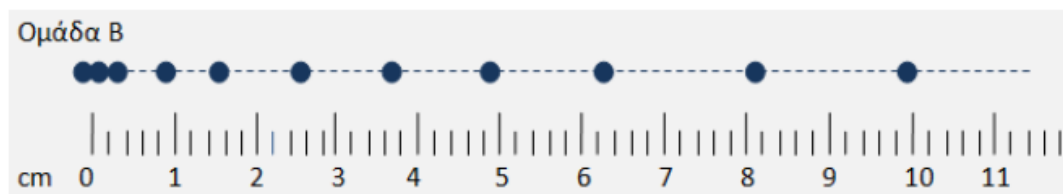
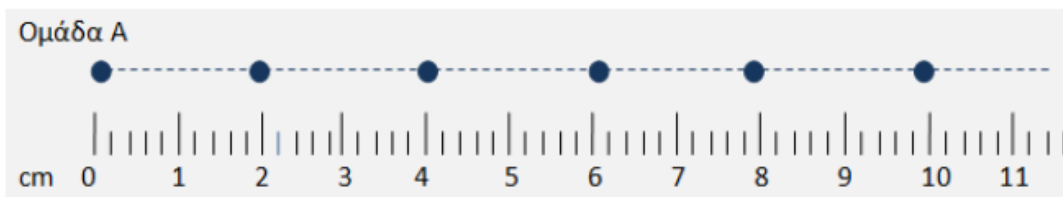
β) Ο μαθητής ξεκίνησε, στη συνέχεια σταμάτησε για λίγο και μετά συνέχισε το δρόμο του προς το σχολείο.

γ) Ο μαθητής γύρισε πίσω στο σπίτι του.

δ) Ο μαθητής κινήθηκε γρήγορα χωρίς καθυστερήσεις.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπεράσματος από δεδομένα διαγράμματος.

10. Δύο ομάδες μαθητών εκτελούν στο εργαστήριο πειράματα μελέτης ευθύγραμμων κινήσεων. Ανά 0,2 s καταγράφουν τη θέση του κινητού και παίρνουν τις ακόλουθες μετρήσεις:



α) Και τα δύο κινητά κάνουν ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

β) Το κινητό της ομάδας Α έχει ταχύτητα 10 m/s.

γ) Το κινητό Α έχει διπλάσια ταχύτητα από τη μέση ταχύτητα του κινητού Β, κατά την κίνησή τους από το σημείο 0 μέχρι το σημείο 10 cm.

δ) Το κινητό της ομάδας Β κινείται πιο γρήγορα από το κινητό Α.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπεράσματος πειραματικά δεδομένα.

11. Τέσσερις μαθητές/τριες πειραματίζονται στην προσπάθεια να προσδιορίσουν ανάμεσα σε δύο ελατήρια ποιο έχει τη μεγαλύτερη σκληρότητα. Ο/Η κάθε μαθητής/τρια πειραματίστηκε ως εξής:

A. Κρέμασε διαφορετικά βάρη στα δύο ελατήρια και συμπέρανε ότι σκληρότερο είναι το ελατήριο με τη μικρότερη επιμήκυνση.

B. Κρέμασε ίδιο βάρος στα 2 ελατήρια και συμπέρανε ότι σκληρότερο είναι το ελατήριο με τη μεγαλύτερη επιμήκυνση.

Γ. Κρέμασε διαφορετικά βάρη στα δύο ελατήρια έτσι που να προκαλείται ίδια επιμήκυνση και συμπέρανε ότι σκληρότερο είναι το ελατήριο στο οποίο κρεμάστηκε το μεγαλύτερο βάρος.

Δ. Κρέμασε ίδιο βάρος στα 2 ελατήρια και συμπέρανε ότι σκληρότερο είναι το ελατήριο με την μικρότερη επιμήκυνση.

Ποια ή ποιές από τις παραπάνω πειραματικές διαδικασίες μαζί με τα συμπεράσματα των μαθητών/τριών είναι σωστά;

α) Μόνο η Α.

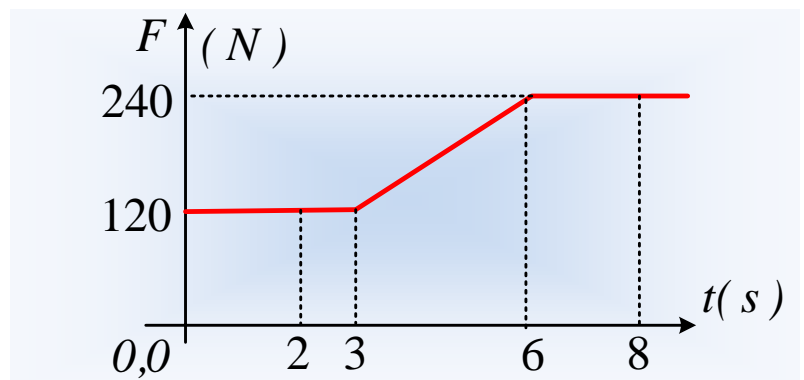
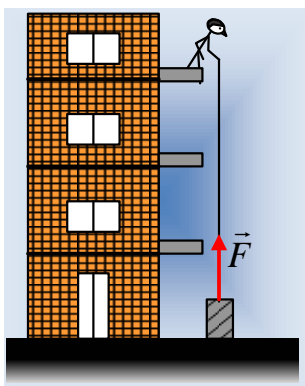
β) Μόνο η Δ.

γ) Μόνο οι Γ και Δ.

δ) Μόνο οι Α και Δ.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα διαχείρισης μεταβλητών και εξαγωγής συμπεράσματος πειραματικά δεδομένα.

12. Προσπαθώντας να ανεβάσουμε το κιβώτιο, το οποίο έχει μάζα 16 kg, ασκούμε μια κατακόρυφη δύναμη F , τραβώντας το με ένα σχοινί, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Στο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή του μέτρου της δύναμης (F) σε συνάρτηση με τον χρόνο $F = f(t)$. Επίσης, να θεωρήσετε ότι το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι, $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Τι από τα παρακάτω ισχύει:

α) Το κιβώτιο αρχίζει να κινείται προς τα πάνω μετά τη χρονική στιγμή $t = 4$ s.

- β) Τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$ το κιβώτιο αρχίζει να κινείται προς τα πάνω.
γ) Τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$ το κιβώτιο δέχεται από το έδαφος κατακόρυφη δύναμη μέτρου $F = 120 \text{ N}$.
δ) Μεταξύ $4^{\text{ου}}$ και $6^{\text{ου}}$ δευτερολέπτου το κιβώτιο κάνει ευθύγραμμο ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα εξαγωγής συμπεράσματος από δεδομένα.

Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

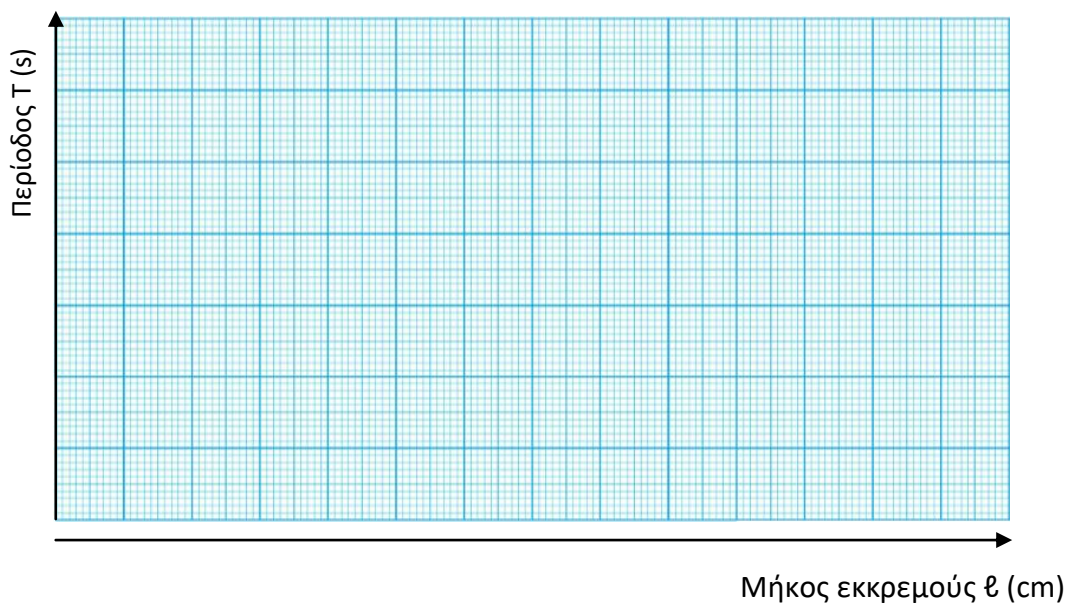
1. Μια ομάδα μαθητών πειραματίστηκε με την κίνηση του εκκρεμούς:

Από τα πειράματα που έκανε η ομάδα προέκυψαν τα ακόλουθα δεδομένα:

Αριθμός πειράματος	Μήκος του εκκρεμούς (ℓ) σε m	Περίοδος του εκκρεμούς (T) σε s
1 ^ο	0,2	0,9
2 ^ο	0,5	1,4
3 ^ο	0,8	1,8
4 ^ο	1,2	2,2
5 ^ο	1,6	2,5
6 ^ο	2,0	2,8

Από τα δεδομένα του πίνακα η Μαρία συμπεραίνει ότι η περίοδος και το μήκος του εκκρεμούς είναι μεγέθη ευθέως ανάλογα, δηλαδή ότι $T = \alpha \cdot \ell$, όπου α μία σταθερά.

α) Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της περιόδου T σε συνάρτηση με το μήκος ℓ του εκκρεμούς στο μιλιμετρέ χαρτί.

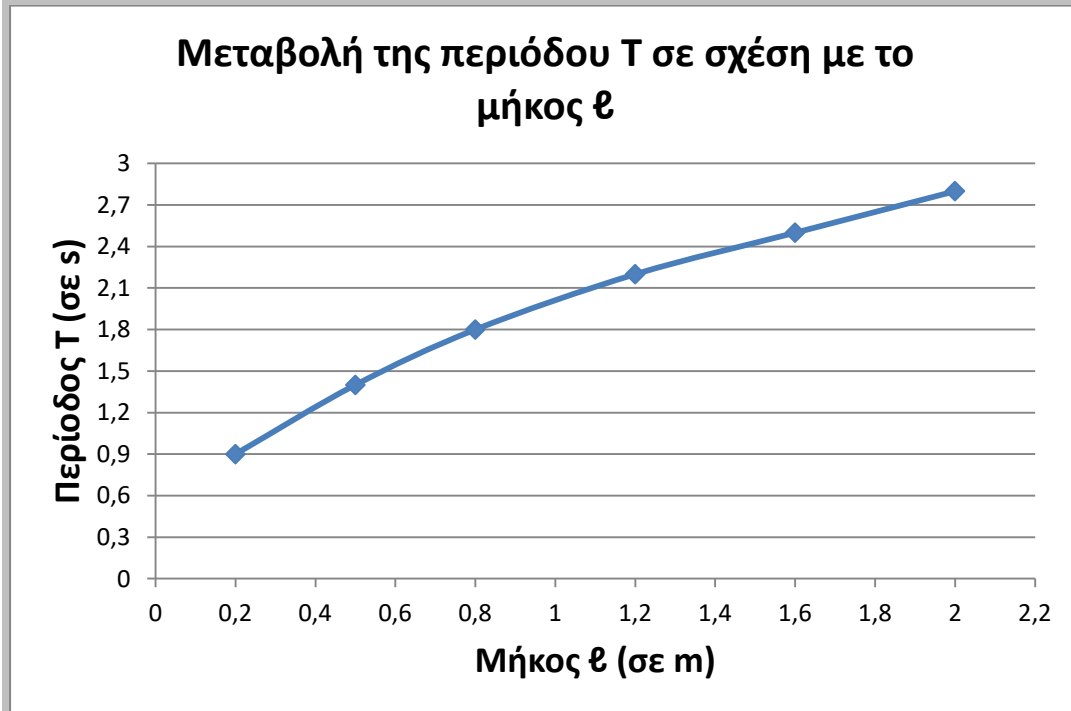


β) Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με το συμπέρασμα της Μαρίας; Να εξηγήσετε την άποψή σας.

Ερώτηση σχετική με την ικανότητα σχεδιασμού διαγράμματος και αξιολόγησης συμπερασμάτων που βγάζουν άλλοι, όταν παρέχονται τα δεδομένα.

Ενδεικτική απάντηση

Ερώτημα α:



Ερώτημα β:

- Διαφωνώ, δεν υπάρχει σταθερός λόγος μεταβολής, για παράδειγμα

$$0,9 = 4,5 \cdot 0,2,$$

$$1,4 = 2,8 \cdot 0,5 \text{ και}$$

$$2,8 = 1,4 \cdot 2,0$$

Ή

- Διαφωνώ, τα σημεία αποκλίνουν σημαντικά από την ευθεία άρα τα μεγέθη δεν είναι (ευθέως) ανάλογα.

Ή

- Διαφωνώ, η γραμμή στο διάγραμμα είναι καμπύλη και όχι καμπύλη.

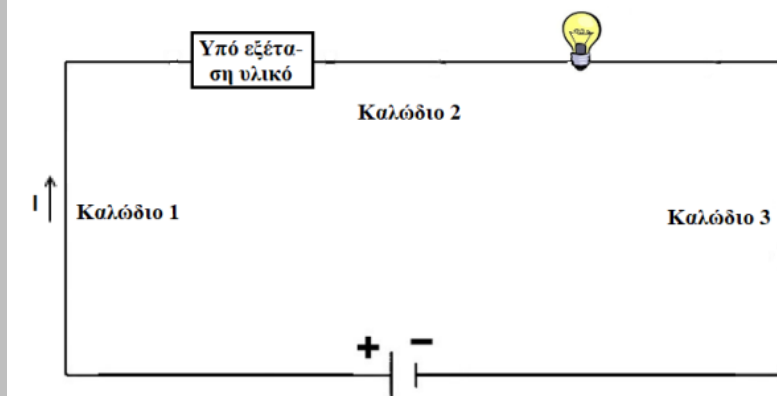
2. Σε έναν εργαστηριακό πάγκο βρίσκονται 1 μπαταρία, 1 λαμπάκι, 3 καλώδια, μικρά κομματάκια χαρτιού, ένας πλαστικός χάρακας, ένα κομμάτι ξύλο, ένας συνδετήρας, ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο, ένα κέρμα και μια γομολάστιχα.

α) Να σχεδιάσεις ένα ηλεκτρικό κύκλωμα με τα υλικά αυτά.

β) Να περιγράψεις ένα πείραμα για να προσδιορίσεις ποια από τα παραπάνω υλικά είναι αγωγοί.

Ενδεικτική απάντηση

Ερώτημα α:



Ερώτημα β:

Συνδέω τον θετικό πόλο της μπαταρίας με τον πλαστικό χάρακα με το καλώδιο 1, τον χάρακα με τη λάμπα με το καλώδιο 2, και τη λάμπα με τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας με το καλώδιο 3. Επαναλαμβάνω την ίδια διαδικασία και για τα υπόλοιπα υλικά

Όταν ανάβει η λάμπα σημαίνει ότι το υλικό είναι αγωγός και όταν δεν ανάβει είναι μονωτής.