

**Σάββατο 20 Απριλίου 2024**

**Μαθητικός Διαγωνισμός**

**Ικανότητες Διερεύνησης στη Φυσική και τη Χημεία**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**

1. Ποιος είναι ο σκοπός της εξαρτημένης μεταβλητής σε ένα πείραμα;
  - α) Να παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος.
  - β) Να την μεταβάλλει ο ερευνητής.
  - γ) Να μετριέται για να βρούμε πως σχετίζεται με τις μεταβολές της ανεξάρτητης μεταβλητής.
  - δ) Ως έλεγχος για να εξασφαλιστούν συνεπή αποτελέσματα.
2. Ποιο από τα ακόλουθα αποτελεί παράδειγμα υπόθεσης;
  - α) "Το νερό θα βράσει αν το θερμάνεις στους 100 βαθμούς Κελσίου".
  - β) "Η προσθήκη αλατιού στο νερό μειώνει το σημείο πήξης του".
  - γ) "Το νερό θα παγώσει αν το βάλεις στην κατάψυξη".
  - δ) "Τα νερό είναι άχρωμο".
3. Ένας μαθητής διερευνά το νόμο του Hook και ειδικότερα τη σχέση μεταξύ της μάζας που τοποθετούμε στην άκρη του και της μεταβολής του μήκους του ελατηρίου. Ποια είναι η εξαρτημένη μεταβλητή σε αυτό το πείραμα;
  - α) Το είδος του ελατηρίου.
  - 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.
4. Ένας μαθητής παρατηρεί ότι ένα τεντωμένο λαστιχάκι επιστρέφει στο αρχικό του σχήμα όταν αφήνεται ελεύθερο. Με βάση το σχήμα ηρεμίας που έχει το λαστιχάκι, πιο συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί από αυτή την παρατήρηση;
  - α) Το λαστιχάκι ακριβώς πριν το αφήσουμε έχει κινητική ενέργεια.
  - β) Το λαστιχάκι ακριβώς πριν το αφήσουμε έχει δυναμική ενέργεια.
  - γ) Το λαστιχάκι κατά την κίνησή του υφίσταται τριβή.
  - δ) Το λαστιχάκι είναι κατασκευασμένο από μη ελαστικό υλικό.
5. Μετά από ένα πείραμα σχετικά με τη θερμική ισορροπία που κάνουν δύο διαφορετικές ομάδες λαμβάνεται τα ακόλουθα δεδομένα: 12 °C, 40 °C, 55 °F, 5 °C,

70 °F, 20 °C, 105 °F. Ποια διαδικασία είναι η πιο σημαντική για την επεξεργασία αυτών των πειραματικών δεδομένων πριν την ανάλυση τους;

- 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.

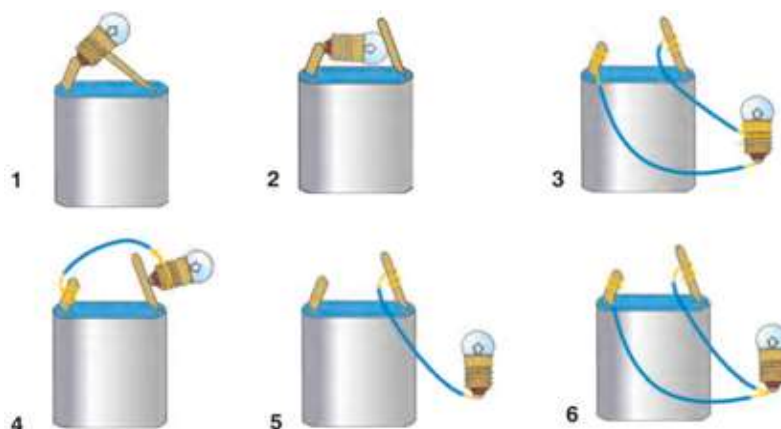
6. Ένας μαθητής με σκοπό να προσδιορίσει την επιτάχυνση βαρύτητας μετρά πολλές φορές τον χρόνο που κάνει για να πέσει κατακόρυφα στο έδαφος ένα κέρμα από ύψος 2 m. Έτσι λαμβάνει τις ακόλουθες 7 μετρήσεις: 0,62 s, 0,63 s, 0,65 s, 0,62 s, 0,80 s, 0,62 s και 0,64 s. Πώς νομίζετε ότι πρέπει να συνεχίσει:

- α) Πρέπει να πάρει και άλλες μετρήσεις.
- β) Πρέπει να πάρει τον μέσο όρο των μετρήσεων αυτών και μετά να προσδιορίσει την επιτάχυνση βαρύτητας.
- γ) Πρέπει να απορρίψει την τιμή 0,80 s, να πάρει τον μέσο όρο των υπολοίπων μετρήσεων και να κάνει τον υπολογισμό της επιτάχυνσης βαρύτητας.
- β) Πρέπει να χρησιμοποιήσει την τιμή 0,62 s, γιατί εμφανίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα, για να κάνει τον υπολογισμό της επιτάχυνσης βαρύτητας.

7. Σε μια κατσαρόλα 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 μέτρησης του όγκου.
- β) Ναι, θα ζυγίσουμε την κατσαρόλα με το νερό και μετά θα υπολογίσουμε τον όγκο με τη βοήθεια της πυκνότητας.
- γ) Ναι, θα ζυγίσουμε την κατσαρόλα με το νερό και μετά την κατσαρόλα μόνη της. Η τιμή της μάζα που θα βρούμε θα ισούται με την τιμή του όγκου του νερού.
- δ) Ναι, θα μετρήσουμε το ύψος του νερού στην κατσαρόλα και την ακτίνα της βάσης της και από τον τύπο  $\pi \cdot r^2 \cdot h$  θα υπολογίσουμε του όγκου του νερού.

8. Παρατηρήστε προσεκτικά την παρακάτω εικόνα.



Σε ποιες περιπτώσεις θα 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.

9. 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 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 από τα παρακάτω είναι σωστό:

- 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 μικρότερο όγκο.
- γ) Τα γυάλινα μπουκάλια πρέπει να έχουν τον ίδιο όγκο.
- δ) Δεν έχει σημασία ο όγκος των γυάλινων μπουκαλιών.

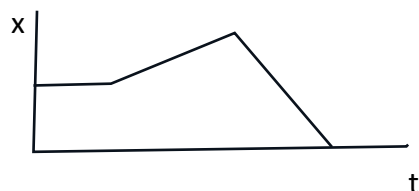
10. Μια μαθήτρια διεξήγαγε ένα πείραμα για να διερευνήσει αν υπάρχει σχέση μεταξύ της συχνότητας ενός ηχητικού κύματος και του μήκους κύματος που έχει. Η μαθήτρια μεταβάλλει τη συχνότητα του ηχητικού κύματος και μετρά το αντίστοιχο μήκος κύματος, οπότε πήρε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Συχνότητα ( $s^{-1}$ )	Μήκος κύματος (m)
100	3,40
200	1,70
300	1,15
400	0,85
500	0,67

Με βάση τα πειραματικά δεδομένα, ποιο συμπέρασμα μπορεί να βγάλει ο μαθητής 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.

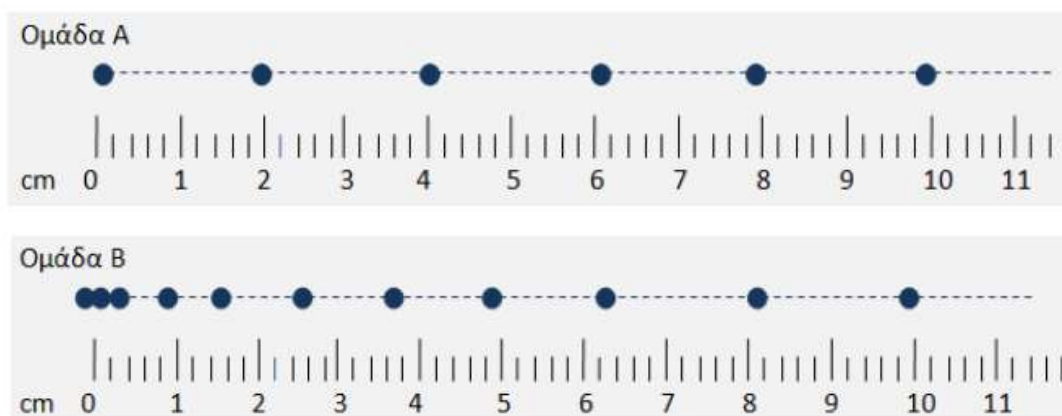
11. Το παρακάτω διάγραμμα θέσης – χρόνου μας δείχνει την κίνηση ενός μαθητή από το σπίτι του προς το σχολείο.



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

- α) Ο μαθητής κινήθηκε γρήγορα χωρίς καθυστερήσεις.
- 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) Το σχολείο είναι σε αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική κατεύθυνση κίνησης του μαθητή.

12. 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 A έχει ταχύτητα 10 m/s.
- γ) Το κινητό A έχει διπλάσια ταχύτητα από την μέση ταχύτητα του κινητού B, κατά την κίνησή τους από το σημείο 0 μέχρι το σημείο 10 cm.
- δ) Το κινητό της ομάδας B κινείται πιο γρήγορα από το κινητό A.

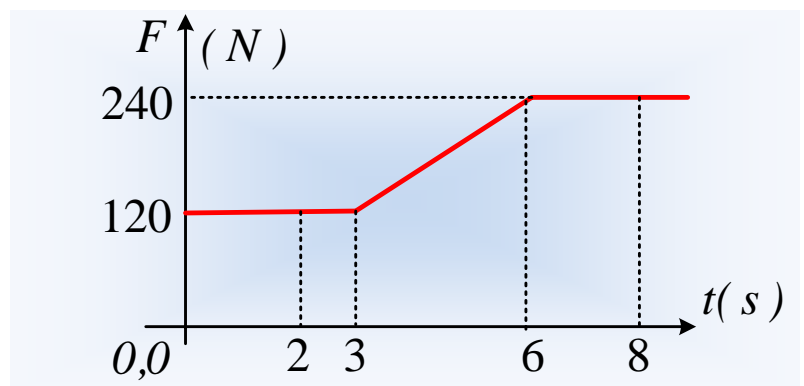
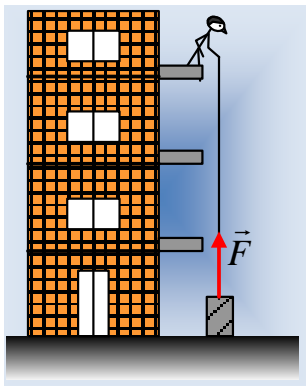
13. Τέσσερις μαθητές/τριες πειραματίζονται στην προσπάθεια να προσδιορίσουν ανάμεσα σε δύο ελατήρια ποιο έχει τη μεγαλύτερη σκληρότητα. Ο/Η κάθε μαθητής/τρια πειραματίστηκαν ως εξής:

- A. Κρέμασε διαφορετικά βάρη στα δύο ελατήρια και συμπέρανε ότι σκληρότερο είναι το ελατήριο με την μικρότερη επιμήκυνση.
- B. Κρέμασε ίδιο βάρος στα 2 ελατήρια και συμπέρανε ότι σκληρότερο είναι το ελατήριο με την 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.

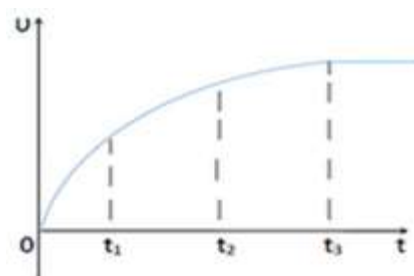
14. Προσπαθώντας να ανεβάσουμε το κιβώτιο, το οποίο έχει μάζα 16 kg , ασκούμε μια κατακόρυφη δύναμη F, τραβώντας το με ένα σχοινί, όπως στο σχήμα. Στο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή του μέτρου της δύναμης σε συνάρτηση με το χρόνο  $F = f(t)$ . Επίσης, δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $g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



Τι από τα παρακάτω ισχύει:

- α) Τη χρονική στιγμή  $t = 4 \text{ s}$  το κιβώτιο αρχίζει να κινείται προς τα πάνω.
- 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<sup>ου</sup> και 6<sup>ου</sup> δευτερολέπτου το κιβώτιο κάνει ευθύγραμμο ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

15. Αφήνουμε σώμα ελεύθερο να πέσει από μεγάλο ύψος και στο διπλανό διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της ταχύτητας του σε συνάρτηση με το χρόνο. Με βάση το διάγραμμα οι μαθητές/τριες Α,



Β, Γ και Δ, ερμήνευσαν τα δεδομένα του διαγράμματος ως εξής.

- Α. Το σώμα κάνει ελεύθερη πτώση.
- Β. Το σώμα δεν κάνει ελεύθερη πτώση.
- Γ. Η αντίσταση του αέρα είναι σταθερή.
- Δ. Η αντίσταση του αέρα αυξάνεται μέχρι τη στιγμή  $t_3$ .

Από τις παραπάνω ερμηνείες σωστή ή σωστές είναι:

- α) Μόνο η Α.
- β) Μόνο οι Β και Γ.
- γ) Μόνο Β και Δ.
- δ) Μόνο οι Α και Γ.

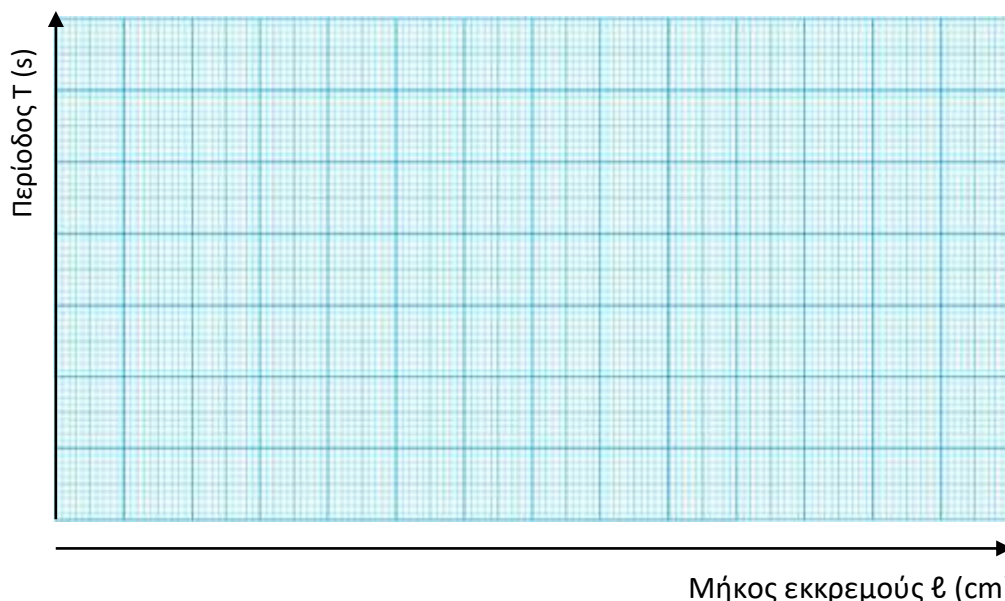
**16.** Μια ομάδα μαθητών πειραματίστηκε με την κίνηση του εκκρεμούς:

Από τα πειράματα που έκανε προέκυψαν τα ακόλουθα δεδομένα:

Αριθμός πειράματος	Μήκος του εκκρεμούς ( $\ell$ ) σε m	Περίοδος του εκκρεμούς (T) σε s
1 <sup>ο</sup>	0,2	0,9
2 <sup>ο</sup>	0,5	1,4
3 <sup>ο</sup>	0,8	1,8
4 <sup>ο</sup>	1,2	2,2
5 <sup>ο</sup>	1,6	2,5
6 <sup>ο</sup>	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  $\alpha$  μία σταθερά.

**α)** Να σχεδιάσετε το διάγραμμα της περιόδου T σε συνάρτηση με το μήκος  $\ell$  του εκκρεμούς στο μιλιμετρέ χαρτί.



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

**17.** 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.

Να σχεδιάσεις ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και να περιγράψεις ένα πείραμα για να προσδιορίσεις από ποια από τα παραπάνω υλικά μπορεί να περάσει το ηλεκτρικό ρεύμα.

Σας ευχόμαστε επιτυχία.