



Επώνυμο: Όνομα:

Πατρώνυμο: Μητρώνυμο:

Σχολείο: Τάξη / Τμήμα:

ΠΡΩΤΟ ΘΕΜΑ

Αναγκάζουμε το εκκρεμές που εικονίζεται στην διπλανή εικόνα να εκτελέσει ταλαντώσεις. Ενεργοποιούμε το ψηφιακό χρονόμετρο και μετράμε 40 πλήρεις ταλαντώσεις στην διάρκεια ενός λεπτού.

A. Από την μέτρηση αυτή προκύπτει ότι το εκκρεμές εκτελεί:

α) μία ταλάντωση σε δευτερόλεπτα.

β) ταλαντώσεις σε 1 δευτερόλεπτο.

B. Υπολογίζουμε ότι αν αφηνόταν να ταλαντώνεται για μία ώρα, θα εκτελούσε πλήρεις ταλαντώσεις.

Γ. Έστω ότι θέλεις να μετρήσεις τον σφυγμό σου, αλλά δεν διαθέτεις χρονόμετρο. Το μόνο που έχεις είναι αυτό το εκκρεμές. Αφήνεις το εκκρεμές να εκτελέσει 20 πλήρεις ταλαντώσεις, ενώ μετρά τους σφυγμούς σου με την αφή. Για μεγαλύτερη ακρίβεια εκτελείς πέντε διαδοχικές μετρήσεις, οι οποίες δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Μέτρηση	Παλμοί
1 ^η	39
2 ^η	43
3 ^η	41
4 ^η	42
5 ^η	45



Ποιες μπορεί να είναι οι αιτίες για τις διαφορετικές τιμές παλμών που μετράμε;

.....

.....

.....

.....

Κατά μέσο όρο οι σφυγμοί σου ανά λεπτό είναι: επειδή

.....

.....



Κατά μέσο όρο δύο διαδοχικοί σφυγμοί σου απέχουν μεταξύ τους: δευτερόλεπτα.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΘΕΜΑ

Σου δίνουν δύο τεχνητές πέτρες που χρησιμοποιούνται για διακοσμητικούς λόγους ή/και ως βάρος που στερεώνει φύλλα χαρτιού και εμποδίζουν τον άνεμο να τα παρασύρει (press papier). Σου λένε ότι η μία πέτρα έχει κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα και η άλλη από ορείχαλκο, αλλά δεν μπορείς να γνωρίζεις ποια είναι ποια, αφού εξωτερικά είναι βαμμένες με το ίδιο χρώμα. Αποφασίζεις να χρησιμοποιήσεις τις γνώσεις σου στην Φυσική και να εκμεταλλευτείς την τεχνολογία για να ξεχωρίσεις τα δύο υλικά.



Αναζητάς στο διαδίκτυο την πυκνότητα κάθε υλικού και βρίσκεις:

Υλικό	Πυκνότητα (g/cm^3)
Χάλυβας	8
Ορείχαλκος	8,7

Για να τις ζυγίσεις, χρησιμοποιείς την ψηφιακή ζυγαριά που υπάρχει στο Σχολικό Εργαστήριο Φυσικής. Διαπιστώνεις ότι οι δύο πέτρες έχουν μάζες ίσες προς 400 gr.



Στην συνέχεια, παίρνεις μια κανάτα γεμάτη την οποία γεμίζεις με νερό. Σημειώνεις με έναν *μαύρο* μαρκαδόρο το ύψος του νερού μέσα στην κανάτα.

Βυθίζεις προσεκτικά την πρώτη πέτρα μέσα στο νερό, αφού πρώτα την δέσεις με σπάγκο, για να βραχείς όσο το δυνατόν λιγότερο. Αφήνεις το νερό να ηρεμήσει και σημειώνεις με *κόκκινο* μαρκαδόρο το νέο ύψος του νερού μέσα στην κανάτα. Τραβάς τον σπάγκο και αφαιρείς την πέτρα από το νερό.



Ελέγχεις τη στάθμη του νερού. Αν δεν συμπίπτει με την μαύρη γραμμή που σχεδίασες νωρίτερα, ρίχνεις προσεκτικά και σε μικρές ποσότητες πρόσθετο νερό, ώστε να συμπληρώσεις την αρχική ποσότητα.

Επαναλαμβάνεις την βύθιση με την δεύτερη πέτρα και σημειώνεις τη στάθμη του νερού με *πράσινο* μαρκαδόρο. Παρατηρείς ότι η πράσινη γραμμή βρίσκεται ψηλότερα από την κόκκινη. Αφαιρείς την δεύτερη πέτρα.

Από αυτά τα πειραματικά δεδομένα συμπεραίνεις ότι:

Η πρώτη πέτρα έχει μάζα **από/με** (υπογράμμισε την επιλογή που θεωρείς σωστή) την δεύτερη, επειδή:

.....
.....



και όγκο **από/με** (υπογράμμισε την επιλογή που θεωρείς σωστή) την δεύτερη, επειδή:

.....

.....

.....

Η πρώτη πέτρα είναι κατασκευασμένη από

και η δεύτερη από..... . Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι:

.....

.....

.....

.....

Αναρωτιέσαι αν μπορείς να βρεις την διαφορά των όγκων μετρώντας με ένα χάρακα την απόσταση ανάμεσα στην πράσινη και την κόκκινη γραμμή.

Αυτό **μπορεί / δεν μπορεί** (υπογράμμισε την επιλογή που θεωρείς σωστή) να γίνει, επειδή:

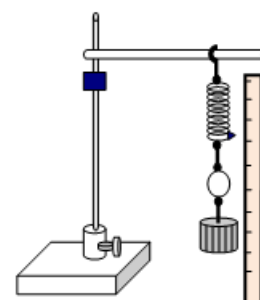
.....

.....

.....

ΤΡΙΤΟ ΘΕΜΑ

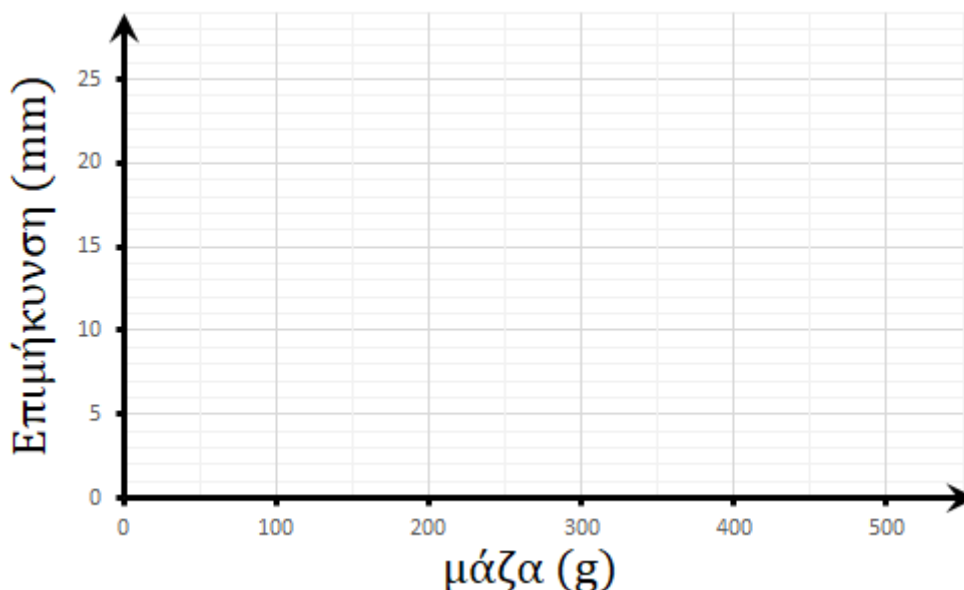
Στο Σχολικό Εργαστήριο Φυσικής πρέπει να μετρήσεις τη μάζα ενός σώματος Σ , αλλά κάποιος έχει δανειστεί την ζυγαριά. Συναρμολογείς την διπλανή διάταξη που αποτελείται από ιδανικό ελατήριο, χάρακα με υποδιαίρέσεις χιλιοστού και σταθμά των 100 γραμμαρίων το καθένα, τα οποία φέρουν άγκιστρα ώστε να μπορούν να κρεμαστούν το ένα κάτω από το άλλο. Κρεμάς ένα προς ένα πέντε σταθμά και μετράς κάθε φορά την επιμήκυνση του ελατηρίου. Καταγράφεις τις μετρήσεις σου στον επόμενο πίνακα:



Ολική μάζα σταθμών (g)	Επιμήκυνση ελατηρίου (mm)
100	4
200	9
300	15
400	19
500	25



Στο σχήμα που ακολουθεί, ζωγράφισε τα σημεία που αντιστοιχούν στις μετρήσεις σου.



Πάνω στο γράφημα σχεδίασε μια γραμμή που ταιριάζει καλύτερα στις μετρήσεις σου.

Από το διάγραμμα συμπεραίνω ότι η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι της μάζας.

Συνεχίζοντας το πείραμα, κρεμάς από το ελατήριο το σώμα Σ και μετράς την επιμήκυνση που προκαλεί στο ελατήριο ίση προς 20 mm .

Συνεπώς, η μάζα του σώματος Σ είναι: g , επειδή

.....
.....

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ακρίβεια του αποτελέσματος περιλαμβάνουν

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Καλή επιτυχία!



Ενδεικτικές Απαντήσεις / Βαθμολόγηση

Οι παρακάτω απαντήσεις είναι ενδεικτικές και με κανέναν τρόπο δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν ως μοναδικές. Οποιοσδήποτε άλλες σωστές εναλλακτικές ή συμπληρωματικές απαντήσεις είναι αποδεκτές.

ΠΡΩΤΟ ΘΕΜΑ

Αναγκάζουμε το εκκρεμές που εικονίζεται στην διπλανή εικόνα να εκτελέσει ταλαντώσεις. Ενεργοποιούμε το ψηφιακό χρονόμετρο και μετράμε 40 πλήρεις ταλαντώσεις στην διάρκεια ενός λεπτού.

A. Από την μέτρηση αυτή προκύπτει ότι το εκκρεμές εκτελεί:

α) μία ταλάντωση σε**1,5**..... s.

(4 μόρια)

β) ... $\frac{4}{6} = \frac{2}{3} \cong$ **0,67** ... ταλαντώσεις σε 1 δευτερόλεπτο.

(4 μόρια)

B. Υπολογίζουμε ότι αν αφηνόταν να ταλαντώνεται για μία ώρα, θα εκτελούσε ...**2400**... πλήρεις ταλαντώσεις.

(3 μόρια)

Γ. Έστω ότι θέλεις να μετρήσεις τον σφυγμό σου, αλλά δεν διαθέτεις χρονόμετρο. Το μόνο που έχεις είναι αυτό το εκκρεμές. Αφήνεις το εκκρεμές να εκτελέσει 20 πλήρεις ταλαντώσεις, ενώ μετράς τους σφυγμούς σου με την αφή. Για μεγαλύτερη ακρίβεια εκτελείς πέντε διαδοχικές μετρήσεις, οι οποίες δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Μέτρηση	Παλμοί
1 ^η	39
2 ^η	43
3 ^η	41
4 ^η	42
5 ^η	45



Ποιες μπορεί να είναι οι αιτίες για τις διαφορετικές τιμές παλμών που μετράμε;

Κάθε φορά που λαμβάνουμε πειραματικές μετρήσεις, αυτές συνοδεύονται από σφάλματα.

Για παράδειγμα, δεν μπορούμε να είμαστε απόλυτα βέβαιοι για την χρονική στιγμή που ξεκινά η πρώτη ταλάντωση ή που ολοκληρώνεται η εικοστή.

Οι παλμοί μας δεν παραμένουν σταθεροί σε όλη την διάρκεια του 24ώρου.

Δεν αποκλείεται η χαρά μας από το πείραμα που εκτελούμε να τους επηρεάζει!

(6 μόρια)



Κατά μέσο όρο οι σφυγμοί σου ανά λεπτό είναι:84..... επειδή

(2 μόρια)

οι πέντε μετρήσεις έχουν μέση τιμή 42 σφυγμούς. Όμως οι 20 ταλαντώσεις αντιστοιχούν σε μισό λεπτό, άρα πρέπει να διπλασιάσουμε την μέση τιμή των πέντε μετρήσεων.

(4 μόρια)

Κατά μέσο όρο δύο διαδοχικοί σφυγμοί σου απέχουν μεταξύ τους: $\frac{30}{42} \cong 0,7$ δευτερόλεπτα.

(2 μόρια)

ΔΕΥΤΕΡΟ ΘΕΜΑ

Σου δίνουν δύο τεχνητές πέτρες που χρησιμοποιούνται για διακοσμητικούς λόγους ή/και ως βάρος που στερεώνει φύλλα χαρτιού και εμποδίζουν τον άνεμο να τα παρασύρει (press papier). Σου λένε ότι η μία πέτρα έχει κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα και η άλλη από ορείχαλκο, αλλά δεν μπορείς να γνωρίζεις ποια είναι ποια, αφού εξωτερικά είναι βαμμένες με το ίδιο χρώμα. Αποφασίζεις να χρησιμοποιήσεις τις γνώσεις σου στην Φυσική και να εκμεταλλευτείς την τεχνολογία για να ξεχωρίσεις τα δύο υλικά.



Αναζητάς στο διαδίκτυο την πυκνότητα κάθε υλικού και βρίσκεις:

Υλικό	Πυκνότητα (g/cm^3)
Χάλυβας	8
Ορείχαλκος	8,7

Για να τις ζυγίσεις, χρησιμοποιείς την ψηφιακή ζυγαριά που υπάρχει στο Σχολικό Εργαστήριο Φυσικής. Διαπιστώνεις ότι οι δύο πέτρες έχουν μάζες ίσες προς 400 gr.



Στην συνέχεια, παίρνεις μια κανάτα γεμάτη την οποία γεμίζεις με νερό. Σημειώνεις με έναν μαύρο μαρκαδόρο το ύψος του νερού μέσα στην κανάτα.



Βυθίζεις προσεκτικά την πρώτη πέτρα μέσα στο νερό, αφού πρώτα την δέσεις με σπάγκο, για να βραχείς όσο το δυνατόν λιγότερο. Αφήνεις το νερό να ηρεμήσει και σημειώνεις με κόκκινο μαρκαδόρο το νέο ύψος του νερού μέσα στην κανάτα. Τραβάς τον σπάγκο και αφαιρείς την πέτρα από το νερό.

Ελέγχεις τη στάθμη του νερού. Αν δεν συμπίπτει με την μαύρη γραμμή που σχεδίασες νωρίτερα, ρίχνεις προσεκτικά και σε μικρές ποσότητες πρόσθετο νερό, ώστε να συμπληρώσεις την αρχική ποσότητα.

Επαναλαμβάνεις την βύθιση με την δεύτερη πέτρα και σημειώνεις τη στάθμη του νερού με πράσινο μαρκαδόρο. Παρατηρείς ότι η πράσινη γραμμή βρίσκεται ψηλότερα από την κόκκινη. Αφαιρείς την δεύτερη πέτρα.



Από αυτά τα πειραματικά δεδομένα συμπεραίνεις ότι:

Η πρώτη πέτρα έχειίση..... μάζα από/με (υπογράμμισε την επιλογή που θεωρείς σωστή) την δεύτερη, επειδή:

(4 μόρια)

η ζυγαριά έδειξε ίσες ενδείξεις όταν ζυγίσαμε τις δύο πέτρες.

(2 μόρια)

καιμικρότερο..... όγκο από/με (υπογράμμισε την επιλογή που θεωρείς σωστή) την δεύτερη, επειδή:

(2 μόρια)

η στάθμη του νερού ανέβηκε λιγότερο όταν μέσα στην κανάτα βυθίστηκε η πρώτη πέτρα, δηλαδή η πρώτη πέτρα εκτόπισε μικρότερο όγκο νερού

(3 μόρια)

Η πρώτη πέτρα είναι κατασκευασμένη απόορείχαλκο.....

(2 μόρια)

και η δεύτερη από.....χάλυβα.....

(2 μόρια)

Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι:

οι πέτρες έχουν ίσες μάζες, συνεπώς μεγαλύτερη πυκνότητα έχει εκείνη με τον μικρότερο όγκο. Αυτό συμβαίνει για την πρώτη πέτρα. Αφού βρήκαμε στο διαδίκτυο ότι μεγαλύτερη πυκνότητα έχει ο ορείχαλκος, συμπεραίνουμε ότι η πρώτη πέτρα είναι κατασκευασμένη από αυτό το υλικό

(4 μόρια)

Αναρωτιέσαι αν μπορείς να βρεις την διαφορά των όγκων μετρώντας με ένα χάρακα την απόσταση ανάμεσα στην πράσινη και την κόκκινη γραμμή.

Αυτό μπορεί / δεν μπορεί (υπογράμμισε την επιλογή που θεωρείς σωστή) να γίνει, επειδή:

(2 μόρια)

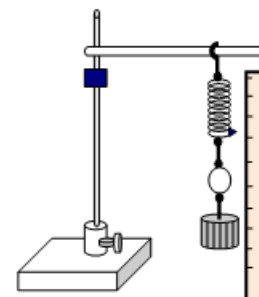
η διαφορά όγκων ανάμεσα στις δύο πέτρες ισούται με την διαφορά όγκου του εκτοπιζόμενο νερού. Όμως η κανάτα δεν έχει σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου. Άρα, δεν μπορούμε να βρούμε πόσος όγκος αντιστοιχεί στο τμήμα της που ορίζουν η κόκκινη και η πράσινη γραμμή.

(4 μόρια)



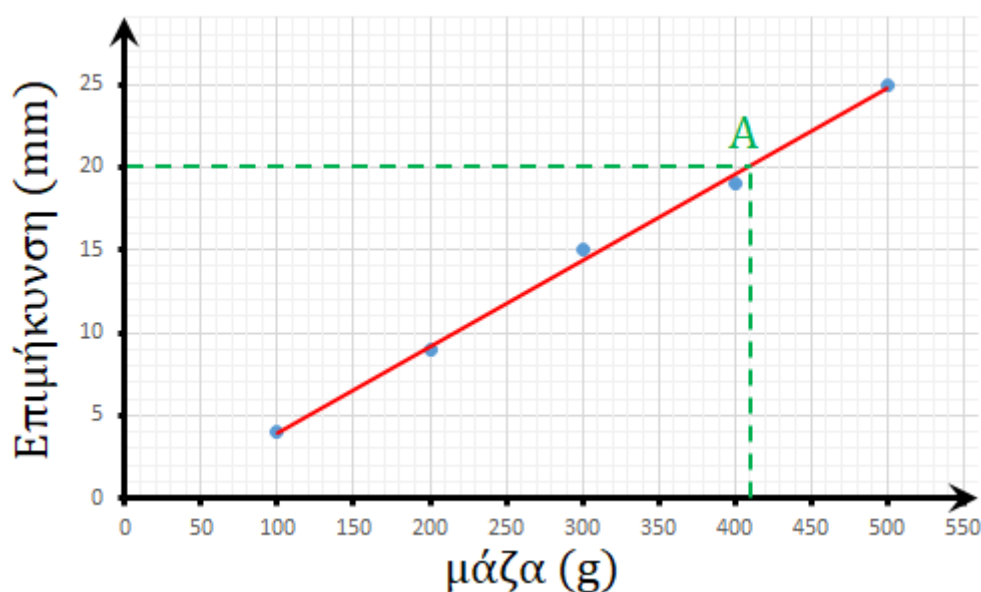
ΤΡΙΤΟ ΘΕΜΑ

Στο Σχολικό Εργαστήριο Φυσικής πρέπει να μετρήσεις τη μάζα ενός σώματος Σ , αλλά κάποιος έχει δανειστεί την ζυγαριά. Συναρμολογείς την διπλανή διάταξη που αποτελείται από ιδανικό ελατήριο, χάρακα με υποδιαίρέσεις χιλιοστού και σταθμά των 100 γραμμαρίων το καθένα, τα οποία φέρουν άγκιστρα ώστε να μπορούν να κρεμαστούν το ένα κάτω από το άλλο. Κρεμάς ένα προς ένα πέντε σταθμά και μετράς κάθε φορά την επιμήκυνση του ελατηρίου. Καταγράφεις τις μετρήσεις σου στον επόμενο πίνακα:



Ολική μάζα σταθμών (g)	Επιμήκυνση ελατηρίου (mm)
100	4
200	9
300	15
400	19
500	25

Στο σχήμα που ακολουθεί, ζωγράφισε τα σημεία που αντιστοιχούν στις μετρήσεις σου.



(10 μόρια)

Πάνω στο γράφημα σχεδίασε μια γραμμή που ταιριάζει καλύτερα στις μετρήσεις σου.

Μία τέτοια γραμμή είναι η κόκκινη που φαίνεται στο σχήμα

(5 μόρια)

Από το διάγραμμα συμπεραίνω ότι η επιμήκυνση του ελατηρίου είναιανάλογη..... της μάζας.

(5 μόρια)

Συνεχίζοντας το πείραμα, κρεμάς από το ελατήριο το σώμα Σ και μετράς την επιμήκυνση που προκαλεί στο ελατήριο ίση προς 20 mm.



Συνεπώς, η μάζα του σώματος Σ είναι: $\cong 410\text{ g}$ g , επειδή

(5 μόρια)

σχεδιάζοντας μια ευθεία που περνάει από την τιμή 20mm της επιμήκυνσης, αυτή συναντά την γραφική παράσταση στο σημείο Α. Από το σημείο αυτό σχεδιάζουμε κατακόρυφη γραμμή που συναντάει τον οριζόντιο άξονα στην τιμή (περίπου) 410 g .

(10 μόρια)

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ακρίβεια του αποτελέσματος περιλαμβάνουν

- 1) τα σφάλματα των μετρήσεων που πάντα εμφανίζονται σε οποιοδήποτε πείραμα,
- 2) η πιθανή ανακρίβεια σχεδίασης των σημείων πάνω στο σχήμα,
- 3) η ευθεία που διαλέγουμε να ζωγραφίσουμε ώστε να ταιριάζει στα σημεία κατά τον καλύτερο τρόπο,
- 4) η ακρίβεια σχεδίασης της οριζόντιας γραμμής ,
- 5) η ακρίβεια εντοπισμού του σημείου Α,
- 6) η ακρίβεια σχεδίασης της κατακόρυφης γραμμής,
- 7) η ακρίβεια ανάγνωσης της τιμής της μάζας.

(15 μόρια)