



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ
13^{ος} Πανελλήνιος Διαγωνισμός Φυσικής Γυμνασίου
«Αρίσταρχος»
Α' Γυμνασίου – Β' φάση

2025

ΘΕΜΑΤΑ Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Θέμα 1^ο

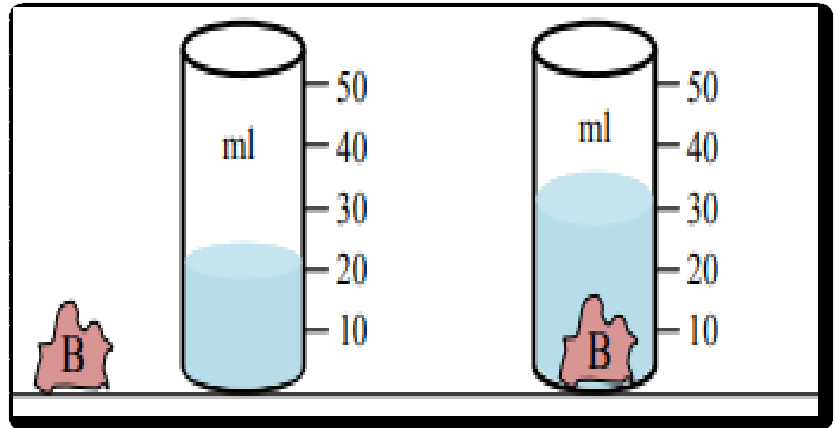
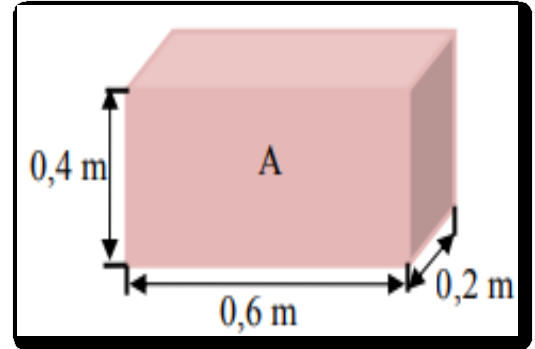
Ένα στερεό ομογενές σώμα Α, μάζας 120 kg, έχει σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου, όπως δείχνει η διπλανή εικόνα.

(α) Να υπολογίσετε την πυκνότητα του σώματος, σε g/cm^3 .

(β) Να εξηγήσετε αν θα μεταβληθεί και πώς, η πυκνότητα του σώματος Α όταν θερμανθεί και διασταλεί, χωρίς να αλλάξει φάση.

(γ) Ένα μικρό κομμάτι Β από το σώμα Α βυθίζεται σε ογκομετρικό σωλήνα που περιέχει νερό, όπως δείχνει το σχήμα.

Να υπολογίσετε τη μάζα του κομματιού Β σε kg.



(15 μονάδες)

Απάντηση:

(α) $m = 120kg = 120.000g$

$$V = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 0,2 = 0,048m^3 = 48000cm^3$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow d = \frac{120.000}{48.000} \Rightarrow d = 2,5g/cm^3$$

(β) Όταν το σώμα Α θερμανθεί και διασταλεί, θα αυξηθεί ο όγκος του, ενώ η μάζα του παραμένει σταθερή. Η πυκνότητα μειώνεται ($d = \frac{m}{V}$).

(γ) $V_B = V_2 - V_1 = 30 - 20 = 10 \text{ ml} = 10 \text{ cm}^3$

$$d = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 2,5 = \frac{m_B}{10} \Rightarrow m_B = 25g \Rightarrow m_B = \frac{25}{1000}kg \Rightarrow m_B = 0,025kg$$

Θέμα 2°

Τρεις μαθητές μέτρησαν με τον χάρακά τους το μήκος του βιβλίου τους χρησιμοποιώντας τους ίδιους χάρακες.

Αφού πήραν 10 μετρήσεις, υπολόγισαν τον μέσο όρο και βρήκαν τα εξής αποτελέσματα:

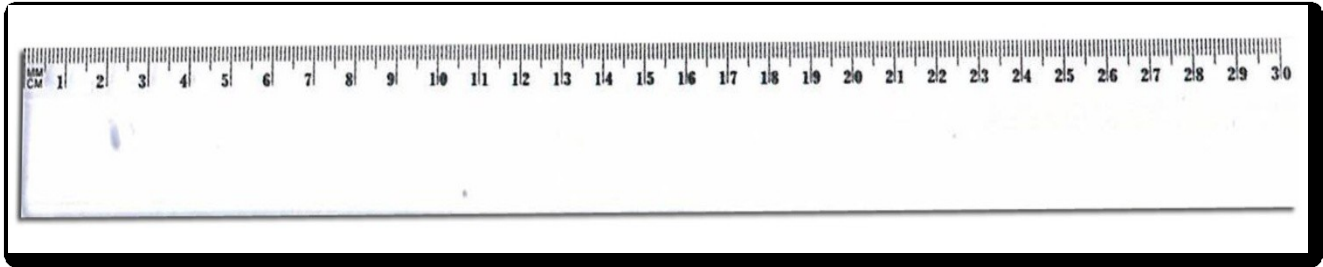
A: 13,8 cm

B: 14 cm

Γ: 13,827 cm

Ποιος από τους τρεις μαθητές πιστεύετε ότι έκανε τις καλύτερες μετρήσεις;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



(15 μονάδες)

Απάντηση:

Σωστή είναι η απάντηση του A

Ο Γ έκανε με το κομπιουτεράκι τις πράξεις και κράτησε πολλά δεκαδικά ψηφία. Με τον χάρακα που διαθέτει, δεν θα μπορούσε να έχει αυτή την ακρίβεια.

Ο B είναι φανερό ότι έκανε πρόχειρες μετρήσεις στρογγυλοποιώντας στο εκατοστό και όχι το χιλιοστό. Στην περίπτωση όπου το βιβλίο του είναι 14 εκατοστά ακριβώς θα έπρεπε να γράψει 14,0.

Θέμα 3°

Διαθέτουμε δύο κύβους, ο ένας από σίδηρο και ο άλλος από αλάτι. Αν ο λόγος των πυκνοτήτων τους είναι $d_{\sigma}/d_{\alpha}= 3,64$ και ο κύβος από αλάτι έχει ακμή τριπλάσια από την ακμή που έχει ο κύβος από σίδηρο, ποιον από τους δύο κύβους θα ήταν πιο εύκολο να ανασηκώσετε;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(15 μονάδες)

Απάντηση: Τον κύβο από σίδηρο

$$d_{\sigma}/d_{\alpha\lambda}=3,64$$

$$\frac{V_{\sigma}}{V_{\alpha\lambda}} = \frac{3l \ 3l \ 3l}{1 \ l \ l} = \frac{27}{1} = 27$$

$$\frac{d_{\sigma}}{d_a} = 3,64 \Rightarrow \frac{m_{\sigma} V_a}{m_a V_{\sigma}} = 3,63 \Rightarrow \frac{m_{\sigma}}{m_a} = 3,64 \cdot \frac{V_{\sigma}}{V_a} \Rightarrow \frac{m_{\sigma}}{m_a} = 3,64 \frac{1}{27} \Rightarrow m_a = 7,417 m_{\sigma}$$

Θέμα 4°

Γεμίζουμε δύο ίδια ποτήρια Α και Β, με νερό θερμοκρασίας 80° C. Το ποτήρι Α το αφήνουμε μέσα σε ένα δωμάτιο θερμοκρασίας 24° C ενώ το άλλο μέσα σε ένα ψυγείο θερμοκρασίας 4° C.

1. Ποια θα είναι η τελική θερμοκρασία του νερού σε κάθε ένα από τα δύο ποτήρια;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
2. Στην αρχή της διαδικασίας ψύξης του νερού στα δύο ποτήρια, σε ποιο από αυτά μεταβάλλεται πιο γρήγορα η θερμοκρασία;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(15 μονάδες)

Απάντηση:

α. Η τελική θερμοκρασία του νερού σε κάθε ποτήρι θα είναι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκεται:

- Το ποτήρι Α, που βρίσκεται σε ένα δωμάτιο θερμοκρασίας 24°C, θα καταλήξει σε θερμοκρασία 24°C.
- Το ποτήρι Β, που βρίσκεται σε ένα ψυγείο θερμοκρασίας 4°C, θα καταλήξει σε θερμοκρασία 4°C.

Αυτό συμβαίνει διότι το νερό θα συνεχίσει να χάνει θερμότητα μέχρι να εξισωθεί η θερμοκρασία του με το περιβάλλον του. Επομένως, το ποτήρι Α θα φτάσει τους 24°C και το ποτήρι Β θα φτάσει τους 4°C.

β. Η ταχύτητα με την οποία μειώνεται η θερμοκρασία του νερού εξαρτάται από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του νερού και του περιβάλλοντος (αρχή ψύξης του Νεύτωνα).

- Το ποτήρι Β έχει στην αρχή μεγαλύτερη διαφορά θερμοκρασίας με το περιβάλλον (80°C - 4°C = 76°C) σε σχέση με το ποτήρι Α (80°C - 24°C = 56°C).
- Λόγω αυτής της μεγαλύτερης διαφοράς, το ποτήρι Β θα αποβάλει θερμότητα πιο γρήγορα και συνεπώς η θερμοκρασία του θα μειώνεται ταχύτερα στην αρχή.

Θέμα 5°

Ο Αντώνης επισκέπτεται τη γιαγιά και τον παππού του και όλοι μαζί βλέπουν τηλεόραση. Μεταξύ του παππού και της γιαγιάς δημιουργείται μία διαφωνία αν η τηλεόραση είναι 55 ή 60 ιντσών. Ο Αντώνης αναλαμβάνει να λύσει τη διαφωνία. Ξέρει ότι το μέγεθος της τηλεόρασης καθορίζεται από το μήκος της διαγωνίου σε ίντσες. Ξέρει επίσης ότι μία ίντσα είναι 2,54cm. Ψάχνει να βρει ένα μέτρο, αλλά το μόνο που βρίσκει είναι ένας χάρακας 20cm. Τι πρέπει να κάνει για να λύσει τη διαφωνία;

(15 μονάδες)

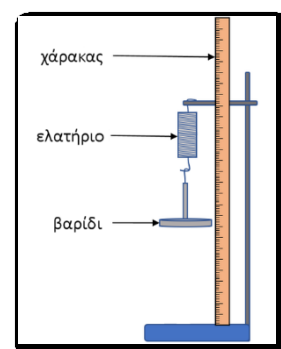
Απάντηση:

Να βρει μία κλωστή και να σημαδέψει το μήκος της διαγωνίου. Στη συνέχεια να μετρήσει με τον χάρακα που έχει το μήκος της κλωστής (διπλώνοντας την κλωστή). Τέλος να διαιρέσει το μήκος που βρήκε με τον αριθμό 2,54.

Θέμα 6°

Σας δίνεται ένα βαθμονομημένο δυναμόμετρο, ένα ελατήριο άγνωστης σκληρότητας, μια σειρά βαριδίων διαφορετικού βάρους και μια κατάλληλη βάση στήριξης.

Αναρτούμε το δυναμόμετρο στη βάση στήριξης, και στη συνέχεια αναρτούμε στο ελεύθερο άκρο του δυναμομέτρου ένα-ένα τα διάφορα βαρίδια. Στη στήλη «Βάρος» του Πίνακα 1 σημειώνουμε τις ενδείξεις που παίρνουμε από την κλίμακα του δυναμομέτρου. Μετά αναρτούμε στη βάση στήριξης το ελατήριο άγνωστης σκληρότητας και με τη βοήθεια του στερεωμένου στη διάταξη χάρακα μετράμε τη μεταβολή μήκους του ελατηρίου όταν στο κάτω άκρο του αναρτούμε τα ίδια όπως πριν βαρίδια. Σημειώνουμε τις τιμές που μετράμε στη στήλη «Μεταβολή μήκους» του Πίνακα 1.



Πίνακας 1: Πειραματικά δεδομένα

α/α	Βάρος w (N)	Μεταβολή μήκους ΔL (cm)
1	2,5	5,5
2	4,5	10,0
3	6,5	14,0
4	8,0	17,5
5	10,0	22,0

Α. Στο απαντητικό φύλλο, να μεταφέρετε τα πειραματικά δεδομένα και να σχεδιάσετε σε κατάλληλο σύστημα αξόνων (με το βάρος στον κατακόρυφο και τη μεταβολή μήκους στον οριζόντιο άξονα) την ευθεία που ταιριάζει καλύτερα στα πειραματικά σημεία.

Β. Στο ελατήριο άγνωστης σκληρότητας αναρτούμε ένα μικρό σώμα άγνωστου βάρους και σημειώνουμε τη μεταβολή μήκους του ελατηρίου. Επαναλαμβάνουμε τη μέτρηση συνολικά πέντε φορές και παίρνουμε τα αποτελέσματα που φαίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Πειραματικά δεδομένα

α/α	Μεταβολή μήκους ΔL (cm)
1	11,5
2	11,4
3	11,6
4	11,5
5	11,6

1. Με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου, να υπολογίσετε τη μέση τιμή του συνόλου των πέντε μετρήσεων μεταβολής μήκους του ελατηρίου που πήραμε.
2. Με βάση τη μέση τιμή για τη μεταβολή μήκους που μόλις υπολογίσατε και τη γραφική παράσταση που στο ερώτημα (Α) σχεδιάσατε, να δώσετε την εκτίμησή σας για το βάρος του μικρού σώματος που αναρτήσαμε στο ελατήριο.

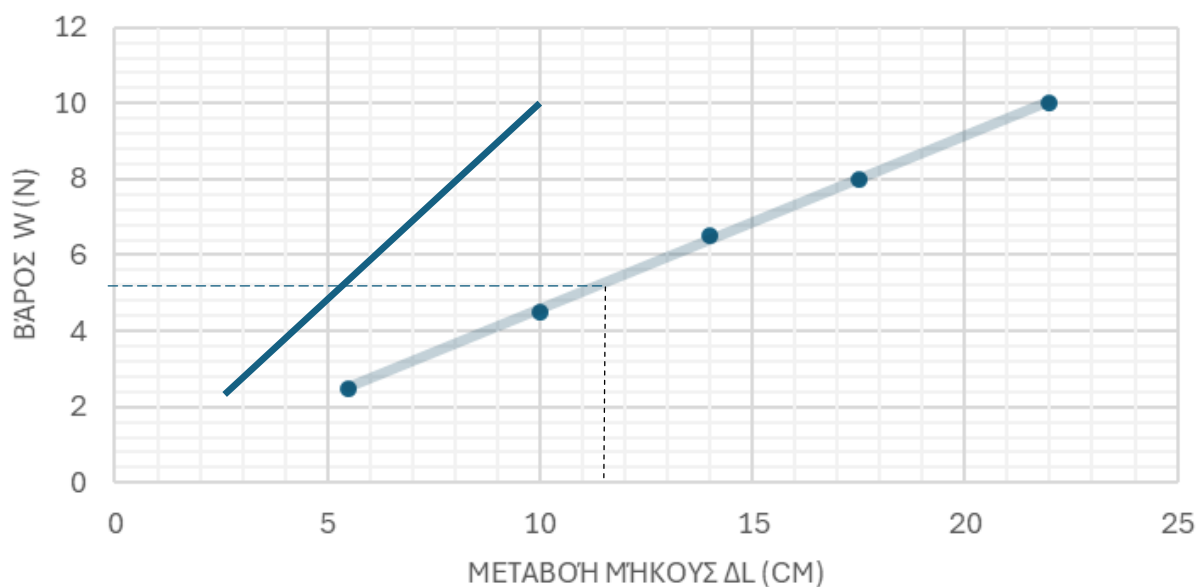
Γ. Στην ίδια γραφική παράσταση να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση $w - \Delta L$ για ένα άλλο ελατήριο μεγαλύτερης σκληρότητας. Να δώσετε τις απαραίτητες εξηγήσεις.

(25 μονάδες)

Απάντηση:

Α,Γ:

Γραφικές παραστάσεις



Πειραματικά σημεία • Βέλτιστη Ευθεία —
Γραφική παράσταση ελατηρίου μεγαλύτερης σκληρότητας —

B.

1. Η μέση τιμή της μεταβολής του μήκους του ελατηρίου είναι

$$\Delta L_{\mu} = \frac{11,5+11,4+11,6+11,5+11,6}{5} \Rightarrow \Delta L_{\mu} = 11,52 \text{ cm}$$

2. Από τη γραφική παράσταση που σχεδιάσαμε στο ερώτημα (A), βρίσκουμε την αντίστοιχη τιμή του βάρους W όταν η μεταβολή μήκους είναι $\Delta L = 11.55 \text{ cm}$. Προκύπτει τιμή περίπου 5,2N.

**Στη μνήμη του συναδέλφου Μάκη Μαυρουδή, μέλους της
επιστημονικής επιτροπής του διαγωνισμού.**