



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

ΕΝΩΣΗ
ΕΛΛΗΝΩΝ
ΦΥΣΙΚΩΝ

Σάββατο 28 Μαρτίου 2026

(Συμπληρώστε τα στοιχεία σας με μικρά γράμματα και τόνους)

Επώνυμο:

Όνομα:

Όνομα πατέρα:

Όνομα μητέρας:

Πόλη:

Σχολείο:

Θέμα 1^ο

Ο Γιώργος έβγαλε από το πακέτο ένα μακαρόνι σπαγγέτι. Πώς μπορεί να μετρήσει την ακτίνα του;

Μονάδες 10

Θέμα 2^ο

Πώς μπορείς να μετρήσεις:

α) την ακτίνα

β) το πάχος

του νομίσματος των 2 ευρώ, αν το μόνο που διαθέτεις είναι ένας χάρακας και οτιδήποτε έχεις μέσα στην τάξη σου;

Μονάδες 5+5 = 10

Θέμα 3^ο

Αν η Γη είχε την πυκνότητα μιας μαύρης τρύπας δηλαδή $2 \times 10^{27} \text{ g/cm}^3$ πόσο όγκο θα είχε;

Δίνεται μάζα Γης $6 \times 10^{24} \text{ kg}$.

Πόσες φορές αυτός ο όγκος είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος από ένα πορτοκάλι;

Να θεωρήσετε ο όγκος ενός πορτοκαλιού είναι περίπου 150 cm^3

Μονάδες 12

Θέμα 4^ο

Η περίοδος ενός εκκρεμούς είναι 1,2 δευτερόλεπτα. Τι πρέπει να κάνεις έτσι ώστε η περίοδος του να γίνει ακριβώς ένα δευτερόλεπτο; Να περιγράψεις αναλυτικά τη διαδικασία.

Μονάδες 2+10 = 12

Θέμα 5^ο

Θέλετε να κατατάξετε τρία διαφορετικά υγρά, ανάλογα με την πυκνότητά τους, με φθίνουσα σειρά (από το περισσότερο στο λιγότερο πυκνό), χωρίς να διαθέτετε όργανα μετρήσεων.

α) Να περιγράψετε μια απλή πειραματική διαδικασία για να το πετύχετε.

β) Ποια είναι η βασική προϋπόθεση που πρέπει να ισχύει για τα υγρά αυτά, ώστε το πείραμά σας να είναι επιτυχές και τα αποτελέσματα ευδιάκριτα;

Μονάδες 6+6 = 12

Θέμα 6^ο

Στο σπίτι του Νικόλα έσπασε μια κυλινδρική υδρορροή που έρχεται από την ταράτσα του σπιτιού τους και ο πατέρας του προσπαθεί να μετρήσει την περιφέρειά της για να την αντικαταστήσει με μία καινούργια. Ο Νικόλας ισχυρίζεται ότι μπορεί να υπολογίσει την περιφέρεια με τη βοήθεια ενός σπάγκου και ενός χάρακα. Ποια διαδικασία πρέπει να ακολουθήσει ο Νικόλας για να πραγματοποιήσει τη μέτρηση;



Μονάδες 12

Θέμα 7^ο

Τρεις μαθητές μετρούν με τα χρονόμετρά τους πόση ώρα κάνει μια κούνια να κάνει μια πλήρη αιώρηση. Οι μετρήσεις τους είναι:

Μαρία: 2,4s

Γιώργος: 2,6s

Ελένη: 2,5s

α) Γιατί οι μετρήσεις τους είναι διαφορετικές και ποια τιμή θα πρέπει να καταγράψουν ως την πιο σωστή στο τετράδιό τους;

β) Ποια τα πιθανά σφάλματα που έκαναν κατά τη μέτρηση τους;

Μονάδες 5+7 = 12

Θέμα 8^ο / Πειραματικό

Μια ομάδα μαθητών της Α' Γυμνασίου θέλει να εξετάσει αν η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη με τη δύναμη (το βάρος) που προκαλεί την παραμόρφωσή του. Για τον σκοπό αυτό, ακολούθησαν την παρακάτω διαδικασία:

1. Ανάρτησαν ένα ελατήριο από ορθοστάτη και μέτρησαν το αρχικό του μήκος (χωρίς βάρος), το οποίο βρήκαν $\ell_0 = 22 \text{ cm}$.
2. Στην άκρη του ελατηρίου κρέμασαν διαδοχικά διαφορετικές γνωστές μάζες.

3. Για κάθε μάζα, μέτρησαν το νέο (συνολικό) μήκος ℓ του ελατηρίου.

Οι μετρήσεις τους καταγράφηκαν στον Πίνακα 1:

A. Να συμπληρώσετε κατάλληλα την τρίτη στήλη του Πίνακα 1 και να σχεδιάσετε σε μιλιμετρέ χαρτί τη γραφική παράσταση της επιμήκυνσης $\Delta \ell$ σε σχέση με τη μάζα m .

Μονάδες 2+5 = 7

B. Σε ποια περιοχή τιμών της μάζας φαίνεται να επιβεβαιώνεται η αρχική υπόθεση των μαθητών για την αναλογία; Πώς προκύπτει αυτό από τη μορφή της γραφικής σας παράστασης;

Μονάδες 2+3 = 5

Γ. Παρατηρώντας τη γραφική παράσταση για μάζες μεγαλύτερες από 400 g, πώς ερμηνεύετε τη μεταβολή που παρουσιάζεται στη γραφική παράσταση; Τι πιστεύετε ότι συνέβη στο ελατήριο σε αυτή την περιοχή;

Μονάδες 2+3 = 5

Δ. Όταν αφαιρέσουμε και την τελευταία μάζα από το ελατήριο αυτό θα επανέλθει στο αρχικό του μήκος;

Μονάδες 3

Πίνακας 1		
m (g)	ℓ (cm)	$\Delta \ell$
0	22	
50	24,1	
100	25,9	
200	30,2	
400	39,8	
600	57,5	
650	63,5	
750	72,6	
800	76,8	

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Θέμα 1°

Επειδή ένα μόνο μακαρόνι είναι πολύ λεπτό για να μετρηθεί με ακρίβεια με έναν απλό χάρακα, ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

Βήμα 1ο : Παίρνουμε μια ομάδα από ίδια μακαρόνια π.χ. 20 και τα τοποθετούμε το ένα δίπλα στο άλλο, σε σειρά, ώστε να εφάπτονται.

Βήμα 2ο: Μετράμε με τον χάρακα το συνολικό πλάτος L της σειράς.

Βήμα 3ο: Διαιρούμε το L με τον αριθμό των μακαρονιών N για να βρούμε τη διάμετρο δ : $\delta=L/N$.

Βήμα 4ο: Η ακτίνα r θα είναι το μισό της διαμέτρου: $r = d/2$.

Θέμα 2°

α) Ακτίνα: Για να βρούμε το κέντρο με σχετική ακρίβεια, ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

Ακουμπάμε τον χάρακα πάνω στο τραπέζι. Τοποθετούμε το κέρμα να εφάπτεται ακριβώς πάνω στην πλευρά του χάρακα που έχει τις διαβαθμίσεις (τα εκατοστά). Στη συνέχεια τοποθετούμε δύο βιβλία, έτσι ώστε το κέρμα να βρίσκεται ανάμεσά τους. Τα βιβλία πρέπει να είναι κάθετα στον χάρακα. Η ακμή του πρώτου βιβλίου πρέπει να δείχνει π.χ. στο μηδέν (0) του χάρακα και η ακμή του δεύτερου κουτιού θα δείχνει στον χάρακα την τιμή της διαμέτρου. Η ακτίνα του κέρματος θα είναι ίση με το μισό της διαμέτρου που μετρήσαμε με τον χάρακα.

β) Πάχος: Φτιάχνουμε μια στήλη από πολλά κέρματα των 2€ (π.χ. 10 κέρματα). Μετράμε το συνολικό ύψος της στήλης. Τέλος διαιρούμε το ύψος με τον αριθμό των κερμάτων για να βρούμε το πάχος του ενός.

Θέμα 3^ο

Μάζα Γης M : $6 \cdot 10^{24} \text{ kg} = 6 \cdot 10^{27} \text{ g}$ (αφού $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g}$).

Πυκνότητα της μαύρης τρύπας (ρ): $2 \cdot 10^{27} \text{ g/cm}^3$.

Χρησιμοποιούμε τον τύπο της πυκνότητας $\rho = M/V$ οπότε $V = M/\rho$:

$$V = \frac{6 \cdot 10^{27}}{2 \cdot 10^{27}} \Rightarrow V = 3 \cdot \text{cm}^3$$

Γνωρίζουμε ότι $1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$:

$$V = 3 / 10^6 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

Αν συγκρίνουμε τη μάζα της Γης – Μαύρης τρύπας με τη μάζα ενός πορτοκαλιού, προκύπτει ότι:

$$\frac{V_{\text{πορτ}}}{V_{\Gamma-M}} = \frac{150}{3} \Rightarrow V_{\text{πορτ}} = 50V_{\Gamma-M}$$

Θέμα 4^ο

Από τα πειράματα που γίνανε στην τάξη, έχουμε διαπιστώσει ότι:

Όταν αυξάνουμε το μήκος του σπάγκου, το εκκρεμές κινείται πιο αργά, άρα η περίοδος (ο χρόνος μιας αιώρησης) μεγαλώνει.

Όταν μειώνουμε το μήκος του σπάγκου, το εκκρεμές κινείται πιο γρήγορα, άρα η περίοδος μικραίνει.

Έχουμε περίοδο 1,2 δευτερόλεπτα και θέλουμε να την μειώσουμε σε 1,0 δευτερόλεπτο.

Δηλαδή, θέλουμε να μειώσουμε τον χρόνο της αιώρησης (να κάνει την κίνηση πιο γρήγορα). οπότε πρέπει να μειώσουμε το μήκος του σπάγκου. Κονταίνοντας τον σπάγκο, το εκκρεμές θα ταλαντώνεται πιο γρήγορα και έτσι η περίοδος του θα μειωθεί από το 1,2 στο 1,0 δευτερόλεπτο.

Θέμα 5°

α) Τοποθετούμε τα υγρά προσεκτικά σε ένα διάφανο δοχείο. Λόγω της διαφοράς πυκνότητας, το πιο πυκνό υγρό θα βρεθεί στο κάτω μέρος, ενώ το λιγότερο πυκνό θα επιπλεύσει στην κορυφή. Η σειρά των στρωμάτων από κάτω προς τα πάνω μας δείχνει τη φθίνουσα σειρά των πυκνοτήτων.

β) Η βασική προϋπόθεση είναι τα υγρά να μην αναμειγνύονται (όπως το λάδι και το νερό). Αν τα υγρά αναμειγνύονται, θα δημιουργηθεί ένα ομογενές μείγμα και δεν θα σχηματιστούν διακριτές στιβάδες, με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να παρατηρήσουμε τη διάταξή τους ανάλογα με την πυκνότητα.

Θέμα 6°

Απάντηση

Τυλίγει τον σπάγκο γύρω από την υδρορροή, ακριβώς στο σημείο που θέλει να μετρήσει. Πρέπει να προσέξει ο σπάγκος να είναι τεντωμένος και κάθετος στον άξονα του σωλήνα (να μην είναι «λοξός»).

Στο σημείο όπου το τέλος του σπάγκου συναντά το υπόλοιπο μέρος του (δηλαδή εκεί που ολοκληρώνεται ο κύκλος), πρέπει να κάνει ένα καθαρό σημάδι με έναν μαρκαδόρο ή να κρατήσει το σημείο σφιχτά με το νύχι του.

Στη συνέχεια, απομακρύνει τον σπάγκο από την υδρορροή και τον απλώνει πάνω σε μια επίπεδη επιφάνεια (π.χ. στο πάτωμα ή σε ένα τραπέζι), φροντίζοντας να είναι τελείως ίσιος.

Με τη βοήθεια του χάρακα, μετράει την απόσταση από την αρχή του σπάγκου μέχρι το σημάδι που έκανε. Αυτό το μήκος είναι η περιφέρεια της υδρορροής.

Θέμα 7°

Οι διαφορές στις μετρήσεις οφείλονται σε αυτό που ονομάζουμε **πειραματικό σφάλμα**, και συγκεκριμένα σε **τυχαία σφάλματα**. Οι κυριότεροι λόγοι είναι:

Χρόνος αντίδρασης: Κάθε άνθρωπος πατάει το κουμπί του χρονομέτρου με ελαφρώς διαφορετική καθυστέρηση όταν βλέπει την κούνια να ξεκινά ή να σταματά.

Γωνία παρατήρησης: Η Μαρία, ο Γιώργος και η Ελένη μπορεί να βλέπουν την κούνια από διαφορετικό σημείο, οπότε αντιλαμβάνονται το "τέρμα" της διαδρομής σε ελαφρώς διαφορετική στιγμή.

Ακρίβεια οργάνου: Αν και τα χρονόμετρα μοιάζουν ίδια, μπορεί να παρουσιάζουν μικροαποκλίσεις.

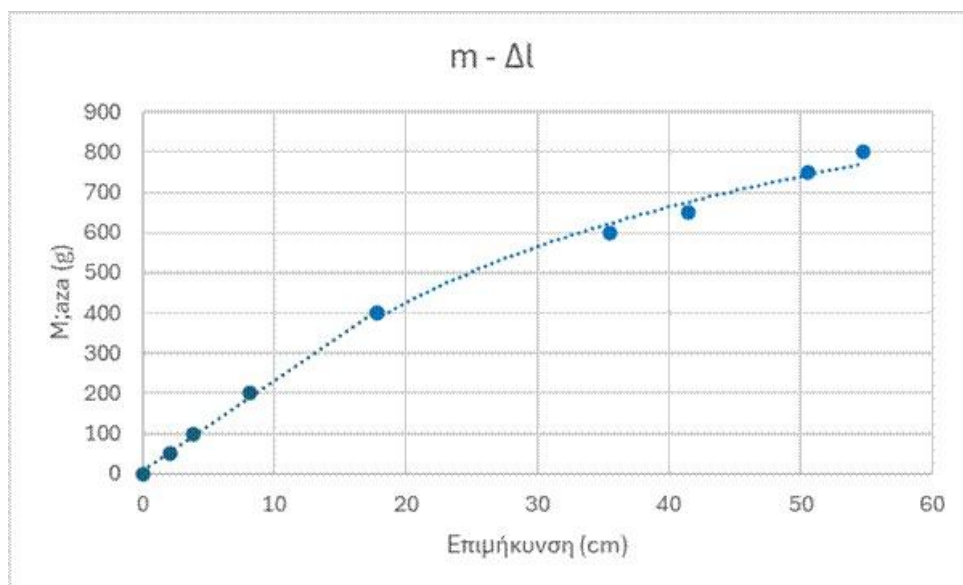
Θα έπρεπε να βρουν την μέση τιμή των μετρήσεων ώστε να προσεγγίσουν την πραγματική τιμή της περιόδου του εκκρεμούς. Χρησιμοποιώντας τη μέση τιμή των μετρήσεων μειώνουμε την επίδραση των τυχαίων σφαλμάτων.

Θέμα 8°

A.

Μάζα m (g)	Συνολικό Μήκος l (cm)	Επιμήκυνση Δl (cm)
0	22	0
50	24,1	2,1

100	25,9	3,9
200	30,2	8,2
400	39,8	17,8
600	57,5	35,5
650	63,5	41,5
750	72,6	50,6
800	76,8	54,8



Β. Η αρχική υπόθεση για την αναλογία επιβεβαιώνεται για την περιοχή μαζών από 0g έως 400 g.

Αιτιολόγηση: Σε αυτή την περιοχή, η γραφική παράσταση είναι (κατά προσέγγιση) μια **ευθεία γραμμή** που διέρχεται από την αρχή των αξόνων. Αυτό σημαίνει ότι αν διπλασιάσουμε τη μάζα (π.χ. από τα 100g στα 200 g, η επιμήκυνση επίσης διπλασιάζεται (από 3,9cm σε 8,2 cm – η μικρή διαφορά οφείλεται σε πειραματικά σφάλματα).

Γ. Μετά τα 400 g, η γραφική παράσταση παύει να είναι ευθεία και γίνεται καμπύλη.

1. Το ελατήριο ξεπέρασε το όριο ελαστικότητάς του.
2. Η δύναμη από το βάρος των μεγάλων μαζών (600 g – 800 g) ήταν τόσο μεγάλη, που οι σπείρες του ελατηρίου άρχισαν να παραμορφώνονται μόνιμα.
3. Στην περιοχή αυτή, ακόμα και μια μικρή προσθήκη μάζας προκαλεί πολύ μεγάλη επιμήκυνση γιατί το υλικό έχει χάσει την ικανότητα να επανέρχεται.

Δ. Αν αφαιρέσουμε αυτά τα βάρη, το ελατήριο θα έχει πλέον μεγαλύτερο αρχικό μήκος από τα 22 cm (θα έχει καταστραφεί).