

# ΦΥΣΙΚΗ

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	<b>Νικόλαος Αντωνίου</b> , Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών <b>Παναγιώτης Δημητριάδης</b> , Φυσικός, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης <b>Κωνσταντίνος Καμπούρης</b> , Φυσικός, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης <b>Κωνσταντίνος Παπαμιχάλης</b> , Φυσικός, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης <b>Λαμπρινή Παπασιμίπα</b> , Φυσικός, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
ΚΡΙΤΕΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ	<b>Αντώνιος Αντωνίου</b> , Φυσικός, Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης <b>Κωνσταντίνος Στεφανίδης</b> , Σχολικός Σύμβουλος <b>Αικατερίνη Πομόνη-Μανατάκη</b> , Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Πατρών (Τμήμα Φυσικής)
ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ	<b>Θεόφιλος Χατζητσομπάνης</b> , Μηχανικός ΕΜΠ, Εκπαιδευτικός
ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ	<b>Μαρία Αλιφεροπούλου</b> , Φιλολόγος
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ	<b>Γεώργιος Κ. Παληός</b> , Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
ΕΞΩΦΥΛΛΟ	<b>Ιωάννης Γουρζής</b> , Ζωγράφος
ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	<b>ΑΦΟΙ Ν. ΠΑΠΠΑ &amp; ΣΙΑ Α.Ε.Β.Ε.</b> , Ανώνυμος Εκδοτική & Εκτυπωτική Εταιρεία

Γ' Κ.Π.Σ./ΕΠΕΑΕΚ II/Ενέργεια 2.2.1/Κατηγορία Πράξεων 2.2.1.α:  
«Αναμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών και συγγραφή νέων εκπαιδευτικών πακέτων»

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

**Δημήτριος Γ. Βλάχος**

Ομότιμος Καθηγητής του Α.Π.Θ.

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Πράξη με τίτλο:

«Συγγραφή νέων βιβλίων και παραγωγή υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού με βάση το ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ για το Γυμνάσιο»

Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου

**Αντώνιος Σ. Μπομπέτης**

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Αναπληρωτές Επιστημονικοί Υπεύθυνοι Έργου

**Γεώργιος Κ. Παληός**

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

**Ιγνάτιος Ε. Χατζηευστρατίου**

Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο συγχρηματοδοτούμενο 75% από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και 25% από εθνικούς πόρους.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Νικόλαος Αντωνίου, Παναγιώτης Δημητριάδης, Κωνσταντίνος Καμπούρης,  
Κωνσταντίνος Παπαμιχάλης, Λαμπρινή Παπασίμπα

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ: 

# ΦΥΣΙΚΗ

Β' Γυμνασίου

ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΑΘΗΝΑ



# Περιεχόμενα

## Φύλλα εργασίας εργαστηριακών ασκήσεων

1η εργαστηριακή άσκηση: Μέτρηση μήκους – Εμβαδού – Όγκου .....	7
2η εργαστηριακή άσκηση: Μέτρηση βάρους – Μάζας – Πυκνότητας .....	10
3η εργαστηριακή άσκηση: Μελέτη ευθύγραμμων κινήσεων .....	14
4η εργαστηριακή άσκηση: Μελέτη της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης .....	17
5η εργαστηριακή άσκηση: Σύνθεση δυνάμεων .....	19
6η εργαστηριακή άσκηση: Ισορροπία σημείου κάτω από τη δράση συγγραμικών δυνάμεων .....	21
7η εργαστηριακή άσκηση: Νόμος του Hook .....	23
8η εργαστηριακή άσκηση: Η υδροστατική πίεση .....	26
9η εργαστηριακή άσκηση: Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη .....	29
10η εργαστηριακή άσκηση: Βαθμονόμηση θερμομέτρου .....	33
11η εργαστηριακή άσκηση: Διαστολή υγρών και αερίων .....	35
12η εργαστηριακή άσκηση: Μετατροπή φάσης – Βρασμός .....	40
13η εργαστηριακή άσκηση: Μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία .....	44
14η εργαστηριακή άσκηση: Διατήρηση της ενέργειας κατά τη μεταφορά θερμότητας – Θερμική ισορροπία .....	48



# ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΗΚΟΥΣ-ΕΜΒΑΔΟΥ-ΟΓΚΟΥ

## Εργαστηριακή Άσκηση 1

### Φύλλο εργασίας



#### ΠΕΙΡΑΜΑ 1: Μέτρηση μήκους

- Συμπλήρωσε τον πίνακα Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α		
Μήκος ( $L_1$ ) θρανίου ή πάγκου (m)	Πλάτος ( $L_2$ ) θρανίου ή πάγκου (m)	Πάχος ( $\alpha$ ) 50 φύλλων του βιβλίου (cm)
1η μέτρηση:	1η μέτρηση:	α= — cm
2η μέτρηση:	2η μέτρηση:	
3η μέτρηση:	3η μέτρηση:	Πάχος ( $\beta$ ) ενός φύλλου του βιβλίου (mm)
4η μέτρηση:	4η μέτρηση:	
5η μέτρηση:	5η μέτρηση:	β= — mm
Μέση τιμή του μήκους $L_1 = \text{— m}$	Μέση τιμή του πλάτους $L_2 = \text{— m}$	

- Προσπάθησε να εκφράσεις τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε mm και σε m.

.....

.....

.....

.....

# Φύλλο εργασίας



## ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Μέτρηση εμβαδού

➤ Συμπλήρωσε τον πίνακα Β.

	ΠΙΝΑΚΑΣ Β	
	Υπολογισμός με χρήση χάρακα	Μέτρηση με τη βοήθεια του μιλιμετρέ χαρτιού
Εμβαδόν του τριγώνου (cm <sup>2</sup> ):		
Εμβαδόν του παραλληλογράμμου (cm <sup>2</sup> ):		
Εμβαδόν της ακανόνιστης επιφάνειας (cm <sup>2</sup> ):		

➤ Προσπάθησε να εκφράσεις τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε mm<sup>2</sup> και σε m<sup>2</sup>.

.....

.....

.....

.....

➤ Σχεδίασε εδώ επιφάνεια τυχαίου σχήματος.



Το εμβαδόν της επιφάνειας είναι ..... cm<sup>2</sup> ή ..... mm<sup>2</sup>.



## Φύλλο εργασίας



### ΠΕΙΡΑΜΑ 3: Μέτρηση όγκου

- Συμπλήρωσε τον πίνακα Γ.

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ
Όγκος νερού (cm <sup>3</sup> ):
Όγκος νερού και πλαστελίνης (cm <sup>3</sup> ):
Όγκος πλαστελίνης (cm <sup>3</sup> ):

- Προσπάθησε να εκφράσεις τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε mm<sup>3</sup> και σε m<sup>3</sup>.

.....

- Σύγκρινε τα αποτελέσματα των μετρήσεών σου με εκείνα των συμμαθητών σου. Πού αποδίδεις τις ενδεχόμενες διαφορές;

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

# ΜΕΤΡΗΣΗ ΒΑΡΟΥΣ-ΜΑΖΑΣ-ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

## Εργαστηριακή Άσκηση 2

### Φύλλο εργασίας



#### ΠΕΙΡΑΜΑ 1: Μέτρηση του βάρους και της μάζας ενός σώματος

- Συμπλήρωσε τον πίνακα Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α	
Μάζα βαριδιού: (με βάση την ένδειξη του δυναμόμετρου)	
Μάζα βαριδιού: (με βάση την ένδειξη του ζυγού)	
Μάζα ογκομετρικού κυλίνδρου:	
Μάζα νερού και κυλίνδρου:	
Μάζα νερού:	

- Σύγκρινε τις τιμές της μάζας του βαριδιού που, βρήκες, χρησιμοποιώντας το δυναμόμετρο και το ζυγό (τις έχεις καταχωρίσει στον πίνακα Α). Αν διαφέρουν, γιατί νομίζεις ότι συμβαίνει αυτό;

.....

.....

.....

.....

## Φύλλο εργασίας



### ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Μέτρηση της πυκνότητας υγρών σωμάτων

➤ Συμπλήρωσε τον πίνακα Β.

ΠΙΝΑΚΑΣ Β		
Μάζα ογκομετρικού κυλίνδρου (g) $m_{\text{κυλίνδρου}}$ :	-	
Μάζα ογκομετρικού κυλίνδρου και νερού (g) $m_{\text{ολική}}$ :	-	
Μάζα νερού (g) $m$ :	$m = m_{\text{ολική}} - m_{\text{κυλίνδρου}}$	
Όγκος νερού (cm <sup>3</sup> ) $V$ :	-	
Πυκνότητα νερού (g/cm <sup>3</sup> ) $d$ :	$d = \frac{m}{V}$	

## Φύλλο εργασίας



**ΠΕΙΡΑΜΑ 3: Μέτρηση της πυκνότητας στερεών σωμάτων**

- Συμπλήρωσε τον πίνακα Γ.

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ				
	Μπαλάκι 1	Μπαλάκι 2	Μπαλάκι 3	Μπαλάκι 4
Μάζα (m)				
Όγκος (V)				
Πυκνότητα (d) $d = \frac{m}{v}$				

- Με βάση τα πειραματικά αποτελέσματα, που έχεις καταγράψει στον πίνακα Γ, επιβεβαιώθηκε ή διαψεύστηκε η πρόβλεψη που έκανες στο βήμα 2 της πειραματικής διαδικασίας; **[ΝΑΙ – ΟΧΙ]**. Η πυκνότητα ενός κομματιού πλαστελίνης εξαρτάται από τον όγκο και τη μάζα του; **[ΝΑΙ – ΟΧΙ]**. Από τι εξαρτάται η πυκνότητα; Διατύπωσε τα συμπεράσματά σου.

.....

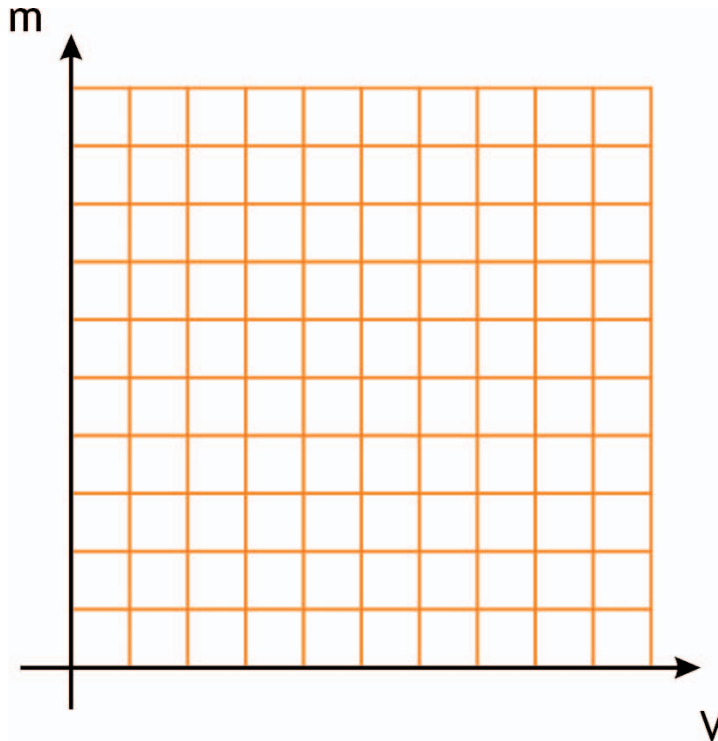
.....

.....

.....

.....

- Σύμφωνα με τα δεδομένα του πίνακα Γ, όταν αυξάνουμε τον όγκο (V) της πλαστελίνης, αυξάνεται και η μάζα της (m). Για να βρεις τη σχέση των δύο αυτών μεγεθών, κάνε τα ακόλουθα:
1. Τοποθέτησε τα πειραματικά σημεία μάζας – όγκου στο ακόλουθο σύστημα ορθογώνιων αξόνων.
  2. Με το χάρακά σου έλεγξε αν τα σημεία αυτά βρίσκονται (περίπου) πάνω σε μια ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων. Σχεδίασε την ευθεία αυτή.
  3. Με βάση τα δύο προηγούμενα βήματα (1) και (2), ποια είναι η σχέση της μάζας (m) της πλαστελίνης με τον όγκο (V), που καταλαμβάνει; Εξήγησε.



➤ Ποιο υλικό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα, το νερό ή η πλαστελίνη; Εξήγησε.

.....  
 .....

⇒ **Αξιολόγησε την προσπάθειά σου**

1. Πέτυχες να μετρήσεις την πυκνότητα κάθε κομματιού πλαστελίνης; **[ΝΑΙ – ΟΧΙ]**
2. Βρήκες ότι η πυκνότητα των τριών κομματιών είναι η ίδια; **[ΝΑΙ – ΟΧΙ]**
3. Το γράφημα μάζας-όγκου, που σχεδίασες με βάση τα πειραματικά δεδομένα του πίνακα Γ, είναι μια ευθεία γραμμή που διέρχεται από το μηδέν; **[ΝΑΙ – ΟΧΙ]**

Αν κάποια από τις απαντήσεις σου είναι αρνητική, προσπάθησε να εξηγήσεις τους λόγους για τους οποίους η πειραματική σου προσπάθεια δεν είχε επιτυχία.

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

# ΜΕΛΕΤΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

## Εργαστηριακή Άσκηση 3

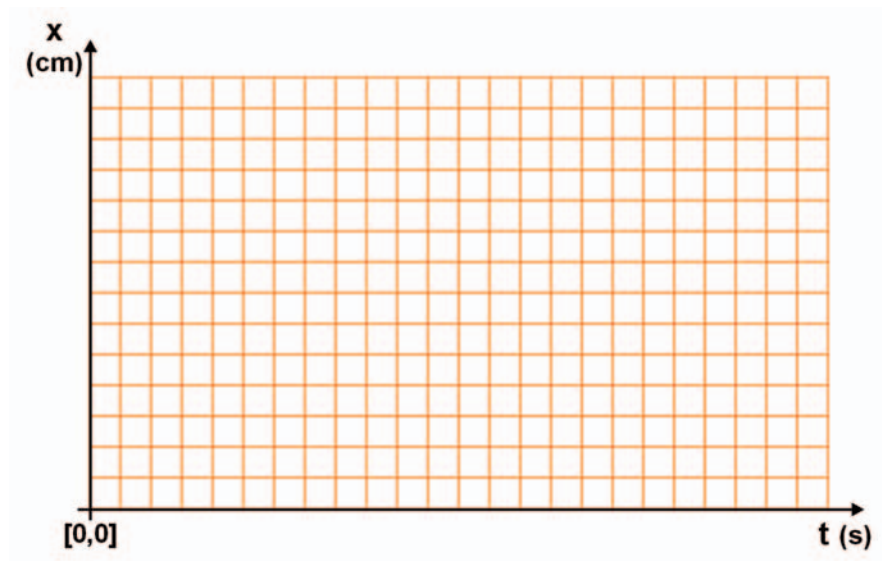
### Φύλλο εργασίας



**ΠΕΙΡΑΜΑ 1: Προσδιορισμός της θέσης και της μετατόπισης με χάρακα και χρονόμετρο**

ΠΙΝΑΚΑΣ Α		
Χρόνος κίνησης (t)	Θέση του τρένου σε σχέση με την αρχική του θέση κατά τη χρονική στιγμή t (x)	Μετατόπιση του τρένου από την αρχική του θέση ( $\Delta x$ )
0	0	0
2s		
4s		
6s		
8s		
10s		

Με βάση τις πειραματικές τιμές του πίνακα Α, κάνε το αντίστοιχο διάγραμμα θέσης (x) – χρόνου (t), για την κίνηση του τρένου.



## Φύλλο εργασίας



**ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Προσδιορισμός της θέσης και της μετατόπισης με χρονομετρητή**

- Πάνω στη χαρτοταινία, μέτρησε με το χάρακα τη μετατόπιση του χεριού σου σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα ίδιου μέτρου ( $\Delta t = 0,15$  s απόσταση 5 κουκκίδων) και συμπλήρωσε τον πίνακα Β.

ΠΙΝΑΚΑΣ Β	
ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ( $\Delta t = 0,1$ s )	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ( $\Delta x$ σε cm)
Από 0 σε 0,1 s	
Από 0,1 σε 0,2 s	
Από 0,2 σε 0,3 s	
Από 0,3 σε 0,4 s	
Από 0,4 σε 0,5 s	
Από 0,5 σε 0,6 s	
Από 0,6 σε 0,7 s	
Από 0,7 σε 0,8 s	

- Σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα του πίνακα, σε ποιο χρονικό διάστημα το χέρι σου:

A. κινούνταν πιο γρήγορα;

.....

B. κινούνταν πιο αργά;

.....

- Βρες το χρόνο που χρειάστηκε, για να μετατοπιστεί το χέρι σου 20 cm από την αρχική του θέση.

.....

.....

⇒ **Αξιολόγησε την προσπάθειά σου**

1. Γράψε τις δυσκολίες που αντιμετώπισες στη χρήση του χρονομετρητή και στην επεξεργασία της χαρτοταινίας.

.....

.....

.....

.....

2. Θα μπορούσες να μελετήσεις την κίνηση του χεριού σου χρησιμοποιώντας αντί του χρονομετρητή ένα χρονόμετρο και ένα χάρακα; Ποιο είναι το πλεονέκτημα του χρονομετρητή;

.....

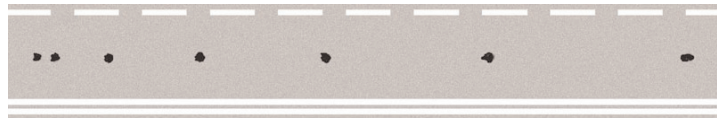
.....

.....

.....

3. Ένα αυτοκίνητο στάζει με σταθερό ρυθμό, λάδια από το κάρτερ της μηχανής του, που αφήνουν στο δρόμο σημάδια, όπως αυτά που δείχνει η εικόνα. Με δεδομένη την εικόνα αυτή, η ταχύτητα του αυτοκινήτου:

- α. αυξάνεται
- β. μειώνεται
- γ. είναι σταθερή



Αιτιολόγησε την επιλογή σου:

.....

.....

.....

.....