



**ΠΑΝΕΚΦΕ**  
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

16<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών  
EUSO 2018  
Τοπικός Διαγωνισμός Καρδίτσας



**Ε.Κ.Φ.Ε. Καρδίτσας**

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ



European Union Science Olympiad

**ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ  
ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ**

**9 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2017**

**(Διάρκεια εξέτασης 60 min)**

<b>Μαθητές:</b>	<b>Σχολείο</b>
<b>1.</b>	
<b>2.</b>	
<b>3.</b>	

## Στοιχεία από τη Θεωρία

Για να συγκρίνουμε και να μετρήσουμε δυνάμεις χρησιμοποιούμε τα αποτελέσματα που προκαλούν σε σώματα στα οποία ασκούνται, όπως για παράδειγμα την παραμόρφωση που προκαλούν σε ένα ελατήριο.

Στη συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση με τη βοήθεια του νόμου του Hooke θα κατασκευάσουμε δυναμόμετρο ώστε να μετρήσουμε άγνωστες μάζες και βάρη.

Στην άκρη ενός ακλόνητα στερεωμένου ελατηρίου κρεμάμε ένα βαρίδι, οπότε το ελατήριο επιμηκύνεται. Όταν αφαιρέσουμε το βαρίδι, το ελατήριο αποκτά το αρχικό του μήκος και σχήμα. Η παραμόρφωση του ελατηρίου καλείται ελαστική. Όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη που επιμηκύνει το ελατήριο, τόσο μεγαλύτερη είναι η επιμήκυνση του. Στις ελαστικές παραμορφώσεις η δύναμη είναι ανάλογη με την επιμήκυνση που προκαλεί.

Η σχέση αυτή είναι γνωστή ως νόμος του Hooke:  $F = k \cdot \Delta L$

όπου  $F$  η δύναμη που ασκείται στο ελατήριο,  $\Delta L$  η επιμήκυνση του ελατηρίου από το αρχικό του μήκος (πριν ασκηθεί η δύναμη  $F$ ) και  $k$  μια σταθερά που χαρακτηρίζει τη σκληρότητα του ελατηρίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η σταθερά του ελατηρίου τόσο σκληρότερο είναι αυτό. Η σταθερά του ελατηρίου μετριέται σε N/m. Στη περίπτωση που η ασκούμενη δύναμη είναι τόσο μεγάλη ώστε το ελατήριο να επιμηκυνθεί πολύ, παύει να ισχύει ο νόμος και το ελατήριο λέμε ότι ξεπέρασε το όριο ελαστικότητας.

## Εργαστηριακό μέρος

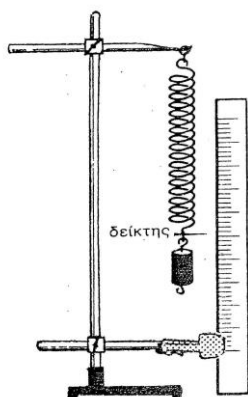
Υπάρχει η δυνατότητα βοήθειας από τους επιβλέποντες καθηγητές με βαθμολογική ποινή ανά υπόδειξη.

### 1η Δραστηριότητα

Εύρεση της τιμής  $k$  που μας δίνει τη σκληρότητα του ελατηρίου

Όργανα - Υλικά:

- |                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Ελατήριο με βαρίδι και δείκτη | 5. Ορθοστάτης              |
| 2. 4 βαρίδια 50g                 | 6. Άγκιστρο και λαβίδα     |
| 3. Άγνωστης μάζας αντικείμενο    | 7. 2 σύνδεσμοι             |
| 4. Βάση μεταλλική                | 8. Χάρακας 0-40cm ή 0-50cm |



Πειραματική διαδικασία:

1. Κρεμάστε το ελατήριο από το άγκιστρο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το βαρίδι στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου, με τον προσαρμοσμένο σε αυτό δείκτη τοποθετήθηκε ώστε να ανοίξουν οι σπείρες του και να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους.

Προσαρμόστε το χάρακα στη λαβίδα, παράλληλα με τον ορθοστάτη, ώστε ο δείκτης του βαριδίου να δείχνει το μηδέν του χάρακα.

Καλέστε τον επιτηρητή καθηγητή για έλεγχο.

Κρεμάστε διαδοχικά τα βάρη που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα 1 και καταγράψετε τις επιμηκύνσεις του ελατηρίου από την αρχική του θέση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Μάζα βαριδίου $m$ (gr)	Βάρος $F$ (N)	Επιμήκυνση $\Delta l$ (cm)
0	0	0
50	0,5	
100	1,0	
150	1,5	
200	2,0	

2. Χρησιμοποιώντας τις πειραματικές τιμές του πίνακα σχεδιάστε, στο μιλιμετρέ χαρτί που σας δίνεται, τη γραφική παράσταση της δύναμης  $F$  (βάρους) σε σχέση με την επιμήκυνση  $\Delta l$  που προκαλεί στο ελατήριο.

Χρησιμοποιείτε όλη ή έστω το 80% της επιφάνειας του μιλιμετρέ χαρτιού.

3. Τι μορφή έχει η γραφική παράσταση που προέκυψε; Τι σημαίνει αυτό για τη σχέση των μεγεθών  $F$  και  $\Delta l$ ;

.....

.....

.....

.....

.....

4. Υπολογίστε την κλίση της ευθείας της γραφικής παράστασης. Η κλίση εκφράζει τη δύναμη που πρέπει να εφαρμόσουμε στο ελατήριο για να το επιμηκύνουμε κατά 1cm. Το μέγεθος αυτό ονομάζεται **σταθερά του ελατηρίου**. Συμβολίζεται με το γράμμα  $k$ .

.....

.....

.....

.....

$$k = \dots\dots\dots$$

5. Υπολογίστε την τιμή  $k$  σε N/m.

$$k = \dots\dots\dots \text{ N/m}$$

## 2η Δραστηριότητα

Εύρεση αγνώστου βάρους αντικειμένου: [σύνδεσμος]

1. Χρησιμοποιήστε το σύνδεσμο αγνώστου μάζας που σας δίνεται για να μετρήσετε το βάρος του. Κρεμάστε το στο ελατήριο και μετρήστε την επιμήκυνσή του  $\Delta l$ .

$$\Delta l = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

**Καλέστε τον επιτηρητή καθηγητή για έλεγχο.**

2. Υπολογίστε με 2 τρόπους την άγνωστη μάζα.

Στις μετατροπές θεωρείστε ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g=10\text{m/s}^2$ .

α) Από τη σταθερά του ελατηρίου

.....

.....

.....

β) Από το διάγραμμα F-Δl

.....

.....

.....

3. Γιατί δεν προσπαθούμε να επιμηκύνουμε πάρα πολύ το ελατήριο;

.....

.....

.....

### 3η Δραστηριότητα:

**Εύρεση αγνώστου βάρους αντικειμένου: [βαρίδι ελατηρίου με δείκτη]**

Από τη θεωρία γνωρίζουμε ότι η περίοδος (T) ταλάντωσης σώματος μάζας m, που κρέμεται από ένα ελατήριο, όταν η ταλάντωση είναι αρμονική (αμείωτη) είναι ο χρόνος που κάνει το σώμα για να εκτελέσει μια πλήρη ταλάντωση και δίνεται από τον τύπο:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Υπολογίστε τη μάζα του βαριδίου που κρέμεται από το ελατήριο.

1. Εκτρέψτε το βαρίδι κατά 1,5cm από τη θέση ισορροπίας και αφήστε το να κάνει ελεύθερα 10 πλήρεις ταλαντώσεις τις οποίες χρονομετρείστε με το χρονόμετρο που σας δίνεται. Επαναλάβετε τη διαδικασία 3 φορές και καταγράψτε τις τιμές στον παρακάτω πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

a/a	Χρόνος 10 ταλαντώσεων	Περίοδος ταλάντωσης
1		
2		
3		
Μέσος όρος T		

2. Με την τιμή της περιόδου που βρήκατε και με τη βοήθεια της παραπάνω σχέσης υπολογίστε τη μάζα του βαριδίου.

.....

.....

.....

.....

$m = \dots\dots\dots \text{gr}$

## ΠΡΟΧΕΙΡΟ

## ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ EUSO

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ		Μονάδες
1η	1	15
	2	10
	3	5
	4	10
	5	10
2η	1	5
	2α	10
	2β	5
	3	10
3η	1	10
	2	10
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ</b>		<b>100</b>