

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

**A1)** Έστω ότι διαθέτεις ένα κομμάτι πλαστελίνης, κλωστή, νερό, ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας και ογκομετρικό δοχείο. Να προτείνεις ποια από τα παραπάνω θα χρησιμοποιήσεις και πώς, για να μετρήσεις:

- Τη μάζα του κομματιού της πλαστελίνης.
- Τον όγκο του κομματιού της πλαστελίνης.
- Την πυκνότητα του κομματιού της πλαστελίνης.

**A2)** Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα που αφορά στο ίδιο υλικό.

Μάζα (g)	Όγκος (cm <sup>3</sup> )	Πυκνότητα (g/cm <sup>3</sup> )
400	500	
	600	

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ 1<sup>ου</sup> ΘΕΜΑΤΟΣ

**A1. α)** Ζυγίζοντας την πλαστελίνη με τη ζυγαριά ακριβείας βρίσκουμε τη μάζα της.

**β)** Τοποθετούμε νερό στον ογκομετρικό κύλινδρο μέχρι μια συγκεκριμένη ένδειξη. Στη συνέχεια δένουμε την πλαστελίνη με την κλωστή και την βυθίζουμε αργά στον ογκομετρικό κύλινδρο για να μην πεταχτεί νερό έξω από αυτόν. Η στάθμη του νερού μέσα στον κύλινδρο ανεβαίνει. Διαβάζουμε την τελική ένδειξη (μπορούμε να βάλουμε 3 συμμαθητές μας να διαβάσουν την τελική ένδειξη και να βρούμε τη μέσο όρο των μετρήσεων). Αφαιρούμε από την τελική την αρχική ένδειξη και βρίσκουμε τον όγκο της πλαστελίνης.

**γ)** Διαιρώντας τη μάζα της πλαστελίνης με τον όγκο της βρίσκουμε την πυκνότητά της:  $d=m/V$

**A2.**

Μάζα (g)	Όγκος (cm <sup>3</sup> )	Πυκνότητα (g/cm <sup>3</sup> )
400	500	<b>1) <math>d=m/V=400/500=0,8\text{g/cm}^3</math></b>
<b>3) <math>d=m/V</math> <math>\rightarrow m=d \cdot V=0,8 \cdot 600=480\text{ g}</math></b>	600	<b>2) <math>d=0,8\text{ g/cm}^3</math> γιατί το υλικό είναι το ίδιο και η πυκνότητα</b>

δεν αλλάζει.

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

Να επιλέξεις τη σωστή απάντηση στα παρακάτω:

**B1)** Ο όγκος του αέρα της σχολικής σου τάξης είναι περίπου:

- i) 250mL      ii) 60m<sup>3</sup>      iii) 2L

**B2)** Το βάρος ενός ανθρώπου μάζας 70Kg στη Γη είναι περίπου:

- i) 700N      ii) 70N      iii) 7N

**B3)** Αν η μάζα ενός ανθρώπου στη Γη είναι 70kg τότε η μάζα του Σελήνη θα είναι:

- i) 70kg      ii) 700kg      iii) 7Kg

**B4)** Αν η μάζα ενός ανθρώπου στη Γη είναι 70Kg τότε το βάρος του στη Σελήνη θα είναι :

- i) 30N      ii) 60N      iii) 120N

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ 2<sup>ου</sup> ΘΕΜΑΤΟΣ

**B1** → 60m<sup>3</sup>    **B2** → 700N    **B3** → 70Kg    **B4** → 120N

## ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Στο ένα άκρο ελατηρίου, του οποίου το άλλο άκρο έχει στερεώσει σε ακλόνητο σημείο, κρεμάς διάφορα σταθμά και με μια μετροταινία μετράς τις αντίστοιχες επιμήκυνσεις του ελατηρίου. Προκύπτει έτσι ο Πίνακας 1.

**Γ1)** Με τη βοήθεια του Πίνακα 1 να κατασκευάσεις στο τετραγωνισμένο χαρτί (μιλιμετρέ) που σου δίνεται, τη γραφική παράσταση Μάζα σταθμών-Επιμήκυνση ελατηρίου. Ποια είναι η μορφή της γραφικής παράστασης;

**Γ2)** Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης να βρεις τη μάζα ενός σώματος που προκαλεί στο ελατήριο επιμήκυνση 30cm.

**Γ3)** Ποιο είναι το βάρος αυτού του σώματος στη Γη;

**Γ4)** Αν το σύστημα ελατηρίου-σώματος μεταφερθεί στη Σελήνη τι θα συμβεί στην επιμήκυνση του ελατηρίου; Θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί, η θα παραμείνει σταθερή; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

Πίνακας 1

Μάζα σταθμών (σε γραμμάρια)	Επιμήκυνση ελατηρίου (σε εκατοστά του μέτρου)
0	0
50	6,5

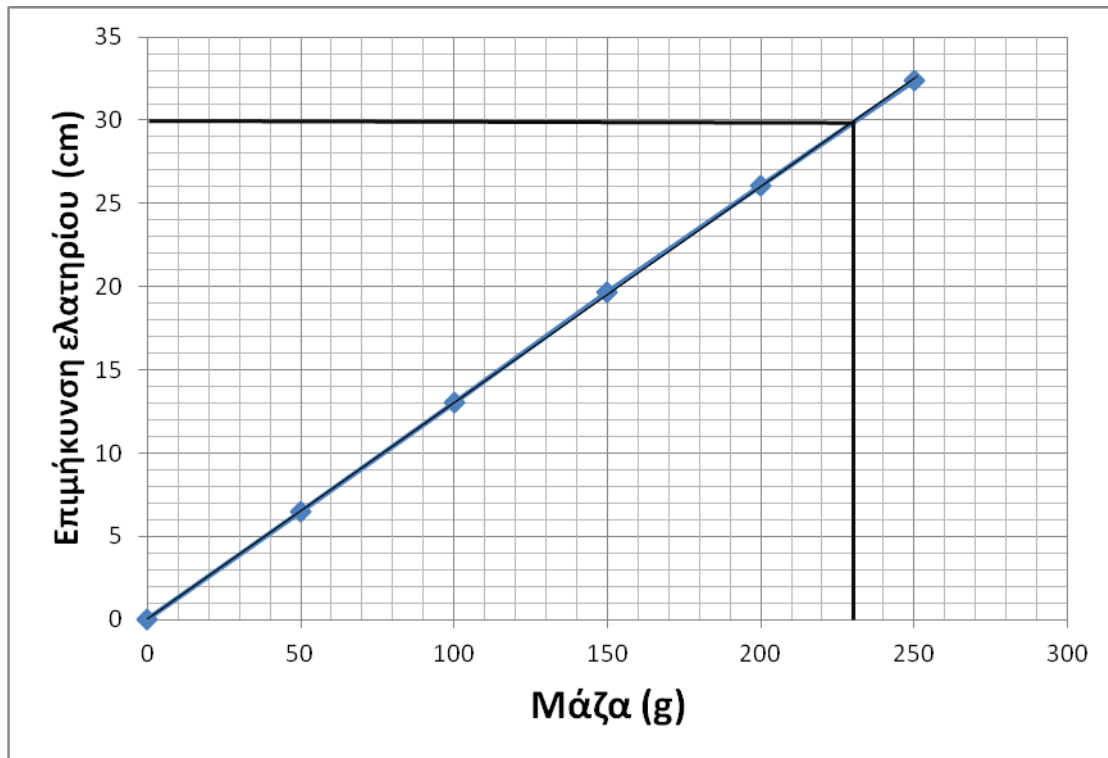
100	13
150	19,7
200	26,1
250	32,4

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ 3<sup>ου</sup> ΘΕΜΑΤΟΣ

**Γ1.** Η γραφική παράσταση είναι ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων (Σχήμα 1)

**Γ2.** Σε επιμήκυνση ελατηρίου 30cm αντιστοιχεί, σύμφωνα με τη γραφική παράσταση, περίπου μάζα 230g (γραμμαρίων). (Σχήμα 1)

**Σχήμα 1**

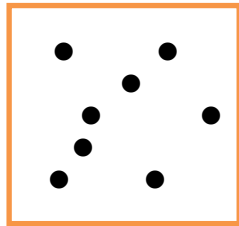


**Γ3.** Το Βάρος του σώματος στη Γη είναι  $\text{Βάρος} = \text{Μάζα (σε Kg)} * 9,8 = 0,23 * 9,8 = 2,254\text{N}$

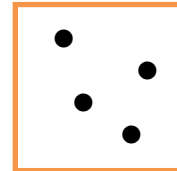
Σημείωση: Για την εύρεση του Βάρους, αντί του 9,8 θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και το 10.

**Γ4.** Επειδή η σεληνιακή βαρύτητα είναι μικρότερη από τη γήινη αν το σύστημα μεταφερθεί στη Σελήνη η επιμήκυνση του ελατηρίου θα ελαττωθεί.

## ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>



Δοχείο A



Δοχείο B

Τα δοχεία A και B περιέχουν το ίδιο είδος αερίου. Ο όγκος του δοχείου A είναι διπλάσιος από τον όγκο του δοχείου B και η θερμοκρασία του δοχείου B είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του δοχείου A.

**Δ1)** Η θερμική ενέργεια του αερίου στο δοχείο A σε σχέση με τη θερμική ενέργεια του αερίου στο δοχείο B είναι ίση, μεγαλύτερη η μικρότερη;

**Δ2)** Η πυκνότητα του αερίου στο δοχείο A είναι ίση, μεγαλύτερη η μικρότερη από την πυκνότητα του αερίου στο δοχείο B;

**Δ3)** Αν φέρουμε σε θερμική επαφή τα δύο δοχεία η θερμική ενέργεια του δοχείου A θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα παραμείνει σταθερή;

**Δ4)** Αν φέρουμε σε θερμική επαφή τα δύο δοχεία, η θερμοκρασία του δοχείου B θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα παραμείνει σταθερή;

Να αιτιολογήσεις τις απαντήσεις σου.

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ 4<sup>ου</sup> ΘΕΜΑΤΟΣ

**Δ1.** Επειδή η θερμοκρασία του αερίου στο δοχείο B είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του αερίου στο δοχείο A η θερμική ενέργεια του αερίου στο δοχείο A είναι μικρότερη από αυτή του αερίου στο δοχείο B.

**Δ2.** Αν είναι  $d_A = m_A/V_A$  η πυκνότητα του αερίου στο δοχείο A και  $d_B = m_B/V_B$  η πυκνότητα του αερίου στο δοχείο B, τότε:

$$d_A = m_A/V_A = * 2m_B/2V_B = m_B/V_B = d_B$$

\*  $m_A = 2m_B$  και  $V_A = 2V_B$

**Δ3.** Επειδή η θερμοκρασία του δοχείου B είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του δοχείου A, όταν τα φέρουμε σε θερμική επαφή θα ρέει θερμότητα από το δοχείο B στο δοχείο A με αποτέλεσμα η θερμική ενέργεια του αερίου στο δοχείο A να αυξηθεί.

**Δ4.** Κατά τη θερμική επαφή των δύο δοχείων, η θερμική ενέργεια του αερίου που βρίσκεται στο δοχείο Β ελαττώνεται, γιατί ένα μέρος της μεταφέρεται με τη μορφή θερμότητας στο δοχείο Α και έτσι η θερμοκρασία του αερίου στο δοχείο Β ελαττώνεται.

### **ΘΕΜΑ 5<sup>ο</sup>**

**Ε1)** Διαθέτεις ένα αναλογικό ρολόι με ωροδείκτη και λεπτοδείκτη. Να περιγράψεις μια διαδικασία που θα ακολουθήσεις για να βρεις πόσα δευτερόλεπτα απέχουν χρονικά δύο διαδοχικές αναλαμπές του φλας ενός αυτοκινήτου.

**Ε2)** Παρατηρείς το φλας του αυτοκινήτου να αναβοσβήνει, μετράς και βρίσκεις ότι σε ένα λεπτό το φλας ανάβει 80 φορές. Επαναλαμβάνεις τη μέτρηση άλλες δυο φορές και βρίσκεις ότι το φλας ανάβει μέσα σε ένα λεπτό 84 φορές και 76 φορές αντίστοιχα. Πόσες φορές τελικά ανάβει το φλας μέσα σε ένα λεπτό;

**Ε3)** Πόσα δευτερόλεπτα απέχουν χρονικά μεταξύ τους κατά μέσο όρο δύο διαδοχικές αναλαμπές του φλας;

### **ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ 5<sup>ου</sup> ΘΕΜΑΤΟΣ**

**Ε1.** Επειδή το αναλογικό ρολόι με ωροδείκτη και λεπτοδείκτη δεν έχει τόσο μεγάλη ακρίβεια για να μετρήσει τη χρονική διάρκεια μεταξύ δύο διαδοχικών αναλαμπών του φλας, θα μετρήσουμε τον αριθμό των αναλαμπών που συμβαίνουν στη χρονική διάρκεια του ενός λεπτού. Για να περιορίσουμε το σφάλμα θα επαναλάβουμε τη μέτρηση άλλες δύο φορές και θα βρούμε το μέσο όρο των αναλαμπών του φλας σε ένα λεπτό. Θα διαιρέσουμε το 60 με το μέσο όρο των αναλαμπών για να βρούμε τη χρονική διάρκεια μεταξύ δύο διαδοχικών αναλαμπών.

**Ε2.** Αριθμός αναλαμπών ανά λεπτό =  $\frac{80 + 84 + 76}{3} = 80$

**Ε3.** Χρονική διάρκεια μιας αναλαμπής  $\frac{60}{80} = \frac{3}{4} = 0,75$  δευτερόλεπτα