



**Όνομα και Επώνυμο:** .....  
**Όνομα Πατέρα:** ..... **Όνομα Μητέρας:** .....  
**Σχολείο:** ..... **Τάξη/Τμήμα:** .....  
**Εξεταστικό Κέντρο:** .....

Μαθητές της Α΄ τάξης ενός Γυμνασίου πειραματίζονται με μια συμπαγή σφαίρα (μπάλα) από σκληρό λάστιχο για να μελετήσουν και να μετρήσουν διάφορα φυσικά μεγέθη, όπως μήκος, χρόνο, μάζα ή βάρος ..., έχοντας στη διάθεσή τους διάφορα κατάλληλα υλικά πειραματισμού και όργανα μέτρησης.

### Θέμα 1ο – Πειραματικό



Οι μαθητές έχοντας υπόψη τους τον τρόπο που μετράμε το μήκος οδών με ένα πρόχειρο «οδόμετρο», όπως στη διπλανή μικρή εικόνα (όπου χρησιμοποιούμε τον τροχό ενός ποδηλάτου του οποίου έχουμε μετρήσει την περιφέρεια), θέλουν χρησιμοποιώντας τη σφαίρα να μετρήσουν το μήκος της σιδηροτροχιάς ενός μικρού παιδικού τρένου που έχουν τοποθετήσει πάνω σε ένα θρανίο, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.1.

Γι' αυτό σχεδιάζουν με μαρκαδόρο έναν κύκλο στην περιφέρεια της σφαίρας, όπως στην εικόνα 1.1.

Στη συνέχεια χωρίζουν τον κύκλο σε 10 ίσα μέρη σημειώνοντας κάθετες μικρές γραμμές κατά μήκος του.

Μετά χωρίζουν το κάθε ένα από αυτά σε 10 μικρότερα μέρη, σημειώνοντας μικρότερες γραμμές, όπως φαίνεται στην ίδια εικόνα.

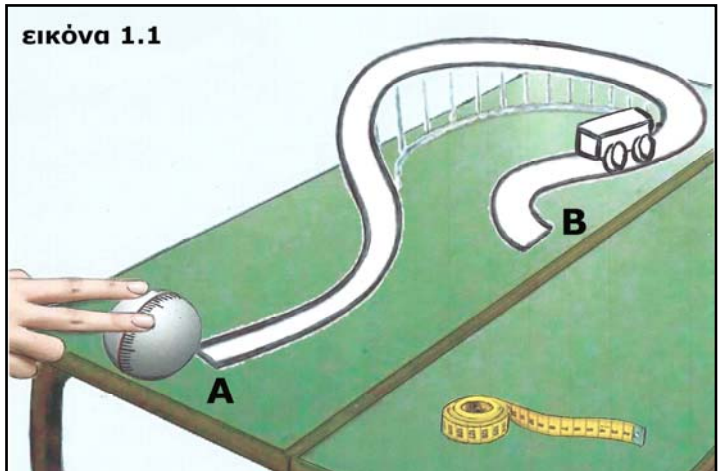
Καθένα από τα 10 μεγαλύτερα ίσα μέρη οι μαθητές το χρησιμοποιούν ως μονάδα μέτρησης μήκους και το ονομάζουν δεκατόγραμμο (δγ).

Χρησιμοποιώντας ως μέτρο τη σφαίρα, δέκα μαθητές, ο ένας μετά τον άλλον, μετρούν το μήκος της σιδηροτροχιάς από το σημείο Α έως το σημείο Β και καταγράφουν τις τιμές που μετρούν στον διπλανό πίνακα.

Υπολόγισε τη μέση τιμή του μήκους της σιδηροτροχιάς ΑΒ και κατάγραφέ τη στον διπλανό πίνακα:

Με ποιον τρόπο νομίζεις ότι οι μαθητές μέτρησαν το μήκος της σιδηροτροχιάς ΑΒ;

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



εικόνα 1.1

μέτρηση	μήκος ΑΒ (σε δγ)
1η	99,8
2η	100,1
3η	99,9
4η	100,0
5η	100,1
6η	99,8
7η	100,0
8η	99,9
9η	100,2
10η	100,2
άθροισμα (σε δγ)	.....
μέση τιμή ΑΒ (σε δγ)	.....



Οι μαθητές έχουν επίσης μετρήσει το μήκος της περιφέρειας της σφαίρας με τη μετροταινία που φαίνεται στην εικόνα 1.1. Αν το έχουν βρει 15 εκατοστόμετρα (εκ), υπολόγισε το μήκος της τροχιάς AB σε εκατοστόμετρα (εκ), εξηγώντας τον τρόπο με τον οποίο έκανες τον υπολογισμό:

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

Ποια είναι η σχέση δεκατόγραμμου (δγ) και εκατοστόμετρου (εκ);

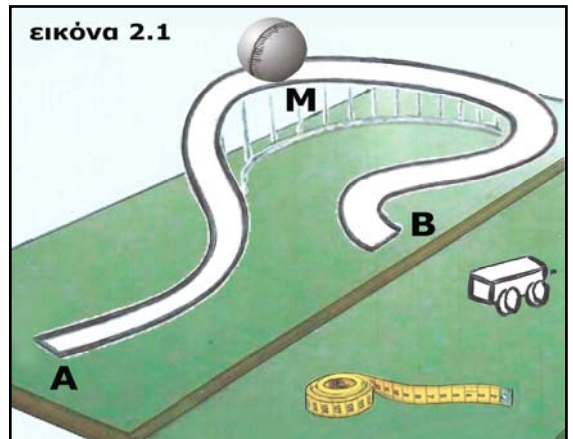
$$1 \text{ δγ} = \dots\dots\dots \text{ εκ}$$

Με ποιον τρόπο ή με ποιους τρόπους νομίζεις ότι οι μαθητές μέτρησαν το μήκος της περιφέρειας της σφαίρας με τη μετροταινία που φαίνεται στην εικόνα 1.1;

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

**Θέμα 2ο – Πειραματικό**

Οι μαθητές τοποθετούν τη σφαίρα στο σημείο M της σιδηροτροχιάς που είναι στο μέσο της διαδρομής από το A στο B, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.1, και την αφήνουν να κυλήσει μέχρι το B. Μετρούν τον χρόνο και τον καταγράφουν στον παρακάτω πίνακα. Επαναλαμβάνουν τη μέτρηση άλλες 9 φορές και καταγράφουν τις τιμές.



Υπολόγισε τη μέση τιμή του χρόνου σε δευτερόλεπτα (s) και γράψε τη στον πίνακα, κρατώντας όσα δεκαδικά ψηφία νομίζεις:

μέτρηση	χρόνος (σε s)
1η	1,20
2η	1,23
3η	1,18
4η	1,21
5η	1,22
6η	1,18
7η	1,20
8η	1,21
9η	1,22
10η	1,18
άθροισμα (σε s)	.....
μέση τιμή χρόνου (σε s)	.....

Με ποιο ρολόι από αυτά που εικονίζονται παρακάτω νομίζεις ότι οι μαθητές είναι δυνατόν να έχουν κάνει αυτές τις μετρήσεις; Σημείωσε την επιλογή σου με  $\checkmark$  στο αντίστοιχο τετραγωνάκι:








Δικαιολόγησε την επιλογή σου: .....



Τι νομίζεις ότι θα υπολογίσουν οι μαθητές αν διαιρέσουν το μήκος της διαδρομής της σφαίρας από το σημείο Μ στο σημείο Β της σιδηροτροχιάς με την τιμή του χρόνου που απαιτείται για να κυλήσει η σφαίρα από το Μ στο Β;

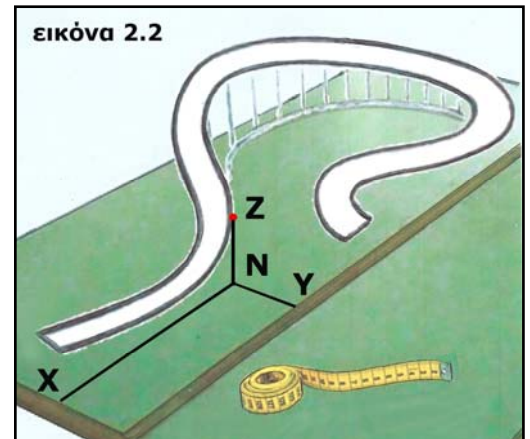
.....  
.....

Είναι η τιμή αυτού του φυσικού μεγέθους σταθερή ή όχι σε όλη τη διαδρομή ΜΒ; Εξήγησε.

.....  
.....

Θεώρησε ότι η σφαίρα βρίσκεται κάποια χρονική στιγμή στο σημείο Ζ της σιδηροτροχιάς. Αν οι μαθητές σύρουν τις ευθείες γραμμές ΖΝ, ΝΧ και ΝΥ που φαίνονται στην εικόνα 2.2 και μετρήσουν τα μήκη αυτών των ευθειών, τι νομίζεις ότι μπορούν με αυτά τα μήκη να προσδιορίσουν;

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



### Θέμα 3ο – Πειραματικό

Οι μαθητές, στη συνέχεια, μετρούν τη διάμετρο της σφαίρας σε εκατοστόμετρα (εκ), πρώτα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος (περίπου 20 °C) και μετά στη θερμοκρασία βρασμού του νερού (100 °C), αφού τη θερμάνουν μέσα σε νερό που βράζει και προσέχοντας να πιάνουν τη θερμή σφαίρα με θερμομονωτικά γάντια.

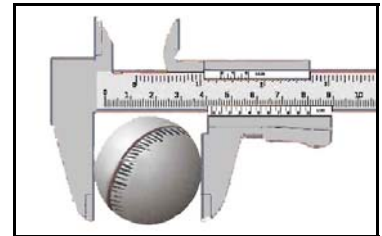
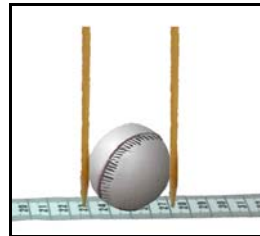
Τις τιμές των μετρήσεών τους στις δυο θερμοκρασίες οι μαθητές τις κατέγραψαν στον παρακάτω πίνακα, χωρίς να καταγράψουν ποια τιμή αντιστοιχεί στη θερμοκρασία περιβάλλοντος και ποια τιμή αντιστοιχεί στη θερμοκρασία βρασμού του νερού. Συμπλήρωσε στον πίνακα ποια θερμοκρασία νομίζεις ότι αντιστοιχεί σε κάθε μέτρηση:

διάμετρος σε θερμοκρασία .....	διάμετρος σε θερμοκρασία .....
4,267 εκ	4,281 εκ

Δικαιολόγησε την επιλογή σου: .....  
.....  
.....



Με ποιον από τους τρόπους ή όργανα που εικονίζονται παρακάτω νομίζεις ότι οι μαθητές είναι δυνατόν να έχουν κάνει αυτές τις μετρήσεις της διαμέτρου της σφαίρας; Σημείωσε την επιλογή σου με  $\checkmark$  στο αντίστοιχο τετραγωνάκι.



Δικαιολόγησε την επιλογή σου: .....

.....

.....

#### Θέμα 4ο – Θεωρητικό

Οι μαθητές, τέλος, μετρούν τη μάζα της σφαίρας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και τη μάζα της σφαίρας στη θερμοκρασία βρασμού του νερού.

Νομίζεις ότι βρήκαν τη μάζα της σφαίρας στη θερμοκρασία βρασμού του νερού μικρότερη, ίση ή μεγαλύτερη από τη μάζα της σφαίρας στη θερμοκρασία περιβάλλοντος;

Δικαιολόγησε την απάντησή σου με αναφορά στα μόρια του υλικού της σφαίρας, περιγράφοντας και σχεδιάζοντας στιγμιότυπα των θέσεων και των κινήσεών τους στις δύο θερμοκρασίες.

.....

.....

.....

.....

στη θερμοκρασία περιβάλλοντος

στη θερμοκρασία βρασμού του νερού

Καλή Επιτυχία