

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΙΙΙ

- ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ/-ΩΝ		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	
ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΠΕ 17.06	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΑΧΥΜΕΤΡΟ-ΜΙΚΡΟΜΕΤΡΟ ΕΝΑΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΣ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

1.2 ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Μηχανολογικές μετρήσεις, διαστάσεις, Σπουδαιότητα, μονάδες, ακρίβεια μέτρησης, παχύμετρο, μικρόμετρο.

1.3 ΣΚΟΠΟΣ/ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΜΑΤΟΣ

- Είναι άκρως απαραίτητη η γνώση της ακρίβειας των μετρήσεων μήκους στα αντικείμενα και τις εφαρμογές των τεχνικών ειδικοτήτων.
- Ιδιαίτερα το παχύμετρο είναι όργανο που υπάρχει απαραίτητα στην εργαλειοθήκη των μηχανολογικών ειδικοτήτων
- Υπάρχουν σε μεγάλο αριθμό στα Εργαστήρια Μηχανολογικών Κατασκευών για εξάσκηση των μαθητών
- Υπάρχει η δυνατότητα να κατασκευαστεί, να βαθμονομηθεί σε μεγέθυνση από κόντρα πλακέ και να αξιοποιηθεί ως εποπτικό μέσω στο εργαστήριο.

1.4 ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Να αναγνωρίζει και να περιγράφει το παχύμετρο-μικρόμετρο αναφέροντας τα ιδιαίτερα τεχνολογικά χαρακτηριστικά.
- Να εξηγεί τον τρόπο λειτουργίας τους
- Να επιλέγει την κατάλληλη χρήση του ανάλογα την μετρούμενη διάσταση
- Να επιλέγει το κατάλληλο όργανο ανάλογα με την ακρίβεια μέτρησης
- Να γνωρίζει τις συνθήκες μέτρησης
- Να γνωρίζει τον τρόπο έλεγχου του οργάνου

Δεξιότητες

- Να χρησιμοποιεί σωστά τα όργανα μέτρησης
- Να έχει τη σωστή θέση κατά την ανάγνωση της μέτρησης
- Να τα συντηρεί και να φυλήσει με το ενδεδειγμένο τρόπο

1.5 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

- Γιατί χριζόμαστε ακριβείς μετρήσεις στις μηχανολογικές και τεχνικές κατασκευές.
- Ο σχεδιασμός και η κατασκευή οργάνων με ακριβείς μετρήσεις πρέπει να λαμβάνει υπόψη του την ευκολία χρήσεις και την αξιοπιστία λειτουργίας τους
- Είναι αναγκαία η βελτίωση τους και η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών για μεγαλύτερη αξιοπιστία και τεχνική υποστήριξη της χρήσης τους

1.6 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Η/Υ για αναπαραγωγή βίντεο

Πλάκα 2Χ3 μέτρα κοντραπλακέ ή μελαμίνη 12mm

Εργαλεία του εργαστηρίου Μηχανολογικών Κατασκευών του ΕΚ

Ξυλόκολλα

Ανεξίτηλοι μαρκαδόροι

Χαρτόνια και ψαλίδι

Καρφιά βίδες

Δράπανο με ξυλοτρύπανα

1.7 ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

6 εβδομάδες

2. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

2.1 Μεθοδολογία υλοποίησης

Οι μαθητές/τριες θα χωριστούν σε τρεις ομάδες 4-5 ατόμων. Η κάθε ομάδα θα ορίσει συντονιστή και γραμματέα που θα τηρεί το ημερολόγιο εργασιών και πράξεων της ομάδας

Η 1^η ομάδα θα αναλάβει την σχεδίαση σε χαρτόνι του περιγράμματος του παχυμέτρου και του βερνιέρου καθώς επίσης θα αναζητήσει υλικό και μέσα στερέωσης για το στέλεχος μέτρησης του βάθους.

Η 2η ομάδα θα αποτύπωση στο κοντραπλακέ το σταθερό μέρος του παχυμέτρου και θα το κόψει και όλες τις απαραίτητες εργασίες φινιρίσματος.

Η 3^η ομάδα θα αποτυπώσει και θα κόψει στο κοντραπλακέ τα δύο μέρη του βερνιέρου και όλες τις απαραίτητες εργασίες κατασκευής και φινιρίσματος.

Μικτή ομάδα 3 ατόμων και από τις τρεις ομάδες θα βαθμονομήσει το παχύμετρο

Στο τέλος η κάθε μια θα παρουσιάσει στην ολομέλεια τα αποτελέσματά της. Θα φτιαχτεί μια παρουσίαση στον Η/Υ που να δίνει με κατανοητό τρόπο την χρήση του παχύμετρου και μικρόμετρου

Τέλος θα εξαχθούν τα συμπεράσματα με βάση τα ημερολόγια της κάθε ομάδας για την πορεία υλοποίησης.

2.2 Πορεία υλοποίησης

1^ο δίωρο: Ολομέλεια παρουσίαση του εγχειρήματος γνωριμία με το παχύμετρο μικρόμετρο Δραστηριότητες, κατασκευή εποπτικού μεγάλου παχυμέτρου από κοντραπλακέ για τις ανάγκες του εργαστηρίου

2^ο δίωρο: Σχεδίαση στο χαρτόνι του περιγράμματος και προετοιμασία για κοπή του κοντραπλακέ συγκέντρωση των απαιτούμενων υλικών και εργαλείων

3^ο και 4^ο δίωρο: Κατασκευή του ξύλινου παχύμετρου και βαθμονόμηση του

5^ο δίωρο: Φινίρισμα και στήσιμο της παρουσίασης στον Η/Υ

6^ο δίωρο : Ολομέλεια παρουσίαση από κάθε ομάδα της δουλειά της αξιολόγηση συνολικά από τις ομάδες της εργασίας, προτάσεις για υλοποίηση διάχυσης-παρουσίασης στο σχολείο αλλά και στα γειτονικά σχολεία.

3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Για την αξιολόγηση θα ληφθεί υπόψη το ημερολόγιο της ομάδας, η εργασία, οι παρατηρήσεις του εκπαιδευτικού και η παρουσίαση.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / ΠΗΓΕΣ

ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ: Ευγενιδίου Ιδρύματος Λοπρέστη – Μπαχά
 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ: Κωνσταντινίδη-Πλέσσα
 ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ:

Γραμματοσειρά: Calibri, Μέγεθος 11, Όχι Bold.

Διάστιχο: Μονό

Στοιχισή: Πλήρης

Διάστημα: Πριν και Μετά 0.

МИКРОМЕТРО

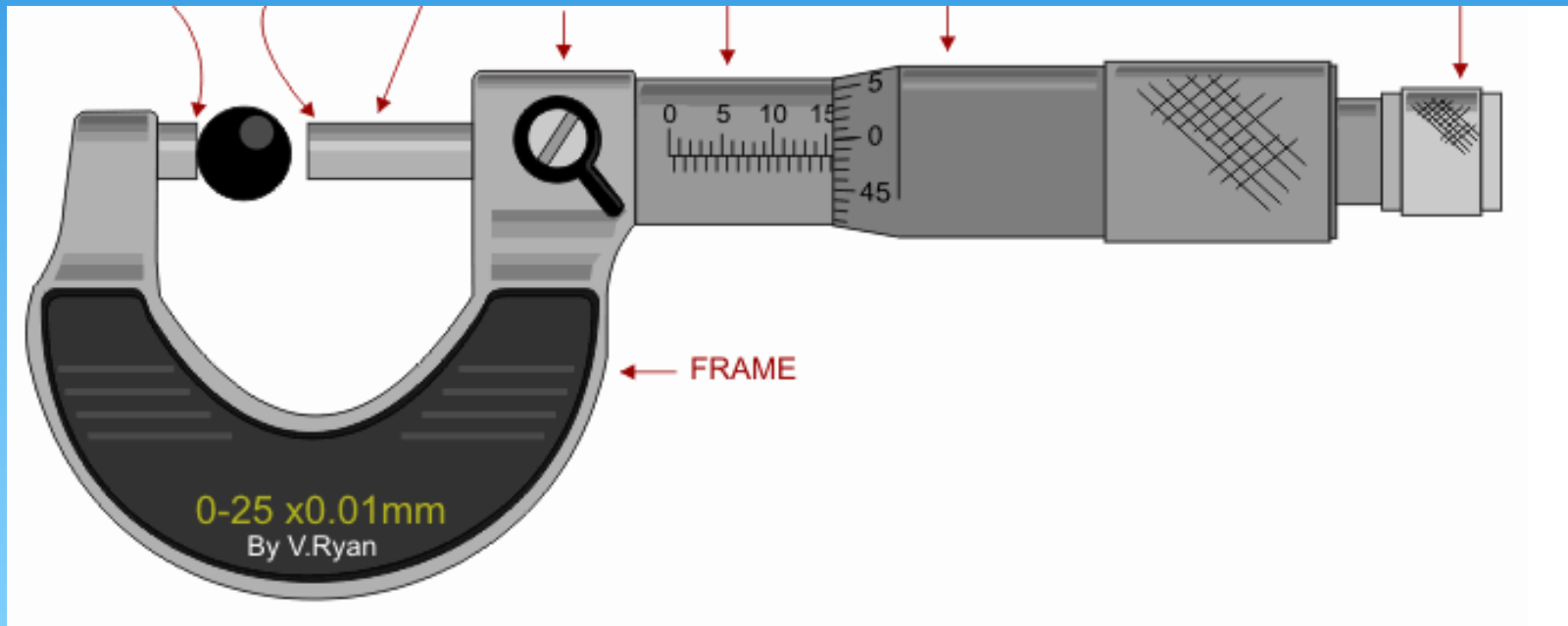
Άνοιγμα για
τοποθέτηση
αντικειμένου

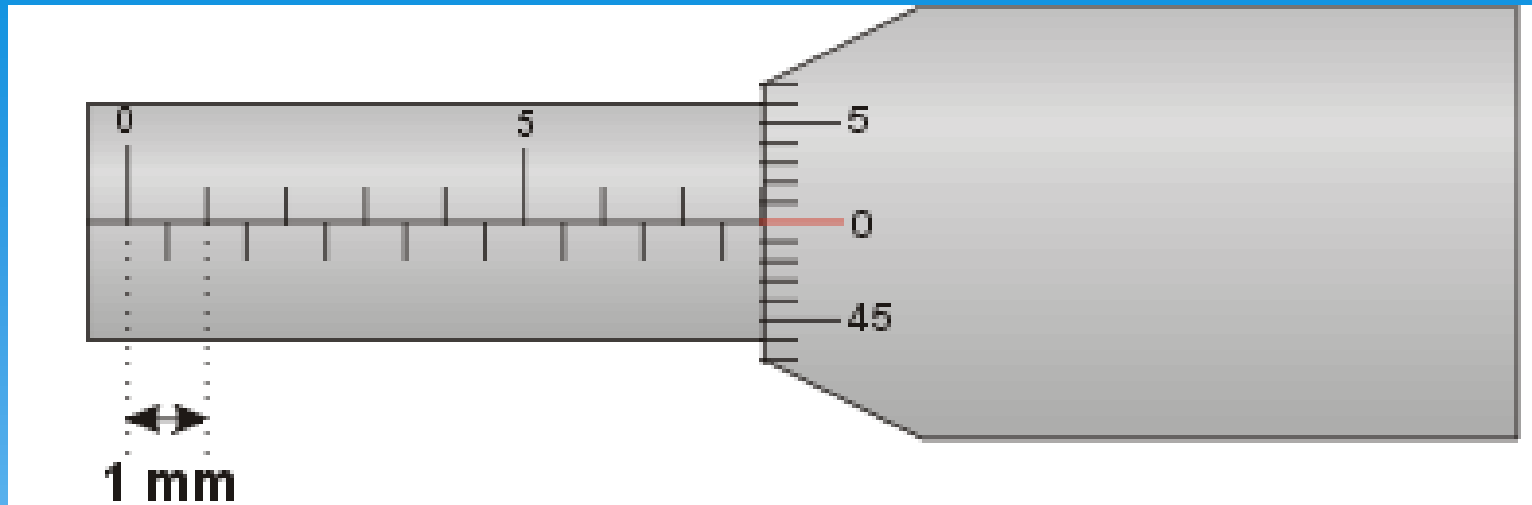
Κλείδωμα

Κύλινδρος
Κύρια
κλίμακα

Τύμπανο
κλίμακα

κοχλίας





Το τύμπανο έχει 50 υποδιαιρέσεις.

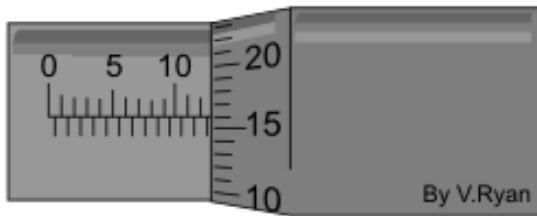
Μια πλήρης περιστροφή του τυμπάνου μετατοπίζει το χείλος του κατά 0.5mm

$$\text{Σταθερά τυμπάνου} = 0.5/50 = 0.01 \text{ mm}$$

Το μηδέν του τυμπάνου πρέπει να συμπίπτει με το μηδέν της κύριας κλίμακας.

(Πάντα γίνεται έλεγχος αν υπάρχει μετάθεση μηδενός)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

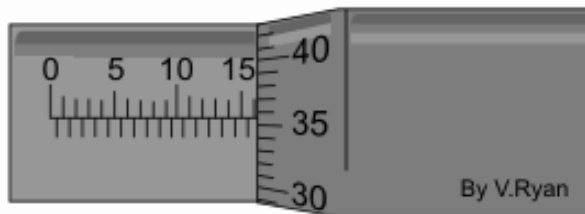


Κύρια κλίμακα σε mm=12.50

Ένδειξη

τυμπάνου= $(16 * 0.01) = 0.16$

Τελική μέτρηση= 12.66 mm

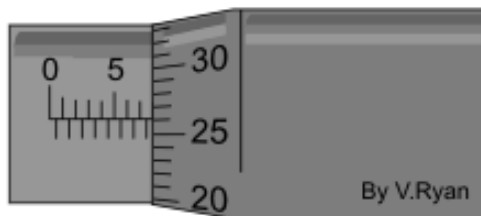


Κύρια κλίμακα σε mm=15.50

Ένδειξη

τυμπάνου= $(35.5 * 0.01) = 0.355$

Τελική μέτρηση= 15.855 mm



Κύρια κλίμακα σε mm=7.50

Ένδειξη

τυμπάνου= $(26 * 0.01) = 0.26$

Τελική μέτρηση= 7.76 mm

Μηδενισμός- Μετατόπιση του μηδενός

Το όργανο είναι μηδενισμένο όταν το μηδέν του τυμπάνου και το μηδέν της κύριας κλίμακας είναι ακριβώς κάθετα μεταξύ τους.



Μηδενισμός- Μετατόπιση του μηδενός

Το μηδέν του τυμπάνου είναι κάτω από τον κύριο άξονα.
Το όργανο δείχνει ένδειξη 0.04 mm ενώ είναι κλειστό



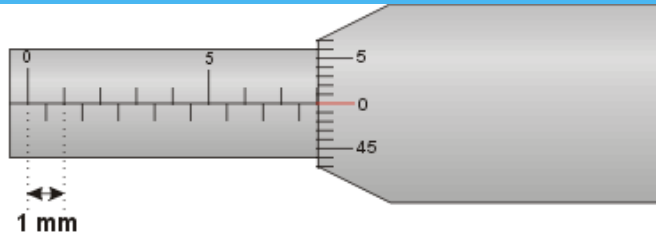
Μετατόπιση αφαιρετική
 $\mu = 4 \times 0.01 = 0.04 \text{ mm}$

Μηδενισμός- Μετατόπιση του μηδενός

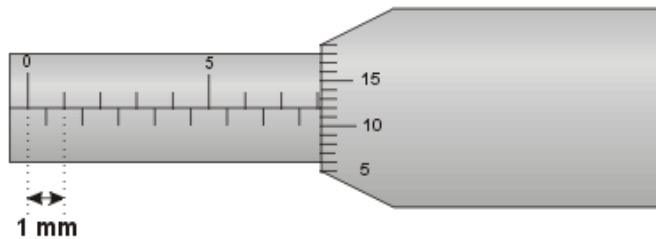
Το μηδέν του τυμπάνου είναι πάνω από τον κύριο άξονα. Έχοντας ένδειξη 41 θα πει ότι υπολείπονται 9 υποδιαίρεσεις μέχρι το 50



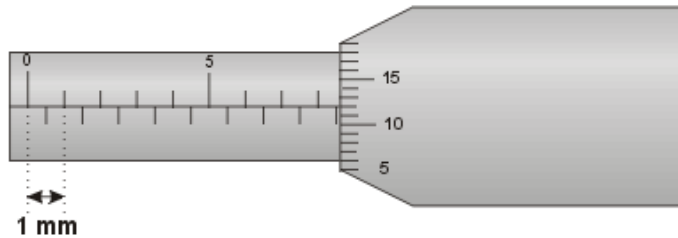
ΜΙΚΡΟΜΕΤΡΟ ΑΣΚΗΣΕΙΣ



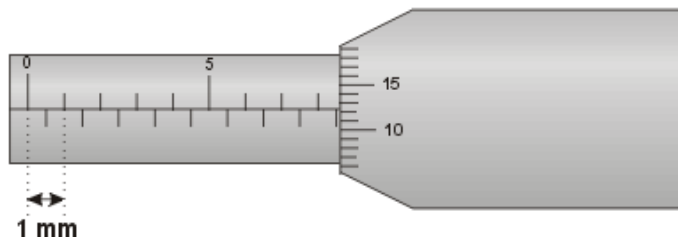
Κύρια κλίμακα σε mm=
Ένδειξη τυμπάνου=
Τελική μέτρηση=



Κύρια κλίμακα σε mm=
Ένδειξη τυμπάνου=
Τελική μέτρηση=



Κύρια κλίμακα σε mm=
Ένδειξη τυμπάνου=
Τελική μέτρηση=



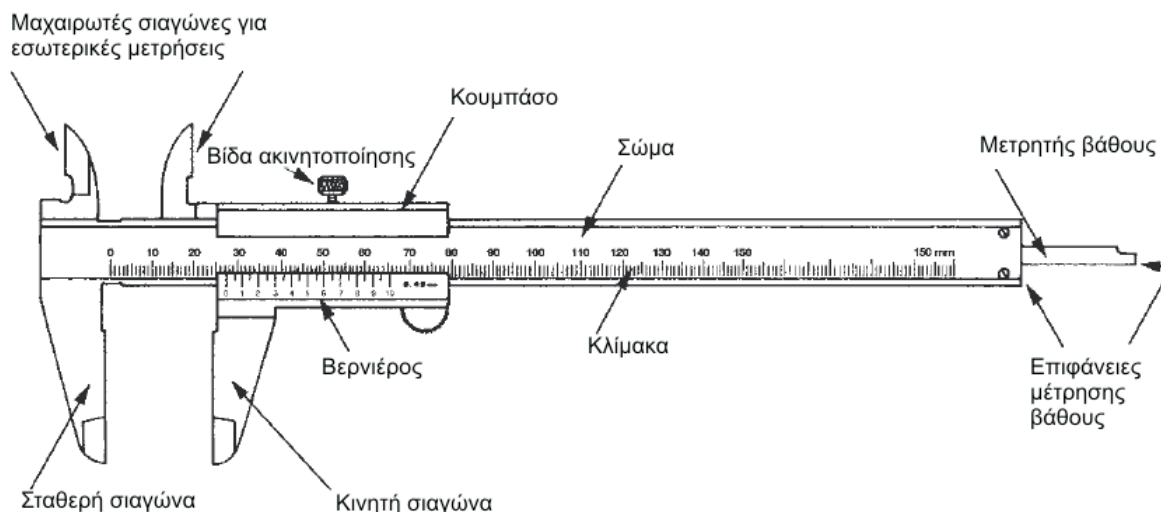
Κύρια κλίμακα σε mm=
Ένδειξη τυμπάνου=
Τελική μέτρηση=

ΦΥΛΛΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ 1

ΠΑΧΥΜΕΤΡΟ ΕΝΑΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ



Το **παχύμετρο** ή **διαστημόμετρο** είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται για την ακριβέστερη μέτρηση ενός μήκους. Χρησιμοποιείται τόσο για εξωτερικές και εσωτερικές μετρήσεις όσο και για μετρήσεις βάθους, οπών, αυλακιών κ.ά.. Ο βερνιέρος είναι μια μικρή κλίμακα τοποθετημένη πάνω στο παχύμετρο. Χάρη στη κλίμακα του βερνιέρου μας επιτρέπει τον προσδιορισμό μεγεθών με ακρίβεια 0,1 mm, 0,05 mm ή και ακόμη 0,02 mm.



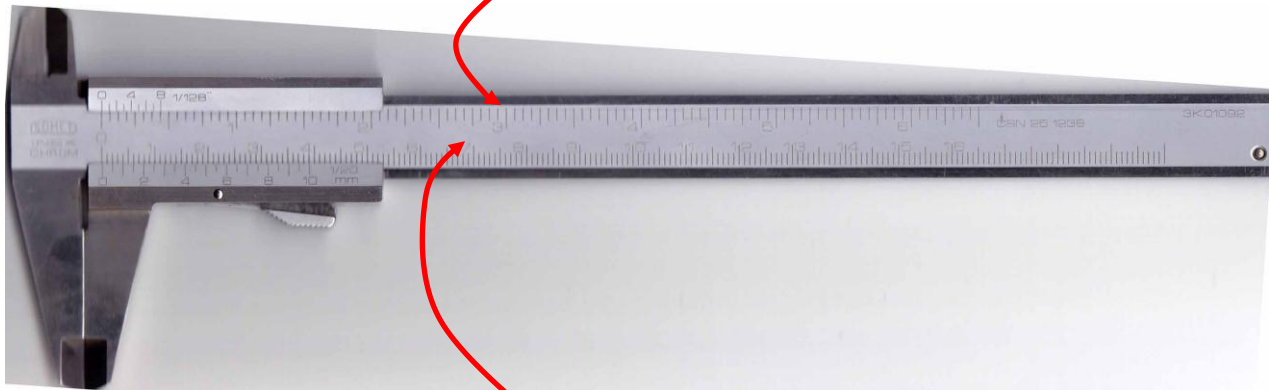
Τι μετράμε με το παχύμετρο.

Με το παχύμετρο μετράμε μήκος

Μετράμε διαστάσεις σε εκατοστά, χιλιοστά και ίντσες με μεγάλη ακρίβειας σε μηχανολογικές κατασκευές και εφαρμογές

Πώς μετράμε με το παχύμετρο;

σε ίντσες, διαβάζοντας την πάνω κλίμακα



σε εκατοστά (cm), διαβάζοντας την κάτω κλίμακα

Υπενθυμίζουμε ότι $1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m} = 10^{-2} \text{ m} = 10 \text{ mm}$

Εμείς εδώ θα μάθουμε να μετράμε εκατοστά (ή χιλιοστά, που είναι το ίδιο)

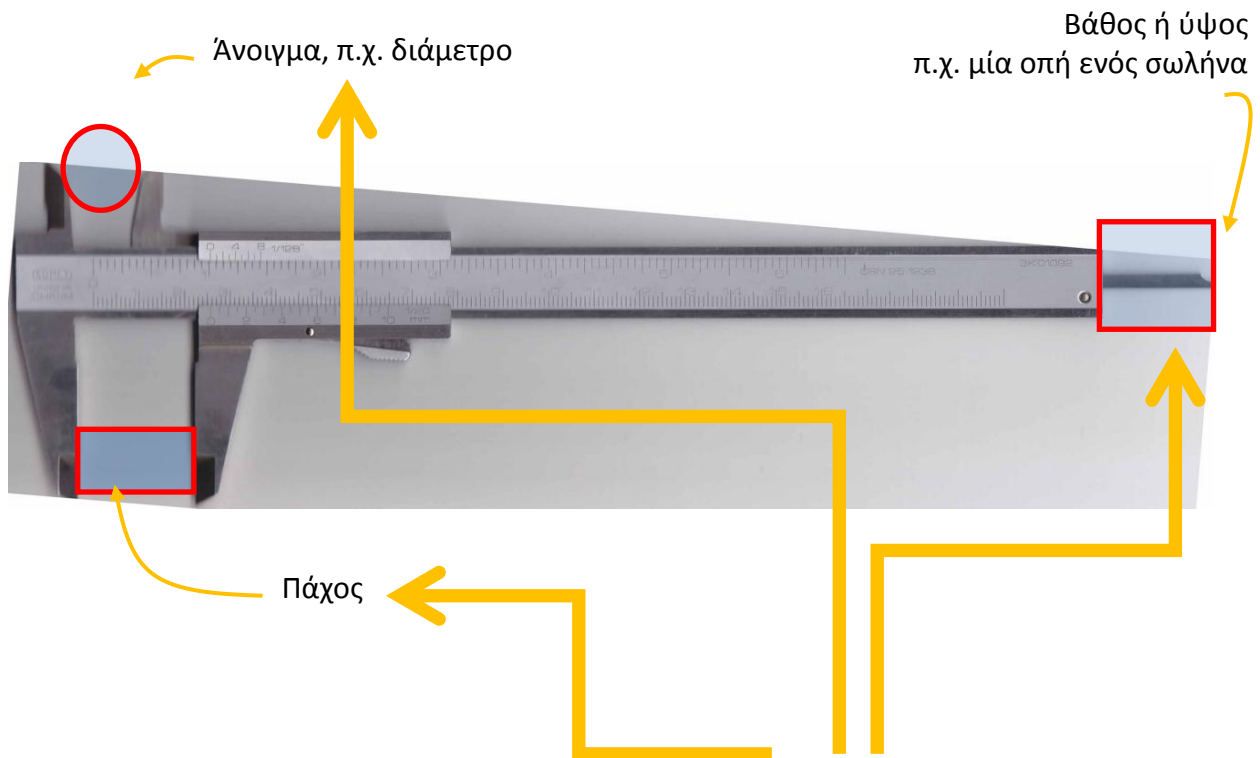
Για ανοίξουμε ή να κλείσουμε το παχύμετρο, πατάμε το «φρένο»



Τώρα, το παχύμετρο είναι κλειστό Άρα μετράει 0 cm

Πράγματι, το πάνω 0 και το κάτω 0 συμπίπτουν

Το παχύμετρο μετράει

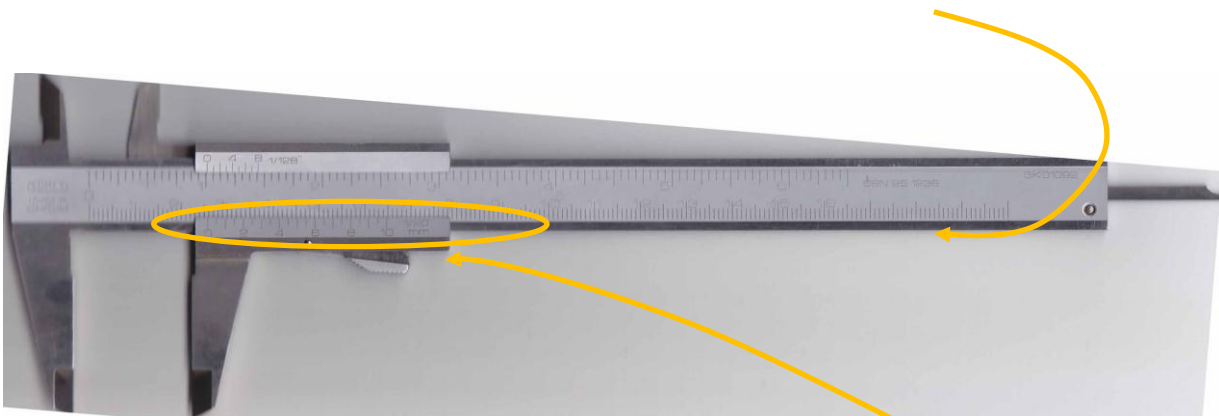


Δηλαδή, αυτήν τη στιγμή, και τα τρία αυτά ανοίγματα έχουν το ίδιο μήκος

Οπότε, ας μάθουμε τώρα να μετράμε αυτό το μήκος!

Κατ' αρχήν, πρέπει να ξέρουμε ότι, θα διαβάσουμε **4 σημαντικά ψηφία**

Τα 2 πρώτα θα τα διαβάσουμε από την κλίμακα αυτή



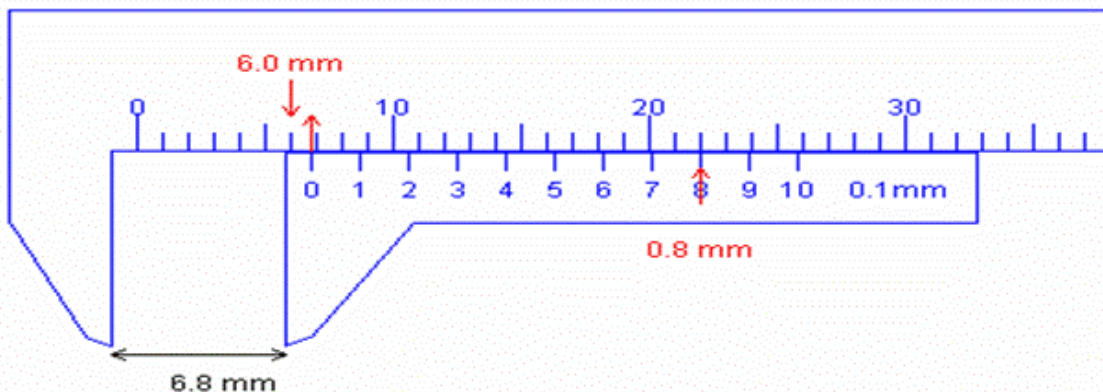
Το 3^ο και το 4^ο σημαντικό ψηφίο θα τα διαβάσουμε από την κλίμακα αυτή

Κατ' αρχήν, θα διαβάσουμε τα 2 πρώτα ψηφία, ένα - ένα

Οπότε, πρώτα από όλα, **ξεχνάμε εντελώς την κάτω κλίμακα ΒΕΡΝΙΕΡΟΣ**

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΣΤΗΜΟΜΕΤΡΟΥ ΒΕΡΝΙΕΡΟΥ

Το διαστημόμετρο εφευρέθηκε από τον Γάλλο μηχανικό Pierre Vernier το 1631. Είναι ένα όργανο που μπορεί να μετράει μήκη με ακρίβεια 0,1mm. Αποτελείται από δύο κλίμακες. Μία σταθερή η οποία είναι διαιρεμένη σε mm και μία κινούμενη που λέγεται βερνιέρος. Οι 10 υποδιαίρεσεις του βερνιέρου αντιστοιχούν σε 19 υποδιαίρεσεις της σταθερής κλίμακας. Έτσι η κάθε υποδιαίρεση του βερνιέρου έχει μήκος 1,9mm. Άρα απέχει από τις δύο υποδιαίρεσεις της κυρίας κλίμακας κατά $2-1,9=0,1\text{mm}$.



Το διάστημα που θέλουμε να μετρήσουμε έστω ότι έχει μήκος χ . Αυτό θα ισούται με $AB+BG$ όπου BG η απόσταση ανάμεσα στα δύο κόκκινα βελάκια δηλαδή της 6^{ης} υποδιαίρεσης της κυρίας κλίμακας και του μηδέν του βερνιέρου.

Παρατηρούμε ότι η 8^η υποδιαίρεση του βερνιέρου ταυτίζεται με την 22^η υποδιαίρεση της κυρίας κλίμακας. Έτσι ξεκινώντας από το 8 προς τα αριστερά η 7^η υποδιαίρεση του βερνιέρου απέχει 0,1mm από την 20^η της κυρίας κλίμακας, η 6^η κατά 0,2 από την 18^η, η 5^η κατά 0,3 από την 16^η η 4^η κατά 0,4 από την 14^η, η 3^η κατά 0,5 από την 12^η, η 2^η κατά 0,6 από την 10^η, η 1^η κατά 0,7 από την 8^η και τέλος η **0η κατά 0,8 από την 6^η**.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι για να μετρήσουμε ένα μήκος ακολουθούμε δύο βήματα.

1. Μετράμε την ένδειξη της κυρίας κλίμακας από το μηδέν του βερνιέρου. Πχ για το παράδειγμά μας το μηδέν του βερνιέρου βρίσκεται μεταξύ 6 και 7 της κυρίας κλίμακας, άρα έχουμε το ακέραιο μέρος της μέτρησης 6mm
2. Βρίσκουμε πια υποδιαίρεση του βερνιέρου ταυτίζεται με κάποια υποδιαίρεση της κυρίας κλίμακας και έτσι έχουμε το δεκαδικό μέρος της μέτρησης. Στο παράδειγμά μας η ταύτιση συμβαίνει στην 8^η υποδιαίρεση του βερνιέρου, άρα το δεκαδικό μέρος της μέτρησης είναι 0,8mm οπότε το συνολικό μήκος θα είναι 6,8mm.

Στην κλίμακα αυτή, αναγράφονται οι αριθμοί 0, 1, 2, 3, 4, ...

Αυτοί οι αριθμοί είναι τα **cm** του μήκους που θα μετρήσουμε



Αφήνουμε μόνο να βλέπουμε το 0 της κάτω κλίμακας

Στη δική μας περίπτωση, το 0 της κάτω κλίμακας έχει περάσει το 2, δηλαδή τα 2 cm αλλά όχι το 3 (δηλαδή τα 3 cm) (δείτε το και αυτό στον τρίτο κύκλο).

Άρα, το μήκος μας είναι **2,...** cm ή **20mm**

Ανάμεσα στο 2 και στο 3, υπάρχουν 10 μικρότερες γραμμές.

Η απόσταση ανάμεσά τους είναι 0.1 cm ή 1 mm (δηλ. 10 γραμμούλες x 0.1 mm = 1 (cm))

Ας βρούμε τώρα, το πρώτο ψηφίο μετά το 2 και την υποδιαστολή



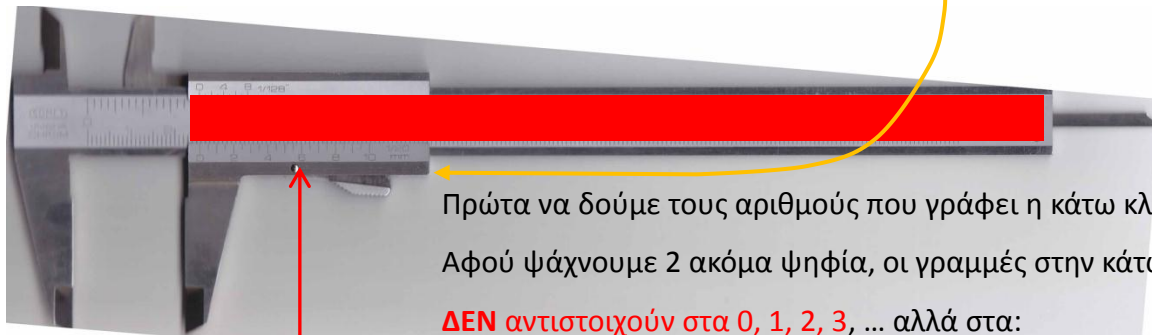
Στη περίπτωση μας, το 0 της κάτω κλίμακας (που δείχνει το πορτοκαλί βέλος) έχει περάσει την 5^η γραμμούλα, δηλαδή τα 5 mm (ή τα 0.5 cm) αλλά όχι και την 6^η γραμμούλα (δηλαδή τα 6 mm).

Άρα, το 2^ο σημαντικό ψηφίο θα είναι το **5** και το μήκος μας είναι **2,5..** cm

Ας βρούμε τώρα, το 3^ο και το 4^ο σημαντικά ψηφία

Τώρα **ξεχνάμε τους αριθμούς της πάνω κλίμακας**
και βλέπουμε ΜΟΝΟ τις γραμμούλες της

Το 3^ο και το 4^ο σημαντικό ψηφίο, θα τα βρούμε από την κάτω κλίμακα



Πρώτα να δούμε τους αριθμούς που γράφει η κάτω κλίμακα

Αφού ψάχνουμε 2 ακόμα ψηφία, οι γραμμές στην κάτω κλίμακα:

ΔΕΝ αντιστοιχούν στα 0, 1, 2, 3, ... αλλά στα:

00, 05, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, και 95

Τώρα θα βρούμε ποια γραμμούλα από την κάτω κλίμακα
συμπίπτει με κάποια γραμμούλα από την πάνω κλίμακα.

Οποσδήποτε, μία γραμμούλα θα συμπίπτει.

Εδώ, βλέπουμε ότι η γραμμούλα που συμπίπτει είναι αυτή στο **75**

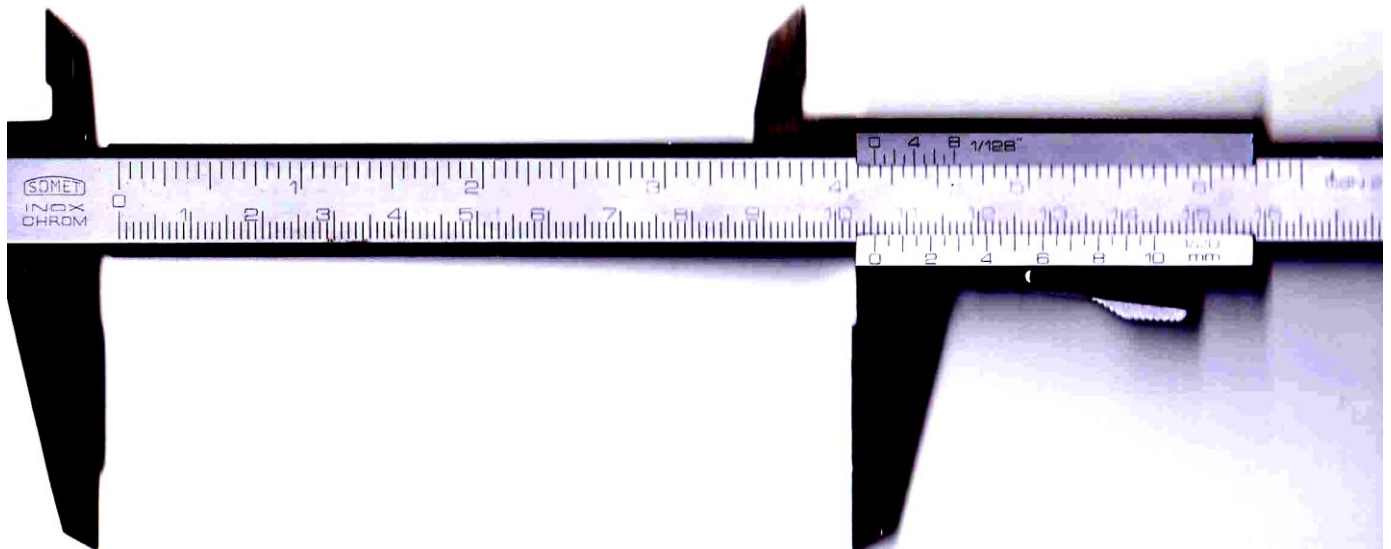
Άρα τα 3^ο και 4^ο σημαντικά ψηφία είναι το **7** και το **5**, αντίστοιχα.

Άρα το μήκος μας είναι 2,575 cm ή 25,75mm

Προσέξτε ότι το τελευταίο σημαντικό ψηφίο είναι ή 0 ή 5.

Οπότε, το **0 ΠΟΤΕ δεν το ξεχνάμε** γιατί είναι η αβεβαιότητα στη μέτρησή μας.

Και τώρα μόνοι μας...

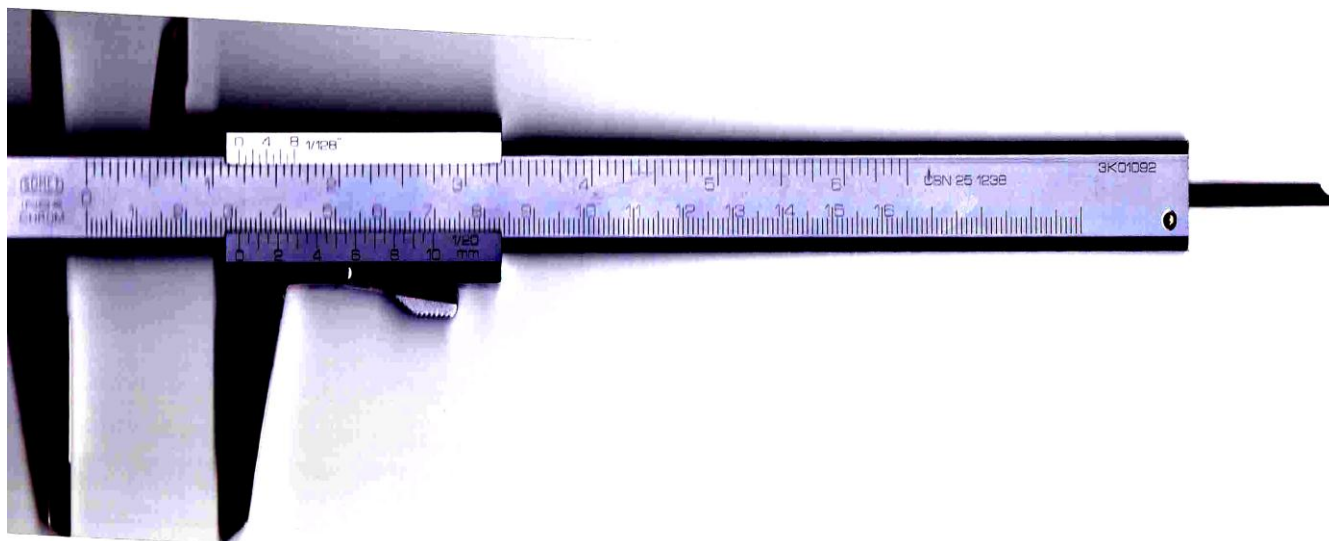


Πρώτο βήμα:

Δεύτερο βήμα:

Τρίτο βήμα:

Και τώρα κάπως πιο δύσκολα...

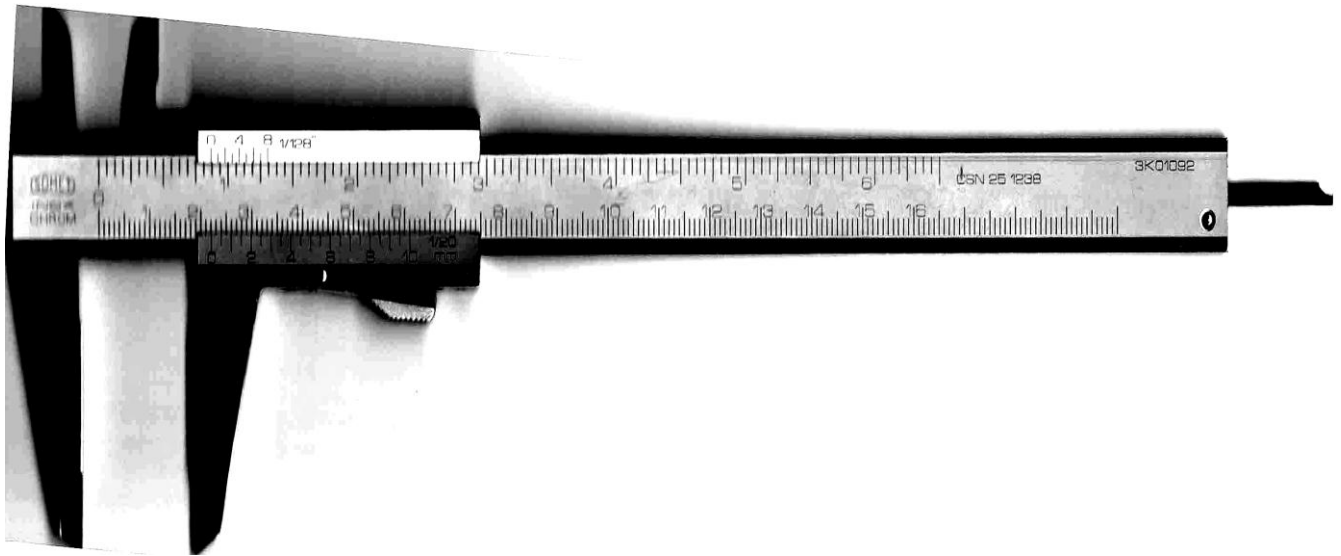


Πρώτο βήμα:

Δεύτερο βήμα:

Τρίτο βήμα:

Και τώρα ακόμα πιο δύσκολα...



Πρώτο βήμα:

Δεύτερο βήμα:

Τρίτο βήμα:

Δραστηριότητα Α:

1. Να χρησιμοποιήσετε το διαστημόμετρο για να μετρήσετε τη διάμετρο των πιο κάτω κερμάτων.
2. Να καταγράψετε τις τιμές στον πιο κάτω πίνακα.

Κέρματα	Ένδειξη κύριας κλίμακας (cm)	Ένδειξη βερνιέρου (cm)	Διάμετρος του κέρματος (cm)
2 ευρώ 			
1 ευρώ 			
50 σεντ 			

3. Να μετρήσετε την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα και να καταγράψετε τη τιμή της.

Εξωτερική διάμετρος του σωλήνα = _____ cm.

4. Να μετρήσετε την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα και να καταγράψετε τη τιμή της.

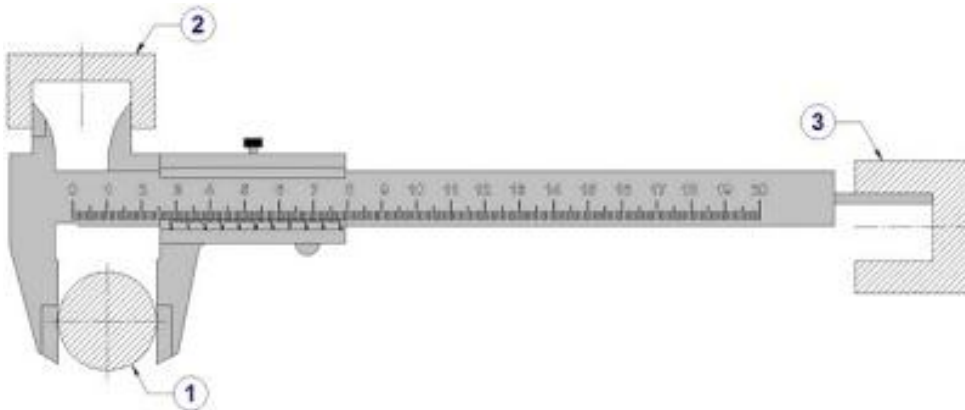
Εσωτερική διάμετρος του σωλήνα = _____ cm.

5. Να μετρήσετε το βάθος της εσοχής του καλύμματος της πέννας σας και να καταγράψετε τη τιμή της.

Βάθος εσοχής του καλύμματος = _____ cm.

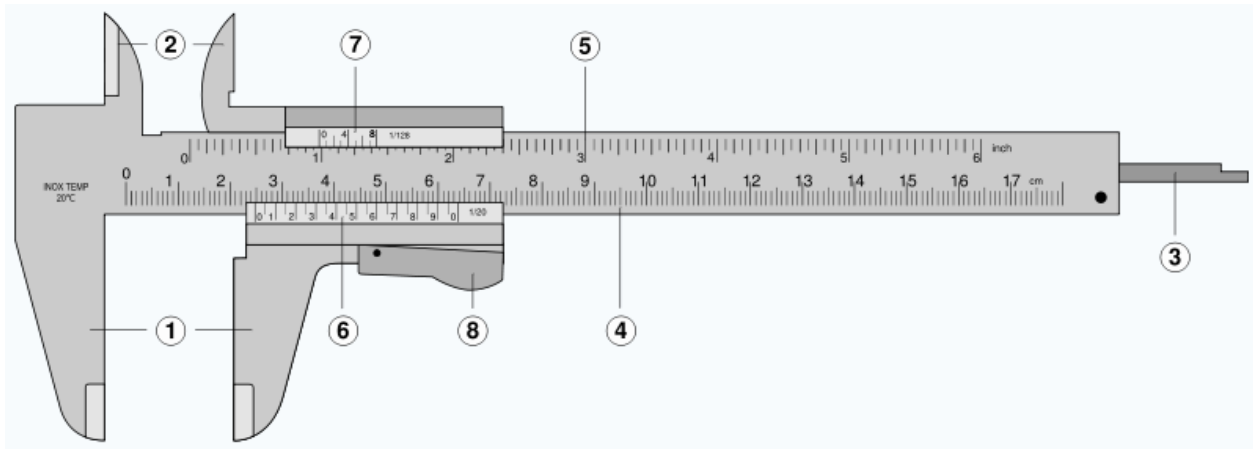
Δραστηριότητα Β:

Τι μετρά το παρακάτω παχύμετρο



Δραστηριότητα Β:

Αναγνωρίστε τα μέρη του παχυμέτρου



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Ταξίδι στο Διαδίκτυο

<http://www.teicrete.gr/physics/lab/fdm/inst/flash00/html/paxymetro/eisagwgi.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=NNPoQ4Z3OCU>

<https://www.youtube.com/watch?v=kJD37EmkAXE>

<https://www.youtube.com/watch?v=Q1na7ce5Umw>

<https://www.youtube.com/watch?v=Nj1wndMzE1M>

ΦΥΛΛΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ 2

ΜΙΚΡΟΜΕΤΡΟ ΕΝΑΣ ΑΚΡΙΒΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Το μικρόμετρο μας επιτρέπει να μετρήσουμε μήκη έως μερικά εκατοστά με ακρίβεια 0.01mm, δηλαδή 10 φορές μεγαλύτερη από αυτή του διαστημομέτρου.

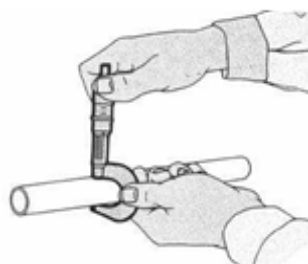
Αποτελείται από μία σταθερή και μία κινητή σιαγόνα η οποία μετακινείται περιστρέφοντας ένα τύμπανο. Το υπό μέτρηση σώμα τοποθετείται μεταξύ των σιαγόνων. Στη συνέχεια περιστέφουμε το τύμπανο μέχρι να αισθανθούμε μια ελαφρά αντίσταση, και σφίγγουμε λίγο ακόμα τις σιαγόνες περιστρέφοντας λίγο τον κοχλία που βρίσκεται στο τέλος του τυμπάνου.

Η βασική αρχή λειτουργίας του τυμπάνου είναι ότι μια περιστροφή του αντιστοιχεί σε μισή υποδιαίρεση της βασικής κλίμακας του στελέχους. Το στέλεχος έχει υποδιαίρεσεις του 1.0 mm και μισές υποδιαίρεσεις του 0.5mm. Αντίστοιχα το τύμπανο έχει 50 υποδιαίρεσεις. Επομένως, αφού μια ολόκληρη περιστροφή του τυμπάνου αντιστοιχεί σε 0.5mm, η κάθε υποδιαίρεσή του θα αντιστοιχεί σε $0.5\text{mm} / 50 = 0.01\text{mm}$.



Μέτρηση μήκους

Για τη μέτρηση της διαμέτρου ενός αντικειμένου περιστρέφεται το τύμπανο μέχρι το αντικείμενο να κοντά στις σιαγόνες. Στη συνέχεια περιστρέφεται ο μέχρι οι δύο σιαγόνες να συσφίξουν το αντικείμενο.

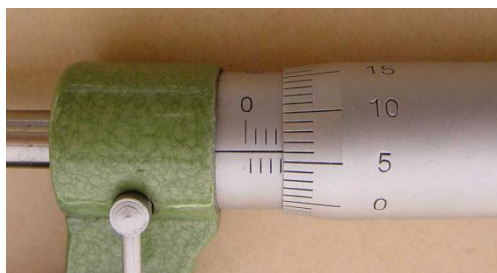


βρεθεί
κοχλίας

Οι 50 υποδιαίρεσεις της κλίμακας του τυμπάνου αντιστοιχούν σε μετακίνηση 0,5 mm στην κύρια κλίμακα. Για κάθε πλήρη περιστροφή του τυμπάνου αυτό προχωρεί κατά 0,5 mm πάνω στην κύρια κλίμακα. Έτσι μια (1) υποδιαίρεση της κλίμακας του τυμπάνου αντιστοιχεί σε μετακίνηση 0,01 mm της κύριας κλίμακας. (0,5 mm/50)

Η διάμετρος ενός αντικειμένου ισούται με το άθροισμα των ενδείξεων της κύριας κλίμακας και της κλίμακας του τυμπάνου.

Στο διπλανό σχήμα η 6^η υποδιαίρεση συμπίπτει με την οριζόντια γραμμή της κύριας κλίμακας με αποτέλεσμα η διάμετρος του αντικειμένου να ισούται 3,56 mm.



Μέτρηση: κύρια κλίμακα = 3,5 mm
+ κλίμακα του τύμπανου = 0,06 mm
Διάμετρος αντικειμένου = 3,56 mm

Άλλα παραδείγματα μέτρησης του μήκους διαφόρων αντικειμένων φαίνονται στα πιο κάτω σχήματα.



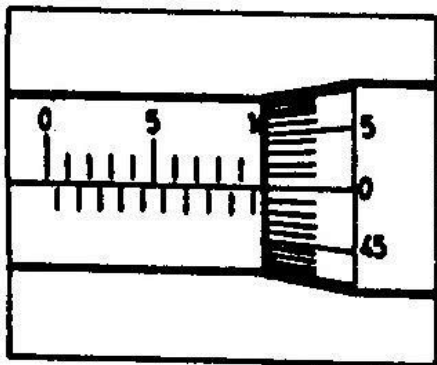
Μέτρηση: κύρια κλίμακα = 7 mm
+ κλίμακα του τυμπάνου = 0,38 mm
Διάμετρος αντικειμένου = 7,38 mm



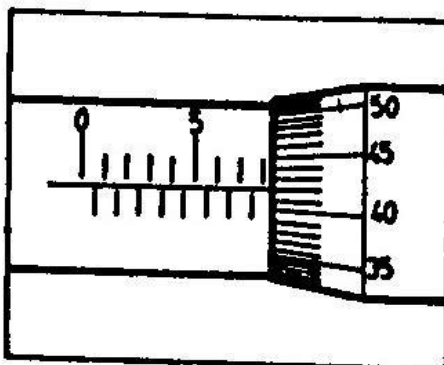
Μέτρηση: κύρια κλίμακα = 7,5 mm
+ κλίμακα του τυμπάνου = 0,22 mm
Διάμετρος αντικειμένου = 7,72 mm

Πρακτικός τρόπος μέτρησης

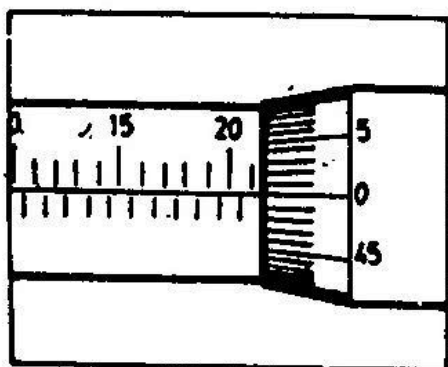
1. Τα μικρόμετρα μας παρέχουν ενδείξεις ακριβείας της τάξεως του 0,01 mm.
2. Διαβάζουμε την ένδειξη που είναι ορατή στο σταθερό κανόνα, στο άκρο του βαθμολογημένου τυμπάνου σε mm.
3. Στη συνέχεια προσθέτουμε τα δεκαδικά ψηφία (εκατοστά του mm) που διαβάζουμε στον περιστρεφόμενο κανόνα, στην ευθεία που τέμνεται με τον σταθερό.



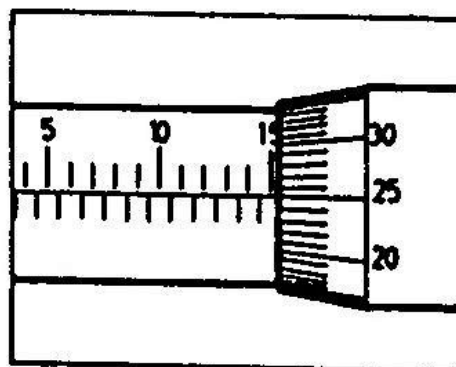
10,00 mm



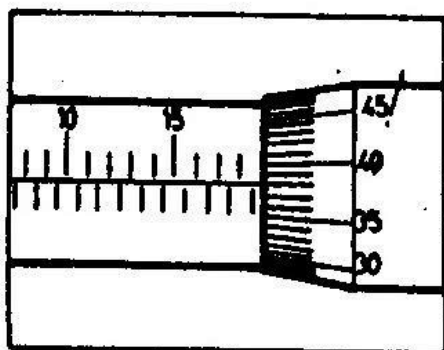
8,42 mm



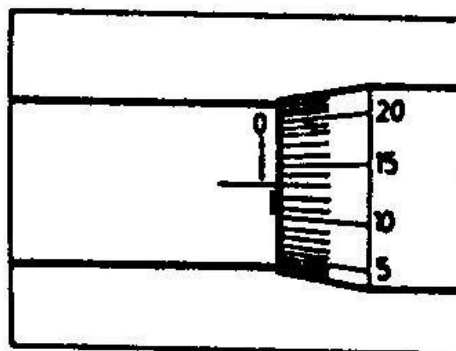
21,50 mm



15,25 mm



18,88 mm



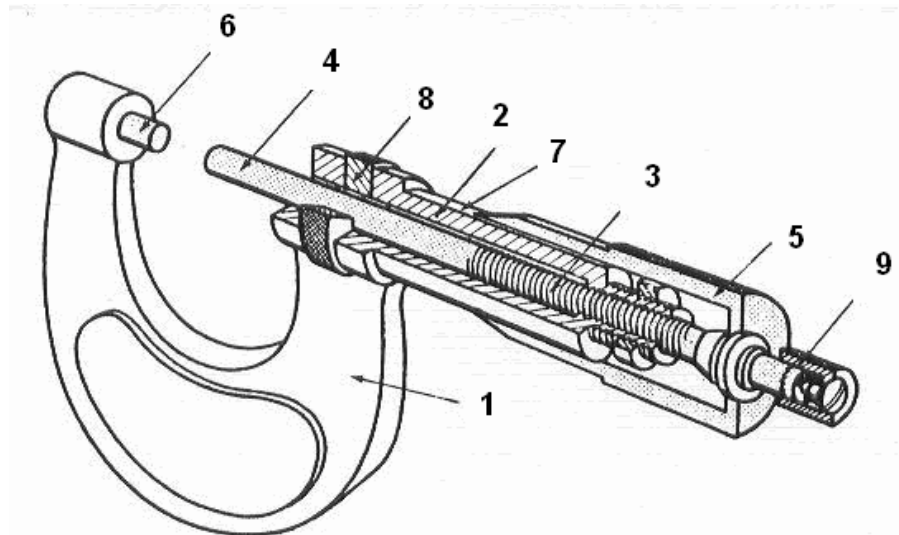
0,63 mm

Δραστηριότητα Α:

1. Να χρησιμοποιήσετε το μικρόμετρο για να μετρήσετε το πάχος των πιο κάτω κερμάτων.
2. Να καταγράψετε τις τιμές στον πιο κάτω πίνακα

Κέρματα		Ένδειξη κύριας κλίμακας (cm)	Ένδειξη βερνιέρου (cm)	Διάμετρος του κέρματος (cm)
2 ευρώ				
1 ευρώ				
50 σεντ				

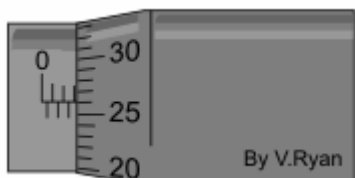
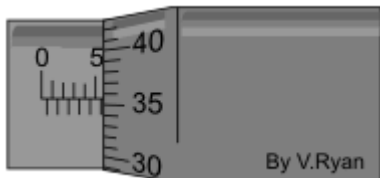
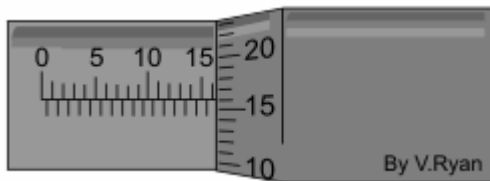
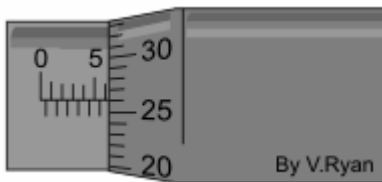
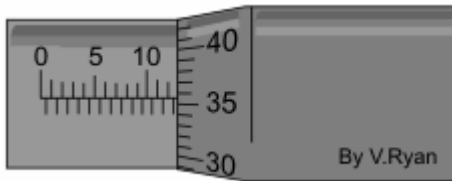
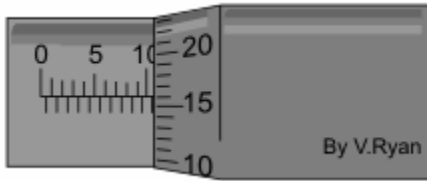
Δραστηριότητα Β:



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

Δραστηριότητα Γ:

Γράψτε δίπλα τις μετρήσεις



Ταξίδι στο Διαδίκτυο

http://www.amazingedu.com/images/demo_flash/AmazingLoader_AP1_1.swf

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/Micrometer_zero_error_0.15mm.gif

<https://www.youtube.com/watch?v=mCozxJf0HY>

<https://www.youtube.com/watch?v=HDL7qHlzG1w>

<https://www.youtube.com/watch?v=2Q8cwupE4yE&list=PL-BA7TnTEDr69EpFeWLVs0CWybepbJbET>

<https://www.youtube.com/watch?v=2THo-ohI58w&index=2&list=PL-BA7TnTEDr69EpFeWLVs0CWybepbJbET>