

ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΕΡΕΟΥ εξ αποστάσεως

Επίδειξη, 23/03/2021

- ✓ να έχετε στην διάθεσή σας έναν χάρακα και ένα μικρό και ελαφρύ αντικείμενο (π.χ. μια ξύστρα, γόμα, ή ένα κουτί με σπέρτα).
- ✓ να έχετε το Διαδικτυακό Διαστημόμετρο (Vernier Caliper Demo) ενεργοποιημένο.
- ✓ να έχετε στην διάθεσή σας ένα πρόγραμμα για την εκτύπωση οθόνης
- ✓ να έχετε το φύλλο συμμετοχής το οποίο έχετε συμπληρώσει με τα στοιχεία σας

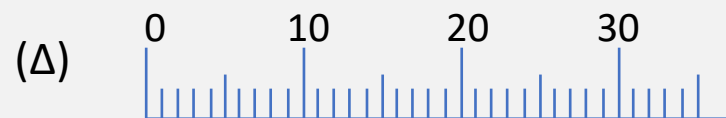
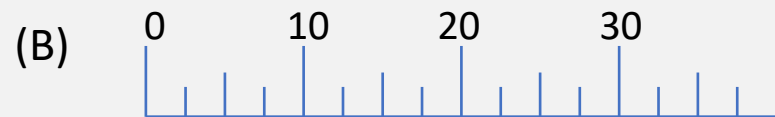
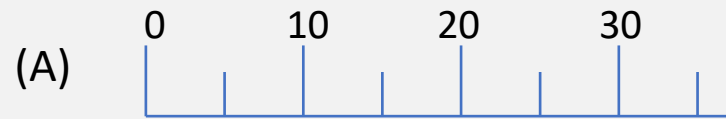
Κατά την διάρκεια της Άσκησης θα πρέπει να αποθηκεύετε εκτυπώσεις της οθόνης (Print Screens) όταν παίρνετε κάποια μέτρηση με το διαδικτυακό διαστημόμετρο τις οποίες θα καταγράφετε στο φύλλο συμμετοχής.

Μετά το πέρας της επίδειξής θα ανεβάσετε το φύλλο συμμετοχής σας (ως παρουσιολόγιο) στις «Εργασίες» -> στο φάκελο «ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΕΡΕΟΥ - φύλλο συμμετοχής» (σε WORD).

Από το zoom μπορείτε να αποχωρήσετε αφού έχετε υποβάλει το φύλλο συμμετοχής σας και έχετε ενημερώσει τους διδάσκοντες.

Ελάχιστη υποδιαίρεση της κύριας κλίμακας → απόλυτο σφάλμα μέτρησης

Κλίμακα σε m



(Α) 5 m → $\pm 2,5$ m (± 2 m)

(Β) 2,5 m → $\pm 1,25$ m (± 1 m)

Γ) 2 m → ± 1 m

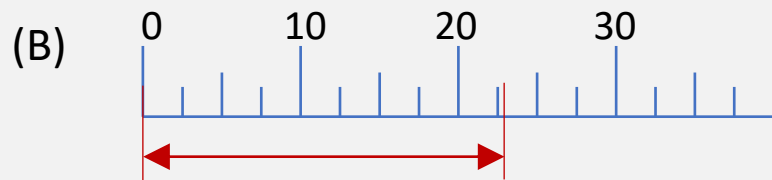
(Δ) 1 m → $\pm 0,5$ m

Μέτρηση → απόλυτο σφάλμα μέτρησης

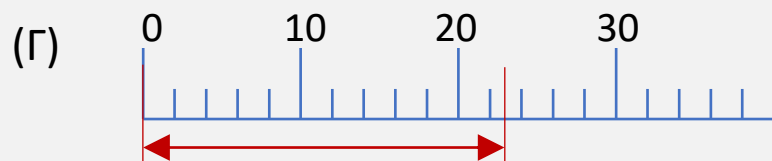
Κλίμακα σε m



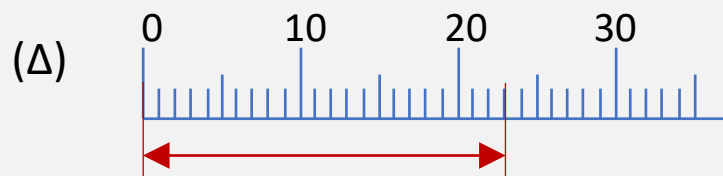
(A) $25 \pm 2 \text{ m}$



(B) $22 \pm 1 \text{ m}$

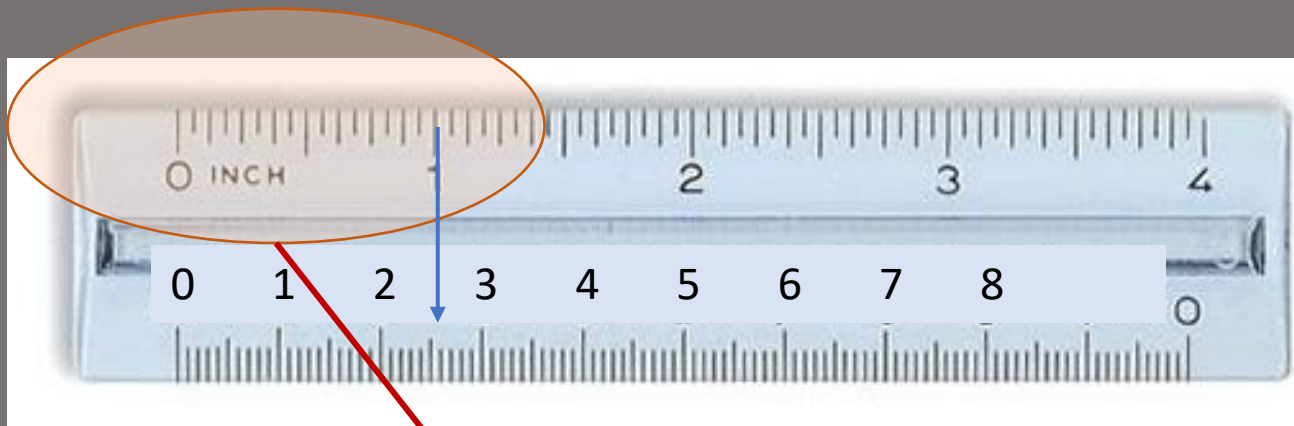


(Γ) $23 \pm 1 \text{ m}$



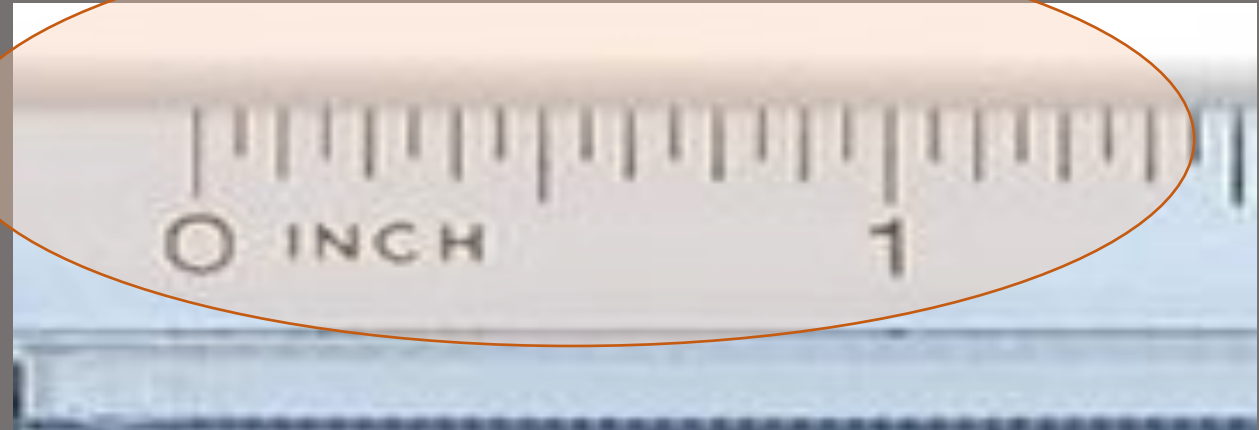
(Δ) $23,0 \pm 0,5 \text{ m}$

Κλίμακα σε INCHES



1 INCH = 2,54 cm

Ακρίβεια της κλίμακας 1/16



φύλλο συμμετοχής Μέρος 1

- ✓ Μετρήστε δυο διαστάσεις του αντικειμένου σας με τον χάρακα σε μονάδες mm
- ✓ Καταγράψτε τις δυο μετρήσεις και το απόλυτο σφάλμα τους στο φύλλο συμμετοχής
- ✓ Αποθηκεύστε μια φωτογραφία του αντικειμένου μαζί με τον χάρακα στο φύλλο συμμετοχής

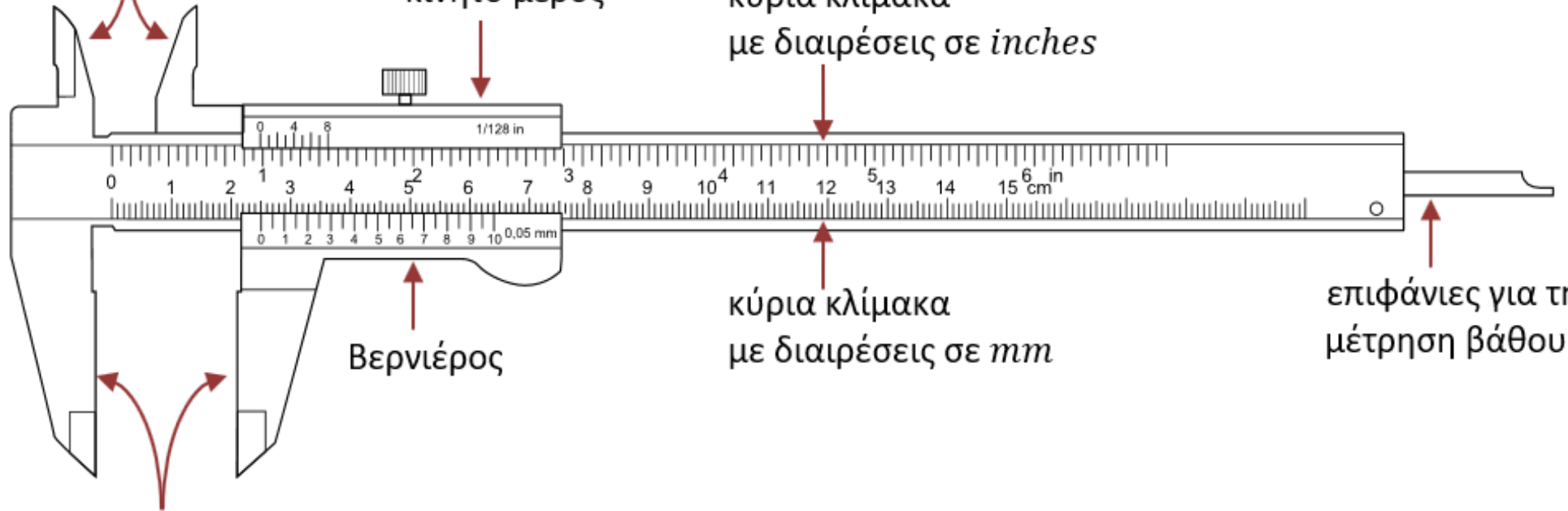
Τα μέρη του διαστημομέτρου.

σιαγόνες για τη μέτρηση
εσωτερικών διαστάσεων

κινητό μέρος

κύρια κλίμακα
με διαιρέσεις σε *inches*

μια σταθερή
και μια κινητή



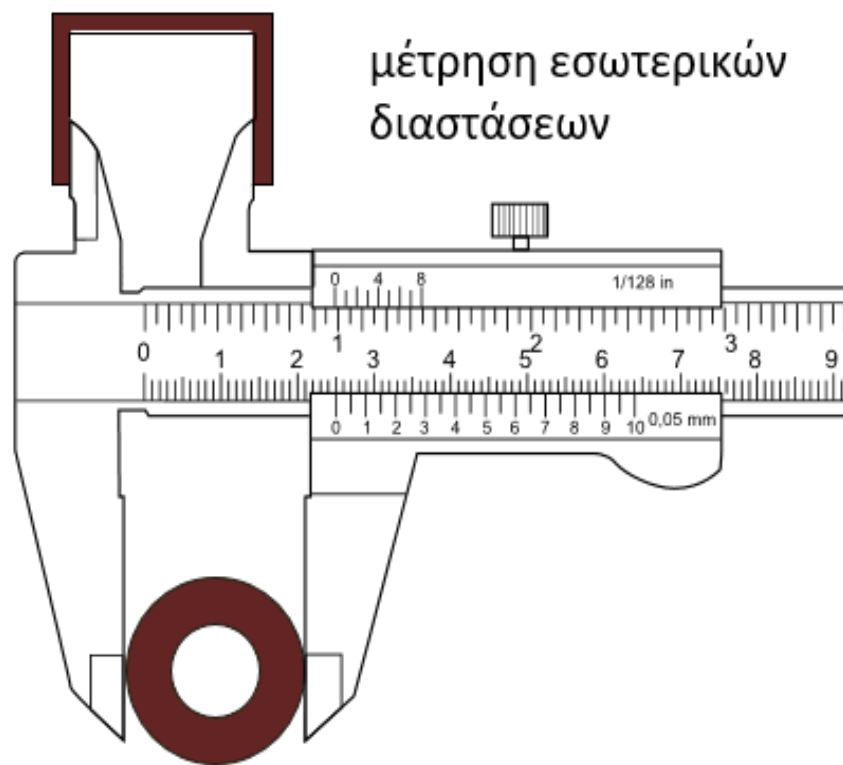
Βερνιέρος

κύρια κλίμακα
με διαιρέσεις σε *mm*

επιφάνιες για τη
μέτρηση βάθους

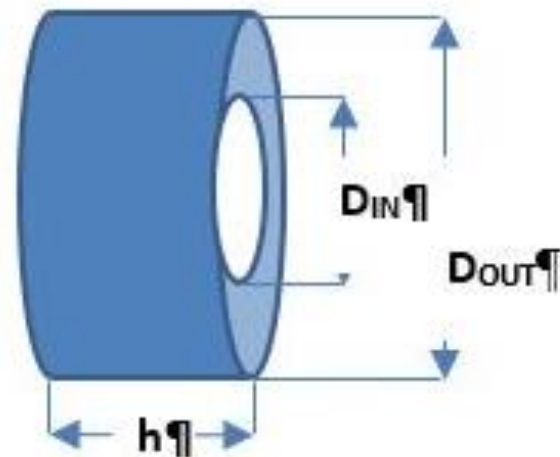
σιαγόνες για μέτρηση
εξωτερικών διαστάσεων

Οι τρόποι μέτρησης με το διαστημόμετρο.

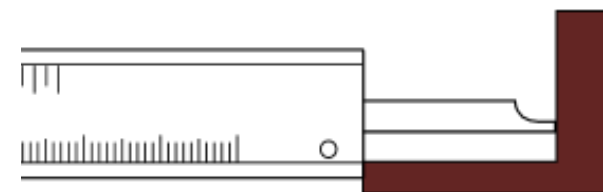


μέτρηση εσωτερικών
διαστάσεων

μέτρηση εξωτερικών διαστάσεων



Κοιλότητα αντικείμενα



μέτρηση βάθους

Η ακρίβεια ενός οργάνου που φέρει Βερνιέρο προσδιορίζεται από το λόγο της **ελάχιστης υποδιαίρεσης της κύριας κλίμακας δια του αριθμού των χαραγών του βερνιέρου**. Ο λόγος αυτός λ ονομάζεται **σταθερά του Βερνιέρου** η οποία πρέπει να είναι γνωστή πριν το όργανο χρησιμοποιηθεί σε συγκεκριμένη μέτρηση:

$$\lambda \text{ (ΣΤΑΘΕΡΑ ΤΟΥ ΒΕΡΝΙΕΡΟΥ)} = \frac{\text{ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ}}{\text{ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΧΑΡΑΓΩΝ ΤΟΥ ΒΕΡΝΙΕΡΟΥ}}$$

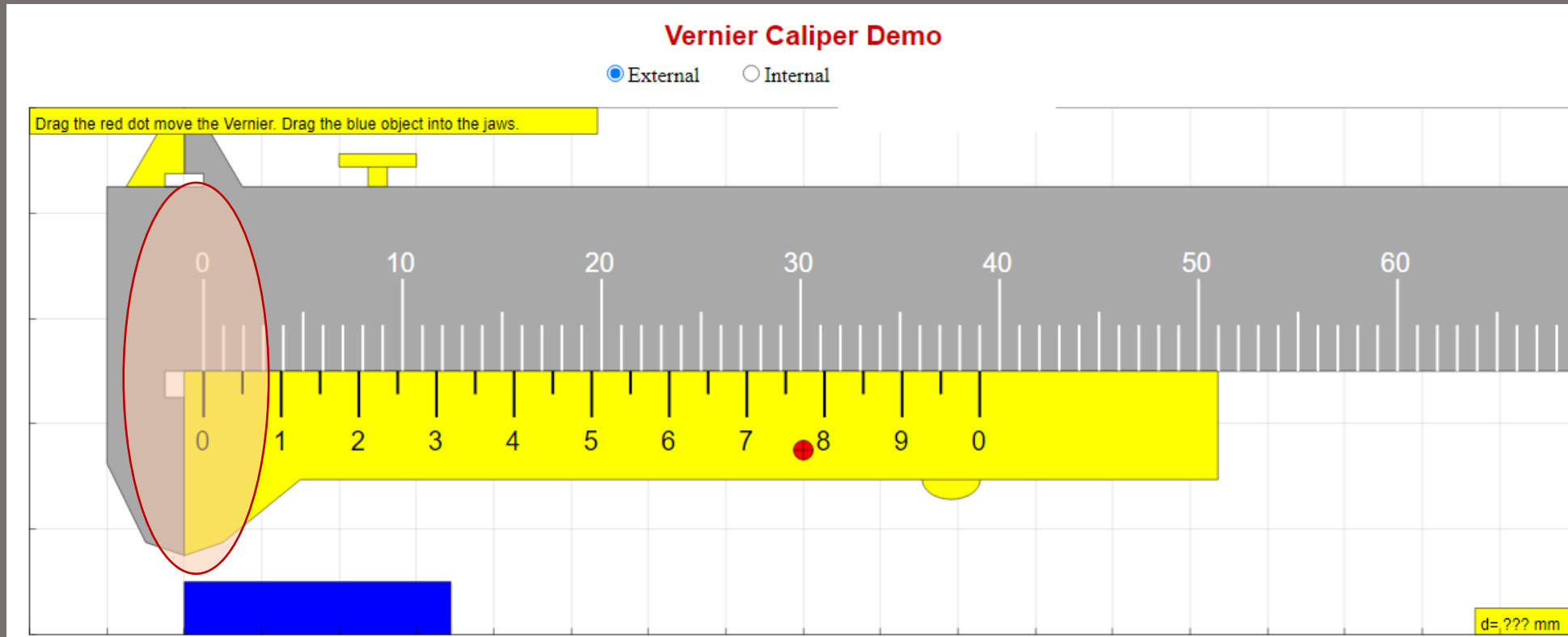
Σωστή μέτρηση



Μετατόπιση μηδενός



Πριν τη μέτρηση

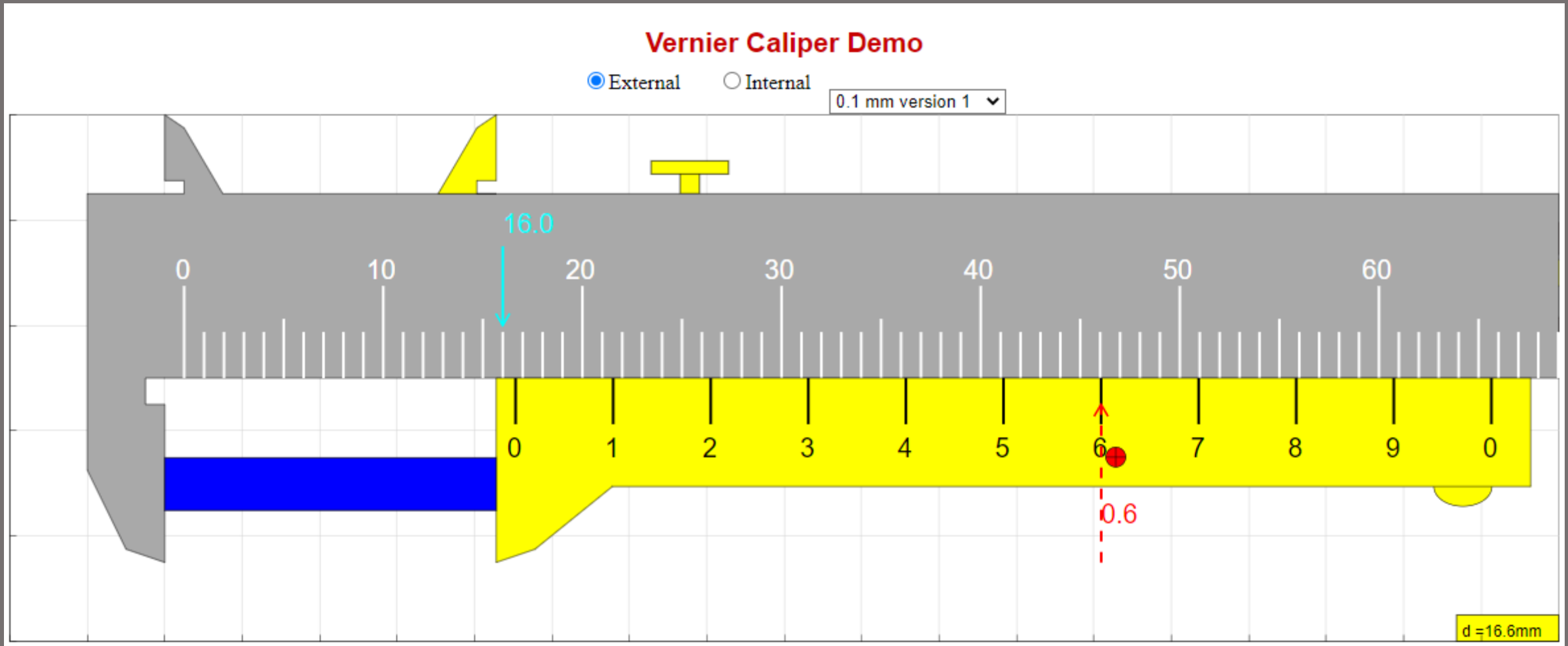


✓ Μετατόπιση μηδενός

✓ Σταθερά του Βερνιέρου $\lambda = \frac{\text{ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ}}{\text{ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΧΑΡΑΓΩΝ ΤΟΥ ΒΕΡΝΙΕΡΟΥ}}$

1^ο μέτρηση με διαστημόμετρο

η σταθερά του Βερνιέρου ισούται με $\lambda = 1 \text{ mm}/10 = 0,1 \text{ mm}$, απόλυτο σφάλμα $\pm 0,1 \text{ mm}$.



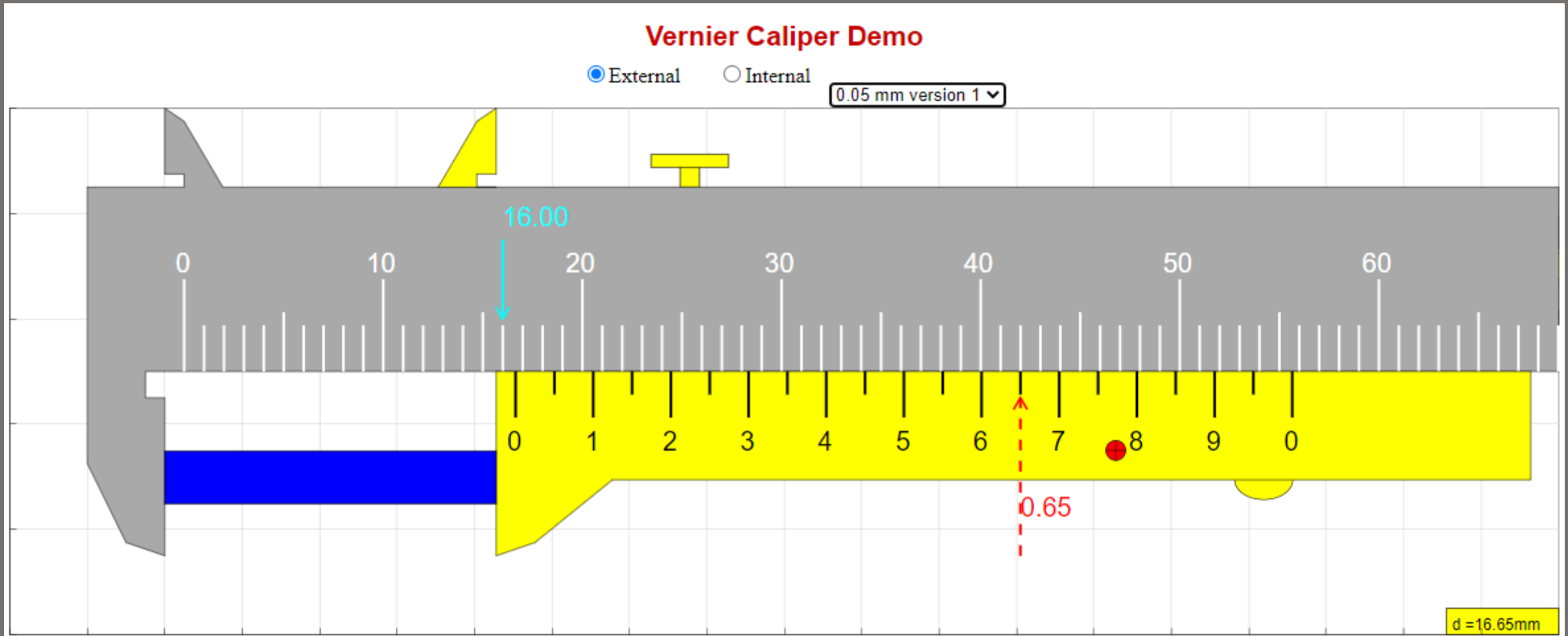
Κύρια κλίμακα ένδειξη $16,0 \text{ mm}$

στον Βερνιέρο συμπίπτει $m = 6$ υποδιαίρεση (το 6)

Μέτρηση = $(16 + 6 \cdot 0,1) \text{ mm} = \mathbf{16,6 \pm 0,1 \text{ mm}}$

2^ο μέτρηση με διαστημόμετρο

η σταθερά του Βερνιέρου ισούται με $\lambda = 1 \text{ mm}/20 = 0,05 \text{ mm}$, απόλυτο σφάλμα $\pm 0,05 \text{ mm}$.



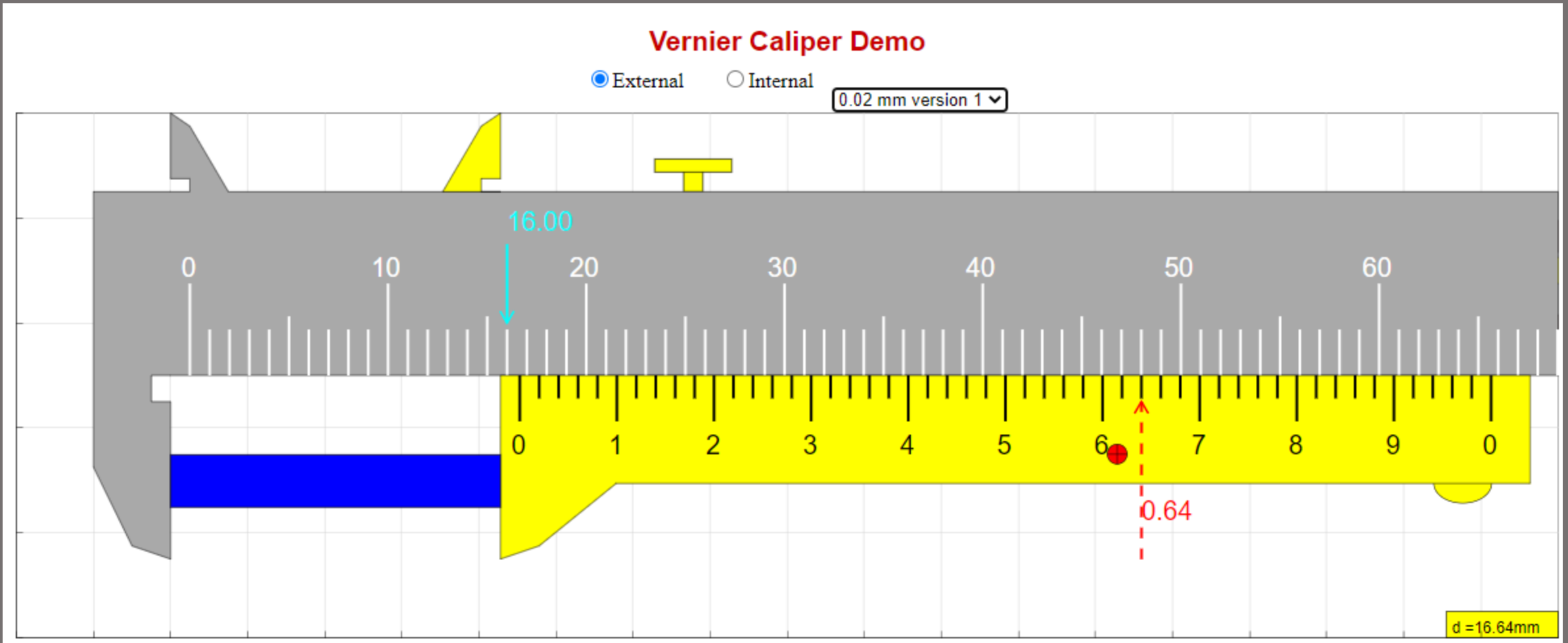
Κύρια κλίμακα ένδειξη $16,0 \text{ mm}$

στον Βερνιέρο συμπίπτει $m = 13$ υποδιαίρεση (το 6,5)

Μέτρηση = $(16 + 13 \cdot 0,05) \text{ mm} = \mathbf{16,65 \pm 0,05 \text{ mm}}$

3^ο μέτρηση με διαστημόμετρο

η σταθερά του Βερνιέρου ισούται με $\lambda = 1 \text{ mm}/50 = 0,02 \text{ mm}$, απόλυτο σφάλμα $\pm 0,02 \text{ mm}$.



Κύρια κλίμακα ένδειξη $16,0 \text{ mm}$

στον Βερνιέρο συμπίπτει $m = 32$ υποδιαίρεση (το $0,64$)

Μέτρηση = $(16 + 32 \cdot 0,02) \text{ mm} = \mathbf{16,64 \pm 0,02 \text{ mm}}$

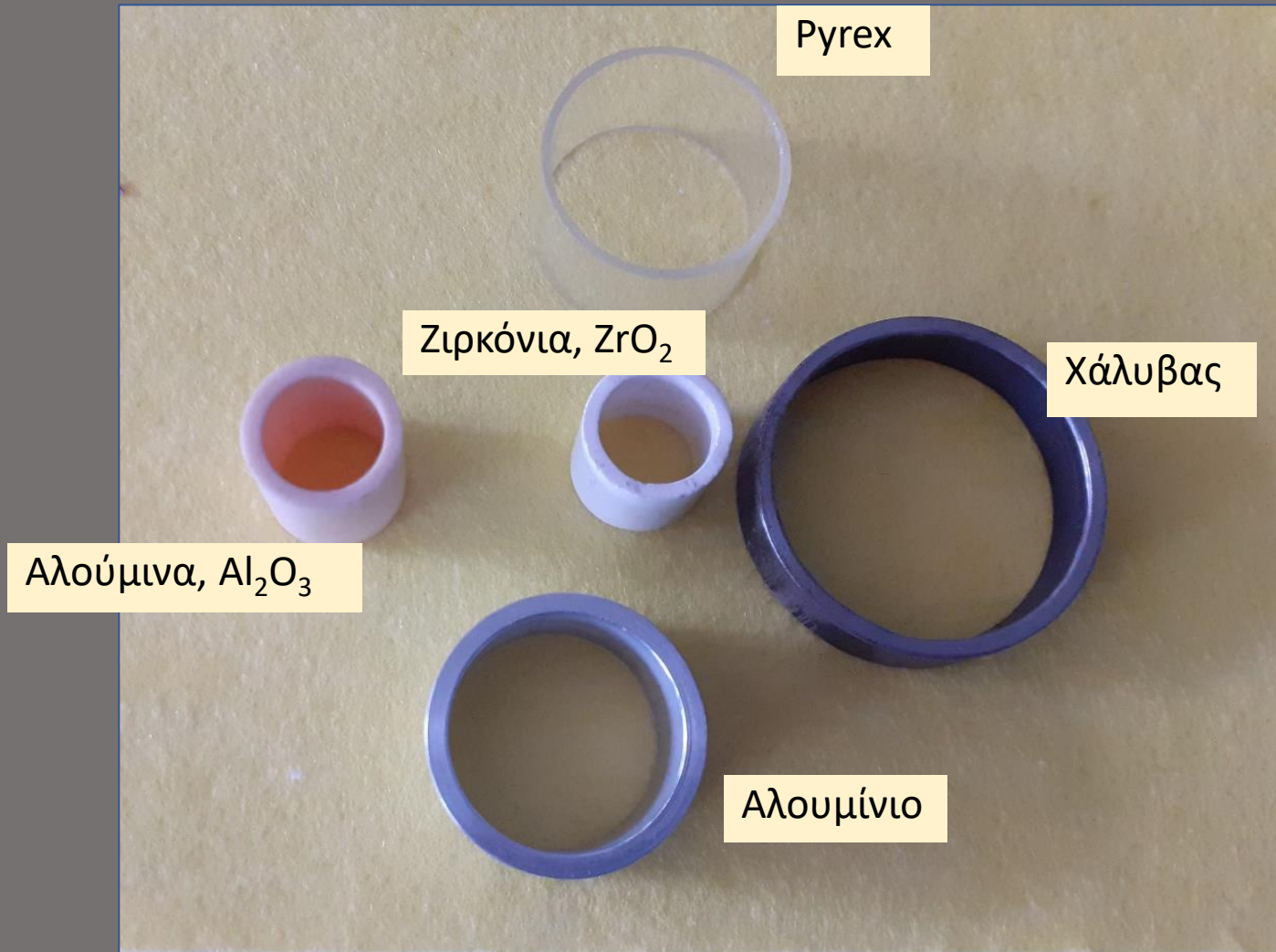
Αποτελέσματα

Μέτρηση με χάρακα	$16,5 \pm 0,5 \text{ mm}$
1 ^ο μέτρηση με διαστημόμετρο	$16,6 \pm 0,1 \text{ mm}$
2 ^ο μέτρηση με διαστημόμετρο	$16,65 \pm 0,05 \text{ mm}$
3 ^ο μέτρηση με διαστημόμετρο	$16,64 \pm 0,02 \text{ mm}$

φύλλο συμμετοχής Μέρος 2

1. Μετρήστε δυο διαστάσεις του αντικειμένου σας με το διαδικτυακό διαστημόμετρο 0,1 mm version 1
2. Καταγράψτε τις μετρήσεις και το απόλυτο σφάλμα τις στο φύλλο συμμετοχής
3. Αποθηκεύστε **μια** εκτύπωση της οθόνης στο φύλλο συμμετοχής
4. Αντικαταστήστε τον Βερνιέρο χρησιμοποιώντας αυτόν με 0,05 mm version 1 και επαναλαμβάνετε τα παραπάνω βήματα 1-4.

Διάφορα δείγματα σωλήνων μικρού μήκους του εργαστηρίου



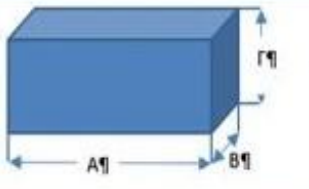
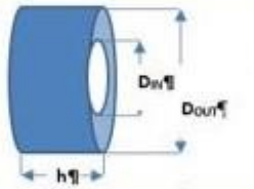
- ✓ Μέτρηση μήκους σωμάτων (σωλήνας μικρού μήκους) με τη χρήση χάρακα και διαστημομέτρου.
- ✓ Υπολογισμός της συνολικής επιφάνειας
- ✓ Υπολογισμός της μετάδοσης σφάλματος
- ✓ Σύγκριση των αποτελεσμάτων
- ✓ Προτίμηση;

Διάφορα δείγματα πλακών του εργαστηρίου



- ✓ Μέτρηση μήκους σωμάτων με τη χρήση διαστημομέτρου.
- ✓ Μέτρηση μάζας
- ✓ Υπολογισμός του όγκου και κατόπιν της πυκνότητας
- ✓ Υπολογισμός της μετάδοσης σφαλμάτων στον όγκο και στην πυκνότητα
- ✓ Ταυτοποίηση του υλικού με βάση βιβλιογραφίας
- ✓ Θα λάβετε το φύλλο μετρήσεων με τα δεδομένα της εργασίας μέσω email.

Δεδομένα για την εργασία (μέσω email)

 ΠΛΑΚΑ							 ΔΑΧΤΥΛΙΔΗ				
απόλυτο σφάλμα μέτρησης							απόλυτο σφάλμα μέτρησης				
AM	A	B	Γ	m	σA, σB, σΓ	σm	Dout	Din	h	σDout, σDin, σh	
	(mm)	(mm)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
1087226	6.08	25.46	28.12	37.44	+/-0.02	+/-0.01	35.20	26.60	12.95	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
	5.00	47.54	61.72	20.61	+/-0.02	+/-0.01	35.0	26.5	13.0	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
							17.95	11.65	11.45	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
							18.0	11.5	11.5	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
1087253	3.08	29.84	50.40	38.24	+/-0.02	+/-0.01	17.65	13.05	11.45	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
	10.68	28.62	20.10	36.04	+/-0.02	+/-0.01	17.5	13.0	11.5	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
							48.95	22.65	11.95	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
							48.5	23.0	12.0	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
1087227	6.08	26.42	29.92	12.89	+/-0.02	+/-0.01	49.45	22.15	11.95	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
	10.64	19.98	33.60	10.12	+/-0.02	+/-0.01	49.0	22.5	12.0	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
							18.15	12.55	11.45	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
							18.0	12.5	11.5	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
1087237	3.04	19.96	12.00	4.36	+/-0.02	+/-0.01	50.95	22.65	11.95	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
	10.70	20.06	58.78	17.73	+/-0.02	+/-0.01	50.5	23.0	12.0	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
							19.65	13.05	11.45	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
							19.5	13.0	11.5	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
1087225	3.08	46.40	35.60	43.65	+/-0.02	+/-0.01	35.20	16.60	12.95	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
	10.66	20.04	29.88	9.06	+/-0.02	+/-0.01	35.0	16.5	13.0	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα
							17.95	10.65	11.45	+/-0.05	Μέτρηση με διαστημόμετρο
							18.0	10.5	11.5	+/-0.5	Μέτρηση με χάρακα