

Χαρτομετρία

Μετρήσεις από χάρτες:

- Αποστάσεων / αναπτυγμάτων
- Εμβαδού
- Διευθύνσεων
- Καταμετρήσεις

Παράγωγες μετρήσεις:

- Πυκνότητα πληθυσμού
- Όγκοι

ΣΤΑΔΙΑ:

1. Όρια αντικειμένου
2. Διαδικασία μέτρησης
3. Μετατροπή αποτελέσματος

Έρευνα
Πλοήγηση
Διοίκηση

Ο χάρτης ως μέσο

- Εκτύπωση offset σε περισσότερα του ενός χρώματα
- Πολλά πρωτότυπα και περάσματα από εκτυπωτικά μηχανήματα
- Επιλογή / Γενίκευση
- Παράγωγο φωτογραμμετρικής απόδοσης
- Έμμεσα παράγωγο τοπογραφικών μετρήσεων

Σχήμα της γης:

Μεγάλες ή μεσαίες κλίμακες - μικρή επίδραση καμπυλότητας
Μικρές κλίμακες - μεγάλη επίδραση καμπυλότητας

Γεωμετρία απεικόνισης:

Μη ενιαία κλίμακα

Ευθεία στο χάρτη - καμπύλη στην επιφάνεια αναφοράς

Ανάγλυφο

Μέθοδοι μέτρησης

ΚΛΑΣΙΚΕΣ

ΠΙΘΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ

ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ

Υποδεκάμετρο
Υποδιαρέσεις ίσου βήματος
Υποδιαρέσεις άνισου βήματος
Ψηφιοποιητής
Ροδάκι
Σχοινί

ΕΜΒΛΙΟΥ

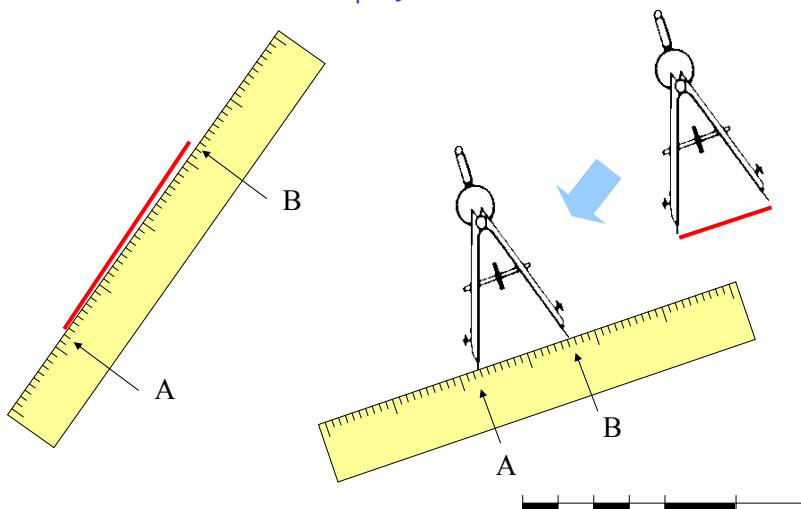
Γεωμετρικά σχήματα
Συντεταγμένες
Σύγκριση σταθερών σχημάτων
Τετραγωνικός κάνναβος

Τετραγωνικός κάνναβος και κουκίδες
Άμεση καταμέτρηση κουκίδων
Έμμεση καταμέτρηση κουκίδων

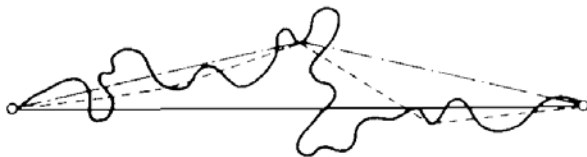
Λουρίδες
Εμβαδόμετρο

Μέτρηση ευθυγράμμου τμήματος

$$\text{Μήκος} = B - A$$



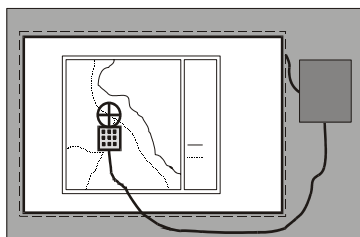
Μέτρηση ακανόνιστης γραμμής με διαστημόμετρο



*Το μήκος αυξάνει
όσο
το βήμα μικραίνει*

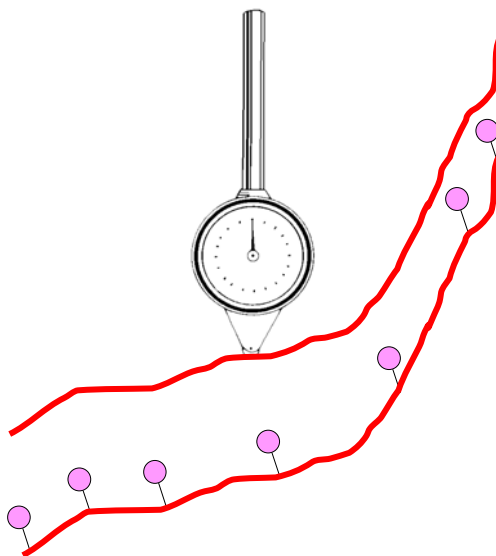
Βαθμονόμηση

Μέτρηση με
ψηφιοποιητή



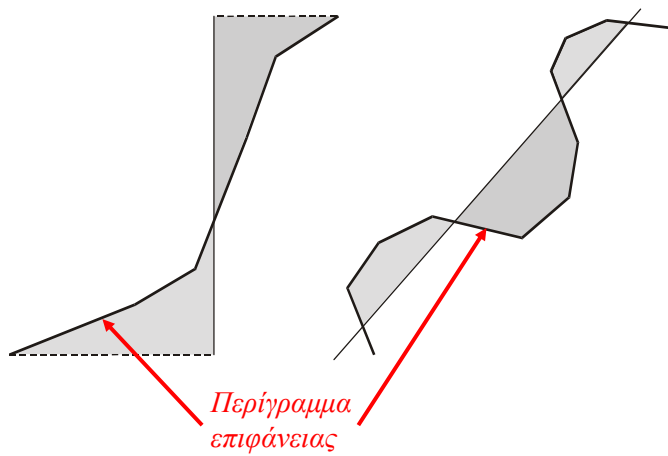
$$L = \sum_{i=1}^{k-1} \sqrt{(x_i - x_{i+1})^2 + (y_i - y_{i+1})^2}$$

Συνεχείς μετρήσεις

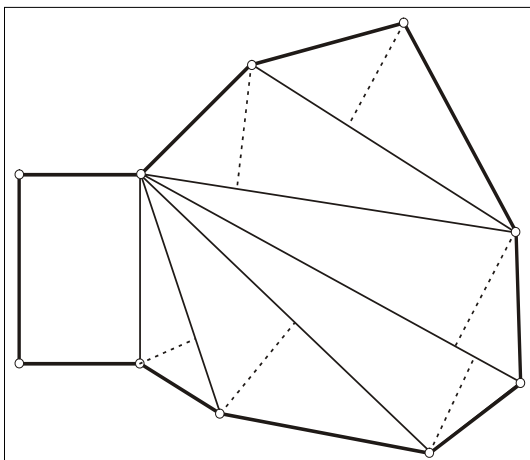


«Ισεµβαδική ευθεία»

$$(\Sigma\text{ΚΟΥΡΟ})_{\text{ΕΜΒΑΔΟ}} = (\text{ΑΝΟΙΚΤΟ})_{\text{ΕΜΒΑΔΟ}}$$

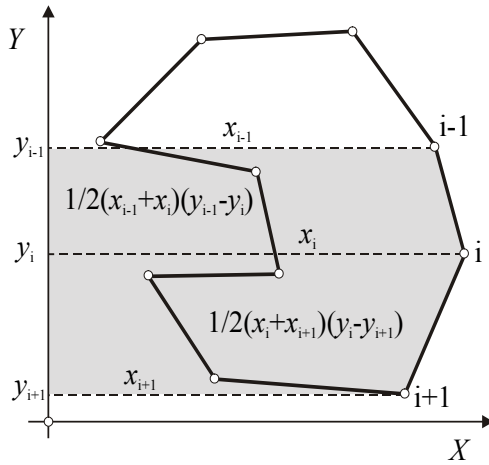


Μέτρηση εµβαδού µε γεωµετρικά σχήµατα



ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ
ΤΡΙΓΩΝΑ
ΟΡΘΟΓΩΝΙΑ
ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΜΜΑ
ΚΥΚΛΟΙ
ΚΥΚΛΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ
ΚΛΠ.

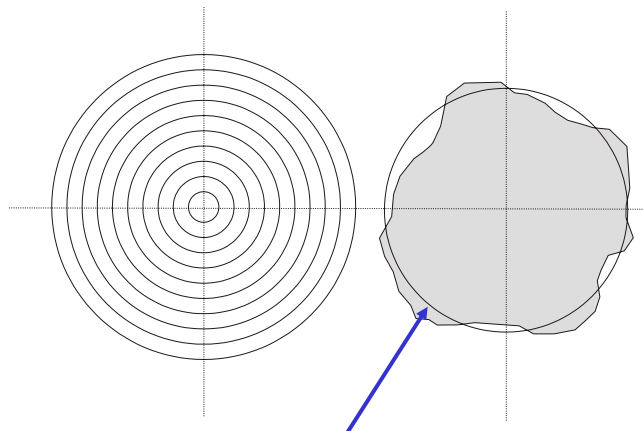
Υπολογισμός εμβαδού από συντεταγμένες



$$A = \frac{1}{2} \sum_1^k x_i (y_{i-1} - y_{i+1})$$

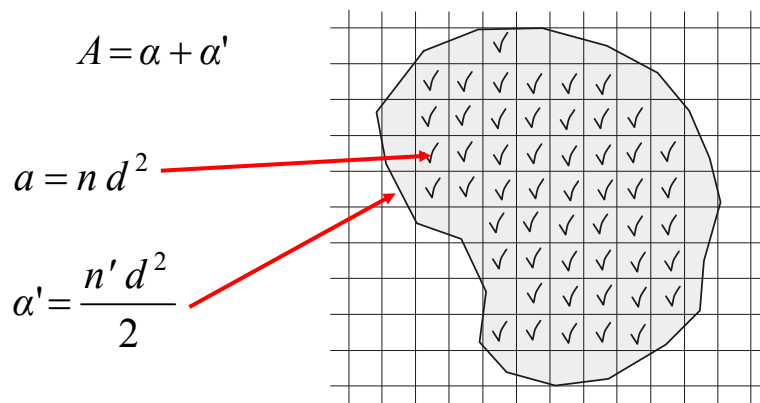
$$A = \frac{1}{2} \sum_1^k y_i (x_{i-1} - x_{i+1})$$

Σύγκριση με σταθερά σχήματα

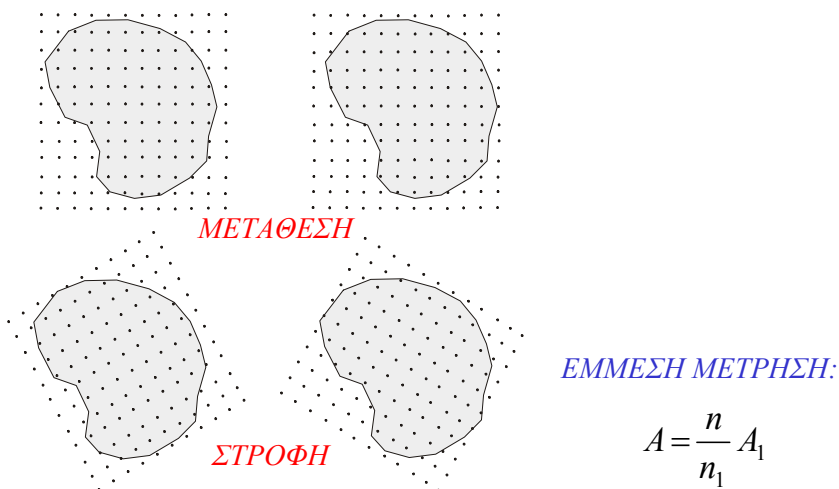


Ισημβαδική γραμμή

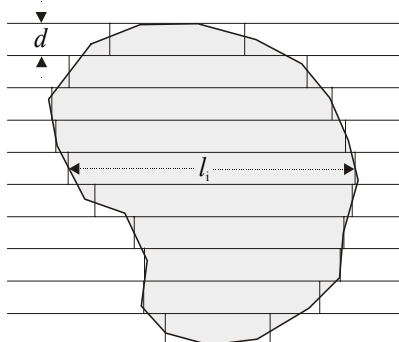
Μέθοδος τετραγωνικού κανάβου



Μέτρηση εμβαδού με κουκίδες

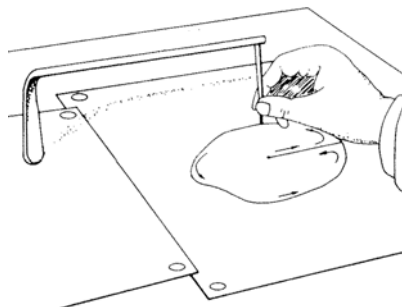


Μέθοδος των λωρίδων



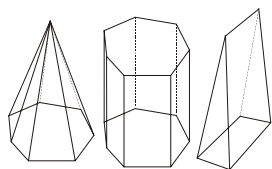
$$A = d \sum_{i=1}^k l_i$$

Εμβαδόμετρο



Αρχή ολοκλήρωσης

Υπολογισμός όγκων

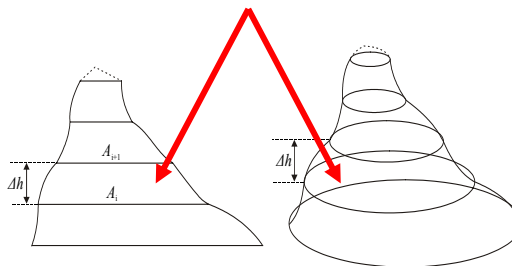


$$V = \frac{1}{3} A h$$

$$V = A h$$

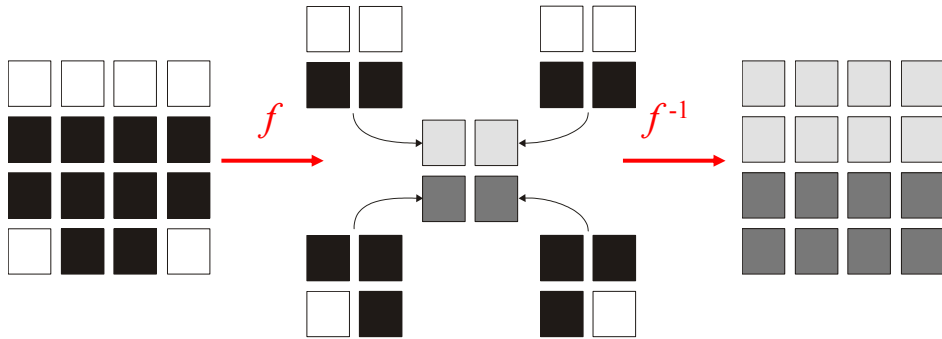
$$V = \frac{1}{2} A h$$

$$V = \frac{\Delta h}{2} (A_1 + A_2)$$

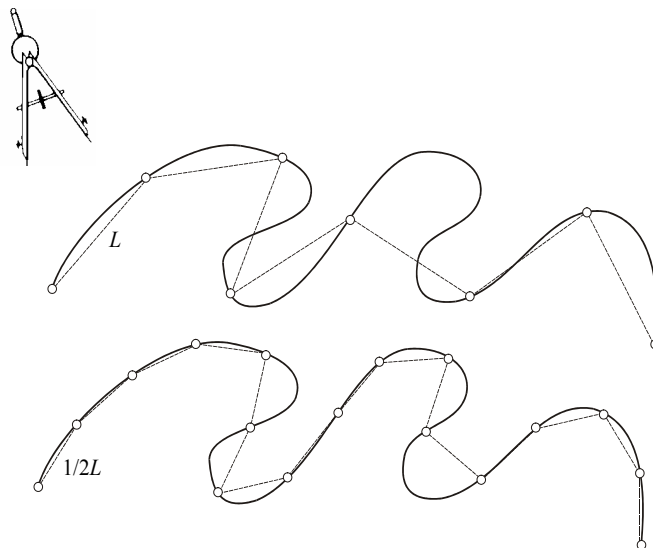


$$V = \frac{\Delta h}{2} (A_1 + A_n) + \Delta h \sum_{i=2}^{n-1} A_i + \dots$$

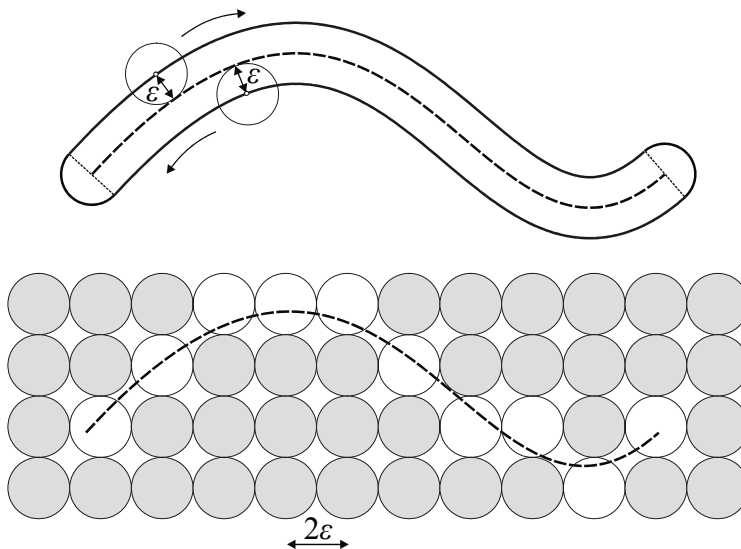
Σχέση μεταξύ μετρήσεων και κλίμακας



Σχέση μεταξύ κλίμακας και μήκους ακανόνιστων γραμμών



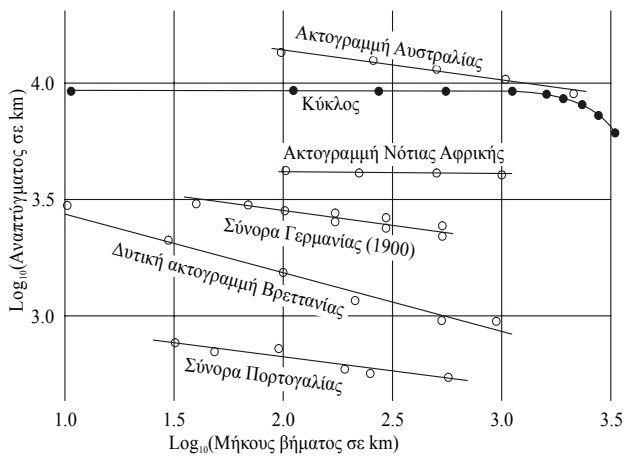
ε-κυκλική περιοχή και μήκη γραμμών



Κλασματική γεωμετρία και μήκη γραμμών

$$L(x) = A x^{1-D}$$

$$D = \frac{\log\left(\frac{n_2}{n_1}\right)}{\log\left(\frac{s_1}{s_2}\right)}$$



Στατιστικά δείγματα και χαρτομετρία

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΟΣ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ

ΜΗ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΟΣ

ΔΕΙΓΜΑ

ΕΚΤΙΜΗΣΗ

ΚΑΤΑΝΟΜΗ

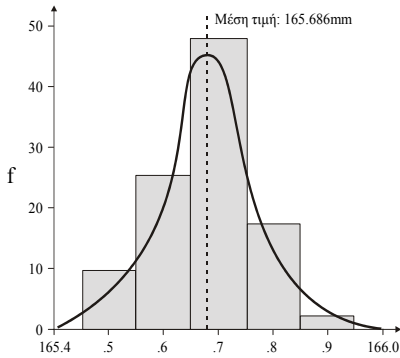
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ

Ένα μέρος του πληθυσμού, ή ένα υποσύνολο ενός συνόλου μονάδων, που συνήθως επιλέγεται τυχαία, το οποίο προτίθεται να αντιπροσωπεύει ολόκληρο τον πληθυσμό

Παράδειγμα δειγματοληψίας μετρήσεων

(1/2)

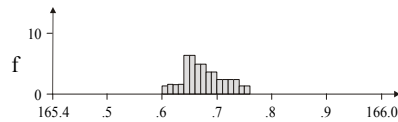
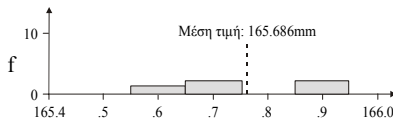
	165.9	165.7	165.7	165.7	165.7	165.8	165.7
	165.7	165.8	165.5	165.7	165.6	165.5	165.7
	165.6	165.6	165.7	165.6	165.7	165.6	165.6
	165.9	165.7	165.7	165.7	165.7	165.7	165.8
	165.7	165.7	165.5	165.7	165.7	165.6	165.8
$\bar{x}$	165.76	165.70	165.62	165.68	165.68	165.64	165.72
σ	± 0.13	0.07	± 0.11	± 0.05	± 0.05	± 0.11	± 0.08
	165.7	165.7	165.7	165.6	165.6	165.7	165.8
	165.5	165.6	165.7	165.7	165.6	165.6	165.7
	165.6	165.8	165.6	165.7	165.7	165.7	165.7
	165.8	165.8	165.8	165.6	165.7	165.7	165.7
	165.7	165.6	165.9	165.9	165.7	165.7	165.7
$\bar{x}$	165.66	165.70	165.74	165.66	165.68	165.68	165.72
σ	± 0.11	± 0.10	± 0.11	± 0.06	± 0.08	± 0.05	± 0.05
	165.7	165.6	165.5	165.7	165.7	165.7	
	165.8	165.5	165.7	165.6	165.7	165.8	
	165.7	165.8	165.6	165.6	165.6	165.7	
	165.7	165.8	165.7	165.8	165.7	165.7	
	165.6	165.6	165.7	165.6	165.6	165.8	
$\bar{x}$	165.70	165.66	165.66	165.66	165.66	165.74	
σ	± 0.07	± 0.13	± 0.11	± 0.09	± 0.06	± 0.06	



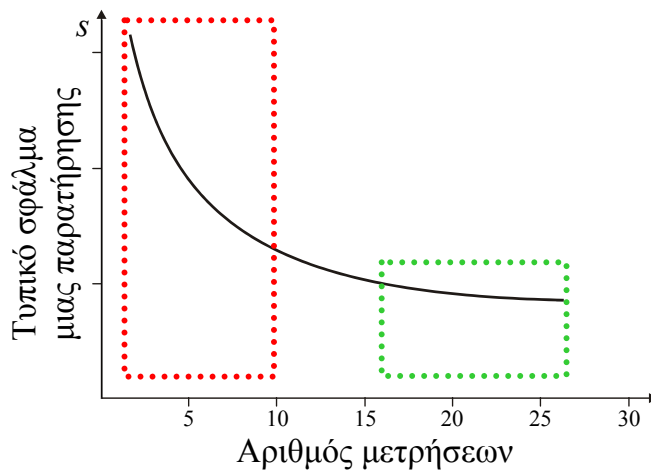
$\bar{x} = 165.69\text{mm}$ και
 $\sigma = \pm 0.09\text{mm}$.

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1} - \frac{(\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$s_M = \frac{s}{\sqrt{N}}$$



Μέγεθος δείγματος

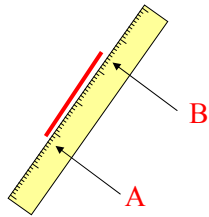


$$n = \frac{a^2 s^2}{E^2}$$

Νόμος μετάδοσης σφαλμάτων

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ: $(x_1, x_2, \dots, x_n)$

$$\sigma_y = \pm \sqrt{\left(\frac{\partial y}{\partial x_1} \sigma_{x_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial x_2} \sigma_{x_2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial y}{\partial x_n} \sigma_{x_n}\right)^2}$$



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

$$L = B - A$$

$$\sigma_A = \sigma_B = \sigma = \pm 0.10 \text{ mm}$$

$$\sigma_L = \sqrt{2} \sigma = \pm 0.14 \text{ mm}$$