

ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΨΗΦΙΑ – ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

(από τον εργαστηριακό οδηγό της Α' Λυκείου)

Μετρήσεις και σημαντικά ψηφία

Η ακρίβεια κάθε μέτρησης περιορίζεται από την ακρίβεια του οργάνου μέτρησης, που δεν είναι ποτέ απόλυτα ακριβές (αξιόπιστο).



Εικόνα 1

Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι μετράμε με βαθμολογημένο χάρακα το μήκος μιας μεταλλικής ξύστρας μολυβιών (Εικ. 1). Ο χάρακας έχει υποδιαιρέσεις ανά $1/10$ του εκατοστόμετρου (δηλαδή ανά ένα χιλιοστόμετρο). Με το χάρακα αυτό δεν μπορούμε να παρατηρούμε αποστάσεις μικρότερες από ένα χιλιοστόμετρο. Η ακρίβεια που μας δίνει είναι $0,1$ cm. Βρίσκουμε έτσι, ότι η ξύστρα έχει μήκος $2,6$ cm.

Με ένα διαστημόμετρο μπορούμε να μετρήσουμε το μήκος ενός μικρού αντικειμένου με ακρίβεια $0,01$ cm. Χρησιμοποιώντας λοιπόν διαστημόμετρο βρίσκουμε ότι το μήκος της ξύστρας είναι $2,58$ cm.

Λέμε ότι η τιμή $2,6$ έχει δύο σημαντικά ψηφία (2 και 6) ενώ η τιμή $2,58$ έχει τρία σημαντικά ψηφία (2,5 και 8). Τα ψηφία του αριθμητικού αποτελέσματος μιας μέτρησης, για τα οποία είμαστε απόλυτα βέβαιοι (ότι είναι σωστά) ονομάζονται σημαντικά ψηφία.

Επίσης με έναν ημιαναλυτικό ζυγό που ζυγίζει με ακρίβεια $1/10$ του γραμμαρίου βρίσκουμε ότι η μάζα ενός αντικειμένου (π.χ. της ξύστρας) είναι $8,6$ g. Η τιμή αυτή έχει δύο σημαντικά ψηφία. Αν η ίδια μάζα υπολογιστεί με άλλο πιο ακριβή ζυγό που ζυγίζει με ακρίβεια $1/100$ του γραμμαρίου βρίσκουμε ως τιμή $8,63$ g. Τώρα η τιμή της μάζας της ξύστρας έχει τρία σημαντικά ψηφία (το 8, το 6 και το 3). Το τελευταίο ψηφίο είναι αρκετά σωστό και εγγυάται ότι τα δύο προηγούμενα ψηφία είναι σίγουρα σωστά.

Στρογγυλοποίηση αριθμητικού αποτελέσματος

Σε ένα αριθμητικό αποτέλεσμα που προέκυψε από τη μέτρηση ενός φυσικού μεγέθους δεν πρέπει να γράφουμε περισσότερα ψηφία από όσα μας παρέχει η ακρίβεια του οργάνου (ή της μεθόδου). Πρέπει να αναγράφουμε μόνο εκείνα για τα οποία είμαστε βέβαιοι ότι είναι σωστά, δηλαδή τα σημαντικά ψηφία. Είναι προφανές ότι η αναγραφή πρόσθετων ψηφίων πέρα από τα σημαντικά δεν έχει καμία σημασία. Τα επιπλέον ψηφία όχι μόνο συνιστούν απώλεια χρόνου αλλά μπορούν να οδηγήσουν και σε παραπλάνηση εκείνους που τα χρησιμοποιούν και τα εμπιστεύονται.

Αυτό πρέπει να το έχουμε ιδιαίτερα υπόψη μας, όταν εκτελούμε αριθμητικές πράξεις με την αριθμομηχανή (υπολογιστή τσέπης ή κομπιουτεράκι). Στην οθόνη εμφανίζονται τότε 8 ή περισσότερα ψηφία, από τα οποία τα τελευταία δεξιά είναι

χωρίς αξία. Είναι ανάγκη τέτοια αριθμητικά αποτελέσματα να τα στρογγυλοποιούμε στο πλησιέστερο δεκαδικό ψηφίο, ώστε όλα τα ψηφία να είναι σημαντικά στην απάντηση μας.

Ένας αριθμός στρογγυλοποιείται στον επιθυμητό αριθμό σημαντικών ψηφίων, αν παραλείψουμε ένα ή περισσότερα ψηφία από τα δεξιά.

Όταν το πρώτο (από τα δεξιά) ψηφίο που παραλείπεται είναι μεγαλύτερο του 5, τότε στο τελευταίο ψηφίο που απομένει προσθέτουμε τη μονάδα: π.χ. ο αριθμός 3,1416 γίνεται 3.142. Όταν το πρώτο ψηφίο που παραλείπεται είναι μικρότερο του 5, τότε το τελευταίο ψηφίο παραμένει αμετάβλητο. π.χ. ο αριθμός 3,142 γίνεται διαδοχικά 3,14, 3,1 και 3. Όταν το ψηφίο που παραλείπεται είναι ακριβώς 5, τότε προσθέτουμε τη μονάδα αν το τελευταίο ψηφίο είναι περιττό αλλιώς παραλείπεται. π.χ. το μήκος 23,75 cm γίνεται 23,8 cm το μήκος 23,65 cm γίνεται 23,6 cm το μήκος 23,85 cm γίνεται 23,8cm

Όταν πραγματοποιούμε προσθέσεις (ή αφαιρέσεις) πρέπει μετά την εκτέλεση της πράξης να στρογγυλοποιούμε το αποτέλεσμα. Κατά την πρόσθεση (ή την αφαίρεση) πρέπει το άθροισμα (ή η διαφορά) να διατηρήσει τόσα δεκαδικά ψηφία όσα ο αριθμός με τα λιγότερα δεκαδικά ψηφία. Για παράδειγμα:

$$\begin{array}{r} 4,1 \\ 1,63 \\ \underline{0,014} \\ 5,744 \end{array}$$

Το αριθμητικό αυτό αποτέλεσμα στρογγυλοποιείται στον αριθμό 5,7 δηλαδή με ένα μόνο δεκαδικό ψηφίο.

Όταν πραγματοποιούμε πολλαπλασιασμούς ή διαιρέσεις, το αποτέλεσμα πρέπει να στρογγυλοποιείται έτσι, ώστε να περιέχει μόνο όσα σημαντικά ψηφία έχει ο λιγότερο ακριβής αριθμός. π.χ. στον πολλαπλασιασμό 8,37 cm x 2,3 cm, το αποτέλεσμα πρέπει να δοθεί με δύο σημαντικά ψηφία.

Είναι $8,37\text{cm} \cdot 2,3\text{cm} = 19,251\text{ cm}^2$ και μετά τη στρογγυλοποίηση το εξαγόμενο γράφεται 19 cm^2 .

Σημείωση:

Υπάρχουν αριθμομηχανές που εκτός από τις αριθμητικές πράξεις πραγματοποιούν και στρογγυλοποιήσεις των αποτελεσμάτων.