

1. SCIENTIFIC NOTATION (στα κομπιουτεράκια είναι το κουμπί SCI)

Η απόδοση πολύ μεγάλων ή πολύ μικρών αριθμών γίνεται ως εξής:

$$a \times 10^b$$

Όπου ο κανόνας αναγραφής τους πρέπει να είναι:

$$1 \leq |a| < 10$$

Παράδειγμα ο αριθμός 350 μπορεί να γραφτεί:

- A) $0,35 \times 10^3$ δεν είναι αποδεκτό.
B) $3,5 \times 10^2$ μόνο αυτό είναι αποδεκτό γιατί ισχύει: $1 \leq 3,5 < 10$
Γ) 35×10^1 δεν είναι αποδεκτό.
Δ) 350×10^0 δεν είναι αποδεκτό.

Δηλαδή έχουμε:

$$\begin{aligned} 100.000.000 &= 10^8 \\ 0,01 &= 1 \times 10^{-2} \\ 2.000 &= 2 \times 10^3 \\ 3.000.000 &= 3 \times 10^6 \text{ (αλλά όχι } 30 \times 10^5 \text{ λόγω του κανόνα)} \end{aligned}$$

Σε αυτή την μαθηματική έκφραση των αριθμών, για αστρονομικά μεγέθη, είναι σημαντικότερος ο εκθέτης του 10 παρά ο αριθμός που συνοδεύεται από αυτόν.

Για παράδειγμα εάν έχουμε ένα αριθμό, έστω 300.000.000 αυτός γράφεται: 3×10^8

- i) αν αντικαταστήσουμε το 3 με το 4,
τότε η διαφορά του 3×10^8 από το 4×10^8 είναι μόνο 30%.
ii) αν όμως αντικαταστήσουμε το 8 με το 9,
τότε η διαφορά του 3×10^8 από το 3×10^9 είναι 1.000%.

Γι' αυτό και στο δοκιμαστικό τεστ δίνει ερώτηση, στρογγυλοποιήστε τον αριθμό σε 3 ψηφία (three digits rounded): 1,54587966454e-4 που γίνεται: 1,55e-4. (βλέπε το -5-)

Δηλαδή δεν πειράζουμε τον εκθέτη.

2. ENGINEERING NOTATION (στα κομπιουτεράκια είναι το κουμπί ENG)

Η ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ ΜΕ ENGINEERING NOTATION, απευθύνεται κυρίως σε Μηχανικούς και ειδικά αυτούς που βολεύονται με μετατροπές μονάδων στο Μετρικό Σύστημα (SI), ακολουθεί τα ίδια με τα προηγούμενα, αλλά με τις εξής διαφορές:

Η απόδοση πολύ μεγάλων ή πολύ μικρών αριθμών γίνεται ως εξής:

$$a \times 10^b$$

Όπου οι κανόνες αναγραφής τους πρέπει να είναι

i): $1 \leq |a| < 1.000$

Επίσης πρέπει να είναι

ii): b πολλαπλάσιο του 3

Παράδειγμα η ταχύτητα του φωτός είναι ακριβώς: $299.792.458 \text{ m/sec}^2$

Αυτή μπορεί να γραφεί με τους ακόλουθους τρόπους:

- A) $300 \times 10^6 \text{ m/sec}^2$ (είναι αποδεκτό)
B) $300 \times 10^3 \text{ km/sec}^2$ (είναι αποδεκτό)
Γ) $3,00 \times 10^8 \text{ m/sec}^2$ (δεν είναι αποδεκτό λόγω του κανόνα ii)
Δ) $3,00 \times 10^5 \text{ km/sec}^2$ (δεν είναι αποδεκτό λόγω του κανόνα ii)
E) $3.000 \times 10^2 \text{ km/sec}^2$ (δεν είναι αποδεκτό λόγω του κανόνα i και ii)

3. ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΘΥΜΗΘΟΥΜΕ:

$$\begin{aligned}10^0 &= 1 \\10^1 &= 10 & 10^{-1} &= 1/10 = 0,1 \\10^2 &= 100 & 10^{-2} &= 1/100 = 0,01 \\10^3 &= 1.000 & 10^{-3} &= 1/1000 = 0,001\end{aligned}$$

ΕΠΙΣΗΣ ΝΑ ΕΧΟΥΜΕ ΥΠΟΨΗ:

Πως οι αγγλοσάξονες γράφουν ανάποδα τις υποδιαστολές και τον διαχωρισμό των χιλιάδων, πχ:

1,523.55	και όχι	1.523,55
0.478	και όχι	0,478

4. ΠΡΑΞΕΙΣ ΜΕ ΕΚΘΕΤΕΣ

A) ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

$$3 \times 10^6 \times 4 \times 10^8 = (3 \times 4) \times 10^{(6+8)} = 12 \times 10^{14} = 1,2 \times 10^{15} \quad (\text{βλέπε τον κανόνα}).$$

B) ΔΙΑΙΡΕΣΗ

$$3 \times 10^6 / 4 \times 10^8 = (3/4) \times (10^6/10^8) = 0,75 \times 10^{(6-8)} = 0,75 \times 10^{-2} = 7,5 \times 10^{-3}$$

Γ) ΠΡΟΣΘΕΣΗ - ΑΦΑΙΡΕΣΗ

$$3 \times 10^7 + 4 \times 10^8 = 0,3 \times 10^8 + 4 \times 10^8 = (0,3+4) \times 10^8 = 4,3 \times 10^8$$

- το 3 διαιρείται με το 10 και γίνεται 0,3
- το 10^7 αυξάνει κατά 1 (δηλ. πολλαπλασιάζεται επί 10) και γίνεται 10^8 ώστε οι δύο αριθμοί να έχουν κοινό εκθέτη.

***Προσοχή:** στα σεμινάρια οι αριθμοί αναγράφονται με την εξής μορφή, για παράδειγμα ο: $3,0 \times 10^{-9}$

Τον παριστάνουμε ως: $3,0e-9$ (σε αυτή την μορφή ζητείται στα τεστ)!

Ή τον παριστάνουμε ως: $3,0E-9$

Το **E** και το **e** από την λέξη «EXPONENT» που σημαίνει εκθέτης.

****Προσοχή:** να μην γίνει σύγχυση με την φυσική σταθερά $e = 2,7183$ η οποία θα αναγραφόταν ως εξής: $3e^{-9}$ που είναι άλλο πράγμα.

*****Προσοχή:** στο τεστ αν ζητηθεί να εισάγουμε δείκτη πχ m_1 τότε αυτό πρέπει να γραφτεί ως: m_1

5. ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΩΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ

πηγή: <http://www.chem.sc.edu/faculty/morgan/resources/sigfigs/sigfigs3.html>

A). Όλοι οι μη-μηδενικοί αριθμοί είναι σημαντικοί:

1.234 g	έχει	4	significant figures,
1.2 g	έχει	2	significant figures.

B). Τα Μηδέν μεταξύ μη-μηδενικών αριθμών είναι σημαντικοί:

1002 kg	έχει	4	σημαντικά ψηφία.
3.07 mL	έχει	3	σημαντικά ψηφία.

Γ). Στο δεκαδικό μέρος, οι αριθμοί αριστερά του πρώτου μη μηδενικού αριθμού δεν είναι σημαντικοί, αυτά τα μηδέν προσδιορίζουν το δεκαδικό σημείο:

0.001 °C	έχει μόνο	1	σημαντικό ψηφίο,
0.012 g	έχει	2	σημαντικά ψηφία.

Δ). Τα μηδέν που ακολουθούν στα δεξιά του δεκαδικού μέρους είναι σημαντικά ψηφία:

0.0230 mL	έχει	3	σημαντικά ψηφία,
0.20 g	έχει	2	σημαντικά ψηφία.

Ε). Όταν ένας αριθμός τελειώνει σε μηδέν που δεν είναι στα δεξιά της υποδιαστολής, αυτό το μηδέν δεν είναι απαραίτητα σημαντικό ψηφίο:

190 miles	μπορεί να έχει	2 ή 3	σημαντικά ψηφία,
50,600 calories	μπορεί να έχει	3, 4, ή 5	σημαντικά ψηφία.

Η πιθανή ασάφεια του τελευταίου κανόνα μπορεί να αποφευχθεί χρησιμοποιώντας την εκθετική μορφή του (*scientific notation SCI*). Για παράδειγμα, ανάλογα με το αν ο αριθμός των σημαντικών ψηφίων είναι **3**, **4** ή **5**, θα γράψει τα **50.600 calories** ως:

5.06×10^4 calories (3 σημαντικά ψηφία), ή
 5.060×10^4 calories (4 σημαντικά ψηφία), ή
 5.0600×10^4 calories (5 σημαντικά ψηφία).