

Τρόπος γραφής φυσικών μεγεθών και μονάδων μέτρησης

Τα τελευταία χρόνια, με την καθολική χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στη συγγραφή δοκιμίων, κειμένων, ασκήσεων και φύλλων εργασίας στο μάθημα της Φυσικής, είναι σημαντικό να ακολουθούνται οι κανόνες γραφής φυσικών μεγεθών και μονάδων μέτρησης όπως έχουν καθιερωθεί διεθνώς.

Στα πλαίσια αυτής της ανάγκης παραθέτουμε τις βασικές αρχές και κανόνες που διέπουν τη σύγχρονη επιστημονική γραφή όπως έχουν καθιερωθεί από διεθνείς οργανισμούς (BIPM - International Bureau of Weights and Measures, ISO - International Organization for Standardization κ.ά.).

Πίνακας 1 – Τα θεμελιώδη μεγέθη

Θεμελιώδες Μέγεθος		Μονάδα στο SI	
Όνομα	Σύμβολο	Όνομα	Σύμβολο
Μάζα	<i>m</i>	χιλιόγραμμα	kg
Μήκος	<i>ℓ, x, r κλπ.</i>	μέτρο	m
Χρόνος	<i>t</i>	δευτερόλεπτο	s
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	<i>I, i</i>	αμπέρ	A
Θερμοδυναμική	<i>T</i>	κέλβιν	K
Ποσότητα Ουσίας	<i>n</i>	γραμμομόριο	mol
Ένταση Φωτεινότητας	<i>I_v</i>	καντήλα (κηρίο)	cd

1. Πώς συμβολίζονται τα θεμελιώδη, τα παράγωγα μεγέθη και οι αντίστοιχες μονάδες μέτρησης στο S.I.

Κανόνας	Παράδειγμα
1.1 Τα σύμβολα που παριστάνουν τα επτά θεμελιώδη μεγέθη τυπώνονται με πλάγια γράμματα (<i>italics</i>) (πίνακας 1). Τα σύμβολα μονάδων γράφονται πάντοτε με μικρά τυπογραφικά στοιχεία εκτός από : α. Το σύμβολο ή το πρώτο γράμμα του συμβόλου μονάδας που προέρχεται από όνομα ανθρώπου· και β. Το σύμβολο για το λίτρο, όπου για την αποφυγή παρανοήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί το "L" αντί για το "l".	π.χ. m, metre A, ampere K, Kelvin L ή l, litre

1.2 Τα παράγωγα μεγέθη και οι αντίστοιχες μονάδες μέτρησης ορίζονται ως τα αποτελέσματα του γινομένου δυνάμεων των βασικών μεγεθών. Ο αριθμός των παράγωγων φυσικών μεγεθών δεν έχει όρια	π.χ. m^2 , $kg\ m^{-3}$
1.3 Τα σύμβολα των μονάδων (θεμελιωδών και παραγώγων) δεν τελειώνουν ποτέ με τελεία εκτός κι αν είναι η τελευταία λέξη της πρότασης. Τα σύμβολα SI γράφονται πάντοτε σε ενικό αριθμό	π.χ. 20 kg και όχι 20 kg. π.χ. 16 km και όχι 16 kms
1.4 Υπάρχουν συστάσεις για τα σύμβολα των φυσικών μεγεθών που πρέπει να χρησιμοποιούνται (π.χ. <i>ISO Standard 31 Quantities and Units</i>) ενώ η χρήση των συμβόλων των μονάδων μέτρησης είναι ενιαία και υποχρεωτική.	

2. Πώς συμβολίζονται τα προθέματα στο S.I.

Τα πολλαπλάσια και υπο-πολλαπλάσια των μονάδων του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων παράγονται με τη χρήση προθεμάτων που περιγράφονται στον Πίνακα 2:

Πίνακας 2

Συντελεστής	Όνομα	Σύμβολο	Συντελεστής	Όνομα	Σύμβολο
10^{24}	yotta	Y	10^{-1}	deci	d
10^{21}	zetta	Z	10^{-2}	centi	c
10^{18}	exa	E	10^{-3}	milli	m
10^{15}	peta	P	10^{-6}	micro	μ
10^{12}	tera	T	10^{-9}	nano	n
10^9	giga	G	10^{-12}	pico	p
10^6	mega	M	10^{-15}	femto	f
10^3	kilo	k	10^{-18}	atto	a
10^2	hecto	h	10^{-21}	zepto	z
10^1	deka	da	10^{-24}	yocto	y

Κανόνας	Παράδειγμα
2.1 Τα σύμβολα των προθεμάτων με αρνητικό εκθέτη είναι πεζά (μικρά) ενώ αυτά που αντιστοιχούν σε θετικό εκθέτη είναι κεφαλαία εκτός από τα deca, hecto και kilo.	π.χ. kgm και όχι Kgm π.χ. GHz και όχι gHz
2.2 Το kilogram είναι η μόνη θεμελιώδης μονάδα της οποίας το όνομα, για ιστορικούς λόγους, περιέχει πρόθεμα. Τα πολλαπλάσια και υπο-πολλαπλάσια του kilogram σχηματίζονται με τα προθέματα και τη λέξη gram ή το αντίστοιχο σύμβολο «g».	π.χ. mg, μ g,

2.3	Πρέπει να αποφεύγονται συνδυασμοί προθεμάτων: Χρησιμοποιούμε ένα μόνο πρόθεμα κάθε φορά.	π.χ. 1 nF και όχι 1mμF, π.χ. 1 mg και όχι μkg
2.4	Το πρόθεμα μιας μονάδας πρέπει να επιλέγεται έτσι ώστε η αριθμητική τιμή του μεγέθους να είναι μέσα σε λογικά πρακτικά όρια, συνήθως μεταξύ 0,1 και 1000.	π.χ. 750 nm και όχι 750000 μm, π.χ. 0,6 mA και όχι 0,0006 A
2.5	Δεν υπάρχει κενό μεταξύ προθέματος και μονάδας. Τα σύμβολα των μονάδων και των προθεμάτων γράφονται με όρθια γράμματα (roman).	π.χ. 340 kHz και όχι 340 k Hz
2.6	Όταν το όνομα μιας μονάδας μέτρησης συνδυάζεται με το όνομα προθέματος δεν παρεμβάλλεται κενό ή παύλα μεταξύ τους.	π.χ. kilopascal και όχι kilo-pascal

3. Πώς γράφουμε την αριθμητική τιμή και το σύμβολο της μονάδας.

Κανόνας	Παράδειγμα
Η αριθμητική τιμή και η μονάδα μέτρησης διαχωρίζονται με κενό. Εξαίρεση αποτελούν οι μονάδες της επίπεδης γωνίας όπως μοίρα ($^{\circ}$), λεπτό ($'$) και δευτερόλεπτο ($''$) οι οποίες γράφονται χωρίς κενό στην αριθμητική τιμή.	π.χ. 5,6 cm και όχι 5,6cm π.χ. 13 $^{\circ}$, 7', 4''
Για τα μεγέθη χρησιμοποιούνται πλάγια γράμματα (italics) ενώ για τις αριθμητικές τιμές και τις μονάδες μέτρησης χρησιμοποιούνται όρθια γράμματα (roman).	π.χ. <i>t</i> (χρόνος), <i>m</i> (μάζα), s (second), kg

4. Πώς συμβολίζονται οι μονάδες με ονόματα επιστημόνων;

Κανόνας	Παράδειγμα
Οι μονάδες στις οποίες αποδόθηκαν ονόματα προς τιμή επιστημόνων όταν γράφονται <u>ως λέξεις</u> σημειώνονται με πεζά και όρθια (roman).	π.χ. hertz, newton, farad, volt, pascal, tesla, joule, ohm, watt
Τα <u>σύμβολα</u> των παραπάνω μονάδων μέτρησης είναι τα αρχικά των ονομάτων των επιστημόνων.	π.χ. Hz, N, F, V, Pa, T, J, Ω, N π.χ. 1 pascal ή 1 Pa και όχι 1 Pascal
Οι σύντομες μορφές των μονάδων του SI (όπως cm για το centimeter) ονομάζονται σύμβολα μονάδων και δεν είναι συντομογραφίες των αντίστοιχων μονάδων	π.χ. 3 s και όχι 3 sec. π.χ. 2 L και όχι 2 Ltr.

5. Πώς συμβολίζονται οι πράξεις με μονάδες στο S.I.;

Κανόνας	Παράδειγμα
5.1 Σύμβολα μονάδων τα οποία έχουν προκύψει από άλλες μονάδες με πολλαπλασιασμό, αναπαριστούνται: i) με τη χρήση υπερυψωμένης τελείας (<i>Alt+0183</i>) είτε ii) με την παρεμβολή ενός λεπτού διαστήματος (<i>Ctrl-Shift-Space</i>).	π.χ. 18 N·m και όχι Nxm, π.χ. 3,2 N m και όχι 3,2 Nm.
5.2 Η διαίρεση μονάδων συμβολίζεται: i) με τη χρήση πλάγιας ευθείας (/) ή οριζόντιας γραμμής κλάσματος (-) (μόνο για μια φορά). ii) με αρνητικό εκθέτη	π.χ. m/s ή $\frac{m}{s}$ π.χ. $m \cdot s^{-2}$ και όχι m/s/s
5.3 Τα ονόματα των μονάδων δεν πρέπει να αναμιγνύονται με σύμβολα μαθηματικών πράξεων.	π.χ. μέτρο ανά δευτερόλεπτο και όχι μέτρο/δευτερόλεπτο
5.4 Το μέγεθος μιας φυσικής ποσότητας πρέπει να γράφεται με τον απλούστερο και πλέον κατανοητό τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι παρανοήσεις και να είναι πλήρως ευκρινές σε κάθε αριθμητική τιμή ποια μονάδα ανήκει.	π.χ. 50 cm × 36 cm και όχι 50 × 36 cm π.χ. 10 MHz ως 100 MHz και όχι 10 ως 100 MHz
5.5 Όταν γίνονται πράξεις πολλαπλασιασμού μεταξύ αριθμητικών τιμών φυσικών μεγεθών πρέπει να χρησιμοποιείται είτε το σύμβολο του πολλαπλασιασμού, ×, είτε παρενθέσεις και όχι η υπερυψωμένη τελεία. Όταν πολλαπλασιάζονται αριθμοί μόνο το σύμβολο του πολλαπλασιασμού, ×, πρέπει να χρησιμοποιείται.	π.χ. (53 m/s)(10,2 s) π.χ. 25 × 60.5 και όχι 25 · 60.5

6. Πώς συμβολίζονται οι αριθμοί στο S.I.;

Κανόνας	Παράδειγμα
6.1 Οι αριθμοί με περισσότερα από τέσσερα ψηφία διαχωρίζονται με «μικρά κενά» σε ομάδες των τριών ψηφίων και δεν χρησιμοποιούμε τελείες.	π.χ. 344 887 321 456 και όχι 344.887.321.456
6.2 Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) συνιστά τη χρήση κόμματος ως δεκαδικού συμβόλου. Το Διεθνές Γραφείο Μέτρων και Σταθμών σημειώνει ότι μπορεί να είναι είτε το κόμμα είτε η τελεία ως σύμβολο διαχωρισμού του ακέραιου από το δεκαδικό μέρος ενός αριθμού.	π.χ. 7,6 π.χ. 2,23 ή 2.23
6.3 Ένας αριθμός δεν πρέπει να αρχίζει ή να τελειώνει με το δεκαδικό σύμβολο (,).	π.χ. 0,4 m και όχι ,4 m. π.χ. 7,0 m και όχι 7, m

Βιβλιογραφία:

1. *The International System of Units (SI)*, Ed. by B. N. Taylor and Ambler Thompson, Natl. Inst. Stand. Technol. Spec. Publ. 330, 2008 Edition (U.S. Government Printing Office, Washington, DC, March 2008). Διαθέσιμος σε ηλεκτρονική μορφή στο διαδίκτυο στην ιστοσελίδα:
<http://physics.nist.gov/cuu/Units/bibliography.html>.
2. *Le Système International d'Unités (SI), The International System of Units (SI)*, 8th Edition (Bur. Intl. Poids et Mesures, Sèvres, France, 2006)
3. http://www.teicrete.gr/users/kutrulis/Monades/Tech_kimena.htm
4. ISO 31-0 is cited in the text in the form [4: ISO 31-0].