

μια μέση τιμή σε μια περίοδο ενός έτους ονομάζεται *μέση ηλιακή ημέρα* και το μέσο ηλιακό δευτερόλεπτο ισούται με 1/86.400 της μέσης ηλιακής ημέρας. Το 1967, η Γενική Διάσκεψη Μέτρων και Σταθμών (conférence générale des poids et mesures, CGPM) υιοθέτησε έναν ορισμό του δευτερολέπτου ως του χρόνου που απαιτείται ώστε μια δέσμη ατόμων καισίου-133 να πραγματοποιήσει 9.192.631.770 κύκλους ταλαντώσεων όταν ένα άτομο καισίου-133 μεταπηδά ανάμεσα σε δύο ενεργειακές καταστάσεις.

Για χρονικές περιόδους μικρότερες από ένα δευτερόλεπτο χρησιμοποιούνται συνήθως τα προθέματα *milli*, *micro*, *nano*, *pico* ή *femto*, όπως αναφέρονται στον Πίνακα Α.0β. Για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους χρησιμοποιούνται συχνά οι μονάδες λεπτό (min), ώρα (h) ή ημέρα (day). Πρέπει να σημειωθεί ότι τα προθέματα χρησιμοποιούνται και με πολλές άλλες μονάδες.

Η έννοια του μήκους είναι επίσης καλά θεμελιωμένη. Η βασική μονάδα μέτρησης του μήκους είναι το μέτρο (m), το οποίο συνηθιζόταν να σημειώνεται σε μια ράβδο πλατίνας-ιριδίου. Σήμερα, η Γενική Διάσκεψη Μέτρων και Σταθμών έχει υιοθετήσει έναν πιο ακριβή ορισμό με βάση την ταχύτητα του φωτός (η οποία είναι πλέον μια αμετάβλητη σταθερά): Μέτρο είναι το μήκος της διαδρομής που διανύει το φως στο κενό κατά τη διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος ίσου με 1/299.792.458 του δευτερολέπτου.

Η θεμελιώδης μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το χιλιόγραμμο ή κιλό (kg). Όπως υιοθετήθηκε από την πρώτη Γενική Διάσκεψη Μέτρων και Σταθμών το 1889 και επαναδιατυπώθηκε το 1901, πρόκειται για τη μάζα ενός συγκεκριμένου κυλίνδρου πλατίνας-ιριδίου που διατηρείται υπό συγκεκριμένες συνθήκες στο Διεθνές Γραφείο Μέτρων και Σταθμών (Bureau international des poids et mesures, BIPM). Μια σχετική μονάδα που χρησιμοποιείται συχνά στη θερμοδυναμική είναι το mole (mol), το οποίο ορίζεται ως μια ποσότητα ουσίας που περιέχει τόσες στοιχειώδεις οντότητες όσα και τα άτομα που υπάρχουν σε 0,012 kg άνθρακα-12. Αυτές οι στοιχειώδεις οντότητες πρέπει να ορίζονται· μπορεί να είναι άτομα, μόρια, ηλεκτρόνια, ιόντα ή άλλα σωματίδια ή συγκεκριμένες ομάδες. Για παράδειγμα, 1 mol διατομικού οξυγόνου με μοριακή μάζα 32 (σε σύγκριση με το 12 για τον άνθρακα) έχει μάζα ίση με 0,032 kg. Το mole ονομάζεται συχνά *γραμμομόριο* (gram mole), καθώς αποτελεί την ποσότητα μιας ουσίας σε γραμμάρια η οποία είναι αριθμητικά ίση με τη μοριακή μάζα. Σε αυτό το βιβλίο, όταν χρησιμοποιούμε το σύστημα μέτρησης SI, στη θέση του mole θα χρησιμοποιούμε το kilomole (kmol), την ποσότητα μιας ουσίας σε χιλιόγραμμο η οποία είναι ίση με τη μοριακή μάζα.

Το σύστημα μονάδων που χρησιμοποιείται σήμερα σε όλο τον κόσμο είναι το Διεθνές Σύστημα μέτρησης, που συνήθως αναφέρεται ως *σύστημα μονάδων SI* (από το Le Système International d'Unités). Σε αυτό το σύστημα, το δευτερόλεπτο, το μέτρο και το χιλιόγραμμο αποτελούν τις βασικές μονάδες μέτρησης για τον χρόνο, το μήκος και τη μάζα, αντίστοιχα, όπως ορίστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, ενώ η μονάδα δύναμης ορίζεται απευθείας από τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα. Οι μετατροπές μονάδων παρουσιάζονται στον Πίνακα Α.1 και καλύπτουν τις περισσότερες συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες μονάδες στο σύστημα μέτρησης SI και στο αγγλικό σύστημα μέτρησης.

Επομένως, δεν είναι απαραίτητη μια σταθερά αναλογίας και μπορούμε να γράψουμε τον παραπάνω νόμο ως μια ισότητα:

$$F = ma \quad (1.1)$$

Η μονάδα μέτρησης της δύναμης είναι το newton (N), το οποίο εξ ορισμού αποτελεί τη δύναμη που απαιτείται για την επιτάχυνση μιας μάζας 1 kg με ρυθμό 1 m/s²:

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$$

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μονάδες του συστήματος SI που προέρχονται από κύρια ονόματα (όπως το newton) συμβολίζονται με κεφαλαία γράμματα· για τις υπόλοιπες χρησιμοποιούνται πεζά γράμματα, με εξαίρεση το λίτρο, που συμβολίζεται με το κεφαλαίο γράμμα L.

Το παραδοσιακό σύστημα μονάδων που χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ είναι το αγγλικό σύστημα μέτρησης. Σε αυτό το σύστημα, η μονάδα μέτρησης του χρόνου είναι το δευτερόλεπτο, που παρουσιάστηκε προηγουμένως. Η βασική μονάδα μέτρησης του μήκους είναι το πόδι (ft), το οποίο επί του παρόντος ορίζεται ως προς το μέτρο ως

$$1 \text{ ft} = 0,3048 \text{ m} = 12 \text{ in.}$$