

मात्रक एवं विमाएँ

भौतिक राशि का मान

= nu (u इकाई तथा n संख्या है)

$$nu = \text{नियतांक या } n_1 u_1 = n_2 u_2 \quad \text{या} \quad n \propto \frac{1}{u}$$

मूलभूत राशियाँ

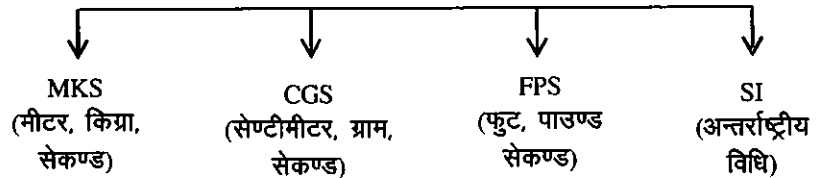
लम्बाई	मीटर	L
द्रव्यमान	किग्रा	M
समय	सेकण्ड	T
विद्युत धारा	ऐम्पियर	A
ताप	केल्विन, °C	K, θ
प्रदिप्तता	केन्डेला	cd
पदार्थ की मात्रा	मोल	mol

विमीय सूत्र

$$M^a L^b T^c \theta^d$$

Imp. ➤ हमेशा समान विमाओं की राशीयाँ ही एक दूसरे में जोड़ी एवं घटाई जा सकती हैं।

➤ मापन पद्धतियाँ



रूपान्तरण

एक मात्रक पद्धति से दूसरी मात्रक पद्धति में

$$n_2 = n_1 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^a \left(\frac{L_1}{L_2} \right)^b \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^c$$

परम त्रुटि

$$\Delta a = \text{आभासी मान} - \text{वास्तविक मान} \\ = a - a_0$$

आनुपातिक एवं प्रतिशत त्रुटि

$$\text{अनुपातिक त्रुटि} = \frac{\Delta a}{a_0},$$

$$\text{प्रतिशत त्रुटि} = \frac{\Delta a}{a_0} \times 100$$

त्रुटियों का संयोजन

$$\text{यदि } x = a + b \Rightarrow \Delta x = \Delta a + \Delta b$$

$$x = a - b \Rightarrow \Delta x = \Delta a + \Delta b$$

$$x = a / b \Rightarrow \frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$$

$$x = a^n \Rightarrow \frac{\Delta x}{x} = n \frac{\Delta a}{a}$$

$$x = \frac{a^n b^m}{c^p} \Rightarrow \frac{\Delta x}{x} = n \frac{\Delta a}{a} + m \frac{\Delta b}{b} + p \frac{\Delta c}{c}$$

$$x = \log_c a \Rightarrow \frac{\Delta x}{x} = \frac{1}{x} \frac{\Delta a}{a} \Rightarrow \Delta x = \frac{\Delta a}{a}$$

सार्थकता की गणना के लिए सामान्य नियम

नियम 1. सभी अशून्य अंक सार्थक होते हैं।

Ex. $x = 1234$ में सार्थक अंक 4 हैं।

नियम 2. दो अशून्य अंकों के बीच में आने वाले सभी शून्य अंक सार्थक होते हैं।

Ex. $x = 1007$ में सार्थक 4 हैं। पुनः $x = 1.0809$ में सार्थक अंक 5 हैं।

नियम 3. एक से छोटी संख्या में दशमलव के दांये तथा किसी अशून्य अंक के बांये स्थित सभी शून्य अंक सार्थक नहीं होते हैं।

Ex. $x = 0.0084$ में सार्थक अंक 2 हैं।

नियम 4. दशमलव भाग में अंतिम अशून्य संख्या के दांये ओर स्थित सभी शून्य अंक सार्थक होते हैं।

Ex. $x = 0.00800$ में 3 सार्थक अंक 8, 0, 0 हैं। 8 के पहले का शून्य सार्थक नहीं हैं पुनः 1.00 में 3 सार्थक अंक हैं।

नियम 5. अशून्य अंक के दांयी ओर सभी शून्य अंक सार्थक नहीं होते हैं।

Ex. $x = 378000$ में 3 तीन सार्थक अंक हैं।

नियम 6. अंतिम अशून्य अंक के दांये ओर सभी शून्य अंक सार्थक होते हैं यदि संख्या किसी मापन में प्रयुक्त हो रही है।

Ex. $x = 3050 \text{ m}$ में 4 सार्थक अंक हैं।

सार्थक अंकों के साथ अंकगणितीय संक्रियाएँ

- (a) जोड़ना और घटाना : योग या व्यवकलन में, उत्तर में दशमलव स्थानों की संख्या, संक्रिया में उपस्थित पदों की न्यूनतम संख्या के दशमलव स्थानों वाली संख्या के सार्थक अंकों के बराबर होनी चाहिए।
- (b) गुणा और भाग : गुणन और भाग में, गुणनफल या भागफल में सार्थक अंकों की संख्या, किसी भी गुणक में न्यूनतम सार्थक अंकों वाली संख्या के समान होनी चाहिए।

$$\text{Ex. } \frac{9500}{10.23} = 928.64125$$

जैसे कि 9500 सार्थक अंकों की न्यूनतम संख्या रखता है (अर्थात् 2) अतः, भागफल में भी केवल दो ही सार्थक अंक होने चाहिए। पूर्णांकित करने पर, हमें भागफल = 930 प्राप्त होता है।

सामान्यतः उपयोग की जाने वाली कुछ नॉन SI इकाईयाँ

(a) लम्बाई/दूरी के लिए

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. एस्ट्रॉनॉमिकल मात्रक | 1 AU = 1.496×10^{11} m |
| 2. प्रकाश वर्ष, | 1 ly = 9.64×10^{15} m |
| 3. पेरालेक्टिक सेकण्ड | 1 pc = 3.084×10^{16} m = 3.26 ly |
| 4. माइक्रोन व माइक्रोमीटर | 1 μ m = 10^{-6} m |
| 5. नैनोमीटर | 1 nm = 10^{-9} m |
| 6. आर्मस्ट्रांग इकाई | 1 Å = 10^{-10} m |
| 7. X - किरण मात्रक | 1 xu = 10^{-13} m |
| 8. फर्मी | 1 f = 10^{-15} m |
| 9. यार्ड | 1 yd = 0.9144 m |
| 10. फुट | 1 ft = 0.3048 m |
| 11. इंच | 1 in = 0.0254 m |
| 12. मील | 1 Mile = 1609.344 m = 1.61 km |
| 13. नोटिकल मील | 1 n mile = 1852 m |

(b) द्रव्यमान के लिए

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. पाउण्ड | 1 lb = 0.4536 kg |
| 2. स्लग (Slug) | 1 slug = 14.59 kg |
| 3. क्विंटल | 1 q = 100 kg |
| 4. मीट्रिक टन | 1 t = 1000 kg |
| 5. परमाण्विक द्रव्यमान इकाई | 1 amu = 1u = 1.66×10^{-27} kg |

(c) समय के लिए

- | | |
|----------|--|
| 1. मिनट | 1 मि. = 60 s |
| 2. घण्टा | 1 घ. = 60 × 60 s |
| 3. दिन | 1 दिन = 24 h = 24 × 60 × 60 s |
| 4. वर्ष | 1 वर्ष = 365.25 days = 3.156×10^7 s |
| 5. शेक | 1 शेक = 10^{-8} s |

(d) अन्य राशियों के लिए

- | | |
|---|--|
| 1. बार्न (क्षेत्रफल के लिए) | $1 \text{ barn} = 10^{-28} \text{ m}^2$ |
| 2. लीटर (आयतन के लिए) | $1 \ell = 10^3 \text{ cc} = 10^{-3} \text{ m}^3$
यहाँ cc, क्यूबिक सेन्टीमीटर
अर्थात् cm^3 को प्रदर्शित करता है |
| 3. गैलन (आयतन के लिए) | U.S.A. में, $1 \text{ गैलन} = 3.7854 \ell$ |
| 4. पास्कल (दाब के लिए) | $1 \text{ पा} = 1 \text{ Nm}^{-2}$
पृथ्वी के वायुमण्डल द्वारा
लगाया गया दाब
$1 \text{ atm} = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ |
| 5. बार (दाब के लिए) | $1 \text{ bar} = 1 \text{ atm} = 1.01 \times 10^5 \text{ पा}$ |
| 6. टॉर (दाब के लिए) | $1 \text{ torr} = 1 \text{ मि. मि. पारा स्तम्भ} = 133.3 \text{ पा}$ |
| 7. इलेक्ट्रॉन वोल्ट (कार्य/ऊर्जा के लिए) | $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ जूल}$ |
| 8. अर्ग (कार्य/ऊर्जा के लिए) | $1 \text{ अर्ग} = 10^{-7} \text{ J}$ |
| 9. किलोवॉट घण्टा | $1 \text{ कि. वा. घ.} = 3.6 \times 10^6 \text{ जूल}$ |
| 10. अश्व शक्ति (शक्ति के लिए) | $1 \text{ hp} = 746 \text{ वॉट}$ |
| 11. डायप्टर (diopetre)
(लेन्स की शक्ति के लिए) | $1 \text{ D} = 1 \text{ m}^{-1}$ |
| 12. डिग्री (कोण के लिए) | $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ रेडि.}$ |