2 मात्रक एवं विमाऐं

भौतिक राशि का मान

= nu (u इकाई तथा n संख्या है)

nu = नियतांक या $n_1u_1 = n_2u_2$ या $n \propto \frac{1}{u}$

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 पद्वतियाँ

- MKS (मीटर, किग्रा, सेकण्ड)
- CGS (सेण्टीमीटर, ग्राम, सेकण्ड)
- FPS (फुट, पाउण्ड सेकण्ड)
- SI (अन्तर्राष्ट्रीय विधि)

रूपान्तरण

एक मात्रक पद्वति से दूसरी मात्रक पद्वति 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

यदि

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

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

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

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

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

$$x = \log_e a \quad \Rightarrow \frac{\Delta x}{x} = \frac{1}{x}\frac{\Delta a}{a} \quad \Rightarrow \Delta x = \frac{\Delta a}{a}$$

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 नही होतें 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 नही हैं पुनः 1.00 में 3 सार्थक अंक हैं।

नियम 5. अशून्य अंक के दांयी ओर सभी शून्य अंक सार्थक नही 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. $x = 3050$ m में 4 सार्थक अंक हैं।

सार्थक अंकों के साथ अंकगणितीय संक्रियायें

(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।

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	$1\ AU = 1.496 \times 10^{11}\ m$
2. प्रकाश वर्ष,	$1\ \ell y = 9.64 \times 10^{15}\ m$
3. पेरालेक्टिक सेकण्ड	$1\ pc = 3.084 \times 10^{16}\ m = 3.26\ \ell y$
4. माइक्रोन व माइक्रोमीटर	$1\ \mu m = 10^{-6}\ m$
5. नेनोमीटर	$1\ nm = 10^{-9}\ m$
6. आर्मस्ट्रांग इकाई	$1\ \mathring{A} = 10^{-10}\ m$
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	$1\ amu = 1u = 1.66 \times 10^{-27}\ kg$

(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 $= 365.25\ days = 3.156 \times 10^{7}\ s$
5. शेक	1 शेक $= 10^{-8}\ s$

(d) अन्य राशियों के लिए

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