

"ARJUN CLASSES"

- Topics :-**
1. भौतिक राशियों की विमाएँ [Dimension of physical quantity].
 2. विमीय सूत्र एवं विमीय समीकरण [Dimensional Formula & Equation].
 3. विमीय विश्लेषण एवं इसके अनुप्रयोग.

[1.] भौतिक राशि की विमाएँ :- किसी भौतिक राशि की विमाएँ वे धातें हैं जो उस भौतिक राशि के व्युत्पन्न मात्रक प्राप्त करने के लिए मूल मात्रकों पर चढ़ायी जाती हैं।

Example :- (i). चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$, $\text{Speed} = \frac{\text{Distance}}{\text{Time}}$

$$= \frac{\text{मीटर}}{\text{सेकण्ड}} = [\text{मीटर}]^{+1} [\text{सेकण्ड}]^{-1}$$

$$= [L]^{+1} [T]^{-1} = [L^1 T^{-1}]$$

\Rightarrow विमीय सूत्र में दूरी (length) $\rightarrow L$ ✓
 समय (Time) $\rightarrow T$ ✓
 द्रव्यमान (mass) $\rightarrow M$ ✓ से दर्शाते हैं।

\Rightarrow चाल के उपरोक्त विमीय सूत्र से हम देख सकते हैं कि चाल में लम्बाई की विमा (घात) +1 है तथा समय की विमा (घात) -1 है।

Question: 1. चाल के विमीय सूत्र में द्रव्यमान (mass) की विमा बताओ ?
घात

Ans :- चाल = $[L^1 T^{-1}]$

$$= [L^1 T^{-1} M^0] \quad \{ \because M^0 = \underline{1} \}$$

अतः चाल के विमीय सूत्र में द्रव्यमान (mass) की विमा Zero है।

NOTE:- 1. किसी व्युत्पन्न (Derived) भौतिक राशि के विमीय सूत्र में उस मूल (Fundamental) भौतिक राशि की विमा Zero होती है जिस पर वह निर्भर (Depend) नहीं करती।

NOTE:- 2. विमीय सूत्र को हमेशा गुरु कोष्ठक $[]$ में ही लिखा जाता है।

"ARJUN CLASSES"

⇒ More Example To find Dimensional Formula of physical Quantity :-

(i). त्वरण [Acceleration] = $\frac{\text{वेग (velocity)}}{\text{समय (time)}}$

Displacement
↑
वेग = $\frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$
= $\frac{[L]}{[T]} = [L^1 T^{-1}]$

$$\text{त्वरण} = \frac{[L^1 T^{-1}]}{[T]}$$

$a = [L^1 T^{-2}]$

By Formula :- त्वरण में लम्बाई की विमा = +1
 " " समय " " = -2.
 " " द्रव्यमान " " = 0

(ii) बल [Force] :-

$$\text{बल} = (\text{द्रव्यमान}) \times (\text{त्वरण})$$

$$F = ma$$

$$F = [M] \cdot [L^1 T^{-2}]$$

$F = [M^1 L^1 T^{-2}]$

(iii) कार्य (Work) :-

$$\text{कार्य} = (\text{बल}) \times (\text{विस्थापन})$$

$$W = (F) \cdot (s) \quad \text{length}$$

$$W = [M^1 L^1 T^{-2}] \cdot [L]$$

$$W = [M^1 L^2 T^{-2}]$$

* * * } → कार्य और ऊर्जा की विमा / विमीय सूत्र समान हैं।

(iv) शक्ति (power) :-

$$\text{शक्ति (P)} = \frac{\text{कार्य (W)}}{\text{समय (T)}}$$

$$P = \frac{[M^1 L^2 T^{-2}]}{[T]}$$

$P = [M^1 L^2 T^{-3}]$

"ARJUN CLASSES"

[2.] विमीय सूत्र एवं विमीय समीकरण (Dimensional Formula & Equation) :- किसी दी हुई भौतिक

राशि का "विमीय सूत्र" वह व्यंजक है जो यह दर्शाता है कि किसी भौतिक राशि में किस मूल राशि की कितनी विमाएँ (घात) हैं।

Example :- (i) चाल का विमीय सूत्र $[M^0 L^1 T^{-1}]$
(ii) त्वरण का विमीय सूत्र $[M^0 L^1 T^{-2}]$ है।

→ विमीय समीकरण :- किसी भौतिक राशि को उसके विमीय सूत्र के बराबर लिखने पर प्राप्त समीकरण को उस भौतिक राशि का विमीय समीकरण कहते हैं।

Example :- (i) $[V] = [M^0 L^1 T^{-1}] \rightarrow$ वेग का विमीय सूत्र
(ii) $[F] = [M^1 L^1 T^{-2}] \rightarrow$ बल का विमीय सूत्र

[3.] विमीय विश्लेषण एवं इसके अनुप्रयोग :-
(Uses)

- (a) किसी समीकरण की शुद्धता (विमीय संगति) की जाँच।
- (b) विभिन्न भौतिक राशियों के मध्य संबंध (Relation) व्युत्पन्न (Find) करना।
- (c) किसी समीकरण (Equation) में नियतांक (Constant) और चरों (Variables) की विमाएँ ज्ञात करना।

[a] समीकरण की शुद्धता की जाँच :- कोई भी समीकरण शुद्ध तभी कहलाएगी जब वह विमीय रूप से शुद्ध होगी।

How To Check :- (i) समीकरण में दोनों तरफ विमा समान होनी चाहिए।
(ii) किसी भी समीकरण में समान विमा वाली भौतिक राशि जोड़ी या घटाई जा सकती है। यदि ऐसा नहीं है किसी समी. में तो वह अशुद्ध समीकरण है।