

# मात्रक और मापन नोट्स | Physics class 11 chapter 2 notes in Hindi

प्रस्तुत अध्याय के अंतर्गत Physics class 11 chapter 2 के बारे में पूर्ण रूप से वर्णन किया गया है। इसमें सब heading NCERT book से ली गई है। इस नोट्स की भाषा बहुत सरल तथा आसान है जो पढ़ने पर तुरंत याद हो जाती है।

वह प्रक्रिया जिसमें हम यह ज्ञात करते हैं कि कोई दी हुई राशि किसी मानक राशि का कितने गुना है इस प्रक्रिया को **मापन** कहते हैं। एवं मानक राशि को उस मापन का **मात्रक** कहते हैं।

जैसे- लंबाई एक मापन है जिसका मात्रक मीटर होता है अर्थात् लंबाई को मीटर में मापा जाता है।

## मापन संबंधी कुछ परिभाषाएं

### 1. मानक लंबाई

इसकी परिभाषा ऐसे दी जा सकती है कि " एक मानक मीटर वह लंबाई है जो फ्रांस देश की राजधानी पेरिस में रखी हुई प्लैटिनम-इरीडियम (मात्रा 90% प्लैटिनम तथा 10% इरीडियम) मिश्रधातु की छड़ पर बने दो चिन्हों के बीच की दूरी है जबकि छड़ का ताप  $0^{\circ}$  सेंटीग्रेड है। "

## 2. मानक द्रव्यमान

वह द्रव्यमान जो पेरिस में रखी हुई प्लैटिनम-इरीडियम (90%, 10%) मिश्रधातु के एक विशेष भाग (टुकड़े) को एक किलोग्राम मापा गया है आईएस प्रणाली में द्रव्यमान का मात्रक 'किलोग्राम' माना गया है।

आई०एस० प्रणाली में द्रव्यमान का मात्रक किलोग्राम होता है परमाणवीय स्केल पर 1 किलोग्राम, कार्बन-12 ( ${}_{6}\text{C}^{12}$ ) के  $5.0188 \times 10^{25}$  परमाणुओं के द्रव्यमान के बराबर होता है।

## 3. मानक सेकंड

1 सेकंड बहुत समय अंतराल है जिसमें परमाणु घड़ी में सीजियम-133 ( ${}_{55}\text{Cs}^{135}$ ) परमाणु 9,192,631,770 बार कंपन करता है।

## मात्रक और मापन नोट्स

- कार्य का मात्रक जूल के अतिरिक्त न्यूटन-मीटर भी होता है।
- जूल का मान मूल मात्रकों के पदों में किग्रा-मीटर<sup>2</sup>/सेकंड<sup>2</sup> होता है।
- एक माइक्रोन में  $10^{-6}$  मीटर होते हैं।
- एक एंगस्ट्रॉम में  $10^{10}$  मीटर होते हैं।
- एंपियर विद्युत धारा का एस० आई० मात्रक होता है।
- एस० आई० पद्धति में मूल मात्रकों की संख्या सात होती है।
- त्वरण का एस० आई० मात्रक मीटर/सेकंड<sup>2</sup> होता है।
- बल एक सदिश राशि है जबकि कार्य एक अदिश राशि है।
- विस्थापन एक सदिश राशि है जबकि दूरी एक अदिश राशि है।
- आवृत्ति की इकाई हर्ट्ज होती है।
- लेंस की क्षमता का मात्रक डाइऑप्टर होता है।

# मापन, मूल राशियां एवं मूल मात्रक क्या हैं | MKS, CGS, FDS व SI पद्धति, इकाई

## मापन

किसी भौतिक राशि की माप ज्ञात करने के लिए उस भौतिक राशि के एक निश्चित परिमाण (हिस्से) को मानक मान लेते हैं। तथा इस मानक को व्यक्त करने के लिए एक नाम दे देते हैं जिसे मात्रक कहते हैं। तथा इस पूरी प्रक्रिया को मापन कहते हैं।

**उदाहरण** – मान लीजिए आपके पास एक बड़ा सा पत्थर है, और आपको उसका भार ज्ञात करना है तो आप कैसे करेंगे। पत्थर के एक छोटे से टुकड़े को मानक मान लेंगे और उस छोटे से टुकड़े को एक नाम दे देंगे जैसे 100 ग्राम। तो अब इस टुकड़े से पूरे पत्थर का भार हम ज्ञात कर सकते हैं।

“ किसी दी गई भौतिक राशि को उसके मात्रक से तुलना करने को ही मापन कहते हैं। ”

## मूल राशियां एवं मूल मात्रक

“ कुछ भौतिक राशियां स्वतंत्र होती हैं इनको किसी दूसरी राशि के पदों में व्यक्त नहीं किया जा सकता, ऐसी राशियों को मूल राशियां कहते हैं एवं इन मूल राशियों के मात्रक को मूल मात्रक कहते हैं। ”

अन्य राशियों जैसे – क्षेत्रफल, वेग, चाल, घनत्व, बल, कार्य आदि मूल राशियों की सहायता से ही व्यक्त की जाती हैं।

यांत्रिकी में लंबाई, समय और द्रव्यमान यह तीन ऐसी राशियां हैं जिनसे यांत्रिकी संबंधित सभी भौतिक राशियों को व्यक्त किया जा सकता है।

विभिन्न भौतिक राशियों को देखने से ऐसा लगता है कि इन सभी राशियों को मापने के लिए इतनी ही मात्रकों की जरूरत होगी। परंतु मापन की जाने वाली राशियों की संख्या काफी अधिक है इस कारण इनके मात्रकों की संख्या भी बहुत अधिक हो जाएगी जिसे याद करना भी असंभव हो जाएगा।

हम यह तो जानते ही हैं कि अनेक राशियां परस्पर एक दूसरे से संबंधित हैं।

**जैसे - (1)** चाल, दूरी तथा समय से संबंधित है। तो इसकी मापन के लिए हमें नए मात्रक की जरूरत नहीं होगी, इसे दूरी (मीटर) तथा समय (सेकंड) के पदों में ही व्यक्त किया जा सकता है।

चाल = दूरी/समय

या चाल = मीटर/सेकंड

**(2)** घनत्व को भी द्रव्यमान एवं लंबाई के पदों में माप सकते हैं इसके लिए भी नए मात्रक की आवश्यकता नहीं होती है।

भौतिकी में सात मूल राशियां हैं -

(1) लंबाई

(2) द्रव्यमान

(3) समय

(4) विद्युत धारा

(5) ताप

(6) ज्योति तीव्रता

(7) पदार्थ की मात्रा

## मापन की पद्धति

### 1. C.G.S. पद्धति — सेंटीमीटर-ग्राम-सेकंड

इस पद्धति में लंबाई को सेंटीमीटर में द्रव्यमान को ग्राम में एवं समय को सेकंड में व्यक्त किया जाता है।

जैसे - चाल का C.G.S. पद्धति में मात्रक सेमी/सेकंड होता है।

### 2. M.K.S. पद्धति — मीटर-किलोग्राम-सेकंड

इस पद्धति में लंबाई को मीटर में द्रव्यमान को किलोग्राम में एवं समय को सेकंड में व्यक्त किया जाता है।

जैसे - चाल का M.K.S. पद्धति में मात्रक मीटर/सेकंड होता है।

### 3. F.P.S. पद्धति — फुट-पौण्ड-सेकंड

इस पद्धति में लंबाई को फुट में द्रव्यमान को पौण्ड में एवं समय को सेकंड में व्यक्त किया जाता है। यह ब्रिटिश प्रणाली से भी जानी जाती है।

### S.I. पद्धति — इंटरनेशनल सिस्टम

यह मापन की पद्धति अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्य है यह पद्धति सन 1967 के नापतोल के महासम्मेलन के बाद प्रकाश में आई, तब से ही यह पद्धति अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्य हो गई। इस पद्धति में सात मूल मात्रक एवं दो पूरक मात्रकों को शामिल किया गया है।

### मूल राशियां एवं उनके भौतिक मात्रक और संकेत

क्रम संख्या	मूल राशियां	भौतिक मात्रक	संकेत (प्रतीक)
1	लंबाई	मीटर	m
2	द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
3	समय	सेकंड	s
4	विद्युत धारा	एंपियर	A
5	ताप	केल्विन	T
6	पदार्थ की मात्रा	मोल	mol
7	ज्योति तीव्रता	कैंडेला	cd

### पूरक राशियां एवं उनके भौतिक मात्रक और संकेत

क्रम संख्या	पूरक राशियां	मात्रक	संकेत (प्रतीक)
1	कोण	रेडियन	rad
2	घनकोण	स्टेडियम	sr

## व्युत्पन्न राशियां

वह सभी भौतिक राशियां जिनको मूल राशियों की सहायता से उत्पन्न किया जाता है उन राशियों को व्युत्पन्न राशियां कहते हैं। एवं इनके मात्रक व्युत्पन्न मात्रक कहते हैं।

**जैसे -** 'चाल' यह एक व्युत्पन्न राशि है चूंकि इसको मूल राशि लंबाई और सेकंड की सहायता से उत्पन्न किया जाता है। इसका मात्रक मीटर/सेकंड भी व्युत्पन्न मात्रक है।

# त्रुटि क्या है, अर्थ, प्रकार, परिभाषा | error in Hindi class 11

प्रस्तुत अध्याय में त्रुटि (error in hindi) के बारे में चर्चा करेंगे, class 11 की भौतिक बुक के chapter 2 में यह उपस्थित है।

## त्रुटि

किसी भी भौतिक राशि की माप पूर्णतया शुद्ध नहीं होती है। भौतिक राशि की वास्तविक माप तथा किसी यंत्र द्वारा मापी गई माप में जो अंतर पाया जाता है उसे ही त्रुटि कहते हैं। त्रुटि सदैव प्रतिशत में व्यक्त की जाती है।

### त्रुटि के प्रकार

सामान्य रूप से त्रुटि दो प्रकार की होती है।

- (i) क्रमबद्ध त्रुटि (systematic error)
- (ii) यादृच्छिक त्रुटि (random error)

### 1. क्रमबद्ध त्रुटि

वे त्रुटि जो किसी एक दिशा, धनात्मक या ऋणात्मक में प्रवृत्त होती रहती हैं। क्रमबद्ध त्रुटि कहलाती हैं। यह त्रुटियां किसी प्रयोग में नियमित रूप से प्राप्त होती हैं।

जैसे – वर्नियर कैलिपर्स की शून्यांक त्रुटि।

### 2. यादृच्छिक त्रुटि

किसी मापन में अनियमित रूप से उत्पन्न होने वाली त्रुटि को यादृच्छिक त्रुटि कहते हैं। चूंकि इस प्रकार की त्रुटि में स्रोत का ज्ञान नहीं होता है इसलिए इसे आकस्मिक त्रुटि भी कहते हैं। यह त्रुटि प्रायोगिक अवस्थाओं (जैसे ताप दाब आदि) में होने वाले

परिवर्तनों के कारण तथा पाठ्यांक के समय प्रेक्षक द्वारा की गई व्यक्तिगत त्रुटि के कारण उत्पन्न होती हैं। यादृच्छिक त्रुटि को कम करने के लिए एक ही प्रेक्षक को बार-बार दोहराया जाता है।

### निरपेक्ष त्रुटि

किसी मापी गई राशि के वास्तविक मान तथा उसके प्रेक्षित मान के बीच अंतर को उस भौतिक राशि की निरपेक्ष त्रुटि कहते हैं। इसे  $\Delta a$  द्वारा दर्शाया जाता है निरपेक्ष त्रुटि सदैव धनात्मक (positive) ली जाती है।

### भिन्नात्मक त्रुटि

किसी भौतिक राशि की निरपेक्ष त्रुटि तथा उसके वास्तविक मान के अनुपात को उस भौतिक राशि की भिन्नात्मक त्रुटि कहते हैं।

$$\text{भिन्नात्मक त्रुटि} = \frac{\text{निरपेक्ष त्रुटि}}{\text{वास्तविक मान}} \Rightarrow \frac{\Delta a}{a}$$

### प्रतिशत त्रुटि

भिन्नात्मक त्रुटि को प्रतिशत त्रुटि में व्यक्त करने के लिए इसमें 100 से गुणा करते हैं तब प्राप्त मान को प्रतिशत त्रुटि कहते हैं।

$$\text{प्रतिशत त्रुटि} = \text{भिन्नात्मक त्रुटि} \times 100$$

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

### प्रायोगिक प्रतिशत त्रुटि

जब किसी प्रयोग में किसी राशि का मान गलत प्राप्त होता है तो इसे प्रायोगिक प्रतिशत त्रुटि कहते हैं।

$$\text{प्रायोगिक प्रतिशत त्रुटि} = \frac{(\text{प्रमाणिक मान} - \text{प्रयोगिक मान})}{\text{प्रमाणिक मान}} \times 100$$

## त्रुटि संबंधित प्रश्न

1. एक वृत्त की त्रिज्या मापने में 3% की त्रुटि होती है तो वृत्त के क्षेत्रफल में प्रतिशत त्रुटि कितनी होगी।

**हल-** वृत्त का क्षेत्रफल (वास्तविक मान)  $A = \pi r^2$

$$\text{भिन्नात्मक त्रुटि} = 2 \frac{\Delta r}{r}$$

चूंकि  $\pi$  एक नियतांक राशि है इसलिए यह नहीं ली जाती है

$$\text{क्षेत्रफल में प्रतिशत त्रुटि} = 2 \left( \frac{\Delta r}{r} \times 100 \right)$$

$$\text{क्षेत्रफल में प्रतिशत त्रुटि} = 2 \times 3$$

$$\text{क्षेत्रफल में प्रतिशत त्रुटि} = 6\%$$

अतः वृत्त के क्षेत्रफल में प्रतिशत त्रुटि 6% है।

2. कोई भौतिक राशि P तीन राशियों x, y तथा z से इस प्रकार संबंधित है।

$$P = \frac{x^2 y^3}{z}$$

x, y, z में 1%, 2%, 3% की त्रुटियां हैं तब P में प्रतिशत त्रुटि ज्ञात कीजिए।

**हल-**  $P = \frac{x^2 y^3}{z}$  या  $P = x^2 y^3 z^{-1}$

$$\frac{\Delta P}{P} = 2 \frac{\Delta x}{x} + 3 \frac{\Delta y}{y} - \frac{\Delta z}{z}$$

$$\left| \frac{\Delta P}{P} \times 100 \right| = 2 \left| \frac{\Delta x}{x} \times 100 \right| + 3 \left| \frac{\Delta y}{y} \times 100 \right| - \left| \frac{\Delta z}{z} \times 100 \right|$$

$$\left| \frac{\Delta P}{P} \times 100 \right| = 2 \times 1 + 3 \times 2 + 3$$

$$\left| \frac{\Delta P}{P} \times 100 \right| = 11\% \text{ Ans.}$$



# विमा, विमीय सूत्र समीकरण किसे कहते हैं | dimension in Hindi class 11 PDF download

इस अध्याय के अंदर लगभग सभी भौतिक राशियों के विमीय सूत्र दिए गए हैं। एवं विमा की परिभाषा, विमीय सूत्र कैसे प्राप्त करते हैं तथा पीडीएफ भी दी गई है। जो आप students free download कर सकते हैं।

## विमा

मूल मात्रकों पर लगने वाली घातों को विमा (dimension in hindi) कहते हैं।

## विमीय सूत्र

यदि किसी भौतिक राशि की विमायें द्रव्यमान में  $a$ , लंबाई में  $b$ , समय में  $c$ , तथा ताप में  $d$  है। तो उनका विमीय सूत्र निम्न होगा।  
 $[M^a L^b T^c \theta^d]$

इस सूत्र को उपयुक्त भौतिक राशि का विमीय सूत्र (dimension formula in hindi) कहते हैं। विमीय सूत्र को बड़ी कोष्ठक  $[ ]$  के बीच में लिखा जाता है।

## विमीय सूत्र ज्ञात करना

किसी भी भौतिक राशि का विमीय सूत्र ज्ञात करने के लिए सबसे पहले उस राशि को उसके मात्रकों में तोड़ लेते हैं एवं फिर उन मात्रकों को मीटर, द्रव्यमान, समय तथा ताप के पदों में व्यक्त करते हैं उसके बाद उस भौतिक राशि का विमीय सूत्र बनकर तैयार हो जाता है।

जैसे – कार्य का विमीय सूत्र —

कार्य = बल × विस्थापन

अब इसे मीटर, द्रव्यमान, समय में बाटेंगे

कार्य = द्रव्यमान × त्वरण × विस्थापन

चूंकि विस्थापन भी लंबाई ही होती है तो

कार्य = द्रव्यमान × मीटर/सेकंड<sup>2</sup> × मीटर

कार्य = द्रव्यमान × मीटर<sup>2</sup>/सेकंड<sup>2</sup>

कार्य = द्रव्यमान × मीटर<sup>2</sup> × सेकंड<sup>-2</sup>

कार्य = [ML<sup>2</sup>T<sup>-2</sup>] अतः कार्य का विमीय सूत्र [ML<sup>2</sup>T<sup>-2</sup>] होता है।

यह विधि विमीय सूत्र ज्ञात करने की सबसे आसान विधि है लेकिन आपको इसके लिए सभी सूत्र याद होने चाहिए।

**ध्यान दें..** क्षेत्रफल का विमीय सूत्र [L<sup>2</sup>] होता है इसे [M<sup>0</sup>L<sup>2</sup>T<sup>0</sup>] भी लिखा जा सकता है। चूंकि 1<sup>0</sup> = 1 ही होता है।

## विभिन्न भौतिक राशियां एवं उनके विमीय सूत्र

क्रम संख्या	भौतिक राशि	सूत्र	विमीय सूत्र
1	क्षेत्रफल	लंबाई × चौड़ाई	[L <sup>2</sup> ] या [M <sup>0</sup> L <sup>2</sup> T <sup>0</sup> ]
2	आयतन	लंबाई × चौड़ाई × ऊंचाई	[L <sup>3</sup> ] या [M <sup>0</sup> L <sup>3</sup> T <sup>0</sup> ]
3	वेग या चाल	दूरी/समय	[LT <sup>-1</sup> ]
4	त्वरण	वेग-परिवर्तन/समय	[LT <sup>-2</sup> ]
5	घनत्व	द्रव्यमान/आयतन	[ML <sup>-3</sup> ]
6	बल या तनाव	द्रव्यमान × त्वरण	[MLT <sup>-2</sup> ]
7	कार्य या गतिज ऊर्जा	बल × विस्थापन	[ML <sup>2</sup> T <sup>-2</sup> ]
8	शक्ति	कार्य/समय	[ML <sup>2</sup> T <sup>-3</sup> ]
9	संवेग	द्रव्यमान × वेग	[MLT <sup>-1</sup> ]
10	स्थितिज ऊर्जा	द्रव्यमान × त्वरण × दूरी	[ML <sup>2</sup> T <sup>-2</sup> ]
11	आवेग	बल × समय	[MLT <sup>-1</sup> ]
12	दाब	बल/क्षेत्रफल	[ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup> ]

13	पृष्ठ तनाव	बल/लंबाई	$[MT^{-2}]$
14	बल नियतांक	बल/लंबाई में परिवर्तन	$[MT^{-2}]$
15	बल आघूर्ण	बल $\times$ लंबवत् दूरी	$[ML^2T^{-2}]$
16	प्रतिबल	बल/क्षेत्रफल	$[ML^{-1}T^{-2}]$
17	विकृति	लंबाई में वृद्धि/प्रारंभिक लंबाई	विमाहीन
18	प्रत्यास्थता गुणांक	प्रतिबल/विकृति	$[ML^{-1}T^{-2}]$
19	गुरुत्वाकर्षण नियतांक	बल $\times$ दूरी <sup>2</sup> /द्रव्यमान <sup>2</sup>	$[M^{-1}L^3T^{-2}]$
20	जड़त्व आघूर्ण	द्रव्यमान $\times$ दूरी <sup>2</sup>	$[ML^2]$
21	कोणीय वेग	कोण/समय	$[T^{-1}]$
22	कोणीय संवेग	जड़त्व आघूर्ण $\times$ कोणीय वेग	$[ML^2T^{-1}]$
23	कोणीय त्वरण	कोणीय वेग/समय	$[T^{-2}]$
24	विशिष्ट ऊष्मा	उष्मीय ऊर्जा/द्रव्यमान $\times$ ताप वृद्धि	$[L^2T^{-2}\theta^{-1}]$
25	गुप्त ऊष्मा	उष्मीय ऊर्जा/द्रव्यमान	$[L^2T^{-2}]$
26	वोल्ट्समान नियतांक	गतिज ऊर्जा/ताप	$[ML^2T^{-2}\theta^{-1}]$
27	गैस नियतांक	दाब $\times$ आयतन/ताप	$[ML^2T^{-2}\theta^{-1}]$
28	ऊष्मा धारिता	द्रव्यमान $\times$ विशिष्ट ऊष्मा	$[ML^2T^{-2}\theta^{-1}]$
29	प्लांक नियतांक	ऊर्जा/आवृत्ति	$[ML^2T^{-1}]$
30	वेग प्रवणता	वेग-परिवर्तन/दूरी	$[T^{-1}]$
31	श्यानता गुणांक	बल/क्षेत्रफल $\times$ वेग प्रवणता	$[ML^{-1}T^{-1}]$
32	आवृत्ति	1/आवर्तकाल	$[T^{-1}]$
33	घूर्णन	त्रिज्या दूरी	$[L]$
34	गुरुत्वीय विभव	कार्य/द्रव्यमान	$[L^2T^{-2}]$

35	स्प्रिंग बल नियतांक	बल/लंबाई में वृद्धि	$[MT^{-2}]$
36	चुंबकीय फ्लक्स	न्यूटन-मीटर/एंपियर	$[ML^2T^{-2}A^{-1}]$
37	चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता	न्यूटन/एंपियर-मीटर	$[MT^{-2}A^{-1}]$

## विमीय chapter FAQ

### 1. आवेग का विमीय सूत्र क्या है?

आवेग का विमीय सूत्र  $[MLT^{-1}]$  है।

### 2. त्वरण का विमीय सूत्र क्या है?

त्वरण का विमीय सूत्र  $[LT^{-2}]$  है।

### 3. संवेग का विमीय सूत्र क्या है?

संवेग का विमीय सूत्र  $[MLT^{-1}]$  है।

# विमीय विश्लेषण एवं अनुप्रयोग | उपयोग, विमाओं की सत्यता की जांच

[विमीय सूत्र क्या है](#) कैसे ज्ञात करते हैं। इसके बारे में पिछले अध्याय में पढ़ चुके हैं प्रस्तुत अध्याय में विमाओं के उपयोग एवं विमीय सूत्र की सत्यता की जांच करना सीखते हैं।

## विमाओं के उपयोग

विमाओं के उपयोग से साधारणतः तीन रूपों में होता है।

### 1. एक पद्धति के मात्रकों को दूसरी पद्धति के मात्रकों में बदलना -

इसके अंतर्गत एक प्रकार के मात्रकों को किसी दूसरे प्रकार के मात्रकों में बदलते हैं।

माना किसी भौतिक राशि  $Y$  के आंकिक मान दो पद्धतियों  $n_1$  व  $n_2$  में हों तथा इनके मात्रक  $u_1$  व  $u_2$  हैं तब

$$Y = n_1 u_1 = n_2 u_2$$

यदि विमायें द्रव्यमान में  $a$ , लंबाई में  $b$ , समय में  $c$  हैं तो

$$\text{पहली पद्धति के लिए } Y = n_1 [M_1^a L_1^b T_1^c]$$

$$\text{दूसरी पद्धति के लिए } Y = n_2 [M_2^a L_2^b T_2^c]$$

$$\text{अतः } n_1 [M_1^a L_1^b T_1^c] = n_2 [M_2^a L_2^b T_2^c]$$

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

exam में यह theory नहीं आती है लेकिन इससे संबंधित आंकिक (numerical) प्रश्न जरूर आते हैं आइए इन्हें numerical से समझते हैं -

### प्रश्न- 1 जूल को अर्ग में परिवर्तित कीजिए?

हल - चूंकि कार्य का MKS पद्धति में मात्रक जूल तथा CGS पद्धति में अर्ग होता है तथा कार्य का विमीय सूत्र  $[ML^2T^{-2}]$

माना MKS पद्धति के लिए  $M_1, L_1$  व  $T_1$  क्रमशः किग्रा, मीटर व सेकंड को तथा CGS पद्धति के लिए  $M_2, L_2$  व  $T_2$  क्रमशः ग्राम, सेमी व सेकंड को दर्शाता है। तब इसके आंकिक मान  $n_1$  व  $n_2$  होंगे। तो

$$n_2 = ? \text{ तथा } n_1 = 1 \text{ (जूल का मान)}$$

$$\text{सूत्र } n_2 = n_1 \left[ \frac{M_1}{M_2} \right] \left[ \frac{L_1}{L_2} \right]^2 \left[ \frac{T_1}{T_2} \right]^2$$

यह घातें कार्य के विमीय सूत्र से आई हैं

$$n_2 = 1 \left[ \frac{\text{किग्रा}}{\text{ग्राम}} \right] \left[ \frac{\text{मीटर}}{\text{सेमी}} \right]^2 \left[ \frac{\text{सेकंड}}{\text{सेकंड}} \right]^2$$

$$n_2 = \left[ \frac{1000 \text{ ग्राम}}{1 \text{ ग्राम}} \right] \left[ \frac{100 \text{ सेमी}}{1 \text{ सेमी}} \right]^2 [1]^2$$

$$n_2 = 1000 \times (100 \times 100) \times 1$$

$$n_2 = 10^7 \text{ अर्ग}$$

$$\text{अर्थात् } 1 \text{ जूल} = 10^7 \text{ अर्ग}$$

## 2. किसी भौतिक समीकरण की सत्यता की जांच करना -

इसके अंतर्गत दी गई भौतिक समीकरण के दोनों ओर की विमायें लिखते हैं अगर यह विमायें आपस में बराबर आती है तो भौतिक समीकरण संतुलित (सही) होगा। अगर विमाएं बराबर नहीं आती है तो भौतिक समीकरण असंतुलित (गलत) होगा। आइए इसे उदाहरण द्वारा समझते हैं

### प्रश्न- तरंग की चाल के सूत्र $V = \sqrt{\frac{T}{m}}$ की सत्यता की जांच कीजिए?

हल- प्रश्न में T तनाव (बल) तथा m एकांक लंबाई का द्रव्यमान है।

$$\text{सूत्र } V = \sqrt{\frac{T}{m}}$$

दोनों ओर की विमायें लिखने पर

$$[LT^{-1}] = \sqrt{\frac{[MLT^{-2}]}{[ML^{-1}]}}$$

$$[LT^{-1}] = \sqrt{[L^2T^{-2}]}$$

$$[LT^{-1}] = [LT^{-1}]$$

अतः स्पष्ट है कि दोनों ओर की विमायें बराबर हैं इसलिए यह संतुलित (सत्य) है।

### 3. विभिन्न प्रकार की भौतिक राशियों में संबंध स्थापित करना

इसमें हमें एक समीकरण दिया होता है और समीकरण की सभी राशियों के बारे में ज्ञात होता है कि यह किस-किस भौतिक राशि पर निर्भर करती है। तो हम विमीय संतुलन के द्वारा ही प्रस्तुत समीकरण में संबंध स्थापित कर सकते हैं। आइए इसे भी आंकिक द्वारा समझते हैं।

**प्रश्न-**  $s = 1/2gt^2$  जहां  $s$  दूरी,  $g$  गुरुत्वीय त्वरण तथा  $t$  समय है विमीय विश्लेषण का विधि द्वारा सही समीकरण ज्ञात कीजिए?

हल- माना दूरी  $s$ , गुरुत्वीय त्वरण  $g$  की घात  $a$  तथा समय  $t$  की घात  $b$  पर निर्भर करती है तो

विमीय संतुलन विधि द्वारा समीकरण

$$s = 1/2g^a t^b \quad \text{समी. ①}$$

दोनों ओर की विमायें लिखने पर

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

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

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

घातों की तुलना करने पर

$$a = 1$$

$$-2a + b = 0$$

$$b = 2$$

अब  $a = 1$ ,  $b = 2$  के मान समी. ① में रखने पर

$$s = 1/2g^1 t^2$$

$$s = 1/2gt^2$$

**Note** – यह जो तीनों विमीय विश्लेषण के अनुप्रयोग बताए गए हैं इन तीनों से संबंधित हर साल Numerical जरूर आता है। Theory नहीं आती है। इसलिए आप students इन तीनों अनुप्रयोग का तरीका समझे और अधिक सवाल हल करके अभ्यास करें..

# सार्थक अंक को प्राप्त करने के नियम क्या हैं, उपयोग, परिभाषा

## class 11

### सार्थक अंक

किसी भौतिक राशि की माप के अंक जो उस राशि को शुद्ध रूप में व्यक्त करते हैं उन्हें सार्थक अंक significant figures in hindi कहते हैं।

जैसे 3.21 में तीन सार्थक अंक हैं एवं 3.33 के बीच तीन सार्थक अंक हैं।

### सार्थक अंक को प्राप्त करने के नियम

सार्थक अंकों को प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित नियम है जो नीचे दिए गए हैं –

1. किसी मापन का विभिन्न मात्रकों के परिवर्तन में सार्थक अंकों की संख्या अपरिवर्तित रहती है।  
उदाहरण – लंबाई 2.804 सेमी में 4 सार्थक अंक हैं यदि इस राशि को मात्रकों 0.02804 मीटर, 28.04 मिलीमीटर या 28040 माइक्रोमीटर भी कर देते हैं लेकिन तब भी इसमें चार ही सार्थक अंक रहेंगे।
2. सार्थक अंकों की संख्या मापी गई राशि के मापक यंत्र की अल्पतमांक पर निर्भर करती है।  
उदाहरण – यदि किसी तार की लंबाई मीटर पैमाने पर 3.5 सेमी, वर्नियर कैलीपर्स में 3.52 सेमी तथा स्कूगेज में 2.520 सेमी मापी जाती है तो इसके सार्थक अंक क्रमशः 2, 3 तथा 4 होंगे।
3. दशमलव की स्थिति का सार्थक अंकों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।  
उदाहरण – 4.52 सेमी या 45.2 मिलीमीटर 0.0452 मीटर तीनों में सार्थक अंकों की संख्या तीन ही है सार्थक अंकों पर दशमलव से कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।
4. दो अशून्य संख्या के बीच शून्य सार्थक अंक होता है।  
उदाहरण – 2.304 तथा 4035 तथा 4.209 इनमें चार सार्थक अंक हैं।



5. बिना दशमलव वाली संख्या के अनुगामी यह अंतिम के शून्य सार्थक अंक नहीं होते हैं।  
उदाहरण - 123 मीटर या 12300 सेमी या 123000 मिलीमीटर इनमें तीन ही सार्थक अंक हैं।
6. एक ऐसी संख्या जिसमें दशमलव हो तो अनुगामी शून्य सार्थक अंक होती है।  
उदाहरण - 4.700 मीटर, 470.0 सेमी, 0.004700 किलोमीटर में चार सार्थक अंक हैं।
7. दस की घात वाली संख्या सार्थक अंक पर निर्भर नहीं करती है।  
उदाहरण - 4.800 मीटर या  $4.800 \times 10^2$  सेमी इनमें चार सार्थक अंक हैं।
8. एक से छोटी संख्या के शुरू में आने वाले शून्य सार्थक अंक नहीं होते हैं।  
उदाहरण - 0.1250 तथा 0.1025 इनमें चार सार्थक अंक हैं।

## सार्थक अंक की पहचान करना

यहां हमने सार्थक अंक की पहचान करने के लिए कुछ बिंदु बनाए हैं जो निम्न प्रकार से हैं -

1. यदि किसी संख्या में शून्य नहीं है तो सभी अंक सार्थक अंक होंगे।  
जैसे - 6328, 2898 में चार सार्थक अंक होंगे।
2. दो अशून्य के बीच सभी शून्य सार्थक अंक होते हैं।  
जैसे - 602.07 में पांच सार्थक अंक हैं यहां 6, 2 के बीच शून्य है एवं 2, 7 के बीच शून्य है।
3. दशमलव के बाद शून्य सार्थक अंक नहीं होते हैं।  
जैसे - 0.0062035 में पांच सार्थक अंक (6, 2, 0, 3, 5) हैं।
4. एक से बड़ी संख्या के बाद दशमलव के बाद शून्य सार्थक अंक होते हैं।  
जैसे - 6.007 तथा 60.07 में चार सार्थक अंक हैं।

आशा करते हैं कि आपके सार्थक अंक संबंधी सभी कन्फ्यूजन खत्म हो गए होंगे। नेट पढ़कर आप आसानी से किसी भी संख्या के सार्थक अंको की संख्या बता सकते हैं अगर आपको कोई परेशानी है तो हमें कमेंट करके बताएं।