

PHYSICAL QUANTITY: A quantity enable us to explain, understand and investigate the physical world. It can be measured and express in terms of laws.

Physical quantity (Q) = Magnitude x units = n x u
Where n= numerical value, u= unit As the unit (u) changes, magnitude (n) will also change but product 'nu' will remain the same. i.e. $nu = \text{constant}$, or $n_1u_1 = n_2u_2$

System of units:

1. MKS System
2. CGS System
3. FPS System
4. SI System

S.I. system: It is known as the international system of units.

There are seven fundamental quantities in this system along with two supplementary units.

Fundamental Units:

S; No.	Physical Quantity	SI Unit	Symbol
1	Mass	Kilogram	kg
2	Length	metre	m
3	Time	second	s
4	Electric current	ampere	A
5	Temperature	kelvin	K
6	Luminous intensity	candela	Cd
7	Amount of substance	mole	mol.

Supplementary Units:

1	Plane angle	radian	rad
2	Solid Angle	steradian	sr

Dimensions: The dimensions of a physical quantity are the powers (or exponents) to which the base quantities are raised to represent that quantity. Dimensional equations are the equations, which represent the dimensions of a physical quantity in terms of the base quantities

Principle of homogeneity of dimensions: A physical equation will be correct if the dimensions of all the terms occurring on both sides of the equation are the same.

Applications of dimensional analysis:

- To find the unit of a physical quantity in a given system of units.
- To find dimensions of physical constant or coefficients. o To convert a physical quantity from one system to the other system.
- To check the dimensional correctness of a given

physical relation. This is based on the 'principle of homogeneity'. According to this principle the dimensions of each term on both sides of an equation must be the same.

- To derive physical relations.

Limitations of dimensional analysis:

- Subtraction and addition of parameters cannot be reflected in dimensional analysis. o Dimensional analysis cannot confirm the validity of a relationship of the physical quantities.
- It is impractical for the correlation of more than three parameters.
- The dimensional analysis cannot determine the nature of the unknown physical quantities.
- Data obtained from a large number of experiments may be undetermined. Significant Figures: Every measurement results in a number that includes reliable digits and uncertain digits. Reliable digits plus the first uncertain digit are called significant digits or significant figure eg. These indicate the precision of measurement which depends on the least count of measuring instruments.

Rules for determining number of significant figures:

- (i) All nonzero digits are significant e.g. 128.25 g contains five significant figures.
- (ii) All zeros between two nonzero digits are significant e.g. 107.004 m contains six significant figures.
- (iii) Unless stated otherwise, all zeros to the left of an understood decimal point but the right of a nonzero digit are not significant e.g. 208,000 m contains three significant figures.
- (iv) All zeros to the left of an expressed decimal point and to the right of a nonzero digit are significant e.g. 202,000 contain six significant figures.
- (v) All zeros to the right of a decimal point but to the left of a nonzero digit are not significant e.g. 0.000248 kg contains three significant figures.
- (vi) All zeros to the right of a decimal point and to the right of a nonzero digit are significant e.g. 0.06020 cm and 30.00 cm each contains four significant figures.

भौतिक राशि: भौतिक राशि वह राशि है जो ब्रह्मांड को समझने, परखने तथा व्याख्या करने में मदद करता है इसे माप मापने तथा नियमों के अंतर्गत व्याख्या किया जाता है

भौतिक मात्रा (Q) = परिमाण x इकाइयाँ = n x u
जहाँ n = संख्यात्मक मान, u = इकाई जैसे ही इकाई (u) बदलती है, परिमाण (n) भी बदल जाएगा लेकिन गुणनफल 'nu' वही रहेगा। अर्थात्। $nu = \text{नियतांक}$, या $n_1u_1 = n_2u_2$

1. M.K.S प्रणाली
2. C.G.S प्रणाली
3. F.P.S प्रणाली
4. S.I प्रणाली

इस प्रणाली में दो पूरक इकाइयों के साथ सात मूलभूत मात्राएँ हैं।

S. No.	Physical Quantity	SI Unit	Symbol
1	Mass	Kilogram	kg
2	Length	metre	m
3	Time	second	s
4	Electric current	ampere	A
5	Temperature	kelvin	K
6	Luminous intensity	candela	cd
7	Amount of substance	mole	mol

1	Plane angle	radian	rad
2	Solid Angle	steradian	sr

विमीय समीकरण वे समीकरण होते हैं, जो किसी भौतिक मात्रा के विमीय को आधार राशियों के रूप में दर्शाते हैं।

विमीय विश्लेषण के अनुप्रयोग:

- किसी दी गई इकाई प्रणाली में किसी भौतिक राशि की इकाई ज्ञात करना।
- भौतिक नियतांक या गुणांक के विमीय ज्ञात करना।
- किसी भौतिक मात्रा को एक प्रणाली से दूसरी प्रणाली में परिवर्तित करना।
- किसी दिए गए भौतिक संबंध की विमीय शुद्धता की जांच करना। यह 'समघातता के सिद्धांत' पर आधारित है। इस सिद्धांत के अनुसार समीकरण के दोनों पक्षों के प्रत्येक पद का विमीय समान होना चाहिए।

- मापदंडों का घटाव और जोड़ विमीय विश्लेषण में प्रतिबिंबित नहीं किया जा सकता है।
- विमीय विश्लेषण भौतिक राशियों के संबंध की वैधता की पुष्टि नहीं कर सकता है।
- यह तीन से अधिक मापदंडों के सहसंबंध के लिए अव्यावहारिक है।
- विमीय विश्लेषण अज्ञात भौतिक राशियों की प्रकृति का निर्धारण नहीं कर सकता है।
- बड़ी संख्या में प्रयोगों से प्राप्त आंकड़े अनिश्चित हो सकता है। महत्वपूर्ण आंकड़े: प्रत्येक माप के परिणामस्वरूप एक संख्या मिलती है जिसमें विश्वसनीय अंक और अनिश्चित अंक शामिल होते हैं। विश्वसनीय अंक और पहला अनिश्चित अंक सार्थक अंक या सार्थक अंक कहलाते हैं। ये

सार्थक अंकों की संख्या निर्धारित करने के नियम:

- (i) सभी गैर-शून्य अंक महत्वपूर्ण हैं जैसे 128.25 ग्राम में पाँच सार्थक अंक हैं।
- (ii) दो गैर-शून्य अंकों के बीच के सभी शून्य महत्वपूर्ण हैं जैसे 107.004 मीटर में छह सार्थक अंकों शामिल हैं।
- (iii) जब तक अन्यथा न कहा जाए, समझे गए दशमलव बिंदु के बाईं ओर लेकिन गैर-शून्य अंक के दाईं ओर के सभी शून्य महत्वपूर्ण नहीं हैं, उदाहरण के लिए 208,000 मी में तीन सार्थक अंकों शामिल हैं।
- (iv) व्यक्त दशमलव बिंदु के बाईं ओर और गैर-शून्य अंक के दाईं ओर के सभी शून्य महत्वपूर्ण हैं, उदाहरण के लिए 202,000 में छह सार्थक अंकों शामिल हैं।
- (v) दशमलव बिंदु के दाईं ओर लेकिन गैर-शून्य अंक के बाईं ओर के सभी शून्य महत्वपूर्ण नहीं हैं, उदाहरण के लिए 0.000248 किग्रा में तीन सार्थक अंक हैं।
- (vi) दशमलव बिंदु के दाईं ओर और गैर-शून्य अंक के दाईं ओर के सभी शून्य महत्वपूर्ण हैं, उदाहरण के लिए 0.06020 सेमी और 30.00 सेमी प्रत्येक में चार सार्थक अंकों हैं।

बहुविकल्पीय प्रश्न:

1. Which of the following is a dimensionless quantity?

- a. Time b. Mass
c. density d. angle

निम्नलिखित में से कौन सी एक विमाहीन भौतिक राशि है?

- a. समय b. द्रव्यमान
c. घनत्व d. कोण

2. What is the dimension of velocity?

- a. [MLT] b. [LT⁻¹]
c. [LT] d. [T]

वेग का विमीय क्या है?

- a. [MLT] b. [LT⁻¹]
c. [LT] d. [T]

3. The dimensional formula of force is:

- a. $[MLT^{-2}]$ b. $[M^{-1}L^2T^2]$
c. $[MT^{-2}]$ d. $[ML^{-1}T^{-2}]$

बल का विमा क्या है:

- a. $[MLT^{-2}]$ b. $[M^{-1}L^2T^2]$
c. $[MT^{-2}]$ d. $[ML^{-1}T^{-2}]$

4. The dimensional formula of work done is the same as the dimensional formula of:

- a. Momentum b. Power
c. Energy d. Torque

किये गये कार्य का विमीय सूत्र, निम्नलिखित के किस विमीय सूत्र के समान है:

- a. संवेग b. शक्ति
c. ऊर्जा d. बल आघुण

5. The dimensions of Planck's constant (h) are:

- a. $[ML^2T^{-1}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MLT^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^3T^2]$

प्लैंक नियतांक (h) की विमीय सूत्र क्या है:

- a. $[ML^2T^{-1}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MLT^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^3T^2]$

6. What is the dimension of angular velocity?

- a. $[ML^2T^{-1}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MLT^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^3T^2]$

कोणीय वेग का विमीय सूत्र क्या है?

- a. $[L]$ b. $[LT^{-1}]$
c. $[LT]$ d. $[T^{-1}]$

7. Which of the following quantities has the dimensions $[M^0 L^0 T^0]$

- a. Density b. Stress
c. Strain d. Strain Rate

निम्नलिखित में से किस राशि का विमीय $[M^0 L^0 T^0]$ है

- a. घनत्व b. प्रतीबल
c. विकृती d. विकृती दर

8. Which of the following equations is not dimensionally homogeneous?

Consider standard symbols for quantities.

- a. Force ($F = m \times a$)
b. Heat Loss due to friction. $h_f = (f L V^2 / (2 g d))$
c. (Torque = $F \times$ Distance)
d. None of the above

निम्नलिखित में से कौन सा समीकरण विमीय रूप से सजातीय नहीं है?

मात्राओं के लिए मानक प्रतीकों पर विचार करें।

- a. (बल $F = m \times a$)
b. (घर्षण हानियों $h_f = (f L V^2 / (2 g d))$)
c. (बल आघुण = $F \times$ दूरी)
d. इनमें से कोई भी नहीं

9. Which of the following is a dimensionless equation?

- a. Reynold's equation
b. Euler's equation
c. Weber's equation
d. All of the above

निम्नलिखित में से कौन सा एक विमाहीन समीकरण है?

- a. रेनॉल्ड का समीकरण
b. यूलर का समीकरण

- c. वेबर का समीकरण
d. ऊपर के सभी

10. Match the following physical quantities in Group 1 with their dimensions in Group 2.

GROUP 1	GROUP 2
1. Work done (W), Energy (U)	A. $[ML^2T^{-3}]$
2. Power (P)	B. $[ML^{-1}T^{-1}]$
3. Momentum (p)	C. $[ML^2T^{-2}]$
4. Modulus of elasticity (E)	D. $[MLT^{-1}]$
5. Dynamic viscosity (μ)	E. $[ML^{-1}T^{-2}]$

- a. 1-(C), 2-(A), 3-(D), 4-(E), 5-(B)
b. 1-(A), 2-(C), 3-(D), 4-(E), 5-(B)
c. 1-(C), 2-(A), 3-(E), 4-(B), 5-(D)
d. 1-(D), 2-(E), 3-(B), 4-(A), 5-(C)

समूह 1 में निम्नलिखित भौतिक राशियों का समूह 2 में उनके विमीय सूत्र के साथ मिलान करें।

समूह 1	समूह 2
1. किया गया कार्य (ऊर्जा). (W)	A. $[ML^2T^{-3}]$
2. शक्ति (P)	B. $[ML^{-1}T^{-1}]$
3. संवेग (p)	C. $[ML^2T^{-2}]$
4. प्रयास्थता का मापांक (E)	D. $[MLT^{-1}]$
5. प्रत्यास्थता (श्यानता) गुणांक (μ)	E. $[ML^{-1}T^{-2}]$

- a. 1-(C), 2-(A), 3-(D), 4-(E), 5-(B)
b. 1-(A), 2-(C), 3-(D), 4-(E), 5-(B)
c. 1-(C), 2-(A), 3-(E), 4-(B), 5-(D)
d. 1-(D), 2-(E), 3-(B), 4-(A), 5-(C)

11. What is the dimensional formula of angular momentum?

- a. $[ML^2T^{-1}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MLT^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^3T^2]$

कोणीय संवेग का विमीय सूत्र क्या है?

- a. $[ML^2T^{-1}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MLT^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^3T^2]$

12. The dimension of the universal gravitational constant (G) is:

- a. $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ b. $[M^2L^2T^{-1}]$
c. $[M^{-1}L^{-3}T^2]$ d. $[M^2L^{-3}T^2]$

सार्वत्रिक गुरुत्वीय नियतांक (G) का विमीय सूत्र है:

- a. $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ b. $[M^2L^2T^{-1}]$
c. $[M^{-1}L^{-3}T^2]$ d. $[M^2L^{-3}T^2]$

13. Which of the following quantities has the same dimensions as impulse?

- a. Force b. Momentum
c. Work d. Power

निम्नलिखित में से किस भौतिक राशि का विमीय सूत्र, आवेग के विमीय सूत्र के समान है?

- a. बल b. संवेग
c. कार्य d. शक्ति

14. The dimension of pressure is:

- a. $[ML^{-1}T^{-1}]$ b. $[M^{-1}L^{-1}T^{-2}]$
c. $[ML^{-1}T^{-2}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}]$

दाब का विमीय सूत्र क्या है:

- a. $[ML^{-1}T^{-1}]$ b. $[M^{-1}L^{-1}T^{-2}]$
c. $[ML^{-1}T^{-2}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}]$

15. Who introduced the concept of dimensional analysis?

- a. Mary K. Gaillard b. Galileo Galilei
c. Luigi Galvani d. Joseph Fourier

विमीय सूत्र विश्लेषण की अवधारणा किसने प्रस्तुत की?

- a. मैरी के. गोलाई b. गैलीलियो गैलीली
c. लुइगी गैलवानी d. जोसेफ फूरियर

16. What is the dimension of electric charge (Q)?

- a. $[ML^3T^{-3}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MT^{-1}]$ d. $[AT]$

विद्युत आवेश (Q) का विमीय सूत्र क्या है?

- a. $[ML^3T^{-3}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MT^{-1}]$ d. $[AT]$

17. Which of the following is not the name of physical quantity?

- a. Kilogram b. Density
c. Impulse d. Energy

निम्नलिखित में से कौन सा भौतिक राशि का नाम नहीं है?

- a. किलोग्राम b. घनत्व
c. आवेग d. ऊर्जा

18. Which of the following quantities has the same dimensions as work?

- a. Energy b. Power
c. Force d. Velocity

निम्नलिखित में से किस भौतिक राशि का विमीय कार्य के विमीय के समान है?

- a. ऊर्जा b. शक्ति
c. बल d. वेग

19. The dimensional formula of capacitance is:

- a. $[ML^{-1}T^2A^{-2}]$ b. $[M^{-1}L^{-1}T^2A^2]$
c. $[MLT^{-2}A^{-2}]$ d. $[M^{-1}L^{-2}T^4A^2]$

धारिता का विमीय सूत्र क्या है:

- a. $[ML^{-1}T^2A^{-2}]$ b. $[M^{-1}L^{-1}T^2A^2]$
c. $[MLT^{-2}A^{-2}]$ d. $[M^{-1}L^{-2}T^4A^2]$

20. The dimensions of the speed of light in a vacuum (c) are:

- a. $[ML^{-1}T^{-2}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MLT^{-1}]$ d. $[LT^{-1}]$

निर्वात में प्रकाश की गति के विमीय सूत्र क्या हैं:

- a. $[ML^{-1}T^{-2}]$ b. $[MLT^{-2}]$
c. $[MLT^{-1}]$ d. $[LT^{-1}]$

21. The dimensional formula of angular velocity is:

- a. $[LT^{-1}]$ b. $[L^2T^{-2}]$
c. $[ML^2T^{-2}]$ d. $[MLT^{-1}]$

कोणीय वेग का विमीय सूत्र क्या है:

- a. $[LT^{-1}]$ b. $[L^2T^{-2}]$
c. $[ML^2T^{-2}]$ d. $[MLT^{-1}]$

22. The dimension of angular displacement is:

- a. $[L]$ b. $[LT^{-1}]$
c. $[T]$ d. dimensionless

कोणीय विस्थापन का विमीय सूत्र क्या है:

- a. $[L]$ b. $[LT^{-1}]$
c. $[T]$ d. बिमा रहित

23. The dimensions of the boltzmann constant (k) are:

- a. $[ML^2T^{-2}K^{-1}]$ b. $[M^{-1}L^2T^{-2}K^{-1}]$
c. $[ML^2T^{-2}K^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-2}T^2K^{-1}]$

बोल्ट्ज़ मान नियतांक (k) के विमीय सूत्र क्या है:

- a. $[ML^2T^{-2}K^{-1}]$ b. $[M^{-1}L^2T^{-2}K^{-1}]$
c. $[ML^2T^{-2}K^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-2}T^2K^{-1}]$

24. What is the dimensional formula of torque?

- a. $[ML^2T^{-2}]$ b. $[ML^2T^{-1}]$
c. $[MLT^{-2}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-2}]$

बल आघुन का विमीय सूत्र क्या है?

- a. $[ML^2T^{-2}]$ b. $[ML^2T^{-1}]$
c. $[MLT^{-2}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-2}]$

25. The dimension of frequency is:

- a. $[L^{-1}T^{-2}]$ b. $[LT^{-2}]$
c. $[T^{-1}]$ d. $[T^{-2}]$

आवृत्ति का विमीय सूत्र है:

- a. $[L^{-1}T^{-2}]$ b. $[LT^{-2}]$
c. $[T^{-1}]$ d. $[T^{-2}]$

26. The dimensional formula of electric field (E) is:

- a. $[ML^2T^{-3}A^{-1}]$ b. $[M^{-1}L^{-1}T^3A^{-1}]$
c. $[MLT^{-3}A^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-3}T^2A^{-1}]$

विद्युत क्षेत्र (E) का विमीय सूत्र क्या है:

- a. $[ML^2T^{-3}A^{-1}]$ b. $[M^{-1}L^{-1}T^3A^{-1}]$
c. $[MLT^{-3}A^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-3}T^2A^{-1}]$
27. The dimensions of Planck's constant (h) are the same as the dimensions of:
a. angular momentum b. Energy
c. Charge d. Velocity
- प्लैंक नियतांक (h) के विमीय सूत्र किसके विमीय सूत्र के समान हैं:
a. कोणीय संवेग b. ऊर्जा
c. आवेश d. वेग
28. The dimensional formula of thermal conductivity is:
a. $[ML^1T^{-3}K^{-1}]$ b. $[M^{-1}L^{-2}T^{-2}K^{-1}]$
c. $[MLT^{-2}K^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}K^{-1}]$
- ऊष्मा चालकता का विमीय सूत्र है:
a. $[ML^1T^{-3}K^{-1}]$ b. $[M^{-1}L^{-2}T^{-2}K^{-1}]$
c. $[MLT^{-2}K^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}K^{-1}]$
29. The dimension of specific heat capacity is:
a. $[ML^{-1}T^{-2}K^{-1}]$ b. $[M^0L^2T^{-2}K^{-1}]$
c. $[MLT^{-2}K^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}K^{-1}]$
- विशिष्ट ऊष्मा धारिता की विमीय सूत्र है:
a. $[ML^{-1}T^{-2}K^{-1}]$ b. $[M^0L^2T^{-2}K^{-1}]$
c. $[MLT^{-2}K^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}K^{-1}]$
30. The dimensions of the gas constant (R) in the ideal gas equation are:
a. $[ML^2T^{-2}K^{-1}]$ b. $[M^1L^2T^{-2}K^{-1}]$
c. $[MLT^{-2}K^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}K^{-1}]$
- आदर्श गैस समीकरण में सार्वत्रिक गैस नियतांक (R) के विमीय सूत्र हैं:
a. $[ML^2T^{-2}K^{-1}]$ b. $[M^1L^2T^{-2}K^{-1}]$
c. $[MLT^{-2}K^{-1}]$ d. $[M^{-1}L^{-1}T^{-1}K^{-1}]$
31. The dimensional formula of resistivity is:
a. $[MLT^{-3}A^{-2}]$ b. $[M^{-1}L^2T^3A^2]$
c. $[ML^{-3}T^3A^2]$ d. $[ML^3T^{-3}A^{-2}]$
- विद्युत प्रतिरोधकता का विमीय सूत्र है:
a. $[MLT^{-3}A^{-2}]$ b. $[M^{-1}L^2T^3A^2]$
c. $[ML^{-3}T^3A^2]$ d. $[ML^3T^{-3}A^{-2}]$
32. What is the primary objective of dimensional analysis?
a. To solve complex algebraic equations
b. To check the consistency of a dimensional equation.
c. To create new units of measurement
d. To calculate numerical values accurately
- विमीय विश्लेषण का प्राथमिक उद्देश्य क्या है?
- a. जटिल बीजगणितीय समीकरणों को हल करने के लिए।
b. विमीय समीकरण की स्थिरता की जांच करने के लिए।
c. माप की नई इकाइयाँ बनाना।
d. संख्यात्मक मानों की सटीक गणना करना।
33. Which of the following is a dimensionless quantity?
a. Force b. Velocity
c. angle d. Mass
- निम्नलिखित में से कौन सी एक विमाहीन भौतिक राशि है?
a. बल b. वेग
c. कोण d. द्रव्यमान
34. In the equation $F = ma$, what are the dimensions of 'F'?
a. $[MLT^{-2}]$ b. $[MLT^{-1}]$
c. $[ML^{-1}T^{-2}]$ d. $[ML^{-1}T^{-1}]$
- समीकरण $F = ma$ में, 'F' के विमीय सूत्र क्या हैं?
a. $[MLT^{-2}]$ b. $[MLT^{-1}]$
c. $[ML^{-1}T^{-2}]$ d. $[ML^{-1}T^{-1}]$
35. What is the dimensional formula of density (ρ)?
a. $[ML^{-1}T^{-1}]$ b. $[ML^{-2}T^{-2}]$
c. $[ML^{-3}]$ d. $[ML^{-2}]$
- घनत्व (ρ) का विमीय सूत्र क्या है?
a. $[ML^{-1}T^{-1}]$ b. $[ML^{-2}T^{-2}]$
c. $[ML^{-3}]$ d. $[ML^{-2}]$
36. Which physical quantity has dimensions $[ML^{-1}T^{-2}]$?
a. Work b. Power
c. Momentum d. Pressure
- किस भौतिक राशि का विमीय सूत्र $[ML^{-1}T^{-2}]$ है?
a. कार्य b. शक्ति
c. गति d. दाब
37. The formula for the period (t) of a pendulum is $t = 2\pi\sqrt{l/g}$, where 'l' is length and 'g' is acceleration due to gravity. What are the dimensions of 'g'?
a. $[LT^{-2}]$ b. $[L]$
c. $[L^2T^{-2}]$ d. $[L^2T^{-1}]$
- एक दोलक की अवधि t का सूत्र $t = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ है, जहाँ 'l' लंबाई है और 'g' गुरुत्वीय त्वरण है। 'g' के विमीय क्या हैं?
a. $[LT^{-2}]$ b. $[L]$
c. $[L^2T^{-2}]$ d. $[L^2T^{-1}]$

38. The quantity having the same unit in all system of unit is

- a. mass b. time
c. length d. temperature

वह भौतिक राशि जिसकी इकाई की सभी प्रणालियों में समान इकाई होती है

- a. द्रव्यमान b. समय
c. लंबाई d. तापमान

39. When using dimensional analysis, what does it mean if two physical quantities have the same dimensions?

- a. They have the same numerical value
b. They are completely unrelated
c. They have the same units
d. They are proportional

विमीय विश्लेषण का उपयोग करते समय, यदि दो भौतिक राशियों के विमीय सूत्र समान हों तो इसका क्या मतलब है?

- a. उनका संख्यात्मक मान समान है
b. वे पूरी तरह से असंबंधित हैं
c. उनकी इकाइयाँ समान हैं
d. वे अनुक्रमानुपाती हैं

40. If the value of work done is $10^{10} \text{ g cm}^2 \text{ s}^{-2}$, then its value in SI units will be

- a. $10 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$ b. $10^2 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$
c. $10^4 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$ d. $10^3 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$

यदि किये गये कार्य का मान $10^{10} \text{ g cm}^2 \text{ s}^{-2}$ है, तो SI इकाइयों में इसका मान होगा

- a. $10 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$ b. $10^2 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$
c. $10^4 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$ d. $10^3 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$

41. The dimensions of the universal gravitational constant (G) are:

- a. $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ b. $[M^2L^2T^{-1}]$
c. $[M^{-1}L^{-3}T^2]$ d. $[M^2L^{-3}T^{-2}]$

सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक (G) के विमीय सूत्र हैं:

- a. $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ b. $[M^2L^2T^{-1}]$
c. $[M^{-1}L^{-3}T^2]$ d. $[M^2L^{-3}T^{-2}]$

42. Which SI unit is used to measure luminous intensity?

- a. Candela (cd) b. Lux (lx)
c. Lumen (lm) d. Watt (W)

ज्योति- तीव्रता मापने के लिए किस SI इकाई का उपयोग किया जाता है?

- a. कैंडेला (cd). b. लक्स (lx)
c. लुमेन (lm). d. वाट (W)

43. What is the SI unit of electric charge?

- a. Volt (V) b. ampere-hour (Ah)
c. coulomb (C) d. Farad (F)

विद्युत आवेश की SI इकाई क्या है?

- a. वोल्ट (वी). b. एम्पीयर-घंटा (Ah)
c. कूलम्ब (C). d. फैराड (F)

44. Which SI unit is used to measure the amount of substance?

- a. mole (mol) b. Kilogram (kg)
c. Litre (L) d. Newton (N)

पदार्थ की मात्रा मापने के लिए किस SI इकाई का उपयोग किया जाता है?

- a. मोल (mol). b. किलोग्राम (kg)
c. लीटर (L) d. न्यूटन (N)

45. What is the SI unit of energy?

ऊर्जा की SI इकाई क्या है?

- a. joule (J)
b. Watt-hour (Wh)
c. Calorie (cal)
d. Newton-metre (N·m)

46. Which SI unit is used to measure luminous flux?

- a. Candela (cd) b. Lux (lx)
c. Lumen (lm) d. Hertz (Hz)

ज्योति- प्रवाह को मापने के लिए किस SI इकाई का उपयोग किया जाता है?

- a. कैंडेला (Cd). b. लक्स (lx).
c. लुमेन (lm). d. हर्ट्ज (Hz)

47. When adding or subtracting numbers with significant figures, how should you round the result?

- a. Round up to the nearest integer
b. Round to the same number of decimal places as the least precise measurement
c. always round to two decimal places
d. Round down to the nearest integer

सार्विक अंकों के साथ संख्याओं को जोड़ते या घटाते समय, आपको परिणाम को कैसे पूर्णांकित करना चाहिए?

- a. निकटतम पूर्णांक तक पूर्णांकित करें
b. कम से कम सटीक माप के समान दशमलव स्थानों पर पूर्णांकित करें
c. हमेशा दो दशमलव स्थानों तक पूर्णांकित करें
d. निकटतम पूर्णांक तक पूर्णांकित करें

48. How many significant figures are in the number 0.00450?

- a. 2 b. 3

- c. 4 d. 5
संख्या 0.00450 में कितने सार्थक अंक हैं?
a. 2 b. 3
c. 4 d. 5
49. In the measurement 8.56 cm, how many significant figures are there?
8.56 सेमी के माप में कितने सार्थक अंक हैं?
a. 1 b. 2
c. 3 d. 4
50. Light year is a unit of -
a. time b. distance
c. sunlight intensity d. mass
प्रकाश वर्ष किसकी इकाई है?
a. समय b. दूरी
c. सूर्य के प्रकाश की तीव्रता d. द्रव्यमान
51. What is the result of the following calculation, considering significant figures: 4.12×3.2 ?
a. 13.184 b. 13.2
c. 13 d. 13.18
सार्थक आंकड़ों पर विचार करते हुए 4.12×3.2 गणना का परिणाम क्या है?
a. 13.184 b. 13.2
c. 13 d. 13.18
52. If a measurement is recorded as 0.00350 grams, how many significant figures does it have?
a. 2 b. 3
c. 4 d. 5
यदि कोई माप 0.00350 ग्राम दर्ज किया गया है, तो इसमें कितने सार्थक अंक हैं?
a. 2 b. 3
c. 4 d. 5
53. What is the result of the following calculation, considering significant figures: $\frac{9.81}{3.0}$?
a. 3.27 b. 3.3
c. 3.273 d. 3.2730
सार्थक आंकड़ों पर विचार करते हुए $\frac{9.81}{3.0}$ गणना का परिणाम क्या है?
a. 3.27 b. 3.3
c. 3.273 d. 3.2730
54. How many significant figures are in the number 2007?
a. 1 b. 2
c. 3 d. 4
संख्या 2007 में कितने सार्थक अंक हैं?
a. 1 b. 2
c. 3 d. 4
55. What is the result of the following calculation, considering significant figures: 7.6×2.45 ?
a. 17.02 b. 17
c. 17.0 d. 17.025
सार्थक आंकड़ों पर विचार करते हुए 7.6×2.45 गणना का परिणाम क्या है?
a. 17.02 b. 17
c. 17.0 d. 17.025
56. If a measurement is recorded as 5000 metres, how many significant figures does it have?
a. 1 b. 2
c. 3 d. 4
यदि कोई माप 5000 मीटर के रूप में दर्ज किया गया है, तो इसमें कितने सार्थक अंक हैं?
a. 1 b. 2
c. 3 d. 4
57. Match with the same dimensional formula quantity.
1. Force a. Latent heat
2. Rotational impulse b. luminous flux
3. Gravitational potential c. Thrust
4. Power d. Planck's constant
a. 1-c), 2-d), 3-a., 4-b)
b. 1-d), 2-c), 3-a., 4-b)
c. 1-a), 2-b), 3-c., 4-d)
d. 1-d), 2-c), 3-b., 4-a)
- एकसमान विमीय सूत्र वाली भौतिक राशियों का मिलान करें।
1. बल a. गुप्त ऊष्मा
2. घूर्णी आवेग b. ज्योति प्रवाह
3. गुरुत्वीय विभव c. प्रणोद
4. शक्ति d. प्लैंक नियतांक
a. 1-c), 2-d), 3-a., 4-b)
b. 1-d), 2-c), 3-a., 4-b)
c. 1-a), 2-b), 3-c ., 4-d)
d. 1-d), 2-c), 3-b., 4-a)
58. Identify the dimensional constant.
a. Force b. Momentum
c. Planck's constant d. Specific gravity
इनमें से कौन विमीय नियतांक है?
a. बल b. संवेग
c. प्लैंक नियतांक d. विशिष्ट गुरुत्व
59. Identify the dimensionless quantity.
a. angle
b. Specific gravity
c. Strain
d. all the above options

विमाहीन राशि इनमें से कौन है?

- कोण
- विशिष्ट गुरुत्व
- विकृति
- उपरोक्त सभी

60. Which among the following is not a basic unit of measurement?

- Time
- Temperature
- Momentum
- Mass

निम्नलिखित में से कौन मापन की मूल इकाई नहीं है?

- समय
- तापमान
- संवेग
- द्रव्यमान

61. Dimension formula of luminous flux matches with which of the following?

- Force
- Rotational impulse
- Momentum
- Power

ज्योति प्रवाह का विमीय सूत्र निम्नलिखित में से कौन है?

- बल
- घूर्णी आवेग
- गति
- शक्ति

62. Which of the following is a use of dimensional analysis?

- To check the dimensional correctness of an equation
- To solve the equation dimensionally
- To get the number of dimensional constants
- To understand the dimensional equation

निम्नलिखित में से कौन सा विमीय विश्लेषण का अनुप्रयोग है?

- किसी समीकरण की विमीय शुद्धता की जांच करना
- समीकरण को विमीय रूप से हल करना
- विमीय नियतांकों की संख्या प्राप्त करने के लिए
- विमीय समीकरण को समझना

63. The dimension whose unit does not depend on any other dimension's unit is known as

- Fundamental dimension
- dependent dimension
- Independent dimension
- absolute dimension

वह विमीय सूत्र जिसकी इकाई किसी अन्य विमीय सूत्र की इकाई पर निर्भर नहीं करती, _____ कहलाती है।

- मौलिक विमीय सूत्र
- आश्रित विमीय सूत्र

c. स्वतंत्र विमीय सूत्र d. पूर्ण विमीय सूत्र

64. Which of the following pairs of physical quantities does not have the same dimensional formula?

- Work and torque
- angular momentum and Planck's constant
- Tension and surface tension
- Impulse and linear momentum

भौतिक राशियों के निम्नलिखित युग्मों में से किसका विमीय सूत्र समान नहीं है?

- कार्य और बल आघुन
- कोणीय गति और प्लैंक नियतांक
- तनाव और पृष्ठ तनाव
- आवेग और रेखिक गति

65. The mean length of an object is 5 cm. Which of the following measurements is most accurate?

- 4.9 cm
- 4.805 cm
- 5.25 cm
- 5.4 cm

किसी वस्तु की माध्य लंबाई 5 सेमी है। निम्नलिखित में से कौन सा माप सबसे सटीक है?

- 4.9 सेमी
- 4.805 सेमी
- 5.25 सेमी
- 5.4 सेमी

66. The number of significant figures in the measured value 0.0304 is -

- Five
- Three
- Four
- Two

मापे गए मान 0.0204 में सार्थक अंकों की संख्या कितनी है?

- पांच
- तीन
- चार
- दो

67. The equation of state of some gases can be expressed as Vander wall equation i.e. $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$ Where P is the pressure, V is the volume, T is the absolute temperature and a, b, R are constants. The dimensions of 'a' are:

- $[M^1L^1T^{-1}]$
- $[M^1L^{-5}T^1]$
- $[M^2L^5T^{-1}]$
- $[M^1L^5T^{-2}]$

कुछ गैसों की अवस्था के समीकरण को वेंडरवाली समीकरण के रूप में व्यक्त किया जा सकता है अर्थात $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$ जहां P दाब है, V आयतन है, T परम तापमान है और a, b, R नियतांक हैं। 'a' के विमीय सूत्र है:

- $[M^1L^1T^{-1}]$
- $[M^1L^{-5}T^1]$
- $[M^2L^5T^{-1}]$
- $[M^1L^5T^{-2}]$

68. The dimensions of Kinetic energy is same as that of -

- a. Force b. Pressure
c. Work d. Momentum

गतिज ऊर्जा का विमीय सूत्र किसके के समान है?

- a. बल b. दाब
c. कार्य d. संवेग

69. The surface tension of a liquid is 70 dyne/cm. In the MKS system its value is?

- a. 70 N/m b. 7×10^{-2} N/m
c. 7×10^2 N/m d. 7×10^3 N/m

किसी द्रव का पृष्ठ तनाव 70 dyne/cm है। MKS प्रणाली में इसका मान क्या होगा?

- a. 70 N/m b. 7×10^{-2} N/m
c. 7×10^2 N/m d. 7×10^3 N/m

ANSWER OF MCQ

उत्तर कुंजी:

- 1.d. 2.b. 3.a. 4.c. 5.a. 6.d. 7.c.
8.d. 9.d. 10.a. 11.a. 12.a. 13.b. 14.b.
15.d. 16.d. 17.a. 18.a. 19.d. 20.d. 21.a.
22.d. 23.c. 24.a. 25.c. 26.c. 27.a. 28.a.
29.b. 30.b. 31.d. 32.b. 33.c. 34.a. 35.c.
36.d. 37.a. 38.b. 39.b. 40.d. 41.a. 42.a.
43.c. 44.a. 45.a. 46.c. 47.b. 48.b. 49.c.
50.b. 51.b. 52.b. 53.b. 54.d. 55.c. 56.d.
57.a. 58.c. 59.d. 60.c. 61.d. 62.a. 63.a.
64.c. 65.a. 66.b. 67.d. 68.c. 69.b.

VERY SHORT TYPE QUESTIONS:

अति लघु उत्तरीय प्रश्न:

1. Why can a footstep not be used as a standard unit of length?

पदचिन्ह को लंबाई की मानक इकाई के रूप में क्यों उपयोग नहीं किया जा सकता?

Ans: Because the footstep of each and every person is not equal.

उत्तर: क्योंकि हर व्यक्ति की पदचाप एक समान नहीं होती है।

2. What are the derived units?

व्युत्पन्न इकाइयाँ क्या हैं?

Ans: Units of those physical quantities which are derived from the fundamental units are called derived units.

उत्तर: उन भौतिक राशियों की इकाइयाँ जो मूलभूत इकाइयों से प्राप्त होती हैं, व्युत्पन्न इकाइयाँ कहलाती हैं।

3. Define parsec.

पारसेक को परिभाषित करें।

Ans: The distance at which a star would have an annual parallax of 1 second of arc.

$$1 \text{ parsec} = 3.08 \times 10^{16} \text{ m}$$

उत्तर: वह दूरी जिस पर किसी तारे का वार्षिक लंबन 1 सेकंड चाप का होगा।

$$1 \text{ parsec} = 3.08 \times 10^{16} \text{ m}$$

4. If $x = a + bt + ct^2$ where x is in metre and t in second, then what is the unit of c ?

यदि $x = a + bt + ct^2$ जहाँ x मीटर में और t सेकंड में है, तो c की इकाई क्या है?

Ans: According to the principle of homogeneity of dimensions. $[ct^2] = [L]$ or $[c] = [LT^{-2}]$ So, the unit of c is ms^{-2} .

उत्तर: विमीओं की समघातता के सिद्धांत के अनुसार। $[ct^2] = [L]$ या $[C] = [LT^{-2}]$ तो, C की इकाई ms^{-2} है।

5. Are all constants dimensionless?

क्या सभी नियतांक विमाहीन हैं?

Ans: No, it is not true.

उत्तर: नहीं, यह सत्य नहीं है।

6. What is the dimensional formula for torque?

बल आघूर्ण का विमीय सूत्र क्या है?

Ans: $[M L^2 T^{-2}]$.

7. Write S.I. Unit of Solid angle.

Ans: The SI unit of solid angle is steradian.

ठोस कोण की SI इकाई लिखिए।

उत्तर: ठोस कोण की SI इकाई स्टेरेडियन है।

8. Name Physical Quantities Whose Units are Electron Volt and Pascal.

उन भौतिक राशियों के नाम बताइए जिनकी इकाइयाँ इलेक्ट्रॉन वोल्ट और पास्कल हैं।

Ans: The physical quantities whose units are electron volt and pascal are energy and pressure respectively.

उत्तर: वे भौतिक राशियाँ जिनकी इकाइयाँ इलेक्ट्रॉन वोल्ट और पास्कल हैं, क्रमशः ऊर्जा और दाब हैं।

9. How is SI a coherent system of units?

SI इकाइयों की एक सुसंगत प्रणाली कैसे है?

Ans: In SI, all derived units can be obtained by multiplying and dividing the basic and supplementary units and no numerical factors are required to be introduced. So SI is a coherent system of units.

उत्तर: S I में, सभी व्युत्पन्न इकाइयों को मूल और पूरक इकाइयों को गुणा और विभाजित करके प्राप्त किया जा सकता है और किसी संख्यात्मक कारक को पेश करने

की आवश्यकता नहीं होती है। अतः SI इकाइयों की एक सुसंगत प्रणाली है।

10. Arrange the following units of length in descending order: Light year, astronomical unit and Parsec.

लंबाई की निम्नलिखित इकाइयों को घटते क्रम में व्यवस्थित करें: प्रकाश वर्ष, खगोलीय इकाई और पारसेक।

Ans: Parsec > light year > astronomical unit.

पारसेक > प्रकाश वर्ष > खगोलीय इकाई।

SHORT ANSWER TYPE QUESTIONS:

लघु उत्तरीय प्रश्न:

1. What are the characteristics of a physical standard?

Ans:

- It should be well defined.
- It should be of suitable size neither too large or too small in comparison to the quantity to be measured.
- It should be easily reproducible at all places.
- It should not change with time and from place to place.
- It should not change with change in its physical conditions such as temperature, pressure, etc.
- It should be easily accessible.

भौतिक मानक की विशेषताएं क्या हैं?

उत्तर: इसे अच्छी तरह से परिभाषित किया जाना चाहिए।

- यह उपयुक्त आकार का होना चाहिए, मापी जाने वाली राशि की तुलना में न तो बहुत बड़ा या बहुत छोटा।
- यह सभी स्थानों पर आसानी से प्रतिलिपि प्रस्तुत करने योग्य होना चाहिए।
- इसमें समय के साथ और जगह-जगह बदलाव नहीं होना चाहिए।
- इसे अपनी भौतिक स्थितियों जैसे तापमान, दाब आदि में परिवर्तन के साथ नहीं बदलना चाहिए।
- यह आसानी से सुलभ होना चाहिए।

2. Give the limitations of dimensional analysis.

Ans: Limitations of dimensional analysis are:

It doesn't give information about the dimensional constant. The formula containing trigonometric function, exponential functions, logarithmic function, etc. cannot be derived. It gives no information about whether a physical

quantity is a scalar or vector.

विमीय विश्लेषण की सीमाएँ बताइये।

उत्तर: विमीय विश्लेषण की कुछ सीमाएँ हैं: यह विमीय नियतांक के बारे में जानकारी नहीं देता है। त्रिकोणमितीय फलन, घातीय फलन, लघुगुणकीय फलन आदि वाला सूत्र प्राप्त नहीं किया जा सकता। यह इस बारे में कोई जानकारी नहीं देता है कि कौन भौतिक राशि अदिश राशि है या सदिश राशि।

3. Check the correctness of the physical equation, $s = ut + \frac{1}{2}at^2$, Where u is the initial velocity, v is the final velocity, a is the acceleration, s is the displacement and t is the time in which the change occurs.

भौतिक समीकरण की सत्यता की जाँच करें,
 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$, जहाँ u प्रारंभिक वेग है, v अंतिम वेग है, a त्वरण है, s विस्थापन है और t वह समय है जिसमें परिवर्तन होता है।

Ans: Given equation is $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

L.H.S. = , hence $[L.H.S.] = [s] = [L^1M^0T^0]$
..... (1)

R.H.S = $ut + \frac{1}{2}at^2$, hence $[R.H.S]$
 $= [u][t] + a[t]^2$

$= [L^1M^0T^{-1}][L^0M^0T^1] + [L^1M^0T^{-2}][L^0M^0T^1]^2$

$[R.H.S] = [L^1M^0T^0] + [L^1M^0T^{-2}][L^0M^0T^2]$

$[R.H.S] = [L^1M^0T^0] + [L^1M^0T^0]$

$[R.H.S] = [L^1M^0T^0]$ (2)

From (1).and (2).we have $[L.H.S.] = [R.H.S.]$

Hence by the principle of homogeneity, the given equation is dimensionally correct

4. A force F is given by $F = at + bt^2$, where t is the time. Find the dimensional formula of 'a' and 'b'.

Ans: By the principle of homogeneity the dimensions on either side of the physical equation must be the same. Now two physical quantities can be added or subtracted if and only if their dimensions are the same.

dimensions of F = dimensions of at

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

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

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

Similarly, dimensions of F = dimensions of bt^2

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

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

$[b] = [L^1M^1T^{-4}]$

एक बल F लिखा जाता है, $F = at + bt^2$, जहाँ t समय है। 'a' और 'b' का विमय सूत्र क्या होगा।

उत्तर: विमाओं की समघातता के सिद्धांत के अनुसार भौतिक

समीकरण के दोनों ओर के विमीय सूत्र समान होने चाहिए। अब दो भौतिक राशियों को केवल तभी जोड़ा या घटाया जा सकता है जब उनके विमीय सूत्र समान हों।

F के विमीय सूत्र = at के विमीय सूत्र

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

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

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

इसी प्रकार, F के विमीय सूत्र = bt² के विमीय सूत्र

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

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

$$[b] = [L^1 M^1 T^{-4}]$$

5. The velocity v , the acceleration a and displacement s of a body in motion are related by the expression $v^2 \propto a^x s^y$. Find x and y .

Ans: Given $v^2 \propto a^x s^y$

$$\therefore v^2 = k a^x s^y$$

$$\therefore [M^0 L^1 T^{-1}]^2 = [M^0 L^1 T^{-2}]^x [M^0 L^1 T^0]^y$$

$$\therefore [M^0 L^2 T^{-2}]^2 = [M^0 L^x T^{-2x}] [M^0 L^y T^0]$$

$$\therefore [M^0 L^2 T^{-2}]^2 = [M^0 L^{x+y} T^{-2x}]$$

$$\therefore x + y = 2 \text{ and } -2x = -2 \text{ i.e. } x = 1 \text{ and } y = 1$$

गतिमान किसी पिंड का वेग v , त्वरण a और विस्थापन s अभिव्यक्ति $v^2 \propto a^x s^y$ से संबंधित हैं। x और y ज्ञात करें।

उत्तर: $v^2 \propto a^x s^y$

$$\therefore v^2 = k a^x s^y$$

$$\therefore [M^0 L^1 T^{-1}]^2 = [M^0 L^1 T^{-2}]^x [M^0 L^1 T^0]^y$$

$$\therefore [M^0 L^2 T^{-2}]^2 = [M^0 L^x T^{-2x}] [M^0 L^y T^0]$$

$$\therefore [M^0 L^2 T^{-2}]^2 = [M^0 L^{x+y} T^{-2x}]$$

$$\therefore x + y = 2 \text{ and } -2x = -2 \text{ i.e. } x = 1 \text{ and } y = 1$$

6. If pressure P , velocity V and time T are taken as fundamental physical quantities, the dimensional formula of force ?

Ans: Let $F = P^x V^y T^z$

by substituting the following dimensions :

$$[ML^1 T^{-2}] = [ML^{-1} T^{-2}]^x [LT^{-1}]^y [T]^z$$

and comparing the dimension of both sides

$$x = 1, y = 2, z = -2, \text{ so}$$

$$F = PV^2 T^{-2}$$

यदि दाब को P , वेग V और समय T मूलभूत भौतिक राशियों के रूप में लिया जाता है तो बल का विमीय सूत्र ज्ञात करें।

उत्तर: $F = P^x V^y T^z$

निम्नलिखित विमीय को प्रतिस्थापित करके:

$$[ML^1 T^{-2}] = [ML^{-1} T^{-2}]^x [LT^{-1}]^y [T]^z$$

दोनों पक्षों के विमीय सूत्र की तुलना करनी

$$x = 1, y = 2, z = -2, \text{ so}$$

$$F = PV^2 T^{-2}$$

7. What is the difference between mN, Nm and nm?

Ans: 1mN=1 milli newton = 10^{-3} newton (unit of force). 1Nm=1 newton metre (unit of work) 1nm=1 nanometer = 10^{-9} m (unit of distance)

mN, Nm और nm के बीच क्या अंतर है?

उत्तर: 1mN=1 मिली न्यूटन = 10^{-3} न्यूटन (बल की इकाई)। 1Nm=1 न्यूटन मीटर (कार्य की इकाई) 1nm=1 नैनोमीटर = 10^{-9} m (दूरी की इकाई)

LONG ANSWER TYPE QUESTIONS:

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न:

- Q1. Explain the principle of Homogeneity of the dimensions in a physical equation. Assuming that the mass M of the largest stone that can be moved by a flowing river depends on ' V ' the velocity, ' ρ ' the density of water and on g , show that M varies with the sixth power of the velocity of flow in the river.

Ans: PRINCIPLE OF HOMOGENEITY: According to this principle, a physical relation is dimensionally correct if the dimensions of fundamental quantities (mass, length and time) are the same in each and every term on either side of the equation. This principle is based on the fact that only quantities of the same kind (or dimensions) can be added or subtracted. For example, if we have an equation like $A = B + C$, the quantities A , B and C must have the same dimensions.

Let, M depend upon V^a , ρ^b and g^c .

$$\text{So, } M = K V^a \rho^b g^c,$$

[K being a constant.]

Taking dimensions,

$$\text{Therefore, } M = L^a T^{-a} M^b L^{-3b} L^c T^{-2c}.$$

$$\text{Or, } M = L^{a-3b+c} M^b T^{-a-2c}.$$

Since the dimensions on both sides must be the same,

$$\text{we have } a-3b+c = 0, b = 1, \text{ and } -a-2c = 0, \text{ or } a + 2c = 0.$$

$$\text{so that, } a + c = 3$$

$$\text{and } a + 2c = 0.$$

$$\text{Therefore, } c = -3 \text{ and } a = 6.$$

Hence,

$$M = K V^6 \rho g^{-3}.$$

Or, $M \propto V^6$. i.e The mass M varies with the sixth power of the velocity of flow.

भौतिक समीकरण में विमीयों की समघातता के सिद्धांत की व्याख्या करें। यह मानते हुए कि सबसे बड़े पत्थर का द्रव्यमान M जिसे बहती नदी द्वारा स्थानांतरित किया जा सकता है, वेग ' V ', पानी के घनत्व ' ρ ' और g पर निर्भर करता है, सिद्ध करें कि M नदी के प्रवाह के वेग की छठी घात के साथ बदलता रहता है।

उत्तर: विमीयों की समघातता के सिद्धांत इस सिद्धांत के अनुसार, एक भौतिक संबंध आयामी रूप से सही होता है यदि समीकरण के दोनों ओर प्रत्येक पद में मूलभूत राशियों (द्रव्यमान, लंबाई और समय) के आयाम समान हों। यह सिद्धांत इस तथ्य पर आधारित है कि केवल एक ही प्रकार (या आयाम) की मात्राएँ जोड़ी या घटाई जा सकती हैं। उदाहरण के लिए, यदि हमारे पास

$A = B + C$ जैसा समीकरण है, तो मात्राएँ A , B और C के विमीय सूत्र समान होने चाहिए।

मान लीजिए, M , V^a , ρ^b और g^c पर निर्भर करता है।

तो, $M = K V^a \rho^b g^c$, [K एक स्थिरांक है।]

आयाम लेते हुए,

$$\text{इसलिए, } M = L^a T^{-a} M^b L^{-3b} L^c T^{-2c}.$$

$$\text{या, } M = L^{a-3b+c} M^b T^{-a-2c}.$$

चूँकि दोनों तरफ के विमीय सूत्र समान होने चाहिए,

हमारे पास $a-3b+c = 0$, $b = 1$, और $-a-2c = 0$ है,

$$\text{या } a + 2c = 0.$$

$$\text{ताकि, } a + c = 3$$

$$\text{और } a + 2c = 0.$$

$$\text{इसलिए, } c = -3 \text{ और } a = 6.$$

इस तरह,

$$M = K V^6 \rho g^{-3}.$$

$$\text{Or, } M \propto V^6$$

2. If the velocity of light c , the constant of gravitation G and planck's constant h be chosen as fundamental units, find the dimensions of mass, length and time in terms of c , G and h ?

यदि प्रकाश का वेग c , गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक G और प्लैंक स्थिरांक h को मूलभूत इकाइयों के रूप में चुना जाए, तो c , G और h के संदर्भ में द्रव्यमान, लंबाई और समय के विमीय सूत्र ज्ञात करें?

Ans: we have, (हमारे पास है,)

$$[c] = LT^{-1}, [G] = M^{-1} L^3 T^{-2}, [h] = ML^2 T^{-1}$$

$$\therefore [h][c]/[G] = ML^2 T^{-1} \cdot LT^{-1} / M^{-1} L^3 T^{-2} = M^2$$

$$\text{Hence (इस तरह) } [M] = h^{1/2} c^{1/2} G^{-1/2}.$$

$$\text{Again, } [h]/[c] = ML^2 T^{-1} / LT^{-1}$$

$$= ML$$

$$\therefore [L] = h/c$$

$$[M] = h/ch^{1/2} c^{1/2} G^{-1/2}$$

$$= h^{1/2} c^{-3/2} G^{1/2}$$

$$\text{As } [c] = LT^{-1}$$

$$[T] = [L]/c$$

$$= h^{1/2} c^{-3/2} G^{1/2} / c$$

$$= h^{1/2} c^{-5/2} G^{1/2}.$$