

Applied Physics

1st Test 2017-18

प्रश्न-1(a) मूल मात्रक और व्युत्पन्न मात्रक को समझाइए ?

उत्तर:- मूल मात्रक उन मात्रकों का समूह है जो एक दूसरे से पूर्णतया स्वतंत्र हो तथा जिन्हें किसी भी अन्य मात्रक से व्यक्त या सम्बन्धित ना किया जा सके।

प्रश्न (b) बल, ऊर्जा, विद्युत आवेश, गुरुत्वीय नियतांक के सूत्र व विमा।

उत्तर:- (1) बल :- सूत्र $\rightarrow m \times a = F$; विमा $\rightarrow [M^1 L^1 T^{-2}]$

(2) ऊर्जा :- सूत्र $\rightarrow mc^2 = E$; विमा $\rightarrow [M^1 L^2 T^{-2}]$.

(3) विद्युत आवेश :- सूत्र $\rightarrow Q = IT$; विमा $\rightarrow [M^0 L^0 T^1 A^1]$

(4) गुरुत्वीय नियतांक :- सूत्र $\rightarrow G = \frac{F r^2}{m_1 m_2}$; विमा $\rightarrow [M^{-1} L^3 T^{-2}]$

(c) :- प्रत्यास्था किसे कहते हैं ?

उत्तर:- वस्तु के बाह्ये विरूपक बल हटते ही वस्तु का मूल अवस्था प्राप्त करने के गुण को ही प्रत्यास्था कहते हैं।

(d) प्रतिबल किसे कहते हैं ?

उत्तर:- सन्तुलन की अवस्था (साम्यावस्था) में वस्तु के अन्दर अनुप्रस्थ काट के स्कार्क क्षेत्रफल पर उत्पन्न आंतरिक प्रतिक्रिया बल को प्रतिबल कहते हैं।

(e) :- हुक का नियम।

उत्तर:- प्रत्यास्था सीमा में (अर्थात् अल्प विकृति के लिए) प्रतिबल विकृति के समानुपाती होता है।

प्रतिबल \propto विकृति

प्र०२:- वायु में हवान का वेग v , वायु का दाब p तथा वायु का घनत्व d पर निर्भर करता है, विमीय विधि द्वारा संभावित सूत्र की स्थापना कीजिए ?

उ०६:- पश्चात्सार

$$\therefore v \propto p^x d^y$$

$$\Rightarrow v = k p^x d^y \quad \text{--- (A)}$$

जहाँ v = हवान का वेग

p = वायु दाब

d = वायु का घनत्व

अब, हवान वेग की विमा = $[M^0 L^1 T^{-1}]$

वायु दाब की विमा = $[M^1 L^{-1} T^{-2}]$

वायु घनत्व की विमा = $[M^1 L^{-3} T^0]$

विमीय विश्लेषण विधि से -

$$\Rightarrow [M^0 L^1 T^{-1}] = [M^0 L^0 T^0] \cdot [M^1 L^{-1} T^{-2}]^x [M^1 L^{-3} T^0]^y$$

$$\Rightarrow [M^0 L^1 T^{-1}] = [M^x L^{-x-3y} T^{-2x}] [M^y L^{-3y} T^0]$$

$$\Rightarrow [M^0 L^1 T^{-1}] = [M^{x+y} L^{-x-3y} T^{-2x}]$$

दोनों तरफ तुलना करने पर

$$x + y = 0 \quad \text{--- (1)}$$

$$-x - 3y = 1 \quad \text{--- (2)}$$

$$-2x = -1 \quad \text{--- (3)}$$

समीकरण (3) हल करने पर

$$-2x = -1$$

$$\boxed{x = \frac{1}{2}}$$

x का मान समीकरण (1) में रखने पर

$$x + y = 0$$

$$\frac{1}{2} + y = 0$$

$$\boxed{y = -\frac{1}{2}}$$

समीकरण (A) में x, y का मान रखने पर

$$V = K P^x d^y$$

$$\Rightarrow V = K P^{1/2} d^{-1/2}$$

$$\Rightarrow \boxed{V = \frac{K \sqrt{P}}{\sqrt{d}}}$$

प्र-3 अपरूपण गुणांक व लॉसो अनुपात को समझाइये ?

उ-1 - अपरूपण गुणांक \Rightarrow प्रत्यास्था सीमा में स्पर्शित परिवर्तन व अपरूपण विकृति के अनुपात को अपरूपण गुणांक कहते हैं।

$$\boxed{\text{अपरूपण गुणांक} = \frac{\text{अपक्षी परिवर्तन}}{\text{अपरूपण विकृति}}}$$

लॉसो अनुपात \Rightarrow प्रत्यास्था सीमा में अनुपस्थ या पार्श्व विकृति व अनुपस्थ विकृति का अनुपात निम्न रहता है, इस लॉसो अनुपात कहते हैं।

लॉसो अनुपात को σ (सिग्मा) से निरूपित किया जाता है।

$$\boxed{\sigma = \frac{\text{अनुपस्थ विकृति}}{\text{अनुपस्थ विकृति}} = \frac{\beta}{\alpha}}$$

मातृक :- मातृक रैखिक

विमा :- विमाहीन

प्र०-4 एक स्टील का तार 4m लम्बा व $2.4 \times 10^{-7} \text{m}^2$ अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल का है। यदि उस को 36N के बल से खींचा जाता है तो प्रतिबल व विकृति का परिकल्पन कीजिए ? ($\gamma = 1.8 \times 10^{12} \text{N/m}^2$)

308- दिया हुआ है -

$$\text{भंग का प्रत्यास्था गुणांक} = 1.8 \times 10^{12} \text{ N/m}^2$$

$$\text{स्टील तार की लम्बाई} = 4 \text{ m}$$

$$\text{अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल} = 2.4 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$\text{बल} = 36 \text{ N}$$

$$\text{प्रतिबल} = \frac{F}{A}$$

$$\text{प्रतिबल} = \frac{36}{2.4 \times 10^{-7}}$$

$$\text{प्रतिबल} = 15 \times 10^7 \text{ N}$$

$$\gamma = \frac{F}{A} \cdot \frac{l}{\Delta l}$$

$$1.8 \times 10^{12} = 15 \times 10^7 \times \frac{l}{\Delta l}$$

$$\Delta l = \frac{15 \times 10^7 \times l}{1.8 \times 10^{12}}$$

$$\Delta l = .012 \times 10^{-5} = 1.2 \times 10^{-7}$$

यहाँ $F = \text{बल}$

$A = \text{अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल}$

$l = \text{तार की लम्बाई}$

$\Delta l = \text{विकृति}$

$\gamma = \text{भंग प्रत्यास्था गुणांक}$