UNIT & DIMENSION

1. G (सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक), h (प्लांक नियतांक) तथा c(प्रकाश की गति) के रूप में समय का समतुल्य संबंध निम्न में किसके समानुपाती होगा?

(1) $\sqrt{\frac{Gh}{c^3}}$ (2) $\sqrt{\frac{hc^5}{G}}$

(3) $\sqrt{\frac{c^3}{Gh}}$ (4) $\sqrt{\frac{Gh}{c^5}}$

2. SI मात्रकों में एक पदार्थ का घनत्व 128 kg m^{-3} है। एक ऐसे मात्रकों में, जिसमें लम्बाई की इकाई 25 cm तथा द्रव्यमान की इकाई 50 g है, इस पदार्थ के घनत्व का आंकिक मान होगा :

(1) 410 (2) 640 (3) 16 (4) 40

3. यदि गति (V), त्वरण (A) तथा बल (F) को मूल भौतिक इकाइयाँ मानें तो, यंग प्रत्यास्थता गुणांक की विमा होगी :-

(1) $V^{-2}\ A^2F^2$ (2) $V^{-4}A^2F$

(3) $V^{-4}A^{-2}F$ (4) $V^{-2}A^2F^{-2}$

4. दो परमाणुओं के मध्य अन्योन्यक्रिया बल सम्बन्ध $F = \alpha\beta\exp\left(-\frac{x^2}{\alpha kt}\right)$ से दिया जाता है जहाँ x दूरी है, k बोल्ट्जमैन नियतांक तथा T तापमान है और α तथा β दो स्थिरांक हैं। β की विमा होगी :-

(1) $M^2L^2T^{-2}$ (2) M^2LT^{-4}

(3) $M^0L^2T^{-4}$ (4) MLT^{-2}

5. माना ℓ, r, c व ν क्रमशः प्रेरकत्व, प्रतिरोध, धारिता तथा वोल्टता को दर्शाते है। SI इकाई में $\frac{\ell}{rcv}$ की विमाये होगी :

(1) [LTA] (2) $[LA^{-2}]$

(3) $[A^{-1}]$ (4) $[LT^2]$

6. यदि पृष्ठ तनाव (S), जड़त्व आघूर्ण (I) तथा प्लांक नियतांक (h) को मूलभूत इकाई मानें तो रेखीय संवेग का विमा सूत्र होगा :-

(1) $S^{3/2}I^{1/2}h^0$ (2) $S^{1/2}I^{1/2}h^0$

(3) $S^{1/2}I^{1/2}h^{-1}$ (4) $S^{1/2}I^{3/2}h^{-1}$

7. SI इकाई में, $\sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$ की विमा है -

(1) $A^{-1}\ TML^3$ (2) $A^2T^3M^{-1}L^{-2}$

(3) $AT^2M^{-1}L^{-1}$ (4) $AT^{-3}ML^{3/2}$

8. निम्नांकित में से किस संयोजन की विमा वही है, जो, विद्युत प्रतिरोध की है (यहाँ ε_0, निर्वात की विद्युतशीलता (परावैद्युतांक) तथा μ_0, निर्वात की चुम्बकशीलता है)?

(1) $\sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\mu_0}}$ (2) $\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}$

(3) $\sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}}$ (4) $\frac{\varepsilon_0}{\mu_0}$

node06\B0BO-BA\Kota\JEE Main\JeeMain-2019_SubjectTopicPDF With Solution\Physics\Hindi\21-Unit & Dimension

SOLUTION

1. Ans. (4)

$F = \frac{GM^2}{R^2} \Rightarrow G = [M^{-1}L^3T^{-2}]$

$E = h\nu \Rightarrow h = [ML^2T^{-1}]$

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

$t \propto G^x h^y C^z$

$[T] = [M^{-1}L^3T^{-2}]^x[ML^2T^{-1}]^y[LT^{-1}]^z$

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

on comparing the powers of M, L, T

$-x + y = 0 \Rightarrow x = y$

$3x + 2y + z = 0 \Rightarrow 5x + z = 0$ ....(i)

$-2x - y - z = 1 \Rightarrow 3x + z = -1$ ...(ii)

on solving (i) & (ii) $x = y = \frac{1}{2}, z = -\frac{5}{2}$

$t \propto \sqrt{\frac{Gh}{C^5}}$

2. Ans. (4)

$\frac{128kg}{m^3} = \frac{125(50g)(20)}{(25cm)^3(4)^3}$

$= \frac{128}{64}(20)\text{units}$

= 40 units

3. Ans. (2)

$\frac{F}{A} = y.\frac{\Delta\ell}{\ell}$

$[Y] = \frac{F}{A}$

Now from dimension

$F = \frac{ML}{T^2}$

$L = \frac{F}{M}.T^2$

$L^2 = \frac{F^2}{M^2}\left(\frac{V}{A}\right)^4 \quad \because T = \frac{V}{A}$

$L^2 = \frac{F^2}{M^2A^2}\frac{v^4}{A^2} \qquad F = MA$

$L^2 = \frac{V^4}{A^2}$

$[Y] = \frac{[F]}{[A]} = F^1 V^{-4} A^2$

4. Ans. (2)

$F = \alpha\beta e^{\left(\frac{-x^2}{\alpha KT}\right)}$

$\left[\frac{x^2}{\alpha KT}\right] = M^\circ L^\circ T^\circ$

$\frac{L^2}{[\alpha]ML^2T^{-2}} = M^\circ L^\circ T^\circ$

$\Rightarrow [\alpha] = M^{-1}T^2$

$[F] = [\alpha]\,[\beta]$

$MLT^{-2} = M^{-1}T^2[\beta]$

$\Rightarrow [\beta] = M^2LT^{-4}$

5. Ans. (3)

$\left[\frac{\ell}{r}\right] = T$

$[CV] = AT$

So, $\left[\frac{\ell}{rCV}\right] = \frac{T}{AT} = A^{-1}$

6. Ans. (2)

Sol. $p = k\, s^a I^b h^c$

where k is dimensionless constant

$MLT^{-1} = (MT^{-2})^a(ML^2)^b(ML^2T^{-1})^c$

$a + b + c = 1$

$2b + 2c = 1$

$-2a - c = -1$

$a = \frac{1}{2} \qquad b = \frac{1}{2} \qquad c = 0$

$s^{1/2}I^{1/2}h^0$

node06\B0B0-BA\Kota\JEE Main\Jee Main 2019_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\21-Unit & Dimension

7. Ans. (2)

Sol. dimension of $\sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\mu_0}}$

$[\varepsilon_0] = [M^{-1}L^{-3}T^4A^2]$

$[\mu_0] = [MLT^{-2}A^{-2}]$

dimensions of $\sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\mu_0}} = \left[\frac{M^{-1}L^{-3}T^4A^2}{MLT^{-2}A^{-2}}\right]^{\frac{1}{2}}$

$= [M^{-2}L^{-4}T^6A^4]^{1/2}$

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

8. Ans. (3)

Sol. $[\varepsilon_0] = M^{-1}\ L^{-3}\ T^4\ A^2$

$[\mu_0] = M\ L\ T^{-2}\ A^{-2}$

$[R] = M\ L^2\ T^{-3}\ A^{-2}$

$[R] = \left[\sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}}\right]$

node06\B0BO-BA\Kota\JEE Main\JeeMain-2019_SubjectTopicPDF With Solution\Physics\Hindi\21-Unit & Dimension