Chapter 02

मात्रक एंव मापन
(Unit & Measurement)

JEE-RANKER'S STUFF

SINGLE CORRECT QUESTIONS

Q.1 g का मान 9.81 m/s² है तो CGS प्रणाली में इसका संख्यात्मक मान होगा:

(1) 981 (2) 9.81

(3) 98.1 (4) 0.981

Q.2 a त्वरण से गतिशील वस्तु की स्थिति $x = ka^n t^n$ समीकरण द्वारा दर्शाया हैं जहाँ t समय हैं। m व n का मान ज्ञात करों (k→विमाहीन)

(1) m = 1, n = 1 (2) m = 1, n = 2

(3) m = 2, n = 1 (4) m = 2, n = 2

Q.3 किसी समय t पर कण की स्थिति (x) का सम्बन्ध $x(t)=\frac{v_0}{\alpha}\left(1-e^{-at}\right)$ द्वारा दिया गया है जहॉ v_0 एक नियतांक है, जो $\alpha > 0$ है, तो v_0 और α की विमा क्या होगी –

(1) $[M^0L^1T^0]$, $[T^{-1}]$ (2) $[M^0L^1T^{-1}]$, [T]

(3) $[M^0L^1T^{-1}]$, $[T^{-1}]$ (4) $[M^1L^1T^{-1}]$, $[LT^{-2}]$

Q.4 एक मात्रक रहित राशि:

(1) कभी भी अशून्य विमा नहीं होता है

(2) हमेशा एक अशून्य विमा होता है

(3) एक अशून्य विमा हो सकता है

(4) इनमें से कोई नहीं

Q.5 एक राशि के $X = M^a L^b T^c$ से प्रदर्शित किया जाता है। मापन के दौरान M, L व T में प्रतिशत त्रुटि क्रमशः α%, β % व γ % है। तब X में प्रतिशत त्रुटि होगी।

(1) $(\alpha a + \beta b + \gamma c)$ % (2) $(\alpha a - \beta b + \gamma c)$ %

(3) $(\alpha a - \beta b - \gamma c)$ % (4) इनमें से कोई नहीं

Q.6 एक वर्नीयर कैलीपर में, वर्नीयर पैमाने के N भाग मुख्य पैमाने के (N – 1) भाग से सम्पाती होते है (इसमें 1 भाग 1mm को प्रदर्शित करता है)। उपकरण का अल्पतमांक सेमी में क्या होगा।

(1) N (2) N – 1 (3) $\frac{1}{10N}$ (4) $\frac{1}{N-1}$

Q.7 एक बेलन की लम्बाई मीटर छड़ से मापी जाती है जिसका अल्पतमांक 0.1 cm है। इसका व्यास वर्नीयर कैलीपर से मापा जाता है जिसका अल्पतमांक 0.01 cm है। जिसकी लम्बाई 5.0 cm तथा त्रिज्या 2.00 cm दि गई है। तो आयतन कि प्रतिशत त्रुटि होगी।

(1) 2% (2) 1%

(3) 3% (4) 4%

Q.8 एक वर्नीयर कैलीपर्स के वर्नीयर पैमाने के 20 भाग है जो मुख्य पैमाने के 19 भागो से सम्पाती है। उपकरण का अल्पतमांक 0.1 mm है तब मुख्य पैमाने में भाग होगे।

(1) 0.5 mm (2) 1 mm

(3) 2 mm (4) 1/4 mm

Q.9 गुरुत्वीय त्वरण (g) का उपयोग करते हुए आवर्त्तकाल $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ है, L व T मापन में त्रुटि क्रमशः 1 % व 2% है। g में अधिकतम प्रतिशत त्रुटि है –

(1) 5% (2) 4%

(3) 3% (4) 1.5%

Q.10 एक धातु की चादर की लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 3.124 मीटर और 3.002 मीटर है। चार सही सार्थक अंकों तक इस शीट का क्षेत्रफल है।

KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

(1) 9.37 मी.^{2} (2) 9.378 मी.^{2}

(3) 9.3782 मी.^{2} (4) 9.378248 मी.^{2}

Q.11 एक ब्लॉक की लम्बाई, चौडाई तथा मोटाई क्रमशः ℓ = 12cm, b = 6 cm व t = 2.45 cm है, तब सार्थक अंको के अनुसार ब्लॉक का आयतन होगा।

(1) 1×10^2 cm^3 (2) 2×10^2 cm^3

(3) 1.763×10^2 cm^3 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.12 एक छात्र $g\left(=\frac{4\pi^2\ell}{T^2}\right)$, ℓ 1m को ज्ञात करने के लिए प्रयोग करता है, तथा यह $\Delta\ell$ की त्रुटि करता है। T समय के लिए वह ΔT अल्पतमांक वाली स्टॉप वॉच के n दोलन का समय लेता है, तथा यह 0.1 s की मानवीय त्रुटि करता है। दिये गये आंकडो के लिए g का अत्यन्त यर्थात् मान की गणना कीजिए ?

(1) $\Delta L = 0.5, \Delta T = 0.1, n = 20$

(2) $\Delta L = 0.5, \Delta T = 0.1, n = 50$

(3) $\Delta L = 0.5, \Delta T = 0.01, n = 20$

(4) $\Delta L = 0.1, \Delta T = 0.05, n = 50$

Q.13 एक वर्गाकार प्लेट पर दाब की गणना, प्लेट पर बल की गणना तथा प्लेट की भुजा की गणना द्वारा कि जाती है। यदि बल तथा लम्बाई में अधिकतम त्रुटि क्रमशः 4% तथा 2% है, तो दाब की गणना में अधिकतम त्रुटि होगीः

(1) 1% (2) 2% (3) 6% (4) 8%

Q.14 प्रतिशत त्रुटि की इकाई है

(1) भौतिक राषि के समान

(2) भौतिक राषि से भिन्न

(3) प्रतिशत त्रुटि मात्रक रहित होगी

(4) त्रुटियों की अपनी इकाइयाँ होती हैं जो मापी गई भौतिक राषि से भिन्न होती हैं

Q.15 एक भौतिक राशि *X*, चार चरो *a*, *b*, *c* व *d* से सूत्र $X=\frac{a^2b^3}{c\sqrt{d}}$ द्वारा सम्बन्धित है। *a*, *b*, *c* व *d* में प्रतिशत त्रुटि क्रमशः 1%, 3%, 2% व 2% है। राशि *X* में प्रतिशत त्रुटि क्या होगी।

(1) 12% (2) 8% (3) 14% (4) 5%

Q.16 यदि ऊर्जा $E = m^a c^b$ है जहाँ m द्रव्यमान तथा c प्रकाश का वेग तब a व b का मान क्रमशः होगा।

(1) 1, 2 (2) 2, 1 (3) –1, 2 (4) –2, 1

Q.17 स्थिर तरंग की समीकरण निम्न प्रकार है –

$y=2A\sin\left(\frac{2\pi ct}{\lambda}\right)\cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right)$ निम्न में सही कथन है-

(1) ct की इकाई λ के समान है।

(2) x की इकाई λ के समान नहीं है।

(3) $\frac{2\pi c}{\lambda}$ की इकाई $\frac{2\pi x}{\lambda t}$ के समान नहीं है।

(4) $\frac{c}{\lambda}$ की इकाई $\frac{x}{\lambda}$ के समान है।

Q.18 एक भौतिक राषि चार मान a, b, c और d पर निर्भर करती है, जैसे । a, b, c और d के माप में त्रुटि का प्रतिशत क्रमशः 2%, 1.5%, 4% और 2.5% है। $z=\frac{a^2b^{\frac{2}{3}}}{\sqrt{c}d^3}$ में z का प्रतिशत त्रुटि है

(1) 13.5 % (2) 14.5 %

(3) 16.5 % (4) 12.25 %

Q.19 प्लांक नियतांक h, प्रकाश की चाल c और गुरूत्वाकर्षण नियतांक (G) को इकाई लम्बाई (L) व इकाई द्रव्यमान (m) द्वारा उपयोग किया है, सही सम्बन्ध है–

(1) $M\propto\sqrt{c}$ (2) $M\propto 1/\sqrt{G}$

(3) $L\propto 1/\sqrt{h}$ (4) $L\propto 1/\sqrt{G}$

Q.20 एक विमाहीन राशि है–

(1) एक इकाई हो सकती है

(2) एक इकाई होनी चाहिए

(3) एक इकाई नही होनी चाहिए

KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

(4) इनमें से कोई नहीं

NUMERICAL VALUE TYPE QUESTIONS

Q.21 स्क्रू गेज द्वारा एक तार के व्यास को मापते समय, तीन पठन ली जाती हैं 1.002 सेमी, 1.004 सेमी और 1.006 सेमी। तीसरे पठन में पूर्ण त्रुटि है।

Q.22 एक सरल लोलक द्वारा गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण को मापने के दौरान, एक छात्र लोलक की लंबाई में 2% की धनात्मक त्रुटि करता है और समय अवधि के मान में 1% की धनात्मक त्रुटि करता है। 1% के मान के मापन में उसकी वास्तविक प्रतिशत त्रुटि होगी

Q.23 एक मीटर की छड़ से मापी गई पट्टी की लंबाई 10.0 सेमी है। वर्नियर कैलीपर्स से इसकी चौड़ाई 1.00 सेमी मापी जाती है। मीटर रॉड का अल्पतमांक 0.1 सेमी तथा वर्नियर कैलीपर्स का 0.01 सेमी है। इसके क्षेत्रफल में क्या त्रुटि होगी?

Q.24 एक घड़ी की यथार्थता 10^{10} में एक भाग है 10^{10} सेकंड के लिए काम कर रही ऐसी दो घड़ियों के बीच अधिकतम अंतर क्या होगा।

Q.25 यदि दो प्रणालियों की माप की इकाइयाँ 2:1 के अनुपात में हैं, तो कोणीय गति की इकाइयों का अनुपात होगा:

Q.26 गतिशीलता के आयामी सूत्र में T के आयाम हैं:

Q.27 यदि C धारिता है, V विभव है, ρ विशिष्ट प्रतिरोध है और $\in_0$ मुक्त स्थान की विद्युत पारगम्यता है, तो $\frac{CV}{p \in_0}$ में एम्पीयर (A) का आयाम है

Q.28 यदि σ स्टीफन का स्थिरांक है और b विएन का स्थिरांक है, तो σb^4 में लंबाई के आयाम हैं:

STATEMENT TYPE QUESTIONS

निम्नलिखित में से प्रत्येक में दो कथन हैं। कथनों को पढ़ें और निम्नलिखित चार प्रतिक्रियाओं में से कोई एक चुनें:

(A) कथन –1 सत्य है, कथन –2 सत्य है; कथन–2 कथन–1 की सही व्याख्या है।

(B) कथन –1 सत्य है, कथन –2 सत्य है; कथन–2 कथन–1 की सही व्याख्या नहीं है

(C) कथन–1 सत्य है, कथन–2 असत्य है

(D) कथन –1 असत्य है, कथन –2 सत्य है

Q.29 कथन– I: एक तरल बूंद के दोलन की समयावधि सतह तनाव (*S*) पर निर्भर करती है। यदि तरल का घनत्व ρ है त्रिज्या *r* है। तब $T = k\sqrt{\frac{\rho r^3}{S^{\frac{3}{2}}}}$ विमीय रूप से सही है, जहाँ k विमाहीन है।

कथन –II: विमीय विश्लेषण का उपयोग करने पर हमें RHS मिलता है जिसमें समय अवधि के विभिन्न आयाम होते हैं।

(1) A (2) B (3) C (4) D

Q.30 **कथन – 1 :** तीन मापों में से l = 0.7 मीटर; l = 0. 70; मीटर और l = 0.700 मीटर, अंतिम वाला सबसे सटीक है।

कथन – 2: प्रत्येक माप में, केवल अंतिम महत्वपूर्ण अंक का सटीक पता नहीं चलता है।

(1) A (2) B (3) C (4) D

Q.31 **कथन – 1:** nm, mN के समान नहीं है

कथन – 2: 1nm = 10^{-9}m और 1mN = 10^{-3}N

(1) A (2) B (3) C (4) D

Q.32 **कथन – 1:** n वें सेकंड में तय की गई दूरी वेग के आयाम वाली होती है।

कथन– 2: क्योंकि यह एक (विशेष) सेकंड में तय की गई दूरी है।

(1) A (2) B (3) C (4) D

Q.33 **कथन – 1:** वेग प्रवणता में आवृत्ति के आयाम होते हैं।

कथन – 2: वेग प्रवणता दूरी के साथ वेग में परिवर्तन की दर है।

(1) A (2) B (3) C (4) D

Q.34 **कथन – 1:** यदि दूरी और समय की माप में त्रुटि क्रमशः 3% और 2% है, तो वेग की गणना में त्रुटि 5% है

कथन – 2 : वेग = $\frac{\text{दुरी}}{\text{समय}}$

(1) A (2) B (3) C (4) D

Q.35 **कथन – 1:** विद्युत विभव का आयामी सूत्र $[ML^2T^{-3}A^{-1}]$ है

कथन – 2: विद्युत विभव किये गये कार्य के बराबर है।

(1) A (2) B (3) C (4) D

MORE THAN ONE CORRECT TYPE QUESTIONS

Q.36 एक छात्र ठीक 1m के सरल लोलक का उपयोग करता है लंबाई निर्धारित करने के लिए जी, गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण। वह इसके लिए 1 सेकंड के अल्पतमांक वाली स्टॉपवॉच का उपयोग करता है और 20 दोलनों के लिए 40 सेकंड रिकॉर्ड करता है। इस अवलोकन के लिए, निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है (हैं)?

(1) समय अवधि T को मापने में त्रुटि ΔT 0.05 सेकंड है।

(2) समय अवधि T को मापने में त्रुटि ΔT 1 सेकंड है।

(3) g के निर्धारण में प्रतिशत त्रुटि 5% है

(4) g के निर्धारण में प्रतिशत त्रुटि 2.5% है

Q.37 सही कथन चुनें(s):

(1) आधार मात्राओं के संदर्भ में सभी मात्राओं को विमीय रूप से दर्शाया जा सकता है।

(2) एक आधार मात्रा को शेष आधार मात्राओं के संदर्भ में विमीय रूप से प्रदर्शित नहीं किया जा सकता है।

(3) अन्य आधार मात्राओं में एक आधार मात्रा का आयाम हमेशा शून्य होता है।

(4) किसी भी आधार मात्रा में व्युत्पन्न मात्रा का आयाम कभी भी शून्य नहीं होता है।

Q.38 एक पैरामीटर $\alpha = \frac{h}{\sigma\theta^4}$ द्वारा दिया जाता है

(यहाँ σ = स्टीफन नियतांक, h = प्लैंक नियतांक, θ = निरपेक्ष तापमान) तब

(1) 'α' का आयाम $L^2 T^2$होगा

(2) 'α'की इकाई $m^2 s^2$ हो सकती है

(3) 'α' की इकाई हो सकती है $\frac{(\text{वेबर})(\Omega)^2(\text{फेरड})^2}{(\text{टेसला})}$

(4) 'α' का विमा $\left(\frac{R i}{\phi_m}\right)$ के बराबर होगा जहां R =गैस स्थिरांक, i = विद्युत प्रवाह, ϕ_m = चुंबकीय प्रवाह

COMPREHENSION TYPE QUESTIONS

Q.39 एक वास्तविक गैस के 1 मोल के लिए वांडर वॉल समीकरण है $\left(P+\frac{a}{V^2}\right)(V-b) = RT$ जहाँ P दाब है, V आयतन है, T पूर्ण तापमान है, R दाढ़ गैस स्थिरांक है और , b वांडरवाल स्थिरांक हैं।

(i) a का विमा समान हैं

(1) PV (2) PV^2 (3) P^2V (4) P/V

(ii) b के विमा समान हैं

(1) P (2) V (3) PV (4) nRT

(iii) ab का विमीय सूत्र है

(1) $ML^2 T^{-2}$ (2) $ML^4 T^{-2}$ (3) $ML^6 T^{-2}$ (4) $ML^8 T^{-2}$

Q.40 यदि सभी स्वतंत्र राशियों में माप त्रुटियाँ ज्ञात हैं, तो किसी भी आश्रित मात्रा में त्रुटि का निर्धारण संभव है। यह श्रृंखला विस्तार के उपयोग और त्रुटि की पहली शक्ति पर विस्तार को कम करने के द्वारा किया जाता है। उदाहरण के लिए, संबंध z = x/y पर विचार करें। यदि Δx, Δy और Δz में त्रुटियां क्रमशः Δx, Δy और

$z \pm \Delta z = \frac{x \pm \Delta x}{y \pm \Delta y} = \frac{x}{y}\left(1+\frac{\Delta x}{x}\right)\left(1+\frac{\Delta y}{y}\right)^{-1}$ से घात के लिए $\left(1+\frac{\Delta y}{y}\right)^{-1}$ में श्रृंखला विस्तार, $\Delta y/y$ 1 ± $\Delta y/y$) है। स्वतंत्र चर में सापेक्ष त्रुटियां हमेशा जोड़ी जाती हैं। अतः $\Delta z = z\left(\frac{\Delta x}{x}+\frac{\Delta y}{y}\right)$ में त्रुटि होगी।

उपरोक्त व्युत्पत्ति $\Delta x/x << 1$, $\Delta y/y << 1$. की धारणा बनाती है। इसलिए, इन राशियों की उच्च शक्तियों की उपेक्षा की जाती है।

सही उत्तर का चयन करें $r = \frac{(1-a)}{(1+a)}$

एक विमा रहित मात्रा को मापकर निर्धारित किए जाने वाले अनुपात पर विचार करें। यदि Δa ($\Delta a/a << 1$), की माप में त्रुटि Δr हो, तो r के निर्धारण में क्या त्रुटि है?

(i) (1) $\frac{\Delta a}{(1+a)^2}$ (2) $\frac{2\Delta a}{(1+a)^2}$

(3) $\frac{2\Delta a}{\left(1-a^2\right)}$ (4) $\frac{2a\Delta a}{\left(1-a^2\right)}$

(ii) एक प्रयोग में रेडियोधर्मी नाभिकों की प्रारंभिक संख्या 3000 है। यह पाया गया है कि 1000 ± 40 नाभिक पहले 1.0 s. में क्षय हो गए। $|x|<<1$, के लिए पहले क्रम तक $\ln(1+x) = x$ है। क्षय स्थिरांक λ के निर्धारण में त्रुटि $\Delta\lambda$, s^{-1} में है

(1) 0.04 (2) 0.03 (3) 0.02 (4) 0.01

MATCH THE COLUMN TYPE QUESTIONS

Q.41 मान लीजिए कि दो छात्र एक नई माप प्रणाली बनाने की कोशिश कर रहे हैं ताकि वे इसे एक कोड माप प्रणाली की तरह इस्तेमाल कर सकें और दूसरे इसे समझ न सकें। 1 किलो लेने के बजाय। 1m और 1 सेकंड को बुनियादी इकाई के रूप में उन्होंने द्रव्यमान की इकाई को एक किलो, लंबाई की इकाई को b m और समय को 1 सेकंड के रूप में जोड़ा। उन्होंने नई प्रणाली में शक्ति को ACME कहा और फिर दो स्तंभों का मिलान किया।

कॉलम -I		कॉलम -II	
I.	1N **नई प्रणाली**	A.	$\alpha^{-1}\beta^{-2}\gamma^{2}$
II.	1J **नई प्रणाली**	B.	$\alpha^{-1}\beta^{-1}\gamma^{2}$
III.	1 **पास्कल** (दबाव नई प्रणाली कि SI मात्रक)	C.	$\alpha^{-1}\beta\gamma^{2}$
IV.	एक **ACME** में **watt**	D.	$\alpha^{2}\beta^{2}\gamma^{-3}$

Codes :-

	I	II	III	IV
(1)	B	A	C	D
(2)	C	B	D	A
(3)	A	B	D	C
(4)	C	D	A	B

Q.42 कॉलम–I को कॉलम–II से सुमेलित कीजिए और दिए गए कूट से सही विकल्प को चिन्हित कीजिए।

कुछ भौतिक राशियाँ कॉलम I में दी गई हैं और कुछ SI इकाइयाँ जिनमें ये मात्राएँ व्यक्त की जा सकती हैं, कॉलम– II में दी गई हैं, कॉलम– II में भौतिक राशियों का मिलान करें और कोड का चयन करें।

कॉलम -I		कॉलम -II	
I.	गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र की तीव्रता $I = \frac{GM_e}{R_e^2}$: जहाँ G = गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक M_e = पृथ्वी का द्रव्यमान R_e = पृथ्वी की त्रिज्या	A.	जूल / मोल – केल्विन
II.	*विद्युत क्षेत्र की तीव्रता,* $E = \frac{F}{Q}$ जहाँ F = आवेश के कारण *बल* Q = विधुत आवेश	B.	न्यूटन / किग्रा
III.	$R = \frac{V}{I}$: जहाँ V = प्रतिरोध के सिरो पर विभवान्तर हैं I = प्रतिरोध में धारा है	C.	न्यूटन / कूलाम
IV.	सार्वभौमिक गैस स्थिरांक $R = \frac{PV}{nR}$,	D.	वोल्ट / एम्पीयर

Codes

	I	II	III	IV
(1)	B	A	C	D
(2)	C	B	D	A
(3)	B	C	D	A
(4)	C	D	A	B

KHAN GLOBAL STUDIES Most Trusted Learning Platform KHAN SIR

ANSWER KEY

JEE-RANKER'S STUFF

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	2	3	1	1	3	3	3	1	2	2	4	4	3	3
Que.	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
Ans.	1	1	2	1	1	0.002cm	0%	$\pm 0.2 cm^2$	1s	4	2	1	4	4	1
Que.	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39(i)**	**39(ii)**	**39(iii)**	**40(i)**	**40(ii)**	**41**	**42**
Ans.	1	1	1	2	3	1,3	1,2,3	1,2,3	2	2	4	2	3	1	3

KHAN GLOBAL STUDIES
Most Trusted Learning Platform
KHAN SIR