



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

JEE(Main)
PART TEST
29-12-2024

JEE(Main+Advanced) : ENTHUSIAST COURSE (SCORE-I)

Time : 3 Hours

PAPER-1 (OPTIONAL)

Maximum Marks : 300

IMPORTANT NOTE : Students having 8 digits **Form No.** must fill two zero before their Form No. in OMR. For example, if your **Form No.** is 12345678, then you have to fill **0012345678**.

महत्वपूर्ण निर्देश : जिन विद्यार्थियों के फॉर्म नम्बर 8 अंकों के हैं, उन्हें **OMR** में फॉर्म नम्बर के पहले दो शून्य भरना है। जैसे कि, यदि आपका फॉर्म नम्बर 12345678 है, तो आपको **0012345678** भरना है।

READ THE INSTRUCTIONS CAREFULLY / कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें

Important Instructions :

- Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
- The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
- The Test Booklet consists of **75** questions.
- There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **25 questions** in each subject and each subject having **Two sections**.
 - Section-I contains 20 **multiple choice** questions with **only one correct** option.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
 - Section-II contains 05 **Numerical Value Type** questions.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.**
- Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**
- Take $g = 10 \text{ m/s}^2$ unless otherwise stated.**

महत्वपूर्ण निर्देश :

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी अपना फॉर्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- इस परीक्षा पुस्तिका में **75** प्रश्न हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित** के **25** प्रश्न हैं और प्रत्येक विषय में 2 खण्ड हैं।
 - खण्ड-I में 20 **बहुविकल्पीय** प्रश्न हैं। जिनके **केवल एक** विकल्प सही है।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
 - खण्ड-II में 05 **संख्यात्मक मान** प्रकार के प्रश्न हैं।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
- परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। **परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।**
- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएं।
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

Name of the Candidate (in Capitals) _____

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) : _____

Form Number : in figures _____

फॉर्म नम्बर : अंकों में _____

: in words _____

: शब्दों में _____

Centre of Examination (in Capitals) : _____

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) : _____

Candidate's Signature : _____

Invigilator's Signature : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर : _____

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2025

ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.

Registered & Corporate Office : 'SANKALP', CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

Ph. : +91-744-3556677, +91-744-2757575 | E-mail : info@allen.in | Website : www.allen.ac.in

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR / निरीक्षक के अनुरोधों के बिना मुहरें न तोड़ें

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

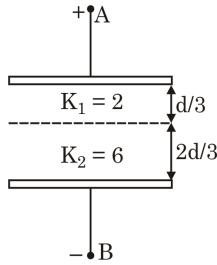
Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

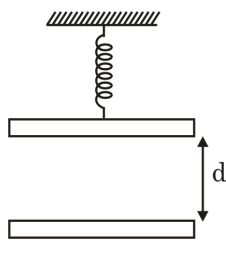
1. A plate of capacitor having plate area A and gap between them is d . Two dielectric of dielectrics constant K_1 & K_2 are filled between plates as shown in fig. If σ is charge density at positive plate of capacitor, then charge density at interface of dielectric is :-

- (A) $\frac{\sigma}{3}$
(B) $\frac{\sigma}{6}$
(C) $-\frac{\sigma}{6}$
(D) $-\frac{\sigma}{3}$



2. Two identical metal plates each of area A are arranged parallel to each other shown in fig. Lower plate is fixed & upper plate is connected to spring of constant K . When either of plates have no charge, the equilibrium distance between them is d . Now the capacitor is suddenly charged by charge Q . Then maximum charge Q given, so that they would not touch each other, is. (Ignore gravity) :-

- (A) $\sqrt{2kd\epsilon_0 A}$
(B) $\sqrt{kd\epsilon_0 A}$
(C) $2\sqrt{kd\epsilon_0 A}$
(D) $\sqrt{\frac{kd\epsilon_0 A}{2}}$



खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

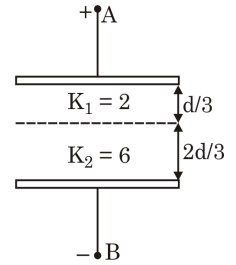
पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

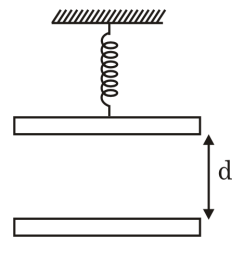
1. संधारित्र की एक प्लेट का क्षेत्रफल A तथा उनके मध्य दूरी d है। प्लेटों के मध्य परावैद्युतांक K_1 तथा K_2 वाले दो परावैद्युत चित्रानुसार भरे जाते हैं। यदि σ संधारित्र की धनात्मक प्लेट पर आवेश घनत्व है तो परावैद्युत के अन्तरापृष्ठ पर आवेश घनत्व है :-

- (A) $\frac{\sigma}{3}$
(B) $\frac{\sigma}{6}$
(C) $-\frac{\sigma}{6}$
(D) $-\frac{\sigma}{3}$



2. प्रत्येक क्षेत्रफल A वाली दो एक जैसी धात्विक प्लेटों को चित्रानुसार एक-दूसरे के समान्तर व्यवस्थित किया जाता है। निचली प्लेट स्थिर है तथा ऊपरी प्लेट को स्प्रिंग नियतांक K वाली स्प्रिंग से जोड़ा जाता है। जब दोनों प्लेट पर कोई आवेश नहीं होता है तो उनके मध्य साम्यावस्था दूरी d है। अब संधारित्र को अचानक आवेश Q से आवेशित किया जाता है। कितना अधिकतम आवेश Q दिया जाये ताकि वे एक-दूसरे को स्पर्श नहीं करें? (गुरुत्व नगण्य मानें।)

- (A) $\sqrt{2kd\epsilon_0 A}$
(B) $\sqrt{kd\epsilon_0 A}$
(C) $2\sqrt{kd\epsilon_0 A}$
(D) $\sqrt{\frac{kd\epsilon_0 A}{2}}$

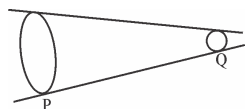


3. **Assertion** : Two identical balls A & B are dropped in two containers of water at 20°C and 40°C respectively, then terminal velocity of B is greater than terminal velocity of A, neglecting thermal expansion.

Reason : The viscosity of liquids decreases with increase in temperature.

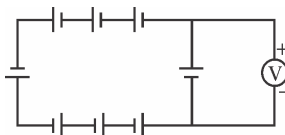
- (A) Both Assertion & Reason are True & the Reason is a correct explanation of the Assertion
(B) Both Assertion & Reason are True but Reason is not a correct explanation of the Assertion
(C) Assertion is True but the Reason is False.
(D) Both Assertion & Reason are false.

4. A source of constant potential difference is connected across a conductor having irregular cross-section as shown. Then



- (A) Mean K.E. of free electrons at P is greater than at Q.
(B) Rate of heat generation per unit length at P is greater than at Q.
(C) Rate of electrons crossing per unit area of cross-section at P is less than at Q.
(D) Electric field intensity at P is greater than that at Q.

5. In the circuit shown each battery is 10V & has internal resistance of 0.2Ω then reading of ideal voltmeter will be -



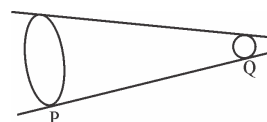
- (A) 0 (B) 10V (C) 30V (D) 5V

3. **कथन** : दो एक जैसी गेंदों A व B को क्रमशः 20°C व 40°C वाले जल से भरे दो पात्रों में गिराया जाता है। तब B का सीमान्त वेग, A की तुलना में अधिक होगा, जबकि तापीय प्रसार नगण्य माना गया है।

कारण : तापमान में वृद्धि के साथ द्रवों की श्यानता घटती है।

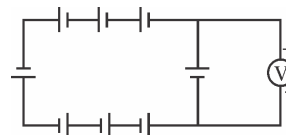
- (A) कथन तथा कारण दोनों सत्य हैं, तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन तथा कारण दोनों सत्य हैं, तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन सत्य है परन्तु कारण असत्य है।
(D) कथन तथा कारण दोनों असत्य हैं।

4. अनियमित अनुप्रस्थ काट वाले एक चालक के सिरों पर एक नियत विभवान्तर वाला स्रोत लगाया जाता है। तब :-



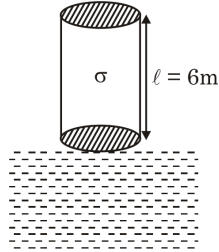
- (A) P पर मुक्त इलेक्ट्रॉनों की माध्य गतिज ऊर्जा Q की तुलना में अधिक है।
(B) P पर प्रति इकाई लम्बाई ऊष्मा उत्पादन की दर Q की तुलना में अधिक है।
(C) P पर प्रति इकाई अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल से गुजरने वाले इलेक्ट्रॉनों की दर Q से कम है।
(D) P पर विद्युत क्षेत्र तीव्रता Q की तुलना में अधिक है।

5. प्रदर्शित परिपथ में प्रत्येक बैटरी 10V की है तथा इसका आंतरिक प्रतिरोध 0.2Ω है तब आदर्श वोल्टमीटर का पाठ्यांक होगा -



- (A) 0 (B) 10V (C) 30V (D) 5V

6. A uniform vertical cylinder is released from rest. When its lower end just touches the non-viscous liquid surface of deep lake, the maximum displacement of cylinder is :- (Given : σ = density of cylinder, ρ = density of liquid, $\ell = 6\text{m}$, $\frac{\sigma}{\rho} = \frac{1}{3}$)

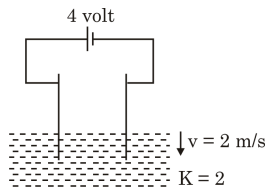


- (A) 4 m (B) 2 m
(C) 1 m (D) $\frac{3}{2}\text{m}$

7. A spherical object of mass 1 kg & radius 1 m is falling vertically downward inside a viscous liquid in gravity free space. At a certain instant the velocity of sphere is 2 m/s. If coefficient of viscosity of liquid is $\frac{1}{12\pi}\text{N} - \text{S}/\text{m}^2$; then velocity of ball will be 1 m/s after a time –

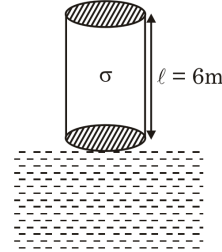
- (A) $\ln 2\text{ s}$ (B) $3\ln 2\text{ s}$
(C) $2\ln 2\text{ s}$ (D) $2\ln 3\text{ s}$

8. Capacitance of an air filled capacitor is $4\text{ }\mu\text{F}$. Now square plates ($\ell = 2\text{m}$) of capacitor move inside liquid of dielectric constant $K = 2$ with constant velocity 2 m/s as shown in fig, then current flowing in the circuit will be :-



- (A) $64\text{ }\mu\text{A}$ (B) $8\text{ }\mu\text{A}$
(C) $16\text{ }\mu\text{A}$ (D) $2\text{ }\mu\text{A}$

6. एक समरूप ऊर्ध्वाधर बेलन को विरामावस्था से छोड़ा जाता है। जब इसका निचला सिरा किसी गहरी झील की अश्यान द्रव सतह को ठीक स्पर्श ही करता है तो बेलन का अधिकतम विस्थापन होगा :- (दिया है : σ = बेलन का घनत्व, ρ = द्रव का घनत्व, $\ell = 6\text{m}$, $\frac{\sigma}{\rho} = \frac{1}{3}$)

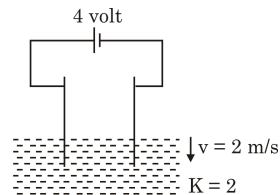


- (A) 4 m (B) 2 m
(C) 1 m (D) $\frac{3}{2}\text{m}$

7. द्रव्यमान 1 kg व त्रिज्या 1 m वाला एक गोलीय पिण्ड गुरुत्व मुक्त समष्टि में एक श्यान द्रव के अन्दर ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर गिर रहा है। किसी क्षण पर गोले का वेग 2 m/s है। यदि द्रव का श्यानता गुणांक $\frac{1}{12\pi}\text{N} - \text{S}/\text{m}^2$ हो तो कितने समय बाद गेंद का वेग 1 m/s होगा ?

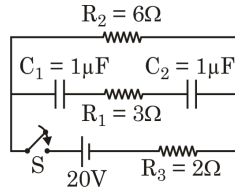
- (A) $\ln 2\text{ s}$ (B) $3\ln 2\text{ s}$
(C) $2\ln 2\text{ s}$ (D) $2\ln 3\text{ s}$

8. एक वायुरुद्ध संधारित्र की धारिता $4\text{ }\mu\text{F}$ है। अब संधारित्र की वर्गाकार प्लेटें ($\ell = 2\text{m}$) चित्रानुसार 2 m/s के नियत वेग से $K = 2$ परावैद्युतांक के द्रव के अंदर गति करती है तब परिपथ में प्रवाहित धारा होगी :-



- (A) $64\text{ }\mu\text{A}$ (B) $8\text{ }\mu\text{A}$
(C) $16\text{ }\mu\text{A}$ (D) $2\text{ }\mu\text{A}$

9. Match the List.



	List-I		List-II
(A)	Current through cell just after closing the switch (in A)	(P)	$\frac{10}{3}$
(B)	Current through cell at steady state (in A)	(Q)	$\frac{15}{2}$
(C)	Charge at C_1 in steady state (in μC)	(R)	5
(D)	Current flowing from $R_1 = 3\Omega$ just after closing the switch (in A)	(S)	$\frac{5}{2}$

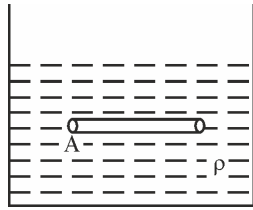
(A) A-R, B-S, C-Q, D-P

(B) A-Q, B-R, C-P, D-S

(C) A-P, B-Q, C-R, D-S

(D) A-S, B-P, C-R, D-Q

10. A non-uniform cylinder of mass m , length ℓ & radius r having its COM at a distance $\frac{\ell}{6}$ from centre on axis of cylinder. Moment of inertia of rod about COM is I . The angular acceleration of point A relative to COM just after the rod is released, is :-



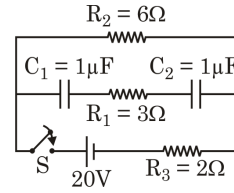
(A) $\frac{\pi \ell^2 r^2 \rho g}{4I}$

(B) $\frac{\pi \ell^2 r^2 \rho g}{6I}$

(C) $\frac{\pi \ell^2 \rho g r^2}{2I}$

(D) $\frac{3\pi \ell^2 r^2 \rho g}{4I}$

9. सूची मिलान कीजिये



	सूची-I		सूची-II
(A)	स्विच बंद करने के तुरन्त बाद सेल से प्रवाहित धारा (A में)	(P)	$\frac{10}{3}$
(B)	स्थायी अवस्था पर सेल से प्रवाहित धारा (A में)	(Q)	$\frac{15}{2}$
(C)	स्थायी अवस्था में C_1 पर आवेश (μC में)	(R)	5
(D)	स्विच बंद करने के तुरन्त बाद $R_1 = 3\Omega$ से प्रवाहित धारा (A में)	(S)	$\frac{5}{2}$

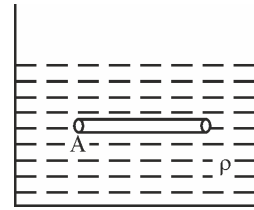
(A) A-R, B-S, C-Q, D-P

(B) A-Q, B-R, C-P, D-S

(C) A-P, B-Q, C-R, D-S

(D) A-S, B-P, C-R, D-Q

10. द्रव्यमान m , लम्बाई ℓ तथा त्रिज्या r वाले एक असमान बेलन का द्रव्यमान केन्द्र, बेलन की अक्ष पर केन्द्र से $\frac{\ell}{6}$ दूरी है। द्रव्यमान केन्द्र के सापेक्ष छड़ का जड़त्व आघूर्ण I है। छड़ को विरामावस्था से छोड़े जाने के तुरन्त बाद द्रव्यमान केन्द्र के सापेक्ष बिन्दु A का कोणीय त्वरण होगा :-



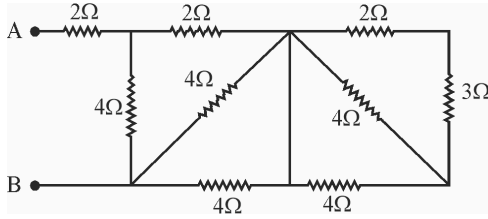
(A) $\frac{\pi \ell^2 r^2 \rho g}{4I}$

(B) $\frac{\pi \ell^2 r^2 \rho g}{6I}$

(C) $\frac{\pi \ell^2 \rho g r^2}{2I}$

(D) $\frac{3\pi \ell^2 r^2 \rho g}{4I}$

11. Find equivalent resistance across AB.



- (A) 1Ω
(B) 2Ω
(C) 4Ω
(D) None of these

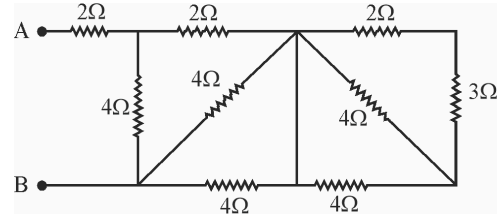
12. A coil have thermal coefficient of resistance $0.005/^{\circ}\text{C}$. If at 20°C current 2A flows through it on applying 10V potential difference, find current flowing through same coil at 40°C , on applying same potential difference :-

- (A) $\frac{5}{3}\text{A}$
(B) $\frac{20}{11}\text{A}$
(C) $\frac{10}{7}\text{A}$
(D) $\frac{25}{13}\text{A}$

13. A capacitor of capacitance 'C' is charged with potential difference 'V' by help of battery. Find work done in slowly decreasing the distance between plates of capacitor to half of initial distance with cell still connected.

- (A) $\frac{1}{2}CV^2$
(B) CV^2
(C) $-\frac{1}{2}CV^2$
(D) $-CV^2$

11. प्रदर्शित चित्र में AB पर तुल्य प्रतिरोध होगा :-



- (A) 1Ω
(B) 2Ω
(C) 4Ω
(D) इनमें से कोई नहीं

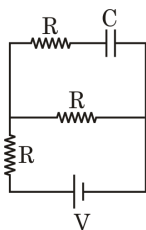
12. एक कुण्डली का प्रतिरोध ताप गुणांक $0.005/^{\circ}\text{C}$ है। यदि 20°C पर 10V विभवान्तर आरोपित करने पर इससे 2A धारा प्रवाहित होती है तो 40°C पर इसी कुण्डली से प्रवाहित धारा ज्ञात कीजिये जबकि समान विभवान्तर आरोपित किया गया है।

- (A) $\frac{5}{3}\text{A}$
(B) $\frac{20}{11}\text{A}$
(C) $\frac{10}{7}\text{A}$
(D) $\frac{25}{13}\text{A}$

13. धारिता 'C' वाले एक संधारित्र को बैटरी की सहायता से 'V' विभवान्तर से आवेशित किया जाता है। संधारित्र की प्लेटों के मध्य दूरी, धीरे-धीरे प्रारम्भिक दूरी की आधी करने में किया गया कार्य ज्ञात कीजिये जबकि सेल अब भी जुड़ा हुआ है।

- (A) $\frac{1}{2}CV^2$
(B) CV^2
(C) $-\frac{1}{2}CV^2$
(D) $-CV^2$

14. For given circuit, potential difference between the plates of capacitor as function of time if switch is closed at $t = 0$, is :-



- (A) $\frac{V}{2} \left(1 - e^{-t/RC}\right)$ (B) $\frac{V}{2} \left(1 - e^{-\frac{2t}{RC}}\right)$
 (C) $\frac{V}{2} \left(1 - e^{-\frac{2t}{3RC}}\right)$ (D) $\frac{V}{2} \left(1 - e^{-\frac{3t}{RC}}\right)$

15. **Statement-1** : In meter bridge experiment it is suggested to repeat the experiment until null point is achieved near mid point.

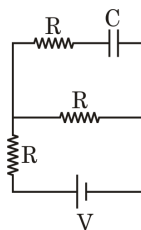
Statement-2 : Meter bridge experiment uses Wheatstone bridge principle

- (A) Statement-1 is True, Statement-2 is True ; Statement-2 is a correct explanation for Statement-1.
 (B) Statement-1 is True, Statement-2 is True ; Statement-2 is not a correct explanation for Statement-1.
 (C) Statement-1 is True, Statement-2 is False.
 (D) Statement-1 is False, Statement-2 is True.

16. In screw gauge when jaws are in contact, zero of circular scale is below the main line by 3 division. Assume circular scale has 100 division and pitch is 0.5 mm. When a ball is placed between jaws, MSR is 4.5 mm and CSR is 58 then diameter of ball is

- (A) 4.550 mm (B) 4.775 mm
 (C) 4.790 mm (D) 4.79 mm

14. दिये गये परिपथ के लिये यदि स्विच को $t = 0$ पर बंद किया जाये तो समय के फलन के रूप में संधारित्र की प्लेटों के मध्य विभवान्तर की गणना कीजिये।



- (A) $\frac{V}{2} \left(1 - e^{-t/RC}\right)$ (B) $\frac{V}{2} \left(1 - e^{-\frac{2t}{RC}}\right)$
 (C) $\frac{V}{2} \left(1 - e^{-\frac{2t}{3RC}}\right)$ (D) $\frac{V}{2} \left(1 - e^{-\frac{3t}{RC}}\right)$

15. **कथन-1** : एक मीटर सेतु प्रयोग में शून्य बिन्दु, मध्य बिन्दु के निकट प्राप्त होने तक प्रयोग को दोहराने के लिये कहा जाता है।

कथन-2 : मीटर सेतु प्रयोग में व्हीटस्टोन सेतु सिद्धान्त का उपयोग होता है।

- (A) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।
 (D) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

16. स्कूगेज में जब जबड़े संपर्क में होते हैं तो वृत्ताकार पैमाने का शून्य, मुख्य रेखा से 3 भाग नीचे होता है। माना वृत्ताकार पैमाने पर 100 भाग है तथा इसका चूड़ी अन्तराल 0.5 mm है। जब जबड़ों के मध्य एक गेंद रखी जाती है तो मुख्य पैमाने का पाठ्यांक 4.5 mm तथा वृत्ताकार पैमाने का पाठ्यांक 58 हो तो गेंद का व्यास है :-

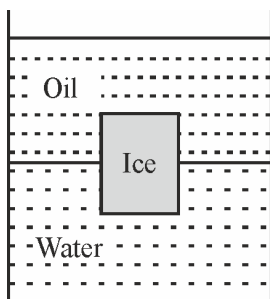
- (A) 4.550 mm (B) 4.775 mm
 (C) 4.790 mm (D) 4.79 mm

17. Two alarm clocks are set to ring at 10:00 AM. Data of time at which clocks ring is given for 5 days

	Clock A	Clock B
Day 1	10.02 AM	8:50 AM
Day 2	10:10 AM	8.51 AM
Day 3	9:50 AM	8.50 AM
Day 4	9:52 AM	8:41 AM
Day 5	10:08 AM	8:48 AM

Choose the correct statement :

- (A) Clock A has more systematic error than clock B
 (B) Clock A has same random error as clock B
 (C) Clock B has more random error than clock A
 (D) Clock B has more systematic error than clock A.
18. An ice block of side '5 cm' floats at interface of water and oil as shown in figure. If it is half in water and half in oil find density of oil. (Density of water is 1 gm/cc and density of ice is 0.9 gm/cc)



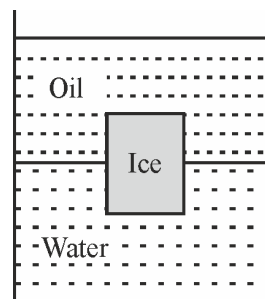
- (A) 0.85 gm/cc
 (B) 0.80 gm/cc
 (C) 0.95 gm/cc
 (D) 0.70 gm/cc

17. दो अलार्म घड़ी को 10:00 AM पर बजने के लिये व्यवस्थित किया जाता है। ये घड़ियाँ 5 दिनों तक निम्न सारणी के अनुसार बजती हैं :

	घड़ी A	घड़ी B
दिन 1	10.02 AM	8:50 AM
दिन 2	10:10 AM	8.51 AM
दिन 3	9:50 AM	8.50 AM
दिन 4	9:52 AM	8:41 AM
दिन 5	10:08 AM	8:48 AM

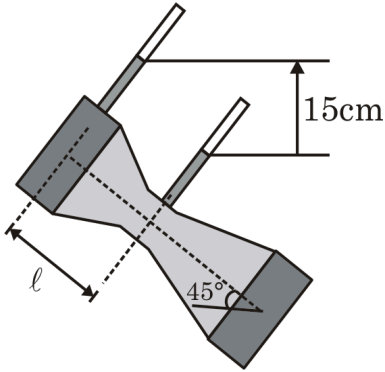
सही कथन चुनिये।

- (A) घड़ी A में घड़ी B की तुलना में अधिक क्रमबद्ध त्रुटि है।
 (B) घड़ी A व घड़ी B में समान यादृच्छिक त्रुटि है।
 (C) घड़ी B में घड़ी A की तुलना में अधिक यादृच्छिक त्रुटि है।
 (D) घड़ी B में घड़ी A की तुलना में अधिक क्रमबद्ध त्रुटि है।
18. चित्रानुसार भुजा 5 cm वाला एक बर्फ का ब्लॉक जल व तेल के अन्तरापृष्ठ पर तैरता है। यदि यह आधा जल में तथा आधा तेल में हो तो तेल का घनत्व ज्ञात कीजिये। (जल का घनत्व 1 gm/cc व बर्फ का घनत्व 0.9 gm/cc है।)



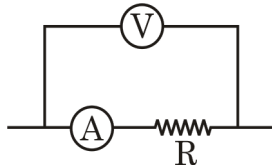
- (A) 0.85 gm/cc
 (B) 0.80 gm/cc
 (C) 0.95 gm/cc
 (D) 0.70 gm/cc

19. A differential manometer of a Venturimeter shows a reading of 15 cm when placed at an angle of 45° to the horizontal. If the Venturimeter is used in horizontal position, the manometer reading will be :-
(liquid filled in vertical tube is same as flowing liquid and flow rate remains same).



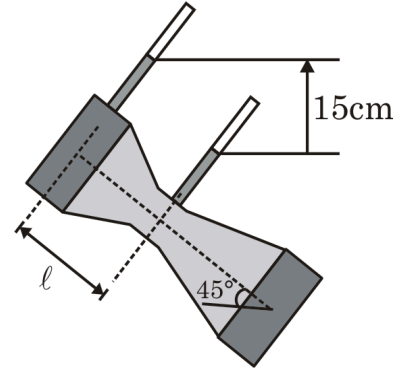
- (A) $\frac{15}{\sqrt{2}}$ cm
(B) $15\sqrt{2}$ cm
(C) depend on l
(D) 15 cm

20. In the diagram shown reading of voltmeter is 20V and reading of ammeter is 5A. If resistance of voltmeter and ammeter are $10\text{ K}\Omega$ and $0.2\ \Omega$ respectively then value of R is :-



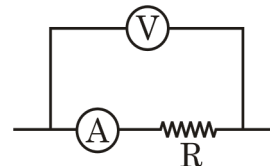
- (A) $3.8\ \Omega$
(B) $4\ \Omega$
(C) $4.2\ \Omega$
(D) $3.6\ \Omega$

19. किसी वेन्चुरीमापी का विभेदक मैनोमीटर 15 cm पाठ्यांक पढ़ता है, जब इसे क्षैतिज से 45° कोण पर रखा जाता है। यदि वेन्चुरीमापी को क्षैतिज स्थिति में रखा जाये तो मैनोमीटर का पाठ्यांक होगा :- (ऊर्ध्वाधर नली में भरा द्रव, प्रवाहित द्रव के समान ही है तथा प्रवाह दर समान बनी रहती है।)



- (A) $\frac{15}{\sqrt{2}}$ cm
(B) $15\sqrt{2}$ cm
(C) l पर निर्भर करता है।
(D) 15 cm

20. प्रदर्शित चित्र में वोल्टमीटर का पाठ्यांक 20V है व अमीटर का पाठ्यांक 5A है। यदि वोल्टमीटर व अमीटर के प्रतिरोध क्रमशः $10\text{ K}\Omega$ व $0.2\ \Omega$ हो तो R का मान होगा :-



- (A) $3.8\ \Omega$
(B) $4\ \Omega$
(C) $4.2\ \Omega$
(D) $3.6\ \Omega$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

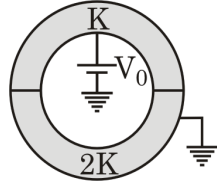
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

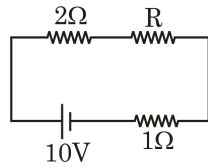
1. A capacitor is charged by using battery in four steps. 1st it is charged to voltage $\frac{V_0}{4}$ and maintained for a charging time $T \gg RC$. Then voltage is raised to $\frac{V_0}{2}$ without discharging the capacitor and again maintained for time $T \gg RC$. The process is repeated two more time to reach voltage V_0 & the capacitor is charged to final voltage V_0 . If in this process total energy dissipated across resistance is $\frac{1}{N}CV_0^2$ where C is capacitance, calculate N .
2. A vernier calipers has 1 mm marks on the main scale. It has 10 equal divisions on the vernier scale which match with 8 main scale divisions. If the least count of vernier calipers is $x \times 10^{-1}$ mm, find x .

1. एक संधारित्र को बैटरी की सहायता से चार पदों में आवेशित किया जाता है। सर्वप्रथम इसे वोल्टता $\frac{V_0}{4}$ तक आवेशित किया जाता है तथा फिर इसे आवेशन समय $T \gg RC$ के लिये बनाये रखा जाता है। अब संधारित्र को निरावेशित किये बिना वोल्टता को $\frac{V_0}{2}$ बढ़ाकर इसे पुनः समय $T \gg RC$ के लिये बनाये रखा जाता है। अब इस प्रक्रिया को दो बार पुनः दोहराकर वोल्टता V_0 तक पहुँच जाता है तथा संधारित्र को वोल्टता V_0 तक आवेशित किया जाता है। यदि इस प्रक्रिया में प्रतिरोध पर व्ययित कुल ऊर्जा $\frac{1}{N}CV_0^2$ है, जहाँ C धारिता है तो N का मान ज्ञात कीजिये।
2. एक वर्नियर कैलीपर्स में मुख्य पैमाने पर 1 mm चिन्ह अंकित है। इसके वर्नियर पैमाने पर 10 समान भाग हैं जो मुख्य पैमाने के 8 भागों से मिलते हैं। यदि वर्नियर कैलीपर्स का अल्पतमांक $x \times 10^{-1}$ mm हो तो x का मान ज्ञात कीजिये।

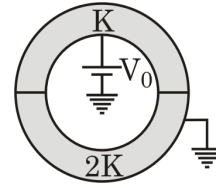
3. Two concentric spherical shells having radius R and $2R$ forms a capacitor as shown in fig., gap between them is filled with dielectric of dielectric constant K and $2K$. If capacitance between them is $X\pi\epsilon_0RK$, then find X .



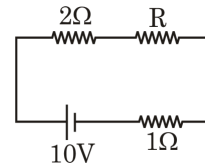
4. Find percentage error in measurement of moment of inertia of an annular disc. If measured value of inner radius (3.0 ± 0.1) cm, outer radius is (4.0 ± 0.1) cm and mass is (50 ± 0.1) g. (Round off upto nearest integer)
5. What should be value of R (in Ω) for which power dissipated through ' R ' is maximum?



3. त्रिज्या R व $2R$ वाले दो संकेन्द्रीय गोलीय कोश चित्रानुसार एक संधारित्र बनाते हैं। इनके मध्य के रिक्त स्थान को परावैद्युतांक K व $2K$ के परावैद्युत से भरा जाता है। यदि इनके मध्य धारिता $X\pi\epsilon_0RK$ हो तो X का मान ज्ञात कीजिये।



4. किसी छिद्रयुक्त चकती के जड़त्व आघूर्ण के मापन में प्रतिशत त्रुटि ज्ञात कीजिये। मापी गयी आंतरिक त्रिज्या, बाह्य त्रिज्या व द्रव्यमान के मान क्रमशः (3.0 ± 0.1) cm, (4.0 ± 0.1) cm व (50 ± 0.1) g हैं। निकटतम पूर्णांक में उत्तर दीजिये।
5. प्रदर्शित परिपथ में R का मान (Ω में) क्या होना चाहिये ताकि R से व्ययित शक्ति अधिकतम हो ?



PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. The basic character of the transition metal monoxides follow the order :

(A) $\text{CrO} > \text{VO} > \text{FeO} > \text{TiO}$

(B) $\text{TiO} > \text{FeO} > \text{VO} > \text{CrO}$

(C) $\text{TiO} > \text{VO} > \text{CrO} > \text{FeO}$

(D) $\text{VO} > \text{CrO} > \text{TiO} > \text{FeO}$

2. Lanthanide for which +II and +III oxidation states are common is :

(A) La (B) Nd

(C) Ce (D) Eu

3. **Assertion** : (+) 4-Bromo-2-pentene forms a racemic product on treatment with NaI.

Reason : This is due to the formation of relatively stable allylic carbocation.

(A) Both Assertion & Reason are True & the Reason is a correct explanation of the Assertion

(B) Both Assertion & Reason are True but Reason is not a correct explanation of the Assertion.

(C) Assertion is True but the Reason is False

(D) Both Assertion & Reason are false

1. संक्रमण धातु मोनोक्साइड के क्षारीय लक्षण का क्रम है :

(A) $\text{CrO} > \text{VO} > \text{FeO} > \text{TiO}$

(B) $\text{TiO} > \text{FeO} > \text{VO} > \text{CrO}$

(C) $\text{TiO} > \text{VO} > \text{CrO} > \text{FeO}$

(D) $\text{VO} > \text{CrO} > \text{TiO} > \text{FeO}$

2. वह लेन्थेनाइड जिसके लिये +II तथा +III ऑक्सीकरण अवस्थाएँ सामान्य है :

(A) La (B) Nd

(C) Ce (D) Eu

3. **कथन** : (+) 4-ब्रोमो-2-पेन्टीन, NaI के साथ उपचारित करने पर रेसेमिक उत्पाद बनाते हैं।

कारण : यह आपेक्षिक रूप से स्थायी ऐलिलिक कार्बधनायन के निर्माण के कारण होता है

(A) कथन तथा कारण दोनों सही हैं तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण है

(B) कथन तथा कारण दोनों सही हैं तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है

(C) कथन सही है लेकिन कारण गलत है

(D) कथन तथा कारण दोनों गलत हैं

4. Match the suitable catalyst which is responsible for the formation of compound / molecule.

Compound/Molecule	Catalyst
(P) CCl_4	(i) Ni
(Q) O_2	(ii) CuCl_2
(R) Cl_2	(iii) FeCl_3
(S) H_2O_2	(iv) MnO_2

The correct match is :-

- (A) $P \rightarrow (\text{iii}), Q \rightarrow (\text{i}), R \rightarrow (\text{iv}), S \rightarrow (\text{ii})$
 (B) $P \rightarrow (\text{ii}), Q \rightarrow (\text{iii}), R \rightarrow (\text{i}), S \rightarrow (\text{ii})$
 (C) $P \rightarrow (\text{iii}), Q \rightarrow (\text{iv}), R \rightarrow (\text{i}), S \rightarrow (\text{ii})$
 (D) $P \rightarrow (\text{iii}), Q \rightarrow (\text{iv}), R \rightarrow (\text{ii}), S \rightarrow (\text{i})$
5. Which of the following statements about Cerium is incorrect ?
- (A) The common oxidation states of Cerium are +3 and +4
 (B) The +3 oxidation state of Cerium is more stable than +4 oxidation state
 (C) The +4 oxidation state of Cerium is not known in aqueous solutions
 (D) Cerium (IV) acts as an oxidizing agent
6. Number of metal-oxygen linkage in the orange-red coloured compound formed when $\text{NaCl}_{(\text{s})}$ reacts with $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{s})}$ and conc. H_2SO_4 ?
- (A) 2 (B) 4
 (C) 6 (D) 0

4. उपयुक्त उत्प्रेरक का मिलान कीजिये जो यौगिक/अणु के निर्माण के लिये उत्तरदायी है

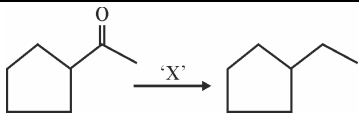
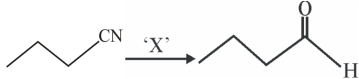
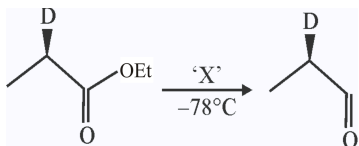
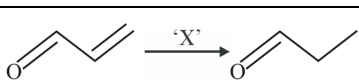
यौगिक/अणु	उत्प्रेरक
(P) CCl_4	(i) Ni
(Q) O_2	(ii) CuCl_2
(R) Cl_2	(iii) FeCl_3
(S) H_2O_2	(iv) MnO_2

सही मिलान है :-

- (A) $P \rightarrow (\text{iii}), Q \rightarrow (\text{i}), R \rightarrow (\text{iv}), S \rightarrow (\text{ii})$
 (B) $P \rightarrow (\text{ii}), Q \rightarrow (\text{iii}), R \rightarrow (\text{i}), S \rightarrow (\text{ii})$
 (C) $P \rightarrow (\text{iii}), Q \rightarrow (\text{iv}), R \rightarrow (\text{i}), S \rightarrow (\text{ii})$
 (D) $P \rightarrow (\text{iii}), Q \rightarrow (\text{iv}), R \rightarrow (\text{ii}), S \rightarrow (\text{i})$
5. सेरियम के बारे में कौनसे कथन गलत है?
- (A) सेरियम की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्थाएँ +3 तथा +4 है
 (B) सेरियम की +3 ऑक्सीकरण अवस्था, +4 ऑक्सीकरण अवस्था से अधिक स्थायी है
 (C) सेरियम की +4 ऑक्सीकरण अवस्था जलीय विलयनों में ज्ञात नहीं है
 (D) सेरियम (IV), ऑक्सीकारक के रूप में कार्य करता है
6. $\text{NaCl}_{(\text{s})}$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{s})}$ तथा सांद्र H_2SO_4 के साथ क्रिया करता है तो निर्मित नारंगी-लाल रंग के यौगिक में धातु-ऑक्सीजन लिंकेज की संख्या बताइये?
- (A) 2 (B) 4
 (C) 6 (D) 0

7. $(X) + K_2CO_3 + \text{Air} \xrightarrow{\text{heat}} (Y)$
 $(Y) + Cl_2 \rightarrow (Z)$
 Which of the following is correct?
- (A) X = black, MnO_2 , Y = blue, K_2CrO_4 ,
 $Z = KMnO_4$
- (B) X = green, Cr_2O_3 , Y = Yellow, K_2CrO_4 ,
 $Z = K_2Cr_2O_7$
- (C) X = black, MnO_2 , Y = green, K_2MnO_4 ,
 $Z = KMnO_4$
- (D) X = green, Cr_2O_3 , Y = orange, K_2CrO_4 ,
 $Z = K_2Cr_2O_7$
8. The spin only magnetic moment of Gd^{3+} is [in Bohr magneton]
- (A) 0 (B) 2.84 (C) 7.9 (D) 6.9

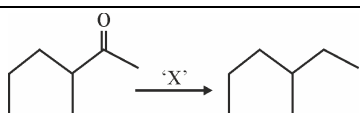
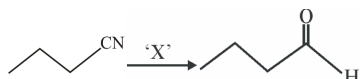
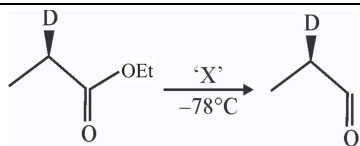
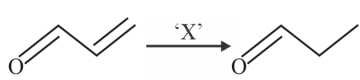
9. Matching list:

List-I		List-II 'X' can be	
(A)		(P)	DiBAL-H
(B)		(Q)	$N_2H_4 + H_2O_2$
(C)		(R)	$SnCl_2/HCl$ followed by hydrolysis
(D)		(S)	$Zn-Hg / HCl$

- (A) A-P, B-S, C-Q, D-R
 (B) A-S, B-R, C-P, D-Q
 (C) A-R, B-P, C-S, D-Q
 (D) A-S, B-Q, C-R, D-P

7. $(X) + K_2CO_3 + \text{Air} \xrightarrow{\text{heat}} (Y)$
 $(Y) + Cl_2 \rightarrow (Z)$
 निम्न में से कौनसे सही है?
- (A) X = काला, MnO_2 , Y = नीला, K_2CrO_4 ,
 $Z = KMnO_4$
- (B) X = हरा, Cr_2O_3 , Y = पीला, K_2CrO_4 ,
 $Z = K_2Cr_2O_7$
- (C) X = काला, MnO_2 , Y = हरा, K_2MnO_4 ,
 $Z = KMnO_4$
- (D) X = हरा, Cr_2O_3 , Y = नारंगी, K_2CrO_4 ,
 $Z = K_2Cr_2O_7$
8. Gd^{3+} का केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण (बोहर मेग्नेटोन में) है
- (A) 0 (B) 2.84 (C) 7.9 (D) 6.9

9. सूची सुमेलित कीजिये :

सूची-I		सूची-II 'X' हो सकता है	
(A)		(P)	DiBAL-H
(B)		(Q)	$N_2H_4 + H_2O_2$
(C)		(R)	$SnCl_2/HCl$ के पश्चात जलअपघटन
(D)		(S)	$Zn-Hg / HCl$

- (A) A-P, B-S, C-Q, D-R
 (B) A-S, B-R, C-P, D-Q
 (C) A-R, B-P, C-S, D-Q
 (D) A-S, B-Q, C-R, D-P

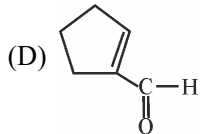
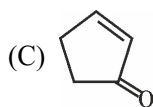
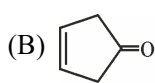
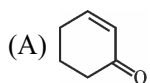
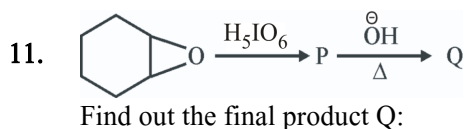
10. Pauling has calculated the ionic radii of ions of such crystals which have isoelectronic ions. If r_c^+ and r_a^- are radii of a cation and an anion (isoelectronic). $(Z_{eff})c^+$ and $(Z_{eff})a^-$ are the effective nuclear charges acting on cation and anion respectively, then correct relation is

(A) $\frac{r_c^+}{r_a^-} = \frac{(Z_{eff})c^+}{(Z_{eff})a^-}$

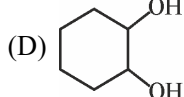
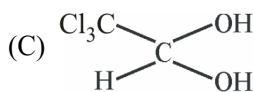
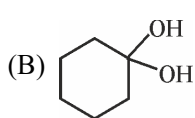
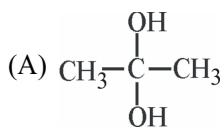
(B) $\frac{r_c^+}{r_a^-} = \frac{(Z_{eff})a^-}{(Z_{eff})c^+}$

(C) $r_c^+ + r_a^- = \sqrt{(Z_{eff})c^+ + (Z_{eff})a^-}$

(D) $\frac{r_c^+ + r_a^-}{2} = \frac{(Z_{eff})c^+}{(Z_{eff})a^-}$



12. Which of the following geminal diols is stable



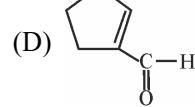
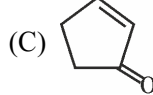
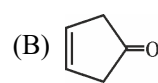
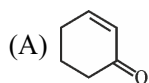
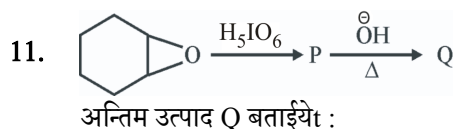
10. पॉलिंग ने ऐसे क्रिस्टलों के आयनों की आयनिक त्रिज्या की गणना की जिनमें समइलेक्ट्रॉनिक आयन होते हैं। यदि r_c^+ तथा r_a^- धनायन तथा ऋणायन की त्रिज्या है (समइलेक्ट्रॉनिक)। $(Z_{eff})c^+$ तथा $(Z_{eff})a^-$ क्रमशः धनायन तथा ऋणायन पर कार्य कर रहा प्रभावी नाभिकीय आवेश है तो सही सम्बंध है

(A) $\frac{r_c^+}{r_a^-} = \frac{(Z_{eff})c^+}{(Z_{eff})a^-}$

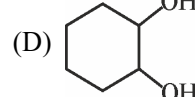
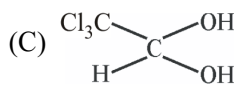
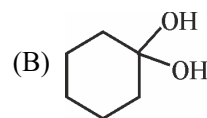
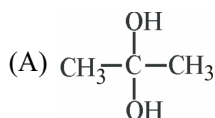
(B) $\frac{r_c^+}{r_a^-} = \frac{(Z_{eff})a^-}{(Z_{eff})c^+}$

(C) $r_c^+ + r_a^- = \sqrt{(Z_{eff})c^+ + (Z_{eff})a^-}$

(D) $\frac{r_c^+ + r_a^-}{2} = \frac{(Z_{eff})c^+}{(Z_{eff})a^-}$

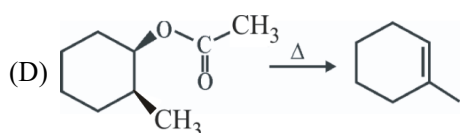
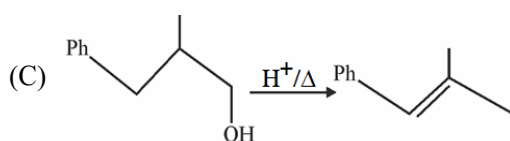
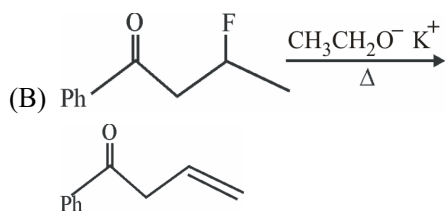
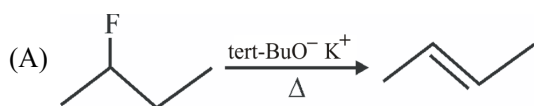


12. निम्न में से कौनसा जेमिनल डाई ऑल स्थायी है?

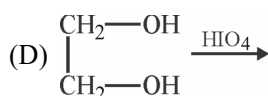
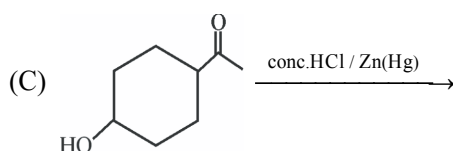
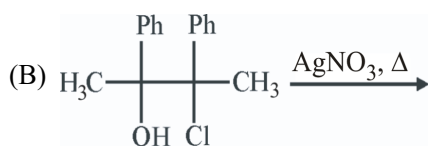


- | | |
|--|--|
| <p>13. Propanol-1 & propanol-2 can not be distinguished by</p> <p>(A) PCC followed by Fehling's reagent</p> <p>(B) Treating with NaOH/I₂</p> <p>(C) Heating with Cu at 300°C followed by Fehling's reagent</p> <p>(D) Reaction with semicarbazide</p> | <p>13. प्रोपेनॉल-1 तथा प्रोपेनॉल-2 को विभेदित नहीं किया जा सकता है?</p> <p>(A) PCC के पश्चात फेहलिंग अभिकर्मक द्वारा</p> <p>(B) NaOH/I₂ के साथ उपचारित करके</p> <p>(C) 300°C पर Cu के साथ गर्म करने के पश्चात फेहलिंग अभिकर्मक द्वारा</p> <p>(D) सेमीकार्बेजाइड के साथ अभिक्रिया द्वारा</p> |
| <p>14. Statement-1 : Propyl alcohol gives positive haloform test.</p> <p>Statement-2 : Presence of methyl carbonyl or methyl carbinol in alkaline solution of X₂ give haloform product.</p> <p>(A) Statement-1 is True, Statement-2 is True ; Statement-2 is a correct explanation for Statement-1.</p> <p>(B) Statement-1 is True, Statement-2 is True ; Statement-2 is not a correct explanation for Statement-1.</p> <p>(C) Statement-1 is True, Statement-2 is False.</p> <p>(D) Statement-1 is False, Statement-2 is True.</p> | <p>14. कथन-1 : प्रोपिल ऐल्कोहॉल धनात्मक हेलोफार्म परीक्षण देता है</p> <p>कथन-2 : X₂ के क्षारीय विलयन में मेथिल कार्बोनिल या मेथिल कार्बिनॉल की उपस्थिति में हेलोफार्म उत्पाद देता है</p> <p>(A) कथन-1 सही है, कथन-2 सही है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण है</p> <p>(B) कथन-1 सही है, कथन-2 सही है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है</p> <p>(C) कथन-1 सही है, कथन-2 गलत है</p> <p>(D) कथन-1 गलत है, कथन-2 सही है</p> |
| <p>15. 2-pentyne gives trans-2-pentene on treatment with</p> <p>(A) Pd / BaSO₄</p> <p>(B) Li / NH₃</p> <p>(C) H₂ / Pt</p> <p>(D) NaBH₄</p> | <p>15. 2-पेन्टाईन किसके साथ उपचारित कराने पर ट्रांस-2-पेन्टिन देता है</p> <p>(A) Pd / BaSO₄</p> <p>(B) Li / NH₃</p> <p>(C) H₂ / Pt</p> <p>(D) NaBH₄</p> |

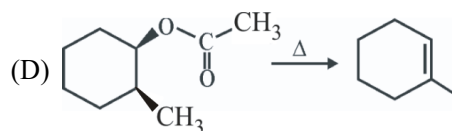
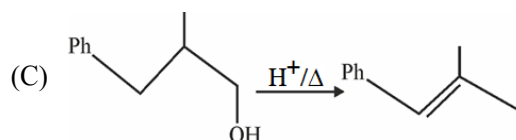
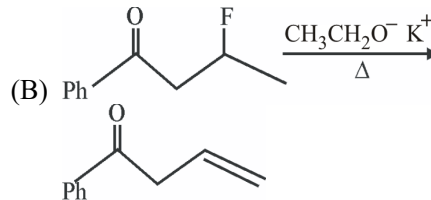
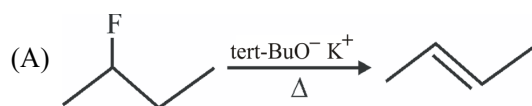
16. Identify reactions correctly match with their major product



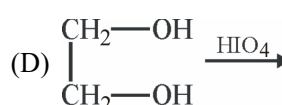
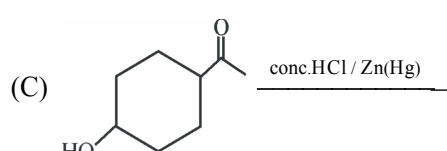
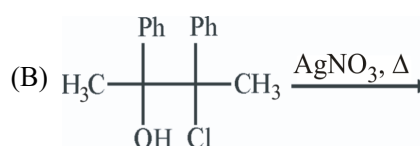
17. In which of the following reaction, -OH group is present in the final major product



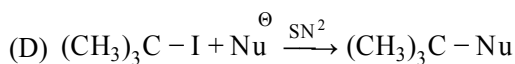
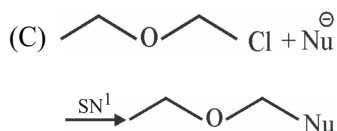
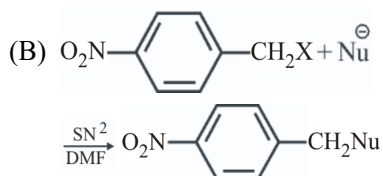
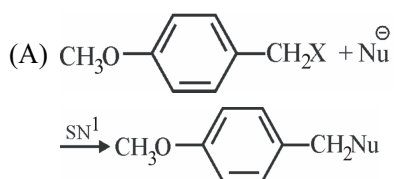
16. वह अभिक्रिया बताइये जो उसके मुख्य उत्पाद के साथ सही रूप से सुमेलित है



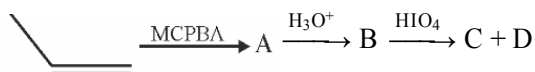
17. कौनसी अभिक्रिया में, -OH समूह अन्तिम मुख्य उत्पाद में उपस्थित है



18. Incorrectly matched with the mechanism involved in the reaction:



19. In the given sequence of reactions



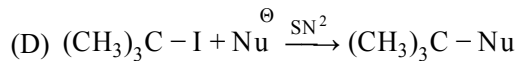
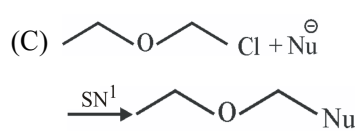
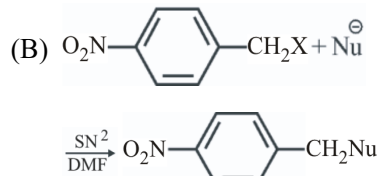
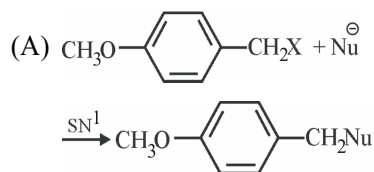
Correct statement out of the following is

- (A) B is a geminal diol
(B) A is a vicinal diol
(C) C & D can be distinguished by treatment with NaOH/I₂
(D) C & D can be distinguished by Tollen's reagent.

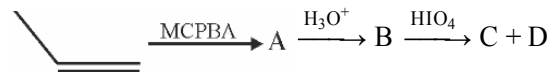
20. Which of the following aquated ion is having observed magnetic moment = 4.4 – 5.2 (BM)

- (A) Fe²⁺ (B) Mn²⁺
(C) Co²⁺ (D) Ni²⁺

18. अभिक्रिया में सम्मिलित क्रियाविधि के साथ गलत रूप से सुमेलित विकल्प है :



19. दी गयी अभिक्रिया क्रम में



सही कथन चुनिये

- (A) B, जेमिनल डाईऑल है
(B) A, विसिनल डाईऑल है
(C) C तथा D को NaOH/I₂ के साथ उपचारित करके विभेदित किया जा सकता है
(D) C तथा D टॉलेन्स अभिकर्मक द्वारा विभेदित किया जा सकता है

20. निम्न में से कौनसे जलीय (aquated) आयन का प्रेक्षित चुम्बकीय आघूर्ण = 4.4 – 5.2 (BM) है

- (A) Fe²⁺ (B) Mn²⁺
(C) Co²⁺ (D) Ni²⁺

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

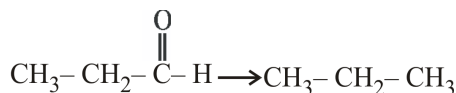
ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

1. If the difference in the atomic numbers of Eka-aluminium and Eka-boron is '2n', then 'n' is

2. How many of the following are exothermic changes?

- (A) $N_{(g)} + e^- \rightarrow N_{(g)}^-$ (B) $Li_{(g)} + e^- \rightarrow Li_{(g)}^-$
(C) $Be_{(g)} + e^- \rightarrow Be_{(g)}^-$ (D) $Mg_{(g)} + e^- \rightarrow Mg_{(g)}^-$
(E) $B_{(g)} + e^- \rightarrow B_{(g)}^-$ (F) $O_{(g)} + e^- \rightarrow O_{(g)}^{2-}$
(G) $P_{(g)} + e^- \rightarrow P_{(g)}^-$

3. How many of following reagents will carry out given transformation?



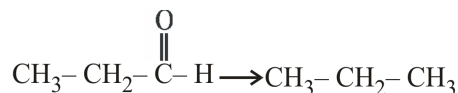
- (a) Red P/HI
(b) (i) $LiAlH_4$, (ii) H_2O
(c) $Zn-Hg/HCl$
(d) $NaBH_4$ in CH_3CH_2OH
(e) (i) $\overline{HS-SH}$, (ii) Raney Ni, H_2 , Δ
(f) (i) N_2H_4 , (ii) $NaOH / \Delta$
(g) (i) $HO-CH_2-CH_2-OH, H^+$ (ii) H_3O^+
(h) N_2H_4, H_2O_2
(i) $H_2, Pd-C$

1. ऐका-ऐल्युमिनियम तथा ऐका-बोरोन के परमाणु क्रमांकों में अंतर '2n' है तो 'n' है

2. निम्न में से कितने, उष्माक्षेपी परिवर्तन है?

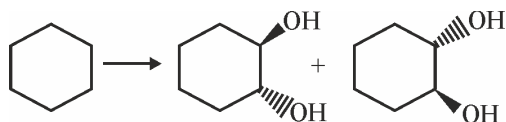
- (A) $N_{(g)} + e^- \rightarrow N_{(g)}^-$ (B) $Li_{(g)} + e^- \rightarrow Li_{(g)}^-$
(C) $Be_{(g)} + e^- \rightarrow Be_{(g)}^-$ (D) $Mg_{(g)} + e^- \rightarrow Mg_{(g)}^-$
(E) $B_{(g)} + e^- \rightarrow B_{(g)}^-$ (F) $O_{(g)} + e^- \rightarrow O_{(g)}^{2-}$
(G) $P_{(g)} + e^- \rightarrow P_{(g)}^-$

3. दिये गये रूपांतरण को कराने के लिये कितने अभिकर्मकों का प्रयोग किया जा सकता है?



- (a) लाल P/HI
(b) (i) $LiAlH_4$, (ii) H_2O
(c) $Zn-Hg/HCl$
(d) CH_3CH_2OH में $NaBH_4$
(e) (i) $\overline{HS-SH}$, (ii) Raney Ni, H_2 , Δ
(f) (i) N_2H_4 , (ii) $NaOH / \Delta$
(g) (i) $HO-CH_2-CH_2-OH, H^+$ (ii) H_3O^+
(h) N_2H_4, H_2O_2
(i) $H_2, Pd-C$

4. Following conversion can be done in four steps using four reagents one after the other. These four reagents are listed below with four reagents. Write the number of most suited reagent, in order you want to use then and present the four digit number in OMR sheet. For example of you want to use (1) then (2) then (3) then (4) fill 1, 2, 3, 4 in OMR sheet.



(1) Alc. KOH, Δ

(2) 1% Cold alkaline KMnO_4

(3) $\text{Br}_2/h\nu$

(4) $\text{SOCl}_2/\text{Pyridine}$

(5) OsO_4

(6) mCPBA

(7) $\text{FeSO}_4, \text{H}_2\text{O}_2$

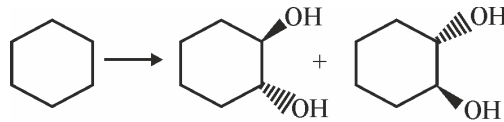
(8) H_3O^+

(9) aq. KOH

5. Identify number of elements whose $E^\ominus/\text{V}(\text{M}^{2+}/\text{M})$ greater than iron from the below given elements V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu

4. निम्न रूपांतरण को एक के बाद एक चार अभिकर्मकों का प्रयोग करके चार पदों में कराया जा सकता है ये चार अभिकर्मक चार अभिकर्मकों के साथ नीचे सूचीबद्ध हैं। सबसे उपयुक्त अभिकर्मक की संख्या लिखिये जिस क्रम में आप उपयोग करना चाहते हैं और OMR शीट में चार अंकों की संख्या उपस्थित है

उदाहरण के लिये आप उपयोग करना चाहते हैं (1) फिर (2) फिर (3) फिर (4) तो OMR शीट में 1, 2, 3, 4 भरिये।



(1) Alc. KOH, Δ

(2) 1% ठण्डा क्षारीय KMnO_4

(3) $\text{Br}_2/h\nu$

(4) $\text{SOCl}_2/\text{Pyridine}$

(5) OsO_4

(6) mCPBA

(7) $\text{FeSO}_4, \text{H}_2\text{O}_2$

(8) H_3O^+

(9) aq. KOH

5. निम्न में से कितने तत्वों का $E^\ominus/\text{V}(\text{M}^{2+}/\text{M})$, आयरन से अधिक है
V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu

PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. Let $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{p(x)}{10}\right)^{\frac{1}{\tan(x^2-1)}} & x \neq 1 \\ e^{\frac{3x}{3(a^2-2a)+13}} & x = 1 \end{cases}$
where $p(x)$ is polynomial function satisfying
 $p(x) - p'(x) = x^2 + 2x + 1$, if $f(x)$ is continuous at
 $x = 1$, then value of 'a' can be

- (A) -1
(B) 1
(C) 2
(D) -2

2. If the local maximum value of the function

$$f(x) = \left(\frac{\sqrt{3}e}{2\sin x}\right)^{\sin^2 x}, \quad x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right) \text{ is } \frac{k}{e}, \text{ then}$$

$$\left(\frac{k}{e}\right)^8 + \frac{k^8}{e^5} + k^8 \text{ is equal to}$$

- (A) $e^5 + e^6 + e^{11}$
(B) $e^3 + e^5 + e^{11}$
(C) $e^3 + e^6 + e^{11}$
(D) $e^3 + e^6 + e^{10}$

1. माना $f(x) = \begin{cases} \left(\frac{p(x)}{10}\right)^{\frac{1}{\tan(x^2-1)}} & x \neq 1 \\ e^{\frac{3x}{3(a^2-2a)+13}} & x = 1 \end{cases}$ है,

जहाँ $p(x)$ एक बहुपद फलन है जो

$p(x) - p'(x) = x^2 + 2x + 1$, को संतुष्ट करता है। यदि
 $f(x)$, $x = 1$ पर संतत हो, तो 'a' का मान हो सकता है

- (A) -1
(B) 1
(C) 2
(D) -2

2. यदि फलन

$$f(x) = \left(\frac{\sqrt{3}e}{2\sin x}\right)^{\sin^2 x}, \quad x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right) \text{ का स्थानीय}$$

$$\text{उच्चिष्ठ मान } \frac{k}{e} \text{ हो, तो } \left(\frac{k}{e}\right)^8 + \frac{k^8}{e^5} + k^8 \text{ बराबर है}$$

- (A) $e^5 + e^6 + e^{11}$
(B) $e^3 + e^5 + e^{11}$
(C) $e^3 + e^6 + e^{11}$
(D) $e^3 + e^6 + e^{10}$

3. Let $a, b \in \mathbb{R}$ be such that the function f given by $f(x) = \ln |x| + bx^2 + ax$, $x \neq 0$ has extreme values at $x = -1$ and $x = 2$

Assertion (A) : f has local maximum at $x = -1$ and at $x = 2$.

Reason (R) : $a = \frac{1}{2}$ and $b = \frac{-1}{4}$

- (A) Both Assertion (A) and Reason (R) are the true and Reason (R) is a correct explanation of Assertion (A).
(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are the true but Reason (R) is not a correct explanation of Assertion (A).
(C) Assertion (A) is true and Reason (R) is false.
(D) Assertion (A) is false and Reason (R) is true.

4. Let $f(x) = 8x^2 - \log_e x$, $x > 0$ be a decreasing function in $(0, a)$ and increasing in $(a, 4)$. The tangent to parabola $y^2 = 8ax$ at a point P on it passes through $(16a, 16a - 1)$ but not through $\left(-\frac{1}{2a}, 0\right)$. The equation of normal at P is

- (A) $4x + y = 36$ (B) $9x + 4y = 36$
(C) $x + 4y = 9$ (D) $9x + y = 4$

5. The function $f(x) = x - 3x^{1/3}$, $x \in \mathbb{R}$ has

- (A) exactly one point of local minima and no point of local maxima
(B) exactly one point of local maxima and no point of local minima
(C) exactly one point of local maxima and exactly one point of local minima
(D) exactly two points of local maxima and exactly one point of local minima

3. माना $a, b \in \mathbb{R}$ इस प्रकार है कि फलन f , $f(x) = \ln |x| + bx^2 + ax$, $x \neq 0$ द्वारा दिया गया है जिसके $x = -1$ तथा $x = 2$ पर चरम मान है।

कथन (A) : f का $x = -1$ तथा $x = 2$ पर स्थानीय उच्चिष्ठ मान है।

कारण (R) : $a = \frac{1}{2}$ तथा $b = \frac{-1}{4}$ है।

- (A) कथन (A) तथा कारण (R) दोनों सत्य है तथा कारण (R), कथन (A) का सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन (A) तथा कारण (R) दोनों सत्य है तथा कारण (R), कथन (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन (A) सत्य तथा कारण (R) असत्य हैं
(D) कथन (A) असत्य तथा कारण (R) सत्य है।

4. माना $f(x) = 8x^2 - \log_e x$, $x > 0$, अन्तराल $(0, a)$ में ह्रासमान फलन तथा अन्तराल $(a, 4)$ में वर्धमान फलन है। परवलय $y^2 = 8ax$ पर स्थित बिन्दु P पर स्पर्श रेखा $(16a, 16a - 1)$ से होकर गुजरती है परन्तु $\left(-\frac{1}{2a}, 0\right)$ से होकर नहीं गुजरती है। बिन्दु P पर अभिलम्ब का समीकरण है

- (A) $4x + y = 36$ (B) $9x + 4y = 36$
(C) $x + 4y = 9$ (D) $9x + y = 4$

5. फलन $f(x) = x - 3x^{1/3}$, $x \in \mathbb{R}$

- (A) का ठीक एक बिन्दु पर स्थानीय निम्निष्ठ तथा किसी भी बिन्दु पर स्थानीय उच्चिष्ठ नहीं है।
(B) का ठीक एक बिन्दु पर स्थानीय उच्चिष्ठ तथा किसी भी बिन्दु पर स्थानीय निम्निष्ठ नहीं है।
(C) का ठीक एक बिन्दु पर स्थानीय उच्चिष्ठ तथा ठीक एक बिन्दु पर स्थानीय निम्निष्ठ है।
(D) का ठीक दो बिन्दुओं पर स्थानीय उच्चिष्ठ तथा ठीक एक बिन्दु पर स्थानीय निम्निष्ठ है।

6. Let $f(x) = \begin{cases} x-1; & x = \text{Even} \\ 2x; & x = \text{Odd} \end{cases}$, where $x \in \mathbb{N}$.

If for some $a \in \mathbb{N}$, $f(f(f(a))) = 1$ and m & n respectively are the number of points in $(-a, a)$ at which $g(x) = |x^2 - 1|$ is not continuous and not differentiable, then $m + n$ is

(A) 0

(B) 2

(C) 4

(D) 6

7. Let $f(x) = (x + \log_3 x)^2 + x^2 \forall x > 0$, then derivative of $f^{-1}(x)$ w.r.t. x at $x = 25$ is

(A) $\frac{3 \ln 3}{42 \ln 3 + 8}$

(B) $\frac{1}{42 \ln 3 + 8}$

(C) $\frac{\ln 3}{3 \ln 3 + 8}$

(D) $\frac{3 \ln 3}{42 \ln 3 - 8}$

8. Let $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n-1} + ax^3 + bx^2}{x^{2n} + 1}$, $n \in \mathbb{N}$ is continuous for all $x \in \mathbb{R}$. If point $A(-a, 3)$ and $B((b+1), -1)$ are points of local maximum and minimum of a cubic polynomial $y = g(x)$, then the value of $g(2)$ is

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

6. माना $f(x) = \begin{cases} x-1; & x = \text{Even} \\ 2x; & x = \text{Odd} \end{cases}$ है, जहाँ $x \in \mathbb{N}$ है। यदि किसी $a \in \mathbb{N}$ के लिए $f(f(f(a))) = 1$ तथा

अन्तराल $(-a, a)$ में उन बिन्दुओं की संख्या क्रमशः m तथा n हैं जिस पर $g(x) = |x^2 - 1|$ संतत तथा अवकलनीय नहीं है, तो $m + n$ का मान है

(A) 0

(B) 2

(C) 4

(D) 6

7. माना $f(x) = (x + \log_3 x)^2 + x^2 \forall x > 0$ है, तो $x = 25$ पर x के सापेक्ष $f^{-1}(x)$ का अवकलज है

(A) $\frac{3 \ln 3}{42 \ln 3 + 8}$

(B) $\frac{1}{42 \ln 3 + 8}$

(C) $\frac{\ln 3}{3 \ln 3 + 8}$

(D) $\frac{3 \ln 3}{42 \ln 3 - 8}$

8. माना सभी $x \in \mathbb{R}$ के लिए

$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n-1} + ax^3 + bx^2}{x^{2n} + 1}$, $n \in \mathbb{N}$ संतत है। यदि

घनीय बहुपद $y = g(x)$ के स्थानीय उच्चिष्ठ तथा निम्निष्ठ के बिन्दु $A(-a, 3)$ तथा $B((b+1), -1)$ हैं, तो $g(2)$ का मान है

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

9. Match the List-I with List-II and choose the correct option.

List-I		List-II	
(A)	$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$	(I)	5
(B)	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2}{25} \left[\frac{1 - \cos 5x}{3x^2} \right]$	(II)	0
(C)	$\lim_{x \rightarrow \infty} (4^x + 5^x)^{\frac{1}{x}}$	(III)	$-\frac{1}{3}$
(D)	$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{x^2} \right)$	(IV)	$\frac{1}{3}$

- (A) (A) – II, (B) – IV, (C) – I, (D) – III
 (B) (A) – I, (B) – IV, (C) – III, (D) – II
 (C) (A) – II, (B) – III, (C) – II, (D) – IV
 (D) (A) – II, (B) – IV, (C) – I, (D) – IV

10. Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a thrice differentiable function such that $f(0) = 0$, $f(1) = 2$, $f(2) = -3$, $f(3) = 4$, $f(4) = -5$, $f(5) = 6$ then the minimum number of zeros of $(3f'f'' + ff''')(x)$ is –

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

11. $f(x) = \|x - 6\| - \|x - 8\| - |x^2 - 4| + 3x - |x - 7|^3$, $x \in \mathbb{R}$, then number of non differentiable points of $f(x)$ is

- (A) 4 (B) 5 (C) 3 (D) 2

12. $f(x)$ and $g(x)$ are distinct quadratic polynomials and $|f(x)| \geq |g(x)|, \forall x \in \mathbb{R}$. Also $f(x) = 0$ have distinct real roots. Then the number of distinct real roots of equation $h(x) \cdot h''(x) + (h'(x))^2 = 0$ is [where $h(x) = f(x) \cdot g(x)$]

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 9

9. सूची-I का सूची-II के साथ मिलान कीजिए तथा सही विकल्प चयन कीजिए

सूची-I		सूची-II	
(A)	$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$	(I)	5
(B)	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2}{25} \left[\frac{1 - \cos 5x}{3x^2} \right]$	(II)	0
(C)	$\lim_{x \rightarrow \infty} (4^x + 5^x)^{\frac{1}{x}}$	(III)	$-\frac{1}{3}$
(D)	$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{x^2} \right)$	(IV)	$\frac{1}{3}$

- (A) (A) – II, (B) – IV, (C) – I, (D) – III
 (B) (A) – I, (B) – IV, (C) – III, (D) – II
 (C) (A) – II, (B) – III, (C) – II, (D) – IV
 (D) (A) – II, (B) – IV, (C) – I, (D) – IV

10. माना $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ तीन बार अवकलनीय फलन इस प्रकार है कि $f(0) = 0$, $f(1) = 2$, $f(2) = -3$, $f(3) = 4$, $f(4) = -5$, $f(5) = 6$ है, तो $(3f'f'' + ff''')(x)$ के शून्यों की न्यूनतम संख्या है –

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

11. $f(x) = \|x - 6\| - \|x - 8\| - |x^2 - 4| + 3x - |x - 7|^3$, $x \in \mathbb{R}$ हो, तो $f(x)$ के अन-अवकलनीय बिन्दुओं की संख्या है

- (A) 4 (B) 5 (C) 3 (D) 2

12. $f(x)$ तथा $g(x)$ विभिन्न द्विघात बहुपद है तथा $|f(x)| \geq |g(x)|, \forall x \in \mathbb{R}$ है। $f(x) = 0$ के विभिन्न वास्तविक मूल है। तब समीकरण $h(x) \cdot h''(x) + (h'(x))^2 = 0$ के विभिन्न वास्तविक मूलों की संख्या होगी [जहाँ $h(x) = f(x) \cdot g(x)$ है]

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 9

13. If every root of a polynomial equation $h(x) = 0$, of degree '5' with leading coefficients '1' is real and distinct, then the number of real roots of the equation $h''(x) \cdot h(x) - (h'(x))^2 = 0$ is
- (A) 0
(B) 2
(C) 3
(D) 1
14. Let tangent at (a_1, b_1) on the curve $y = x^4 - 2x^2 - x$ touch the curve again at (a_2, b_2) then the values of $|a_1| + |a_2| + |b_1| + |b_2|$ is equal to
- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
15. **Statement - 1** : Let $f : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ be a function by $y = f(x) = x^2$, then $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right) \left(\frac{d^2x}{dy^2}\right) = 1$.
- Statement - 2** : $\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{d^2x}{dy^2} \cdot \left(\frac{dy}{dx}\right)^3$
- (A) Statement - 1 is true, Statement - 2 is true.
(B) Statement - 1 is false, Statement - 2 is false.
(C) Statement - 1 is true, Statement - 2 is false.
(D) Statement - 1 is false, Statement - 2 is true.
16. If p and q are real numbers such that $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{e^{px} - qx - 1} = \frac{1}{2}$ then find the number of possible ordered pairs of (p, q) ?
- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
13. यदि '5' घात के बहुपद समीकरण $h(x) = 0$ का प्रत्येक मूल, जिसका मुख्य गुणांक '1' है, वास्तविक तथा विभिन्न है, तो समीकरण $h''(x) \cdot h(x) - (h'(x))^2 = 0$ के वास्तविक मूलों की संख्या है
- (A) 0
(B) 2
(C) 3
(D) 1
14. माना वक्र $y = x^4 - 2x^2 - x$ पर स्थित बिन्दु (a_1, b_1) पर खींची गई स्पर्श रेखा, पुनः वक्र को बिन्दु (a_2, b_2) पर स्पर्श करती है, तो $|a_1| + |a_2| + |b_1| + |b_2|$ का मान बराबर है
- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
15. **कथन - 1** : माना $f : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ एक फलन है जो $y = f(x) = x^2$ द्वारा दिया गया है, तो $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right) \left(\frac{d^2x}{dy^2}\right) = 1$ है।
- कथन - 2** : $\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{d^2x}{dy^2} \cdot \left(\frac{dy}{dx}\right)^3$ है।
- (A) कथन-1 सत्य, कथन-2 सत्य है।
(B) कथन-1 असत्य, कथन-2 असत्य है।
(C) कथन-1 सत्य, कथन-2 असत्य है।
(D) कथन-1 असत्य, कथन-2 सत्य है।
16. यदि p तथा q वास्तविक संख्यायें इस प्रकार हैं कि $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{e^{px} - qx - 1} = \frac{1}{2}$ हो, तो (p, q) के सम्भव क्रमित युग्मों की संख्या है ?
- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5

17. If

$$\beta = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^3} - (1 - x^3)^{\frac{1}{3}} + \left((1 - x^2)^{\frac{1}{2}} - 1 \right) \sin x}{x \sin^2 x}$$

then the value of $\frac{18}{5}\beta$ is equal to

- (A) 3 (B) 4
(C) 5 (D) 11

18. If the value of

$$(2020)^2 + \frac{(2021)^2}{1!} + \frac{(2022)^2}{2!} + \frac{(2023)^2}{3!} + \dots$$

is " $T \times e$ ". Find the sum of digits of T ?

- (A) 12 (B) 55
(C) 26 (D) 101

19. Let $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be function defined by

$$f(x) = \begin{cases} \{x\}, & x < 0 \\ |1 - x|, & x \geq 0 \end{cases} \text{ and } g(x) = \begin{cases} e^x - x, & x < 0 \\ (x - 1)^2 - 1, & x \geq 0 \end{cases} \text{ where } \{x\}$$

denote the fractional part function. Then, the function $f \circ g(x)$ is discontinuous at exactly

- (A) One point
(B) Two points
(C) Three points
(D) Four points

20. If $f(x) = \pi^2 - 2\pi (\sin^{-1}x + 2 \tan^{-1}x) +$

$$8 (\tan^{-1}x) (\sin^{-1}x). \text{ Then } \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x)}{(1 - x) \sqrt{1 - x^2}}$$

is equals to

- (A) -2 (B) 2 (C) 4 (D) -4

17. यदि

$$\beta = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^3} - (1 - x^3)^{\frac{1}{3}} + \left((1 - x^2)^{\frac{1}{2}} - 1 \right) \sin x}{x \sin^2 x}$$

है, तो $\frac{18}{5}\beta$ का मान बराबर है

- (A) 3 (B) 4
(C) 5 (D) 11

18. यदि

$$(2020)^2 + \frac{(2021)^2}{1!} + \frac{(2022)^2}{2!} + \frac{(2023)^2}{3!} + \dots$$

का मान " $T \times e$ " है। तब T के अंकों का योगफल ज्ञात कीजिए ?

- (A) 12 (B) 55
(C) 26 (D) 101

19. माना $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक फलन है जो

$$f(x) = \begin{cases} \{x\}, & x < 0 \\ |1 - x|, & x \geq 0 \end{cases} \text{ तथा } g(x) = \begin{cases} e^x - x, & x < 0 \\ (x - 1)^2 - 1, & x \geq 0 \end{cases} \text{ द्वारा परिभाषित है,}$$

जहाँ $\{x\}$, भिन्नात्मक भाग को दर्शाता है। तब निम्न में से फलन $f \circ g(x)$ ठीक किन बिन्दुओं पर असंतत है

- (A) एक बिन्दु
(B) दो बिन्दु
(C) तीन बिन्दु
(D) चार बिन्दु

20. यदि $f(x) = \pi^2 - 2\pi (\sin^{-1}x + 2 \tan^{-1}x) +$

$$8 (\tan^{-1}x) (\sin^{-1}x) \text{ है। तब } \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x)}{(1 - x) \sqrt{1 - x^2}}$$

बराबर है

- (A) -2 (B) 2 (C) 4 (D) -4

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

1. If $x \in \mathbb{R}^+$ and $q \in \mathbb{N}$, we can uniquely write $x = pq + r$ where $p \in \mathbb{W}$, $0 \leq r < q$ and $x \bmod q = r$. Example $10.3 \bmod 3 = 1.3$. The number of points of discontinuity of the function $f(x) = (x \bmod 3)^3 + (x \bmod 4)^2$ in the interval $0 < x < 15$ is
2. The length of the shortest path that begins from the point (2, 5), touches the X-axis and then ends at a point on the circle $x^2 + y^2 + 12x - 20y + 120 = 0$, is
3. If $a, b \in \mathbb{R}$ distinct numbers satisfying $|a - 1| + |b - 1| = |a| + |b| = |a + 1| + |b + 1|$, then the minimum value of $|a - b|$ is
4. Given that $S = \sqrt{x^2 + 6x + 13} - \sqrt{x^2 + 4x + 13}$ for all real x , then find the maximum value of S^4 .
5. If a & b are the number of points of non-differentiability of $f(x) = [\cos^{-1}x]$ and $g(x) = \left[\frac{4}{1+x^2} \right]$, (where $[.]$ represents greatest inter function) respectively, then the value of $a + b$ is

1. यदि $x \in \mathbb{R}^+$ तथा $q \in \mathbb{N}$ है, तब हम $x = pq + r$ (जहाँ $p \in \mathbb{W}$, $0 \leq r < q$) को विशिष्ट रूप से लिख सकते हैं तथा $x \bmod q = r$ है। उदाहरण के लिए $10.3 \bmod 3 = 1.3$ है। तब अन्तराल $0 < x < 15$ में फलन $f(x) = (x \bmod 3)^3 + (x \bmod 4)^2$ के असंतत बिन्दुओं की संख्या है
2. सबसे छोटे पथ की लम्बाई, जो बिन्दु (2, 5) से शुरू होती है, X-अक्ष को स्पर्श करती है तथा फिर वृत्त $x^2 + y^2 + 12x - 20y + 120 = 0$ पर एक बिन्दु पर समाप्त होती है, होगी
3. यदि $a, b \in \mathbb{R}$ विभिन्न संख्यायें हैं जो $|a - 1| + |b - 1| = |a| + |b| = |a + 1| + |b + 1|$ को संतुष्ट करती हैं, तो $|a - b|$ का न्यूनतम मान है
4. दिया गया है कि सभी वास्तविक x के लिए $S = \sqrt{x^2 + 6x + 13} - \sqrt{x^2 + 4x + 13}$ है, तो S^4 का अधिकतम मान है
5. यदि $f(x) = [\cos^{-1}x]$ तथा $g(x) = \left[\frac{4}{1+x^2} \right]$, (जहाँ $[.]$, महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है) के अन-अवकलनीय बिन्दुओं की संख्या क्रमशः a तथा b है, तो $a + b$ का मान है

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025