



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2021 - 2022)

JEE(Main)
SAMPLE TEST
PAPER # 04

JEE(MAIN) : LEADER COURSE

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 300

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 90 questions.
- There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **30 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 10 **Numerical Value Type** questions. Attempt any 5 questions. First 5 attempted questions will be considered for marking.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
- Use **Blue/Black Ball Point Pen only** for writing particulars/markings responses on **Side-1 and Side-2** of the Answer Sheet. **Use of pencil is strictly prohibited**.
- 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 candidate 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 फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- इस परीक्षा पुस्तिका में 90 प्रश्न हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित** के 30 प्रश्न हैं और प्रत्येक विषय में 2 खण्ड है।
 - 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 10 **संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न** हैं। किन्ही 5 प्रश्नों का उत्तर दीजिए। किये गये प्रश्नों में से केवल प्रथम पाँच प्रश्नों को ही अंक दिये जायेंगे।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- उत्तर पत्र के पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2 पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल पाइंट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग सर्वथा वर्जित है।
- 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 लगाएँ।
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ 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 : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2022

Corporate Office : ALLEN CAREER INSTITUTE, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

+91-744-2757575 info@allen.ac.in www.allen.ac.in

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR/NIRIKSHAK KE ANUDESHON KE BIN MUHRE N TODE

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 electric field $\vec{E} = (Ax + B) \hat{i}$ in a region is given by, where E is in NC^{-1} and x is in metres. The values of constants are $A = 20 \text{ SI unit}$ and $B = 10 \text{ SI unit}$. If the potential at $x = 1$ is V_1 and that at $x = -5$ is V_2 , then $V_1 - V_2$ (in volt) is :-

(A) 160 (B) 180 (C) 200 (D) 220

2. A copper wire and an iron wire, each having an area of cross-section A and length L_1 and L_2 are joined end to end. The copper end is maintained at a potential V_1 and the iron end at a lower potential V_2 . If σ_1 and σ_2 are the conductivities of copper and iron respectively, the potential of the junction will be :-

(A) $\frac{\sigma_1 V_1 + \sigma_2 V_2}{(\sigma_1/L_1) + (\sigma_2/L_2)}$

(B) $\frac{\frac{\sigma_1 V_1}{L_1} + \frac{\sigma_2 V_2}{L_2}}{(\sigma_1/L_1) + (\sigma_2/L_2)}$

(C) $\frac{(\sigma_1/L_1) + (\sigma_2/L_2)}{\sigma_1 V_1 + \sigma_2 V_2}$

(D) $\frac{\sigma_1 V_1 - \sigma_2 V_2}{(\sigma_1/L_1) - (\sigma_2/L_2)}$

1. एक स्थान पर विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = (Ax + B) \hat{i}$ है, जहाँ E NC^{-1} में तथा x मीटर में है। नियतांकों के मान, $A = 20 \text{ SI unit}$ तथा $B = 10 \text{ SI unit}$ हैं। यदि $x = 1$ पर विभव V_1 तथा $x = -5$ पर विभव V_2 है तो $V_1 - V_2$ (वोल्ट में) होगा :-

(A) 160 (B) 180 (C) 200 (D) 220

2. समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल तथा L_1 व L_2 लम्बाई के ताँबे व लोहे के तारों को श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। ताँबे के तार के सिरे को विभव V_1 पर तथा लोहे के तार के सिरे को निम्न विभव V_2 पर रखा जाता है। ताँबे तथा लोहे के तार की चालकताएं क्रमशः σ_1 व σ_2 है। तो दोनों तारों के संगम संधि बिन्दु पर विभव होगा-

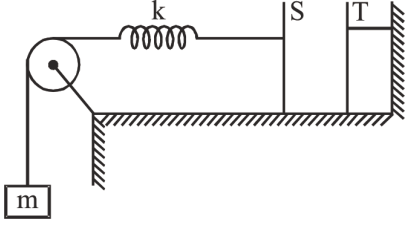
(A) $\frac{\sigma_1 V_1 + \sigma_2 V_2}{(\sigma_1/L_1) + (\sigma_2/L_2)}$

(B) $\frac{\frac{\sigma_1 V_1}{L_1} + \frac{\sigma_2 V_2}{L_2}}{(\sigma_1/L_1) + (\sigma_2/L_2)}$

(C) $\frac{(\sigma_1/L_1) + (\sigma_2/L_2)}{\sigma_1 V_1 + \sigma_2 V_2}$

(D) $\frac{\sigma_1 V_1 - \sigma_2 V_2}{(\sigma_1/L_1) - (\sigma_2/L_2)}$

3. The plates S and T of an uncharged parallel plate capacitor are connected across a battery. The battery is then disconnected and the charged plates are now connected in a system as shown in the figure. The system shown is in equilibrium. All the strings are insulating and massless. The magnitude of charge on one of the capacitor plates is : [Area of plates = A] :-

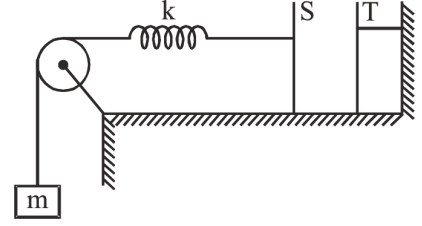


- (A) $\sqrt{2mgA \epsilon_0}$ (B) $\sqrt{\frac{4mgA \epsilon_0}{k}}$
 (C) $\sqrt{mgA \epsilon_0}$ (D) $\frac{\sqrt{2mgA \epsilon_0}}{k}$

4. A current carrying wire of length ' ℓ ' is bent to form a circular coil of one turn. After that it is again bent to form a circular coil of two turns. Find ratio of magnetic moment of coils respectively.

- (A) 1 : 4
 (B) 1 : 2
 (C) 2 : 1
 (D) 4 : 1

3. एक समान्तर संधारित्र जो कि अनावेशित है कि प्लेट S व T एक बैट्री से जुड़ी है। अब बैट्री को हटा लिया जाता है तथा अनावेशित प्लेटे चित्रानुसार एक तंत्र से जोड़ी जाती है। तंत्र साम्यावस्था में है। सभी डोरियाँ कुचालक तथा द्रव्यमान रहित है। तो संधारित्र की किसी एक प्लेट पर आवेश का परिमाण क्या होगा। (प्लेटो का क्षेत्रफल A है।) :-

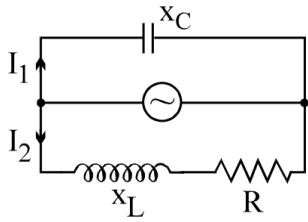


- (A) $\sqrt{2mgA \epsilon_0}$ (B) $\sqrt{\frac{4mgA \epsilon_0}{k}}$
 (C) $\sqrt{mgA \epsilon_0}$ (D) $\frac{\sqrt{2mgA \epsilon_0}}{k}$

4. एक ' ℓ ' लम्बाई के धारावाही तार को मोड़कर एक घेरे की वृत्ताकार कुण्डली बनाई जाती है। इसके पश्चात् इसे पुनः मोड़कर दो घेरो की वृत्ताकार कुण्डली बनाते हैं तो कुण्डलियों के चुम्बकीय आघूर्णों का अनुपात क्रमशः ज्ञात करो।

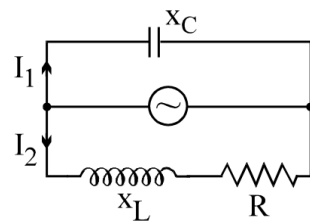
- (A) 1 : 4
 (B) 1 : 2
 (C) 2 : 1
 (D) 4 : 1

5. In the shown AC circuit phase difference between currents I_1 and I_2 is



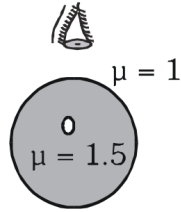
- (A) $\frac{\pi}{2} - \tan^{-1} \frac{X_L}{R}$
- (B) $\tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$
- (C) $\frac{\pi}{2} + \tan^{-1} \frac{X_L}{R}$
- (D) $\tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R} + \frac{\pi}{2}$
6. A convex lens of focal length 20 cm and a concave lens of focal length f are mounted coaxially 5 cm apart. Parallel beam of light incident on the convex lens emerges from the concave lens as a parallel beam. Then f in cm is
- (A) 35
- (B) 25
- (C) 20
- (D) 15

5. प्रदर्शित AC परिपथ में धाराओं I_1 व I_2 के मध्य कलान्तर होगा



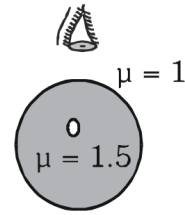
- (A) $\frac{\pi}{2} - \tan^{-1} \frac{X_L}{R}$
- (B) $\tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$
- (C) $\frac{\pi}{2} + \tan^{-1} \frac{X_L}{R}$
- (D) $\tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R} + \frac{\pi}{2}$
6. 20 cm फोकस लम्बाई का एक उत्तल लेंस और f फोकस लम्बाई का अवतल लेंस 5cm दूरी पर समाक्षीय रूप से रखे हुए हैं। प्रकाश का समांतर पुंज उत्तल लेंस पर आपतित होता है और अवतल लेंस से समान्तर पुंज के रूप में ही निकल जाता है तो f सेमी में होगा -
- (A) 35
- (B) 25
- (C) 20
- (D) 15

7. There is a small air bubble inside a glass sphere ($\mu = 1.5$) of radius 10 cm. The bubble is 4 cm below the surface and is viewed normally from the outside as shown in figure. Find the apparent depth of the bubble.



- (A) 10 cm (B) 3.1 cm
 (C) 5.3 cm (D) 6.2 cm
8. When an object is placed at a distance of 25 cm from a mirror, the magnification is m_1 . The object is moved 15 cm away with respect to the earlier position, magnification becomes m_2 . If $m_1/m_2 = 4$, the focal length of the mirror is
- (A) 10 cm (B) 30 cm
 (C) 15 cm (D) 20 cm
9. The angle of a prism is 'A'. One of its refracting surfaces is silvered. Light rays falling at an angle of incidence $2A$ on the first surface returns back through the same path after suffering reflection at the silvered surface. The refractive index μ , of the prism is :-
- (A) $2\sin A$ (B) $2\cos A$
 (C) $\frac{1}{2}\cos A$ (D) $\tan A$

7. 10 cm त्रिज्या के एक काँच के गोले ($\mu = 1.5$) के अन्दर एक बुलबुला है। बुलबुला सतह से 4 cm नीचे है तथा चित्रानुसार ऊपर से लम्बवत् देखा जाता है। बुलबुले की आभासी गहराई क्या होगी?



- (A) 10 cm (B) 3.1 cm
 (C) 5.3 cm (D) 6.2 cm
8. जब एक वस्तु दर्पण से 25 cm की दूरी पर स्थित होती है, तो आवर्धन m_1 प्राप्त होता है। अब यदि वस्तु को प्रारम्भिक स्थिति के सापेक्ष 15 cm दूर खिसका दिया जाए, तो आवर्धन m_2 होता है। यदि $m_1/m_2 = 4$ तो दर्पण की फोकस दूरी होगी
- (A) 10 cm (B) 30 cm
 (C) 15 cm (D) 20 cm
9. किसी प्रिज्म का कोण 'A' है। इस प्रिज्म के एक अपवर्तक (फलक) रजतित कर परावर्तक बना दिया गया है, इसके पृष्ठ पर, $2A$ कोण पर आपतित, प्रकाश की किरणें, रजतित से परावर्तन के पश्चात् अपने मार्ग पर वापस आ जाती है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक μ होगा :-
- (A) $2\sin A$ (B) $2\cos A$
 (C) $\frac{1}{2}\cos A$ (D) $\tan A$

10. The mass of a particle is m . If its kinetic energy is increases to four times, then de-Broglie wavelength :
- (A) Remain unchange (B) Become half
(C) Become double (D) Become $\frac{1}{\sqrt{2}}$ times
11. If a semi-conductor has an intrinsic carrier concentration of $1.41 \times 10^{16} \text{ m}^{-3}$, when doped with 10^{21} m^{-3} phosphorous, then the concentration of holes as room temperature will be :
- (A) $2 \times 10^{11} \text{ m}^{-3}$ (B) $2 \times 10^{21} \text{ m}^{-3}$
(C) $1.41 \times 10^{10} \text{ m}^{-3}$ (D) $1.41 \times 10^{11} \text{ m}^{-3}$
12. Incorrect statement in the following is :-
- (A) Band gap for the diamond is 6.2eV
(B) In the energy band diagram of ferrum, CB & VB both are overlapped
(C) At zero kelvin, resistivity of Ge is very high
(D) Conducting solids have partially filled CB and partially empty VB in their energy band diagram
13. The de-Broglie wavelength of an electron (mass = $1 \times 10^{-30} \text{ kg}$) (charge = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) with kinetic energy of 200 eV is (hc = $6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$)
- (A) $9.60 \times 10^{-11} \text{ m}$ (B) $8.25 \times 10^{-11} \text{ m}$
(C) $6.25 \times 10^{-11} \text{ m}$ (D) $5.00 \times 10^{-11} \text{ m}$
10. किसी कण का द्रव्यमान m है, यदि इसकी गतिज ऊर्जा को चार गुणा कर दिया जाए तब नई डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य ज्ञात करें।
- (A) कोई प्रभाव नहीं (B) आधी हो जाएगी
(C) दुगुनी हो जाएगी (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ गुना हो जाएगी
11. एक अर्द्धचालक में नैज आवेश वाहक सान्द्रता $1.41 \times 10^{16} \text{ m}^{-3}$ है। 10^{21} m^{-3} फॉस्फोरस से प्रेषित किया जाए तो कमरे के तत्व पर होल की सान्द्रता होगी।
- (A) $2 \times 10^{11} \text{ m}^{-3}$ (B) $2 \times 10^{21} \text{ m}^{-3}$
(C) $1.41 \times 10^{10} \text{ m}^{-3}$ (D) $1.41 \times 10^{11} \text{ m}^{-3}$
12. निम्न में असत्य कथन है :-
- (A) हीरे के लिए वर्जित ऊर्जा अन्तराल 6.2eV होता है
(B) फेरम के ऊर्जा बैंड आरेख में, CB व VB दोनों अतिव्यापित होते हैं
(C) शून्य केल्विन ताप पर Ge की प्रतिरोधकता बहुत अधिक होती है
(D) चालक ठोसों के ऊर्जा बैंड आरेख में CB आंशिक भरा व VB आंशिक खाली होता है
13. एक इलेक्ट्रॉन (द्रव्यमान = $1 \times 10^{-30} \text{ kg}$) (आवेश = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) की गतिज ऊर्जा है। उसकी डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य बताइये। (hc = $6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$)
- (A) $9.60 \times 10^{-11} \text{ m}$ (B) $8.25 \times 10^{-11} \text{ m}$
(C) $6.25 \times 10^{-11} \text{ m}$ (D) $5.00 \times 10^{-11} \text{ m}$

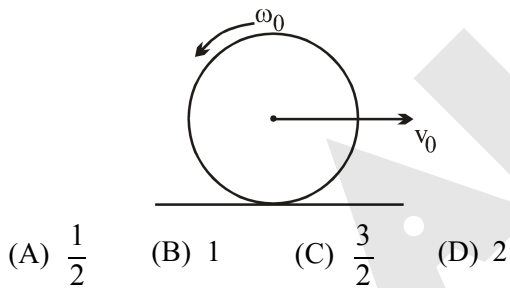
14. The time period of a satellite of earth is 5 hours. If the separation between the centre of earth and the satellite is increased to 4 times the previous value, the new time period will become-

- (A) 10 h (B) 80 h
(C) 40 h (D) 20 h

15. A smooth small spherical ball of mass m , moving with velocity u collides head on with another small spherical ball of mass $3m$, which was initially at rest. Two-third of the initial kinetic energy of the system is lost. The coefficient of restitution between the spheres is

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
(C) $\frac{1}{2}$ (D) Zero

16. A uniform circular disc placed on a rough horizontal surface has initially a velocity v_0 and an angular velocity ω_0 as shown in the figure. The disc comes to rest after moving some distance in the direction of motion. Then $\frac{v_0}{r\omega_0}$ is



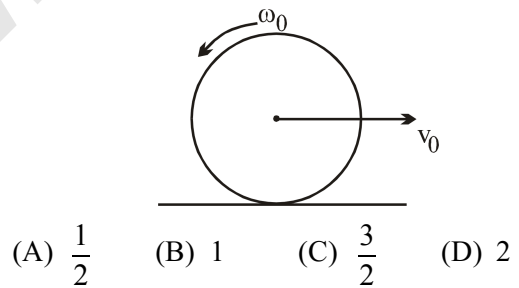
14. पृथ्वी के किसी उपग्रह का आवर्तकाल 5 घंटे है। यदि पृथ्वी के केन्द्र व उपग्रह के बीच की दूरी 4 गुना हो जाए तो उपग्रह का नया आवर्तकाल होगा :-

- (A) 10 h (B) 80 h
(C) 40 h (D) 20 h

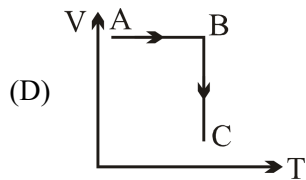
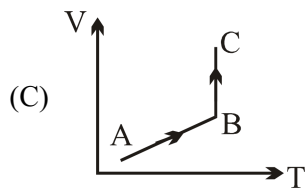
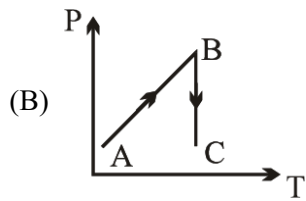
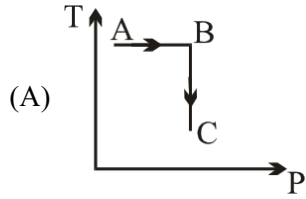
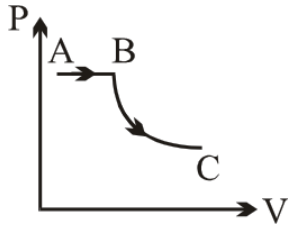
15. एक m द्रव्यमान की चिकनी छोटी गोलीय गेंद u वेग से गति करते हुए प्रारम्भ में विरामावस्था में स्थित $3m$ द्रव्यमान की एक अन्य छोटी गोलीय गेंद से सम्मुख रूप से टकराती है। निकाय की प्रारम्भिक गतिज ऊर्जा की दो तिहाई गतिज ऊर्जा नष्ट हो जाती है। गोलों के मध्य प्रत्यावस्थान गुणांक होगा :-

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
(C) $\frac{1}{2}$ (D) शून्य

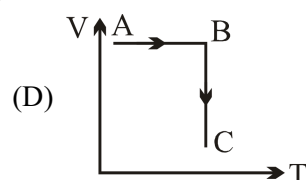
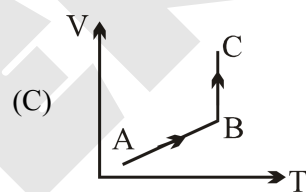
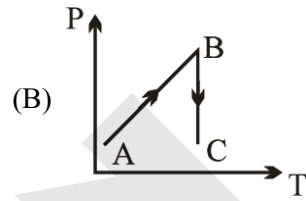
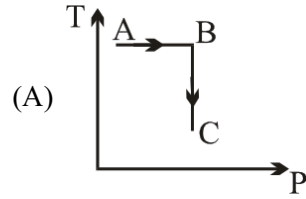
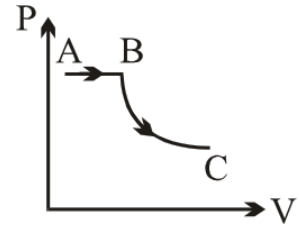
16. चित्रानुसार एक खुरदरी क्षैतिज सतह पर एक समरूप वृत्ताकार चकती रखी गई है जिसका प्रारम्भ में वेग v_0 तथा कोणीय वेग ω_0 है। गति की दिशा में कुछ दूरी तय करने के बाद चकती विरामावस्था में आ जाती है तो $\frac{v_0}{r\omega_0}$ होगा :-



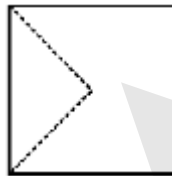
17. A process is shown in the diagram. Which of the following curves may represent the same process?



17. चित्र में एक प्रक्रम दर्शाया गया है। निम्न में से कौनसे वक्र इस प्रक्रम को दर्शा सकते हैं?

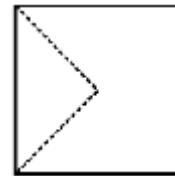


18. A polyatomic gas with six degrees of freedom does 25J of work when it is expanded at constant pressure. The heat given to the gas is :-
- (A) 100J
(B) 150J
(C) 200J
(D) 250J
19. Two spheres of the same material have radii 1 m and 4 m and temperatures 4000 K and 2000 K respectively. The ratio of the energy radiated per second by the first sphere to that by the second is-
- (A) 1 : 1
(B) 16 : 1
(C) 4 : 1
(D) 1 : 9
20. From the homogeneous square plate we cut a triangle (Figure). Side of the square is a and the apex of the triangle is at the center of the square. Distance from the center of the square to the center of mass of the remainder of the plate is :



- (A) $a/5$ (B) $a/3$ (C) $a/6$ (D) $a/9$

18. जब एक बहुपरमाण्विक गैस, जिसकी स्वतंत्रता की कोटि 6 है, को नियत दाब पर प्रसारित किया है तो यह गैस 25J कार्य करती है। गैस को दी गई ऊष्मा का मान है :-
- (A) 100J
(B) 150J
(C) 200J
(D) 250J
19. एक ही पदार्थ के दो गोलों की त्रिज्याएँ क्रमशः 1 मी व 4 मी तथा ताप 4000 K व 2000 K है। दोनों गोलो से प्रति सेकण्ड उत्सर्जित ऊष्माओं का अनुपात होगा :-
- (A) 1 : 1
(B) 16 : 1
(C) 4 : 1
(D) 1 : 9
20. किसी समरूप वर्गाकार प्लेट से एक त्रिभुज काटकर अलग कर दिया जाता है। वर्ग की भुजा a है तथा त्रिभुज का शीर्ष वर्ग के केन्द्र पर है। वर्ग के केन्द्र से शेष प्लेट के द्रव्यमान केन्द्र की दूरी होगी :-



- (A) $a/5$ (B) $a/3$ (C) $a/6$ (D) $a/9$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a Numerical Value Type questions.

For each question, enter the correct integer value (in decimal notation, 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 selected.

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

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड -II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

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 गोल किया जाना चाहिए।)

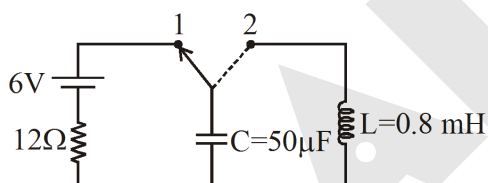
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

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

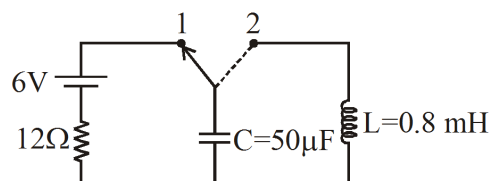
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

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

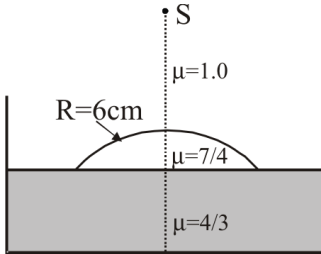
1. In the circuit shown, switch is connected to position 1 for a very long time. What is maximum current (In Amp.) through inductor when switch is taken to position 2 ?



1. दर्शाये परिपथ में कुंजी को पहले स्थिति-1 पर लम्बे समय तक रखा जाता है। जब कुंजी को स्थिति-2 पर लाया जाता है तब स्वप्रेरक से अधिकतम धारा (ऐम्पियर में) क्या होगी ?

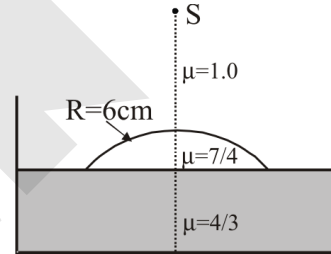


2. The electric field in an electromagnetic wave is given by $E = (50 \text{ NC}^{-1}) \sin \omega \left(t - \frac{x}{c} \right)$. Find the intensity of the wave (in J/m^3).
3. Water (with refractive index $= \frac{4}{3}$) in a tank is 18 cm deep. Oil of refractive index $\frac{7}{4}$ lies on water making a convex surface of radius of curvature 'R = 6 cm' as shown. Consider oil to act as a thin lens. An object 'S' is placed 24 cm above water surface. The location of its image is at 'x' cm above the bottom of the tank. Then 'x' is



4. The focal length of a thin biconvex lens is 20 cm. When an object is moved from a distance of 25 cm in front of it to 50 cm, the magnification of its image changes from m_{25} to m_{50} . The ratio $\frac{m_{25}}{m_{50}}$ is

2. किसी वैद्युतचुम्बकीय तरंग में विद्युत क्षेत्र $E = (50 \text{ NC}^{-1}) \sin \omega \left(t - \frac{x}{c} \right)$ द्वारा दिया जाता है। तरंग की तीव्रता (J/m^3 में) ज्ञात कीजिये।
3. एक टैंक में 18 cm गहरा पानी (अपवर्तनांक $= \frac{4}{3}$) है। पानी पर अपवर्तनांक $\frac{7}{4}$ का तेल पड़ा है जिसकी सतह उत्तल है व 'R = 6 cm' त्रिज्या की है (चित्र देखिये)। तेल को पतले लेंस की तरह मानिये। एक बिम्ब 'S' पानी की सतह से 24 cm ऊपर है। प्रतिबिम्ब टैंक के तल से x cm पर है। तब x का मान है



4. एक पतले उभयोत्तल लेंस की फोकस दूरी 20 cm है। जब लेंस के सामने बिंब को 25 cm से 50 cm दूर ले जाया जाता है तो इसके प्रतिबिंब का आवर्धन m_{25} से m_{50} हो जाता है। $\frac{m_{25}}{m_{50}}$ अनुपात का मान क्या होगा?

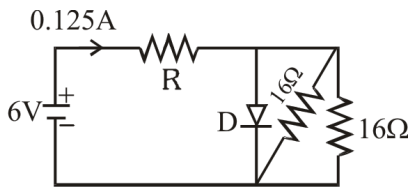
5. Assume that a neutron breaks into a proton and an electron. The energy released during this process is : (in MeV)

(Mass of neutron = 1.6747×10^{-27} kg

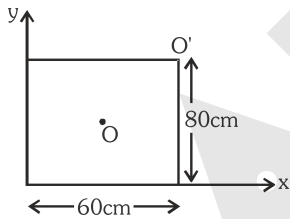
Mass of proton = 1.6725×10^{-27} kg

Mass of electron = 9×10^{-31} kg)

6. In the given circuit, the diode has a forward resistance of 8Ω and infinite backward resistance. The value of R is :-



7. For a uniform rectangular sheet shown in the figure, the ratio of moment of inertia about the axes perpendicular to the sheet and passing through O (the centre of mass) and O' (corner point) is $\frac{1}{N}$ then N is ?



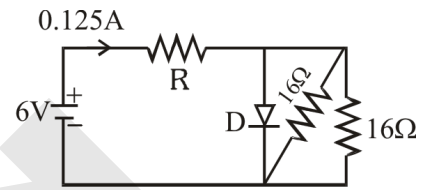
5. यह मान ले कि एक न्यूट्रॉन एक प्रोटॉन और एक इलेक्ट्रॉन में टूटता है। इस प्रक्रिया में निर्गत ऊर्जा है।

(न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.6747×10^{-27} kg

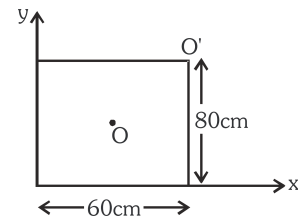
प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.6725×10^{-27} kg

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9×10^{-31} kg)

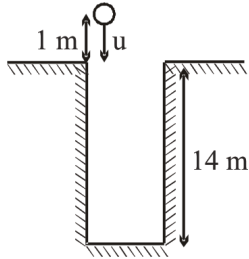
6. दिये गये परिपथ में यदि डायोड का अग्र प्रतिरोध 8Ω तथा पश्च प्रतिरोध अनन्त हो, तो R का मान होगा :-



7. चित्र में दर्शायी गयी एक समान आयताकार शीट के बिन्दु O एवं O' से गुजरने वाले तथा शीट के लम्बवत् अक्ष के परितः जड़त्वाघूर्ण का अनुपात $\frac{1}{N}$ हो तो N का मान ज्ञात करें।

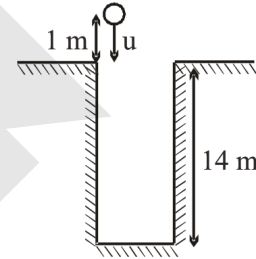


8. A particle is moving on a circular path of radius $\frac{100}{\sqrt{19}}$ m in such a way that magnitude of its velocity varies with time as $v = 2t^2 + t$, where v is velocity in m/s and t is time in s. The acceleration of the particle at $t = 2s$ in m/s^2 is
9. A boy throws a ball with speed u in a well of depth 14 m as shown. On bounce with bottom of the well the speed of the ball gets halved. What should be the minimum value of u (in m/s) such that the ball may be able to reach his hand again? It is given that his hands are at 1 m height from top of the well while throwing and catching.



10. A carnot engine works as a refrigerator between 250 K and 300 K. If it receives 750 cal of heat from the reservoir at the lower temperature. Calculate the amount of heat rejected at the higher temperature.

8. एक कण $\frac{100}{\sqrt{19}}$ m त्रिज्या वाले वृत्ताकार पथ पर इस प्रकार गति कर रहा है कि इसके वेग का परिमाण समय t के साथ $v = 2t^2 + t$ के अनुसार परिवर्तित होता है, जहां v , m/s में घेरा t , sec में समय है। $t = 2s$ पर कण का त्वरण m/s^2 में है।
9. एक लड़का किसी गेंद को u चाल से चित्रानुसार 14 m गहरे कुँए में फेंकता है। कुँए के तल से टकराने पर गेंद की चाल आधी हो जाती है। u (m/s में) का न्यूनतम मान क्या होना चाहिये ताकि गेंद पुनः उसके हाथों तक पहुँच सके? गेंद को फेंकते तथा पकड़ते समय लड़के के हाथ कुँए के शीर्ष से 1 m की ऊँचाई पर होते हैं।



10. एक कार्नो इंजन ताप 250 K तथा 300 K के मध्य रेफ्रिजरेटर की भांति कार्य करता है। यह कम ताप के सिंक से 750 कैलोरी ऊष्मा ग्रहण करता है। उच्च ताप पर इसके द्वारा उत्सर्जित ऊष्मा ज्ञात कीजिये।

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 correct statement regarding SO₂ molecule is

- (A) It has two p_π - d_π bonds
 (B) Molecule has two lone pairs, two σ-bonds and two π-bonds
 (C) It has two p_π-p_π bond
 (D) It has one p_π-p_π and one p_π-d_π bond

2. In which of the following reactions conc. H₂SO₄ is used as an oxidising agent ?

- (A) 2NaNO₃ + H₂SO₄ → Na₂SO₄ + 2HNO₃
 (B) CaF₂ + H₂SO₄ → CaSO₄ + 2HF
 (C) Cu + 2H₂SO₄ → CuSO₄ + SO₂ + 2H₂O
 (D) NaCl + H₂SO₄ → NaHSO₄ + HCl

3. Which of the following metal oxides can not be reduced by carbon to give the respective metal ?

- (A) Cu₂O, SnO₂ (B) Fe₂O₃, ZnO
 (C) CaO, K₂O (D) PbO, Fe₃O₄

1. SO₂ अणु के लिए सत्य कथन पहचानें

- (A) इसमें दो p_π - d_π बंध हैं।
 (B) अणु में दो एकांकी e⁻ युग्म, दो σ-बंध व दो π-बंध हैं।
 (C) इसमें दो p_π-p_π बंध हैं।
 (D) इसमें एक p_π-p_π व एक p_π-d_π बंध हैं।

2. इनमें से किस अभिक्रिया में सांद्र H₂SO₄ ऑक्सीकारक की तरह व्यवहार करते हैं ?

- (A) 2NaNO₃ + H₂SO₄ → Na₂SO₄ + 2HNO₃
 (B) CaF₂ + H₂SO₄ → CaSO₄ + 2HF
 (C) Cu + 2H₂SO₄ → CuSO₄ + SO₂ + 2H₂O
 (D) NaCl + H₂SO₄ → NaHSO₄ + HCl

3. इनमें से कौन से धात्विक ऑक्साइड कार्बन द्वारा अपचयित होकर सम्बन्धित धातु नहीं बना सकते हैं ?

- (A) Cu₂O, SnO₂ (B) Fe₂O₃, ZnO
 (C) CaO, K₂O (D) PbO, Fe₃O₄

4. Of the following, which one is correct statement ?
- (A) Ionic radius of a metal is same as its atomic radius
- (B) The ionic radius of a metal is greater than its atomic radius
- (C) The atomic radius of a non-metal is more than its ionic radius
- (D) The ionic radius of a metal is less than its atomic radius.

5. Match the columns:

	Column-I		Column-II
(a)	Ca(OCl) ₂	(i)	Antacid
(b)	CaSO ₄ · $\frac{1}{2}$ H ₂ O	(ii)	Cement
(c)	CaO	(iii)	Bleach
(d)	CaCO ₃	(iv)	Plaster of paris

- (A) a-i, b-iv, c-iii, d-ii
- (B) a-iii, b-ii, c-iv, d-i
- (C) a-iii, b-iv, c-ii, d-i
- (D) a-iii, b-ii, c-i, d-iv
6. Consider the following reaction
- $$2\text{Cu}^{2+} + \text{X}^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{X}_2(\text{s}) + \text{X}_2$$
- Then X⁻ can be :
- (A) F⁻ (B) Cl⁻ (C) Br⁻ (D) I⁻

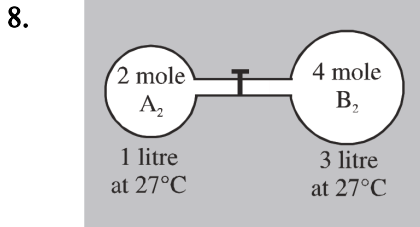
4. इनमें से कौनसा कथन सत्य है ?
- (A) एक धातु की आयनिक त्रिज्या उसकी परमाण्विक त्रिज्या के समान होगी।
- (B) एक धातु की आयनिक त्रिज्या उसकी परमाण्विक त्रिज्या से ज्यादा होगी।
- (C) एक अधातु की परमाण्विक त्रिज्या उसकी आयनिक त्रिज्या से ज्यादा होगी।
- (D) एक धातु की आयनिक त्रिज्या उसकी परमाण्विक त्रिज्या से कम होगी।

5. स्तम्भों का मिलान करें :

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
(a)	Ca(OCl) ₂	(i)	प्रतिअम्ल
(b)	CaSO ₄ · $\frac{1}{2}$ H ₂ O	(ii)	सीमेंट
(c)	CaO	(iii)	विरंजक
(d)	CaCO ₃	(iv)	प्लास्टर ऑफ पेरिस

- (A) a-i, b-iv, c-iii, d-ii
- (B) a-iii, b-ii, c-iv, d-i
- (C) a-iii, b-iv, c-ii, d-i
- (D) a-iii, b-ii, c-i, d-iv
6. दी गई अभिक्रिया में
- $$2\text{Cu}^{2+} + \text{X}^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{X}_2(\text{s}) + \text{X}_2$$
- X⁻ क्या हो सकता है ?
- (A) F⁻ (B) Cl⁻ (C) Br⁻ (D) I⁻

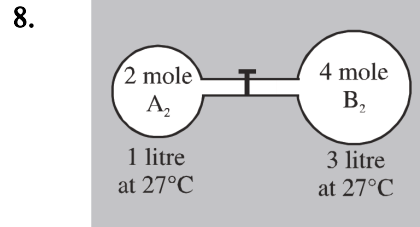
7. Which of the following complex is optically active ?
- (A) $\text{trans}[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$
 (B) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 (C) $\text{cis}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{3+}$
 (D) $\text{trans}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{3+}$



The gas A_2 in the left flask allowed to react with gas B_2 present in right flask as $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$; $K_c = 4$ at 27°C . What is the concentration of AB when equilibrium is established?

- (A) 1.33 M
 (B) 2.66 M
 (C) 0.66 M
 (D) 0.33 M
9. The V.P. of water at 300 K in a closed container is 0.4 atm. If volume of container is halved, its V.P. becomes at 300 K :-
- (A) 0.8 atm (B) 0.2 atm
 (C) 0.4 atm (D) 0.6 atm

7. निम्नलिखित में से कौनसा संकुल प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित कर सकता है :
- (A) $\text{trans}[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$
 (B) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 (C) $\text{cis}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{3+}$
 (D) $\text{trans}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{3+}$



बायें फ्लास्क में उपस्थित गैस A_2 , दायें फ्लास्क में उपस्थित गैस B_2 के साथ निम्न प्रकार अभिक्रिया करती है $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$; $K_c = 4$, 27°C ताप पर साम्य पर AB की सान्द्रता क्या है ?

- (A) 1.33 M
 (B) 2.66 M
 (C) 0.66 M
 (D) 0.33 M
9. 300 K ताप पर बन्द पात्र मे जल का वाष्प दाब 0.4 atm है, यदि पात्र का आयतन आधा कर दिया जाये तो जल का वाष्पदाब होगा :-
- (A) 0.8 atm (B) 0.2 atm
 (C) 0.4 atm (D) 0.6 atm

10. For the reaction $A \rightarrow B$, data of initial concentration and corresponding half life period are given in the tabular form :

[A]	1M	2M	4M
$T_{0.5}$	300s	600s	1200s

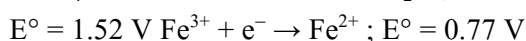
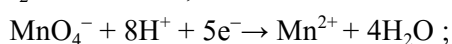
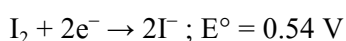
The order of the reaction is :-

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
11. A solution weighing 'a' gm has molality b. Find the molecular mass of solute if the mass of solute is 'c' gm :-

(A) $\frac{c}{b} \times \frac{1000}{(a-c)}$ (B) $\frac{b}{a} \times \frac{1000}{(a-b)}$

(C) $\frac{b}{c} \times \frac{1000}{(a-c)}$ (D) $\frac{c}{a} \times \frac{1000}{(b-a)}$

12. Given are E° values for some half reactions



The strongest reductant and oxidant respectively are :



13. In a biological reaction glucose ($C_6H_{12}O_6$) is converted into 2 molecules of pyruvate ($C_3H_4O_3$). Equivalent weight of glucose in this reaction is-

(A) 180 (B) 90 (C) 45 (D) 60

10. $A \rightarrow B$, अभिक्रिया के लिए प्रारंभिक सान्द्रता तथा संग अर्द्धआयु के आंकड़े दिये गये हैं :

[A]	1M	2M	4M
$T_{0.5}$	300s	600s	1200s

अभिक्रिया की कोटि है :-

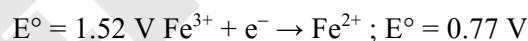
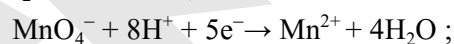
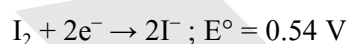
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

11. भारानुसार 'a' gm विलयन, मोललता b युक्त है। विलेय का अणुभार ज्ञात कीजिए यदि विलेय का भार 'c' gm है :-

(A) $\frac{c}{b} \times \frac{1000}{(a-c)}$ (B) $\frac{b}{a} \times \frac{1000}{(a-b)}$

(C) $\frac{b}{c} \times \frac{1000}{(a-c)}$ (D) $\frac{c}{a} \times \frac{1000}{(b-a)}$

12. कुछ अर्ध अभिक्रियाओं के लिए E° मान इस प्रकार दिये गये हैं।

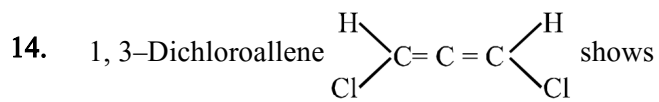


प्रबलतम अपचायक तथा ऑक्सीकारक क्रमशः है-



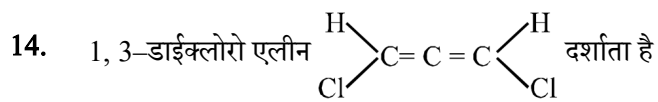
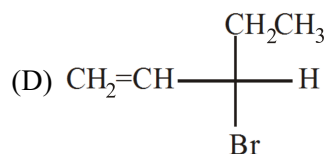
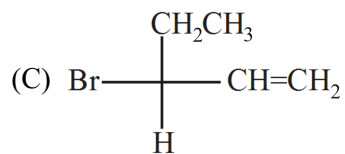
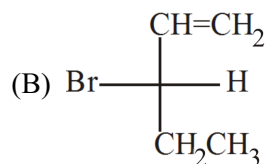
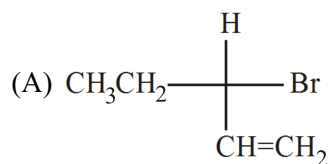
13. एक जैविक अभिक्रिया में ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$), पाइरूवेट ($C_3H_4O_3$) के 2 अणुओं में रूपान्तरित हो जाता है तो इस अभिक्रिया में ग्लूकोस का तुल्यांकी भार है-

(A) 180 (B) 90 (C) 45 (D) 60



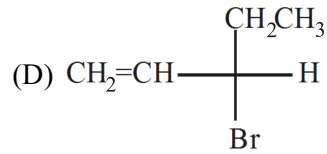
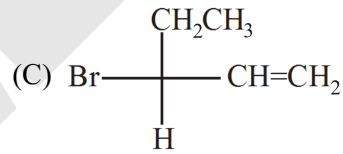
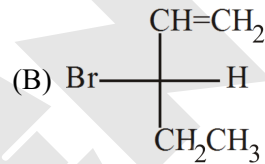
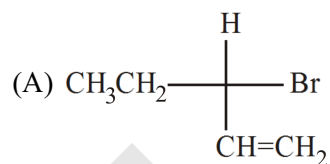
- (A) Geometrical isomerism
 (B) Optical isomerism
 (C) Both of these
 (D) None of these

15. Which has R-configuration

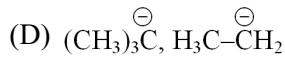
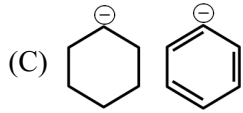
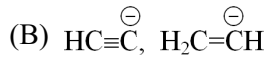
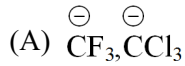


- (A) ज्यामितीय समावयवता
 (B) प्रकाशीय समावयवता
 (C) उपरोक्त दोनों
 (D) इनमें से कोई नहीं

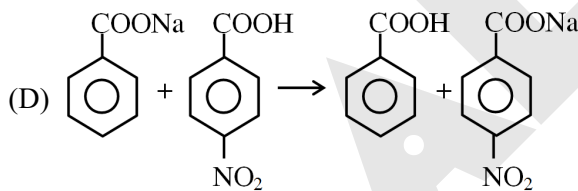
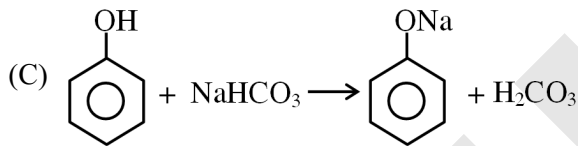
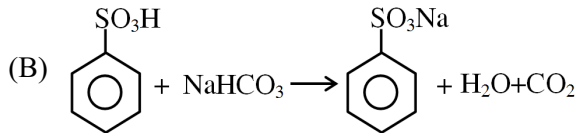
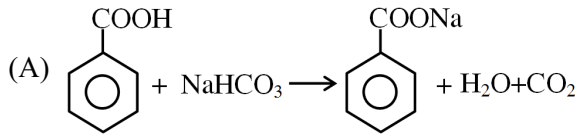
15. निम्न में से किसमें R-विन्यास है



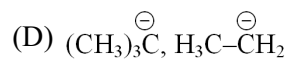
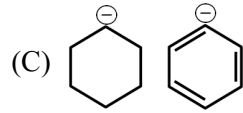
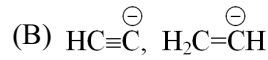
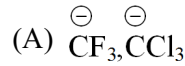
16. In which of the following pairs of carbanion the first one is more stable than second :-



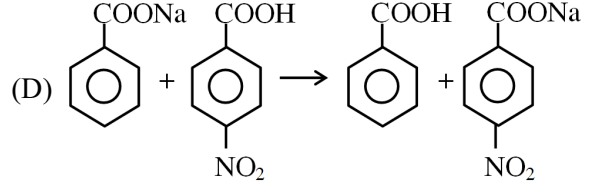
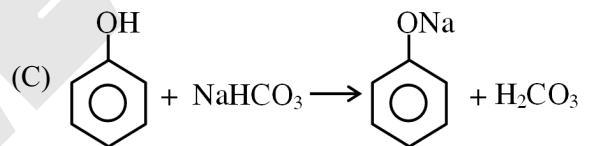
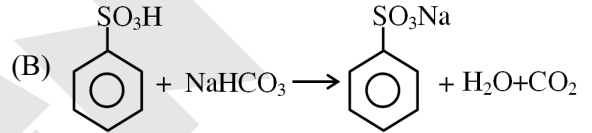
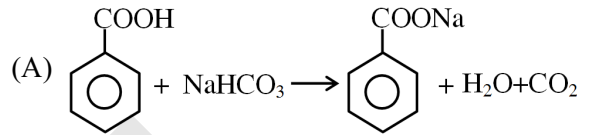
17. Which of the following reactions is not feasible ?

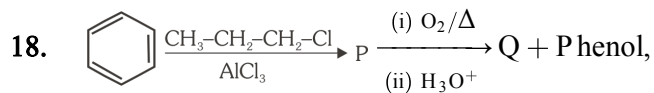


16. निम्न कार्बऱणायनों के युग्म में से किसमें पहला कार्बऱणायन दूसरे से अधिक स्थायी है।

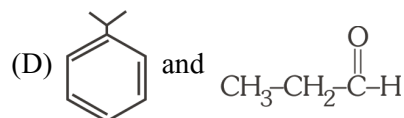
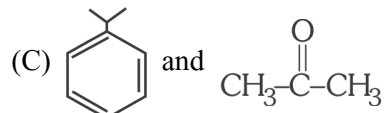
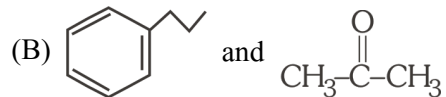
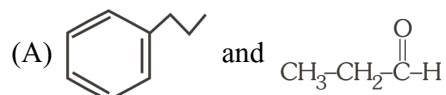


17. निम्न में से कौनसी अभिक्रियाएँ सुसंगत नहीं है?

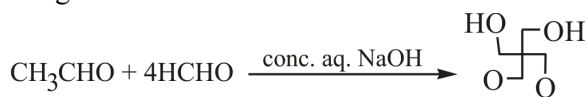




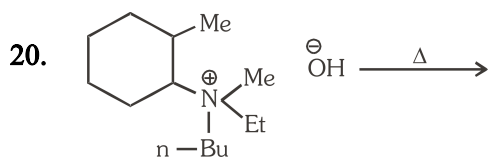
P & Q are -



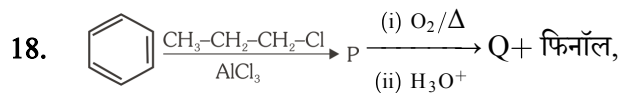
19. The number of aldol reaction(s) that occurs in the given transformation is



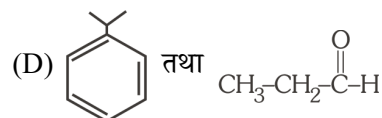
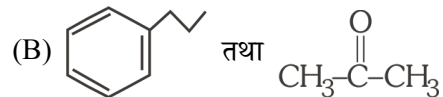
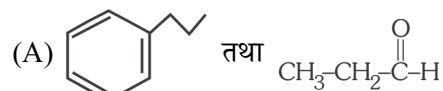
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4



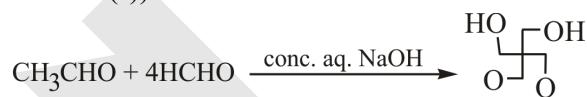
The alkene formed as a major product in the above elimination reaction is-



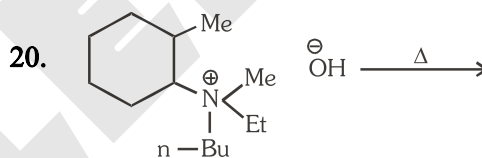
P तथा Q है -



19. निम्नलिखित रूपांतरण में ऐल्डोल अभिक्रिया(ओं) (aldol reaction(s)) की संख्या है।



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



उपरोक्त विलोपन अभिक्रिया में जो ऐल्कीन मुख्य उत्पाद के रूप में बनता है, वह है।



SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a Numerical Value Type questions.

For each question, enter the correct integer value (in decimal notation, 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 selected.

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

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड –II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

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 गोल किया जाना चाहिए।)

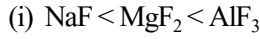
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

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।

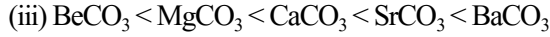
1. How many of the following orders are correct?



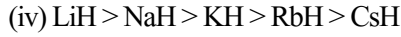
(order of lattice energy)



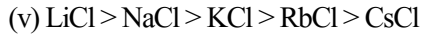
(order of covalent character)



(order of thermal stability)



(order of thermal stability)



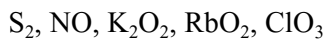
(order of melting point)



(order of solubility in water)

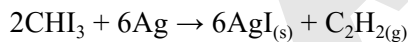
2. The total number of unpaired electrons present in the complex, $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{oxalate})_3]$ is

3. How many of these are paramagnetic?

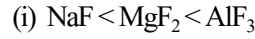


4. CsCl has bcc structure with Cs^+ at the centre and Cl^- ion at each corner. If r_{Cs^+} is 1.69 \AA and r_{Cl^-} is 1.81 \AA , what is the edge length of the cube ?

5. 0.01 mole of iodoform (CHI_3) reacts with Ag to produce a gas whose volume at NTP in ml is :-



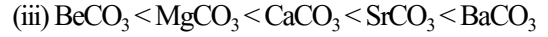
1. निम्नलिखित में से कितने क्रम सही हैं?



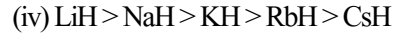
(जालक ऊर्जा का क्रम)



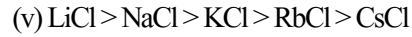
(सहसंयोजी लक्षण का क्रम)



(तापीय स्थायित्व का क्रम)



(तापीय स्थायित्व का क्रम)



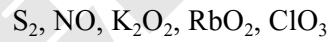
(गलनांक का क्रम)



(जल में विलेयता का क्रम)

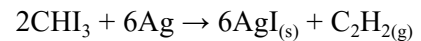
2. संकुल $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{ऑक्सलेट})_3]$ में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की संख्या ज्ञात करें।

3. इनमें से कितने अनुचुम्बकीय हैं?

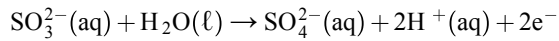


4. CsCl की bcc संरचना होती है जिसमें Cs^+ केन्द्र पर तथा Cl^- कोनों पर होते हैं यदि r_{Cs^+} , 1.69 \AA हो तथा r_{Cl^-} 1.81 \AA , हो तो घन की कोर लम्बाई है:

5. आयडोफार्म (CHI_3) के 0.01 मोल, Ag के साथ क्रिया करके एक गैस का निर्माण करते हैं जिसका NTP पर आयतन है (ml में) :-

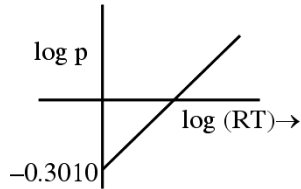


6. In an experiment, 50 mL of 0.1 M solution of a metal salt reacted with 25 mL of 0.1 M solution of sodium sulphite. The half equation for the oxidation of sulphite ion is

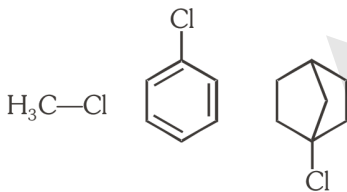
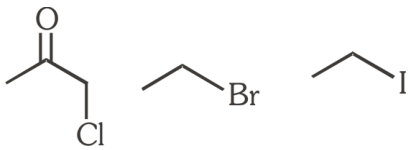
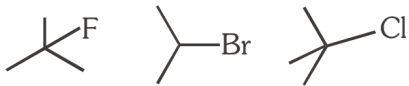


If the oxidation number of metal in the salt was 3, what would be the new oxidation number of metal?

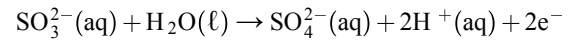
7. $\log p$ v/s $\log RT$ curve plotted for 1 mole ideal gas. Calculate molar volume occupied by gas? (in liter)



8. Number of compounds which are more reactive than $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{Cl}$ towards $\text{S}_{\text{N}}2$ reaction :

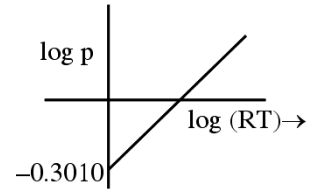


6. एक प्रयोग में 0.1 M धातु लवण विलयन के 50 mL, 0.1 M सोडियम सल्फाइट विलयन के 25 mL के साथ क्रिया करते हैं। सल्फाइट आयन के ऑक्सीकरण की अर्द्ध समीकरण निम्न है

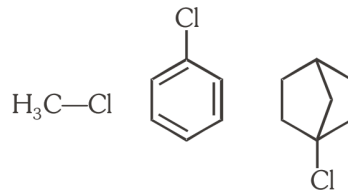
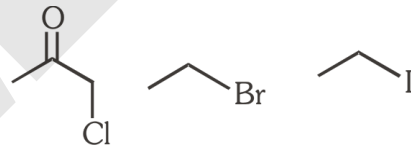
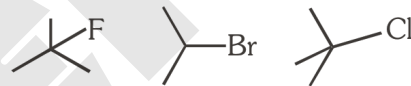


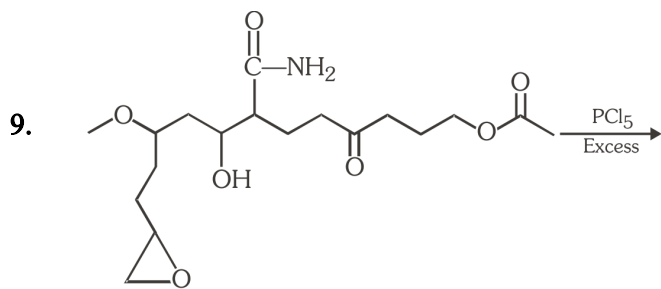
यदि लवण में धातु का ऑक्सीकरण अंक 3 है, तो धातु का नया ऑक्सीकरण अंक क्या होगा ?

7. $\log p$ v/s $\log RT$ के मध्य 1 मोल गैस के लिए वक्र बनाया जाता है, तो गैस द्वारा घेरा गया मोलर आयतन होगा? (लीटर में)



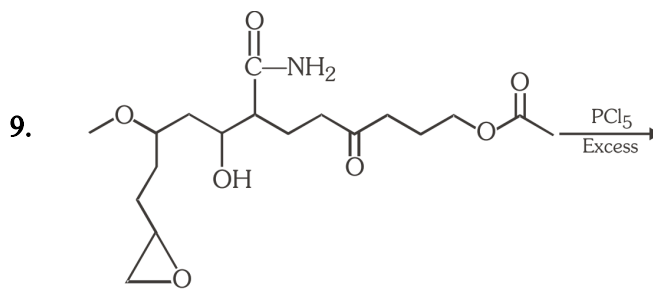
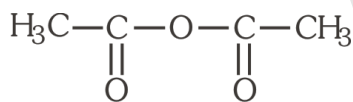
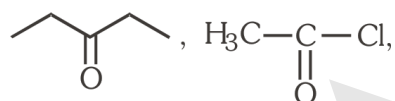
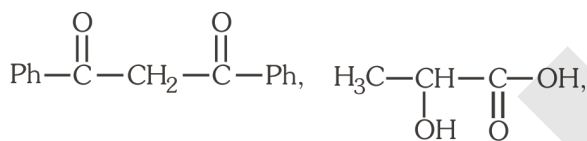
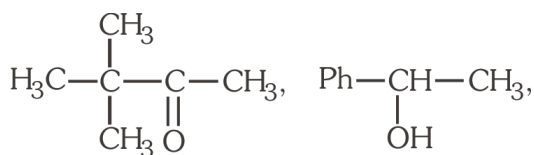
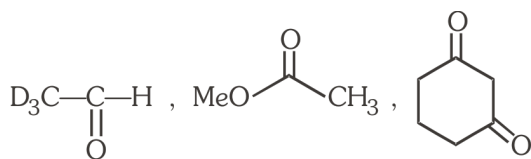
8. $\text{S}_{\text{N}}2$ अभिक्रिया में $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{Cl}$ से ज्यादा क्रियाशील यौगिकों की संख्या है :-





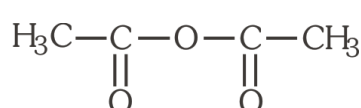
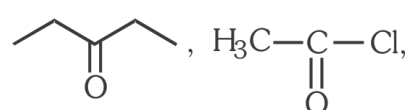
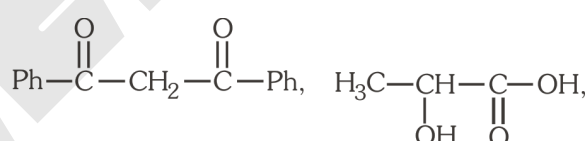
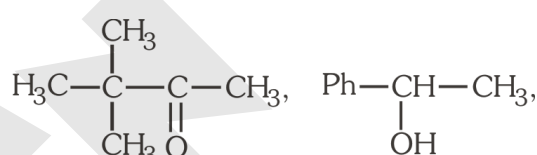
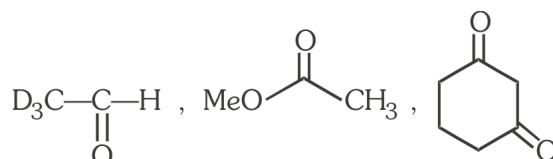
How many Cl atoms are present in product having maximum number of carbon?

10. Number of compounds which can give iodoform test, are :-



अधिकतम कार्बन युक्त उत्पाद में उपस्थित Cl परमाणुओं की उपस्थित संख्या कितने हैं?

10. आयोडोफॉर्म परीक्षण देने वाले यौगिकों की संख्या हो सकती है :-



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. If root of the equation $x^2 + ax + b = 0$ are positive integer and $a + b = 198$ then values of a & b are ?

(A) 200, - 400 (B) - 202, 400

(C) 202, - 400 (D) - 200, 400

2. A and B are two square matrix such that $A^2B = BA$ and If $(AB)^{10} = A^KB^{10}$ then K is :-

(A) 10 (B) 1001

(C) 1023 (D) 1042

3. If $a^2 + b^2 + c^2 + ab + bc + ca \leq 0 \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R}$, then the value of determinant

$$\begin{vmatrix} (a+b+2)^2 & a^2+b^2 & 1 \\ 1 & (b+c+2)^2 & b^2+c^2 \\ c^2+a^2 & 1 & (c+a+2)^2 \end{vmatrix}$$

(A) 65 (B) $a^2 + b^2 + c^2 + 31$

(C) $4(a^2 + b^2 + c^2)$ (D) 0

1. यदि समीकरण $x^2 + ax + b = 0$ के मूल धनात्मक पूर्णांक हो तथा $a + b = 198$ हो तो a तथा b के मान होंगे?

(A) 200, - 400 (B) - 202, 400

(C) 202, - 400 (D) - 200, 400

2. यदि A तथा B दो वर्ग मैट्रिक्स इस प्रकार है कि $A^2B = BA$ तथा यदि $(AB)^{10} = A^KB^{10}$ हो तो K होगा :-

(A) 10 (B) 1001

(C) 1023 (D) 1042

3. यदि $a^2 + b^2 + c^2 + ab + bc + ca \leq 0 \quad \forall a, b, c \in \mathbb{R}$

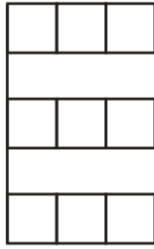
तो सारणिक $\begin{vmatrix} (a+b+2)^2 & a^2+b^2 & 1 \\ 1 & (b+c+2)^2 & b^2+c^2 \\ c^2+a^2 & 1 & (c+a+2)^2 \end{vmatrix}$

का मान होगा?

(A) 65 (B) $a^2 + b^2 + c^2 + 31$

(C) $4(a^2 + b^2 + c^2)$ (D) 0

4. Number of ways in which AAABBB can be placed in the squares of figure as shown so that no row remains empty is :-



- (A) 2430 (B) 2160
(C) 1620 (D) None of these

5. There are 100 tickets numbered 00, 01, 02,, 99. One ticket is selected at random. Suppose A & B are the sum & product of the digits of numbers found on the ticket then $P\left(\frac{A=7}{B=12}\right) =$

- (A) 1 (B) 0 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{3}{4}$

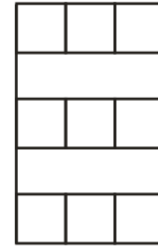
6. In the argand plane, all the complex numbers satisfying $|z - 4i| + |z + 4i| = 10$ lie on-

- (A) a straight line (B) a circle
(C) an ellipse (D) a parabola

7. If area bounded by curve $y = |\cos^{-1}(\sin x)| + \left|\frac{\pi}{2} - \cos^{-1}(\cos x)\right|$ x-axis and $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ is equal to $\frac{\pi^2}{k}$ (where $k \in I$), then k is

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

4. AAABBB के किये गये चित्र के वर्गों में कितने प्रकार से व्यवस्थित किया जा सकता है यदि कोई भी पंक्ति खाली न रहे :-



- (A) 2430 (B) 2160
(C) 1620 (D) इनमें से कोई नहीं

5. 100 टिकट जिन पर संख्याएं 00, 01, 02,, 99 अंकित हैं, एक टिकट को यादृच्छा चुना गया है। यदि A तथा B क्रमशः टिकट पर प्राप्त संख्या के अंकों का योग एवं गुणन हो तो $P\left(\frac{A=7}{B=12}\right) =$

- (A) 1 (B) 0 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{3}{4}$

6. आर्गण्ड तल में समीकरण $|z - 4i| + |z + 4i| = 10$ को सन्तुष्ट करने वाली सम्मिश्र संख्याएँ स्थित है-

- (A) एक सरल रेखा पर (B) एक वृत्त पर
(C) एक दीर्घवृत्त पर (D) एक परवलय पर

7. यदि वक्र $y = |\cos^{-1}(\sin x)| + \left|\frac{\pi}{2} - \cos^{-1}(\cos x)\right|$, x-अक्ष तथा $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल $\frac{\pi^2}{k}$ (जहाँ $k \in I$) हो, तो k होगा

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

8. If $A = \int_0^{\pi} \frac{\sin x}{x^2} dx$, then $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos 2x}{x} dx$ is equal to -

- (A) $1 - A$ (B) $\frac{3}{2} - A$
 (C) $A - 1$ (D) $1 + A$

9. Let $y = y(x)$ be the solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = (y + 1) \left((y + 1) e^{x^2/2} - x \right)$, $0 < x < 2.1$, with $y(2) = 0$. Then the value of $\frac{dy}{dx}$ at $x = 1$ is equal to :

- (A) $\frac{-e^{3/2}}{(e^2 + 1)^2}$
 (B) $-\frac{2e^2}{(1 + e^2)^2}$
 (C) $\frac{e^{5/2}}{(1 + e^2)^2}$
 (D) $\frac{5e^{1/2}}{(e^2 + 1)^2}$

10. If $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x^2} - \frac{e^x}{(e^x - 1)^2} \right) = \ell$ then the value of $\frac{1}{\ell}$, is

- (A) 12 (B) 8
 (C) 6 (D) 3

8. यदि $A = \int_0^{\pi} \frac{\sin x}{x^2} dx$ हो, तो $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos 2x}{x} dx$ होगा -

- (A) $1 - A$ (B) $\frac{3}{2} - A$
 (C) $A - 1$ (D) $1 + A$

9. माना अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = (y + 1) \left((y + 1) e^{x^2/2} - x \right)$, $0 < x < 2.1$, $y(2) = 0$ का हल $y = y(x)$ है तो $x = 1$ पर $\frac{dy}{dx}$ का मान बराबर है :-

- (A) $\frac{-e^{3/2}}{(e^2 + 1)^2}$
 (B) $-\frac{2e^2}{(1 + e^2)^2}$
 (C) $\frac{e^{5/2}}{(1 + e^2)^2}$
 (D) $\frac{5e^{1/2}}{(e^2 + 1)^2}$

10. यदि $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x^2} - \frac{e^x}{(e^x - 1)^2} \right) = \ell$ तो $\frac{1}{\ell}$ का मान होगा

- (A) 12 (B) 8
 (C) 6 (D) 3

11. If $y = \frac{x^4 - x^2 + 1}{x^2 + \sqrt{3}x + 1}$, then $\frac{dy}{dx}$ at $x = \sqrt{3}$, is

- (A) 1 (B) $\sqrt{3}$
(C) 2 (D) 3

12. If the point (1, 3) serves as the point of inflection of the curve $y = ax^3 + bx^2$ then the value of 'a' and 'b' are:

- (A) $a = 3/2$ & $b = -9/2$
(B) $a = 3/2$ & $b = 9/2$
(C) $a = -3/2$ & $b = -9/2$
(D) $a = -3/2$ & $b = 9/2$

13. Let $f(x)$ be continuous and differentiable function for all reals.

$f(x+y) = f(x) - 3xy + f(y)$. If $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h)}{h} = 7$, then the value of $f'(x)$ is

- (A) $-3x$ (B) 7
(C) $-3x + 7$ (D) $2f(x) + 7$

14. The means of five observations is 4 and their variance is 5.2. If three of these observations are 1, 2 and 6, then the other two are :

- (A) 2 and 9 (B) 3 and 8
(C) 4 and 7 (D) 5 and 6

11. यदि $y = \frac{x^4 - x^2 + 1}{x^2 + \sqrt{3}x + 1}$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान $x = \sqrt{3}$ पर है

- (A) 1 (B) $\sqrt{3}$
(C) 2 (D) 3

12. यदि बिन्दु (1, 3) वक्र $y = ax^3 + bx^2$ के नति परिवर्तन का बिन्दु है तो 'a' व 'b' होंगे

- (A) $a = 3/2$ व $b = -9/2$
(B) $a = 3/2$ व $b = 9/2$
(C) $a = -3/2$ व $b = -9/2$
(D) $a = -3/2$ व $b = 9/2$

13. माना $f(x)$ सभी वास्तविक संख्याओं के लिये सतत व अवकलनीय है एवं $f(x+y) = f(x) - 3xy + f(y)$ यदि

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h)}{h} = 7$ तो $f'(x)$ का मान होगा

- (A) $-3x$ (B) 7
(C) $-3x + 7$ (D) $2f(x) + 7$

14. पांच प्रेक्षणों का माध्य 4 हैं तथा उनका प्रसरण 5.2 हैं यदि इन प्रेक्षणों में से तीन 1, 2 तथा 6 हैं, तो शेष दो होंगे-

- (A) 2 तथा 9 (B) 3 तथा 8
(C) 4 तथा 7 (D) 5 तथा 6

15. If $(p \wedge \sim q) \wedge r \rightarrow \sim r$ is F then truth value of 'r' is :-

- (A) T
(B) F
(C) can't say
(D) May be 'T' or may be 'F'

16. The reflection of A(3, 4) in the line $x - 2y + 10 = 0$ is the point B. The reflection of B in line $x - y + 1 = 0$ is the point C, then the circumcenter of the triangle ABC is-

- (A) (5, 6)
(B) (8, 9)
(C) (7, 8)
(D) None of these

17. Area of parallelogram formed by the lines $x + 2y = 5$, $x + 2y = 15$, $3x + y = 10$ and $6x + 2y = c$ is greater than or equal to 1. The complete set of values of c is

- (A) $(-\infty, 21)$
(B) $(20, \infty)$
(C) $[19, \infty)$
(D) $(-\infty, 19] \cup [21, \infty)$

15. यदि $(p \wedge \sim q) \wedge r \rightarrow \sim r$ का मान F है, तो 'r' का मान होगा :-

- (A) T
(B) F
(C) कहा नहीं जा सकता
(D) 'T' या 'F' हो सकता है।

16. बिन्दु A(3, 4) का रेखा $x - 2y + 10 = 0$ में परावर्तन बिन्दु B है। बिन्दु B का रेखा $x - y + 1 = 0$ में परावर्तन बिन्दु C, है तो त्रिभुज ABC का परिकेन्द्र होगा :-

- (A) (5, 6)
(B) (8, 9)
(C) (7, 8)
(D) इनमें से कोई नहीं

17. रेखाओं $x + 2y = 5$, $x + 2y = 15$, $3x + y = 10$ एवं $6x + 2y = c$ से बने समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल 1 या 1 से ज्यादा है तो c के सभी संभव मानों का समुच्चय होगा :-

- (A) $(-\infty, 21)$
(B) $(20, \infty)$
(C) $[19, \infty)$
(D) $(-\infty, 19] \cup [21, \infty)$

18. The product of the length of perpendiculars drawn from any point on the hyperbola $x^2 - 2y^2 - 2 = 0$ to its asymptotes is

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

19. Vector \hat{a} in the plane of $\vec{b} = 2\hat{i} + \hat{j}$ and $\vec{c} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ is such that it is equally inclined to \vec{b} and \vec{d} where $\vec{d} = \hat{j} + 2\hat{k}$. The value of \hat{a} is :-

- (A) $\frac{\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}}{\sqrt{3}}$
 (B) $\frac{\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}}{\sqrt{3}}$
 (C) $\frac{2\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{5}}$
 (D) $\frac{2\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{5}}$

20. If a plane passes through the point (1, 1, 1) and is perpendicular to the line $\frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{0} = \frac{z-1}{4}$, then its perpendicular distance from the origin is :-

- (A) 3/4 (B) 4/3 (C) 7/5 (D) 1

18. अतिपरवलय $x^2 - 2y^2 - 2 = 0$ के किसी बिन्दु से इसकी अनन्त स्पर्शियों पर खींचे गए लम्बों की लम्बाइयों का गुणनफल है-

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

19. सदिश \hat{a} जो कि $\vec{b} = 2\hat{i} + \hat{j}$ तथा $\vec{c} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ के तल में इस प्रकार स्थित है कि \vec{b} तथा \vec{d} से समान कोण बनाता है जहाँ $\vec{d} = \hat{j} + 2\hat{k}$. तब \hat{a} है :-

- (A) $\frac{\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}}{\sqrt{3}}$
 (B) $\frac{\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}}{\sqrt{3}}$
 (C) $\frac{2\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{5}}$
 (D) $\frac{2\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{5}}$

20. यदि एक समतल बिन्दु (1, 1, 1) से होकर गुजरता है और रेखा $\frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{0} = \frac{z-1}{4}$ के लम्बवत् है, तब इसकी मूल बिन्दु से लम्बवत् दूरी है :-

- (A) 3/4 (B) 4/3 (C) 7/5 (D) 1

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a Numerical Value Type questions.

For each question, enter the correct integer value (in decimal notation, 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 selected.

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

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड -II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं। उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

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 गोल किया जाना चाहिए।)

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

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 sum of the series

$$\frac{7}{1^3 \cdot 2^3} + \frac{19}{2^3 \cdot 3^3} + \frac{37}{3^3 \cdot 4^3} + \dots \text{up to } \infty \text{ is :}$$

2. Consider a sequence of 101 term as

$$\frac{{}^{100}C_0}{1.2.3.4}, \frac{{}^{100}C_1}{2.3.4.5}, \frac{{}^{100}C_2}{3.4.5.6}, \dots, \frac{{}^{100}C_{100}}{101.102.103.104}$$

If n^{th} term is greatest term of sequence, then n is equal to :-

1. श्रेणी $\frac{7}{1^3 \cdot 2^3} + \frac{19}{2^3 \cdot 3^3} + \frac{37}{3^3 \cdot 4^3} + \dots \infty$ का योग होगा :

2. माना 101 पदों की श्रेणी इस प्रकार

$$\frac{{}^{100}C_0}{1.2.3.4}, \frac{{}^{100}C_1}{2.3.4.5}, \frac{{}^{100}C_2}{3.4.5.6}, \dots, \frac{{}^{100}C_{100}}{101.102.103.104}$$

है यदि इस श्रेणी का n^{th} वाँ पद महत्तम हो तो n बराबर होगा :-

3. Let $A_n = \int \tan^n x dx, \forall n \in \mathbb{N}$.
If $A_{10} + A_{12} = \frac{\tan^m x}{m} + \lambda$ (where λ is arbitrary constant), then the value of m is equal to
4. The value of $\int (\sin 101x) \cdot \sin^{99} x dx$ is $\frac{\sin(100x)\sin^{100}x}{k+5}$, then $\frac{k}{19}$
5. Let $g(x) = ||x + 2| - 3|$. If 'P' denotes number of relative minima and 'Q' denotes number of relative maxima, then value of $P + Q$ is
6. Let $f(x) = \min \left\{ \frac{1}{x}, \ln x \right\}$ when $x > 0$ then number of points where $f(x)$ is non-differentiable is-
7. The number of solutions of the equation $\tan^2 x - \sec^6 x + 1 = 0$ in $(0, 13)$ is :-
8. Two vertical poles of heights, 20m and 80m stand a part on a horizontal plane. The height (in meters) of the point of intersection of the lines joining the top of each pole to the foot of the other, from this horizontal plane is :

3. यदि $A_n = \int \tan^n x dx, \forall n \in \mathbb{N}$. व
 $A_{10} + A_{12} = \frac{\tan^m x}{m} + \lambda$ (जहाँ λ स्वेच्छ अचर है) तो m का मान है।
4. $\int (\sin 101x) \cdot \sin^{99} x dx$ का मान $\frac{\sin(100x)\sin^{100}x}{k+5}$, है, तो $\frac{k}{19}$ का मान है
5. माना $g(x) = ||x + 2| - 3|$, यदि 'P' स्थानीय उच्चिष्ठों व 'Q' स्थानीय निम्निष्ठों की संख्या है तो $P + Q =$
6. माना $f(x) = \min \left\{ \frac{1}{x}, \ln x \right\}$ जहाँ $x > 0$ उन बिन्दुओं की संख्या जहाँ $f(x)$ अवकलनीय नहीं है
7. समीकरण $\tan^2 x - \sec^6 x + 1 = 0$ के $(0, 13)$ में, हलों की संख्या है :-
8. 20 मी. तथा 80 मी. ऊँचाई वाले दो खंभे, एक क्षैतिज समतल पर सीधे खड़े हैं। प्रत्येक खंभे के शिखर को दूसरे खंभे के पाद से मिलाने वाली रेखाओं के प्रतिच्छेदन बिंदु की इस समतल से ऊँचाई (मीटरों में) है :-

9. If the line $3x - 4y - k = 0$ ($k > 0$) touches the circle $x^2 + y^2 - 4x - 8y - 5 = 0$ at (a, b) then $k + a + b$ is equal to :-
10. Let a line $y = mx$ ($m > 0$) intersect the parabola, $y^2 = x$ at a point P, other than the origin. Let the tangent to it at P meet the x-axis at the point Q. If area (ΔOPQ) = 4 sq. units, then m is equal to _____.

9. यदि रेखा $3x - 4y - k = 0$ ($k > 0$), वृत्त $x^2 + y^2 - 4x - 8y - 5 = 0$ को बिन्दु (a, b) पर स्पर्श करती है तो $k + a + b$ का मान बराबर है :-
10. माना एक रेखा $y = mx$ ($m > 0$), परवलय $y^2 = x$ को मूल बिन्दू के अतिरिक्त एक बिन्दु P पर काटती है। माना P पर इसकी स्पर्श रेखा x-अक्ष को बिन्दु Q पर मिलती है। यदि ΔOPQ का क्षेत्रफल 4 वर्ग इकाई है, तो m बराबर है _____.

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

ALLEN