



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

JEE(Main)
PART TEST
05-01-2025

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 फार्म 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 : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature : _____

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 अनुदेशों 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.

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. A beam of natural unpolarised light falls on a system of 4 polaroids, which are arranged in succession such that each polaroid is turned through 37° with respect to the preceding one. The percentage of incident intensity that passes through the system will be (approximately):

(A) 32% (B) 20% (C) 13% (D) 8%

2. In an experiment of Fraunhofer diffraction at a single slit using light of wavelength λ , the first minimum is formed at an angle of 37° . Then the direction θ of the first secondary maximum is :

(A) $\tan^{-1} \left(\frac{4}{3} \right)$ (B) $\sin^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$

(C) $\sin^{-1} \left(\frac{9}{10} \right)$ (D) $\tan^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$

3. During the propagation of electromagnetic waves in vacuum:

(A) Electrical field and magnetic field vibrates in same direction.

(B) Electrical field and magnetic field vibrates in same phase.

(C) Electric energy density is double of the magnetic energy density

(D) Electric energy density is half of the magnetic energy density.

1. प्राकृतिक अध्रुवित प्रकाश का एक पुंज 4 ध्रुवकों के निकाय पर आपतित होता है तथा ये ध्रुवक इस प्रकार क्रमशः व्यवस्थित हैं कि प्रत्येक ध्रुवक, इससे पहले रखे ध्रुवक के सापेक्ष 37° कोण पर घुमा कर रखा गया है। आपतित तीव्रता का कितना प्रतिशत भाग (लगभग) इस निकाय से होकर गुजरेगा ?

(A) 32% (B) 20% (C) 13% (D) 8%

2. एकल स्लिट पर फ्रानहॉफर विवर्तन प्रयोग में λ तरंगदैर्घ्य के प्रकाश का प्रयोग किया गया है। प्रथम निम्निष्ठ 37° कोण पर बनता है। प्रथम द्वितीयक उच्चिष्ठ के लिये कोण θ होगा :-

(A) $\tan^{-1} \left(\frac{4}{3} \right)$ (B) $\sin^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$

(C) $\sin^{-1} \left(\frac{9}{10} \right)$ (D) $\tan^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$

3. निर्वात में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के संरचण के दौरान :

(A) विद्युतीय क्षेत्र तथा चुम्बकीय क्षेत्र समान दिशा में कम्पन्न करते हैं।

(B) विद्युतीय क्षेत्र तथा चुम्बकीय क्षेत्र समान कला में कम्पन्न करते हैं।

(C) विद्युतीय ऊर्जा घनत्व, चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व का दोगुना है।

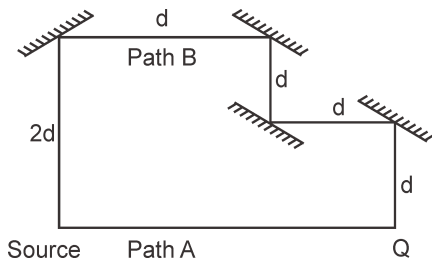
(D) विद्युतीय ऊर्जा घनत्व, चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व का आधा है।

4. A parallel-plate capacitor with plate area A and separation between the plates d , is charged by a constant current i . Consider a plane surface of area $A/4$ parallel to the plates and drawn symmetrically between the plates. Find the displacement current through this area.
(A) i (B) $i/2$ (C) $i/4$ (D) zero
5. For a partially polarized light, we can define the degree of polarization. The degree of polarization of light is given by $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$. Here I_{\max} and I_{\min} are maximum and minimum possible intensities in two mutually perpendicular directions. For a given partially polarized light beam, the value of P is 0.25. The approximate ratio of maximum and minimum amplitudes in two mutually perpendicular directions is:
(A) 4 (B) 1.66 (C) 1.3 (D) 9
6. A string with a linear mass density of $36 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$ is under tension of 360 N and is fixed at both ends. One of its resonance frequencies is 375 Hz. The next higher resonance frequency is 450 Hz. The mass of the string is :
(A) $24 \times 10^{-3} \text{ kg}$ (B) $36 \times 10^{-3} \text{ kg}$
(C) $12 \times 10^{-3} \text{ kg}$ (D) $4 \times 10^{-3} \text{ kg}$
7. A point source of sound is kept at origin and a man is hearing at distance 100 m from the source. Calculate the displacement of the man towards the source so that the loudness heard by man increases by 20dB. [Assume that the motion of man is along the line joining the source and the man]
(A) 30 m (B) 90 m (C) 20 m (D) 40 m
4. एक समान्तर पट्ट संधारित्र जिसकी प्लेट का क्षेत्रफल A तथा प्लेटों के मध्य दूरी d है, को नियत धारा i से आवेशित किया जाता है। प्लेटों के समान्तर $A/4$ क्षेत्रफल की समतल सतह पर विचार करते हैं जो प्लेटों के मध्य सममित रूप से स्थित है। इस क्षेत्रफल से गुजरने वाली विस्थापन धारा ज्ञात करो।
(A) i (B) $i/2$ (C) $i/4$ (D) शून्य
5. आंशिक रूप से ध्रुवित प्रकाश के लिये ध्रुवण की कोटि परिभाषित की जा सकती है। प्रकाश के ध्रुवण की कोटि $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$ द्वारा दी जाती है, यहाँ I_{\max} व I_{\min} दो परस्पर लम्बवत् दिशाओं में क्रमशः अधिकतम व न्यूनतम संभावित तीव्रताएँ हैं। किसी दिये गये आंशिक ध्रुवित प्रकाश पुंज के लिये P का मान 0.25 है। दोनों परस्पर लम्बवत् दिशाओं में अधिकतम व न्यूनतम आयामों का लगभग अनुपात है:-
(A) 4 (B) 1.66 (C) 1.3 (D) 9
6. रैखीय द्रव्यमान घनत्व $36 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$ की रस्सी में तनाव 360 N है तथा यह दोनों सिरों से दृढ़ है। इसकी एक अनुनादी आवृत्ति 375 Hz है। इसकी अगली अनुनादी आवृत्ति 450 Hz है। रस्सी का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।
(A) $24 \times 10^{-3} \text{ kg}$ (B) $36 \times 10^{-3} \text{ kg}$
(C) $12 \times 10^{-3} \text{ kg}$ (D) $4 \times 10^{-3} \text{ kg}$
7. एक बिन्दु ध्वनि स्रोत को मूल बिन्दु पर रखा गया है तथा इससे 100 m दूरी पर एक व्यक्ति इसे सुन रहा है। व्यक्ति का स्रोत की ओर विस्थापन ज्ञात करो ताकि व्यक्ति द्वारा सुनी गयी प्रबलता 20dB से बढ़ जाये। [व्यक्ति की गति को, व्यक्ति तथा स्रोत को जोड़ने वाली रेखा के अनुदिश माने।]
(A) 30 m (B) 90 m (C) 20 m (D) 40 m

8. The magnetic field in the plane electromagnetic wave is given by $B_z = 2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)$ tesla. The expression for electric field will be:

- (A) $E_z = 30\sqrt{2} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ V/m}$
 (B) $E_z = 60 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ V/m}$
 (C) $E_y = -30\sqrt{2} \sin(0.5 \times 10^{11} x + 1.5 \times 10^3 t) \text{ V/m}$
 (D) $E_y = -60 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ V/m}$

9. A sound source emits two sinusoidal sound waves, both of wavelength λ , along paths A and B as shown in figure. The sound travelling along path B is reflected from four surfaces as shown and then merges at point Q, producing minimum intensity at that point. The minimum value of d in terms of λ is :



- (A) $\frac{\lambda}{8}$ (B) $\frac{\lambda}{4}$
 (C) $\frac{\lambda}{3}$ (D) $\frac{\lambda}{6}$

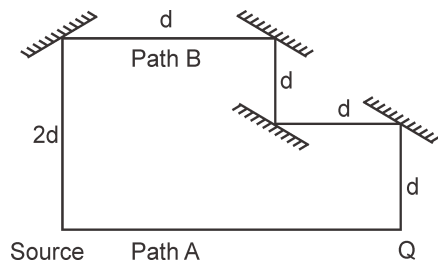
10. In young's double slit experiment maximum intensity is I , then angular position of the point where the intensity becomes $I/4$.

- (A) $\sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{3d} \right)$ (B) $\sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{2d} \right)$
 (C) $\sin^{-1} \left(\frac{2\lambda}{d} \right)$ (D) $\sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{4d} \right)$

8. एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग में चुम्बकीय क्षेत्र $B_z = 2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)$ tesla. द्वारा दिया जाता है तो विद्युत क्षेत्र का व्यंजक होगा:

- (A) $E_z = 30\sqrt{2} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ V/m}$
 (B) $E_z = 60 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ V/m}$
 (C) $E_y = -30\sqrt{2} \sin(0.5 \times 10^{11} x + 1.5 \times 10^3 t) \text{ V/m}$
 (D) $E_y = -60 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \text{ V/m}$

9. एक ध्वनि का स्रोत दो ज्यावक्रीय ध्वनि तरंगें उत्पन्न करता है। दोनों तरंगों की तरंगदैर्घ्य λ है, एक पथ A के अनुदिश तथा दूसरी पथ B के अनुदिश चित्रानुसार गति करती है। ध्वनि जो कि पथ B के अनुदिश गति करती है, चार सतहों से परावर्तित होती है, तब बिन्दु Q पर जाकर मिल जाती है। इस बिन्दु पर निम्निष्ठ तीव्रता उत्पन्न होती है। d का न्यूनतम मान λ के पदों में है:



- (A) $\frac{\lambda}{8}$ (B) $\frac{\lambda}{4}$
 (C) $\frac{\lambda}{3}$ (D) $\frac{\lambda}{6}$

10. यंग द्विस्लिट प्रयोग में अधिकतम तीव्रता I है, तो कोणीय स्थिति, जहाँ पर तीव्रता $I/4$ हो जाती है, है:

- (A) $\sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{3d} \right)$ (B) $\sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{2d} \right)$
 (C) $\sin^{-1} \left(\frac{2\lambda}{d} \right)$ (D) $\sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{4d} \right)$

11. The second overtone of an open pipe A and a closed pipe B have the same frequencies. The ratio of fundamental frequency of A to the fundamental frequency of B is:

(A) 3 : 5 (B) 5 : 3 (C) 5 : 6 (D) 6 : 5

12. A ray is incident on the boundary of a medium from air at an angle of incidence of 53° such that reflected ray is completely polarised, then refractive index of medium is:

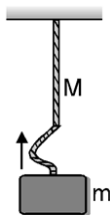
(A) $\frac{5}{3}$ (B) $\frac{5}{4}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{25}{9}$

13. A sonometer wire of length 2m is made of steel. By varying the tension in the wire elastic strain is varied from 1% to 4%. What is magnitude of change in fundamental frequency of wire if density and young's modulus of steel are $7.7 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ and $2.2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ respectively?

(A) 265 Hz (B) 132.5 Hz
(C) 397.5 Hz (D) 198.75 Hz

14. A uniform rope of length ℓ and mass M hangs vertically from a rigid support. A block of mass m is attached to the free end of the rope. A transverse pulse of wavelength λ is produced at the lower end of the rope. The wavelength of the pulse, when it reaches the top of the rope, is :

(A) $\lambda \sqrt{\frac{M-m}{m}}$ (B) $\lambda \frac{M+m}{m}$
(C) $\lambda \sqrt{\frac{m}{M+m}}$ (D) $\lambda \sqrt{\frac{M+m}{m}}$



11. एक खुले पाइप A तथा एक बन्द पाइप B के द्वितीय अधिस्वरक की आवृत्ति समान है। A तथा B की मूल आवृत्ति का अनुपात होगा:

(A) 3 : 5 (B) 5 : 3 (C) 5 : 6 (D) 6 : 5

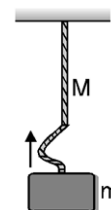
12. एक किरण वायु से 53° आपतन कोण पर एक माध्यम की परिसीमा पर इस प्रकार आपतित होती है कि परावर्तित किरण पूर्णतया ध्रुवित हो जाती है तब माध्यम का अपवर्तनांक है:

(A) $\frac{5}{3}$ (B) $\frac{5}{4}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{25}{9}$

13. एक 2m लम्बा सोनोमीटर तार स्टील का बना हुआ है। तार के तनाव को परिवर्तित कर प्रत्यास्थ विकृति को 1% से 4% तक परिवर्तित किया जाता है। यदि स्टील का घनत्व व यंग गुणांक क्रमशः $7.7 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ व $2.2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ हो तो तार की मूलभूत आवृत्ति में परिवर्तन का परिमाण क्या होगा?

(A) 265 Hz (B) 132.5 Hz
(C) 397.5 Hz (D) 198.75 Hz

14. लम्बाई ℓ तथा द्रव्यमान M वाली एक समरूप रस्सी किसी दृढ़ आधार से ऊर्ध्वाधर लटकी हुई है। रस्सी के मुक्त सिरे से एक m द्रव्यमान वाला ब्लॉक जुड़ा है। रस्सी के निचले सिरे पर λ तरंगदैर्घ्य वाला अनुप्रस्थ स्पन्द उत्पन्न किया जाता है। रस्सी के शीर्ष पर पहुँचने पर स्पन्द की तरंगदैर्घ्य होगी:

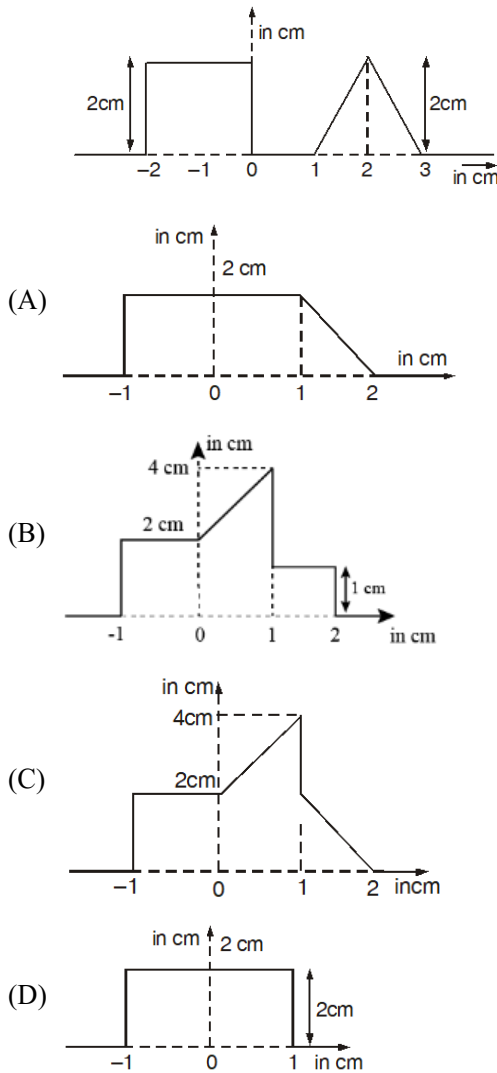


(A) $\lambda \sqrt{\frac{M-m}{m}}$ (B) $\lambda \frac{M+m}{m}$
(C) $\lambda \sqrt{\frac{m}{M+m}}$ (D) $\lambda \sqrt{\frac{M+m}{m}}$

15. A sound source of frequency 512 Hz approaches a stationary observer with a velocity of 36 km/hr. The speed of sound is 330 m/s. What is the frequency heard by the observer ?

(A) 522 Hz (B) 528 Hz
(C) 524 Hz (D) 532 Hz

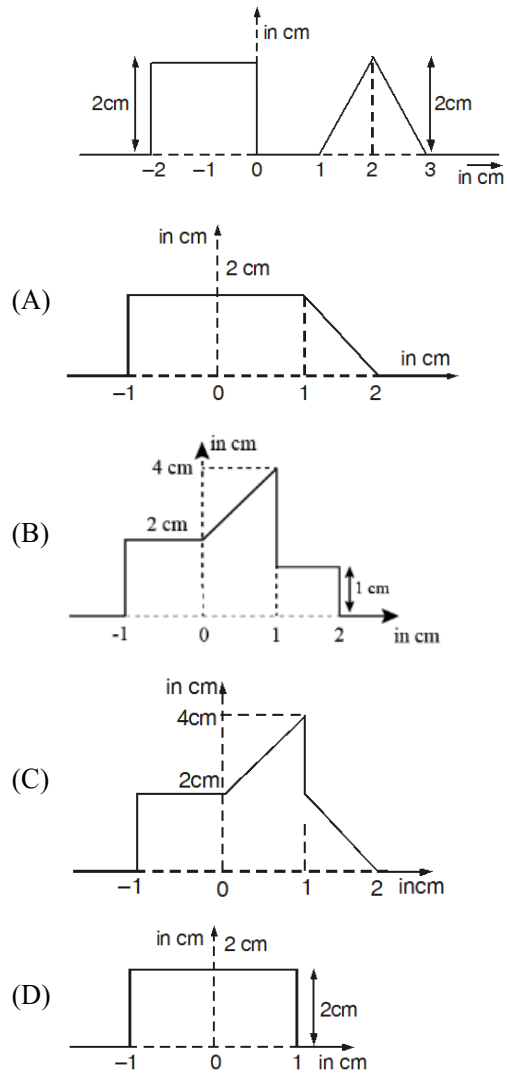
16. The figure shows at time $t = 0$ second, a rectangular and triangular pulse on a uniform wire are approaching each other. The pulse speed of both pulses is 0.5 cm/s. The resultant pulse at $t = 2$ second is :



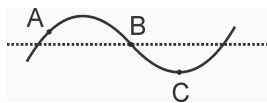
15. आवृत्ति 512 Hz वाला एक ध्वनि स्रोत 36 km/hr वेग से एक स्थिर प्रेक्षक की ओर गतिशील है। ध्वनि की चाल 330 m/s है। प्रेक्षक द्वारा सुनी गयी आवृत्ति है:

(A) 522 Hz (B) 528 Hz
(C) 524 Hz (D) 532 Hz

16. चित्र में समय $t = 0$ sec पर एक समरूप तार पर एक आयताकार स्पन्द व एक त्रिभुजाकार स्पन्द एक दूसरे की ओर गतिशील है। दोनों स्पन्दों की स्पन्द चाल 0.5 cm/s है। $t = 2$ sec पर परिणामी स्पन्द होगा:



17. The figure shows a string at a certain moment as a transverse wave passes through it. Three particles A, B and C of the string are also shown. Match the physical quantities in the List-I with the description in the List-II.



	List-I		List-II
(P)	Velocity of A	(1)	Downwards, if the wave is travelling towards right.
(Q)	Acceleration of A	(2)	Downwards, if the wave is travelling towards left.
(R)	Velocity of B	(3)	Downwards, no matter which way the wave is travelling.
(S)	Velocity of C	(4)	Zero

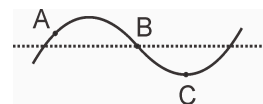
- (A) (P) \rightarrow 2; (Q) \rightarrow 1,2; (R) \rightarrow 1; (S) \rightarrow 4
 (B) (P) \rightarrow 1; (Q) \rightarrow 1,2; (R) \rightarrow 4; (S) \rightarrow 2
 (C) (P) \rightarrow 1; (Q) \rightarrow 1,2,3; (R) \rightarrow 2; (S) \rightarrow 4
 (D) (P) \rightarrow 4; (Q) \rightarrow 3; (R) \rightarrow 2; (S) \rightarrow 1

18. **Assertion** : In a small segment of string carrying sinusoidal wave, total energy is conserved.

Reason : Every small part of the string carrying a sinusoidal wave, moves in SHM.

- (A) **Assertion** is true, **Reason** is true and **Reason** is the correct explanation for **Assertion**.
 (B) **Assertion** is true, **Reason** is true and **Reason** is NOT the correct explanation for **Assertion**.
 (C) **Assertion** is true, **Reason** is false.
 (D) **Assertion** is false, **Reason** is true.

17. चित्र एक निश्चित क्षण पर एक रस्सी को दिखाता है, जब एक अनुप्रस्थ तरंग इससे गुजरती है। रस्सी के तीन कण A, B तथा C भी दिखाए गए हैं। सूची-I में भौतिक राशियों का सूची-II में दिए गए विवरण से मिलान करें।



	सूची-I		सूची-II
(P)	A का वेग	(1)	नीचे की ओर, यदि तरंग दाहिनी ओर जा रही है।
(Q)	A का त्वरण	(2)	नीचे की ओर, यदि तरंग बाँयी ओर जा रही है।
(R)	B का वेग	(3)	नीचे की ओर, चाहे तरंग किसी भी दिशा में जा रही हो।
(S)	C का वेग	(4)	शून्य

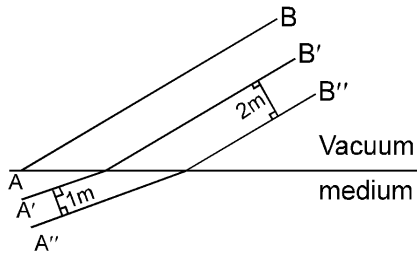
- (A) (P) \rightarrow 2; (Q) \rightarrow 1,2; (R) \rightarrow 1; (S) \rightarrow 4
 (B) (P) \rightarrow 1; (Q) \rightarrow 1,2; (R) \rightarrow 4; (S) \rightarrow 2
 (C) (P) \rightarrow 1; (Q) \rightarrow 1,2,3; (R) \rightarrow 2; (S) \rightarrow 4
 (D) (P) \rightarrow 4; (Q) \rightarrow 3; (R) \rightarrow 2; (S) \rightarrow 1

18. **कथन** : एक ज्यावक्रीय तरंग ले जा रही रस्सी के एक छोटे भाग में कुल ऊर्जा संरक्षित रहती है।

कारण : रस्सी के प्रत्येक छोटे भाग में ज्यावक्रीय तरंग सरल आवर्त गति करती है।

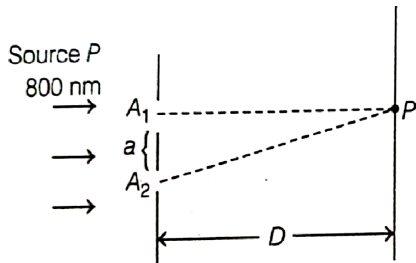
- (A) कथन सत्य है, कारण सत्य है, कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) कथन सत्य है, कारण सत्य है; कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) कथन सत्य है, कारण असत्य है।
 (D) कथन असत्य है, कारण सत्य है।

19. Certain plane wavefronts are shown in figure. The refractive index of medium is



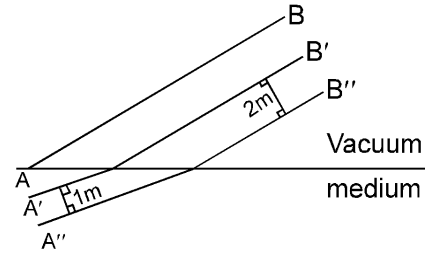
- (A) 2
(B) 4
(C) 1.5
(D) Cannot be determined

20. In Young's double slit experiment, two slits are illuminated with a light of wavelength 800 nm. The line joining A_1P is perpendicular to A_1A_2 as shown in the figure. If the first minimum is detected at P, the value of slits separation a will be: The distance of screen from slits is $D = 5$ cm



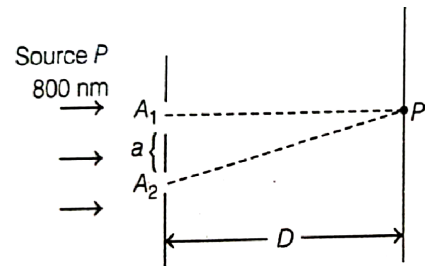
- (A) 0.5 mm
(B) 0.1 mm
(C) 0.4 mm
(D) 0.2 mm

19. चित्र में कुछ समतल तरंगाग्र दर्शाये गये हैं। माध्यम का अपवर्तनांक होगा-



- (A) 2
(B) 4
(C) 1.5
(D) ज्ञात नहीं कर सकते।

20. यंग द्विस्लिट प्रयोग में दोनों स्लिटों को 800 nm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से प्रकाशित किया जाता है। A_1P को जोड़ने वाली रेखा A_1A_2 के लम्बवत् है, चित्र देखें। यदि प्रथम निम्निष्ठ P पर संसूचित होता है तो स्लिटों के मध्य दूरी a होगी: (पर्दे व स्लिटों के मध्य दूरी $D = 5$ cm है।)



- (A) 0.5 mm
(B) 0.1 mm
(C) 0.4 mm
(D) 0.2 mm

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।

- Two wires of different densities but same area of cross-section are soldered together at one end and are stretched to a tension T . The velocity of a transverse wave in the first wire is half of that in the second wire. Find the ratio of the density of the first wire to that of the second wire.

- Three waves of equal frequency having amplitudes $4 \mu\text{m}$, $3 \mu\text{m}$ and $3 \mu\text{m}$ arrive at a given point with a successive phase difference of $2\pi/3$. The amplitude of the resulting wave in μm is given by :

- Two pulses traveling on the same string are described by $y_1 = \frac{2}{(2x - t)^2 + 1}$, $y_2 = \frac{-2}{(2x + t - 4)^2 + 1}$. The time (in sec.) when two waves cancel everywhere is :-

- भिन्न-भिन्न घनत्व किन्तु समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल वाले दो तार एक सिरे पर वेल्डिंग कर एक साथ जोड़े गये हैं तथा T तनाव तक खींचे जाते हैं। प्रथम तार में एक अनुप्रस्थ तरंग का वेग, दूसरे तार के वेग का आधा है। प्रथम तार व द्वितीय तार के घनत्व का अनुपात ज्ञात करो।

- तीन तरंगें जिनकी आवृत्ति समान है तथा आयाम $4 \mu\text{m}$, $3 \mu\text{m}$ एवं $3 \mu\text{m}$ है, किसी दिये बिन्दु पर क्रमागत कलान्तर $2\pi/3$ से पहुँचती हैं। परिणामी तरंग का μm में आयाम ज्ञात कीजिये।

- समान रस्सी पर दो स्पंद $y_1 = \frac{2}{(2x - t)^2 + 1}$, $y_2 = \frac{-2}{(2x + t - 4)^2 + 1}$ संचरित हो रहे हैं। वह समय (सेकण्ड में) जब दोनों तरंगें प्रत्येक स्थान पर नष्ट हो जायेंगी।

- | | |
|---|---|
| <p>4. Two identical piano wires have a fundamental frequency of 600 vib/sec, when kept under the same tension. What percentage increase in the tension of one wire will lead to the occurrence of six beats per second when both wires vibrate simultaneously.</p> <p>5. Two forks A and B when sounded together produce 4 beats/sec. The fork A is in unison with 30 cm length of a sonometer wire and B is in unison with 25 cm length of the same wire at the same tension in same mode. If their frequency are f_A and f_B and $f_A + f_B = 11$ N, then find the value of N.</p> | <p>4. दो एक समान पियानों के तार की मूलभूत आवृत्ति 600 कम्पन्न प्रति सेकण्ड है, जब दोनों को समान तनाव में रखा जाता है। एक तार के तनाव में कितने प्रतिशत वृद्धि करें कि दोनों तार एक साथ कम्पित कराने पर 6 विस्पंद प्रति सेकण्ड उत्पन्न हो?</p> <p>5. दो स्वरित्र A एवं B जब एक साथ ध्वनित होते हैं तो 4 विस्पन्द प्रति सेकण्ड उत्पन्न करते हैं। स्वरित्र A, 30 cm लम्बाई के सोनोमीटर तार के साथ एक स्वर में है एवं स्वरित्र B, 25 cm लम्बाई के समान तार के साथ समान तनाव पर समान विधा में एक स्वर में है। यदि उनकी आवृत्ति f_A एवं f_B है तथा $f_A + f_B = 11$ N है, तब N का मान ज्ञात कीजिए।</p> |
|---|---|

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)

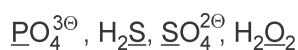
इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

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।

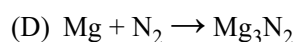
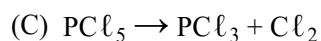
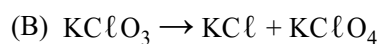
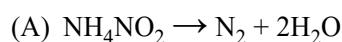
1. Sum of oxidation number of underlined atom of the following species that act as only oxidising agent.



(A) 8 (B) 10

(C) 11 (D) 14

2. Which of the following is an example of comproportionation reaction ?



3. How many moles of $\text{Fe}_{0.8}\text{O}$ will completely oxidise 0.2 M, 10 L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ solution in acidic medium ?

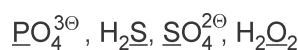
(A) 20

(B) 30

(C) 10

(D) 25

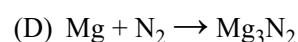
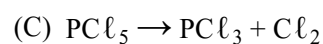
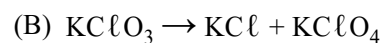
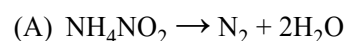
1. निम्नलिखित स्पीशीज के रेखांकित परमाणु की ऑक्सीकरण संख्या का योग जो केवल ऑक्सीकारक के रूप में कार्य करते हैं।



(A) 8 (B) 10

(C) 11 (D) 14

2. निम्न में से कौन, समानुपातन अभिक्रिया का उदाहरण है:



3. $\text{Fe}_{0.8}\text{O}$ के कितने मोल अम्लीय माध्यम में 0.2 M, 10 L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ विलयन को पूर्णतः ऑक्सीकृत कर देते हैं:

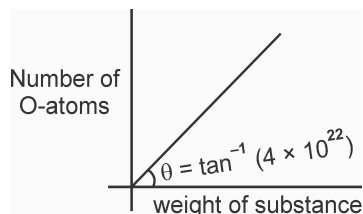
(A) 20

(B) 30

(C) 10

(D) 25

4. A graph between the number of O-atoms in a compound vs weight of the compound is given below.

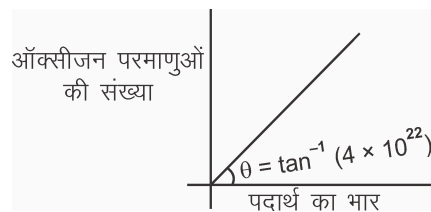


Calculate number of "O" atoms per formula unit of the compound ?

[Given : Molecular weight of substance = 60, $N_A = 6 \times 10^{23}$]

- (A) 4
(B) 2
(C) 1
(D) 3
5. Average atomic mass of a mixture containing two elements having successive atomic masses and equal mole fractions is 10, then atomic mass of elements respectively (in amu).
- (A) 8.5, 9.5
(B) 9.5, 10.5
(C) 9, 10
(D) 8, 9
6. 140 gm organic compound was processed via Kjeldahl method and was found to produce 51 gm NH_3 gas. Then mass percent of 'N' in organic compound is :
- (A) 3% (B) 30%
(C) 15% (D) 60%

4. यौगिक में O-परमाणुओं की संख्या vs पदार्थ के भार का ग्राफ नीचे दिया गया है।



यौगिक के प्रतिसूत्र इकाई "O" परमाणुओं की संख्या की गणना करें।

[पदार्थ का आणविक भार = 60, $N_A = 6 \times 10^{23}$]

- (A) 4
(B) 2
(C) 1
(D) 3
5. क्रमागत परमाणु द्रव्यमान और समान मोल प्रभाज के दो तत्वों वाले मिश्रण का औसत परमाणु द्रव्यमान 10 है, तो तत्वों का परमाणु द्रव्यमान क्रमशः (amu में) है:
- (A) 8.5, 9.5
(B) 9.5, 10.5
(C) 9, 10
(D) 8, 9
6. 140 ग्राम कार्बनिक यौगिक को जेल्डाल विधि के माध्यम से विश्लेषित किया गया और 51 ग्राम NH_3 गैस उत्पन्न हुई, तब कार्बनिक यौगिक में 'N' का द्रव्यमान प्रतिशत है:
- (A) 3% (B) 30%
(C) 15% (D) 60%

7. Standard reduction potential values for some metals are given below :

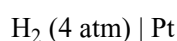
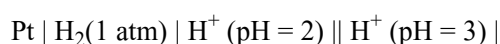
$$A = 0.45 \text{ V}, \quad B = 0.75 \text{ V}$$

$$C = -0.45, \quad D = 0.6 \text{ V}$$

Which metal will produce hydrogen gas in an acidic solution in standard conditions ?

- (A) A
(B) B
(C) C
(D) D

8. Calculate cell potential of given Galvanic cell.



$$[\text{Given} : \frac{2.303 RT}{F} = 0.06, \log 2 = 0.30]$$

- (A) 0.078 V
(B) -0.078 V
(C) 0.068 V
(D) -0.068 V

9. Which of the following is incorrect for electrolysis of $\text{CuSO}_4(\text{aq.})$ using platinum electrode.

- (A) O_2 gas produce at anode
(B) Cu deposited at cathode
(C) H_2 gas produce at cathode
(D) Nature of solution becomes acidic

10. Ratio of equivalent conductance to molar conductance for Na_2SO_4 in aqueous solution is :

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

7. कुछ धातुओं के मानक अपचयन विभव नीचे दिये गये हैं:

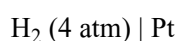
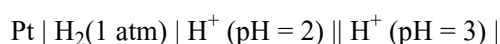
$$A = 0.45 \text{ V}, \quad B = 0.75 \text{ V}$$

$$C = -0.45, \quad D = 0.6 \text{ V}$$

कौन सी धातु मानक परिस्थितियों में अम्लीय विलयन में हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करती है?

- (A) A
(B) B
(C) C
(D) D

8. दिये गये गैल्वेनिक सेल का सेल विभव ज्ञात कीजिए।



$$[\text{दिया है} : \frac{2.303 RT}{F} = 0.06, \log 2 = 0.30]$$

- (A) 0.078 V
(B) -0.078 V
(C) 0.068 V
(D) -0.068 V

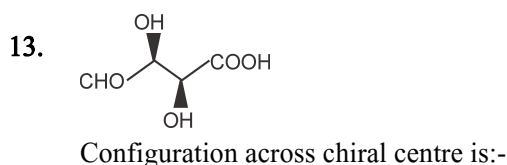
9. प्लैटिनम इलेक्ट्रोड का उपयोग करके $\text{CuSO}_4(\text{aq.})$ के वैद्युतअपघटन के लिए निम्नलिखित में से कौन सा गलत है:

- (A) O_2 गैस एनोड पर उत्पादित होती है।
(B) कैथोड पर Cu जमा होती है।
(C) H_2 गैस कैथोड पर उत्पादित होती है।
(D) विलयन की प्रकृति अम्लीय हो जाती है।

10. जलीय विलयन में Na_2SO_4 के लिए तुल्यांकी चालकत्व व मोलर चालकत्व का अनुपात होगा:

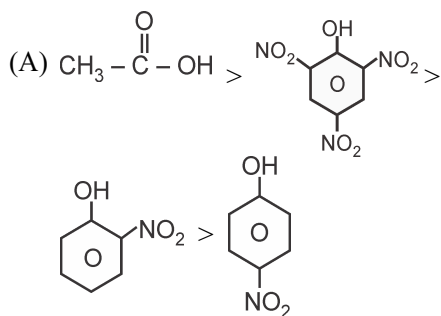
- (A) 3 (B) $\frac{1}{3}$ (C) 2 (D) $\frac{1}{2}$

11. Cis- But-2-ene $\xrightarrow{\text{Br}_2/\text{CCl}_4}$ product mixture₁
 Trans But-2-ene $\xrightarrow[273\text{K}]{\text{KMnO}_4/\text{OH}^-}$ Product mixture₂
 Correct statement is :
 (A) Product mixture 1 is optically active.
 (B) Product mixture 2 is optically active.
 (C) Product mixture 1 is Erythro.
 (D) Product mixture 2 is Threo.
12. The pair of compounds whose boiling point difference is less than 20°C are separated by :-
 (A) Steam distillation
 (B) Fractional distillation
 (C) Distillation under reduced pressure
 (D) Chromatography.



- (A) 2R, 3R (B) 2S, 3S
 (C) 2R, 3S (D) 2S, 3R

14. Which of following is correct order of acidic strength?



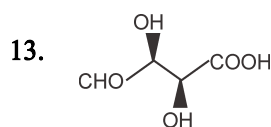
- (B) O - methoxy benzoic acid > Benzoic acid
 (C) Propan-1-amine > Prop-1-yne
 (D) Fluoroform > Chloroform

11. सिस- ब्यूट-2-ईन $\xrightarrow{\text{Br}_2/\text{CCl}_4}$ उत्पाद मिश्रण₁
 ट्रांस ब्यूट-2-ईन $\xrightarrow[273\text{K}]{\text{KMnO}_4/\text{OH}^-}$ उत्पाद मिश्रण₂
 सही कथन है:

- (A) उत्पाद मिश्रण 1 प्रकाशिक सक्रिय है
 (B) उत्पाद मिश्रण 2 प्रकाशिक सक्रिय है
 (C) उत्पाद मिश्रण 1 इरिथ्रो है
 (D) उत्पाद मिश्रण 2 थ्रियो है

12. यौगिक युग्म जिनका क्वथनांक बिन्दु का अंतर 20°C से कम है, उनको निम्न में से किस विधि से पृथक किया जा सकता है?

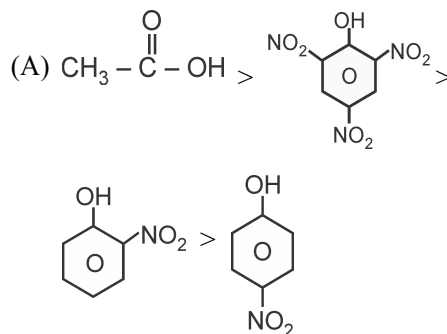
- (A) वाष्प आसवन
 (B) प्रभाजी आसवन
 (C) निम्न दाब पर आसवन
 (D) क्रोमेटोग्राफी



किरेल केन्द्र के सापेक्ष विन्यास होगा:

- (A) 2R, 3R (B) 2S, 3S
 (C) 2R, 3S (D) 2S, 3R

14. निम्न में से कौनसा अम्लीय सामर्थ्य का सही क्रम है?

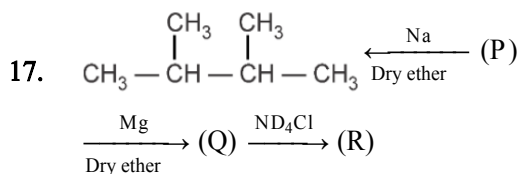
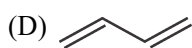
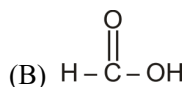
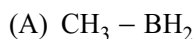


- (B) O - मेथॉक्सी बेन्जोइक अम्ल > बेन्जोइक अम्ल
 (C) प्रोपेन-1-ऐमिन > प्रोप-1-आइन
 (D) फ्लोरोफॉर्म > क्लोरोफॉर्म

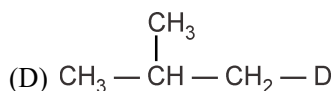
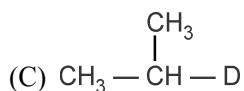
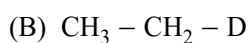
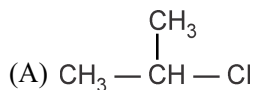
15. Which of following is correct order of basic strength?

- (A) O - methyl Aniline > Aniline
(B) Pyridine > Aniline
(C) Urea > Guanidine
(D) Phenol > Benzyl alcohol

16. In which of following species hyperconjugation take place ?



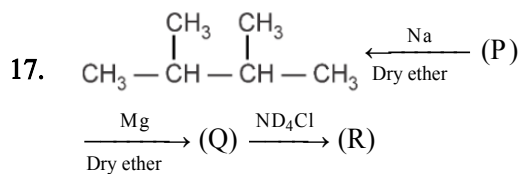
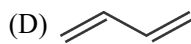
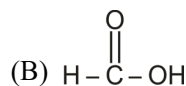
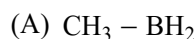
R is :



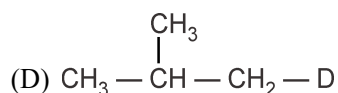
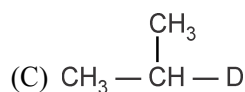
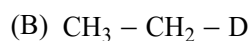
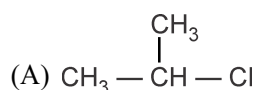
15. निम्न में से कौनसा क्षारीय सामर्थ्य का सही क्रम है?

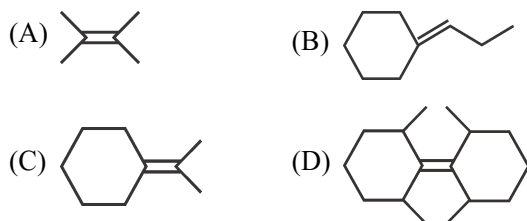
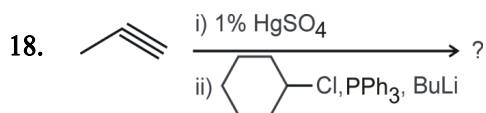
- (A) O - मेथिल ऐनिलिन > ऐनिलिन
(B) पिरिडिन > ऐनिलिन
(C) यूरिया > गुआनिडीन
(D) फिनोल > बेन्जिल ऐल्कोहॉल

16. निम्न में से कौनसी स्पीशीज में अतिसंयुग्मन होगा?

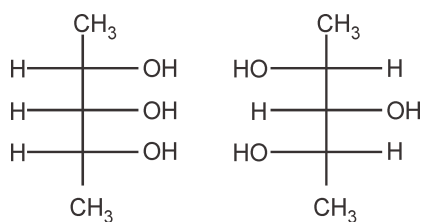


R है:



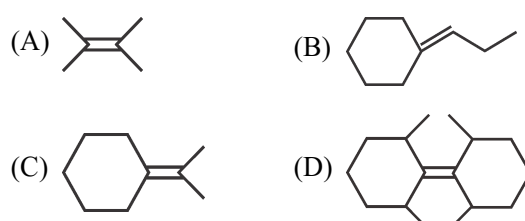
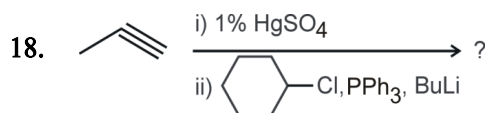
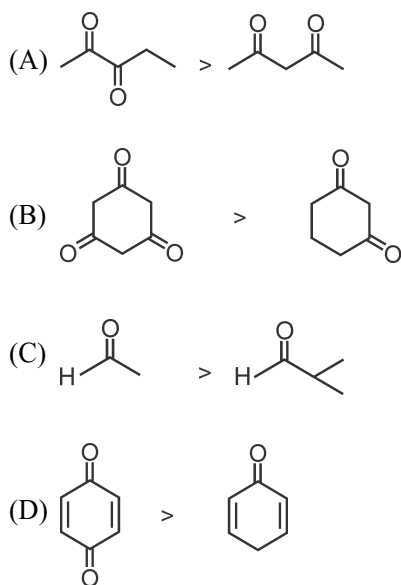


19. Compound (I) & (II) are related as :

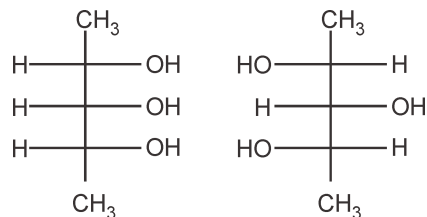


- (A) Enantiomers (B) Diastereomers
(C) Homomers (D) Structural isomers

20. In which of following there is correct order of enol content ?

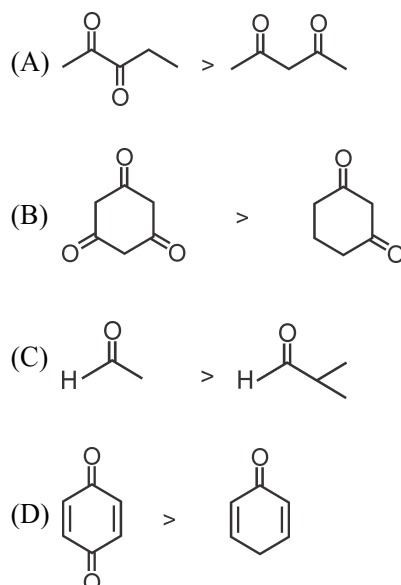


19. यौगिक (I) और (II) सम्बन्धित है:



- (A) प्रतिबिम्ब समावयवी (B) विवरिम समावयवी
(C) समान (D) संरचनात्मक समावयवी

20. निम्न में से किसमें इनॉल मात्रा का सही क्रम है:



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. For a sparingly soluble salt $K_4[M(CN)_6]$ following data is given :

$$\text{Solubility product of } K_4[M(CN)_6] = 256 \times 10^{-10}.$$

$$\text{Given : } \lambda_m^\infty (K^+) = 150 \text{ Ohm}^{-1} \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^2$$

$$\lambda_m^\infty ([M(CN)_6]^{4-}) = 400 \text{ Ohm}^{-1} \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^2$$

Specific resistance of $K_4[M(CN)_6]$ is [in ohm. cm]

2. A mixture containing 10 mole each of Na_2CO_3 , $NaHCO_3$ and $NaOH$ is titrated against 2M HCl solution. Then required volume of HCl for complete titration (in Litre) is :

3. A sample of water has hardness due to presence of only $CaCl_2$. 10 kg of hard water required 10.6 gm of Na_2CO_3 for complete removal of hardness. What is degree of hardness of hard water sample (in ppm $CaCO_3$) ?

[Atomic mass : $Na = 23$, $Ca = 40$, $Cl = 35.5$]

1. किसी अल्प विलेयशील लवण $K_4[M(CN)_6]$ के लिए निम्न आंकड़े दिये गये हैं

विलेयता गुणनफलन $K_4[M(CN)_6]$ का विलेयता गुणनफल $= 256 \times 10^{-10}$ है।

$$\text{दिया है: } \lambda_m^\infty (K^+) = 150 \text{ Ohm}^{-1} \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^2$$

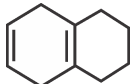
$$\lambda_m^\infty ([M(CN)_6]^{4-}) = 400 \text{ Ohm}^{-1} \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^2$$

$K_4[M(CN)_6]$ की विशिष्ट प्रतिरोधकता [ohm. cm में] है ?

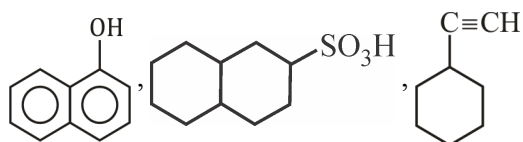
2. Na_2CO_3 , $NaHCO_3$ और $NaOH$ प्रत्येक के 10 मोल युक्त मिश्रण को 2M HCl विलयन के विरुद्ध अनुमापित किया जाता है, तब पूर्ण अनुमापन के लिए HCl का आवश्यक आयतन (लीटर में) होगा :

3. जल के एक नमूने में केवल $CaCl_2$ की उपस्थिति के कारण कठोरता है। कठोरता को पूरी तरह से हटाने के लिए 10 kg कठोर जल में 10.6 ग्राम Na_2CO_3 की आवश्यकता होती है। कठोर जल के नमूने की कठोरता की मात्रा क्या है (ppm $CaCO_3$ में) ?

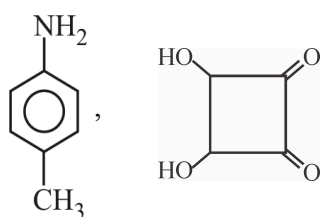
[परमाणु द्रव्यमान : $Na = 23$, $Ca = 40$, $Cl = 35.5$]

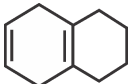
4.  $\xrightarrow[\text{(ii)NH}_2\text{-OH/H}^{\oplus}]{\text{(i)O}_3\text{/Zn}}$ Total number of localised lone pair in product ?

5. How many of below are soluble in NaOH as well as release $\text{CO}_2(\text{g})$ on reaction with sodium bicarbonate?

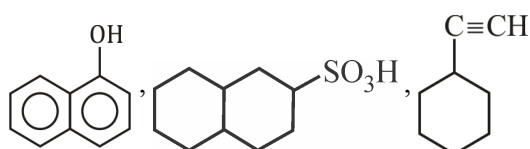


Picric acid, P-nitro phenol, Hydrochloric acid,

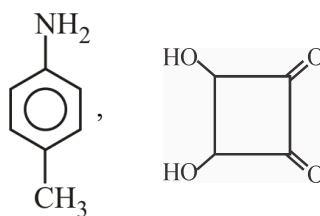


4.  $\xrightarrow[\text{(ii)NH}_2\text{-OH/H}^{\oplus}]{\text{(i)O}_3\text{/Zn}}$ उत्पाद में स्थानिकृत एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म की कुल संख्या है?

5. निम्न में से कितने यौगिक NaOH में घुलनशील होने के साथ-साथ सोडियम बाइकार्बोनेट से अभिक्रिया कराने पर $\text{CO}_2(\text{g})$ उत्सर्जित करते हैं?



पिकरिक अम्ल, P-नाइट्रो फिनॉल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल



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. The value of $\int_0^{\pi/2} \frac{|\tan^{-1} \tan 2x| - |\sin^{-1} \sin 2x|}{|\tan^{-1} \tan 2x| + |\sin^{-1} \sin 2x|} dx$ is equal to :

- (A) $\pi/2$
(B) π
(C) $3\pi/2$
(D) 0

2. Let $y(x)$ is the solution of the differential equation $(1+x) \frac{dy}{dx} - y - 2x(1+x)^2 \sin x = 0$ and $y(0) = 1$ then $1 - y(2\pi)$ is equal to : (where $x > -1$)

- (A) 2π (B) $2\pi(1+4\pi)$
(C) π^2 (D) $2\pi^2$

3. If $\int \frac{3 \sin x}{4 + \sin x \cdot \cos x} dx = \frac{-1}{2} f(x) - \frac{3}{\sqrt{7}} g(x) + C$

and $f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0, g\left(\frac{-\pi}{4}\right) = 0$ then

$f\left(\frac{5\pi}{4}\right) + g\left(\frac{3\pi}{4}\right)$ is equal to :

- (A) 0 (B) π
(C) $\ln 2 + \pi$ (D) $\ln 2 + 2\pi$

1. $\int_0^{\pi/2} \frac{|\tan^{-1} \tan 2x| - |\sin^{-1} \sin 2x|}{|\tan^{-1} \tan 2x| + |\sin^{-1} \sin 2x|} dx$

का मान होगा:

- (A) $\pi/2$
(B) π
(C) $3\pi/2$
(D) 0

2. माना $y(x)$, अवकल समीकरण

$(1+x) \frac{dy}{dx} - y - 2x(1+x)^2 \sin x = 0$ का हल है तथा $y(0) = 1$ है, तब $1 - y(2\pi)$ का मान होगा: (जहाँ $x > -1$)

- (A) 2π (B) $2\pi(1+4\pi)$
(C) π^2 (D) $2\pi^2$

3. यदि $\int \frac{3 \sin x}{4 + \sin x \cdot \cos x} dx = \frac{-1}{2} f(x) - \frac{3}{\sqrt{7}} g(x) + C$

तथा $f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0, g\left(\frac{-\pi}{4}\right) = 0$ है, तब

$f\left(\frac{5\pi}{4}\right) + g\left(\frac{3\pi}{4}\right)$ का मान होगा:

- (A) 0 (B) π
(C) $\ln 2 + \pi$ (D) $\ln 2 + 2\pi$

4. Consider the curve $S_1 : 4y = x^2$, $S_2 : y = \frac{x}{2}$ and $S_3 : y^2 = 4x$ then area bounded by the curve S_1 , S_2 , S_3 is equal to : (for $x \geq 2$)

(A) 27

(B) 15

(C) $\frac{22}{3}$

(D) $\frac{49}{3}$

5. Let region $S = \{(x, y) : y \geq x^2 - 1, y \leq x + 1\}$ then area of region S is equal to :

(A) 4

(B) $\frac{3}{2}$

(C) $\int_1^2 [x] dx - \frac{1}{2}$

(D) $\int_1^4 [x] dx - \frac{3}{2}$

6. Let $I = \int_a^b (x^3 - x^2 - 2x) dx$. If I is minimum then

(a, b) is : (where $b > a > -1$)

(A) $(-1, 2)$

(B) $(-1, 0)$

(C) $(0, 2)$

(D) $(-1, 1)$

4. वक्र $S_1 : 4y = x^2$, $S_2 : y = \frac{x}{2}$ तथा $S_3 : y^2 = 4x$ दिये गये हैं, तब वक्र S_1 , S_2 , S_3 द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल होगा: ($x \geq 2$ के लिए)

(A) 27

(B) 15

(C) $\frac{22}{3}$

(D) $\frac{49}{3}$

5. माना क्षेत्र $S = \{(x, y) : y \geq x^2 - 1, y \leq x + 1\}$ है, तब क्षेत्र S का क्षेत्रफल होगा:

(A) 4

(B) $\frac{3}{2}$

(C) $\int_1^2 [x] dx - \frac{1}{2}$

(D) $\int_1^4 [x] dx - \frac{3}{2}$

6. माना $I = \int_a^b (x^3 - x^2 - 2x) dx$ है। यदि I न्यूनतम है, तब

(a, b) होगा: (जहाँ $b > a > -1$)

(A) $(-1, 2)$

(B) $(-1, 0)$

(C) $(0, 2)$

(D) $(-1, 1)$

7. The value of $\int_0^{6\pi} [\sin x - \cos x] dx$ is : (where $[\cdot]$ denotes greatest integer function)

- (A) 6π
(B) $\frac{3\pi}{2}$
(C) $\frac{5\pi}{2}$
(D) 3π

8. If $f(x) = \int (\sin(2\ln x) + 2 \cos(2\ln x)) dx$ and $f(e^\pi) = 1$ then value of $f\left(e^{\frac{\pi}{8}}\right)$ is :

- (A) $e^{\frac{\pi}{8}} + 1$
(B) $\sqrt{2}e^{\frac{\pi}{8}} + 1$
(C) $\frac{e^{\frac{\pi}{8}}}{\sqrt{2}} + 1$
(D) $e^{\frac{\pi}{8}} - 1$

9. Let a differentiable function $f'(x) = x + e^x \left(\int_0^1 f(t) dt \right)$ and $f(0) = 2$ then value of $f(2)$ is :

- (A) $\frac{13(e^2 - 1)}{6(3 - e)} + 4$
(B) $\frac{13}{6(3 - e)} + 1$
(C) $\frac{1}{6(3 - e)} + 1$
(D) $\frac{-11}{6(3 - e)} + 2$

7. $\int_0^{6\pi} [\sin x - \cos x] dx$ का मान होगा: (जहाँ $[\cdot]$ महत्तम पूर्णांक फलन को प्रदर्शित करता है।)

- (A) 6π
(B) $\frac{3\pi}{2}$
(C) $\frac{5\pi}{2}$
(D) 3π

8. यदि $f(x) = \int (\sin(2\ln x) + 2 \cos(2\ln x)) dx$ तथा $f(e^\pi) = 1$ है, तब $f\left(e^{\frac{\pi}{8}}\right)$ का मान होगा:

- (A) $e^{\frac{\pi}{8}} + 1$
(B) $\sqrt{2}e^{\frac{\pi}{8}} + 1$
(C) $\frac{e^{\frac{\pi}{8}}}{\sqrt{2}} + 1$
(D) $e^{\frac{\pi}{8}} - 1$

9. माना एक अवकलनीय फलन $f'(x) = x + e^x \left(\int_0^1 f(t) dt \right)$ तथा $f(0) = 2$ है, तब $f(2)$ का मान है:

- (A) $\frac{13(e^2 - 1)}{6(3 - e)} + 4$
(B) $\frac{13}{6(3 - e)} + 1$
(C) $\frac{1}{6(3 - e)} + 1$
(D) $\frac{-11}{6(3 - e)} + 2$

10. The area bounded by $f(x) = \min\left\{x, \sin x, \frac{1}{2}\right\}$, x-axis and the ordinate $x = -\pi, x = \pi$ is :

- (A) $\pi^2 + 2\sqrt{3}$
 (B) $2 + \frac{\pi}{3} + 2 - \sqrt{3}$
 (C) $\frac{\pi^2}{2} + \frac{\pi}{3} + 2 - \sqrt{3}$
 (D) $\frac{\pi}{3} + 3 - \sqrt{3}$

11. The solution of differential equation $\frac{dy}{dx} + 2x(x+y) = x(x+y)^2 - 1$ and $y(0) = 1$ is :

- (A) $y = \frac{2}{1+e^{x^2}} - x$
 (B) $x+y=2$ or $x+y=0$
 (C) $x+y-2 = ye^{x^2}$
 (D) Both A & B are correct

12. If $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n - x^{-n}}{x^n + x^{-n}} = f(x)$ ($0 < x < 1$) then value of $\int_0^1 \frac{\operatorname{sgn}(-f(x)) \ln(x + \sqrt{1+x^2})}{\sqrt{1+x^2}} dx$ is :
 (where $\operatorname{sgn}(x)$ is signum function)

- (A) $\frac{\ln 2}{2}$
 (B) $\frac{(\ln(\sqrt{2}+1))^2}{2}$
 (C) $\frac{\ln \sqrt{2}}{2}$
 (D) $\frac{\ln(\sqrt{2}+1)}{2}$

10. $f(x) = \min\left\{x, \sin x, \frac{1}{2}\right\}$, x-अक्ष तथा कोटि $x = -\pi, x = \pi$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल है:

- (A) $\pi^2 + 2\sqrt{3}$
 (B) $2 + \frac{\pi}{3} + 2 - \sqrt{3}$
 (C) $\frac{\pi^2}{2} + \frac{\pi}{3} + 2 - \sqrt{3}$
 (D) $\frac{\pi}{3} + 3 - \sqrt{3}$

11. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + 2x(x+y) = x(x+y)^2 - 1$ तथा $y(0) = 1$ का हल है:

- (A) $y = \frac{2}{1+e^{x^2}} - x$
 (B) $x+y=2$ या $x+y=0$
 (C) $x+y-2 = ye^{x^2}$
 (D) A तथा B दोनों सही है।

12. यदि $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n - x^{-n}}{x^n + x^{-n}} = f(x)$ ($0 < x < 1$) है, तब $\int_0^1 \frac{\operatorname{sgn}(-f(x)) \ln(x + \sqrt{1+x^2})}{\sqrt{1+x^2}} dx$ का मान होगा: (जहाँ $\operatorname{sgn}(x)$ सिग्म फलन है।)

- (A) $\frac{\ln 2}{2}$
 (B) $\frac{(\ln(\sqrt{2}+1))^2}{2}$
 (C) $\frac{\ln \sqrt{2}}{2}$
 (D) $\frac{\ln(\sqrt{2}+1)}{2}$

13. $\int \sqrt{\frac{1 + \sin x}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)}} dx$ is equal to :
- (A) $2\cot^{-1}(\operatorname{cosec} x) + c$
 (B) $2\cot^{-1}(\sqrt{\cos \operatorname{ec} x - 1}) + c$
 (C) $\tan^{-1}(\operatorname{cosec} x - 1) + c$
 (D) $-2\tan^{-1}(\sqrt{\cos \operatorname{ec} x}) + c$
14. The value of $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\left(\frac{1}{1+n^2} \right) + \frac{2}{4+n^2} + \frac{3}{9+n^2} + \dots + \frac{6}{37n} \right)$ is :
- (A) $\frac{1}{2} \ln 2$ (B) $\frac{1}{2} \ln 10$
 (C) $\frac{1}{2} \ln 37$ (D) $\ln 37$
15. Orthogonal trajectories of the family of curves $xy = k + x$ is :
- (A) family of circles
 (B) family of straight lines
 (C) family of parabola
 (D) family of hyperbola
16. **Statement-I** : The general solution of $\frac{dy}{dx} + xy = x$ is $y = 1 + ce^{-x^2}$.
Statement-II : The number of arbitrary constants in the general solution of the differential equation is equal to order of differential equation.
- (A) **Statement-I** is true and **Statement-II** is false
 (B) **Statement-I** is false and **Statement-II** is true
 (C) **Statement-I** and **Statement-II** both are true
 (D) **Statement-I** and **Statement-II** both are false

13. $\int \sqrt{\frac{1 + \sin x}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)}} dx$ का मान होगा:
- (A) $2\cot^{-1}(\operatorname{cosec} x) + c$
 (B) $2\cot^{-1}(\sqrt{\cos \operatorname{ec} x - 1}) + c$
 (C) $\tan^{-1}(\operatorname{cosec} x - 1) + c$
 (D) $-2\tan^{-1}(\sqrt{\cos \operatorname{ec} x}) + c$
14. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\left(\frac{1}{1+n^2} \right) + \frac{2}{4+n^2} + \frac{3}{9+n^2} + \dots + \frac{6}{37n} \right)$ का मान है:
- (A) $\frac{1}{2} \ln 2$ (B) $\frac{1}{2} \ln 10$
 (C) $\frac{1}{2} \ln 37$ (D) $\ln 37$
15. वक्रों के निकाय $xy = k + x$ का आयताकार प्रक्षेप है:
- (A) वृत्तों का निकाय
 (B) सरल रेखाओं का निकाय
 (C) परवलय का निकाय
 (D) अतिपरवलय का निकाय
16. **कथन-I** : $\frac{dy}{dx} + xy = x$ का व्यापक हल $y = 1 + ce^{-x^2}$ है।
कथन-II : अवकल समीकरण के व्यापक हल में स्वेच्छिक नियतांकों की संख्या, अवकल समीकरण की कोटि के बराबर है।
- (A) **कथन-I** सत्य है तथा **कथन-II** असत्य है।
 (B) **कथन-I** असत्य है तथा **कथन-II** सत्य है।
 (C) **कथन-I** तथा **कथन-II** दोनों सत्य है।
 (D) **कथन-I** तथा **कथन-II** दोनों असत्य है।

17. An inverted conical tank of 3m radius and 9m height is initially full of water has an outlet at bottom. The outlet is opened at some instant. The rate of flow through the outlet at anytime t is $4h^{\frac{1}{2}}$ where h is height of water level above the outlet at time t , then time it takes to empty the tank, is :

- (A) $\frac{2\pi}{7}$ unit
(B) $\frac{27\pi}{10}$ unit
(C) $\frac{\pi}{7}$ unit
(D) $\frac{\pi}{6}$ unit

18. **Assertion :** If f satisfies the equation $f(x+y) = f(x) +$

$$f(y) \quad \forall x, y \in \mathbb{R} \text{ then } \int_{-8}^8 2f(x) dx = 0$$

Reason : If f is an odd function then $\int_{-a}^a f(x) dx = 0$

- (A) Both Assertion & Reason are true and the reason is the correct explanation of the assertion
(B) Both Assertion & Reason are true but the reason is not the correct explanation of the assertion
(C) Assertion is true statement but Reason is false
(D) Both Assertion and Reason are false statements

17. 3 मीटर त्रिज्या और 9 मीटर ऊंचाई का एक उल्टा शंक्वाकार टैंक प्रारम्भ में पानी से भरा हुआ है और नीचे एक आउटलेट (निकास केन्द्र) है। कुछ ही देर में आउटलेट खुल जाता है। किसी भी समय आउटलेट के माध्यम से प्रवाह की दर $4h^{\frac{1}{2}}$ है जहाँ h , समय t पर आउटलेट के ऊपर जल स्तर की ऊंचाई है, तो टैंक को खाली होने में लगने वाला समय है:

- (A) $\frac{2\pi}{7}$ unit
(B) $\frac{27\pi}{10}$ unit
(C) $\frac{\pi}{7}$ unit
(D) $\frac{\pi}{6}$ unit

18. **कथन :** यदि f समीकरण $f(x+y) = f(x) + f(y) \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$

को सन्तुष्ट करता है, तब $\int_{-8}^8 2f(x) dx = 0$ है।

कारण : यदि f एक विषम फलन है, तब $\int_{-a}^a f(x) dx = 0$ है।

- (A) कथन तथा कारण दोनों सही है तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण है।
(B) कथन तथा कारण दोनों सही है तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) कथन सही है लेकिन कारण गलत है।
(D) कथन तथा कारण दोनों गलत है।

19. If $I_\alpha = \int_{-4\alpha\pi}^{4\alpha\pi} |\sin x| [\sin x] dx \quad \forall \alpha \in \mathbb{N}$ (where $[\cdot]$

denotes greatest integer function) then value of

$\sum_{\alpha=1}^{20} I_\alpha$ is :

- (A) 210
(B) 1680
(C) 840
(D) 0

20.

	List-I (Differential Equation)		List-II (Solution of differential Equation)
(A)	$x dy - y dx = x dx$	(P)	$y = x \ln x + cx$
(B)	$x(xy-1) dy + y(xy+2) dx = 0$	(Q)	$3Ay = 2(Ax+B)^{\frac{3}{2}} + C$
(C)	$\frac{dy}{dx} \left(\frac{d^3y}{dx^3} \right) + \left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2 = 0 \left(\frac{dy}{dx} > 0 \right)$	(R)	$\frac{1}{\sqrt{2}} \tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{2}y}{x} \right) - \frac{1}{2} \ln \left(1 + \frac{2y^2}{x^2} \right) = \ln x + c$
(D)	$(x-2y) \frac{dy}{dx} = x+y$	(S)	$xy = \ln xy - 3 \ln x + c$

- (A) $A \rightarrow P ; B \rightarrow S ; C \rightarrow Q ; D \rightarrow R$
(B) $A \rightarrow Q ; B \rightarrow S ; C \rightarrow R ; D \rightarrow P$
(C) $A \rightarrow P ; B \rightarrow R ; C \rightarrow S ; D \rightarrow Q$
(D) $A \rightarrow S ; B \rightarrow Q ; C \rightarrow P ; D \rightarrow Q$

19. यदि $I_\alpha = \int_{-4\alpha\pi}^{4\alpha\pi} |\sin x| [\sin x] dx \quad \forall \alpha \in \mathbb{N}$ (जहाँ $[\cdot]$

महत्तम पूर्णांक फलन को प्रदर्शित करता है) है, तब $\sum_{\alpha=1}^{20} I_\alpha$

का मान होगा:

- (A) 210
(B) 1680
(C) 840
(D) 0

20.

	सूची-I (अवकलन समीकरण)		सूची-II (अवकलन समीकरण का हल)
(A)	$x dy - y dx = x dx$	(P)	$y = x \ln x + cx$
(B)	$x(xy-1) dy + y(xy+2) dx = 0$	(Q)	$3Ay = 2(Ax+B)^{\frac{3}{2}} + C$
(C)	$\frac{dy}{dx} \left(\frac{d^3y}{dx^3} \right) + \left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2 = 0 \left(\frac{dy}{dx} > 0 \right)$	(R)	$\frac{1}{\sqrt{2}} \tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{2}y}{x} \right) - \frac{1}{2} \ln \left(1 + \frac{2y^2}{x^2} \right) = \ln x + c$
(D)	$(x-2y) \frac{dy}{dx} = x+y$	(S)	$xy = \ln xy - 3 \ln x + c$

- (A) $A \rightarrow P ; B \rightarrow S ; C \rightarrow Q ; D \rightarrow R$
(B) $A \rightarrow Q ; B \rightarrow S ; C \rightarrow R ; D \rightarrow P$
(C) $A \rightarrow P ; B \rightarrow R ; C \rightarrow S ; D \rightarrow Q$
(D) $A \rightarrow S ; B \rightarrow Q ; C \rightarrow P ; D \rightarrow Q$

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 $f(x)$ is an even function such that $f(12 - x) = f(x)$

and $\int_0^6 f(x)dx = 9$ then $\int_0^{12} f(x)dx$ is :

2. If the solution of differential equation

$yx^2dy - xdx = e^{-y^2}dx$ is $Kxe^{y^2} = Cx^3 - 2$ then value of K is : (where C is integration constant)

3. The value of $\int_0^1 \left((1-x^5)^{\frac{1}{2}} - (1-x^2)^{\frac{1}{5}} \right) dx$ is :

4. If $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ be a differentiable function satisfying

$f(x) = x \lfloor nx - x - \int_1^x \frac{f(t)}{t \lfloor nt} dt \forall x \in \mathbb{R}^+$ then value

of $[f(e)]$ is :

(where $[\cdot]$ represents greatest integer function)

5. Find the value of $\frac{\int_0^1 \frac{e^x}{1+x} dx}{\int_0^1 \frac{x^3 dx}{e^{x^4-1}(2-x^4)}}$ is :

1. यदि $f(x)$ एक सम फलन इस प्रकार है कि $f(12 - x) = f(x)$

तथा $\int_0^6 f(x)dx = 9$ है, तब $\int_0^{12} f(x)dx$ होगा:

2. यदि अवकल समीकरण $yx^2dy - xdx = e^{-y^2}dx$ का हल

$Kxe^{y^2} = Cx^3 - 2$ है, तब K का मान होगा:

(जहाँ C समाकलन नियतांक है।)

3. $\int_0^1 \left((1-x^5)^{\frac{1}{2}} - (1-x^2)^{\frac{1}{5}} \right) dx$ का मान है:

4. यदि $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ एक अवकलनीय फलन है जो

$f(x) = x \lfloor nx - x - \int_1^x \frac{f(t)}{t \lfloor nt} dt \forall x \in \mathbb{R}^+$ को सन्तुष्ट

करता है, तब $[f(e)]$ का मान है:

(जहाँ $[\cdot]$ महत्तम पूर्णांक फलन को प्रदर्शित करता है।)

5. $\frac{\int_0^1 \frac{e^x}{1+x} dx}{\int_0^1 \frac{x^3 dx}{e^{x^4-1}(2-x^4)}}$ का मान ज्ञात कीजिए।

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह