

## SAMPLE TEST PAPER-1

This Booklet contains 32 pages. इस पुस्तिका में 32 पृष्ठ हैं।

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को जब तक ना खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions on this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका पर दिए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Paper : Physics, Chemistry & Mathematics

प्रश्न पुस्तिका : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित

### 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 is of **3 hours** duration.
- The Test Booklet consists of **90** questions. The maximum marks are **300**.
- 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**.  
(i) Section-I contains **20 multiple choice** questions with **only one correct** option.  
**Marking scheme** : +4 for correct answer and 0 if not Attempted and -1 in all other cases.  
(ii) 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 and 0 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.**

### महत्वपूर्ण निर्देश :

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी अपना फॉर्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
- इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **300** 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 हैं।  
(i) खण्ड-I में **20 बहुविकल्पीय** प्रश्न है। जिनके केवल एक विकल्प सही हैं।  
**अंक योजना** : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।  
(ii) खण्ड-II में **10 संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न** है। 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 तथा 0 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।

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 : \_\_\_\_\_

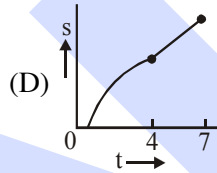
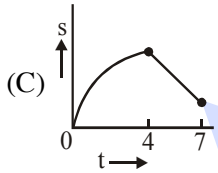
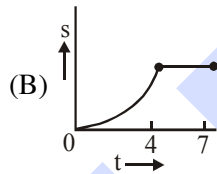
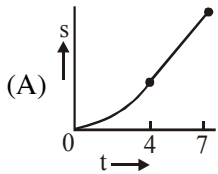
निरीक्षक के हस्ताक्षर :

**Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2021**

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains TWENTY questions.
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). ONLY ONE of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :  
*Full Marks* : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.  
*Zero Marks* : 0 If none of the bubbles is darkened.  
*Negative Marks* : -1 In all other cases

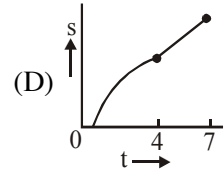
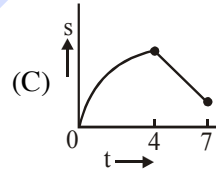
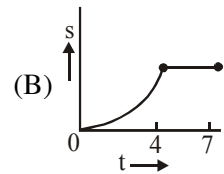
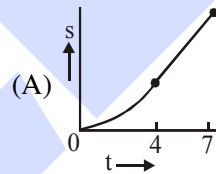
1. A car starts from rest, accelerates uniformly for 4 s and then moves with uniform velocity. Which of the following displacement-time graph represents the motion of the car upto 7 s ?



खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में बीस प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :  
*पूर्ण अंक* : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।  
*शून्य अंक* : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।  
*ऋण अंक* : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. एक कार विरामावस्था से 4 सेकण्ड तक एकसमान त्वरण से चलती है और फिर एकसमान वेग से चलती है। निम्न में से कौन-सा विस्थापन-समय आरेख कार की गति 7 सेकण्ड समय तक प्रदर्शित करता है ?

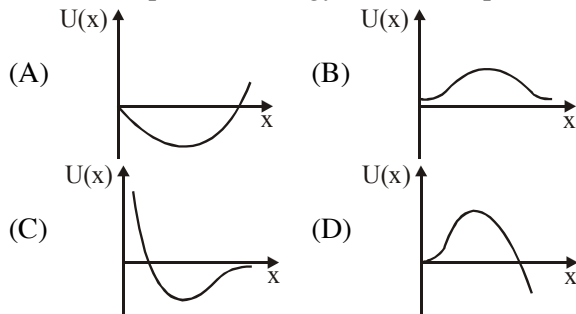


2. A stone of mass 1 kg tied to a light inextensible string of length  $10/3$  m is whirling in a circular path of radius  $10/3$  m in a vertical plane. If the ratio of the maximum tension in the string to the minimum tension in the string is 4, the speed of the stone at the highest point of the circle is :-

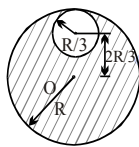
(Take  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (A) 20 m/s (B) 15 m/s  
(C) 10 m/s (D)  $10\sqrt{3}$  m/s

3. A particle which is constrained to move along the x-axis, is subjected to a force in the same direction which varies with the distance x of the particle from the origin as  $F(x) = -kx + ax^3$ . Here k and a are positive constants. For  $x \geq 0$ , the functional form of the potential energy U(x) of the particle is :



4. A disc has mass 9m. A hole of radius  $R/3$  is cut from it as shown in the figure. The moment of inertia of remaining part about an axis passing through the centre 'O' of the disc and perpendicular to the plane of the disc is:

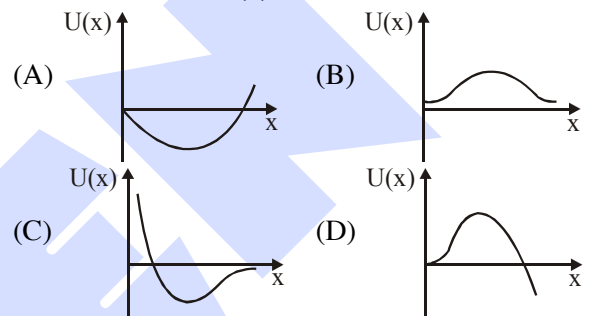


- (A)  $8 mR^2$  (B)  $4 mR^2$   
(C)  $\frac{40}{9} mR^2$  (D)  $\frac{37}{9} mR^2$

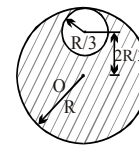
2.  $10/3$  मीटर लम्बाई की एक हल्की डोरी से 1 किग्रा द्रव्यमान का पत्थर बाँधकर उसे ऊर्ध्वाधर तल में  $10/3$  मीटर त्रिज्या के वृत्ताकार पथ में घुमाया जा रहा है। यदि डोरी में अधिकतम तनाव व न्यूनतम तनाव की निष्पत्ति 4 है, तो वृत्त के उच्चतम बिन्दु पर पत्थर की चाल है :- (Take  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (A) 20 m/s (B) 15 m/s  
(C) 10 m/s (D)  $10\sqrt{3}$  m/s

3. एक कण, जो x-अक्ष के अनुदिश गति करने के लिये बाध्य है, पर उसी दिशा में एक बल लगाया जाता है जो कि कण की मूल बिन्दु से दूरी x के साथ निम्न सम्बन्ध के अनुसार परिवर्तनीय है  $F(x) = -kx + ax^3$  यहाँ k तथा a धनात्मक नियतांक हैं।  $x \geq 0$  के लिये, कण की स्थितिज ऊर्जा U(x) का फलन रूप है :-

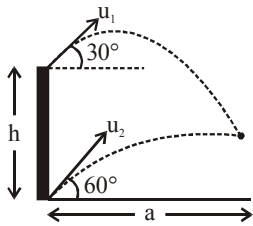


4. एक चकती का द्रव्यमान 9m है। इसमें  $R/3$  त्रिज्या का एक छिद्र बनाया गया है। शेष भाग का चकती के तल के लम्बवत् तथा चकती के केन्द्र O से गुजरने वाली अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण होगा



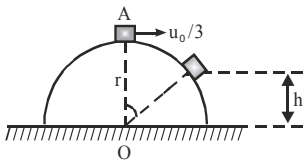
- (A)  $8 mR^2$  (B)  $4 mR^2$   
(C)  $\frac{40}{9} mR^2$  (D)  $\frac{37}{9} mR^2$

5. Shots are fired from the top of a tower and from its bottom simultaneously at angles  $30^\circ$  and  $60^\circ$  as shown. If horizontal distance of the point of collision is at a distance 'a' from the tower then height of tower h is :



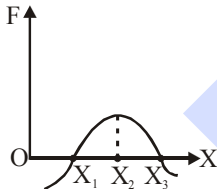
- (A)  $\frac{2a}{\sqrt{3}}$  (B)  $\frac{a}{\sqrt{3}}$  (C)  $2a$  (D)  $\frac{4a}{\sqrt{3}}$

6. In the given figure for  $u = u_0/3$ , find the height from the ground at which the block leaves the hemisphere. [where  $u_0 = \sqrt{\frac{gr}{3}}$ ]



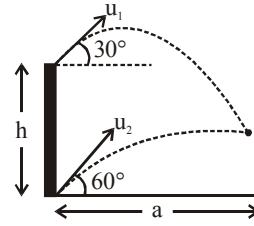
- (A)  $\frac{19r}{9}$  (B)  $\frac{19r}{27}$  (C)  $\frac{10r}{9}$  (D)  $\frac{55r}{81}$

7. In the figure shown the force (F) on a particle is plotted against its position 'x' from origin. Then which of the following statement is correct. A particle at :



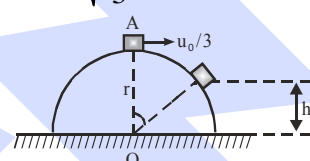
- (A)  $x_1$  is in stable equilibrium  
(B)  $x_2$  is in stable equilibrium  
(C)  $x_3$  is in stable equilibrium  
(D) None of these

5. किसी मीनार के शीर्ष तथा आधार से कणों को एक साथ चित्रानुसार  $30^\circ$  एवं  $60^\circ$  कोणों पर प्रक्षेपित किया जाता है। यदि संघट्ट बिन्दु की मीनार से क्षैतिज दूरी 'a' हो तो मीनार की ऊँचाई h होगी:-



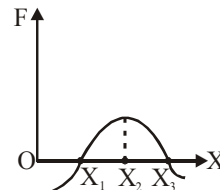
- (A)  $\frac{2a}{\sqrt{3}}$  (B)  $\frac{a}{\sqrt{3}}$  (C)  $2a$  (D)  $\frac{4a}{\sqrt{3}}$

6. प्रदर्शित चित्र में  $u = u_0/3$  के लिए सतह से वह ऊँचाई ज्ञात करो जिस पर यह गुटका अर्द्धगोले को छोड़ देता है- [जहाँ  $u_0 = \sqrt{\frac{gr}{3}}$ ]



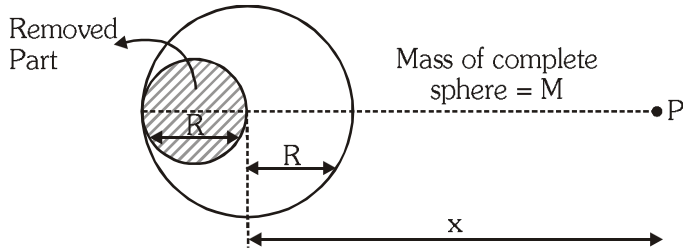
- (A)  $\frac{19r}{9}$  (B)  $\frac{19r}{27}$  (C)  $\frac{10r}{9}$  (D)  $\frac{55r}{81}$

7. चित्र में एक कण पर बल (F) तथा इसकी मूल बिन्दु से स्थिति 'x' के मध्य ग्राफ प्रदर्शित हो तो निम्न में से कौनसा कथन सही है :



- (A)  $x_1$  पर कण स्थाई साम्यावस्था में है  
(B)  $x_2$  पर कण स्थाई साम्यावस्था में है  
(C)  $x_3$  पर कण स्थाई साम्यावस्था में है  
(D) इनमें से कोई नहीं

8. The gravitational field, due to the 'left over part' of a uniform sphere (from which a part as shown has been 'removed out'), at a very far off point, P, located as shown, would be (nearly) :-

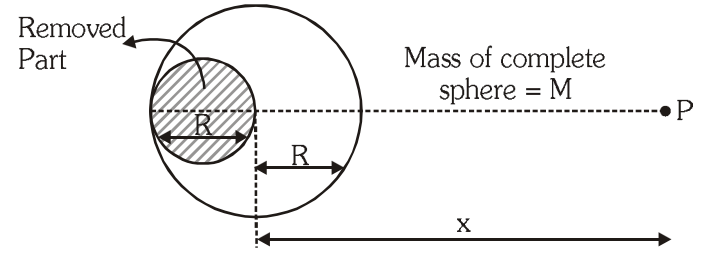


- (1)  $\frac{5 GM}{6 x^2}$  (2)  $\frac{8 GM}{9 x^2}$  (3)  $\frac{7 GM}{8 x^2}$  (4)  $\frac{6 GM}{7 x^2}$

9. Choose **CORRECT** statement :-

- (A) Electron & proton which are accelerated through same potential difference from rest will have same de-broglie wavelength.  
 (B) Proton and  $\alpha$  particle which are accelerated through same potential difference from rest will have same de-broglie wavelength.  
 (C) Two particles having same kinetic energy must have same de-broglie wavelength.  
 (D) Two particles having different momentum may have same de-broglie wavelength.

8. दर्शाए अनुसार एक समान गोले (जिसमें से एक भाग दर्शाए अनुसार हटाया गया है) के बचे हुए भाग के कारण एक बहुत अधिक दूरी पर स्थित बिन्दु P पर गुरुत्वीय क्षेत्र (लगभग) होगा :-



- (1)  $\frac{5 GM}{6 x^2}$  (2)  $\frac{8 GM}{9 x^2}$  (3)  $\frac{7 GM}{8 x^2}$  (4)  $\frac{6 GM}{7 x^2}$

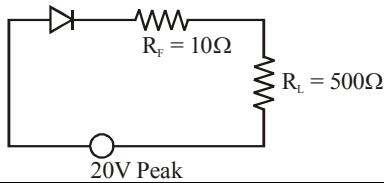
9. सही कथन चुनिये :-

- (A) विरामावस्था से समान विभवान्तर से त्वरित किसी इलेक्ट्रॉन व प्रोटोन की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य समान होती है।  
 (B) विरामावस्था से समान विभवान्तर से त्वरित किसी प्रोटोन व  $\alpha$ -कण की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य समान होती है।  
 (C) समान गतिज ऊर्जा वाले दो कणों की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य निश्चित रूप से समान होती है।  
 (D) अलग-अलग संवेग वाले दो कणों की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य समान भी हो सकती है।

10. An electric dipole antenna is kept at the origin. The dipole is oriented along y-axis. As the antenna radiates electromagnetic waves, at a point on x-axis :-

- (A) There is no electromagnetic wave.
- (B) Electric field is along y-direction and magnetic field is along z-direction.
- (C) Electric field is along z-direction and magnetic field is along y-direction
- (D) Electric field is along x-direction and magnetic field is along y-direction.

11. In circuit shown the barrier voltage of diode is 0.7 V. The match the physical quantities :-



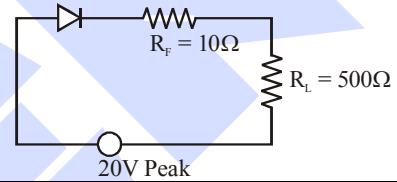
Column-I		Column-II	
(A)	Peak current in diode (in mA)	(P)	37.8
(B)	Peak voltage (in volts) at the end of load	(Q)	40.0
(C)	Peak current (in mA) if diode is ideal	(R)	20.0
(D)	Peak voltage (in volts) at the ends of loads if diode is ideal	(S)	18.9

- (A) A → Q ; B → R ; C → P ; D → S
- (B) A → P ; B → S ; C → R ; D → Q
- (C) A → P ; B → S ; C → Q ; D → R
- (D) A → S ; B → P ; C → Q ; D → R

10. एक विद्युत द्विध्रुव ऐंतिना मूलबिन्दु पर रखा हुआ है। द्विध्रुव y-अक्ष के अनुदिश विन्यासित है। ऐंतिना द्वारा विद्युतचुम्बकीय तरंगों को विकिरित करने पर x-अक्ष पर स्थित किसी बिन्दु पर :-

- (A) कोई विद्युतचुम्बकीय तरंग नहीं होगी।
- (B) विद्युत क्षेत्र y-दिशा के अनुदिश तथा चुम्बकीय क्षेत्र z-दिशा के अनुदिश होगा।
- (C) विद्युत क्षेत्र z-दिशा के अनुदिश तथा चुम्बकीय क्षेत्र y-दिशा के अनुदिश होगा।
- (D) विद्युत क्षेत्र x-दिशा के अनुदिश तथा चुम्बकीय क्षेत्र y-दिशा के अनुदिश होगा।

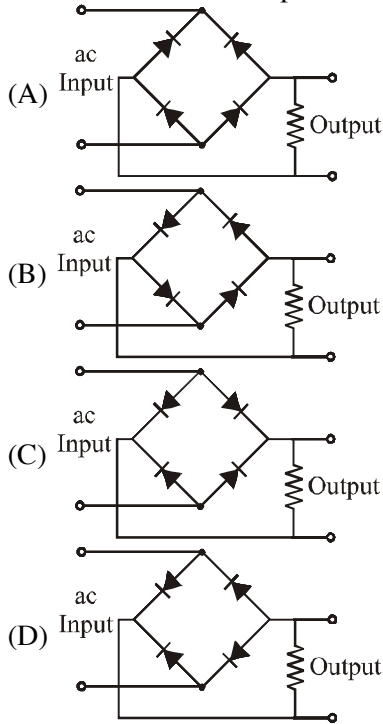
11. दर्शाए परिपथ में डायोड का विभव प्राचीर 0.7 V है। भौतिक राशियों का मिलान कीजिये :-



स्तम्भ-I		स्तम्भ-II	
(A)	डायोड में शिखर धारा (mA में)	(P)	37.8
(B)	लोड के सिरों पर शिखर वोल्टेज (वोल्ट में)	(Q)	40.0
(C)	शिखर धारा (mA में) यदि डायोड आदर्श है	(R)	20.0
(D)	लोड के सिरों पर शिखर वोल्टेज (वोल्ट में) यदि डायोड आदर्श है	(S)	18.9

- (A) A → Q ; B → R ; C → P ; D → S
- (B) A → P ; B → S ; C → R ; D → Q
- (C) A → P ; B → S ; C → Q ; D → R
- (D) A → S ; B → P ; C → Q ; D → R

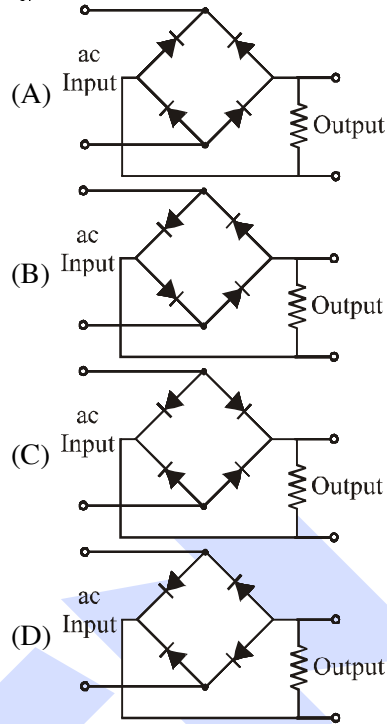
12. Which of the following circuits provides full-wave rectification of an ac input?



13. A bar magnet is freely suspended in such a way that, when it oscillates in the horizontal plane. It makes 20 oscillations per minute at a place, where dip angle is  $30^\circ$  and 15 oscillations per minute at a place, where dip angle is  $60^\circ$ . Ratio of total earth's magnetic field at these two places :-

- (A)  $9\sqrt{3} : 16$
- (B)  $9 : \sqrt{3}$
- (C)  $\sqrt{3} : 16$
- (D)  $16 : 9\sqrt{3}$

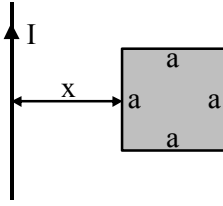
12. निम्न में से कौनसा परिपथ प्रत्यावर्ती निवेश के लिए पूर्ण तरंग दिष्ट व निर्गत संकेत प्रदान करता है ?



13. एक छड़ चुम्बक को इस प्रकार मुक्त रूप से निलम्बित करते हैं कि यह क्षैतिज तल में दोलन करें। यह किसी स्थान पर जहाँ नति कोण  $30^\circ$  है, 20 दोलन प्रति मिनट तथा जहाँ नति कोण  $60^\circ$  है 15 दोलन प्रति मिनट करती है, तो उन दो स्थानों पर पृथ्वी के परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र के मानों का अनुपात क्रमशः होगा :-

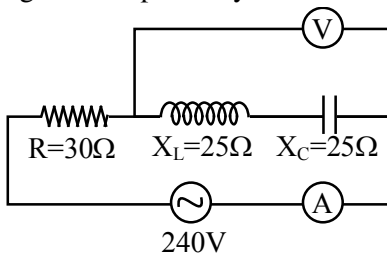
- (A)  $9\sqrt{3} : 16$
- (B)  $9 : \sqrt{3}$
- (C)  $\sqrt{3} : 16$
- (D)  $16 : 9\sqrt{3}$

14. The mutual inductance between a long straight wire and a square loop of side  $a$  as shown in figure will be :-



- (A)  $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln\left(\frac{x+a}{x}\right)$       (B)  $\frac{\mu_0 a}{4\pi} \ln\left(\frac{x+a}{x}\right)$   
 (C)  $\frac{\mu_0 a}{\pi} \ln\left(\frac{x+a}{x}\right)$       (D)  $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln\left(\frac{a}{x}\right)$

15. In the circuit shown in the figure, neglecting source resistance, the voltmeter and ammeter readings will respectively be -

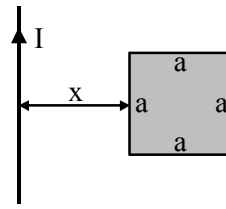


- (A) 0 V, 8 A      (B) 150 V, 8 A  
 (C) 150 V, 3 A      (D) 0 V, 3 A

16. A number of capacitors each of capacitance  $1\mu\text{F}$  and each one of which get punctured if a potential difference just exceeding 500 volt is applied, are provided. Then an arrangement suitable for giving a capacitor of  $2\mu\text{F}$  across which 3000 volt may be applied requires at least :-

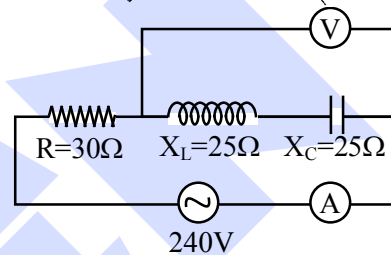
- (A) 18 component capacitors  
 (B) 36 component capacitors  
 (C) 72 component capacitors  
 (D) 144 component capacitors

14. चित्र में दर्शाए अनुसार एक लंबे, सीधे तार तथा एक वर्गाकार लूप जिसकी एक भुजा की लंबाई  $a$  है, के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व होगा :-



- (A)  $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln\left(\frac{x+a}{x}\right)$       (B)  $\frac{\mu_0 a}{4\pi} \ln\left(\frac{x+a}{x}\right)$   
 (C)  $\frac{\mu_0 a}{\pi} \ln\left(\frac{x+a}{x}\right)$       (D)  $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln\left(\frac{a}{x}\right)$

15. चित्र में प्रदर्शित परिपथ में स्रोत प्रतिरोध नगण्य मानने पर वोल्टमीटर एवं अमीटर के पाठयांक क्रमशः है-



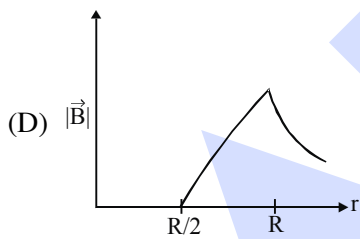
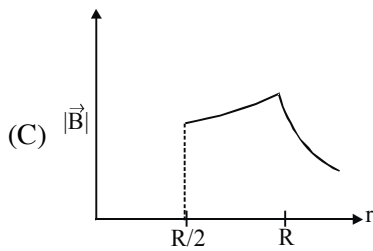
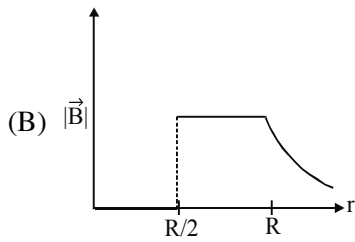
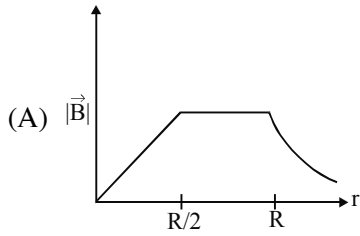
- (A) 0 V, 8 A      (B) 150 V, 8 A  
 (C) 150 V, 3 A      (D) 0 V, 3 A

16. एक निश्चित संख्या में  $1\mu\text{F}$  धारिता वाले संधारित्र है यदि इनमें से किसी एक को 500 V से अधिक विभवान्तर दिया जाए तो यह पंचर (निरावेशित) हो जाता है तो एक अनुकूल व्यवस्था जो  $2\mu\text{F}$  धारिता दे सके और 3000 V विभवान्तर आरोपित किया जा सके, इसके लिए न्यूनतम आवश्यक होगा :-

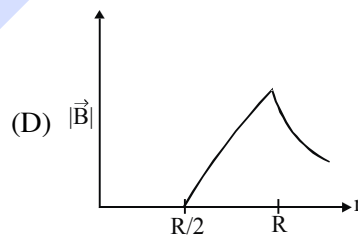
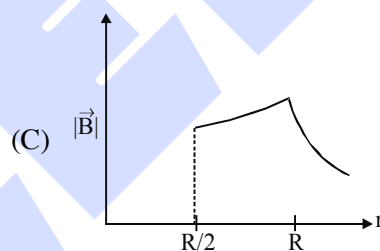
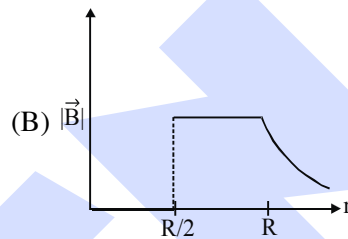
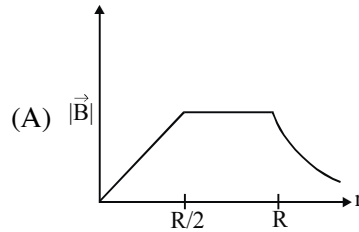
- (A) 18 घटक संधारित्र  
 (B) 36 घटक संधारित्र  
 (C) 72 घटक संधारित्र  
 (D) 144 घटक संधारित्र



17. An infinitely long hollow conducting cylinder with inner radius  $R/2$  and outer radius  $R$  carries a uniform current density along its length. The magnitude of the magnetic field,  $|\vec{B}|$  as a function of the radial distance  $r$  from the axis is best represented by :-



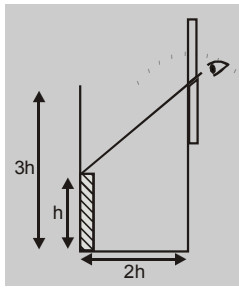
17. एक असीमित लम्बाई के खोखले (hollow) चालक-बेलन की आंतरिक-त्रिज्या  $R/2$  और बाहरी-त्रिज्या  $R$  है। इसकी लम्बाई की दिशा में एकसमान धारा-घनत्व है। इसके चुम्बकीय-क्षेत्र का मान  $|\vec{B}|$  अक्ष से त्रिज्यीय दूरी  $r$  के साथ जिस प्रकार बदलता है उसका सर्वोत्तम वर्णन किस ग्राफ में है?



18. In a Young's double slit experiment,  $I_0$  is the intensity at the central maximum and  $\beta$  is the fringe width. The intensity at a point P distance  $x$  from the centre will be-

- (A)  $I_0 \cos \frac{\pi x}{\beta}$                       (B)  $4I_0 \cos^2 \frac{\pi x}{\beta}$   
 (C)  $I_0 \cos^2 \frac{\pi x}{\beta}$                       (D)  $I_0/4 \cos^2 \frac{\pi x}{\beta}$

19. An observer can see through a pin-hole the top end of a thin rod of height  $h$ , placed as shown in the figure. The beaker height is  $3h$  and its radius  $h$ . When the beaker is filled with a liquid up to a height  $2h$ , he can see the lower end of the rod. Then the refractive index of the liquid is-

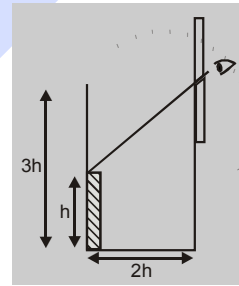


- (A)  $\frac{5}{2}$                       (B)  $\sqrt{\frac{5}{2}}$                       (C)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$                       (D)  $\frac{3}{2}$

18. यंग द्विस्लिट प्रयोग में, केन्द्रीय उच्चिष्ठ पर तीव्रता  $I_0$  है तथा फ्रिन्ज चौड़ाई  $\beta$  है। केन्द्र से  $x$  दूरी पर स्थित बिन्दु P पर तीव्रता होगी-

- (A)  $I_0 \cos \frac{\pi x}{\beta}$                       (B)  $4I_0 \cos^2 \frac{\pi x}{\beta}$   
 (C)  $I_0 \cos^2 \frac{\pi x}{\beta}$                       (D)  $I_0/4 \cos^2 \frac{\pi x}{\beta}$

19. एक प्रेक्षक पिन-छिद्र से एक  $h$  ऊँचाई की पतली छड़ के शीर्ष सिरे को देख सकता है जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है, बीकर की ऊँचाई  $3h$  है तथा इसकी त्रिज्या  $h$  है। जब बीकर को  $2h$  ऊँचाई तक द्रव से भरा जाता है, तो प्रेक्षक छड़ के निचले सिरे को देख सकते हैं। तो द्रव का अपवर्तनांक होगा-



- (A)  $\frac{5}{2}$                       (B)  $\sqrt{\frac{5}{2}}$                       (C)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$                       (D)  $\frac{3}{2}$

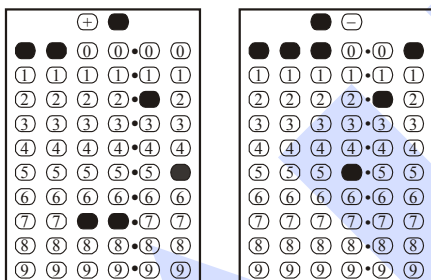
20. If pressure amplitude in a sound wave is increased three times, then the percentage increase in the intensity of wave will be-

- (A) 900% (B) 800%  
(C) 600% (D) 500%

**SECTION-II : (Maximum Marks: 20)**

- This section contains **TEN** Questions. Attempt any five Questions. First five Questions Attempt will be considered for marking.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

**For Example :** If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.



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

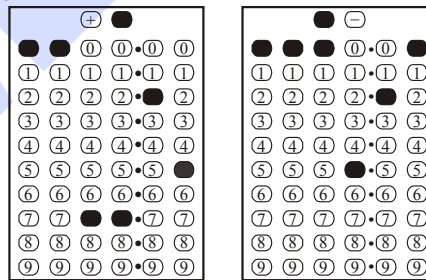
20. एक ध्वनि तरंग में दाब आयाम तीन गुना कर दिया जावे तो तरंग की तीव्रता में जितने प्रतिशत वृद्धि होगी-

- (A) 900% (B) 800%  
(C) 600% (D) 500%

**खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)**

- इस खंड में **दस** प्रश्न हैं। किन्ही पाँच प्रश्नों का उत्तर दीजिए। केवल प्रथम पाँच प्रश्नों के ही अंक दिये जायेंगे।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE)** है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

**उदाहरण के लिए :** यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

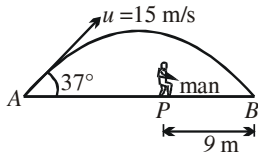


- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-

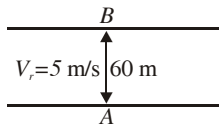
Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.

Zero Marks : 0 In all other cases.

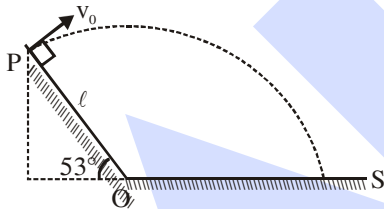
1. A ball is hit by a batsman at an angle of  $37^\circ$  as shown in figure. The man standing at  $P$  should run at what minimum velocity so that he catches the ball before it strikes the ground. Assume that height of man is negligible in comparison to maximum height of projectile. (in m/s)



2. A man is crossing a river flowing with velocity of  $5 \text{ m/s}$ . He reaches a point directly across the river at a distance of  $60 \text{ m}$  in  $5 \text{ sec}$ . His velocity in still water should be (in m/s)



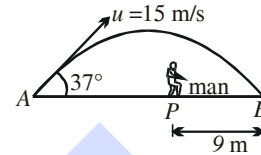
3. A stone is projected from point  $P$  on the inclined plane with velocity  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  directed perpendicular to the plane. The time taken by the stone to strike the horizontal ground  $S$  is (Given  $PO = \ell = 10 \text{ meter}$ ) (in sec)



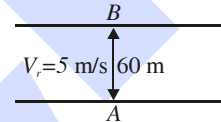
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

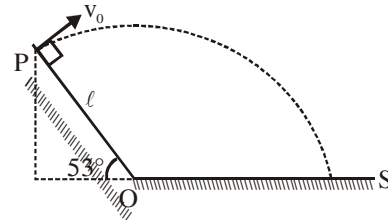
1. चित्रानुसार एक बल्लेबाज गेंद पर बल्ले द्वारा  $37^\circ$  कोण पर प्रहार करता है। बिन्दु  $P$  पर खड़े हुए एक खिलाड़ी को किस न्यूनतम वेग से दौड़ना चाहिये ताकि वह गेंद को हवा में ही पकड़ सके? गेंद द्वारा प्राप्त की गई अधिकतम ऊंचाई की तुलना में खिलाड़ी की ऊंचाई को नगण्य मानिये।



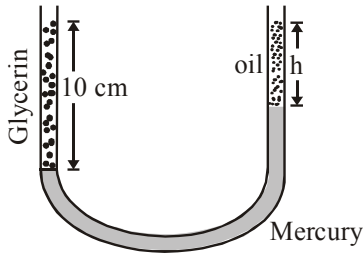
2. एक व्यक्ति  $5 \text{ m/s}$  के वेग से बहती हुई नदी को पार कर रहा है। वह सीधा नदी के दूसरे किनारे पर  $60 \text{ m}$  दूर स्थित बिन्दु पर  $5 \text{ s}$  में पहुंचता है तो स्थिर जल में उसका वेग होगा :-



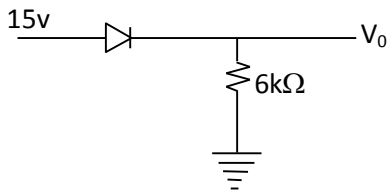
3. एक पत्थर को चित्रानुसार नत-तल पर से बिन्दु  $P$  से, नत-तल के लम्बवत्  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  वेग से प्रक्षेपित किया जाता है। पत्थर को क्षैतिज धरातल  $S$  पर टकराने में लगा समय है (दिया है  $PO = \ell = 10 \text{ m}$ ) (sec में)



4. A vertical U-tube of uniform inner cross section contains mercury in both sides of its arms. A glycerin (density =  $1.3 \text{ g/cm}^3$ ) column of length 10 cm is introduced into one of its arms. Oil of density  $0.8 \text{ gm/cm}^3$  is poured into the other arm until the upper surfaces of the oil and glycerin are in the same horizontal level. Find the length of the oil column, (in cm) (Density of mercury =  $13.6 \text{ g/cm}^3$ ) :-



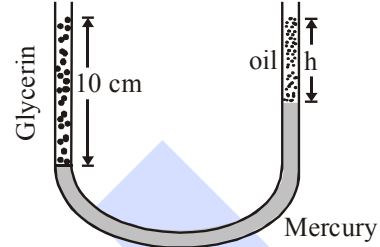
5. In the network shown in fig. determine  $V_0$  (in volt) :-



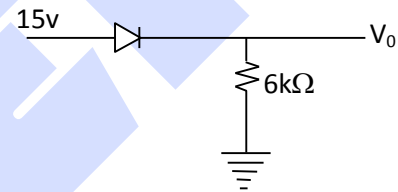
6. The circumference of the second Bohr orbit of electron in hydrogen atom is 600 nm. The potential difference then x is that must be applied between the plates so that the electrons have the de-Broglie wave length corresponding in this circumference is  $\frac{5}{3} \times 10^{-x} \text{ V}$  :

4. एकसमान आंतरिक त्रिज्या की ऊर्ध्वाधर U-नली की दोनों भुजाओं में पारा भरा है। एक भुजा में ग्लिसरीन (घनत्व =  $1.3 \text{ g/cm}^3$ ) 10 cm ऊँचाई तक व दूसरी भुजा में तेल (घनत्व  $0.8 \text{ gm/cm}^3$ ) भरा जाता है ताकि तेल का स्तर ग्लिसरीन स्तर के तुल्य हो जाए तो तेल स्तम्भ की ऊँचाई होगी (से.मी. में)

(पारे का घनत्व =  $13.6 \text{ g/cm}^3$ ) :-



5. दिये गए परिपथ में  $V_0$  विभव (volt में) ज्ञात कीजिये :-



6. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की द्वितीय बोहर कक्षा की परिधि 600 nm है। प्लेटों के मध्य  $\frac{5}{3} \times 10^{-x} \text{ V}$  का विभवान्तर आरोपित किया जाना चाहिए ताकि इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य इस परिधि से सम्बन्धित हो तब x ज्ञात करें:-

7. A sphere of radius  $R$  have volume charge density given as

$$\rho(r) = Kr \text{ for } r \leq R$$

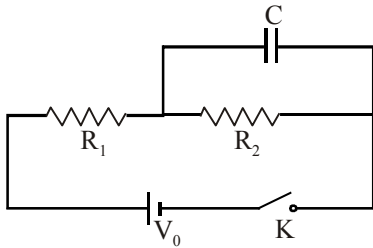
$$= 0 \text{ for } r > R$$

If electric field at distance  $\frac{R}{2}$  from centre is  $\frac{KR}{N\epsilon_0}$ .

Then  $N$  will be.

8. In the connection shown in the figure the switch  $K$  is open and the capacitor is uncharged. Then we close the switch and let the capacitor charge up to the maximum and open the switch again. Then

(Use the following data :  $V_0=30 \text{ V}$ ,  $R_1=10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2=5 \text{ k}\Omega$ .)



- (i) the current through  $R_1$  be  $I_1$  immediately after closing the switch
- (ii) the current through  $R_2$  be  $I_2$  a long time after the switch was closed
- (iii) the current through  $R_2$  be  $I_3$  immediately after reopening the switch

Find the value of  $\frac{I_1}{I_2 I_3}$  (in ampere<sup>-1</sup>).

7.  $R$  त्रिज्या के गोले का आयतन आवेश घनत्व निम्नतम दिया जाता है

$$\rho(r) = Kr, \quad r \leq R$$

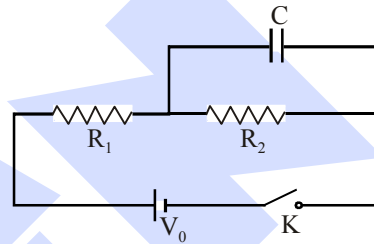
$$= 0, \quad r > R$$

यदि केन्द्र से  $\frac{R}{2}$  दूरी पर वैद्युत क्षेत्र  $\frac{KR}{N\epsilon_0}$  हो तब  $N$

होगा।

8. प्रदर्शित परिपथ में स्विच  $K$  खुला है व संधारित्र अनावेशित है। अब स्विच को बंद कर संधारित्र को अधिकतम मान तक आवेशित कर पुनः स्विच को खोल दिया जाता है।

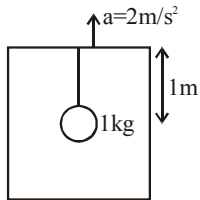
यहां  $V_0 = 30 \text{ V}$ ,  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$  है।



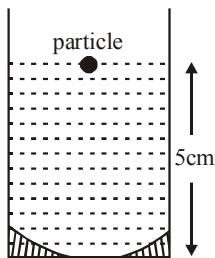
- (i) स्विच को बंद करने के तुरन्त पश्चात्  $R_1$  में धारा  $I_1$  है।
- (ii) स्विच को बंद करने के लम्बे समय पश्चात्  $R_2$  में धारा  $I_2$  है।
- (iii) स्विच को पुनः खोलने के तुरन्त पश्चात्  $R_2$  में प्रवाहित धारा  $I_3$  है।

$\frac{I_1}{I_2 I_3}$  का मान (ampere<sup>-1</sup> में) ज्ञात कीजिये।

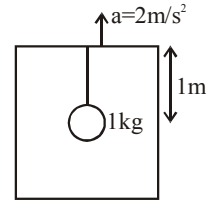
9. In the figure shown a mass 1 kg is connected to a string of mass per unit length 1.2 gm/m. Length of string is 1 m and its other end is connected to the top of a ceiling which is accelerating up with an acceleration  $2 \text{ m/s}^2$ . A transverse pulse is produced at the lowest point of string. Time taken (In sec) by pulse to reach the top of string is :



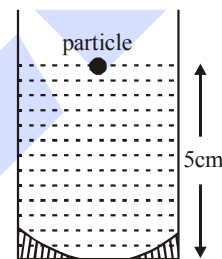
10. A concave mirror has radius of curvature of 40 cm. It is at the bottom of a glass that has water filled up to 5 cm (see figure). If a small particle is floating on the surface of water, its image as seen, from directly above the glass, is at a distance 'd' cm from the surface of water. The value of d is close to : (Refractive index of water = 1.33)



9. चित्र में 1 kg द्रव्यमान को प्रति एकांक लम्बाई द्रव्यमान 1.2 gm/m वाली रस्सी से जोड़ा गया है। रस्सी की लम्बाई 1 m है तथा इसका दूसरा सिरा छत के शीर्ष से जुड़ा है जो  $2 \text{ m/s}^2$  त्वरण से ऊपर की ओर त्वरित हो रही है। रस्सी के निम्नतम बिन्दु पर एक अनुप्रस्थ स्पंद उत्पन्न किया जाता है। स्पन्द द्वारा रस्सी के शीर्ष तक पहुँचने में लिया गया समय (sec में) होगा :-



10. 40 cm वक्रता त्रिज्या का एक अवतल दर्पण, आरेख (चित्र) में दर्शाये गये अनुसार, एक गिलास की तली में रखा है। गिलास में 5 cm ऊँचाई तल जल भरा है। एक छोटा सा कण जल की सतह पर तैर रहा है। गिलास के ठीक ऊपर से देखने पर, इस का प्रतिबिम्ब जल की सतह से d दूरी पर है। तो, 'd' का निकट मान होगा (सेमी में) : (पानी का अपवर्तनांक = 1.33)



## SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains TWENTY questions.
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). ONLY ONE of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :  
*Full Marks* : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.  
*Zero Marks* : 0 If none of the bubbles is darkened.  
*Negative Marks* : -1 In all other cases

1. Ionic conductances of hydrated  $M^+$  ions are in the order –  
 (A)  $Li^+(aq) > Na^+(aq) > K^+(aq) > Rb^+(aq) > Cs^+(aq)$   
 (B)  $Li^+(aq) > Na^+(aq) < K^+(aq) < Rb^+(aq) < Cs^+(aq)$   
 (C)  $Li^+(aq) > Na^+(aq) > K^+(aq) > Rb^+(aq) < Cs^+(aq)$   
 (D)  $Li^+(aq) < Na^+(aq) < K^+(aq) < Rb^+(aq) < Cs^+(aq)$
2. Match list I with list II and select the correct answer using the codes given below the lists

## List I

- A. Van Arkel method  
 B. Solvay process  
 C. Cupellation  
 D. Poling

## List II

- I. Purification of titanium  
 II. Manufacture of  $Na_2CO_3$   
 III. Purification of copper  
 IV. Refining of silver

## Codes :

A	B	C	D
(A) I	II	IV	III
(B) II	I	III	IV
(C) IV	II	I	III
(D) III	I	II	IV

## खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में बीस प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :  
 पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।  
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।  
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. जलयोजित  $M^+$  आयन की चालकता का सही क्रम है  
 (A)  $Li^+(aq) > Na^+(aq) > K^+(aq) > Rb^+(aq) > Cs^+(aq)$   
 (B)  $Li^+(aq) > Na^+(aq) < K^+(aq) < Rb^+(aq) < Cs^+(aq)$   
 (C)  $Li^+(aq) > Na^+(aq) > K^+(aq) > Rb^+(aq) < Cs^+(aq)$   
 (D)  $Li^+(aq) < Na^+(aq) < K^+(aq) < Rb^+(aq) < Cs^+(aq)$
2. सुमेल कीजिए.

## सूची I

- A. वान-आरकेल विधि  
 B. सॉल्वे-प्रक्रम  
 C. खर्परण  
 D. पोलिंग

## सूची II

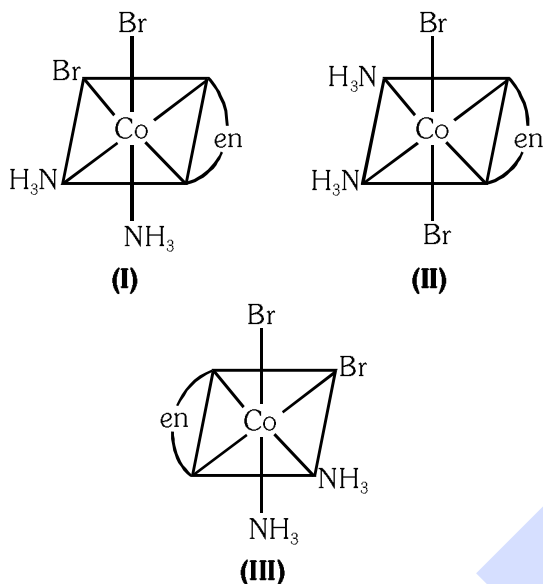
- I. टाइटेनियम का शुद्धिकरण  
 II.  $Na_2CO_3$  का उत्पादन  
 III. कॉपर का शुद्धिकरण  
 IV. सिल्वर का शुद्धिकरण

## कोड :

A	B	C	D
(A) I	II	IV	III
(B) II	I	III	IV
(C) IV	II	I	III
(D) III	I	II	IV

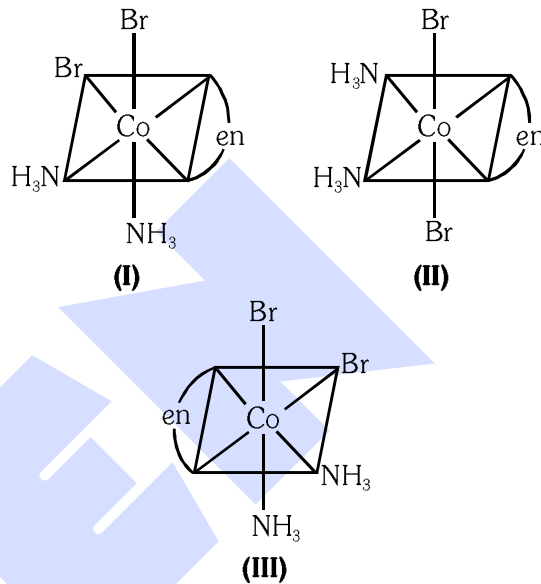


3. Which of the following statements is incorrect in relation to the structure of diborane  
 (A) All the terminal B-H bond length are equal  
 (B) The terminal B-H bond is a 2-centre 3-electron bond  
 (C) The terminal B-H bond is a 2-centre 2-electron bond  
 (D) The bridge is a 3-centre 2-electron bond
4. Three arrangements are shown for the complex,  $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2]^+$ . Which one is the wrong statement :-



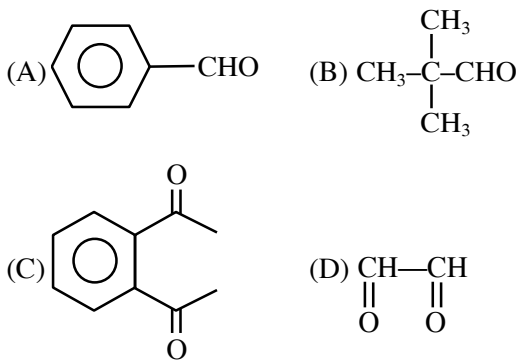
- (A) I and II are geometrical isomers  
 (B) II and III are optical isomers  
 (C) I and III are optical isomers  
 (D) II and III are geometrical isomers
5. Hybridisation of central metal atom in  $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$  and  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  respectively ?  
 (A)  $sp^3, d^2sp^3$  (B)  $sp^3, sp^3d^2$   
 (C)  $dsp^2, d^2sp^3$  (D)  $dsp^2, sp^3d^2$

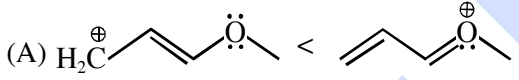
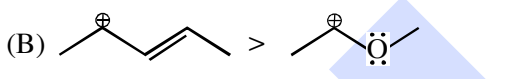
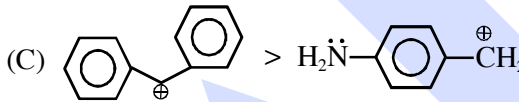
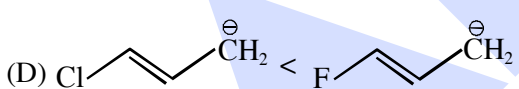
3. डाइबोरेन की संरचना के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौनसा कथन असत्य है.  
 (A) सभी सिरे वाली B-H बंध लम्बाई समान है।  
 (B) सिरे वाले B-H बंध 2-c 3-e बंध है।  
 (C) सिरे वाले B-H बंध में 2-c 2-e बंध है।  
 (D) सेतु बंध 3-c 2-e बंध है।
4.  $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2]^+$  संकुल तीन व्यवस्थाओं में व्यवस्थित है, निम्नलिखित में से कौनसा गलत कथन है:-



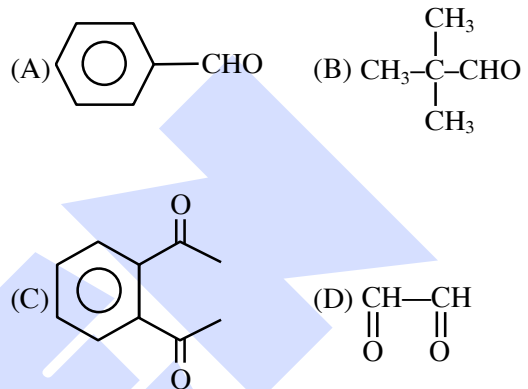
- (A) I तथा II ज्यामितीय समावयवी हैं  
 (B) II तथा III प्रकाशीय समावयवी हैं  
 (C) I तथा III प्रकाशीय समावयवी हैं  
 (D) II तथा III ज्यामितीय समावयवी हैं
5.  $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$  तथा  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  में केन्द्रीय धातु परमाणु का संकरण क्रमशः होगा ?  
 (A)  $sp^3, d^2sp^3$  (B)  $sp^3, sp^3d^2$   
 (C)  $dsp^2, d^2sp^3$  (D)  $dsp^2, sp^3d^2$

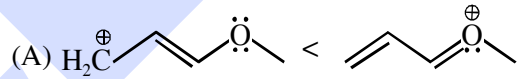
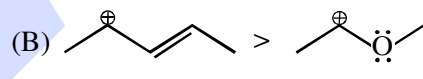
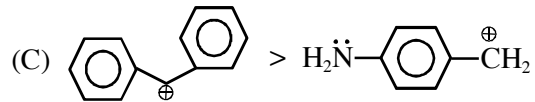
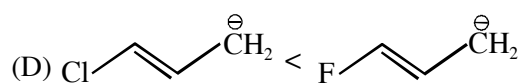
6. The equilibrium  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$  is shifted to right in -  
 (A) An acidic medium (B) A basic medium  
 (C) A neutral medium (D) It does not exist
7. The hybridization of atomic orbitals of nitrogen in  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  and  $\text{NH}_4^+$  are :  
 (A)  $sp^2$ ,  $sp^3$  and  $sp^2$  respectively  
 (B)  $sp$ ,  $sp^2$  and  $sp^3$  respectively  
 (C)  $sp^2$ ,  $sp$  and  $sp^3$  respectively  
 (D)  $sp^2$ ,  $sp^3$  and  $sp$  respectively
8. Which of the following compound undergo aldol condensation ?

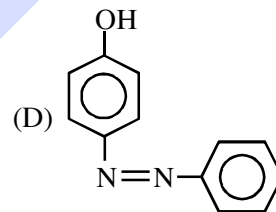
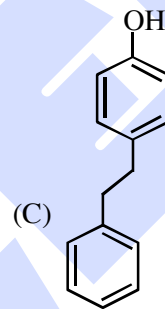
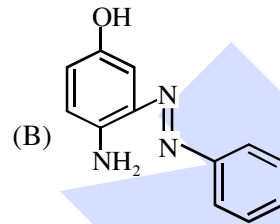
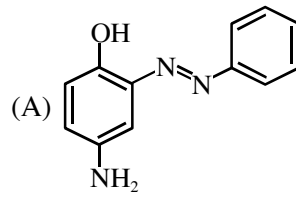
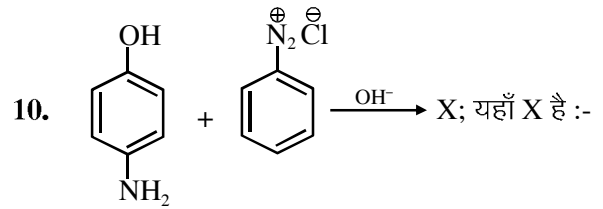
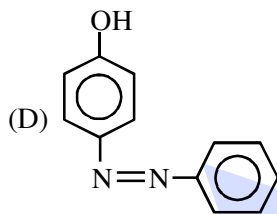
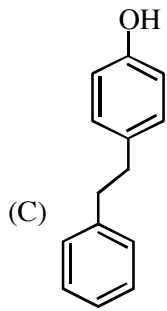
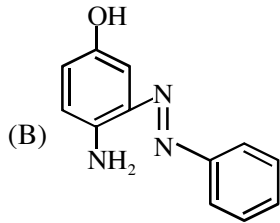
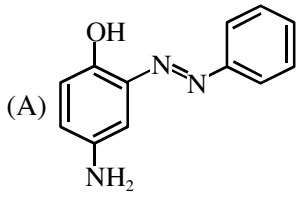
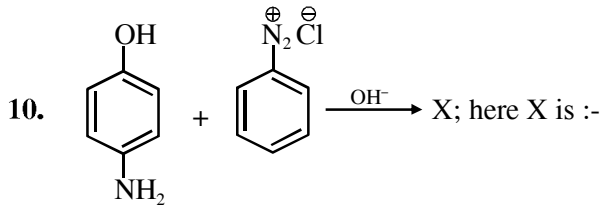


9. Which of the given following stability order is correct?
- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

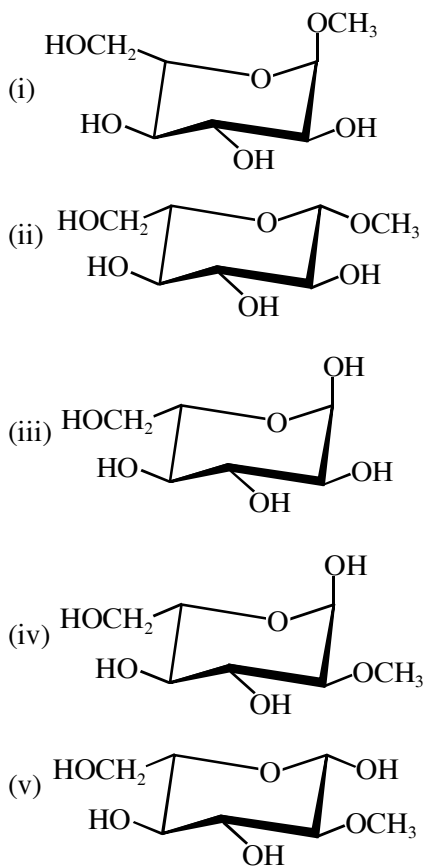
6. साम्य  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$  दायीं ओर स्थानान्तरित होगा-  
 (A) अम्लीय माध्यम में (B) क्षारीय माध्यम में  
 (C) उदासीन माध्यम में (D) इसका अस्तित्व नहीं है
7.  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{NO}_3^-$  व  $\text{NH}_4^+$  आयन में N परमाणु का संकरण क्रमशः होता है :  
 (A)  $sp^2$ ,  $sp^3$  तथा  $sp^2$  (B)  $sp$ ,  $sp^2$  तथा  $sp^3$   
 (C)  $sp^2$ ,  $sp$  तथा  $sp^3$  (D)  $sp^2$ ,  $sp^3$  तथा  $sp$
8. निम्न में से कौनसा यौगिक ऐल्डॉल संघनन देता है ?



9. निम्न दिये गये स्थायित्व का सही क्रम होगा -
- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

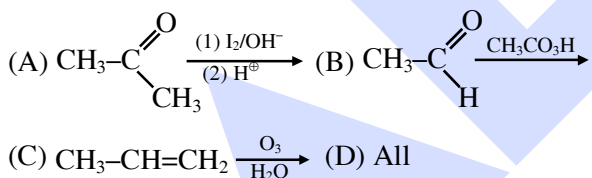


11. Which of the following is methyl- $\alpha$ -D-glucoside?

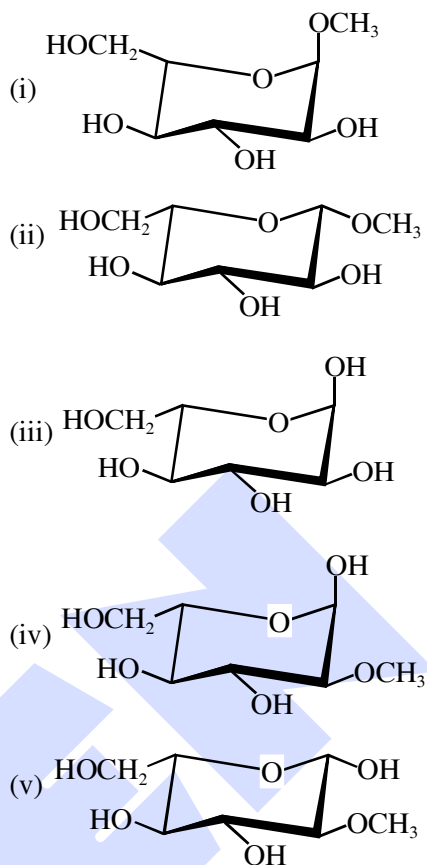


(A) (i) (B) (ii) (C) (iii) (D) (iv)

12.  $\text{CH}_3\text{-C}(=\text{O})\text{-OH}$  Can be obtained as one of the product in reaction :-

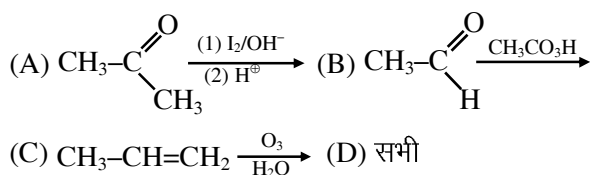


11. निम्न में से मेथिल- $\alpha$ -D-ग्लुकोसाइड है?

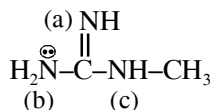


(A) (i) (B) (ii) (C) (iii) (D) (iv)

12. अभिक्रिया जिसमें एक उत्पाद के रूप में  $\text{CH}_3\text{-C}(=\text{O})\text{-OH}$  प्राप्त हो सकता है वह है :-

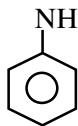


13. Which of the following nitrogen atom is maximum basic ?



- (A) b (B) a (C) c (D) All are same

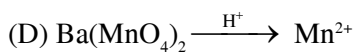
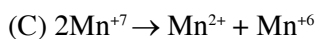
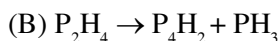
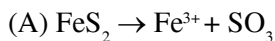
14. How many stereo isomers possible from pentane-2,3,4-triol :-



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

15. Match incorrect equivalent mass of reactant in following column ? (M = molar mass of reactant):-

Column-I



Column-II

$$\frac{M}{15}$$

$$\frac{5M}{6}$$

$$\frac{M}{3}$$

$$\frac{M}{5}$$

16. At  $25^\circ\text{C}$ ,  $K_{sp}$  for  $\text{PbBr}_2$  is equal to  $8 \times 10^{-5}$ . If the salt is 80% dissociated, what is the solubility of  $\text{PbBr}_2$  in  $\text{mol L}^{-1}$  ?

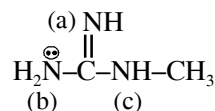
(A)  $\left[ \frac{10^{-4}}{1.6 \times 1.6} \right]^{1/3}$

(B)  $\left[ \frac{10^{-5}}{1.6 \times 1.6} \right]^{1/3}$

(C)  $\left[ \frac{10^{-4}}{0.8 \times 0.8} \right]^{1/3}$

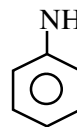
(D)  $\left[ \frac{10^{-5}}{1.6 \times 1.6} \right]^{1/2}$

13. निम्न में से कौनसा नाइट्रोजन परमाणु सर्वाधिक क्षारीय है?



- (A) b (B) a (C) c (D) सभी समान हैं

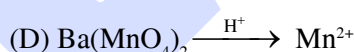
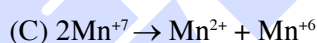
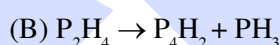
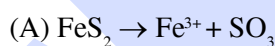
14. पेन्टेन-2,3,4-ट्राइऑल से प्राप्त कुल त्रिविम स्यावयवियों की संख्या होगी :-



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

15. निम्न में से कौनसा स्तम्भ अभिकारक के तुल्यांकी भार के लिए सुमेलित नहीं है ? (M = अभिकारक का अणुभार):-

स्तम्भ-I



स्तम्भ-II

$$\frac{M}{15}$$

$$\frac{5M}{6}$$

$$\frac{M}{3}$$

$$\frac{M}{5}$$

16.  $25^\circ\text{C}$  पर  $\text{PbBr}_2$  के लिए  $K_{sp}$  का मान  $8 \times 10^{-5}$  है। यदि लवण 80% वियोजित होता है, तो  $\text{PbBr}_2$  की विलेयता  $\text{mol L}^{-1}$  में क्या है ?

(A)  $\left[ \frac{10^{-4}}{1.6 \times 1.6} \right]^{1/3}$

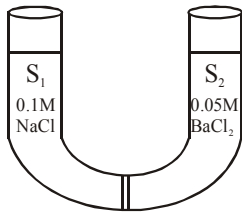
(B)  $\left[ \frac{10^{-5}}{1.6 \times 1.6} \right]^{1/3}$

(C)  $\left[ \frac{10^{-4}}{0.8 \times 0.8} \right]^{1/3}$

(D)  $\left[ \frac{10^{-5}}{1.6 \times 1.6} \right]^{1/2}$

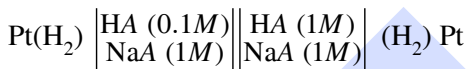
17. In fcc lattice, A, B, C and D atoms are arranged at corner, face centre, octahedral void and tetrahedral void respectively, then the body diagonal contains :-  
 (A) 2A, C, 2D (B) 2A, 2B, 2C  
 (C) 2A, 2B, 2D (D) 2A, 2D

18. Two solutions  $S_1$  and  $S_2$  containing 0.1 M NaCl (aq) and 0.05 M  $BaCl_2$  (aq) are separated by semipermeable membrane.



Which among the following statement(s) is/are correct ? (Assume complete dissociation of both the electrolytes)

- (A)  $S_1$  and  $S_2$  are isotonic  
 (B)  $S_1$  is hypertonic while  $S_2$  is hypotonic  
 (C)  $S_1$  is hypotonic while  $S_2$  is hypertonic  
 (D) All the above
19. In the concentration cell,



( $pK_a$  of HA = 4)

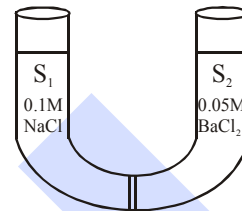
Cell potential will be :-

- (A) 0.03 V (B) 0.06 V  
 (C) - 0.06 V (D) - 0.03 V

17. एक fcc जालक में, A, B, C तथा D परमाणु क्रमशः किनारे पर, फलक केन्द्र पर, अष्टफलकीय अन्तराल तथा चतुष्फलकीय अन्तराल पर उपस्थित हैं तो घन विकर्ण पर होंगे :-

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

18. दो विलयन  $S_1$  और  $S_2$  जिसमें 0.1 M NaCl और 0.05M  $BaCl_2$  को अर्धपारगम्य झिल्ली द्वारा अलग किया जाता है

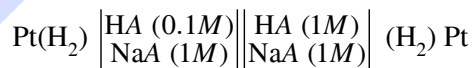


निम्न में से कौन सा कथन सही है।

(दोनों विद्युत अपघट्य का पूर्ण आयनन मानते हुए) :-

- (A)  $S_1$  और  $S_2$  समपरासरीय हैं  
 (B)  $S_1$  अतिपरासरीय जबकि  $S_2$  अल्प परासरीय है  
 (C)  $S_1$  अल्प परासरीय जबकि  $S_2$  अतिपरासरीय विलयन है  
 (D) उपरोक्त सभी

19. निम्न सान्द्रता सेल में -



$pK_a$  (HA) = 4 सैल विभव का मान होगा :-

- (A) 0.03 V (B) 0.06 V  
 (C) - 0.06 V (D) - 0.03 V

20. Which of the following statements are correct ?
- The smaller the gold number of lyophilic colloid, the larger will be its protective power.
  - Lyophilic sols, in contrast to lyophobic sols are easily coagulated on addition of small amounts of electrolytes.
  - Ferric chloride solution is used to stop bleeding from a fresh cut because it coagulates the blood.
  - The flocculation value of arsenious sulphide sol is independent of the anion of the coagulating electrolyte.

Codes :

- (A) a, b and c                      (B) a, c and d  
(C) b, c and d                      (D) a, b and d

**SECTION-II : (Maximum Marks: 20)**

- This section contains **TEN** Questions. Attempt any five Questions. First five Questions Attempt will be considered for marking.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

20. निम्न में से कौन सा कथन सत्य है ?
- द्रवस्नेही सॉल की गोल्ड संख्या जितनी कम होती है उसकी रक्षण क्षमता उतनी ही अधिक होती है।
  - द्रव स्नेही सॉल का स्कंदन, द्रवविरोधी सॉल की अपेक्षाकृत कम विद्युत अपघट्य मिलाने पर आसानी से होता है।
  - $\text{FeCl}_3$  विलयन का प्रयोग रक्त रोकने के काम आता है क्योंकि यह रक्त को स्कंदित करता है।
  - $\text{As}_2\text{S}_3$  का स्कंदन मान विद्युत अपघटन के ऋणायन पर निर्भर नहीं करता है।

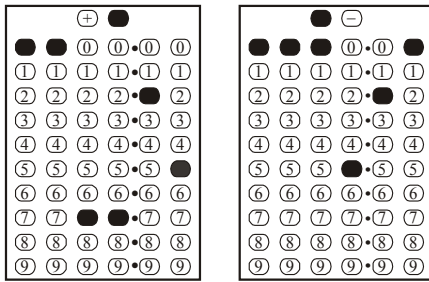
कोड :

- (A) a, b तथा c                      (B) a, c तथा d  
(C) b, c तथा d                      (D) a, b तथा d

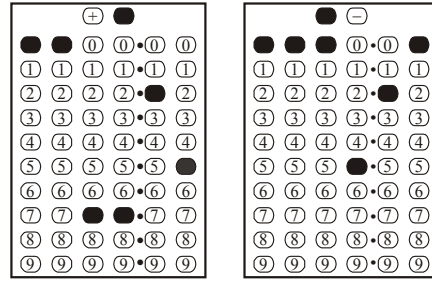
**खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)**

- इस खंड में **दस** प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों का उत्तर दीजिए। केवल प्रथम पाँच प्रश्नों के ही अंक दिये जायेंगे।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE)** है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

**For Example :** If answer is  $-77.25, 5.2$  then fill the bubbles as follows.



**उदाहरण के लिए :** यदि उत्तर  $-77.25, 5.2$  है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

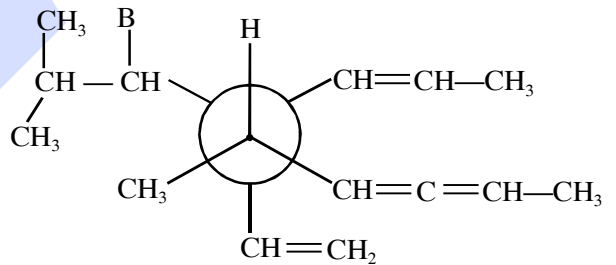
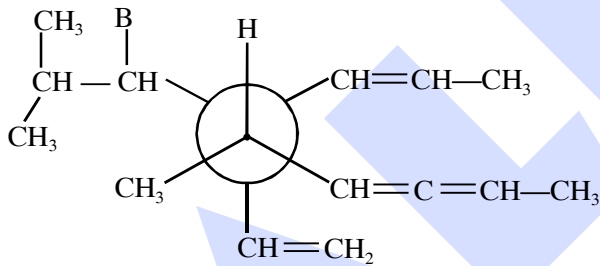


- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:  
**Full Marks :** +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.  
**Zero Marks :** 0 In all other cases.

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-  
**पूर्ण अंक :** +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।  
**शून्य अंक :** 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

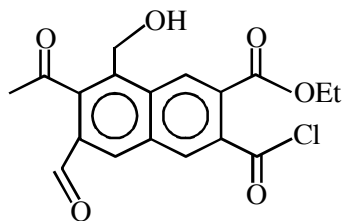
1. Number of elements in the 4<sup>th</sup> period of the periodic table is  $x$  and number of elements in the 6<sup>th</sup> period is equal to  $y$  find  $(x + y) =$
2. Sum of number of  $\sigma$  and  $\pi$  bonds present in  $P_4O_{10}$  :-
3. One mole of  $N_2$  react with three mole of  $H_2$  to give  $x$  mole of ammonia, find  $x = ?$
4. Total number of stereoisomer :-

1. यदि आवर्त सारणी के चतुर्थ आवर्त में तत्वों की संख्या =  $x$  तथा छठे आवर्त में तत्वों की संख्या =  $y$  हो तो  $(x + y)$  ज्ञात करो
2.  $P_4O_{10}$  में उपस्थित  $\sigma$  तथा  $\pi$  बंधों की संख्या का योग होगा :-
3. एक मोल  $N_2$  की अभिक्रिया 3 मोल  $H_2$  से कराने पर  $x$  मोल अमोनिया प्राप्त होती है तो  $x$  ज्ञात करो।
4. कुल त्रिविम समावयवियों की संख्या होगी :-

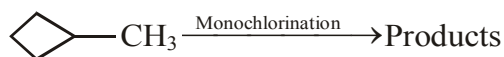




5. Find the value of x? (x = mole of RMgX consumed).



6. Number of optically active monochlorinated product formed in following reaction :-



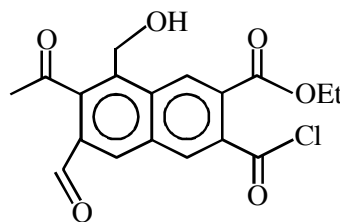
7. Chlorine is prepared in the laboratory by treating manganese dioxide ( $MnO_2$ ) with aqueous hydrochloric acid according to the reaction



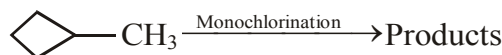
How many gram of HCl react with 5.0 g of manganese dioxide? (At. wt. of Mn = 55)

8. The enthalpy change for the reaction of 50 ml of ethylene with 50.0 mL of  $H_2$  at 1.5 atm. pressure is  $\Delta H = -0.31$  KJ. What is the  $\Delta U$ ?
9. The equilibrium constant for the esterification reaction of acetic acid and ethyl alcohol at  $100^\circ C$  is 4. What percentage of alcohol has been esterified?
10. A solution of  $N_2O_5$  in  $CCl_4$  yields by decomposition at  $45^\circ C$ , 5 ml of  $O_2$ , 20 minutes after the start of the experiment and 10 ml of  $O_2$  after a very long time. The decomposition obeys I order kinetics. What volume of  $O_2$  would have evolved, 40 minutes after the start

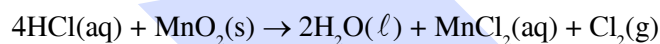
5. x का मान होगा (x = RMgX के उपयोग में आने वाले मोलों की संख्या)



6. निम्नलिखित अभिक्रिया में निर्मित मोनोक्लोरीनीकृत प्रकाशिय सक्रिय उत्पादों की संख्या है।



7. क्लोरीन को प्रयोगशाला में मैंगनीज डाईऑक्साइड ( $MnO_2$ ) की क्रिया जलीय HCl से करवाकर निम्न समीकरण के अनुसार प्राप्त किया जाता है :



5.0 g मैंगनीज डाईऑक्साइड के साथ HCl के कितने ग्राम क्रिया करते हैं? (Mn का परमाणु भार = 55)

8. 1.5 वायुमण्डलीय दाब पर 50.0 ml एथिलीन की 50.0 ml  $H_2$  से अभिक्रिया में एन्थैल्पी परिवर्तन का मान  $-0.31$  KJ है। अभिक्रिया के लिए  $\Delta U$  का मान है ?
9.  $100^\circ C$  पर एथिल एल्कोहॉल व एसिटिक अम्ल के एस्टरीकरण के साम्य स्थिरांक का मान 4 है, तो कितने प्रतिशत एल्कोहॉल एस्टरीकृत हो चुका है
10.  $N_2O_5$  के  $CCl_4$  में विलयन के  $45^\circ C$  पर विघटन से प्रयोग के प्रारम्भ से 20 मिनट बाद 5 ml  $O_2$  तथा लम्बे समय के बाद 10 ml  $O_2$  प्राप्त होती है। विघटन प्रथम कोटि की बलगतिकी का पालन करता है तो प्रारम्भ से 40 मिनट बाद  $O_2$  का उत्पन्न आयतन क्या होगा :-

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains TWENTY questions.
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). ONLY ONE of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :  
*Full Marks* : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.  
*Zero Marks* : 0 If none of the bubbles is darkened.  
*Negative Marks* : -1 In all other cases

- The number of solutions of the equation  $\tan^2 x - \sec^{10} x + 1 = 0$  in  $(0, 10)$  is  
 (A) 3 (B) 6 (C) 10 (D) 0
- Which of the following statements is a tautology?  
 (A)  $\sim(p \vee \sim q) \rightarrow p \vee q$   
 (B)  $\sim(p \wedge \sim q) \rightarrow p \vee q$   
 (C)  $\sim(p \vee \sim q) \rightarrow p \wedge q$   
 (D)  $p \vee (\sim q) \rightarrow p \wedge q$
- From a pack of 52 well shuffled cards, cards are drawn one by one without replacement. If 4<sup>th</sup> drawn card is found to be ace, then what is the probability, that there are no more aces left in the pack is :- :-  
 (A)  $\frac{1}{48C_3 + 3^{49}C_2 + 1}$  (B)  $\frac{1}{48C_3 + 49C_2 + 1}$   
 (C)  $\frac{1}{3^{48}C_3 + 49C_2 + 1}$  (D)  $\frac{1}{52C_4 + 1}$

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में बीस प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :  
*पूर्ण अंक* : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।  
*शून्य अंक* : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।  
*ऋण अंक* : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- समीकरण  $\tan^2 x - \sec^{10} x + 1 = 0$  के  $(0, 10)$  अन्तराल में हलों की संख्या होगी—  
 (A) 3 (B) 6 (C) 10 (D) 0
- निम्न में से कौन सा कथन एक पुनरुक्ति है ?  
 (A)  $\sim(p \vee \sim q) \rightarrow p \vee q$   
 (B)  $\sim(p \wedge \sim q) \rightarrow p \vee q$   
 (C)  $\sim(p \vee \sim q) \rightarrow p \wedge q$   
 (D)  $p \vee (\sim q) \rightarrow p \wedge q$
- अच्छी तरह फेटी हुयी ताश के पत्तों की गड्डी से बिना पुनर्स्थापन एक के बाद एक ताश के पत्तों का चयन करते है। यदि निकाला गया 4 वाँ पत्ता इक्के का है तो प्रायिकता ताकि ताश गड्डी में ओर कोई इक्के का पत्ता ना हो, होगी :-  
 (A)  $\frac{1}{48C_3 + 3^{49}C_2 + 1}$  (B)  $\frac{1}{48C_3 + 49C_2 + 1}$   
 (C)  $\frac{1}{3^{48}C_3 + 49C_2 + 1}$  (D)  $\frac{1}{52C_4 + 1}$

4. If  $D = \begin{vmatrix} \frac{1}{z} & \frac{1}{z} & -\frac{(x+y)}{z^2} \\ -\frac{(y+z)}{x^2} & \frac{1}{x} & \frac{1}{x} \\ -\frac{y(y+z)}{x^2z} & \frac{x+2y+z}{xz} & -\frac{y(x+y)}{xz^2} \end{vmatrix}$

then, the incorrect statement is -

- (A) D is independent of x
- (B) D is independent of y
- (C) D is independent of z
- (D) D is dependent on x, y, z

5. If  $\left| \frac{z-1}{z-4} \right| = 2$  and  $\left| \frac{w-4}{w-1} \right| = 2$ , then the value of  $|z-w|_{\max} + |z-w|_{\min}$  is -

- (A) 8
- (B) 9
- (C) 10
- (D) 11

6. If  $a^2 + b^2 + c^2 = 0$  and matrix

$$A = \begin{bmatrix} b^2 + c^2 & ab & ac \\ ab & c^2 + a^2 & bc \\ ac & bc & a^2 + b^2 \end{bmatrix}$$

and if  $|\text{adj}(\text{adj}A)| = 32\lambda a^8 b^8 c^8$ , ( $a, b, c \neq 0$ ), then  $\lambda =$

- (A) 8
- (B) 16
- (C) 32
- (D) 4

7. If  $2a + 2b + 3c = \frac{1}{5}$  and  $a, b, c \in \mathbb{R}^+$ , then maximum value of term independent of x in the expansion of  $(abx^{1/2} + cx^{-1/3})^{25}$  is -

- (A)  ${}^{25}C_{10}$
- (B)  ${}^{25}C_{10} (35)^{25}$
- (C)  ${}^{25}C_{15} \left(\frac{1}{35}\right)^{35}$
- (D) None of these

4. यदि  $D = \begin{vmatrix} \frac{1}{z} & \frac{1}{z} & -\frac{(x+y)}{z^2} \\ -\frac{(y+z)}{x^2} & \frac{1}{x} & \frac{1}{x} \\ -\frac{y(y+z)}{x^2z} & \frac{x+2y+z}{xz} & -\frac{y(x+y)}{xz^2} \end{vmatrix}$

हो, तो गलत कथन होगा :-

- (A) D, x से स्वतन्त्र होगा।
- (B) D, y से स्वतन्त्र होगा।
- (C) D, z से स्वतन्त्र होगा।
- (D) D, x, y, z पर आश्रित होगा।

5. यदि  $\left| \frac{z-1}{z-4} \right| = 2$  तथा  $\left| \frac{w-4}{w-1} \right| = 2$  है, तो

$|z-w|_{\max} + |z-w|_{\min}$  का मान होगा :-

- (A) 8
- (B) 9
- (C) 10
- (D) 11

6. यदि  $a^2 + b^2 + c^2 = 0$  तथा मैट्रिक्स

$$A = \begin{bmatrix} b^2 + c^2 & ab & ac \\ ab & c^2 + a^2 & bc \\ ac & bc & a^2 + b^2 \end{bmatrix}$$

तथा यदि  $|\text{adj}(\text{adj}A)| = 32\lambda a^8 b^8 c^8$ , ( $a, b, c \neq 0$ ) तो  $\lambda$  बराबर होगा- :-

- (A) 8
- (B) 16
- (C) 32
- (D) 4

7. यदि  $2a + 2b + 3c = \frac{1}{5}$  तथा  $a, b, c \in \mathbb{R}^+$  हो तो  $(abx^{1/2} + cx^{-1/3})^{25}$  के प्रसार में x से स्वतंत्र पद का अधिकतम मान होगा -

- (A)  ${}^{25}C_{10}$
- (B)  ${}^{25}C_{10} (35)^{25}$
- (C)  ${}^{25}C_{15} \left(\frac{1}{35}\right)^{35}$
- (D) इनमें से कोई नहीं

8. If  $\alpha, \beta$  are the roots of equation  $x^2 - 2x + 5 = 0$ , then equation, whose roots are

$$\alpha^3 + \alpha^2 - \alpha + 22, \beta^3 + 4\beta^2 - 7\beta + 35 \text{ is :-}$$

- (A)  $x^2 - 57x + 770 = 0$   
 (B)  $x^2 - 12x + 35$   
 (C)  $x^2 - 2x + 5 = 0$   
 (D)  $x^2 - 11x + 28 = 0$

9. If the tangent to the curve  $y = x + \sin y$  at a point  $(a, b)$  is parallel to the line joining  $\left(0, \frac{3}{2}\right)$  and

$$\left(\frac{1}{2}, 2\right), \text{ then}$$

- (A)  $|b - a| = 1$                       (B)  $|a + b| = 1$   
 (C)  $b = a$                               (D)  $b = \frac{\pi}{2} + a$

10. Let  $f(-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  be defined by  $f(0) = 1$  and  $f(x) = \frac{1}{x} \log_e(1 + x), x \neq 0$ . Then the function  $f$

- (A) decreases in  $(-1, 0)$  and increases in  $(0, \infty)$   
 (B) increases in  $(-1, \infty)$   
 (C) increases in  $(-1, 0)$  and decreases in  $(0, \infty)$   
 (D) decreases in  $(-1, \infty)$

11. Let  $[t]$  denote the greatest integer  $\leq t$ . If for some

$$\lambda \in \mathbb{R} - \{0, 1\}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{|1 - x + |x||}{|\lambda - x + [x]|} = L, \text{ then } L \text{ is}$$

equal to

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

8. यदि समीकरण  $x^2 - 2x + 5 = 0$  मूल  $\alpha, \beta$  हो तो वह समीकरण जिसके मूल

$$\alpha^3 + \alpha^2 - \alpha + 22, \beta^3 + 4\beta^2 - 7\beta + 35 \text{ हो, होगी :-}$$

- (A)  $x^2 - 57x + 770 = 0$   
 (B)  $x^2 - 12x + 35$   
 (C)  $x^2 - 2x + 5 = 0$   
 (D)  $x^2 - 11x + 28 = 0$

9. यदि वक्र  $y = x + \sin y$  के बिंदु  $(a, b)$  पर स्पर्श रेखा बिंदुओं  $\left(0, \frac{3}{2}\right)$  व  $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$  को जोड़ने वाली रेखा के समांतर है तो

- (A)  $|b - a| = 1$                       (B)  $|a + b| = 1$   
 (C)  $b = a$                               (D)  $b = \frac{\pi}{2} + a$

10. माना  $f(-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  इस प्रकार परिभाषित है कि  $f(0) = 1$  एवं  $f(x) = \frac{1}{x} \log_e(1 + x), x \neq 0$ . तो फलन  $f$

- (A)  $(-1, 0)$  में ह्रासमान व  $(0, \infty)$  में वर्धमान  
 (B)  $(-1, \infty)$  में वर्धमान  
 (C)  $(-1, 0)$  में वर्धमान व  $(0, \infty)$  में ह्रासमान  
 (D)  $(-1, \infty)$  में ह्रासमान

11. माना  $[t]$  महत्तम पूर्णांक  $\leq t$  यदि किसी  $\lambda \in \mathbb{R} - \{0, 1\}$ ,

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|1 - x + |x||}{|\lambda - x + [x]|} = L, \text{ तो } L \text{ बराबर है।}$$

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

12. If the surface area of a cube is increasing at a rate of  $3.6 \text{ cm}^2/\text{sec}$ , retaining its shape; then the rate of change of its volume (in  $\text{cm}^3/\text{sec}$ ), when the length of a side of the cube is  $10\text{cm}$ , is  
 (A) 18 (B) 10 (C) 9 (D) 20
13. Let  $f(x) = \min. (x+1, \sqrt{1-x})$  for all  $x \leq 1$ . Then the area bounded by  $y = f(x)$  and the  $x$ -axis is :-  
 (A)  $\frac{7}{3}$  sq. units (B)  $\frac{1}{6}$  sq. units  
 (C)  $\frac{11}{6}$  sq. units (D)  $\frac{7}{6}$  sq. units
14.  $\int e^{-x}(1 - \tan x) \sec x \, dx$  equals :-  
 (A)  $e^{-x} \sec x + c$  (B)  $e^{-x} \tan x + c$   
 (C)  $-e^{-x} \tan x + c$  (D)  $-e^{-x} \sec x + c$
15. The general solution of differential equation,  $\sin 2x \left( \frac{dy}{dx} - \sqrt{\tan x} \right) - y = 0$  is  
 (A)  $y\sqrt{\cot x} = \tan x + C$  (B)  $y\sqrt{\cot x} = x + C$   
 (C)  $y\sqrt{\tan x} = \cot x + C$  (D)  $y\sqrt{\tan x} = x + C$
16. If  $y = 3x$  is a tangent to a circle with centre  $(1, 1)$ , then the other tangent drawn through  $(0, 0)$  to the circle is :-  
 (A)  $3y = x$  (B)  $y = -3x$   
 (C)  $y = 2x$  (D)  $y = -2x$
17. The vertex C of a triangle ABC is  $(4, -1)$ . The equation of altitude AD and Median AE are  $2x - 3y + 12 = 0$  and  $2x + 3y = 0$  respectively then slope of side AB is :-  
 (A)  $-\frac{3}{7}$  (B)  $-\frac{3}{2}$   
 (C)  $-\frac{9}{11}$  (D) None of these
12. यदि घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल  $3.6 \text{ cm}^2/\text{sec}$  की दर से बढ़ रहा है तो घन की कोर की लंबाई  $10 \text{ cm}$  होने पर इसके आयतन में परिवर्तन की दर ( $\text{cm}^3/\text{sec}$  में) होगी  
 (A) 18 (B) 10 (C) 9 (D) 20
13. यदि  $f(x) = \min. (x+1, \sqrt{1-x})$ ; सभी  $x \leq 1$  के लिए, तो  $y = f(x)$  व  $x$ -अक्ष द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल है :-  
 (A)  $\frac{7}{3}$  sq. units (B)  $\frac{1}{6}$  sq. units  
 (C)  $\frac{11}{6}$  sq. units (D)  $\frac{7}{6}$  sq. units
14.  $\int e^{-x}(1 - \tan x) \sec x \, dx$  बराबर है :-  
 (A)  $e^{-x} \sec x + c$  (B)  $e^{-x} \tan x + c$   
 (C)  $-e^{-x} \tan x + c$  (D)  $-e^{-x} \sec x + c$
15. अवकल समीकरण  $\sin 2x \left( \frac{dy}{dx} - \sqrt{\tan x} \right) - y = 0$  का व्यापक हल है  
 (A)  $y\sqrt{\cot x} = \tan x + C$  (B)  $y\sqrt{\cot x} = x + C$   
 (C)  $y\sqrt{\tan x} = \cot x + C$  (D)  $y\sqrt{\tan x} = x + C$
16. यदि  $y = 3x$  एक वृत्त की स्पर्श रेखा है, जिसका केन्द्र  $(1, 1)$  है, तो उस वृत्त की एक अन्य स्पर्श रेखा का समीकरण, जो  $(0, 0)$  से गुजरती है, होगी :-  
 (A)  $3y = x$  (B)  $y = -3x$   
 (C)  $y = 2x$  (D)  $y = -2x$
17. एक  $\Delta ABC$  के शीर्ष C के निर्देशांक  $(4, -1)$  है। यदि शीर्षलम्ब AD तथा माध्यिका AE के समीकरण क्रमशः  $2x - 3y + 12 = 0$  तथा  $2x + 3y = 0$  है, तो भुजा AB की प्रवणता है :-  
 (A)  $-\frac{3}{7}$  (B)  $-\frac{3}{2}$   
 (C)  $-\frac{9}{11}$  (D) इनमें से कोई नहीं

18. The foci of a hyperbola lie at the vertices of the ellipse  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$  and its directrices pass through the foci of the ellipse. The equation of the hyperbola must be :-

- (A)  $\frac{x^2}{100} - \frac{y^2}{64} = 1$  (B)  $\frac{x^2}{40} - \frac{y^2}{60} = 1$   
 (C)  $\frac{x^2}{60} - \frac{y^2}{40} = 1$  (D) None of these

19. Equation of the plane passing through the point  $\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ,  $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  and  $\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  is :-

- (A)  $\vec{r} \cdot (4\hat{i} + 2\hat{j}) = 20$  (B)  $\vec{r} \cdot (9\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}) = 14$   
 (C)  $\vec{r} \cdot (9\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}) = 6$  (D) None of these

20. The equation of the chord joining two points  $(x_1, y_1)$  and  $(x_2, y_2)$  on the rectangular hyperbola  $xy = c^2$  is :-

- (A)  $\frac{x}{x_1 + x_2} + \frac{y}{y_1 + y_2} = 1$  (B)  $\frac{x}{x_1 - x_2} + \frac{y}{y_1 - y_2} = 1$   
 (C)  $\frac{x}{y_1 + y_2} + \frac{y}{x_1 + x_2} = 1$  (D)  $\frac{x}{y_1 - y_2} + \frac{y}{x_1 - x_2} = 1$

**SECTION-II : (Maximum Marks: 20)**

- This section contains **TEN** Questions. Attempt any five Questions. First five Questions Attempt will be considered for marking.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to

18. एक अतिपरवलय की नाभियाँ, एक दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$  के शीर्षों पर स्थित है, तथा उसकी नियता, दीर्घवृत्त की नाभियों से गुजरती हो, तो अतिपरवलय का समीकरण होगा :-

- (A)  $\frac{x^2}{100} - \frac{y^2}{64} = 1$  (B)  $\frac{x^2}{40} - \frac{y^2}{60} = 1$   
 (C)  $\frac{x^2}{60} - \frac{y^2}{40} = 1$  (D) इनमें से कोई नहीं

19. बिन्दुओं  $\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ,  $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ , तथा  $\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  से गुजरने वाले समतल का समीकरण है :-

- (A)  $\vec{r} \cdot (4\hat{i} + 2\hat{j}) = 20$  (B)  $\vec{r} \cdot (9\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}) = 14$   
 (C)  $\vec{r} \cdot (9\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}) = 6$  (D) इनमें से कोई नहीं

20. अतिपरवलय  $xy = c^2$  के बिन्दुओं  $(x_1, y_1)$  तथा  $(x_2, y_2)$  को जोड़ने वाली जीवा का समीकरण होगा :-

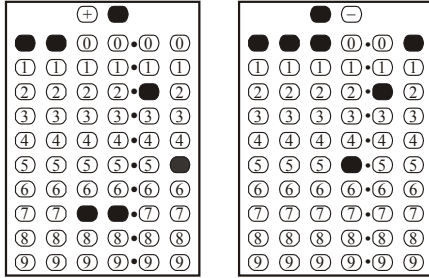
- (A)  $\frac{x}{x_1 + x_2} + \frac{y}{y_1 + y_2} = 1$  (B)  $\frac{x}{x_1 - x_2} + \frac{y}{y_1 - y_2} = 1$   
 (C)  $\frac{x}{y_1 + y_2} + \frac{y}{x_1 + x_2} = 1$  (D)  $\frac{x}{y_1 - y_2} + \frac{y}{x_1 - x_2} = 1$

**खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)**

- इस खंड में **दस** प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों का उत्तर दीजिए। केवल प्रथम पाँच प्रश्नों के ही अंक दिये जायेंगे।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE)** है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें;

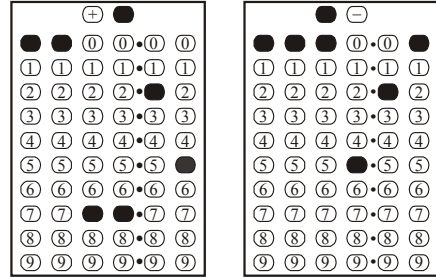
TWO decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

**For Example :** If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.



उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

**उदाहरण के लिए :** यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।



- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:  
**Full Marks :** +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.  
**Zero Marks :** 0 In all other cases.

1. If the variance of first n natural no. is 10 and the variance of first m odd natural no is if 16 then  $n - m$  is :-
2. A man standing between two vertical posts finds that the angle subtended at his eyes by the tops of the posts is a right angle. If the heights of the two posts are two times and four times the height of the man and the distance between them is
3.  $x_1, x_2$  &  $x_3$  when divided by 4 leaves a remainder of 0, 1 & 2 respectively find number of non-negative integral solution of the equation  $x_1 + x_2 + x_3 = 35$ , is -

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. यदि प्रथम n प्राकृत संख्याओं का प्रसरण 10 है तथा प्रथम m विषम प्राकृत संख्याओं का प्रसरण 16 है तो  $n - m$  होगा :-
2. एक व्यक्ति दो उर्ध्वाधर खम्बों के बीच खड़ा यह पाता है कि दोनों खम्बों के शीर्ष द्वारा उस व्यक्ति की आँख पर अन्तरित कोण समकोण है। यदि खम्बों की ऊँचाई उस व्यक्ति की ऊँचाई का दुगुना व चार गुना है तथा उनके मध्य की दूरी, सबसे बड़े खम्बे की लम्बाई के बराबर हो तो उस व्यक्ति की छोटे व बड़े खम्बे से दूरी का अनुपात होगा
3.  $x_1, x_2$  तथा  $x_3$  को 4 से विभाजित करने पर शेषफल क्रमशः 0, 1 तथा 2 प्राप्त होते हैं। समीकरण  $x_1 + x_2 + x_3 = 35$  के अत्रष्टणात्मक पूर्णांक हलों की संख्या होगी-

4. If  $x^6 - 12x^5 + ax^4 - bx^3 + cx^2 - dx + 64 = 0$  has all positive real roots, then (a) is equal to
5. Suppose a differentiable function  $f(x)$  satisfies the identity  $f(x + y) = f(x) + f(y) + xy^2 + x^2y$ , for all real  $x$  and  $y$ . If  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$ , then  $f(3)$  is equal to.....
6. Let  $f(x) = x \left[ \frac{x}{2} \right]$ , for  $-10 < x < 10$ , where  $[t]$  denotes the greatest integer function. Then, the number of points of discontinuity of  $f$  is equal to ....
7.  $\int_{-1}^1 (x - [2x]) dx$  equals :- ( $[.] \rightarrow$  GIF)
8. If  $\int_0^{2\pi} \frac{1}{1 + \tan^4 x} dx = \frac{\pi}{k}$  ( $k \in \mathbb{N}$ ), then  $k$  equals
9. If  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are non zero and non collinear vectors such that  $x(\vec{a} \times \vec{b}) = (\sin \alpha)\vec{a} + (\cos \beta)\vec{b}$ , then number of values of  $\cos \alpha + \sin \beta$  is :-
10. Two lines are drawn through  $(3, 4)$ , each of which makes angle of  $45^\circ$  with the line  $x - y = 2$ , Then area of the triangle formed by these lines is :-
4. यदि  $x^6 - 12x^5 + ax^4 - bx^3 + cx^2 - dx + 64 = 0$  के सभी धनात्मक वास्तविक मूल हो तो (a) का मान होगा
5. माना एक अवकलनीय फलन  $f(x)$ ,  $f(x + y) = f(x) + f(y) + xy^2 + x^2y$  को  $x$  व  $y$  के सभी वास्तविक मानों के लिये संतुष्ट करता है, यदि  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$  तो  $f(3)$  बराबर है।
6. माना  $f(x) = x \left[ \frac{x}{2} \right]$ ,  $-10 < x < 10$ , जहाँ  $[t]$  म.पू.फ. है तो  $f$  के अंसतता के बिंदुओं की संख्या होगी
7.  $\int_{-1}^1 (x - [2x]) dx$  बराबर है :- ( $[.] \rightarrow$  म.पू.फ.)
8. यदि  $\int_0^{2\pi} \frac{1}{1 + \tan^4 x} dx = \frac{\pi}{k}$  ( $k \in \mathbb{N}$ ), तो  $k$  बराबर है
9. यदि  $\vec{a}$  तथा  $\vec{b}$  अशून्य तथा अंसरेखीय सदिश इस प्रकार है कि  $x(\vec{a} \times \vec{b}) = (\sin \alpha)\vec{a} + (\cos \beta)\vec{b}$  तो  $\cos \alpha + \sin \beta$  के मानों की संख्या होगी :-
10. बिन्दु  $(3, 4)$ , से दो रेखाएँ इस प्रकार खींची जाती है कि जो सरल रेखा  $x - y = 2$  के साथ  $45^\circ$  का कोण बनाती है, तो इन रेखाओं से बनने वाले त्रिभुज का क्षेत्रफल है :-