Hindi

(1001CJA102120055)

Test Pattern

ALLEN® CAREER INSTITUTE KOTA (RAJASTHAN) path to success

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2020 - 2021)

JEE(Main)
FULL SYLLABUS
03-03-2021

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

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 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 :

1. 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.
2. The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
3. The test is of **3 hours** duration.
4. The Test Booklet consists of **90** questions. The maximum marks are **300**.
5. 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, 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.
6. Use **Blue/Black Ball Point Pen only** for writting particulars/marking responses on **Side–1** and **Side–2** of the Answer Sheet. **Use of pencil is strictly prohibited**.
7. 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.
8. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
9. 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.**
10. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण *नीले/काले बॉल पाइंट पेन* से तत्काल भरें। *पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित हैं।*
2. परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
3. परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **300** हैं।
5. इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान**, **रसायन विज्ञान** एवं **गणित** के **30 प्रश्न** हैं और प्रत्येक विषय में 2 खण्ड है।
   - (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 जायेंगें।
     अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए तथा 0 अन्य सभी अवस्थाओं में।
6. 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।**
7. 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 इलेक्ट्रानिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं हैं।
8. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
9. 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।**
10. **उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाऐं।**

Name of the Candidate (in Capitals) __________
परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Form Number : in figures __________
फॉर्म नम्बर : अंकों में
: in words __________
: शब्दों में

Centre of Examination (in Capitals) : __________
परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : __________ Invigilator's Signature : __________
परीक्षार्थी के हस्ताक्षर : निरीक्षक के हस्ताक्षर :

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

Corporate Office : ALLEN CAREER INSTITUTE, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005
☎ +91-744-2757575 info@allen.ac.in www.allen.ac.in

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

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 हैं।
- 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. A boy is standing on a flatcar that is moving with uniform acceleration on a level track. At the instant when flatcar is moving with velocity 10 m/s due east, the boy throws a ball with velocity 20 m/s in direction 45° above the east with respect to the flatcar in plane of motion of flatcar. What should be the acceleration of the flatcar so that the boy can catch the ball without moving anywhere on the flatcar? Assume acceleration due to gravity 10 m/s^2.

(A) 10 m/s^2 eastwards

(B) 10 m/s^2 westwards

(C) 20 m/s^2 eastwards

(D) 20 m/s^2 westwards

1. एक लड़का, समतल पथ पर समरूप त्वरण से गतिशील एक फ्लेटकार पर खड़ा है। किसी क्षण जब फ्लेटकार पूर्व की ओर 10 m/s वेग से गति कर रही है तो लड़का फ्लेटकार की गति के तल में फ्लेटकार के सापेक्ष पूर्व से 45° ऊपर दिशा में 20 m/s वेग से एक गेंद को फैंकता है। फ्लेटकार का त्वरण क्या होना चाहिए ताकि लड़का फ्लेटकार पर कहीं भी बिना गति करे गेंद को पकड़ सके? माना गुरूत्वीय त्वरण 10 m/s^2 है।

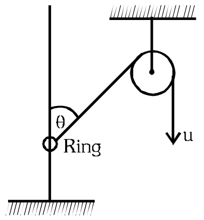
(A) 10 m/s^2, पूर्व की ओर

(B) 10 m/s^2, पश्चिम की ओर

(C) 20 m/s^2, पूर्व की ओर

(D) 20 m/s^2, पश्चिम की ओर

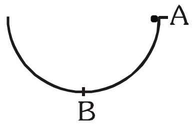
2. Find the speed of the ring as a function of 'θ' if rope is pulled down with constant speed u :-



(A) $\frac{u}{\sin\theta}$ (B) $\frac{u}{\cos\theta}$

(C) $\frac{u}{2\sin\theta}$ (D) $\frac{u}{2\cos\theta}$

3. A small ball can move in a vertical plane along a semicircle of radius r without friction. At what speed is the ball to launch from point A so that its acceleration is 3g at point B ?



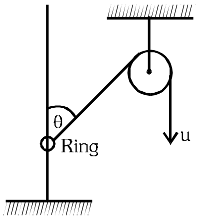
(A) $(3gr)^{1/2}$ (B) $(2gr)^{1/2}$

(C) $(gr)^{1/2}$ (D) $2(gr)^{1/2}$

4. A block of mass m sliding on a horizontal frictionless surface has kinetic energy K. It collides head on with another stationary identical block. The collision is perfectly inelastic. How much energy is lost in this collision?

(A) K/4 (B) K/2 (C) K/3 (D) 3K/4

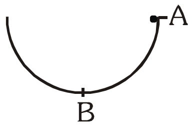
2. चित्रानुसार यदि रस्सी को नियत चाल u से नीचे की ओर खींचा जाता है तो θ के फलन के रूप में वलय की चाल ज्ञात कीजिये।



(A) $\frac{u}{\sin\theta}$ (B) $\frac{u}{\cos\theta}$

(C) $\frac{u}{2\sin\theta}$ (D) $\frac{u}{2\cos\theta}$

3. एक छोटी गेंद बिना घर्षण त्रिज्या r वाले अर्धवृत्त के अनुदिश ऊर्ध्वाधर तल में गति कर सकती है। बिन्दु A से गेंद को किस चाल से प्रक्षेपित किया जाये ताकि बिन्दु B पर इसका त्वरण 3g हो ?



(A) $(3gr)^{1/2}$ (B) $(2gr)^{1/2}$

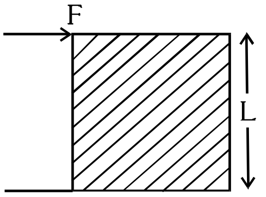
(C) $(gr)^{1/2}$ (D) $2(gr)^{1/2}$

4. एक क्षैतिज घर्षणरहित सतह पर गतिशील एक m द्रव्यमान के ब्लॉक की गतिज ऊर्जा K है। वह एक अन्य उसके समान स्थिर ब्लॉक से सम्मुख टक्कर करता है। टक्कर पूर्णतया अप्रत्यास्थ है। इस टक्कर में ऊर्जा की हानि होगी :-

(A) K/4 (B) K/2

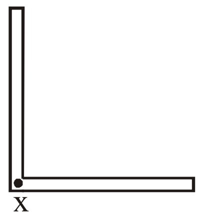
(C) K/3 (D) 3K/4

5. A cubical block of side L rests on a rough horizontal surface with coefficient of friction μ. A horizontal force F is applied on the block as shown. If the coefficient of friction is sufficiently high so that the block does not slip before toppling, the minimum force required to topple the block is



(A) Infinitesimal (B) mg/4
(C) mg/2 (D) mg(1 – μ)

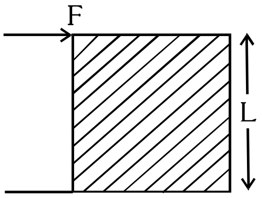
6. Given structure is lying in vertical plane and is hinged at x. Structure is made up of 2 identical rods with mass M & length L each. Initially it is at rest and released. Initially, one of the rods of the structure is vertical and the other horizontal.Initial angular acceleration about x is



(A) $\left(\frac{3g}{10L}\right)$ (B) $\left(\frac{g}{5L}\right)$

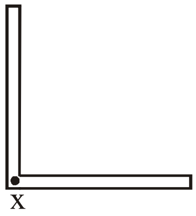
(C) $\left(\frac{6g}{8L}\right)$ (D) $\left(\frac{g}{2L}\right)$

5. भुजा L वाला एक घनीय ब्लॉक घर्षण गुणांक μ वाली खुरदरी क्षैतिज सतह पर विरामावस्था में है। ब्लॉक पर चित्रानुसार एक क्षैतिज बल F लगाया जाता है। यदि घर्षण गुणांक पर्याप्त रूप से अधिक है ताकि ब्लॉक पलटने से पहले फिसलता नहीं है तो ब्लॉक के पलटने के लिये आवश्यक न्यूनतम बल होगा :-



(A) अत्यल्प (B) mg/4
(C) mg/2 (D) mg(1 – μ)

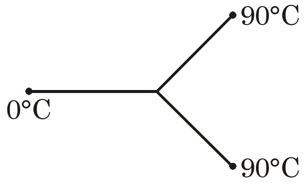
6. दी गई संरचना ऊर्ध्वाधर तल में स्थित है तथा बिंदु x पर कीलकीत है। यह संरचना दो एकसमान छड़ों से मिलकर बनी है जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान M तथा लंबाई L है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। प्रारम्भ में यह विरामावस्था में है तथा इसे छोड़ा जाता है। प्रारम्भ में एक छड़ ऊर्ध्वाधर स्थिति में है और दूसरी क्षैतिज है। बिंदु x के परित: प्रारंभिक कोणीय त्वरण का मान होगा–



(A) $\left(\frac{3g}{10L}\right)$ (B) $\left(\frac{g}{5L}\right)$

(C) $\left(\frac{6g}{8L}\right)$ (D) $\left(\frac{g}{2L}\right)$

7. Three rods made of same material & having the same cross section have been joined as shown in the figure. Each rod is of the same length. The left and right ends are kept at 0°C & 90°C respectively. The temperature of the junction of the three rods will be :

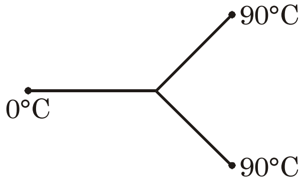


(A) 45°C (B) 60°C
(C) 30°C (D) 20°C

8. Assuming Newton's law of cooling to be valid. The temperature of body changes from 60°C to 40°C in 7 minutes. Temperature of surroundings being 10°C, its temperature after next 7 minutes, is :-
(A) 7°C (B) 14°C
(C) 21°C (D) 28°C

9. A carnot engine works between the temperature of 1092 K to 273 K is used as heat pump. It consumes 1260 watt of electrical energy and heat is extracted from the sink containing water at 0°C. Find the rate of freezing of water :-
(A) 1.25 gm/sec (B) 2 gm/sec
(C) 3 gm /sec (D) 5 gm/sec

7. समान पदार्थ से बनी समान अनुप्रस्थ काट वाली तीन छड़ों को चित्रानुसार जोड़ा गया है। प्रत्येक छड़ समान लम्बाई की है। बाँये तथा दाँये सिरों को क्रमश: 0°C तथा 90°C पर रखा गया है। तीनों छड़ों के संधि बिन्दु का तापमान होगा :-

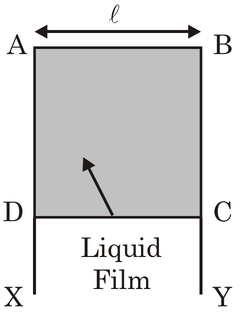


(A) 45°C (B) 60°C
(C) 30°C (D) 20°C

8. एक पिण्ड; जिसका तापमान 7 मिनट में 60°C से 40°C हो जाता है, यदि न्यूटन के शीतलन नियम का पालन होता है तो अगले 7 मिनट बाद इसका तापमान ज्ञात कीजिये यदि परिवेश का तापमान 10°C है।
(A) 7°C (B) 14°C
(C) 21°C (D) 28°C

9. एक कार्नो इंजन 1092 K से 273 K तापमान के मध्य कार्य करता है तथा इसे एक ऊष्मा पम्प की भाँति उपयोग में लिया जाता है। यह 1260 watt विद्युत ऊर्जा का उपभोग करता है तथा 0°C तापमान वाले पानी से भरे सिंक से ऊष्मा को उत्सर्जित करता है। पानी के जमने की दर होगी :-
(A) 1.25 gm/sec (B) 2 gm/sec
(C) 3 gm /sec (D) 5 gm/sec

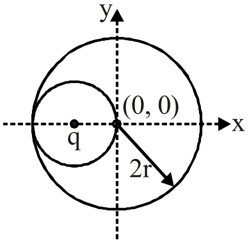
10. A liquid film is formed over a frame ABCD as shown in figure. A massless wire CD can slide without friction. The mass to be hung from CD to keep it in equilibrium is (Surface tension of liquid is T)



(A) $T\ell/g$ (B) $2T\ell/g$

(C) $g/2T\ell$ (D) $T\ell/2g$

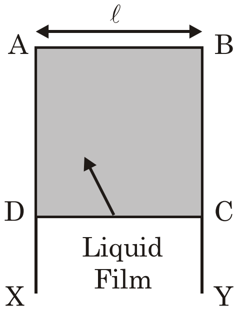
11. A spherical cavity of radius r is made in a conducting sphere of radius 2r. A charge q is kept at the centre of cavity as shown in the figure. Find the magnitude of the total electric field at (4r, 0, 0).



(A) $\frac{Kq}{16r^2}$ (B) $\frac{4Kq}{r^2}$

(C) $\frac{Kq}{25r^2}$ (D) $\frac{4Kq}{9r^2}$

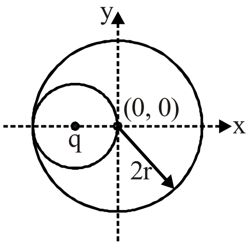
10. एक द्रव फिल्म चित्रानुसार फ्रेम ABCD पर बनाई जाती है। एक द्रव्यमानहीन तार CD बिना घर्षण गति कर सकता है। CD से कितना द्रव्यमान लटकाया जाए ताकि यह साम्यावस्था में बना रहे? (द्रव का पृष्ठ तनाव T है।)



(A) $T\ell/g$ (B) $2T\ell/g$

(C) $g/2T\ell$ (D) $T\ell/2g$

11. एक गोलीय गुहिका जिसकी त्रिज्या r है, 2r त्रिज्या के चालक गोले में बनायी जाती है। एक आवेश q को गुहिका के केन्द्र पर चित्रानुसार रखा गया है। (4r, 0, 0) पर कुल विद्युत क्षेत्र का परिमाण है :-



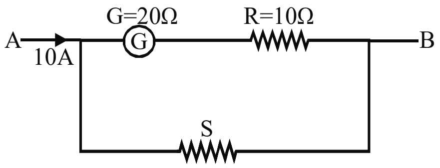
(A) $\frac{Kq}{16r^2}$ (B) $\frac{4Kq}{r^2}$

(C) $\frac{Kq}{25r^2}$ (D) $\frac{4Kq}{9r^2}$

12. A planet of mass m moves around the sun of mass M in an elliptical orbit. The maximum and minimum distances of the planet from the sun are r_1 and r_2 respectively. Therefore, the time period of the planet is proportional to

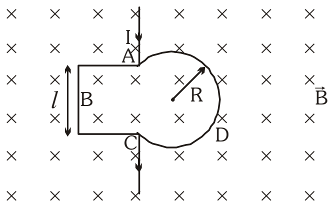
(A) $(r_1 + r_2)^3$ (B) $(r_1 + r_2)^{3/2}$
(C) $(r_1 + r_2)^{2/3}$ (D) $(r_1+r_2)^4$

13. Full scale deflection current for galvanometer is 1 mA. What should be the value of shunt resitance (approximately) so that galvanometer shows half scale deflection for the circuit shown.



(A) 1.5 mΩ (B) 3mΩ
(C) 10 mΩ (D) 15 mΩ

14. The figure shows a conducting loop ABCDA placed in a uniform magnetic field (strength B) perpendicular to its plane. The part ABC is the (3/4)th portion of the square of side length ℓ. The part ADC is a circular arc of radius R. The points A and C are connected to a battery which supply a current I to the circuit. The magnetic force on the loop due to the field B is

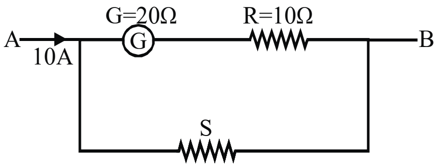


(A) Zero (B) $BI\ell$ (C) 2BIR (D) $\frac{BI\ell R}{\ell + R}$

12. एक m द्रव्यमान का ग्रह, M द्रव्यमान के सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षा में गतिशील है। ग्रह की सूर्य से अधिकतम तथा न्यूनतम दूरियाँ क्रमश: r_1 तथा r_2 है। ग्रह का आवर्तकाल निम्न में से किसके समानुपाती होगा ?

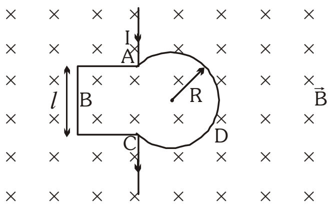
(A) $(r_1 + r_2)^3$ (B) $(r_1 + r_2)^{3/2}$
(C) $(r_1 + r_2)^{2/3}$ (D) $(r_1+r_2)^4$

13. चित्र में प्रदर्शित गेल्वेनोमीटर के लिए पूर्ण विक्षेप धारा का मान 1 mA है। प्रदर्शित परिपथ के लिये यह गेल्वेनोमीटर आधे पैमाने पर विक्षेप दर्शाये इसके लिए आवश्यक शंट प्रतिरोध का लगभग मान होना चाहिए :-



(A) 1.5 mΩ (B) 3mΩ
(C) 10 mΩ (D) 15 mΩ

14. चित्र में एक चालक लूप ABCDA दर्शाया गया है जो B सामर्थ्य वाले एक ऐसे समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में विद्यमान है, जो इसके तल के लम्बवत् है। भाग ABC एक ℓ भुजा लम्बाई वाले वर्ग का (3/4) भाग है तथा भाग ADC, R त्रिज्या वाला एक वृत्ताकार चाप है। बिन्दुओं A तथा C को एक बैटरी से जोड़कर परिपथ में I धारा की आपूर्ती की जाती है। क्षेत्र B के कारण लूप पर कार्यरत् चुम्बकीय बल का मान होगा



(A) शून्य (B) $BI\ell$ (C) 2BIR (D) $\frac{BI\ell R}{\ell + R}$

15. A time varying uniform magnetic field passes through a circular region of radius R. The magnetic field is directed outwards and it is a function of radial distance 'r' and time 't' according to relation $B = B_0rt$. The induced electric field strength at a radial distance R/2 from the centre will be

(A) $\frac{B_0R^2}{12}$ (B) $\frac{B_0R^2}{6}$ (C) $\frac{2B_0R^2}{3}$ (D) $\frac{B_0R^2}{16}$

16. A sinusoidal voltage of peak value 283 V and frequency 50 Hz is applied to a series LCR circuit in which R = 3 Ω, L = 25.48 mH, and C = 796 μF. The power factor is :

(A) 0.4 (B) 0.6 (C) 0.8 (D) 0.3

17. In a hydrogen atom, electron moves from second excited state to first excited state and then from first excited state to ground state. The ratio of wavelengths is -

(A) $\frac{20}{3}$ (B) $\frac{15}{4}$ (C) $\frac{27}{5}$ (D) $\frac{5}{1}$

18. A proton is bombarded on a stationary Lithium nucleus. As a result of collision two α-particles are produced. The direction of motion of the α-particles with the initial direction of motion makes an angle $\cos^{-1}\frac{1}{4}$. If B.E/Nucleon for Li^7 and He^4 are 5.60 MeV and 7.06 MeV respectively, then :-

(A) Kinetic energy of striking proton is 17.28 MeV.
(B) Kinetic energy of striking proton is 8.64 MeV.
(C) Kinetic energy of striking proton is 4.32 MeV.
(D) Kinetic energy of striking proton is 2.16 MeV.

15. एक समय परिवर्ती एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र त्रिज्या R वाले वृत्ताकार प्रभाग से गुजरता है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा बाहर की ओर है तथा यह त्रिज्यीय दूरी r एवं समय t का सम्बन्ध $B = B_0rt$ के अनुसार एक फलन है। केन्द्र से R/2 त्रिज्यीय दूरी पर प्रेरित विद्युत क्षेत्र सामर्थ्य होगी-

(A) $\frac{B_0R^2}{12}$ (B) $\frac{B_0R^2}{6}$ (C) $\frac{2B_0R^2}{3}$ (D) $\frac{B_0R^2}{16}$

16. 283 V शिखर मान एवं 50 Hz आवृति की एक ज्यावक्रीय वोल्टता एक श्रेणीक्रम LCR परिपथ से जुड़ी है जिसमें R = 3 Ω, L = 25.48 mH, एवं C = 796 μF है। शक्ति गुणांक का मान होगा:–

(A) 0.4 (B) 0.6 (C) 0.8 (D) 0.3

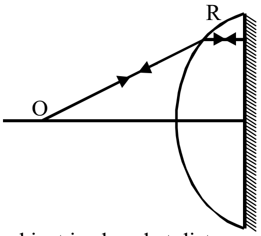
17. एक हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन द्वितीय उत्तेजित अवस्था से प्रथम उत्तेजित अवस्था में तथा फिर प्रथम उत्तेजित अवस्था से मूल अवस्था में गति करता है। तरंगदैर्ध्यों का अनुपात है :–

(A) $\frac{20}{3}$ (B) $\frac{15}{4}$ (C) $\frac{27}{5}$ (D) $\frac{5}{1}$

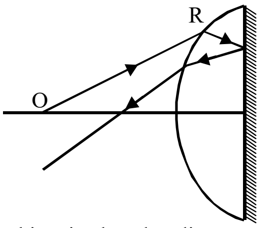
18. किसी प्रोटॉन को एक स्थिर लीथियम नाभिक पर आपतित किया जाता है। टक्कर के फलस्वरूप दो α-कण उत्पन्न होते है। इन α-कणों की गति की दिशा, गति की प्रारम्भिक दिशा से $\cos^{-1}\frac{1}{4}$ कोण बनाती है। यदि Li^7 तथा He^4 के लिये प्रति न्यूक्लिऑन बंधन ऊर्जा का मान क्रमश: 5.60 MeV तथा 7.06 MeV हो तो :–

(A) टकराने वाले प्रोटोन की गतिज ऊर्जा 17.28 MeV होगी।
(B) टकराने वाले प्रोटोन की गतिज ऊर्जा 8.64 MeV होगी।
(C) टकराने वाले प्रोटोन की गतिज ऊर्जा 4.32 MeV होगी।
(D) टकराने वाले प्रोटोन की गतिज ऊर्जा 2.16 MeV होगी।

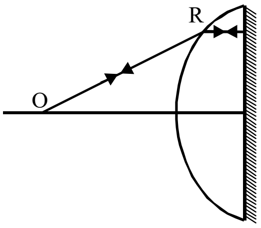
19. A thin plano-convex glass lens ($\mu = 1.5$) has its plane surface reflecting and R is the radius of curvature of curved part, then which of the following ray diagram is true for an object placed at O ?

(A) 

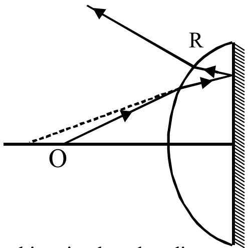
object is placed at distance 2R from lens

(B) 

object is placed at distance 2R from lens

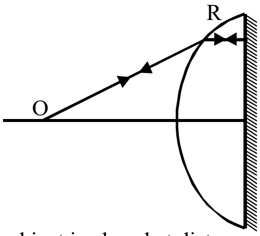
(C) 

object is placed at distance 3R from lens

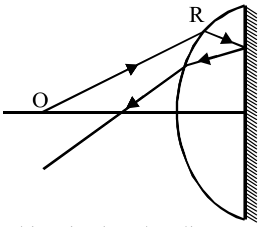
(D) 

object is placed at distance 2R from lens

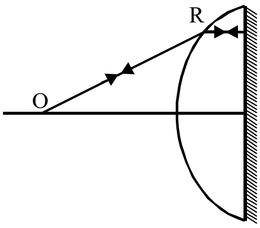
19. एक पतले समतलोत्तल काँच के लेन्स ($\mu = 1.5$) की समतल सतह परावर्तक है तथा इसके वक्रीय भाग की वक्रता त्रिज्या R है। O पर रखे एक बिम्ब के लिए सही किरण आरेख होगा :-

(A) 

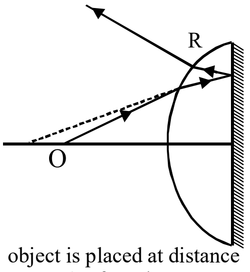
object is placed at distance 2R from lens

(B) 

object is placed at distance 2R from lens

(C) 

object is placed at distance 3R from lens

(D) 

object is placed at distance 2R from lens

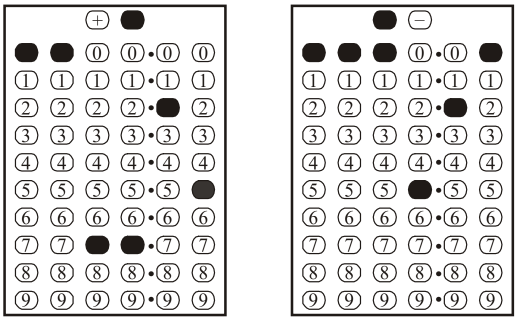
20. A voltmeter with resistance 500 Ω is used to measure the emf of a cell of internal resistance 4 Ω. The percentage error in the reading of the voltmeter will be :-

(A) 0.2% (B) 0.8% (C) 1.4% (D) 2.2%

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **TEN** questions. Attempt any 5 questions. First 5 attempted questions 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 darken 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:

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

  Zero Marks : 0 In all other cases

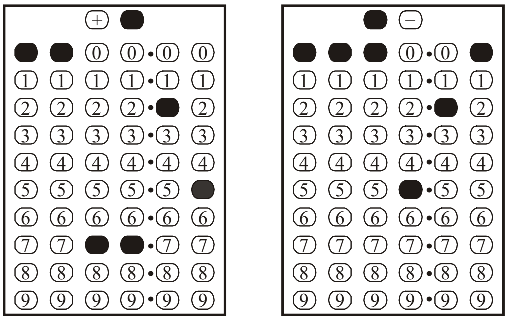
20. प्रतिरोध 500 Ω वाले एक वोल्टमीटर को आन्तरिक प्रतिरोध 4 Ω वाले एक सेल का विद्युत वाहक बल मापने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। वोल्टमीटर के पाठ्यांक में प्रतिशत त्रुटि होगी :-

(A) 0.2% (B) 0.8% (C) 1.4% (D) 2.2%

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में **दस** प्रश्न हैं। किन्ही 5 प्रश्नों का उत्तर दीजिए। किये गये प्रश्नों में से केवल प्रथम पाँच प्रश्नों को ही अंक दिये जायेंगें।
- 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 होगें) को प्रविष्ठ 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 :–

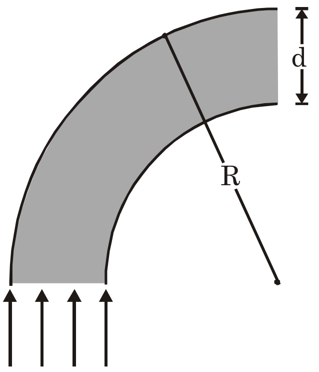
  पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।

  शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. A compass needle is free to rotate in a horizontal plane. It's magnetic moment is $60 Am^2$. When it is pointing geographical north, it experiences a torque of 1.2×10^{-3} Nm due to earth's magnetic field. If earth's magnetic field in horizontal direction is 40×10^{-6} T, the declination (in degree) at that place is ?

2. Damped harmonic oscillator consists of a block (m = 2 kg), a spring ($k = 8\pi^2$ N/m), and a damping force (F = –bv). Initially, it oscillates with an amplitude of 25 cm. Because of the damping, the amplitude falls to three-fourths of this initial value at the completion of four oscillations. What is the value of b (in kg/s)? (Assume small damping and take : $\ell n\left(\frac{3}{4}\right) = -0.28$).

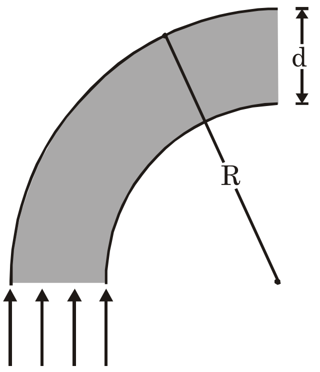
3. An optical fiber has index of refraction n = 1.40 and diameter d = 100 μm. It is surrounded by air. Light is sent into the fiber along the axis as shown in figure. Find smallest outside radius R (in μm) permitted for a bend in the fiber for no light to escape is.



1. एक कम्पास सुई क्षैतिज तल में घूर्णन के लिये स्वतंत्र है। इसका चुम्बकीय आघूर्ण $60 Am^2$ है। जब इसे भौगोलिक उत्तर की ओर इंगित किया जाता है तो इस पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के कारण बलाघूर्ण 1.2×10^{-3} Nm लगता है। यदि क्षैतिज दिशा में पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र 40×10^{-6} T हो तो इस स्थान पर दिक्पात कोण (डिग्री में) क्या होगा ?

2. एक अवमंदित आवर्ती दोलित्र में एक ब्लॉक (m = 2 kg), एक स्प्रिंग ($k = 8\pi^2$ N/m) तथा एक अवमंदन बल (F = –bv) है। प्रारम्भ में यह आयाम 25 cm के साथ दोलन करता है। अवमंदन के कारण चार दोलन पूर्ण होने पर आयाम इसके प्रारम्भिक मान के तीन चौथाई मान तक गिर जाता है तो b का मान (kg/s में) ज्ञात कीजिये। (अल्प अवमंदन मानिये तथा $\ell n\left(\frac{3}{4}\right) = -0.28$ लें)

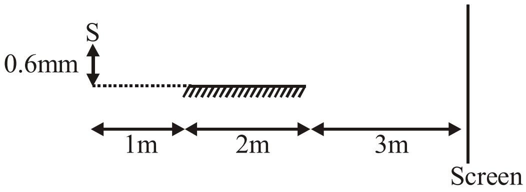
3. एक प्रकाशिक तंतु का अपवर्तनांक n = 1.40 तथा व्यास d = 100 μm है। यह चारों ओर से वायु से घिरा हुआ है। इस तंतु में प्रकाश को इसकी अक्ष के अनुदिश चित्रानुसार भेजा जाता है। कोई प्रकाश बाहर नहीं निकले इसके लिये तंतु में बने एक मोड़ की न्यूनतम बाह्य त्रिज्या R (μm में) क्या होना चाहिए ?



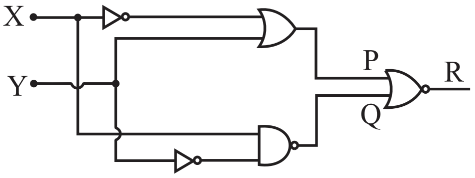
4. At a particular instant a source of sound of frequency 100 Hz is at (2m, 1m) and an observer is at (5m, 5m). The velocity of source and observer are $15\left(2\hat{i}+\hat{j}\right)$ m/s and $5\hat{i}+15\hat{j}$ m/s respectively at this instant. The velocity of sound in air is 330 m/s. The frequency (in Hz) of the sound received by the observer is found to be

5. A plane wave is described by the equation $y = 3\cos\left(\frac{x}{4}-10t-\frac{\pi}{2}\right)$ m. The maximum velocity (in m/s) of the particles of the medium due to this wave is

6. In a particular set up, interference is observed on an screen as shown. Wavelength of light emitted by source is 4000 Å. Out of two coherent sources, one is obtained by reflection with a plane mirror of length 2m. The number of points on the screen where intensity is minimum, is :



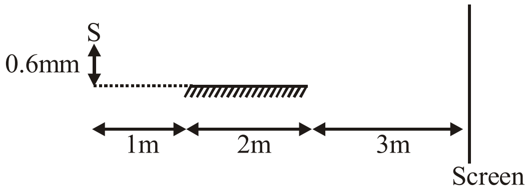
7. For the given logic gate circuit, to get output as 1 at R, find the input of X, if input value of Y is zero.



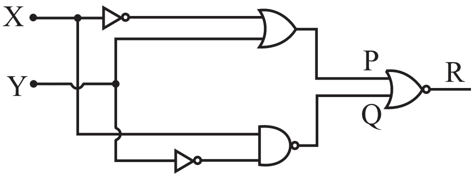
4. किसी निश्चित क्षण पर 100 Hz आवृत्ति वाला ध्वनि का स्रोत (2m, 1m) पर तथा प्रेक्षक (5m, 5m) पर है। इस क्षण पर स्रोत तथा प्रेक्षक के वेग क्रमश: $15\left(2\hat{i}+\hat{j}\right)$ m/s तथा $5\hat{i}+15\hat{j}$ m/s हैं। वायु में ध्वनि का वेग 330 m/s है। प्रेक्षक द्वारा ग्रहण की गई ध्वनि की आवृत्ति का मान Hz में ज्ञात कीजिए।

5. एक समतल तरंग की समीकरण $y = 3\cos\left(\frac{x}{4}-10t-\frac{\pi}{2}\right)$ m है। इस तरंग के कारण माध्यम के कणों का अधिकतम वेग (m/s में) ज्ञात कीजिये।

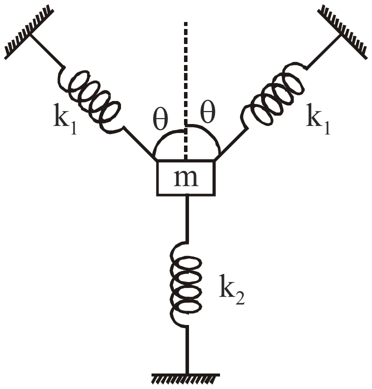
6. किसी विशेष व्यवस्था में व्यतिकरण एक पर्दे पर चित्रानुसार प्रेक्षित किया जाता है। स्त्रोत द्वारा उत्सर्जित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य 4000 Å है। दो कलासम्बद्ध स्त्रोतों में से एक को लम्बाई 2m वाले समतल दर्पण के साथ परावर्तन द्वारा प्राप्त किया जाता है। पर्दे पर उन बिन्दुओं की संख्या ज्ञात कीजिये जहाँ तीव्रता न्यूनतम है।



7. दिये गये तार्किक द्वार परिपथ के लिए R पर निर्गत 1 के रूप में प्राप्त करने के लिए X का निवेशी ज्ञात कीजिये यदि Y का निवेशी मान शून्य हो।

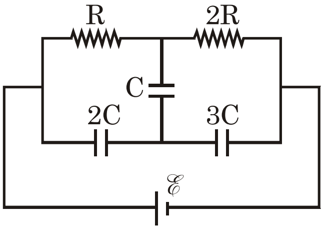


8. A block of mass m is connected to three springs as shown in the figure. The block is displaced down slightly and left free, it starts oscillating. Find the time period (in sec) of oscillations (neglecting gravity). ($m = \pi^2$kg; $\pi^2 = 10$; $\theta = 60^\circ$; $k_1 = 4$N/m; $k_2 = 23$ N/m)

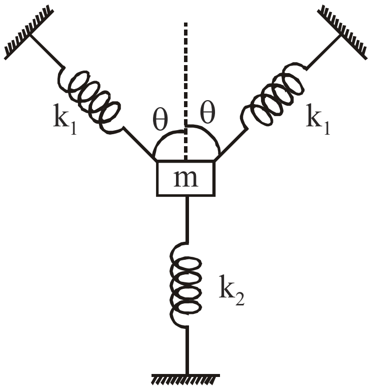


9. A piece of –10 °C ice is heated to –1 °C using a certain quantity of energy. Then another 19 times as much energy is necessary to finally convert entire ice to water at 0°C. Using that the specific heat of ice is half of the specific heat of water [$s_W = 4.2$ kJ/(kg °C)], determine the heat of fusion of ice (in kJ/kg) from the above measurement data.

10. Find the charge (in μC) on the capacitor C in the figure shown. Internal resistance of a source is to be neglected. (Take : $\mathscr{E} = 9$ V, C = 2μF)

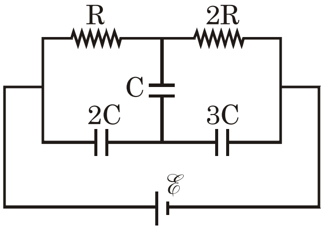


8. द्रव्यमान m वाले ब्लॉक को चित्रानुसार तीन स्प्रिंगों से जोड़ा गया है। ब्लॉक को अल्प मात्रा में नीचे की ओर विस्थापित कर छोड़ देने पर यह दोलन करना प्रारम्भ करता है। दोलनों का आवर्तकाल (sec में) ज्ञात कीजिये। (गुरुत्व नगण्य मानिये) ($m = \pi^2$kg; $\pi^2 = 10$; $\theta = 60^\circ$; $k_1 = 4$N/m; $k_2 = 23$ N/m)



9. तापमान –10 °C वाले बर्फ के टुकड़े को कुछ मात्रा में ऊर्जा देकर –1 °C तक गर्म किया जाता है। अब सम्पूर्ण बर्फ को 0°C वाले पानी में बदलने के लिये 19 गुना अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। बर्फ की विशिष्ट ऊष्मा, पानी की विशिष्ट ऊष्मा [$s_W = 4.2$ kJ/(kg °C)] से आधा मानते हुए बर्फ के संगलन की ऊष्मा (kJ/kg में) ज्ञात कीजिये।

10. चित्रानुसार प्रदर्शित संधारित्र C पर आवेश (μC में) ज्ञात कीजिये। स्त्रोत का आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य मानें। ($\mathscr{E} = 9$ V, C = 2μF लें)



PART 2 - CHEMISTRY

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

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 हैं।
- 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. The circumference of the fourth orbit of Li^{+2} ion is x m. The de-Broglie wavelength of electron revolving in this orbit will be

(A) $\frac{x}{4}$m (B) 4x m

(C) $\frac{x}{16}$m (D) 16x m

1. यदि Li^{+2} आयन की चौथी कक्षा की परिधि x m है तो इस कक्षा में घूम रहे इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंग दैर्ध्य होगी

(A) $\frac{x}{4}$m (B) 4x m

(C) $\frac{x}{16}$m (D) 16x m

2. The empirical formula of a compound is CH_2O. If 0.0833 moles of the compound contains 1.0 g of hydrogen, then its molecular formula should be

(A) $C_6H_{12}O_6$
(B) $C_5H_{10}O_5$
(C) $C_4H_8O_4$
(D) $C_3H_6O_3$

2. एक यौगिक का मूलानुपाती सूत्र CH_2O है। यदि इसके 0.0833 मोल में 1.0 g हाइड्रोजन उपस्थित है तो इसका अणु सूत्र होगा :

(A) $C_6H_{12}O_6$
(B) $C_5H_{10}O_5$
(C) $C_4H_8O_4$
(D) $C_3H_6O_3$

3. The van der Waals equation for $(1/3)^{rd}$ mole of a gas is

(A) $\left(P+\frac{a}{V^2}\right)(V-b)=RT$ (B) $\left(P+\frac{a}{9V^2}\right)\left(V-\frac{b}{3}\right)=\frac{RT}{3}$

(C) $\left(P+\frac{9a}{V^2}\right)\left(\frac{V-b}{3}\right)=\left(\frac{RT}{3}\right)$ (D) $\left(P+\frac{a}{9V^2}\right)\left(\frac{V-b}{3}\right)=3RT$

4. The following reaction is at equilibrium at 298 K

$2SO_2$(g, 0.00001 bar) + O_2 (g, 0.01 bar) $\rightleftharpoons$ $2SO_3$(g, 0.01 bar).

ΔG^0 for the reaction is

(A) -45.65 kJ (B) –28.53 kJ

(C) –22.82 kJ (D) –57.0.6 kJ

5. What is the solubility product of a saturated solution of Ag_2CrO_4 in water at 298 K if the EMF of the cell: Ag | Ag^+ (satd. Ag_2CrO_4) | | Ag^+ (0.1 M) | Ag is 0.162 V at 298 K? [2.303RT/F = 0.06, log 2 = 0.3]

(A) 2.0×10^{-4} (B) 3.2×10^{-11}

(C) 8.0×10^{-12} (D) 4.0×10^{-12}

6. Pure water boils at 373 K and nitric acid at 359 K. The azeotropic mixture of water and nitric acid boils at 393.5 K. On distillation of the azeotropic mixture.

(A) pure nitric acid will distil over first.

(B) pure water will distil over first.

(C) one of them will distil over with small amount of the other.

(D) both of them will distil over in the same composition as they are in the mixture.

3. एक गैस के $(1/3)^{rd}$ मोल के लिए वान्डर वाल्स समीकरण है –

(A) $\left(P+\frac{a}{V^2}\right)(V-b)=RT$ (B) $\left(P+\frac{a}{9V^2}\right)\left(V-\frac{b}{3}\right)=\frac{RT}{3}$

(C) $\left(P+\frac{9a}{V^2}\right)\left(\frac{V-b}{3}\right)=\left(\frac{RT}{3}\right)$ (D) $\left(P+\frac{a}{9V^2}\right)\left(\frac{V-b}{3}\right)=3RT$

4. 298 K पर निम्न अभिक्रिया साम्य पर है

$2SO_2$(g, 0.00001 bar) + O_2 (g, 0.01 bar) $\rightleftharpoons$ $2SO_3$(g, 0.01 bar).

अभिक्रिया के लिए ΔG^0 है –

(A) -45.65 kJ (B) –28.53 kJ

(C) –22.82 kJ (D) –57.0.6 kJ

5. 298 K पर Ag_2CrO_4 के जल में बने संतृप्त विलयन का विलेयता गुणनफल क्या होगा, यदि 298 K पर सेल : Ag | Ag^+ (satd. Ag_2CrO_4) | | Ag^+ (0.1 M) | Ag का EMF, 0.162 V है ? [2.303RT/F = 0.06, log 2 = 0.3]

(A) 2.0×10^{-4} (B) 3.2×10^{-11}

(C) 8.0×10^{-12} (D) 4.0×10^{-12}

6. शुद्ध जल 373 K पर तथा नाइट्रिक अम्ल 359 K पर उबलता है। जल तथा नाइट्रिक अम्ल का स्थिर क्वाथी मिश्रण 393.5 K पर उबलता है। स्थिर क्वाथी मिश्रण का आसवन किये जाने पर

(A) सबसे पहले शुद्ध नाइट्रिक अम्ल आसवित होगा

(B) सबसे पहले शुद्ध जल आसवित होगा

(C) दोनों में से एक, अन्य की कुछ मात्रा के साथ आसवित होगा

(D) दोनों उसी संघटन में आसवित होंगे जिसमें वे मिश्रण में उपस्थित थे

7. On adding $AgNO_3$ solution into KI solution, a negatively charged colloidal sol is obtained in which of following cases :

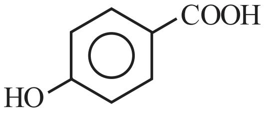
(A) 100 ml of 0.1 M $AgNO_3$ + 100 ml of 0.1 M KI

(B) 100 ml of 0.1 M $AgNO_3$ + 50 ml of 0.2 M KI

(C) 100 ml of 0.1 M $AgNO_3$ + 50 ml of 0.1 M KI

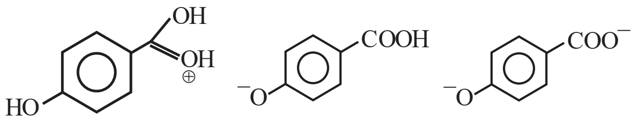
(D) 100 ml of 0.1 M $AgNO_3$ + 100 ml of 0.15 M KI

8. The dominant species obtained when

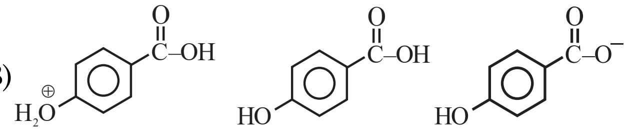


is dissolved in H_2O at pH=2, pH = 7 and at pH =12 respectively, is

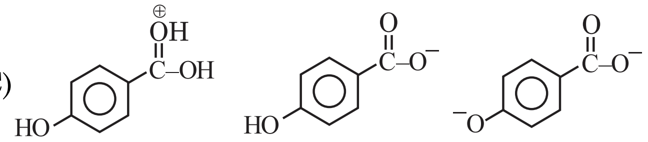
(A)



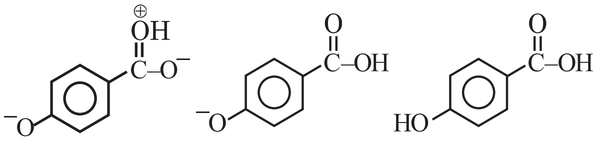
(B)



(C)



(D)



7. $AgNO_3$ का विलयन KI विलयन में मिलाने पर एक ऋणावेशित कोलाइडी सोल, निम्न में से कौन सी स्थिति में प्राप्त होता है :

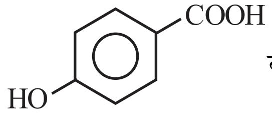
(A) 100 ml, 0.1 M $AgNO_3$ + 100 ml, 0.1 M KI

(B) 100 ml, 0.1 M $AgNO_3$ + 50 ml, 0.2 M KI

(C) 100 ml, 0.1 M $AgNO_3$ + 50 ml, 0.1 M KI

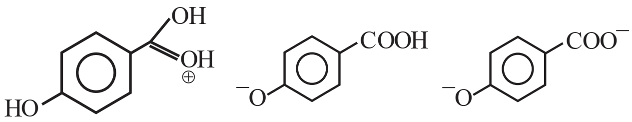
(D) 100 ml, 0.1 M $AgNO_3$ + 100 ml, 0.15 M KI

8. जब

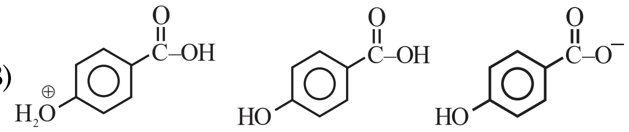


को क्रमशः pH=2, pH = 7 तथा pH =12 पर जल में विलेय किया जाता है तो प्राप्त होने वाली प्रभावी (dominant) स्पीशीज है

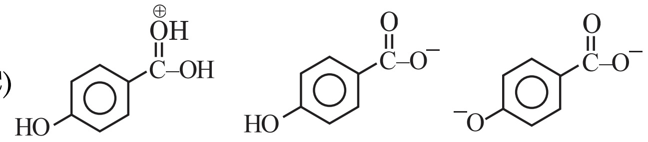
(A)



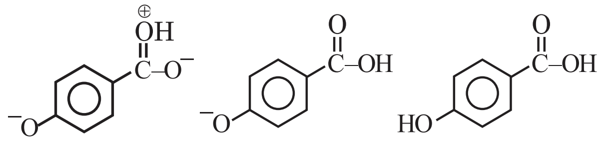
(B)



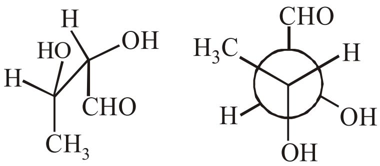
(C)



(D)



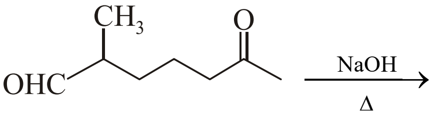
9. What is the relation between given compounds.

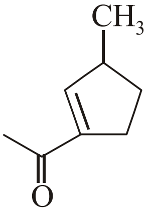


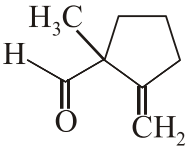
(A) Enantiomers (B) Diastereomers

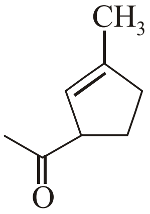
(C) Conformers (D) Identical

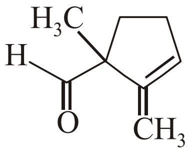
10. The major product obtained in the following reaction is :



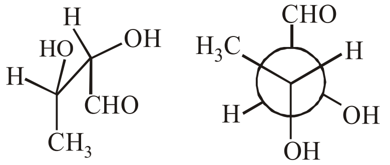
(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

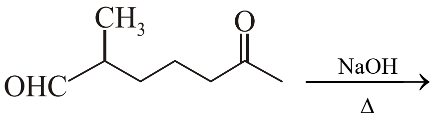
9. दिये गये यौगिको के मध्य क्या सम्बंध है

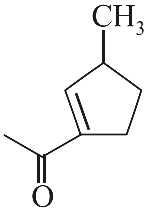


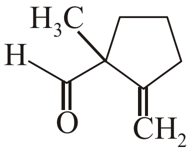
(A) प्रतिबिंबरूप समावयवी (B) विवरिम समावयवी

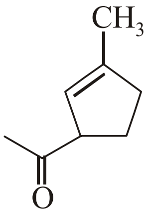
(C) संरूपी समावयवी (D) समान

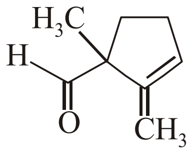
10. निम्न अभिक्रिया में प्राप्त मुख्य उत्पाद है :



(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

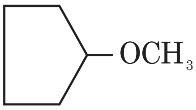
11. The correctly match option is

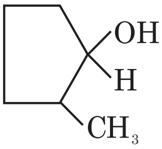
(Polymer)	**(Manufacture of)**
(P) PVC	(1) Cups and laminated sheets
(Q) Bakelite	(2) Handbags
(R) Polystyrene	(3) Handles of utensils
(S) Urea-formaldehyde resin	(4) Television Cabinets

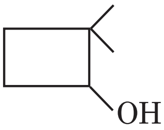
(A) $P \rightarrow 2$, $R \rightarrow 3$ (B) $Q \rightarrow 4$, $S \rightarrow 1$

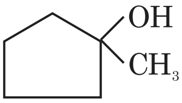
(C) $P \rightarrow 2$, $Q \rightarrow 3$ (D) $R \rightarrow 4$, $S \rightarrow 2$

12. An organic compound A (Molecular formula $C_6H_{12}O$) does not change the colour of acidic dichromate solution Compound A on treatment with H_2SO_4 produces alkene, which on oxidative ozonolysis gives a molecule ($C_6H_{10}O_3$) which gives positive iodoform test. Find out the structure of 'A'.

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

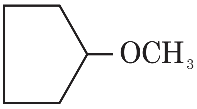
11. सही रूप से सुमेलित विकल्प है

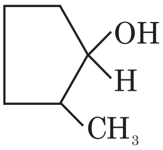
(बहुलक)	**(जिसके उत्पादन में प्रयोग किया जाता है)**
(P) PVC	(1) कप तथा लेमिनेटेड शीट्स
(Q) बेकेलाइट	(2) हेंडबेग
(R) पोलीस्टाइरीन	(3) बर्तनों के हैंडिल
(S) युरिया फार्मेल्डिहाइड रेजिन	(4) टेलीविजन सेट के केबिनेट

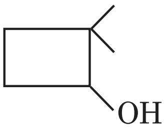
(A) $P \rightarrow 2$, $R \rightarrow 3$ (B) $Q \rightarrow 4$, $S \rightarrow 1$

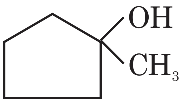
(C) $P \rightarrow 2$, $Q \rightarrow 3$ (D) $R \rightarrow 4$, $S \rightarrow 2$

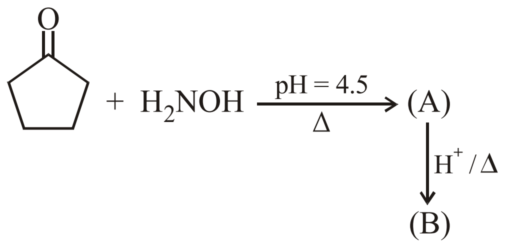
12. एक कार्बनिक यौगिक A (अणुसूत्र $C_6H_{12}O$) अम्लीय डाइक्रोमेट विलयन का रंग परिवर्तित नहीं करता है। यौगिक A की H_2SO_4 के साथ क्रिया कराने पर ऐल्कीन उत्पादित होती है जो आक्सीकारी (oxidative) ओजोनी अपघटन पर एक अणु ($C_6H_{10}O_3$) देता है जो धनात्मक आयोडोफार्म परीक्षण देता है। A की संरचना बताइये .

(A) 

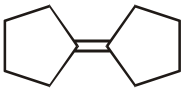
(B) 

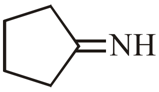
(C) 

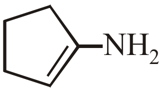
(D) 

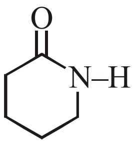
13. 

Compound 'B' is :

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

14. What is final product (IV) in the sequence of

$$\underset{\displaystyle\overset{|}{CH_3}}{CH_3CH} - OH \xrightarrow{PBr_5} I \xrightarrow{Mg/ether} II$$

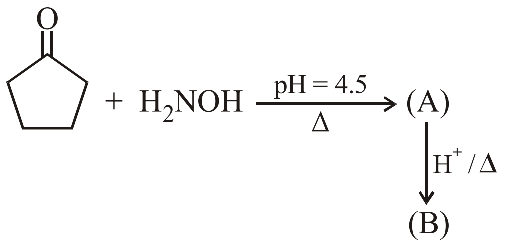
$$\xrightarrow{\overset{CH_2-CH_2}{\underset{O}{\backslash\ /}}} III \xrightarrow{H_2O} IV$$

(A) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - O - CH_2CH_2OH$

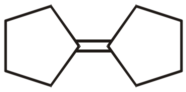
(B) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\ \ CH_2CH_2\ Br$

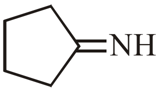
(C) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\ \ CH_2CH_2\ OH$

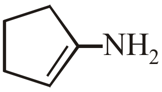
(D) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\ \ OCH_2CH_3$

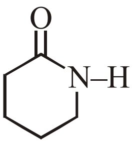
13. 

यौगिक 'B' है :

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

14. निम्न अभिक्रिया क्रम में अंतिम उत्पाद (IV) है

$$\underset{\displaystyle\overset{|}{CH_3}}{CH_3CH} - OH \xrightarrow{PBr_5} I \xrightarrow{Mg/ether} II$$

$$\xrightarrow{\overset{CH_2-CH_2}{\underset{O}{\backslash\ /}}} III \xrightarrow{H_2O} IV$$

(A) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - O - CH_2CH_2OH$

(B) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\ \ CH_2CH_2\ Br$

(C) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\ \ CH_2CH_2\ OH$

(D) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\ \ OCH_2CH_3$

15. For an atom or ion having single electron, compare the energies of the following orbitals.

S_1 = A spherically symmetrical orbital having two spherical nodes.

S_2 = An orbital which is double dumb-bell and has no radial node.

S_3 = An orbital with orbital angular momentum zero and three radial nodes.

S_4 = an orbital having one angular node and one radial node.

(A) $S_1 = S_2 = S_3 = S_4$ (B) $S_1 = S_2 = S_4 < S_3$

(C) $S_1 > S_2 > S_3 > S_4$ (D) $S_1 < S_4 < S_3 < S_2$

16. The 1st, 2nd and the 3rd ionization enthalpies I_1, I_2 and I_3, of four atoms with atomic numbers n, n + 1, n + 2 and n + 3, where n < 10, are tabulated below. What is the value of n?

Atomic Number	Ionization Enthalpy (kJ/mol)		
	I_1	I_2	I_3
n	1579	3374	6043
n+1	2075	3952	6125
n+2	493	4562	6907
n+3	739	1451	7731

(A) 6 (B) 7

(C) 8 (D) 9

15. एक परमाणु या आयन जिसमें केवल एक इलेक्ट्रान उपस्थित है, के निम्न कक्षकों की ऊर्जाओं की तुलना कीजिए

S_1 = एक गोलीय सममित कक्षक जिसमें दो गोलीय नोड उपस्थित हैं

S_2 = एक कक्षक जो डबल डम्ब-बेल (dumb-bell) आकृति का है तथा कोई त्रिज्य नोड नही रखता है

S_3 = एक कक्षक जिसका कक्षक कोणीय संवेग शून्य है तथा तीन त्रिज्य नोड रखता है

S_4 = एक कक्षक जो एक कोणीय नोड तथा एक त्रिज्य नोड रखता है

(A) $S_1 = S_2 = S_3 = S_4$ (B) $S_1 = S_2 = S_4 < S_3$

(C) $S_1 > S_2 > S_3 > S_4$ (D) $S_1 < S_4 < S_3 < S_2$

16. चार परमाणु जिनके परमाणु क्रमांक क्रमशः n, n + 1, n + 2 तथा n + 3 है, जहाँ n < 10 हैं, की 1st, 2nd तथा 3rd आयनन एन्थैल्पियों I_1, I_2 तथा I_3 के मान नीचे सारणी में दिये गये हैं। n का मान क्या है?

परमाणु क्रमांक	आयनन ऐन्थैल्पी (kJ/mol)		
	I_1	I_2	I_3
n	1579	3374	6043
n+1	2075	3952	6125
n+2	493	4562	6907
n+3	739	1451	7731

(A) 6 (B) 7

(C) 8 (D) 9

17. Which of the following statement is **CORRECT** ?

(A) Li is harder than the other alkali metals

(B) In Solvay process NH_3 is recovered when the solution containing NH_4Cl is treated with H_2O

(C) Na_2CO_3 is pearl ash

(D) Beryllium and aluminium ions do not have strong tendency to form complexes like BeF_4^{-2}, AlF_6^{-3}

18. Which of the following is **INCORRECT** :-

(A) ICl_2^- → Trigonal bipyramidal electron geometry

(B) NH_3 → Tetrahedral electron geometry

(C) SF_4 → Tetrahedral electron geometry

(D) $PBr_{5(g)}$ → Trigonal bipyramidal electron geometry

19. Which of the following is incorrect for f-block elements

(A) For lanthanoids +3 is the most common oxidation state.

(B) Lanthanoids have less tendency towards complex formation

(C) Basic character of oxides of lanthanoids decreases on increasing atomic number.

(D) Neptunium does not exhibit +7 oxidation state.

20. Which of the following method is used for the removal of only temporary hardness:-

(A) Treatment with washing soda

(B) Clark's method

(C) Calgon's method

(D) Ion-exchange method

17. निम्न में कौनसा कथन सही है?

(A) अन्य क्षारीय धातुओं की तुलना में Li कठोर है

(B) सोल्वे प्रक्रम में NH_3 को पुन: प्राप्त कर लिया जाता है जब विलयन जिसमें NH_4Cl उपस्थित है, को H_2O के साथ उपचारित किया जाता है।

(C) Na_2CO_3, पर्ल ऐश है

(D) बेरिलियम तथा एल्युमिनियम आयन, BeF_4^{-2}, AlF_6^{-3} जैसे संकुल बनाने की प्रबल प्रवृति नहीं रखते हैं।

18. निम्न मे से कौन **गलत** है :-

(A) ICl_2^- → त्रिभुजीय द्विपिरामिडिय इलेक्ट्रॉन ज्यामिति

(B) NH_3 → चतुष्फलकीय इलेक्ट्रॉन ज्यामिति

(C) SF_4 → चतुष्फलकीय इलेक्ट्रॉन ज्यामिति

(D) $PBr_{5(g)}$ → त्रिभुजीय द्विपिरामिडिय इलेक्ट्रॉन ज्यामिति

19. f-ब्लाक तत्वों के लिए, निम्न में से कौनसा कथन गलत है

(A) लेन्थेनोयडों के लिए सर्वाधिक सामान्य आक्सीकरण अवस्था, +3 है

(B) लेन्थेनोयडों में संकुल बनाने की प्रवृति कम होती है

(C) परमाणु क्रमांक बढ़ने पर, लेन्थेनोइडों के ऑक्साइडो के क्षारीय लक्षण घटते हैं।

(D) नेपच्युनियम, +7 आक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित नहीं करता है।

20. निम्न में से कौनसी विधि का प्रयोग केवल अस्थायी कठोरता हटाने के लिए किया जाता है :-

(A) वाशिंग सोड़ा के साथ उपचारित करना

(B) क्लार्क विधि

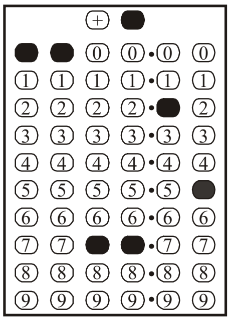
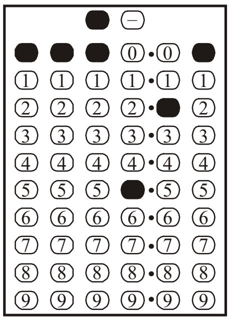
(C) केल्गोन विधि

(D) आयन विनिमय विधि

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **TEN** questions. Attempt any 5 questions. First 5 attempted questions 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 darken 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:

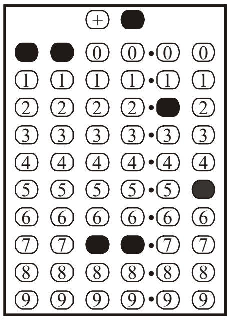
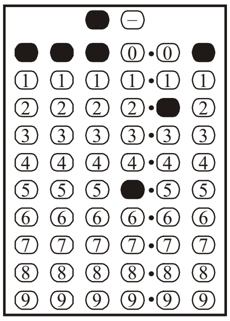
Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.

Zero Marks : 0 In all other cases.

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में **पाँच** प्रश्न हैं।
- 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 होगें) को प्रविष्ठ 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:-

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. At 200°C, PCl_5 dissociates as $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ .It was found that the equilibrium vapours are 62 times as heavy as hydrogen. The percentage dissociation of PCl_5 at 200°C is.
[Atomic mass : P = 31, Cl = 35.5]

2. A student was given 0.01 mole of a weak monoprotic organic acid and told to determine the K_a of the acid. He prepared 100 ml of an aqueous solution containing the sample. The volume of 50 ml of this solution was then titrated with NaOH to the equivalence point. The titrated solution was then mixed with the other 50 ml of the solution of same acid and the pH was determined. A value of 4.80 was obtained for the mixed solution. What is the value of pK_a for the acid?

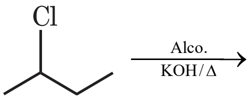
3. A given sample of milk turns sour at room temperature (27°C) in 16 hours. In a refrigerator at 7°C, milk can be stored three times as long before it sours. How long (in hours) it takes milk to sour at 57°C ?
[Given : log 3 = 0.5, $10^{(7/11)} = 10^{0.64} = 4$]

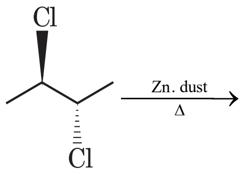
1. 200°C पर PCl_5 निम्न प्रकार वियोजित होता है $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ यह पाया गया कि साम्य वाष्प, हाइड्रोजन की तुलना में 62 गुना भारी है। 200°C पर PCl_5 के वियोजन की प्रतिशतता क्या है?
[परमाण्विय द्रव्यमान : P = 31, Cl = 35.5]

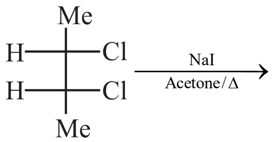
2. एक छात्र को 0.01 मोल दुर्बल मोनोप्रोटिक कार्बनिक अम्ल दिया गया तथा अम्ल का K_a ज्ञात करने के लिए कहा गया। उसने नमूने को विलेय कर 100 ml जलीय विलयन बनाया तथा इसके 50 ml आयतन को NaOH के साथ तुल्यांक बिंदु तक अनुमापित किया। अनुमापित विलयन (titrated solution) को तब समान अम्ल के अन्य 50 ml विलयन के साथ मिश्रित किया व pH मापी गयी। इस मिश्रित विलयन की pH का मान 4.80 पाया गया। अम्ल के लिए pK_a का मान क्या है?

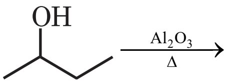
3. दूध का दिया गया एक नमूना, कमरे के ताप (27°C) पर 16 घंटों में खट्टा हो जाता है। एक रेफ्रिजिरेटर जो 7°C पर है, में इसको खट्टा होने से पूर्व तीन गुना अधिक लम्बे समय तक संग्रहित किया जा सकता है। 57°C पर दूध को खट्टा होने में कितना समय (घंटों में) लगेगा?
(दिया है : log 3 = 0.5, $10^{(7/11)} = 10^{0.64} = 4$]

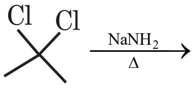
4. Identify total number of 'β'-elimination reactions

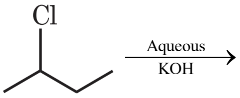
(i) 

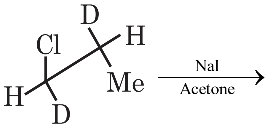
(ii) 

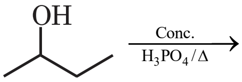
(iii) 

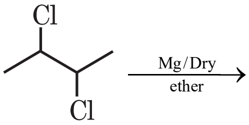
(iv) 

(v) 

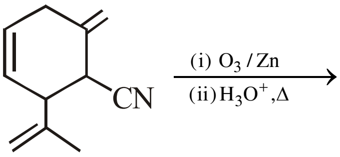
(vi) 

(vii) 

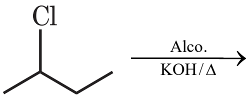
(viii) 

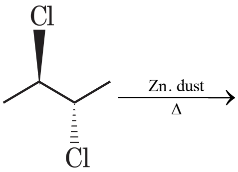
(ix) 

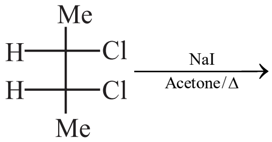
5. Number of mole of CO_2 evolved in following reaction :

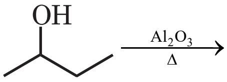


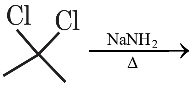
4. निम्न में 'β'-विलोपन अभिक्रियाओं की कुल संख्या बताइये

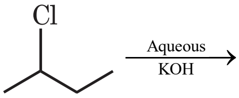
(i) 

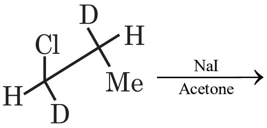
(ii) 

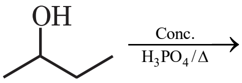
(iii) 

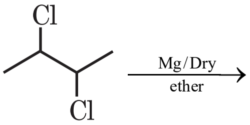
(iv) 

(v) 

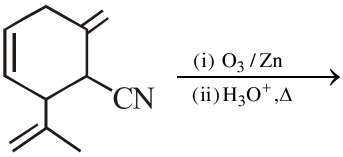
(vi) 

(vii) 

(viii) 

(ix) 

5. अभिक्रिया :



में उत्सर्जित होने वाले CO_2 के मोलों की संख्या बताइये

6. A tetrapeptide has —COOH group on alanine. The produces glycine (Gly), valine (Val), phenyl alanine (Phe) and alanine (Ala), on complete hydrolysis. For this tetrapeptide, the number of possible sequences (primary structures) with $—NH_2$ group attached to a chiral centre is

7. When chromite ore is fused in strong alkali in presence of air, the number of equivalent bond lengths in anionic part of Cr-containing product is x.

Find the value of $\frac{1}{x}$.

8 Total number of geometrical isomer formed by complex compound $[Co(gly)_2BrI]^{\ominus}$

9 The change in oxidation state of Pb when galena is roasted for the lead extraction from it's low grade ore.

10. Find the number of nitrate which gives NO_2 gas on heating from the following :

Nitrogen dioxide is released on heating:

NH_4NO_3, KNO_3, $NaNO_2$, $Pb(NO_3)_2$, $AgNO_3$

6. एक टेट्रापेप्टाइड में ऐलानिन पर —COOH समूह उपस्थित है। पूर्ण जलअपघटन पर यह ग्लाइसिन (Gly), वेलीन (Val), फेनिल ऐलानिन (Phe) तथा ऐलानिन (Ala), उत्पादित करता है। इस टेट्रापेप्टाइड के लिए, किरेल केन्द्र से जुड़े $—NH_2$ समूह के साथ संभावित क्रमों (प्राथमिक संरचनाऐं) की संख्या क्या है?

7. जब क्रोमाइट अयस्क को, वायु की उपस्थिति में प्रबल क्षार में गलित किया जाता है तो निर्मित Cr-युक्त उत्पाद के ऋणायनिक भाग में समान बंध लम्बाईयों की संख्या x है।

$\frac{1}{x}$ का मान ज्ञात कीजिए।

8 संकुल यौगिक $[Co(gly)_2BrI]^{\ominus}$ द्वारा बनने वाले ज्यामितिय समावयवियों की कुल संख्या क्या है?

9 जब निम्न ग्रेड अयस्क से लैड निष्कर्षण के लिए गेलेना को भर्जित किया जाता है तो Pb की आक्सीकरण अवस्था में होने वाला परिवर्तन क्या है?

10. निम्न में से ऐसे नाइट्रेटों की संख्या बताइये जो गर्म किये जाने पर NO_2 गैसे देते है :

गर्म किये जाने पर नाइट्रोजन डाईआक्साइड उत्सर्जित होती है :

NH_4NO_3, KNO_3, $NaNO_2$, $Pb(NO_3)_2$, $AgNO_3$

PART 3 - MATHEMATICS

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

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 हैं।
- 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. The negation of the proposition

"If a quadrilateral is a square, then it is a rhombus" is

(A) If a quadrilateral is a square, then it is a rhombus.

(B) If a quadrilateral is a square, then it is not a rhombus.

(C) A quadrilateral is a square and it is not a rhombus.

(D) A quadrilateral is not a square and it is a rhombus.

1. कथन

''यदि एक चतुर्भुज एक वर्ग हो, तो यह समचतुर्भुज'' का निषेध होगा

(A) यदि एक चतुर्भुज एक वर्ग हो, तो यह समचतुर्भुज होगा

(B) यदि एक चतुर्भुज एक वर्ग हो, तो यह समचतुर्भुज नही होगा

(C) एक चतुर्भुज एक वर्ग होगा तथा यह समचतुर्भुज नही होगा

(D) एक चतुर्भुज एक वर्ग नहीं होगा यह समचतुर्भुज होगा

2. In a class of 100 students there are 70 boys whose average marks in a subject are 75. If the average marks of the complete class in the same subject is 72, then what is the average of the girls?

(A) 73 (B) 65

(C) 68 (D) 74

3. If $iz^3 + z^2 - z + i = 0$, then $|z|$ is equal to

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

4. Let n be a fixed positive integer. Define a relation R in the set Z of integers by aRb if and only if a – b is divided by n. The relation R is

(A) reflexive

(B) symmetric

(C) transitive

(D) an equivalence relation

5. In a ΔABC following usual notation, if $r_1 = 2r_2 = 3r_3$ then a : b : c is equal to

(A) 5 : 4 : 3

(B) 4 : 5 : 3

(C) 3 : 4 : 5

(D) 7 : 6 : 5

2. 100 छात्रों की एक कक्षा में 70 लड़के हैं जिनके विषय में औसत अंक 75 हैं। यदि इसी विषय में पूरी कक्षा के औसत अंक 72 है, तो लड़कियों का औसत क्या होगा ?

(A) 73 (B) 65

(C) 68 (D) 74

3. यदि $iz^3 + z^2 - z + i = 0$ हो, तो $|z|$ का मान होगा

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

4. माना n एक नियत धनात्मक पूर्णाक है। aRb द्वारा पूर्णाकों के समुच्चय Z में संबंध R परिभाषित है यदि तथा केवल यदि a – b, n से विभाजित है। संबंध R होगा

(A) स्वतुल्य

(B) सममित

(C) संक्रामक

(D) तुल्यता संबंध

5. ΔABC में सामान्य संकेतों के साथ, यदि $r_1 = 2r_2 = 3r_3$ हो, तो a : b : c होगा

(A) 5 : 4 : 3

(B) 4 : 5 : 3

(C) 3 : 4 : 5

(D) 7 : 6 : 5

6. The locus of the midpoint of the intercept of the line $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ between the coordinate axes is

(A) $x^{-2} + y^{-2} = 4p^{-2}$ (B) $x^{-2} + y^{-2} = p^{-2}$

(C) $x^2 + y^2 = 4p^{-2}$ (D) $x^2 + y^2 = p^2$

7. Locus of midpoint of chords of the circle $x^2 + y^2 = 25$, which are tangents to the circle $x^2 + y^2 - 20x - 20y + 175 = 0$ will be :

(A) $(10x + 10y + x^2 + y^2)^2 = (x^2 + y^2)$

(B) $(10x + 10y - x^2 + y^2)^2 = 100\,(x^2 + y^2)$

(C) $(10x + 10y - x^2 - y^2) = 25\,(x^2 + y^2)$

(D) $(10x + 10y - x^2 - y^2)^2 = 25\,(x^2 + y^2)$

8. Abscissa of two points P and Q on parabola $y^2 = 8x$ are root of equations $x^2 - 17x + 11 = 0$. Tangent at P and Q meet at point T. Distance of T from focus of the parabola is equal to

(A) 5 (B) 6

(C) 7 (D) 8

9. If line $x - 2y = 12$ is tangent to ellipse $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ at point $\left(3, \frac{-9}{2}\right)$, then length of the latus rectum of ellipse is

(A) $8\sqrt{3}$ (B) $12\sqrt{2}$

(C) 5 (D) 9

6. निर्देशी अक्षों के मध्य रेखा $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ द्वारा काटे गये अन्त: खण्ड के मध्य बिन्दु का बिन्दुपथ होगा

(A) $x^{-2} + y^{-2} = 4p^{-2}$ (B) $x^{-2} + y^{-2} = p^{-2}$

(C) $x^2 + y^2 = 4p^{-2}$ (D) $x^2 + y^2 = p^2$

7. वृत्त $x^2 + y^2 = 25$ की जीवाओं के मध्य बिन्दु का बिन्दुपथ, जो वृत्त $x^2 + y^2 - 20x - 20y + 175 = 0$ की स्पर्श रेखायें है, होगा :

(A) $(10x + 10y + x^2 + y^2)^2 = (x^2 + y^2)$

(B) $(10x + 10y - x^2 + y^2)^2 = 100\,(x^2 + y^2)$

(C) $(10x + 10y - x^2 - y^2) = 25\,(x^2 + y^2)$

(D) $(10x + 10y - x^2 - y^2)^2 = 25\,(x^2 + y^2)$

8. परवलय $y^2 = 8x$ पर स्थित दो बिन्दु P तथा Q का भुज, समीकरण $x^2 - 17x + 11 = 0$ के मूल है। P तथा Q पर खींची गई स्पर्श रेखायें बिन्दु T पर मिलती है। परवलय की नाभि से बिन्दु T की दूरी होगी

(A) 5 (B) 6

(C) 7 (D) 8

9. यदि रेखा $x - 2y = 12$, दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ के बिन्दु $\left(3, \frac{-9}{2}\right)$ पर खींची गई स्पर्श रेखा है, तो दीर्घवृत्त के नाभिलम्ब की लम्बाई होगी

(A) $8\sqrt{3}$ (B) $12\sqrt{2}$

(C) 5 (D) 9

10. $\vec{a}=\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $\vec{b}=4\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k}$, $\vec{c}=\hat{i}+\alpha\hat{j}+\beta\hat{k}$ are linearly dependent vectors and $|\vec{c}|=\sqrt{3}$ then

(A) $\alpha = 1, \beta = -1$ (B) $\alpha = 1, \beta = 0$

(C) $\alpha = -1, \beta = -1$ (D) $\alpha = \pm 1, \beta = 1$

11. If the planes x = cy + bz, y =az + cx, z = bx + ay pass through a line, then $a^2 + b^2 + c^2 + 2abc$ is

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

12. Let α and β be the roots of equation $x^2 - (a-2)x - a - 1 = 0$, then $\alpha^2 + \beta^2$ assumes the least value if

(A) a = 0 (B) a = 1

(C) a = – 1 (D) a = 2

13. Let $a_1, a_2, a_3, \ldots$ be in A.P. and a_p, a_q, a_r be in G.P. then $a_q : a_p$ is equal to

(A) $\frac{r-p}{q-p}$ (B) $\frac{q-p}{r-q}$

(C) $\frac{r-q}{q-p}$ (D) 1

14. In how many ways can three persons each throwing, a single dice once, make a sum of 15?

(A) 10 (B) 15

(C) 5 (D) 25

10. $\vec{a}=\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $\vec{b}=4\hat{i}+3\hat{j}+4\hat{k}$, $\vec{c}=\hat{i}+\alpha\hat{j}+\beta\hat{k}$ रेखीय आश्रित सदिश है तथा $|\vec{c}|=\sqrt{3}$ हो, तो

(A) $\alpha = 1, \beta = -1$ (B) $\alpha = 1, \beta = 0$

(C) $\alpha = -1, \beta = -1$ (D) $\alpha = \pm 1, \beta = 1$

11. यदि समतल x = cy + bz, y =az + cx, z = bx + ay एक रेखा से गुजरते है, तो $a^2 + b^2 + c^2 + 2abc$ का मान होगा

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

12. माना समीकरण $x^2 - (a-2)x - a - 1 = 0$ के मूल α तथा β हो, तो $\alpha^2 + \beta^2$ न्यूनतम मान को ग्रहण करता है यदि

(A) a = 0 (B) a = 1

(C) a = – 1 (D) a = 2

13. माना $a_1, a_2, a_3, \ldots$ समान्तर श्रेढ़ी में है तथा a_p, a_q, a_r गुणोत्तर श्रेढ़ी में है, तो $a_q : a_p$ होगा

(A) $\frac{r-p}{q-p}$ (B) $\frac{q-p}{r-q}$

(C) $\frac{r-q}{q-p}$ (D) 1

14. उन तरीको की संख्या, जिसमें तीन व्यक्ति एक-एक पासे को फेंक कर कुल योगफल 15 ला सकते हो, होगी ?

(A) 10 (B) 15

(C) 5 (D) 25

15. If the (r + 1)th term in the expansion of $\left(\sqrt[3]{\frac{a}{\sqrt{b}}}+\sqrt{\frac{b}{\sqrt[3]{a}}}\right)^{21}$ has the same power of a and b, then the value of r is

(A) 9 (B) 10
(C) 8 (D) 6

16. Two integers x and y are chosen with replacement out of the set {0, 1, 2, 3,....., 10}. Then the probability that | x – y | > 5 is

(A) $\frac{81}{121}$ (B) $\frac{30}{121}$

(C) $\frac{25}{121}$ (D) $\frac{20}{121}$

17. If $\tan\theta=\frac{x\sin\phi}{1-x\cos\phi}$ and $\tan\phi=\frac{y\sin\theta}{1-y\cos\theta}$ then $\frac{x}{y}$ =

(A) $\frac{\sin\phi}{\sin\theta}$

(B) $\frac{\sin\theta}{\sin\phi}$

(C) $\frac{\sin\phi}{1-\cos\theta}$

(D) $\frac{\sin\theta}{1-\cos\phi}$

15. यदि $\left(\sqrt[3]{\frac{a}{\sqrt{b}}}+\sqrt{\frac{b}{\sqrt[3]{a}}}\right)^{21}$ के प्रसार में (r + 1) वें पद में a तथा b की समान घात हो, तो r का मान होगा

(A) 9 (B) 10

(C) 8 (D) 6

16. समुच्चय {0, 1, 2, 3,....., 10} में से प्रतिस्थापन के साथ दो पूर्णाकों x तथा y का चयन किया जाता है। तब | x – y | > 5 की प्रायिकता होगी

(A) $\frac{81}{121}$ (B) $\frac{30}{121}$

(C) $\frac{25}{121}$ (D) $\frac{20}{121}$

17. यदि $\tan\theta=\frac{x\sin\phi}{1-x\cos\phi}$ तथा $\tan\phi=\frac{y\sin\theta}{1-y\cos\theta}$ हो, तो $\frac{x}{y}$ =

(A) $\frac{\sin\phi}{\sin\theta}$

(B) $\frac{\sin\theta}{\sin\phi}$

(C) $\frac{\sin\phi}{1-\cos\theta}$

(D) $\frac{\sin\theta}{1-\cos\phi}$

18. If A and B be positive acute angle satisfying $3\sin^2 A + 2\sin^2 B = 1$, $3\sin 2A - 2\sin 2B = 0$, then

(A) $B = \frac{\pi}{4} - \frac{A}{2}$

(B) $A = \frac{\pi}{4} - 2B$

(C) $B = \frac{\pi}{2} - \frac{A}{4}$

(D) $A = \frac{\pi}{4} - \frac{B}{2}$

19. $\int \frac{\sin 2x}{\sin 5x \sin 3x} dx$ is equal to (where 'C' is constant of integration)

(A) $\ln \sin 3x - \ln \sin 5x + C$

(B) $\frac{1}{3}\ln \sin 3x + \frac{1}{5}\ln \sin 5x + C$

(C) $\frac{1}{3}\ln \sin 3x - \frac{1}{5}\ln \sin 5x + C$

(D) $3\ln \sin 3x - 5\ln \sin 5x + C$

20. $(1 + x^2)\frac{dy}{dx} = x(1 - y)$, $y(0) = \frac{4}{3}$ then the value of $y(\sqrt{8}) + \frac{8}{9}$ is equal to

(A) 4 (B) 2

(C) 3 (D) 5

18. यदि A तथा B धनात्मक न्यूनकोण है जो $3\sin^2 A + 2\sin^2 B = 1$, $3\sin 2A - 2\sin 2B = 0$ को संतुष्ट करते है, तब

(A) $B = \frac{\pi}{4} - \frac{A}{2}$

(B) $A = \frac{\pi}{4} - 2B$

(C) $B = \frac{\pi}{2} - \frac{A}{4}$

(D) $A = \frac{\pi}{4} - \frac{B}{2}$

19. $\int \frac{\sin 2x}{\sin 5x \sin 3x} dx$ होगा (जहाँ 'C' समाकलन अचर है)

(A) $\ln \sin 3x - \ln \sin 5x + C$

(B) $\frac{1}{3}\ln \sin 3x + \frac{1}{5}\ln \sin 5x + C$

(C) $\frac{1}{3}\ln \sin 3x - \frac{1}{5}\ln \sin 5x + C$

(D) $3\ln \sin 3x - 5\ln \sin 5x + C$

20. $(1 + x^2)\frac{dy}{dx} = x(1 - y)$, $y(0) = \frac{4}{3}$ हो, तो $y(\sqrt{8}) + \frac{8}{9}$ का मान होगा

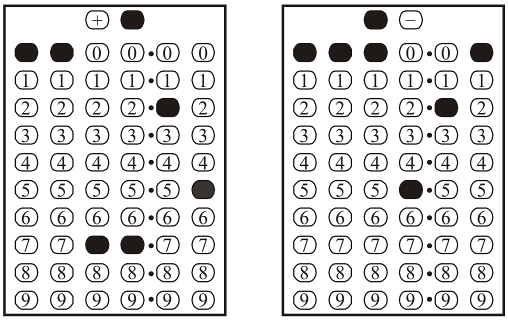
(A) 4 (B) 2

(C) 3 (D) 5

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **TEN** questions. Attempt any 5 questions. First 5 attempted questions 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 darken 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:

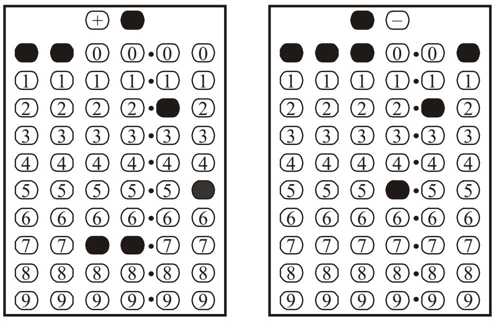
  Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.

  Zero Marks : 0 In all other cases

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में **दस** प्रश्न हैं। किन्ही 5 प्रश्नों का उत्तर दीजिए। किये गये प्रश्नों में से केवल प्रथम पाँच प्रश्नों को ही अंक दिये जायेंगें।
- 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 होगें) को प्रविष्ठ 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:-

  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. $g(x) = \frac{1}{f^{-1}(x)}$ given the following data

x	0	1	2	3	4
f(x)	–2	–1	2	4	6
f '(x)	1/2	2/3	1	4/3	5/3

then the absolute value of g ' (4) is equal to

2. $$\lim_{x\to\infty} \frac{2x^{\frac{1}{2}} + 3x^{\frac{1}{3}} + 4x^{\frac{1}{4}} + ... + nx^{\frac{1}{n}}}{(3x-4)^{\frac{1}{2}} + (3x-4)^{\frac{1}{3}} + ... + (3x-4)^{\frac{1}{n}}}$$

$(n \in N, n \geq 2)$ is equal to

3. If f ' (c) exists and is non-zero, then the value of $\lim_{h\to 0} \frac{f(c+h)+f(c-h)-2f(c)}{h}$ is equal to

4. The sum of coordinate of point on curve $x^2 = 4y$ which is at minimum distance from the line $y = x - 4$ is equal to

5. Let 'f' be a differentiable function $\forall\ x \in R$ where $f(1) = 2$ & $f(3) = 7$ & $f'(x) \geq 2\ \forall\ x \in R$ then minimum integral value of $f(2)$ is

6. If $\int_{\frac{1}{4}}^{\frac{3}{4}} \frac{\frac{\pi}{2} + \cos^{-1}x}{2\sin^{-1}x + 3\cos^{-1}x + \cos^{-1}(1-x)} dx = k$, then k is equal to

1. $g(x) = \frac{1}{f^{-1}(x)}$ तथा निम्न आकड़ें दिये गये है,

x	0	1	2	3	4
f(x)	–2	–1	2	4	6
f '(x)	1/2	2/3	1	4/3	5/3

तो g ' (4) का निरपेक्ष मान होगा

2. $$\lim_{x\to\infty} \frac{2x^{\frac{1}{2}} + 3x^{\frac{1}{3}} + 4x^{\frac{1}{4}} + ... + nx^{\frac{1}{n}}}{(3x-4)^{\frac{1}{2}} + (3x-4)^{\frac{1}{3}} + ... + (3x-4)^{\frac{1}{n}}}$$

$(n \in N, n \geq 2)$ का मान होगा

3. यदि f ' (c) विद्यमान तथा अशून्य हो, तो $\lim_{h\to 0} \frac{f(c+h)+f(c-h)-2f(c)}{h}$ का मान होगा

4. वक्र $x^2 = 4y$ पर स्थित बिन्दु के निर्देशांकों का योगफल, जो रेखा $y = x - 4$ से न्यूनतम दूरी पर हो, होगा

5. माना सभी $x \in R$ के लिए 'f' अवकलनीय फलन है जहाँ $f(1) = 2$ तथा $f(3) = 7$ एवं $f'(x) \geq 2\ \forall\ x \in R$ है, तो $f(2)$ का न्यूनतम पूर्णांक मान होगा

6. यदि $\int_{\frac{1}{4}}^{\frac{3}{4}} \frac{\frac{\pi}{2} + \cos^{-1}x}{2\sin^{-1}x + 3\cos^{-1}x + \cos^{-1}(1-x)} dx = k$ हो, तो k का मान होगा

7. The area bounded by the curve $\sqrt{x}+\sqrt{y}=1$ and $x + y = 1$ is equal to

8. The value of

$$\cos^{-1}\left[\cot\left\{\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{2-\sqrt{3}}{4}}\right)+\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{12}}{4}\right)+\sec^{-1}\left(\sqrt{2}\right)\right\}\right]$$

is equal to

9. If A is square matrix of order 3 such that $|A| = 2$ then $|(\text{adj. } A^{-1})^{-1}|$ is equal to

10. If the system of equations

$\alpha x + (\alpha + 1)y + (\alpha + 2)z = 0$

$(\alpha + 1)x + (\alpha + 2)y + \alpha z = 0$

$(\alpha + 2)x + \alpha y + (\alpha + 1)z = 0$

have non-zero solutions, then the number of possible value of α are

7. वक्र $\sqrt{x}+\sqrt{y}=1$ तथा $x + y = 1$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल होगा

8. $$\cos^{-1}\left[\cot\left\{\sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{2-\sqrt{3}}{4}}\right)+\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{12}}{4}\right)+\sec^{-1}\left(\sqrt{2}\right)\right\}\right]$$

का मान होगा

9. यदि A, कोटी 3 का वर्ग आव्यूह इस प्रकार है कि $|A| = 2$ हो, तो $|(\text{adj. } A^{-1})^{-1}|$ का मान होगा

10. यदि समीकरण निकाय

$\alpha x + (\alpha + 1)y + (\alpha + 2)z = 0$

$(\alpha + 1)x + (\alpha + 2)y + \alpha z = 0$

$(\alpha + 2)x + \alpha y + (\alpha + 1)z = 0$

के अशून्य हल हो, तो α के संभव मानों की संख्या होगी

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह