(0999DJM262103250011)

Test Pattern

ALLEN® CAREER INSTITUTE KOTA (RAJASTHAN) path to success

DISTANCE LEARNING PROGRAMME

JEE(Main)
MOCK TEST

JEE(MAIN) : LEADER TEST SERIES

Time : 3 Hours | 12th Undergoing /Pass Students | Maximum Marks : 300

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

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 Booklet consists of **75** questions.
4. There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics**, **Chemistry** and **Mathematics** having **25 questions** in each subject and each subject having **Two sections.**
   (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 05 **Numerical Value Type** questions.
   Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and –1 in all other cases.
5. 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.
6. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
7. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.**
8. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**
9. **Take $g = 10\ m/s^2$ unless otherwise stated.**

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण *नीले/काले बॉल पाइंट पेन* से तत्काल भरें। *पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।*
2. परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
3. इस परीक्षा पुस्तिका में **75** प्रश्न हैं।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान**, **रसायन विज्ञान** एवं **गणित** के **25 प्रश्न** हैं और प्रत्येक विषय में 2 खण्ड हैं।
   (i) **खण्ड-I** में 20 **बहुविकल्पीय** प्रश्न हैं। जिनके **केवल एक** विकल्प सही है।
   अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा –1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
   (ii) **खण्ड-II में 05 संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न हैं।**
   अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा –1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
5. 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।
6. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
7. 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।**
8. **उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएें।**
9. **$g = 10\ m/s^2$ प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।**

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

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

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

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

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

Your Hard Work Leads to Strong Foundation

ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.
Registered & Corporate Office : 'SANKALP', CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005
Ph. : +91-744-3556677, +91-744-2757575|E-mail : dlp@allen.in|Website : www.dlp.allen.ac.in

Topic : Full Syllabus

PART-1 : PHYSICS

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

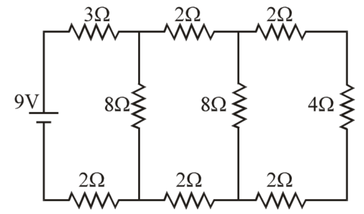
This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

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

Negative Marks : –1 If wrong option is selected.

1. In the circuit shown in the figure, the current through :



(A) the 3Ω resistor is 0.50 A

(B) the 3Ω resistor is 0.25 A

(C) the $4\ \Omega$ resistor is 0.50 A

(D) the 4Ω resistor is 0.25 A

2. Which of the following statements is correct for diamagnetic materials :

(A) $\mu_r < 1$

(B) χ is negative and low

(C) χ does not depend on temperature

(D) All of the above

खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

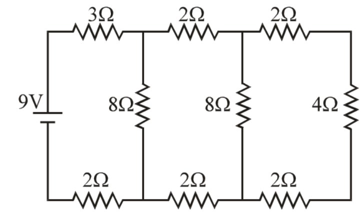
इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

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

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

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

1. चित्र में दिखाये गये परिपथ में, वैद्युत धारा



(A) 3Ω प्रतिरोध में 0.50 ऐम्पियर है।

(B) 3Ω प्रतिरोध में 0.25 ऐम्पियर है।

(C) 4Ω प्रतिरोध में 0.50 ऐम्पियर है।

(D) 4Ω प्रतिरोध में 0.25 ऐम्पियर है।

2. प्रतिचुम्बकीय पदार्थो के लिए निम्न में से कौन सा कथन सही है -

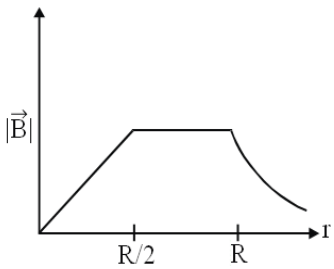
(A) $\mu_r < 1$

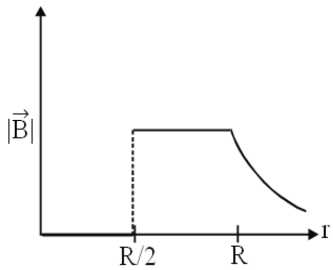
(B) χ ऋणात्मक तथा कम है।

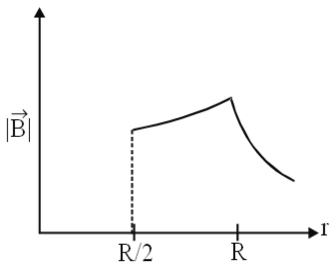
(C) χ ताप से स्वतंत्र है।

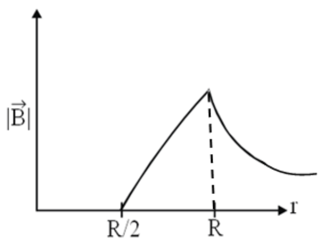
(D) उपरोक्त सभी

3. 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 :-

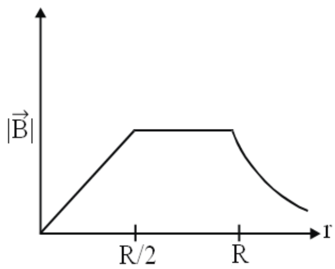
(A) 

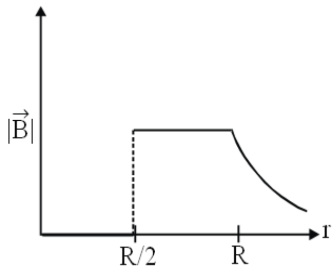
(B) 

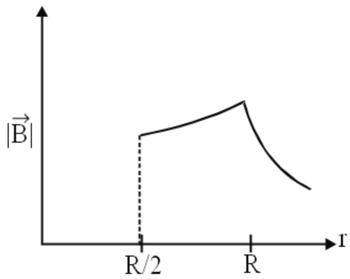
(C) 

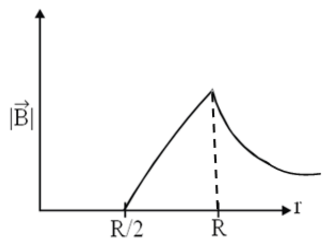
(D) 

3. एक असीमित लम्बाई के खोखले (hollow) चालक-बेलन की आंतरिक-त्रिज्या R/2 और बाहरी-त्रिज्या R है। इसकी लम्बाई की दिशा में एक समान 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 ?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

4. In an a.c. circuit the e.m.f. (e) and the current (i) at any instant are given respectively by :-

$e = E_0 \sin\omega t$

$i = I_0 \sin(\omega t - \phi)$

The average power in the circuit over one cycle of a.c. is :-

(A) $\frac{E_0 I_0}{2}\cos\phi$ (B) $E_0 I_0$

(C) $\frac{E_0 I_0}{2}$ (D) $\frac{E_0 I_0}{2}\sin\phi$

5. Two coils have self-inductance $L_1 = 4$ mH and $L_2 = 1$ mH respectively. The currents in the two coils are increased at the same rate. At a certain instant of time both coils are given the same power. If I_1 and I_2 are the currents in the two coils at that instant of time respectively, then the value of I_1/I_2 is :-

(A) 1/8 (B) 1/4 (C) 1/2 (D) 1

6. A plane electromagnetic wave travelling along the X-direction has a wavelength of 3 mm. The variation in the electric field occurs in the Y-direction with an amplitude 66 Vm^{-1}. The equations for the electric and magnetic fields as a function of x and t are respectively :- (x, t are in S.I unit)

(A) $E_y = 66\cos\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$,
$B_z = 2.2\times10^{-7}\cos\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(B) $E_y = 11\cos2\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$,
$B_z = 11\times10^{-7}\cos2\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(C) $E_x = 33\cos\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$,
$B_z = 11\times10^{-7}\cos\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(D) $E_y = 66\cos2\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$,
$B_z = 2.2\times10^{-7}\cos2\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$

4. एक a.c. परिपथ में क्षणिक वि.वा.ब. (e.m.f.) e और धारा i के क्रमानुसार मान निम्न प्रकार व्यक्त किये जा सकते है :-

$e = E_0 \sin\omega t$

$i = I_0 \sin(\omega t - \phi)$

a.c. की एक चक्र में परिपथ में मध्यमान शक्ति होगी :-

(A) $\frac{E_0 I_0}{2}\cos\phi$ (B) $E_0 I_0$

(C) $\frac{E_0 I_0}{2}$ (D) $\frac{E_0 I_0}{2}\sin\phi$

5. दो कुण्डलियां क्रमशः $L_1 = 4$ mH तथा $L_2 = 1$ mH स्वप्रेरकत्व रखे हुए है। कुण्डलियों में धारा समान दर से बढ़ती है। निश्चित क्षणिक समय पर दोनों कुण्डलियां समान शक्ति देती है। यदि उस क्षणिक समय पर दोनों कुण्डलियों में धाराऐं क्रमशः I_1 व I_2 है, तब I_1/I_2 का मान है :-

(A) 1/8 (B) 1/4 (C) 1/2 (D) 1

6. X-दिशा के अनुदिश गतिशील एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्ध्य 3 mm है। Y दिशा में 66 Vm^{-1} आयाम के साथ विद्युत क्षेत्र में परिवर्तन संपन्न होते हैं। x तथा t के फलन के रूप में विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रों की समीकरणें क्रमशः होगीं:- (x, t ⟶ S.I मात्रक में है)

(A) $E_y = 66\cos\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$,
$B_z = 2.2\times10^{-7}\cos\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(B) $E_y = 11\cos2\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$,
$B_z = 11\times10^{-7}\cos2\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(C) $E_x = 33\cos\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$,
$B_z = 11\times10^{-7}\cos\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(D) $E_y = 66\cos2\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$,
$B_z = 2.2\times10^{-7}\cos2\pi\times10^{11}\left(t-\frac{x}{c}\right)$

7. A beam of light of wave length 700 nm from a distant source falls on a two slits which are separated by 1mm. and slits are situated 2m away from screen. Then find the distance between 3rd bright fringe on either side of the central bright fringe ?

(A) 4.2 mm (B) 2.1 mm

(C) 6.3 mm (D) 8.4 mm

8. When a biconvex lens of glass having refractive index 1.47 is dipped in a liquid, it acts as a plane sheet of glass. This implies that the liquid must have a refractive index :

(A) Less than that of grass

(B) Equal to that of glass

(C) Less than one

(D) Greater than that of glass

9. A cylindrical tube open at both ends has a fundamental frequency 400 Hz in air. The tube is dipped ventically in water so that half of it is in water. The fundamental frequency of air-column is now :-

(A) 200 Hz (B) 400 Hz

(C) 800 Hz (D) 300 Hz

10. An ideal gas is taken through the cycle $A \longrightarrow B \longrightarrow C \longrightarrow A$ as shown in figure. If net heat supplied to the gas in the cycle is +5J than work done during the process $C \longrightarrow A$ is :-

(A) – 5 J (B) – 10 J

(C) – 15 J (D) – 20 J

11. An ideal gas is expanding such that PT^2 = constant. The coefficient of volume expansion of the gas is:-

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

7. किसी दूरस्थ स्रोत से 700 nm तरंगदैर्ध्य की प्रकाश किरण दो स्लिट पर गिरती है जो कि 1mm से अलग की गयी है तथा पर्दे से 2m दूर स्थित है। तो केन्द्रिय चमकीली फ्रिन्ज के दोनो ओर 3rd चमकीली फ्रिंज के बीच की दूरी क्या है ?

(A) 4.2 mm (B) 2.1 mm

(C) 6.3 mm (D) 8.4 mm

8. जब अपवर्तनांक 1.47 वाले काँच का एक उभयोत्तल लेंस तरल में डूबा होता है, तो यह काँच की एक समतल शीट के रूप में कार्य करता है। इसका मतलब यह है कि तरल का अपवर्तनांक _________ होना चाहिए।

(A) काँच की तलना में कम

(B) काँच के बराबर

(C) एक से कम

(D) काँच की तुलना में अधिक

9. दोनों सिरों पर खुली एक बेलनाकार नली की वायु में मूल आवृत्ति 400 Hz है। नली को पानी में ऊर्ध्वाधर इस प्रकार डुबोया जाता है कि यह आधी पानी में रहे। वायु-स्तम्भ की मूल आवृत्ति अब है :-

(A) 200 Hz (B) 400 Hz

(C) 800 Hz (D) 300 Hz

10. एक आदर्श गैस को चक्र $A \longrightarrow B \longrightarrow C \longrightarrow A$ पर चित्रानुसार ले जाया गया है। यदि चक्र में गैस को दी गई ऊष्मा +5J है तो $C \longrightarrow A$ तक जाने में गैस द्वारा किया गया कार्य होगा :-

(A) – 5 J (B) – 10 J

(C) – 15 J (D) – 20 J

11. एक आदर्श गैस प्रसारित होती है जिसमें PT^2 = नियतांक का पालन होता है। गैस का आयतन प्रसार गुणांक क्या होगा:-

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

12. An electron (mass m) with an initial velocity $\vec{v} = v_0\hat{i}(v_0 > 0)$ is moving in an electric field $\vec{E} = -E_0\hat{i}(E_0 > 0)$ where E_0 is constant. If at t = 0 de Broglie wavelength is $\lambda_0 = \frac{h}{mv_0}$, then its de Broglie wavelength after time t is given by

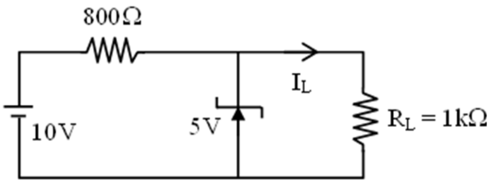
(A) λ_0

(B) $\lambda_0\left(1 + \frac{eE_0t}{mv_0}\right)$

(C) $\lambda_0 t$

(D) $\frac{\lambda_0}{\left(1 + \frac{eE_0t}{mv_0}\right)}$

13. In the given circuit the value of current I_L will be ______ mA. (When $R_L = 1k\Omega$)



(A) 9 (B) 5 (C) 10 (D) 7

14. A common example of alpha decay is

${}^{238}_{92}U\,{}^{234}_{90}Th + {}_2He^4 + Q$

Given :

${}^{238}_{92}U = 238.05060u$,

${}^{234}_{90}Th = 234.04360u$,

${}^{4}_{2}He = 4.00260u$, and

$1u = 931.5\frac{MeV}{c^2}$

The energy released (Q) during the alpha decay of ${}^{238}_{92}U$ is_____MeV (approximately)

(A) 1

(B) 7

(C) 4

(D) 9

12. किसी विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = -E_0\hat{i}$ (E_0 स्थिरांक > 0) में एक इलेक्ट्रॉन (द्रव्यमान m) प्रारम्भिक वेग $\vec{v} = v_0\hat{i}(v_0 > 0)$ से चल रहा है। यदि $\lambda_0 = \frac{h}{mv_0}$, तो t समय बाद इसकी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य निम्नवत होगी :

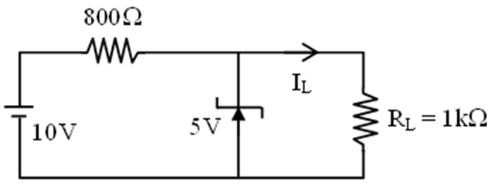
(A) λ_0

(B) $\lambda_0\left(1 + \frac{eE_0t}{mv_0}\right)$

(C) $\lambda_0 t$

(D) $\frac{\lambda_0}{\left(1 + \frac{eE_0t}{mv_0}\right)}$

13. दिए गए परिपथ में धारा I_L ______ mA होगी। (जब $R_L = 1k\Omega$)



(A) 9 (B) 5 (C) 10 (D) 7

14. ऐल्फा क्षय का साधारण उदाहरण है

${}^{238}_{92}U\,{}^{234}_{90}Th + {}_2He^4 + Q$

दिया है:

${}^{238}_{92}U = 238.05060u$,

${}^{234}_{90}Th = 234.04360u$,

${}^{4}_{2}He = 4.00260u$, and

$1u = 931.5\frac{MeV}{c^2}$

${}^{238}_{92}U$ के ऐल्फा क्षय के दौरान मुक्त हुई ऊर्जा (लगभग) (Q) _______ MeV है।

(A) 1

(B) 7

(C) 4

(D) 9

15. A block of mass 2 kg moving on a horizontal surface with speed of 4 ms^{-1} enters a rough surface ranging from x = 0.5 m to x = 1.5 m. The retarding force in this range of rough surface is related to distance by $F = -kx$ where $k = 12\ Nm^{-1}$. The speed of the block as it just crosses the rough surface will be:

(A) Zero (B) 1.5 ms^{-1}

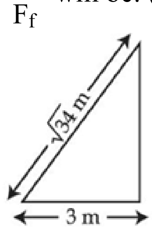
(C) 2.0 ms^{-1} (D) 2.5 ms^{-1}

16. A body of mass m is projected with velocity λv_e in vertically upward direction from the surface of the earth into space. It is given that v_e is escape velocity and $\lambda < 1$. If air resistance is considered to the negligible, then the maximum height from the centre of earth, to which the body can go, will be (R : radius of earth)

(A) $\frac{R}{1+\lambda^2}$ (B) $\frac{R}{1-\lambda^2}$

(C) $\frac{R}{1-\lambda}$ (D) $\frac{\lambda^2 R}{1-\lambda^2}$

17. A $\sqrt{34}$ m long ladder weighing 10 kg leans on a frictionless wall. Its feet rest on the floor 3 m away from the wall as shown in the figure. If F_f and F_w are the reaction forces of the floor and the wall, then ratio of $\frac{F_w}{F_f}$ will be: (Use $g = 10\ m/s^2$)



(A) $\frac{6}{\sqrt{110}}$ (B) $\frac{3}{\sqrt{113}}$

(C) $\frac{3}{\sqrt{109}}$ (D) $\frac{2}{\sqrt{109}}$

15. एक 2 kg का ब्लॉक एक क्षैतिज सतह पर 4 ms^{-1} से गतिशील है। यह एक खुरदरी सतह पर, x = 0.5 m से x = 1.5 m तक चलता हैं। खुरदरी सतह पर इस सीमा में मंदक बल $F = -kx$ द्वारा व्यक्त किया जाता है, जहाँ $k = 12\ Nm^{-1}$ है तो खुरदरी सतह को ठीक पार करते ही ब्लॉक की चाल होगी

(A) शून्य (B) 1.5 ms^{-1}

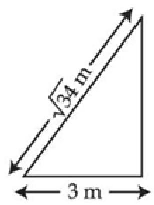
(C) 2.0 ms^{-1} (D) 2.5 ms^{-1}

16. m द्रव्यमान का कोई पिण्ड, λv_e वेग से धरातल से आसमान में ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता v_e है। पलायन वेग है, एवं $\lambda < 1$ है। यदि हवा का प्रतिरोध नगण्य है, तो यह पिण्ड पृथ्वी के केन्द्र से कितनी अधिकतम ऊँचाई तक जाएगा (R : पृथ्वी की त्रिज्या)

(A) $\frac{R}{1+\lambda^2}$ (B) $\frac{R}{1-\lambda^2}$

(C) $\frac{R}{1-\lambda}$ (D) $\frac{\lambda^2 R}{1-\lambda^2}$

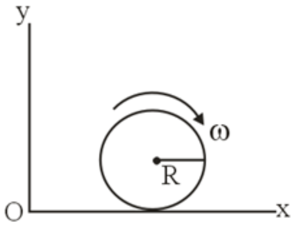
17. एक $\sqrt{34}$ m लंबी सीढ़ी जिसका द्रव्यमान है, घर्षणरहित दीवार के सहारे खड़ी है। इसके पाद-दीवार से 3 m दूरी पर फर्श पर विराम में स्थित हैं यदि 10 kg F_f तथा F_w फर्श तथा दीवार के प्रतिक्रिया बल हो तो $\frac{F_w}{F_f}$ का अनुपात होगा ($g = 10\ m/s^2$ लें।)



(A) $\frac{6}{\sqrt{110}}$ (B) $\frac{3}{\sqrt{113}}$

(C) $\frac{3}{\sqrt{109}}$ (D) $\frac{2}{\sqrt{109}}$

18. A spherical shell of 1 kg mass and radius R is rolling with angular speed ω on horizontal plane (as shown in figure). The magnitude of angular momentum of the shell about the origin O is $\frac{a}{3}R^2\omega$ The value of a will be :



(A) 2 (B) 3

(C) 5 (D) 4

19. A body of mass 10 kg is projected at an angle of 45° with the horizontal. The trajectory of the body is observed to pass through a point (20, 10). If T is the time of flight, then its momentum vector, at time $t = \frac{T}{\sqrt{2}}$, is _________ [Take g = 10 m/s^2]

(A) $100\hat{i} + (100\sqrt{2} - 200)\hat{j}$

(B) $100\sqrt{2}\,\hat{i} + (100 - 200\sqrt{2})\hat{j}$

(C) $100\,\hat{i} + (100 - 200\sqrt{2})\hat{j}$

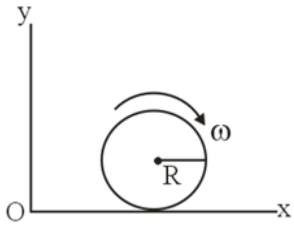
(D) $100\sqrt{2}\,\hat{i} + (100\sqrt{2} - 200)\hat{j}$

20. A disc with a flat small bottom beaker placed on it at a distance R from its center is revolving about an axis passing through the center and perpendicular to its plane with an angular velocity ω. The coefficient of static friction between the bottom of the beaker and the surface of the disc is μ. The beaker will revolve with the disc if :

(A) $R \leqslant \frac{\mu g}{2\omega^2}$ (B) $R \leqslant \frac{\mu g}{\omega^2}$

(C) $R \geqslant \frac{\mu g}{2\omega^2}$ (D) $R \geqslant \frac{\mu g}{\omega^2}$

18. 1 kg द्रव्यमान एवं R त्रिज्या का एक गोलीय कोश कोणीय चाल ω से एक क्षैतिज तल पर चित्रानुसार लोटनी गति कर रहा है। कोष के कोणीय संवेग का मूल बिन्दु O के सापेक्ष परिमाण $\frac{a}{3}R^2\omega$ है तो a का मान होगा- :



(A) 2 (B) 3

(C) 5 (D) 4

19. 10 kg द्रव्यमान का कोई पिण्ड, क्षैतिज से 45° के कोण पर प्रक्षेपित किया जाता है। पिण्ड का प्रक्षेप्य पथ एक बिन्दु (20, 10) से होता हुआ गुजरता है। यदि उड्डयन काल T है, तो समय $t = \frac{T}{\sqrt{2}}$ पर संवेग सदिश _________ होगा [दिया है g = 10 m/s^2]

(A) $100\hat{i} + (100\sqrt{2} - 200)\hat{j}$

(B) $100\sqrt{2}\,\hat{i} + (100 - 200\sqrt{2})\hat{j}$

(C) $100\,\hat{i} + (100 - 200\sqrt{2})\hat{j}$

(D) $100\sqrt{2}\,\hat{i} + (100\sqrt{2} - 200)\hat{j}$

20. एक चकती के छोटे सपाट पैंदे पर एक बीकर इसके केन्द्र से R दूरी पर रखा है, तथा इसके केन्द्र से गुजरने वाली तथा इसके तल के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष ω. कोणीय वेग से चक्कर लगा रही है। बीकर के पैंदे व चकती की सतह के मध्य स्थैतिक घर्षण गुणांक μ है। चकती के साथ बीकर घुमेगा यदि :

(A) $R \leqslant \frac{\mu g}{2\omega^2}$ (B) $R \leqslant \frac{\mu g}{\omega^2}$

(C) $R \geqslant \frac{\mu g}{2\omega^2}$ (D) $R \geqslant \frac{\mu g}{\omega^2}$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

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

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

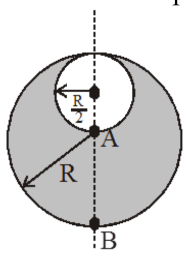
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

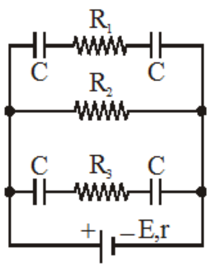
Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : –1 If wrong answer is entered.

1. Consider a sphere of radius R which carries a uniform charge density ρ. If a sphere of radius $\frac{R}{2}$ is carved out of it, as shown, the ratio $\frac{|\vec{E}_A|}{|\vec{E}_B|}$ of magnitude of electric field $\vec{E}_A$ and $\vec{E}_B$, respectively, at points A and B due to the remaining portion is $\frac{x}{17}$, then x will be



2. In the circuit diagram of figure, E = 5 volt, r = 1Ω, R_2 = 4Ω, R_1 = R_3 = 1Ω and C = 3 μF. Then the magnitude of the charge (in μC) on each capacitor plate is :-



खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

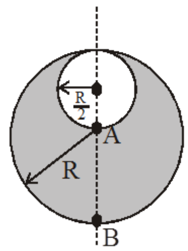
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

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

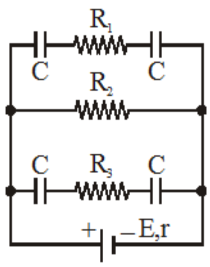
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

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

1. एक R त्रिज्या के गोले में समान घनत्व ρ का आवेश वितरित है। यदि इस गोले से $\frac{R}{2}$ त्रिज्या का एक गोला काटकर चित्रानुसार निकाल दिया जाये तो बचे हुए भाग के कारण बिन्दुओं A तथा B पर विद्युत क्षेत्र (क्रमशः $\vec{E}_A$ तथा $\vec{E}_B$) के मान का अनुपात $\frac{|\vec{E}_A|}{|\vec{E}_B|} = \frac{x}{17}$ तब x का मान होगा

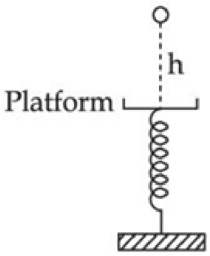


2. चित्र में दिखाये गये परिपथ में E = 5 वोल्ट, r = 1Ω, R_2 = 4Ω, R_1 = R_3 = 1Ω और C = 3 μF है। तब प्रत्येक संधारित्र की प्लेट पर आवेश (μC में) का परिणाम है :-



3. If the volume of a block of metal changes by 0.12% when it is heated through 20°C, the coefficient of linear expansion (in $°C^{-1}$) of the metal is $x \times 10^{-5}$, find the value of x ?

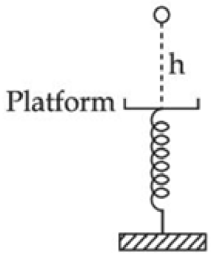
4. A ball of mass 100 g is dropped from a height h = 10 cm on a platform fixed at the top of vertical spring (as shown in figure). The ball stays on the platform and the platform is depressed by a distance $\frac{h}{2}$. The spring constant is ________ Nm^{-1}. (Use $g = 10\ ms^{-2}$)



5. Two satellites S_1 and S_2 are revolving in circular orbits around a planet with radius $R_1 = 3200$ km and $R_2 = 800$ km respectively. The ratio of speed of satellite S_1 to the speed of satellite S_2 in their respective orbits would be $\frac{1}{x}$ where x =

3. धातु के एक गुटके के आयतन में, जब इसे 20°C तक गर्म किया जाता है, 0.12% का परिवर्तन होता है। धातु का रेखीय प्रसार गुणांक (प्रति °C में) $x \times 10^{-5}$ है तो x ज्ञात करो।

4. चित्रानुसार एक प्लेटफॉर्म पर h = 10 cm ऊँचाई से 100 g द्रव्यमान की बॉल को गिराया जाता है। प्लेटफॉर्म उर्ध्व स्प्रिंग पर पर बँधा है। बॉल प्लेटफॉर्म पर रूकती है और प्लेटफॉर्म $\frac{h}{2}$ दूरी नीचे आता है। स्प्रिंग नियतांक ________ Nm^{-1}. है। ($g = 10\ ms^{-2}$)



5. किसी ग्रह के चारों ओर दो उपग्रह S_1 व S_2 क्रमशः त्रिज्याओं $R_1 = 3200$ km व $R_2 = 800$ km वाली वृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगा रहे है। S_1 व S_2 उपग्रह की उनकी संगत कक्षा में चाल का का अनुपात यदि $\frac{1}{x}$ हो, तो x = का मान ज्ञात कीजिए।

Topic : Full Syllabus

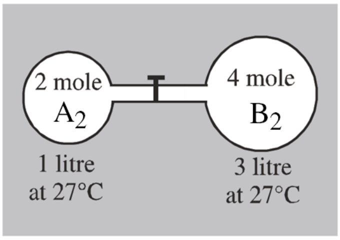
PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

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

Full Marks : +4 If correct answer is selected.
Zero Marks : 0 If none of the option is selected.
Negative Marks : –1 If wrong option is selected.

1.



The gas A_2 in the left flask allowed to react with gas B_2 present in right flask as

$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$;

$K_c = 4$ at 27°C. What is the concentration of AB when equilibrium is established ?

(A) 1.33 M (B) 2.66 M
(C) 0.66 M (D) 0.33 M

2. The time elapsed between 33% and 67% completion of a first order reaction is 30 minutes What is the time needed for 25% completion :-

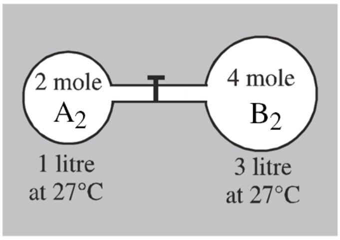
(A) 15.5 min (B) 12.3 min
(C) 18.5 min (D) 16.5 min

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

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

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।
ऋणात्मक अंक : –1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1.



बायें फ्लास्क में उपस्थित गैस A_2, दायें फ्लास्क में उपस्थित गैस B_2 के साथ निम्न प्रकार अभिक्रिया करती है जिसके लिए साम्य पर K_c का मान 4 है।

$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$;

साम्य पर AB की सान्द्रता क्या है ?

(A) 1.33 M (B) 2.66 M
(C) 0.66 M (D) 0.33 M

2. किसी प्रथमकोटि अभिक्रिया को 33% से 67% तक जाने में लगा समय 30 मिनट है। तो 25% अभिक्रिया को पूरा होने में लगा समय कितना होगा :-

(A) 15.5 min (B) 12.3 min
(C) 18.5 min (D) 16.5 min

3. Calculate the pH at the equivalence point in the titration of 25 mL of 0.10 M formic acid with a 0.1M NaOH solution (given that pK_a of formic acid = 3.74). [log2 = 0.30]

(A) 4.74 (B) 8.74

(C) 8.22 (D) 6.06

3. 0.1M NaOH विलयन के साथ 25 mL 0.10 M फार्मिक अम्ल के अनुमापन में तुल्यांक बिंदु पर pH की गणना कीजिये? (दिया है फार्मिक अम्ल की $pK_a = 3.74$ है) [log2 = 0.30]

(A) 4.74 (B) 8.74

(C) 8.22 (D) 6.06

4. Suppose two elements X and Y combine to form two compounds XY_2 and X_2Y_3. If 0.05 mole of XY_2 weighs 5 g while 3.011×10^{23} molecules of X_2Y_3 weighs 85 g, then atomic masses of X and Y are respectively :

(A) 20, 30 (B) 30, 40

(C) 40, 30 (D) 80, 60

4. कल्पना कीजिए कि दो तत्व X तथा Y जुड़कर दो यौगिक XY_2 तथा X_2Y_3 बनाते है। यदि XY_2 के 0.05 मोल का द्रव्यमान 5 g तथा X_2Y_3 के 3.011×10^{23} अणुओं का द्रव्यमान 85 g है। X तथा Y के क्रमशः परमाणु भार है:-

(A) 20, 30 (B) 30, 40

(C) 40, 30 (D) 80, 60

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

(A) 180 (B) 90

(C) 45 (D) 60

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

(A) 180 (B) 90

(C) 45 (D) 60

6. Determine enthalpy of formation for $H_2O_2(l)$, using listed enthalpies of reaction :

$N_2H_4(l) + 2H_2O_2(l) \longrightarrow N_2(g) + 4H_2O(l)$;
$\Delta_rH_1^\circ = -818$ kJ/mol

$N_2H_4(l) + O_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$;
$\Delta_rH_2^\circ = -622$ kJ/mol

$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$;
$\Delta_rH_3^\circ = -285$ kJ/mol

(A) −383 kJ/mol

(B) −187 kJ/mol

(C) −498 kJ/mol

(D) None of these

6. नीचे दिये गये अभिक्रिया एन्थैल्पी मानों के आधार पर $H_2O_2(l)$ के निर्माण के लिए संभवन एन्थैल्पी का मान है :

$N_2H_4(l) + 2H_2O_2(l) \longrightarrow N_2(g) + 4H_2O(l)$;
$\Delta_rH_1^\circ = -818$ किलोजूल/मोल

$N_2H_4(l) + O_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$;
$\Delta_rH_2^\circ = -622$ किलोजूल/मोल

$H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$;
$\Delta_rH_3^\circ = -285$ किलोजूल/मोल

(A) −383 किलोजूल/मोल

(B) −187 किलोजूल/मोल

(C) −498 किलोजूल/मोल

(D) इनमें से कोई नहीं

7. Which one of the following statement is **INCORRECT** ?

(A) The net increase in entropy of a system is zero in any reversible Cyclic process.

(B) At constant temperature & pressure available energy present in system is called free energy.

(C) The change in Gibb's free energy with pressure for one mole ideal gas at constant temperature is $\Delta G = RT\, \ell n \frac{P_2}{P_1}$

(D) For a spontaneous change $(\Delta G)_{T,P} > 0$

8. K_2MnO_4 can be converted into $KMnO_4$ by :

(A) Passing O_3 gas

(B) by passing Cl_2

(C) Electrolytic oxidation

(D) All of these

9. Which of the following lanthanoid ions is diamagnetic ? (Atomic number, Ce = 58, Sm = 62, Yb = 70, Eu = 63)

(A) Yb^{2+} (B) Ce^{2+} (C) Sm^{2+} (D) Eu^{2+}

10. In which of the following process, energy is liberated:-

(A) $Cl \rightarrow Cl^+ + e^-$ (B) $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

(C) $Cl + e \rightarrow Cl^-$ (D) $O^- + e \rightarrow O^{2-}$

11. Which of the following statement is incorrect.

(A) The second ionisation enthalpy of oxygen is greater than that of flourine element.

(B) The third ionization enthalpy of phosphorus is greater than that of aluminium.

(C) The first ionization enthalpy of aluminium is slight greater than that of gallium.

(D) The second ionisation enthalpy of copper is greater than that of zinc.

7. निम्न में से कौन सा कथन **गलत** है ?

(A) किसी भी उत्क्रमणीय चक्रीय प्रक्रम में तंत्र की ऐन्ट्रोपी में कुल वृद्धि शून्य होती है

(B) नियत ताप एवं दाब पर, तंत्र में उपस्थित उपलब्ध ऊर्जा, मुक्त ऊर्जा कहलाती है

(C) नियत ताप पर एक मोल आदर्श गैस के लिए दाब के साथ गिब्स मुक्त ऊर्जा में होने वाला परिवर्तन, $\Delta G = RT\, \ell n \frac{P_2}{P_1}$ होता है

(D) एक स्वतः परिवर्तन के लिए $(\Delta G)_{T,P} > 0$

8. K_2MnO_4 को $KMnO_4$ में बदल सकते है:

(A) O_3 गैस प्रवाहित करने पर

(B) Cl_2 गैस प्रवाहित करने पर

(C) वैद्युत अपघटनी ऑक्सीकरण

(D) उपरोक्त सभी विधियों से

9. निम्न में से कौनसा लैन्थेनाइड आयन प्रतिचुम्बकीय है? (परमाणु क्रमांक, Ce = 58, Sm = 62, Yb = 70 , Eu = 63)

(A) Yb^{2+} (B) Ce^{2+} (C) Sm^{2+} (D) Eu^{2+}

10. निम्नलिखित में से किस प्रक्रम में ऊर्जा उत्सर्जित होती है:

(A) $Cl \rightarrow Cl^+ + e^-$ (B) $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

(C) $Cl + e \rightarrow Cl^-$ (D) $O^- + e \rightarrow O^{2-}$

11. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है:

(A) ऑक्सीजन की द्वितीय आयनन ऐन्थैल्पी फ्लोरीन की द्वितीय आयनन एन्थैल्पी से अधिक होगी।

(B) फॉस्फोरस की तृतीय आयनन ऐन्थैल्पी एल्यूमिनियम की तृतीय आयनन एन्थैल्पी से अधिक होगी।

(C) एल्यूमिनियम की प्रथम आयनन ऐन्थैल्पी गैलियम की प्रथम आयनन एन्थैल्पी से थोड़ी अधिक है।

(D) कॉपर की द्वितीय आयनन ऐन्थैल्पी जिंक की द्वितीय आयनन ऐन्थैल्पी से अधिक है।

12. If Hund's rule does not hold good, then which of the following pair is diamagnetic ?

(A) B_2, O_2^+ (B) C_2, O_2

(C) O_2^-, N_2 (D) N_2, NO

13. A reaction of cobalt(III) chloride and ethylenediamine in a 1 : 2 mole ratio generates two isomeric products A (violet coloured), B (green coloured). A can show optical activity, B is optically inactive. What type of isomers does A and B represent ?

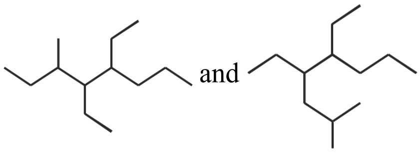
(A) Geometrical isomers

(B) Ionisation isomers

(C) Coordination isomers

(D) Linkage isomers

14. Given compound shows which type of isomerism?



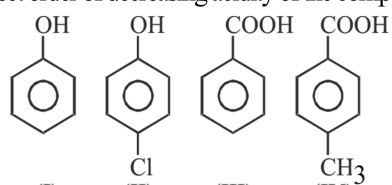
(A) Chain isomerism

(B) Positional isomerism

(C) Functional group isomerism

(D) Metamerism

15. The correct order of decreasing acidity of the compound is :-



(I) (II) (III) (IV)

(A) III > IV > II > I (B) IV > III > I > II

(C) III > II > I > IV (D) II > III > IV > I

12. यदि हुण्ड नियम अमान्य है, तो कौनसे युग्म की दोनों प्रजाति प्रतिचुम्बकीय होगी ?

(A) B_2, O_2^+ (B) C_2, O_2

(C) O_2^-, N_2 (D) N_2, NO

13. कोबाल्ट (III) क्लोराइड एवं एथिलीन डाई एमीन 1 : 2 मोलर अनुपात में क्रिया करके दो समावयवी उत्पाद बनाते है A (बैंगनी रंग का) तथा B (हरे रंग का) A प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित करता है एवं B प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित नही करता है। A एवं B किस प्रकार की समावयवता प्रदर्शित करते है?

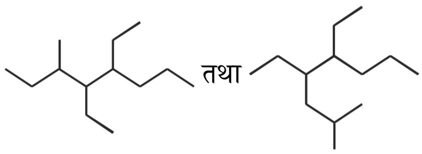
(A) ज्यामितीय समावयवी

(B) आयनन समावयवी

(C) उपसहसंयोजन समावयवी

(D) बंधन (Linkage) समावयवी

14. दिये गये यौगिक कौन सी समावयवता प्रदर्शित करते है?



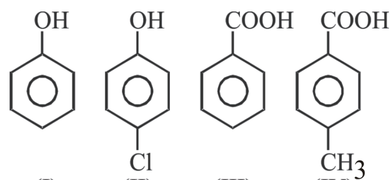
(A) श्रृंखला समावयवता

(B) स्थिति समावयवता

(C) क्रियात्मक समूह समावयवता

(D) मध्यावयवता

15. यौगिकों की घटती अम्लीयता का क्रम होगा :-



(I) (II) (III) (IV)

(A) III > IV > II > I (B) IV > III > I > II

(C) III > II > I > IV (D) II > III > IV > I

16. **Assertion :** Carbylamine reaction involves the reaction between 1° amine and chloroform in basic medium.

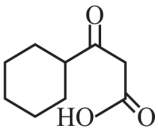
Reason : In carbylamine reaction, $-NH_2$ group is converted into $-CN$ group.

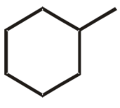
(A) Both assertion and reason are true and the reason is a correct explanation of assertion.

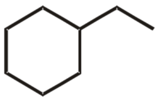
(B) Both assertion and reason are true but reason is not a correct explanation of assertion.

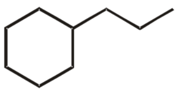
(C) Assertion is true but the reason is false.

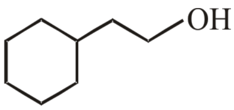
(D) Assertion is false but the reason is true.

17.  $\xrightarrow{\Delta}$ X $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Zn-Hg}}$ Y ; Y is :-

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

18. $CH_3-C\equiv C-CH_3 \xrightarrow[\text{[Pd+BaSO}_4]]{\text{Lindlar catalyst}} A \xrightarrow[\text{water}]{Br_2} B$

A and B are :-

(A) A is cis–2–butene, B is meso compound

(B) A is trans–2–butene, B is recemic mixture

(C) A is cis–2–butene, B is racemic mixture

(D) A is trans–2–butane, B is meso compound

16. **कथन :** क्षारीय माध्यम मे 1° ऐमीन तथा क्लोरोफॉर्म के मध्य कार्बीलऐमीन अभिक्रिया सम्मिलित होती है।

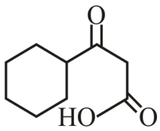
कारण : कार्बिलऐमीन अभिक्रिया मे $-NH_2$ समूह, $-CN$ समूह मे रूपांतरित होता है।

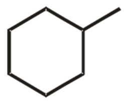
(A) दोनों कथन और कारण सत्य है, तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण है।

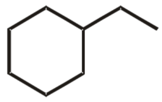
(B) दोनों कथन और कारण सत्य है, परन्तु कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण नही है।

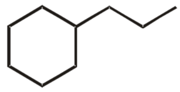
(C) कथन सत्य है परन्तु कारण असत्य है।

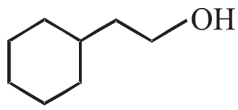
(D) कथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

17.  $\xrightarrow{\Delta}$ X $\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Zn-Hg}}$ Y ; Y होगा :-

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

18. $CH_3-C\equiv C-CH_3 \xrightarrow[\text{[Pd+BaSO}_4]]{\text{Lindlar catalyst}} A \xrightarrow[\text{water}]{Br_2} B$

A तथा B है :-

(A) A है सिस–2–ब्यूटीन, B है मिसो यौगिक

(B) A है ट्रान्स–2–ब्यूटीन, B है रेसेमिक मिश्रण

(C) A है सिस–2–ब्यूटीन, B है रेसेमिक मिश्रण

(D) A है ट्रान्स–2–ब्यूटीन, B है मिसो यौगिक

19. $Ph-\underset{14}{\overset{\overset{O}{\|}}{C}}OH + NaHCO_3 \rightarrow \underset{Gas}{(A)} + PhMgBr \xrightarrow{(2)H^+} (B)$

Product (B) is :-

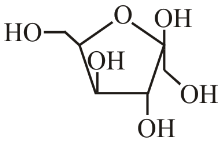
(A) $Ph-\underset{14}{\overset{\overset{O}{\|}}{C}}-H$

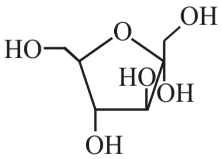
(B) $Ph-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$

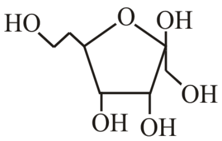
(C) $Ph-OH$

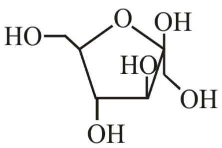
(D) $Ph-CH_3$

20. Which among the following compound is a β-keto furanose :-

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

19. $Ph-\underset{14}{\overset{\overset{O}{\|}}{C}}OH + NaHCO_3 \rightarrow \underset{Gas}{(A)} + PhMgBr \xrightarrow{(2)H^+} (B)$

उत्पाद (B) है :-

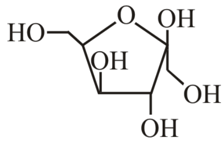
(A) $Ph-\underset{14}{\overset{\overset{O}{\|}}{C}}-H$

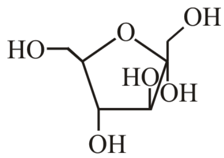
(B) $Ph-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$

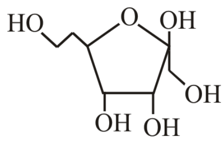
(C) $Ph-OH$

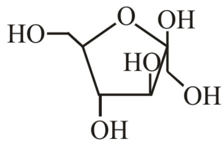
(D) $Ph-CH_3$

20. निम्न में से कौनसा β-कीटो फ्यूरेनॉस है :-

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

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

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

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

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : −1 If wrong answer is entered.

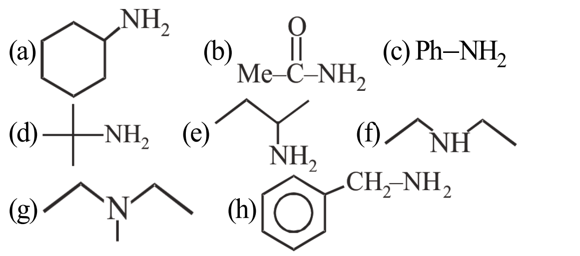
1. A 250.0 ml sample of a 0.20 M Cr^{3+} is electrolyzed with a current of 96.5 A , so as to deposit Cr. If the remaining $[Cr^{3+}]$ is 0.1M, the time taken (in sec.) in the process.

2. A certain substance A tetramerises in water to the extent of 80%. A solution of 5gm of A in 100gm of water lowers the freezing point by 0.6 °C. Then molar mass of A is (in gm mol^{-1})
$[K_f = 1.86 K\ mol\ Kg^{-1}]$

3. Find the number of molecules in which p−p sideways overlapping is present.
N_2 , O_2 , HCl , Cl_2 , HF, S_8, F_2

4. Among the following, the total number of diamagnetic species is :-
MnO_4^{2-} ; $Cr_2O_7^{2-}$; $Na_2[Fe(CN)_5NO]$; $[Ni(CN)_4]^{2-}$; $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$; $[Sc(H_2O)_6]^{3+}$; $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$

5. How many of the following give positive isocyanide test



खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

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

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

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

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

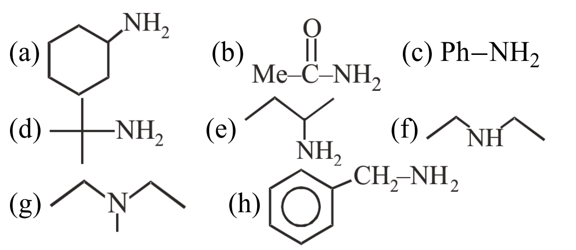
1. 0.20 M Cr^{3+} के 250.0 ml नमूने को 96.5 A की धारा से वैद्युत अपघटित किया जाता है जिससे Cr निक्षेपित होती है यदि शेष बचा हुआ $[Cr^{3+}]$ 0.1M है, तो प्रक्रम मे लगा समय (sec. में) होगा :-

2. एक निश्चित पदार्थ A जल में 80% की मात्रा तक चतुष्लकीकृत होता है। 5gm A का 100gm जल में विलयन हिमांक में 0.6 °C का अवनमन करता है तो A का मोलर द्रव्यमान (gm mol^{-1} में) है
$[K_f = 1.86 K\ mol\ Kg^{-1}]$

3. ऐसे अणुओं की संख्या बताईयें जिनमें p−p पार्श्वीय अतिव्यापन उपस्थित है।
N_2 , O_2 , HCl , Cl_2 , HF, S_8, F_2

4. निम्न में प्रतिचुम्बकीय स्पीशीज की कुल संख्या क्या है :-
MnO_4^{2-} ; $Cr_2O_7^{2-}$; $Na_2[Fe(CN)_5NO]$; $[Ni(CN)_4]^{2-}$; $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$; $[Sc(H_2O)_6]^{3+}$; $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$

5. निम्न में से कितने धनात्मक आइसो सायनाइड परीक्षण देते हैं।



Topic : Full Syllabus

PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

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

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

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

Negative Marks : –1 If wrong option is selected.

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

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

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

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

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

1. Let X be a set containing 10 elements and P(X) be its power set. If A and B are picked up at random from P(X), with replacement, then the probability that A and B have equal number of elements, is :

(A) $\frac{^{20}C_{10}}{2^{20}}$ (B) $\frac{(2^{10}-1)}{2^{20}}$

(C) $\frac{^{20}C_{10}}{2^{10}}$ (D) $\frac{(2^{10}-1)}{2^{10}}$

1. माना X एक समुच्चय है जिसमें 10 अवयव है तथा P(X) इसका घात समुच्चय (power set) है। यदि A तथा B को P(X) में से पुनः स्थापन के साथ यदृच्छया चुना जाता है, तब A तथा B में बराबर अवयव होने की प्रायिकता है

(A) $\frac{^{20}C_{10}}{2^{20}}$ (B) $\frac{(2^{10}-1)}{2^{20}}$

(C) $\frac{^{20}C_{10}}{2^{10}}$ (D) $\frac{(2^{10}-1)}{2^{10}}$

2. A letter is known to have come from CHENNAI, JAIPUR, NAINITAL, DUBAI and MUMBAI. On the post mark only two consecutive letters AI are legible. Then the probability that it come from MUMBAI, is

(A) $\frac{42}{319}$ (B) $\frac{84}{403}$ (C) $\frac{39}{331}$ (D) $\frac{42}{331}$

2. एक पत्र किसी एक शहर CHENNAI, JAIPUR, NAINITAL, DUBAI तथा MUMBAI से आया है लेकिन लिफाफे पर केवल दो क्रमागत अक्षर AI ही दिख रहे है बाकी मिटे हुऐ है तो इस पत्र के MUMBAI के आने की प्रयिकता होगी -

(A) $\frac{42}{319}$ (B) $\frac{84}{403}$ (C) $\frac{39}{331}$ (D) $\frac{42}{331}$

3. Let $A = \begin{bmatrix} i & -i \\ -i & i \end{bmatrix}$, $i = \sqrt{-1}$. Then, the system of linear equations $A^8 \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 64 \end{bmatrix}$ has :

(A) A unique solution

(B) Infinitely many solutions

(C) No solution

(D) Exactly two solutions

3. माना $A = \begin{bmatrix} i & -i \\ -i & i \end{bmatrix}$, $i = \sqrt{-1}$ हो तो समीकरण निकाय $A^8 \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 64 \end{bmatrix}$ का

(A) एक अद्वितीय हल होगा

(B) अनन्त हल होगें

(C) कोई हल नहीं होगा

(D) ठीक दो हल होगें

4. The equation $\text{Im}\left(\frac{iz-2}{z-i}\right)+1=0, z \in C, z \neq i$ represents a part of a circle having radius equal to :

(A) $\frac{3}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$

(C) 2 (D) 1

5. Let α and β be the roots of $x^2 - 5x - 1 = 0$ then the value of $\frac{\alpha^{15}+\alpha^{11}+\beta^{15}+\beta^{11}}{\alpha^{13}+\beta^{13}}$ is

(A) 17 (B) 22

(C) 25 (D) 27

6. 5 balls are to be placed in 3 boxes. Each box can hold all the 5 balls. Number of ways in which the balls can be placed so that no box remains empty, if :

	Column-I		Column-II
(a)	balls are identical but boxes are different	(p)	2
(b)	balls are different but boxes are identical	(q)	25
(c)	balls as well as boxes are identical	(r)	150
(d)	balls as well as boxes are different	(s)	6

(A) $a\rightarrow s, b\rightarrow q, c\rightarrow p, d\rightarrow r$

(B) $a\rightarrow q, b\rightarrow s, c\rightarrow p, d\rightarrow r$

(C) $a\rightarrow s, b\rightarrow p, c\rightarrow q, d\rightarrow s$

(D) $a\rightarrow r, b\rightarrow q, c\rightarrow s, d\rightarrow p$

4. समीकरण $\text{Im}\left(\frac{iz-2}{z-i}\right)+1=0, z \in C, z \neq i$ वृत्त के एक भाग को निरूपित करती है जिसकी त्रिज्या है-

(A) $\frac{3}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$

(C) 2 (D) 1

5. माना $x^2 - 5x - 1 = 0$ के मूल α तथा β हो, तो $\frac{\alpha^{15}+\alpha^{11}+\beta^{15}+\beta^{11}}{\alpha^{13}+\beta^{13}}$ का मान होगा

(A) 17 (B) 22

(C) 25 (D) 27

6. 5 गेंदों को 3 संदूकों में रखना है। प्रत्येक संदूकों में पाँचों गेंदे आ सकती है। गेंदें रखने के तरीकों की संख्या ताकि कोई संदूक खाली न रहे, यदि:

	स्तम्भ-I		स्तम्भ-II
(a)	गेंदे समान परन्तु सन्दूकें भिन्न हों	(p)	2
(b)	गेंदे भिन्न परन्तु सन्दूकें समान हों	(q)	25
(c)	गेंदें एवं संदूक दोनों समान हों	(r)	150
(d)	गेंदें एवं संदूक दोनों भिन्न-भिन्न हों	(s)	6

(A) $a\rightarrow s, b\rightarrow q, c\rightarrow p, d\rightarrow r$

(B) $a\rightarrow q, b\rightarrow s, c\rightarrow p, d\rightarrow r$

(C) $a\rightarrow s, b\rightarrow p, c\rightarrow q, d\rightarrow s$

(D) $a\rightarrow r, b\rightarrow q, c\rightarrow s, d\rightarrow p$

7. Let $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ be a twice differentiable function such that
$(\sin x \cos y)(f(2x+2y) - f(2x - 2y))$
$= (\cos x \sin y)(f(2x+2y) + f(2x - 2y))$,
for all $x, y \in \mathbf{R}$.
If $f'(0) = \frac{1}{2}$, then the value of $24\ f''\left(\frac{5\pi}{3}\right)$

(A) 2 (B) −3

(C) 3 (D) −2

8. If the function $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$, where $a > 0$, attains its local maximum and local minimum values at p and q, respectively, such that $p^2 = q$, then f(3) is equal to:

(A) 55 (B) 10 (C) 23 (D) 37

9. For $\alpha, \beta, \gamma, \in \mathbf{R}$, if $\lim\limits_{x\to 0} \frac{x^2 \sin \alpha x + (\gamma - 1)e^{x^2}}{\sin 2x - \beta x} = 3$ then $\beta + \gamma - \alpha$ is equal to :

(A) 7 (B) 4

(C) 6 (D) −1

10. Let $f : [1, \infty) \longrightarrow [2, \infty)$ be a differentiable function, If $10\int_1^x f(t)dt = 5xf(x) - x^5 - 9$ for all $x \geq 1$, then the value of f(3) is :

(A) 18 (B) 32 (C) 22 (D) 26

11. If the domain of the function
$f(x) = \frac{1}{\sqrt{10+3x-x^2}} + \frac{1}{\sqrt{x+|x|}}$ is (a, b),
then $(1 + a)^2 + b^2$ is equal to

(A) 26 (B) 29

(C) 25 (D) 30

7. माना $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ एक दो बार अवकलनीय फलन इस प्रकार है कि सभी $x, y \in \mathbf{R}$
के लिए $(\sin x \cos y)(f(2x+2y) - f(2x - 2y))$
$= (\cos x \sin y)(f(2x+2y) + f(2x - 2y))$ है।
यदि $f'(0) = \frac{1}{2}$ हो, तो $24\ f''\left(\frac{5\pi}{3}\right)$ का मान है :

(A) 2 (B) −3

(C) 3 (D) −2

8. यदि फलन $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$ है, (जहाँ $a > 0$), जो क्रमशः p तथा q पर अपने स्थानीय अधिकतम तथा स्थानीय न्यूनतम मान प्राप्त करता है ताकि $p^2 = q$ हो, तो f(3) बराबर है :

(A) 55 (B) 10 (C) 23 (D) 37

9. $\alpha, \beta, \gamma, \in \mathbf{R}$ के लिए, यदि $\lim\limits_{x\to 0} \frac{x^2 \sin \alpha x + (\gamma - 1)e^{x^2}}{\sin 2x - \beta x} = 3$ है, तो $\beta + \gamma - \alpha$ बराबर है :

(A) 7 (B) 4

(C) 6 (D) −1

10. माना $f : [1, \infty) \longrightarrow [2, \infty)$ एक अवकलनीय फलन है। यदि सभी $x \geq 1$ के लिए $10\int_1^x f(t)dt = 5xf(x) - x^5 - 9$ हो, तो f(3) का मान है :

(A) 18 (B) 32 (C) 22 (D) 26

11. यदि फलन
$f(x) = \frac{1}{\sqrt{10+3x-x^2}} + \frac{1}{\sqrt{x+|x|}}$ का प्रांत (a, b) है,
तो $(1 + a)^2 + b^2$ बराबर है :

(A) 26 (B) 29

(C) 25 (D) 30

12. $4\int_0^1 \left(\frac{1}{\sqrt{3+x^2}+\sqrt{1+x^2}}\right) dx - 3\log_e(\sqrt{3})$ is equal to :

(A) $2+\sqrt{2}+\log_e(1+\sqrt{2})$

(B) $2-\sqrt{2}-\log_e(1+\sqrt{2})$

(C) $2+\sqrt{2}-\log_e(1+\sqrt{2})$

(D) $2-\sqrt{2}+\log_e(1+\sqrt{2})$

13. If $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\cos(2x)+a\cos(4x)-b}{x^4}$ is finite, then $(a + b)$ is equal to :

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

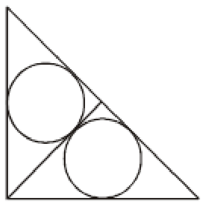
(C) $\frac{3}{4}$ (D) -1

14. Through what angle should the axes be rotated so that the equation $9x^2 - 2\sqrt{3}xy + 7y^2 = 10$ may be changed to $3x^2 + 5y^2 = 5$?

(A) 30° (B) 60°

(C) 45° (D) 90°

15. In the right angle triangle as shown, an altitude is drawn from the right angle to the hypotenuse. Circles are inscribed within each of the smaller triangles. What is the distance between the centres of these circles ?



(A) 5 (B) 7

(C) 8 (D) $\sqrt{50}$

12. $4\int_0^1 \left(\frac{1}{\sqrt{3+x^2}+\sqrt{1+x^2}}\right) dx - 3\log_e(\sqrt{3})$ बराबर है:

(A) $2+\sqrt{2}+\log_e(1+\sqrt{2})$

(B) $2-\sqrt{2}-\log_e(1+\sqrt{2})$

(C) $2+\sqrt{2}-\log_e(1+\sqrt{2})$

(D) $2-\sqrt{2}+\log_e(1+\sqrt{2})$

13. यदि $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\cos(2x)+a\cos(4x)-b}{x^4}$ परिमित है, तो $(a + b)$ बराबर है :

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

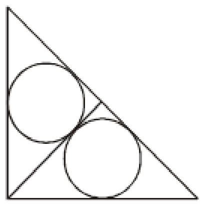
(C) $\frac{3}{4}$ (D) -1

14. किस कोण से अक्षों को घुमाया जाए ताकि समीकरण $9x^2 - 2\sqrt{3}xy + 7y^2 = 10$; $3x^2 + 5y^2 = 5$ में परिवर्तित हो जाए ?

(A) 30° (B) 60°

(C) 45° (D) 90°

15. चित्रानुसार समकोण त्रिभुज में, समकोण से कर्ण पर एक शीर्षलम्ब खींचा गया है। प्रत्येक छोटे त्रिभुजो के अन्तर्गत वृत्त बने हुये है। इन वृत्तों के केन्द्रो के मध्य दूरी होगी ?



(A) 5 (B) 7

(C) 8 (D) $\sqrt{50}$

16. The length of the chord of the parabola $x^2 = 4y$ having equation $x - \sqrt{2}y + 4\sqrt{2} = 0$ is :

(A) $2\sqrt{11}$ (B) $3\sqrt{2}$

(C) $6\sqrt{3}$ (D) $8\sqrt{2}$

17. The foci of the ellipse $ax^2 + 16y^2 = 16a$ and those of hyperbola $\left(\frac{x}{12}\right)^2 - \left(\frac{y}{9}\right)^2 = \left(\frac{1}{5}\right)^2$ coincide than a =

(A) 3 (B) 7

(C) $\sqrt{3}$ (D) $\sqrt{7}$

18. If a line makes angles $\alpha,\beta,\gamma,\delta$ with the four diagonals of a cube, then the value of $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma + \cos^2\delta =$

(A) 1

(B) $\frac{4}{3}$

(C) Variable

(D) None of these

19. If $\sum_{i=1}^{18}(x_i - 8) = 9$ and $\sum_{i=1}^{18}(x_i - 8)^2 = 45$ then the standard deviation of $x_1, x_2, ... x_{18}$ is :-

(A) 4.78 (B) 1.50

(C) 9.87 (D) 5.82

20. The least value of $\text{cosec}^2x + 25\sec^2x$ is :-

(A) 0 (B) 26

(C) 28 (D) 36

16. समीकरण $x - \sqrt{2}y + 4\sqrt{2} = 0$ को रखने वाले परवलय $x^2 = 4y$ की जीवा की लम्बाई होगी :

(A) $2\sqrt{11}$ (B) $3\sqrt{2}$

(C) $6\sqrt{3}$ (D) $8\sqrt{2}$

17. यदि दीर्घवृत्त $ax^2 + 16y^2 = 16a$ और अतिपरवलय $\left(\frac{x}{12}\right)^2 - \left(\frac{y}{9}\right)^2 = \left(\frac{1}{5}\right)^2$ की नाभियाँ सम्पाति हो, तो a =

(A) 3 (B) 7

(C) $\sqrt{3}$ (D) $\sqrt{7}$

18. यदि कोई रेखा एक घन के चारों विकर्णों से $\alpha,\beta,\gamma,\delta$ कोण बनाये, तो $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma + \cos^2\delta =$

(A) 1

(B) $\frac{4}{3}$

(C) अचर

(D) इनमें से कोई नहीं

19. यदि $\sum_{i=1}^{18}(x_i - 8) = 9$ तथा $\sum_{i=1}^{18}(x_i - 8)^2 = 45$ है तो $x_1, x_2, ... x_{18}$ का मानक विचलन होगा :-

(A) 4.78 (B) 1.50

(C) 9.87 (D) 5.82

20. $\text{cosec}^2x + 25\sec^2x$ का न्यूनतम मान है :-

(A) 0 (B) 26

(C) 28 (D) 36

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

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

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

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

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : –1 If wrong answer is entered.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

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

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

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

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

---

1. The sum of all numbers greater than 10000 formed by using the digits 0, 1, 2, 4, 5 & no digit being repeated in any number is N then $\frac{N}{1224}$ is equal to.

2. If equation $3x + 2y - z = 4$, $x + y - z = \lambda$ and $2x - my + 2z = 3$ have infinite number of simultaneous solutions then the value of $4(\lambda + \mu)$ is

3. Let $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ be a thrice differentiable odd function satisfying $f'(x)^30$, $f'(x) = f(x), f(0) = 0$, $f'(0) = 3$. Then $9f(\log_e 3)$ is equal to _____.

4. If the area of the region $\{(x, y) : |4 - x^2| \leqslant y \leqslant x^2, y \leqslant 4, x \geqslant 0\}$ is $\left(\frac{80\sqrt{2}}{\alpha} - \beta\right)$, **a, b** $\in$ **N**, then a + b is equal to _____.

5. Let $\vec{A} = \hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$, $\vec{B} = 6\hat{i} + 4\hat{j} - 8\hat{k}$, $\vec{C} = 5\hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}$ and a vector $\vec{R}$ satisfies $\vec{R} \times \vec{B} = \vec{C} \times \vec{B}$, $\vec{R} \cdot \vec{A} = 0$, then the value of $\frac{|\vec{B}|}{|\vec{R} - \vec{C}|}$ is :

1. अंक 0, 1, 2, 4, 5 की सहायता से बनने वाली 10000 से बड़ी संख्याओं का योग N हो तो $\frac{N}{1224}$ का मान होगा -
(यदि अंको की पुनरावृत्ति सम्भव नहीं हो)

2. यदि समीकरण $3x + 2y - z = 4$, $x + y - z = \lambda$ तथा $2x - my + 2z = 3$ के अनन्त हल हो, तो $4(\lambda + \mu)$ का मान होगा

3. माना $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ एक तीन बार अवकलनीय विषम फलन है जो $f'(x)^30$, $f'(x) = f(x), f(0) = 0$, $f'(0) = 3$ को संतुष्ट करता है। तब $9f(\log_e 3)$ बराबर है

4. यदि क्षेत्र $\{(x, y) : |4 - x^2| \leqslant y \leqslant x^2, y \leqslant 4, x \geqslant 0\}$ का क्षेत्रफल $\left(\frac{80\sqrt{2}}{\alpha} - \beta\right)$, **a, b** $\in$ **N** हो, तो a + b बराबर है -

5. यदि $\vec{A} = \hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$, $\vec{B} = 6\hat{i} + 4\hat{j} - 8\hat{k}$, $\vec{C} = 5\hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}$ तथा $\vec{R}$ इस प्रकार है कि $\vec{R} \times \vec{B} = \vec{C} \times \vec{B}$, $\vec{R} \cdot \vec{A} = 0$, तब $\frac{|\vec{B}|}{|\vec{R} - \vec{C}|} =$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह