



# MATRIX OLYMPIAD

CSR Initiative of Matrix Education, Sikar to motivate and reward young talent.

✓ Total Questions : 60

✓ Maximum Marks : 240

✓ Duration : 2 Hrs.

## PAPER PATTERN

Part	(I) Physics	(II) Chemistry	(III) Biology or Maths
Number of Questions	20	20	20

**Marking Scheme: +4 For Correct Answer (One mark will be deducted for wrong answer)**

### Instructions :

1. This Booklet is your **Question Paper**. DO NOT **break seal** of Booklet until the invigilator instructs to do so.
2. The Answer Sheet is provided to you separately which is a machine readable Optical Response Sheet (ORS). You have to mark your answer in the ORS by darkening bubble, as per your answer choice , by using **Black /Blue** ball point pen only.
3. If you are found involved in **cheating** or disturbing others then your ORS will be cancelled.
4. Do not **damage** the ORS sheet in any manner. If ORS is damaged or not completed properly, your results will not be prepared.
5. If you have any **confusion** in filling-up ORS sheet, please **contact** your invigilator. Incomplete ORS will be not be evaluated.
6. You can take the question paper home once the ORS is submitted.











Answer Key and Video  
Solutions Kindly Scan  
QR Code and subscribe  
Matrix youtube channel

# MATRIX: Where producing outstanding results is a habit!

## JEE ADVANCED TOPPERS

 With XII Mayank Soni	AIR <b>26</b> (Gen.)	 With XII Priyanshu Meel	AIR <b>154</b> (Gen.)	 With XII Nagendra Singh	AIR <b>220</b> (Gen.)	 With XII Mohit Modi	AIR <b>296</b> (Gen.)	 With XII Aman Nehra	AIR <b>356</b> (Gen.)	 With XII Himanshu Rewar	AIR <b>358</b> (Gen.)	 With XII Aarish	AIR <b>415</b> (Gen.)	 With XII Uttam Paharia	AIR <b>421</b> (Gen.)
---	----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------	--	-----------------------------	---	-----------------------------	--	-----------------------------

## JEE MAIN TOPPERS

100 %tile  With XII Mayank Soni	AIR <b>34</b> (Gen.)	99.99 %tile  With 12 <sup>th</sup> 15 (OBC) Nagendra Singh	AIR <b>123</b> (Gen.)	99.97 %tile  With 12 <sup>th</sup> 55 (SC) Shailesh Saini	AIR <b>354</b> (Gen.)	99.98 %tile  With XII Mohit Modi	AIR <b>213</b> (Gen.)	99.97 %tile  With XII Aman Nehra	AIR <b>393</b> (Gen.)	99.97 %tile  With 12 <sup>th</sup> Satyam Sharma	AIR <b>426</b> (Gen.)	99.96 %tile  With XII Anupam Jakhar	AIR <b>478</b> (Gen.)	99.95 %tile  With XII Uttam Paharia	AIR <b>509</b> (Gen.)
--	----------------------------	---	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------

## NEET (UG) Toppers

Marks- <b>680</b>  Rekha Nitharwal	AIR <b>1665</b>	Marks- <b>670</b>  Narendra Farroda	AIR <b>2905</b>	Marks- <b>667</b>  Mahendra Yadav	AIR <b>3263</b>	Marks- <b>666</b>  Ankit Kumar Chahar	AIR <b>3378</b>	Marks- <b>665</b>  Deepika Soni	AIR <b>3545</b>	Marks- <b>665</b>  Lokesh Goyal	AIR <b>3621</b>	Marks- <b>665</b>  Mohit Haritwal	AIR <b>3661</b>
--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	---	--------------------	--	--------------------











## KVPY TOPPERS

 Manas Jajodia	AIR <b>6</b> (Gen.) Stream- SB	 Ishu	AIR <b>8</b> (Gen.) Stream- SB	 Lakshya	AIR <b>13</b> (Gen.) Stream- SB	 Akshay Choudhary	AIR <b>17</b> (Gen.) Stream- SB	 Chirag Indoria	AIR <b>37</b> (Gen.) Stream- SB
---	---	---	---	--	--	--	--	---	--

## STSE TOPPERS

 Class 12 <sup>th</sup> Aman Nehra	1 <sup>st</sup> State Rank	 Class 12 <sup>th</sup> Mayank Soni	2 <sup>nd</sup> State Rank	 Class 12 <sup>th</sup> Dinesh Kumar	2 <sup>nd</sup> State Rank	 Class 10 <sup>th</sup> Pranshu Bharia	2 <sup>nd</sup> State Rank	 Class 10 <sup>th</sup> Shrishti	2 <sup>nd</sup> State Rank	 Class 10 <sup>th</sup> Rohit Yadav	2 <sup>nd</sup> State Rank	 Class 10 <sup>th</sup> Dev Kumar	3 <sup>rd</sup> State Rank	 Class 10 <sup>th</sup> Mohd. Farhan	3 <sup>rd</sup> State Rank
--	-------------------------------	--	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	--	-------------------------------	---	-------------------------------

## OUR BOARD TOPPERS

99.20%  Class 10 <sup>th</sup> Pinakin Choudhary	98.80%  Class 10 <sup>th</sup> Aradhya Raina	98.20%  Class 10 <sup>th</sup> Laxmi	98.00%  Class 10 <sup>th</sup> Vishal Choudhary	97.80%  Class 10 <sup>th</sup> Preksha Singh	97.80%  Class 12 <sup>th</sup> Piyush Sagatani	97.60%  Class 12 <sup>th</sup> Khushee Binwal	97.60%  Class 12 <sup>th</sup> Reena	97.60%  Class 12 <sup>th</sup> Siddhant Lalpuria	97.40%  Class 12 <sup>th</sup> Rohit Yadav
---	--	--	---	--	--	--	--	--	--

## NTSE TOPPERS

 Aditya Jhajhria	1 <sup>st</sup> State Rank	 Nayan Godara	1 <sup>st</sup> State Rank	 Aman Nehra	1 <sup>st</sup> State Rank	 Aaditya Pratap	2 <sup>nd</sup> State Rank	 Mayank Soni	2 <sup>nd</sup> State Rank	 Aditya Bijarniya	4 <sup>th</sup> State Rank	 Pragati	5 <sup>th</sup> State Rank
---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	--	-------------------------------

Authenticity of result, promise of Matrix!

\*cumulative result so far

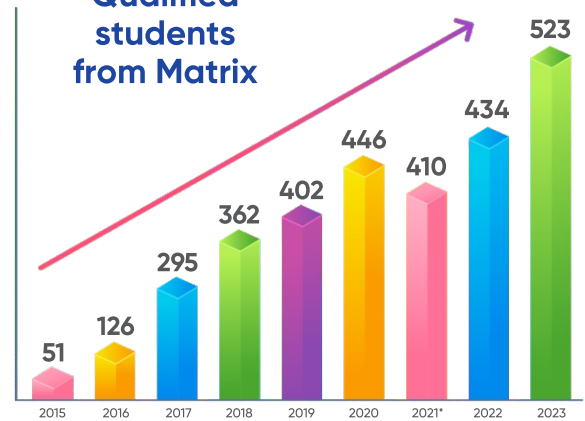
यह परिणाम मैट्रिक्स के केवल Yearlong classroom Program Students का ही है

# Remarkable result growth in both JEE Main & Advanced on a consistent basis

## JEE Main Qualified students from Matrix



## JEE Advanced Qualified students from Matrix



Note : All results are from Matrix year long classroom program at Sikar only.

\*due to covid

"Authenticity of result, promise of Matrix"

## HIGHLIGHTS at MATRIX

Total students  
qualified in  
**JEE Main**

**6700+**

students have been  
qualified in JEE main  
from matrix till date.

**2500+**

students have qualified  
**JEE Advanced**  
till date – Highest  
in Sikar

**2023** RESULT

Top score in  
JEE Main 2023  
Mayank Soni

Rank- **34**

Top scorer  
JEE Advanced 2023  
Mayank Soni

AIR- **26** (Gen)

**200** Doctors  
in very  
1st year of  
**Matrix NEET  
Division**

All India Rank **6**  
in KVPY 2021:  
**MANAS JAJODIA**

55+ total selections  
in KVPY over last  
4 years **45+**

More than  
**40,000**  
students have been  
beneficiary of  
**Matrix system**  
till date

Matrix has the largest  
pre-foundation career  
program in Sikar with  
highest number of  
enrolment and top  
results in all sort of  
competitive  
examinations.

**2000+**

final admissions  
in various top IITs  
over last 5 years –  
Highest in Sikar

**3500+**

selection in NIT/IIITs  
and other or other  
Prestigious Universities  
Highest in Sikar

Matrix System has  
produced one of  
the highest

**NDA**

selections in Sikar  
at a very early stage.

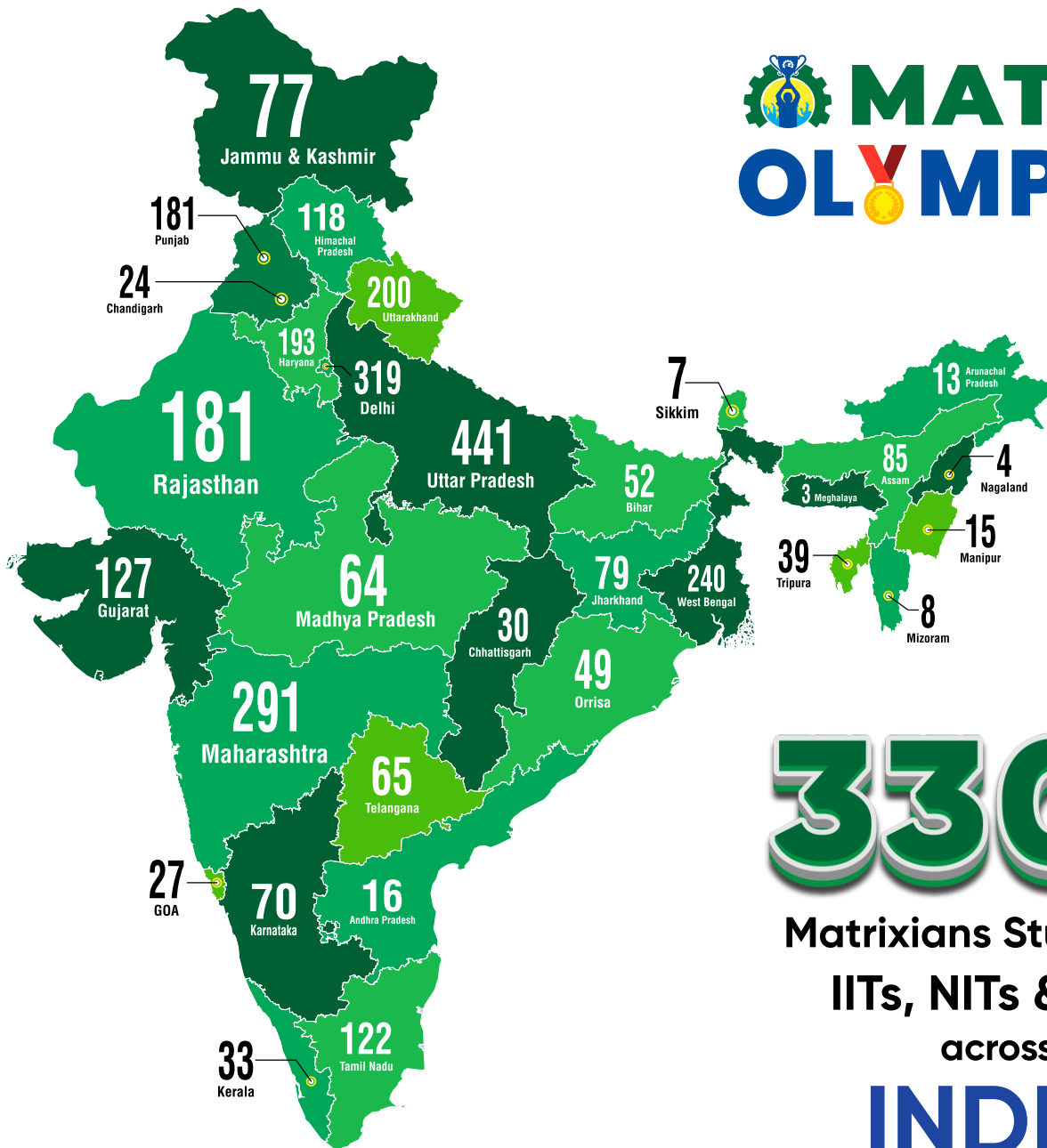
**70** selections  
in NDA 2023  
April attempt!

The Most  
**INNOVATIVE  
INSTITUTE** for  
**NEET, JEE &  
Pre-foundation**  
Covering & Serving  
**5**  
Major State of  
the Country

Every student  
matters! Every  
student has  
potential!

Highest quality  
of management  
and student care  
for each student





# 3302

Matrixians Studied at  
IITs, NITs & IIITs  
across  
**INDIA**





**PART I : PHYSICS**

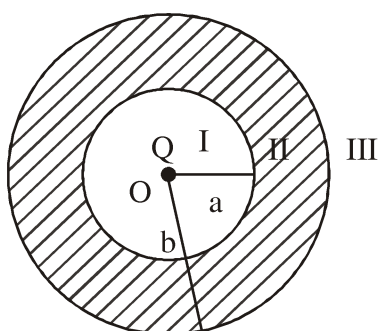
This section contains 20 Multiple Choice Questions (Q : 01 to Q : 20). Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which ONLY ONE is correct.

1. A  $10 \mu\text{C}$  charge is divided into two parts and placed at 1 cm distance so that the repulsive force between them is maximum. The charges of the two parts are:

(A)  $7 \mu\text{C}$ ,  $3 \mu\text{C}$  (B)  $5 \mu\text{C}$ ,  $5 \mu\text{C}$   
(C)  $9 \mu\text{C}$ ,  $1 \mu\text{C}$  (D)  $8 \mu\text{C}$ ,  $2 \mu\text{C}$

2. As shown in the figure, a point charge Q is placed at the centre of conducting spherical shell of inner radius  $a$  and outer radius  $b$ . The electric field due to charge Q in three different regions I, II and III is given by :

( $E_I : r < a$ ,  $E_{II} : a < r < b$ ,  $E_{III} : r > b$ )



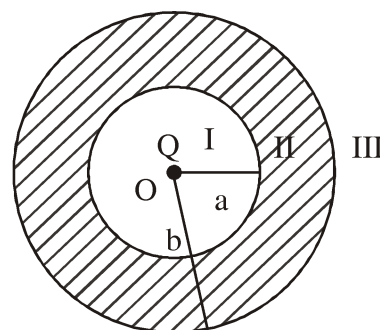
- (A)  $E_I \neq 0, E_{II} = 0, E_{III} \neq 0$   
(B)  $E_I \neq 0, E_{II} = 0, E_{III} = 0$   
(C)  $E_I = 0, E_{II} = 0, E_{III} = 0$   
(D)  $E_I = 0, E_{II} = 0, E_{III} \neq 0$

1. एक  $10 \mu\text{C}$  आवेश दो भागों में विभाजित किया जाता है तथा 1 cm की दूरी पर रख दिया जाता है ताकि इसके बीच प्रतिकर्षण बल अधिकतम हो। दोनों भागों के आवेश हैं :

(A)  $7 \mu\text{C}$ ,  $3 \mu\text{C}$  (B)  $5 \mu\text{C}$ ,  $5 \mu\text{C}$   
(C)  $9 \mu\text{C}$ ,  $1 \mu\text{C}$  (D)  $8 \mu\text{C}$ ,  $2 \mu\text{C}$

2. दिखाएँ गये चित्र के अनुसार गोलीय चालक कोश के केन्द्र पर Q आवेश रखा है जिसकी आन्तरिक त्रिज्या  $a$  एवं बाहरी त्रिज्या  $b$  है। तीन अलग I, II व III क्षेत्रों में वैद्युत क्षेत्र दिया है :

( $E_I : r < a$ ,  $E_{II} : a < r < b$ ,  $E_{III} : r > b$ )



- (A)  $E_I \neq 0, E_{II} = 0, E_{III} \neq 0$   
(B)  $E_I \neq 0, E_{II} = 0, E_{III} = 0$   
(C)  $E_I = 0, E_{II} = 0, E_{III} = 0$   
(D)  $E_I = 0, E_{II} = 0, E_{III} \neq 0$

Space for rough work

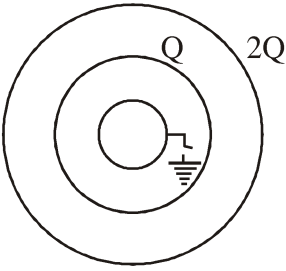
3. A point charge  $2 \times 10^{-2} \text{ C}$  is moved from P to S in uniform electric field of  $30 \text{ NC}^{-1}$  directed along positive x-axis. If coordinates of P and S are  $(1, 2, 0) \text{ m}$  and  $(0, 0, 0) \text{ m}$  respectively, the work done by electric field will be

(A) 600 mJ (B) -600 mJ  
(C) -1200 mJ (D) 1200 mJ

4. In a cuboid of dimension  $2L \times 2L \times L$ , a charge  $q$  is placed at the center of the surface 'S' having area of  $4L^2$ . The flux through the opposite surface to 'S' is given by

(A)  $\frac{q}{3\epsilon_0}$  (B)  $\frac{q}{6\epsilon_0}$   
(C)  $\frac{q}{2\epsilon_0}$  (D)  $\frac{q}{12\epsilon_0}$

5. Three concentric spherical conducting shells having radii  $R, 2R$  and  $3R$  are shown in figure. Charge on inner most sphere after it is earthed is:



(A)  $-\frac{2Q}{3}$  (B)  $-\frac{7}{6}Q$   
(C)  $-\frac{Q}{6}$  (D)  $-\frac{5}{6}Q$

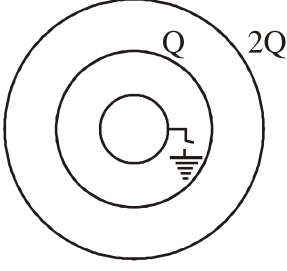
3.  $30 \text{ NC}^{-1}$  मान के किसी एकसमान विद्युत क्षेत्र में,  $2 \times 10^{-2} \text{ C}$  का एक बिन्दु आवेश धन x-अक्ष के अनुदिश बिन्दु P से S पर जाता है। यदि P एवं S के निर्देशांक क्रमशः  $(1, 2, 0) \text{ m}$  एवं  $(0, 0, 0)$  हैं, तो इस प्रक्रम में विद्युत क्षेत्र द्वारा किए कार्य मान होगा।

(A) 600 mJ (B) -600 mJ  
(C) -1200 mJ (D) 1200 mJ

4.  $2L \times 2L \times L$  विमा वाले एक घनाभ के पृष्ठ S जिसका क्षेत्रफल  $4L^2$  है, के केन्द्र पर  $q$  आवेश रखा है। S के विपरीत पृष्ठ से गुजरने वाला फ्लक्स है :

(A)  $\frac{q}{3\epsilon_0}$  (B)  $\frac{q}{6\epsilon_0}$   
(C)  $\frac{q}{2\epsilon_0}$  (D)  $\frac{q}{12\epsilon_0}$

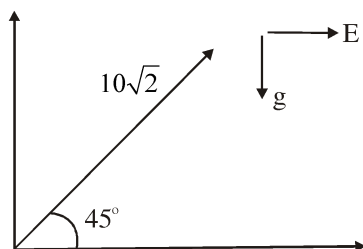
5. तीन संकेन्द्रीय चालक गोलीय कोशों की त्रिज्या  $R, 2R$  तथा  $3R$  है, जैसा कि चित्र में दर्शाया है। सबसे अन्दर वाले गोले को भूसंपर्कित करने के पश्चात् उस पर आवेश होगा –



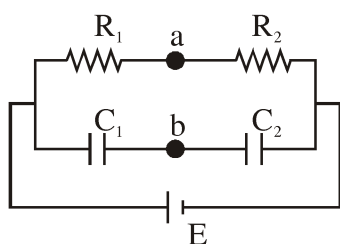
(A)  $-\frac{2Q}{3}$  (B)  $-\frac{7}{6}Q$   
(C)  $-\frac{Q}{6}$  (D)  $-\frac{5}{6}Q$

Space for rough work

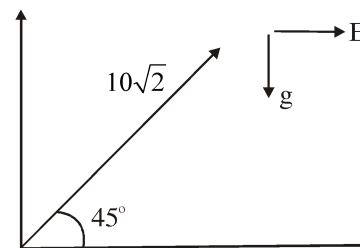
6. A particle of mass  $1\text{ gm}$  and charge  $-0.1\text{ }\mu\text{ C}$  is projected from ground with a velocity  $10\sqrt{2}\text{ m/s}$  at an angle of  $45^\circ$  with horizontal in the area having uniform electric field  $1\text{ kV/cm}$  in horizontal direction. Acceleration due to gravity is  $10\text{ m/s}^2$  in vertical downward direction. Select incorrect statement:



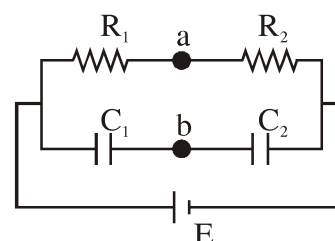
- (A) Time of flight for particle is 2 sec  
(B) Range of particle is 20 m  
(C) Total displacement of particle is 0 m  
(D) Particle will follow straight line motion.
7. Two resistors with resistances  $R_1$  and  $R_2$  are connected in series and so are two capacitors with capacitances  $C_1$  and  $C_2$ , these two systems are connected to a battery as shown in figure. Potential difference between a and b is zero in steady state if



6. द्रव्यमान  $1\text{ gm}$  तथा आवेश  $-0.1\text{ }\mu\text{ C}$  वाले एक कण को धरातल से  $10\sqrt{2}\text{ m/s}$  वेग के साथ क्षैतिज से  $45^\circ$  कोण पर क्षैतिज दिशा में  $1\text{ kV/cm}$  वाले एकसमान विद्युत क्षेत्र में प्रक्षेपित किया जाता है। यहाँ गुरुत्वीय त्वरण ऊर्ध्वाधर नीचे की दिशा में  $10\text{ m/s}^2$  है। गलत कथन चुनिये :-



- (A) कण का उड़डयन काल 2 sec है।  
(B) कण की परास 20 है।  
(C) कण का कुल विस्थापन 0 m है।  
(D) कण सरल रेखीय गति करेगा।
7. दो प्रतिरोधक  $R_1$  तथा  $R_2$  श्रेणी क्रम में जोड़े गए हैं। इसी प्रकार दो संधारित्र  $C_1$  तथा  $C_2$  भी जुड़े हैं। इन दो निकायों को चित्रानुसार बैटरी से जोड़ा जाता है। a व b के मध्य स्थायी अवस्था में विभवान्तर शून्य है यदि



Space for rough work



$$R_1 + R_2 =$$

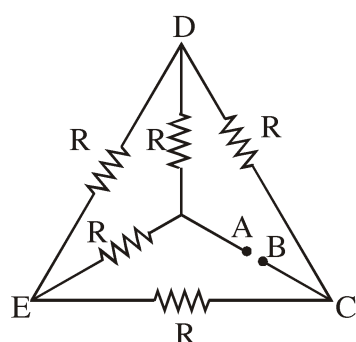
(A)  $\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

(B)  $R_1 R_2 = C_1 C_2$

(C)  $R_1 C_2 = R_2 C_1$

(D)  $R_1 C_1 = R_2 C_2$

8. Five equal resistances are connected in a network as shown in figure. The net resistance between the points A and B is :



(A)  $\frac{R}{2}$

(B) R

(C) 2R

(D)  $\frac{3R}{2}$

9. Resistivity of wire AB is given by

$$\rho = \rho_0 \left( 1 - \frac{x}{\ell} \right) \text{ where } (AB = \ell) \text{ and } x \text{ is}$$

measured from end B. If balancing length is  $\frac{2\ell}{3}$

from end A, find X. ( $\rho_0 = \text{constant}$ )

$$R_1 + R_2 =$$

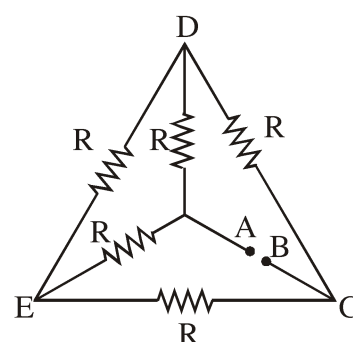
(A)  $\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

(B)  $R_1 R_2 = C_1 C_2$

(C)  $R_1 C_2 = R_2 C_1$

(D)  $R_1 C_1 = R_2 C_2$

8. किसी नेटवर्क में पांच समान प्रतिरोध आरेख में दर्शाए अनुसार संयोजित हैं। बिन्दुओं A और B के बीच परिणामी प्रतिरोध है।



(A)  $\frac{R}{2}$

(B) R

(C) 2R

(D)  $\frac{3R}{2}$

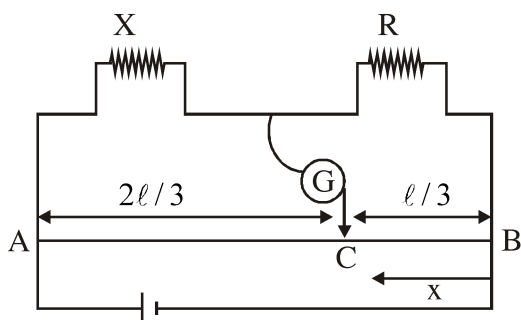
9. चित्रानुसार तार AB की प्रतिरोधकता

$$\rho = \rho_0 \left( 1 - \frac{x}{\ell} \right) \text{ द्वारा दी गयी है, जहाँ } (AB = \ell) \text{ है तथा}$$

x को सिरें B से मापा गया है। यदि सिरें A से संतुलन लम्बाई

$\frac{2\ell}{3}$  हो तो X का मान ज्ञात कीजिये। ( $\rho_0 = \text{नियतांक}$ )

Space for rough work



(A)  $\frac{4R}{5}$

(B)  $\frac{5R}{4}$

(C)  $\frac{3R}{4}$

(D)  $\frac{3R}{5}$

10. Three 60 W light bulbs are mistakenly wired in series and connected to a 120 V power supply. Assume the light bulbs are rated for single connection to 120 V. With the mistaken connection, the power dissipated by each bulb is:

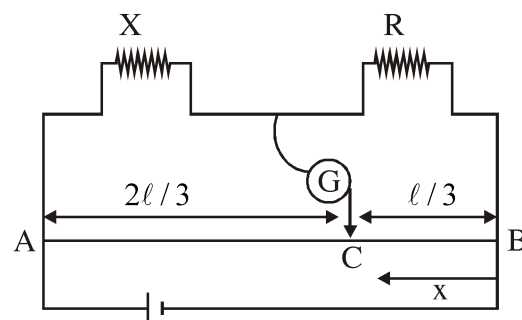
(A) 6.7 W

(B) 13.3 W

(C) 20 W

(D) 40 W

11. A wire of uniform resistance per unit length is bent to form an equilateral triangle of side L. A current I flows into one corner and flows out of an adjacent corner, as shown. The magnetic field at the centroid of triangle due to the current in the triangular frame is



(A)  $\frac{4R}{5}$

(B)  $\frac{5R}{4}$

(C)  $\frac{3R}{4}$

(D)  $\frac{3R}{5}$

10. तीन 60 W के प्रकाश के बल्ब भूलवश श्रेणी में जोड़कर 120 V की आपूर्ति धारा से जोड़े गये हैं। माना कि प्रकाश बल्ब एकल संयोजन में 120 V वोल्ट से जोड़ा गया है। त्रुटियुक्त संयोजन में, प्रत्येक बल्ब से व्यय शक्ति होगी

(A) 6.7 W

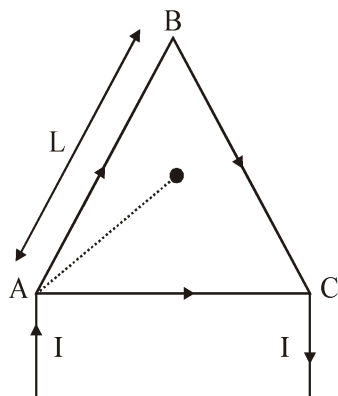
(B) 13.3 W

(C) 20 W

(D) 40 W

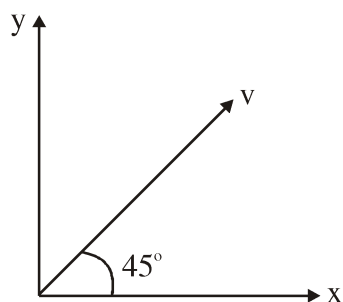
11. प्रति इकाई एक समान प्रतिरोध वाले तार को एक L भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के रूप में मोड़ा जाता है। एक कोने से धारा I प्रवेश करती है तथा प्ररस्पर पास वाले कोने से चित्रानुसार बाहर आती है त्रिभुज के केन्द्रक पर त्रिभुजाकार फ्रेम में प्रवाहित होने वाली धारा के कारण चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात करें।

Space for rough work

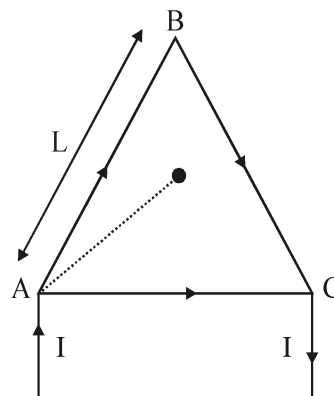


- (A)  $3\mu_0 I / 2\pi L$  (B)  $3\mu_0 I / \pi L$   
(C)  $3\sqrt{3}\mu_0 I / 2\pi L$  (D) Zero

12. A charge of  $+10 \mu C$  and mass of  $1 \text{ gm}$  is moving with velocity of  $10^6 \text{ m/s}$  at an angle of  $45^\circ$  to x & y axis as shown. It experiences a magnetic force along  $-ve$  z-direction. When it is projected with  $10^6 \text{ m/s}$  along  $+ve$  z-direction, it experiences a magnetic force of  $10^{-2} \text{ N}$  in  $+ve$  x-direction. The magnetic field  $\vec{B}$  is :

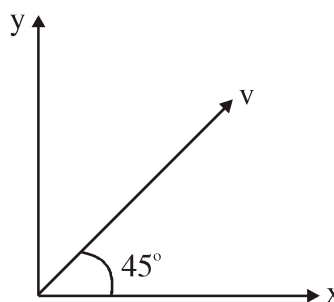


- (A)  $-10^{-3}(\hat{i} + \hat{j})T$  (B)  $10^{-3}(\hat{j} + \hat{k})T$   
(C)  $10^{-3}\hat{i}T$  (D)  $-10^{-3}\hat{j}T$



- (A)  $3\mu_0 I / 2\pi L$  (B)  $3\mu_0 I / \pi L$   
(C)  $3\sqrt{3}\mu_0 I / 2\pi L$  (D) शून्य

12. आवेश  $+10 \mu C$  तथा द्रव्यमान  $1 \text{ gm}$  वाला एक कण चित्रानुसार x व y अक्ष से  $45^\circ$  कोण पर  $10^6 \text{ m/s}$  वेग से गतिशील है। इस पर ऋणात्मक z-दिशा के अनुदिश एक चुम्बकीय बल लगता है। जब इसे धनात्मक z-दिशा के अनुदिश  $10^6 \text{ m/s}$  वेग से प्रक्षेपित किया जाता है तो इस पर धनात्मक x दिशा में  $10^{-2} \text{ N}$  का एक चुम्बकीय बल लगता है। चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B}$  का मान है—



- (A)  $-10^{-3}(\hat{i} + \hat{j})T$  (B)  $10^{-3}(\hat{j} + \hat{k})T$   
(C)  $10^{-3}\hat{i}T$  (D)  $-10^{-3}\hat{j}T$

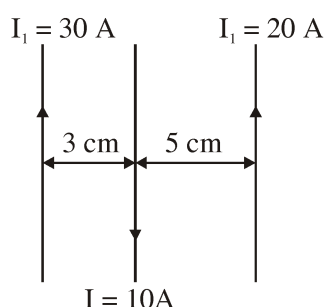
Space for rough work



13. A charged particle moves in a magnetic field  $\vec{B} = 10\hat{i}$  with initial velocity  $\vec{u} = 5\hat{i} + 4\hat{j}$ . The path of the particle will be

(A) straight line (B) circle  
(C) helical (D) none

14. Three straight parallel current carrying conductors are shown in the figure. The force experienced by the middle conductor of length 25 cm is:



(A)  $3 \times 10^{-4}$  N toward right  
(B)  $6 \times 10^{-4}$  N toward left  
(C)  $9 \times 10^{-4}$  N toward left  
(D) Zero

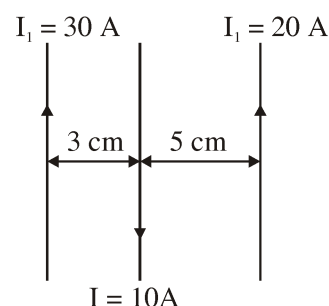
15. A circular coil of radius 0.1 m and 100 turns placed in vertical plane, which is perpendicular to magnetic meridian. When current of 2A is flow through the coil then the neutral point is obtained at the centre, then horizontal component of earth magnetic field at the place will be :

(A)  $4\pi \times 10^{-4}$  T (B)  $4\pi \times 10^{-3}$  T  
(C)  $4\pi \times 10^{-7}$  T (D)  $1.2 \times 10^{-4}$  T

13. एक आवेशित कण प्रारम्भिक वेग  $\vec{u} = 5\hat{i} + 4\hat{j}$  से किसी चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = 10\hat{i}$  में गति करते हैं। कण का पथ होगा।

(A) सरल रेखीय (B) वृत्त  
(C) कुण्डली (D) कोई नहीं

14. तीन सीधे समान्तर धारा प्रवाहित चालक चित्र में दर्शाये गये हैं। लम्बाई 25 cm के बीच वाले चालक द्वारा अनुभव किया गया बल है :



(A)  $3 \times 10^{-4}$  N दायी ओर  
(B)  $6 \times 10^{-4}$  N बाँयी ओर  
(C)  $9 \times 10^{-4}$  N बाँयी ओर  
(D) शून्य

15. 0.1 m मी. त्रिज्या व 100 फेरों वाली एक वृत्ताकार कुण्डली को ऊर्ध्वाधर तल में रखा गया है जो चुम्बकीय याम्योत्तर के लम्बवत है। जब कुण्डली में 2A धारा बहती है तब केन्द्र पर उदासीन बिन्दु प्राप्त होता है तब उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक होगा।

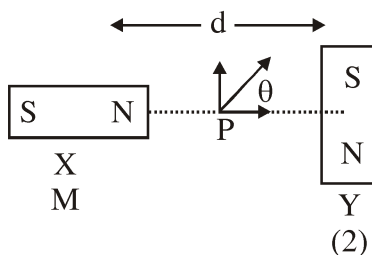
(A)  $4\pi \times 10^{-4}$  T (B)  $4\pi \times 10^{-3}$  T  
(C)  $4\pi \times 10^{-7}$  T (D)  $1.2 \times 10^{-4}$  T

Space for rough work

16. A long, cylindrical iron core of cross-sectional area  $5.00 \text{ cm}^2$  is inserted into a long solenoid having 2000 turns  $\text{m}^{-1}$  and carrying a current 2.00A. The magnetic field inside the core is found to be 1.57 T. Neglecting the end effects. The magnetization  $M$  is :-

- (A)  $1.25 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$  (B)  $5 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$   
(C)  $3 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$  (D)  $2.50 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$

17. Two magnetic dipoles X and Y are kept at a distance  $d$  apart, with their axes perpendicular to each other. The dipole moment of Y is twice that of X. P is a point along the horizontal line which is at the midpoint of  $d$ . What is the magnitude of the force on a particle of charge  $q$  passing through P at an angle  $\theta = 45^\circ$ ? ( $d$  is very large in comparison to the size of the dipole)

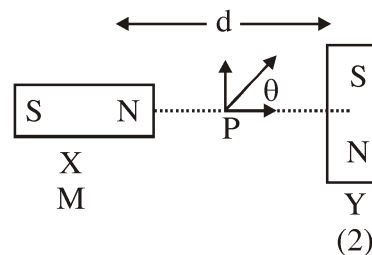


- (A)  $\sqrt{2} \left( \frac{\mu_0}{4\pi} \right) \frac{M}{(d/2)^3} \times qv$   
(B)  $\left( \frac{\mu_0}{4\pi} \right) \frac{2M}{(d/2)^3} \times qv$   
(C)  $\left( \frac{\mu_0}{\pi} \right) \frac{M}{(d/2)^3} \times qv$   
(D) 0

16. अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल  $5.00 \text{ cm}^2$  वाली एक लम्बी बेलनाकार लौह छड़ को 2000 घेरे/मीटर वाली एक लम्बी परिनालिका में प्रविष्ट कराया जाता है, जिसमें 2.00A धारा प्रवाहित हो रही है। छड़ के अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र 1.57 T प्राप्त होता है। सिरा प्रभावों को नगण्य मानें। चुम्बकत्व  $M$  का मान है :-

- (A)  $1.25 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$  (B)  $5 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$   
(C)  $3 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$  (D)  $2.50 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$

17. दो चुम्बकीय द्विध्रुव X और Y को एक दूसरे के लंबवत अक्षों के साथ  $d$  की दूरी पर रखा जाता है। Y का द्विध्रुव आघूर्ण X से दोगुना है। P क्षैतिज रेखा के अनुदिश एक बिंदु है जो  $d$  के मध्य बिंदु पर है। एक कोण  $\theta = 45^\circ$  पर P से गुजरने वाले  $q$  आवेश के कण पर बल का परिमाण क्या है? ( $d$  द्विध्रुव के आकार की तुलना में बहुत बड़ा है)



- (A)  $\sqrt{2} \left( \frac{\mu_0}{4\pi} \right) \frac{M}{(d/2)^3} \times qv$   
(B)  $\left( \frac{\mu_0}{4\pi} \right) \frac{2M}{(d/2)^3} \times qv$   
(C)  $\left( \frac{\mu_0}{\pi} \right) \frac{M}{(d/2)^3} \times qv$   
(D) 0

Space for rough work

18. A 12 V battery connected to a inductor coil of resistance  $6\ \Omega$  through a switch, drives a constant current in the circuit. The switch is opened in 1 ms. The average emf induced across the coil is 20 V. The inductance of the coil is :

- (A) 8 mH
- (B) 10 mH
- (C) 5 mH
- (D) 12 mH

19. A conducting circular loop of radius  $\frac{10}{\sqrt{\pi}}$  cm is placed perpendicular to a uniform magnetic field of 0.5 T. The magnetic field is decreased to zero in 0.5 s at a steady rate. The induced emf in the circular loop at 0.25 s is:

- (A) emf = 1 mV
- (B) emf = 10 mV
- (C) emf = 5 mV
- (D) emf = 100 mV

18. एक 12 V की बैटरी स्विच के माध्यम से एक  $6\ \Omega$  प्रतिरोध की प्रेरक कुंडली से जुड़ी है, जो परिपथ में स्थिर धारा प्रवाहित करती है। स्विच को 1 ms में खोला जाता है। कुण्डली में प्रेरित औसत emf 20 V है। कुंडली का प्रेरक तत्व है :

- (A) 8 mH
- (B) 10 mH
- (C) 5 mH
- (D) 12 mH

19.  $\frac{10}{\sqrt{\pi}}$  cm त्रिज्या के वृत्ताकार चालक लूप को 0.5 T के एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में इसके लम्बवत् रखा है। चुम्बकीय क्षेत्र एक स्थिर दर से 0.5s में घटकर शून्य हो जाता है। वृत्ताकार लूप में 0.25s पर प्रेरित विद्युत वाहक बल (emf) है :

- (A) emf = 1 mV
- (B) emf = 10 mV
- (C) emf = 5 mV
- (D) emf = 100 mV

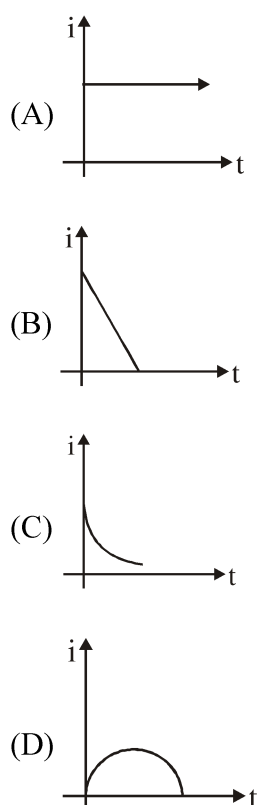
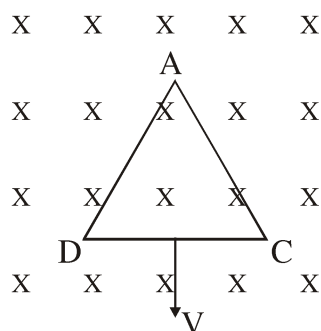
\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

*Space for rough work*

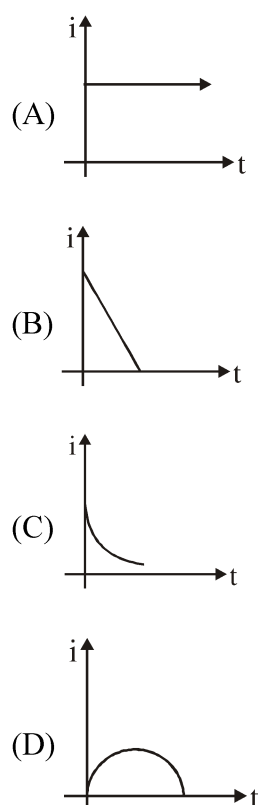
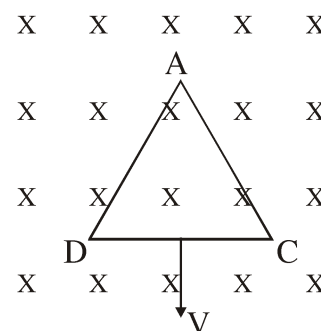
D12 291023



20. An equilateral triangular loop ADC having some resistance is pulled with a constant velocity  $v$  out of a uniform magnetic field directed into the screen. At time  $t = 0$ , side DC of the loop is at edge of the magnetic field. The induced current (i) versus time (t) graph will be as



20. एक समबाहु त्रिभुजीय पाशा ADC को जिसका कुछ प्रतिरोध है, पर्दे की दिशा में निर्देशित एकसमान चुंबकीय क्षेत्र से बाहर की ओर एक नियत वेग  $v$  के साथ खींचा जाता है। समय  $t = 0$  पर, पाशा की भुजा DC चुंबकीय क्षेत्र के किनारे पर है। प्रेरित धारा (i) बनाम समय (t) आलेख होगा :



Space for rough work

\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

D12 291023

**PART II : CHEMISTRY**

This section contains 20 Multiple Choice Questions (Q : 21 to Q : 40). Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which ONLY ONE is correct.

21. Molarity is expressed as

- (A) L/mol (B) mol/L  
(C) mol/1000 g (D) g/L

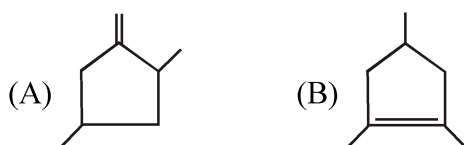
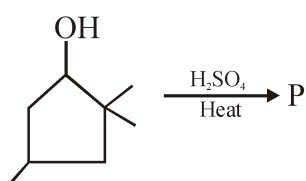
22. 1.0 molal aqueous solution of an electrolyte  $A_2B$  is 70% ionised. The boiling point of the solution at 1 atm is ( $K_{b(H_2O)} = 0.5 \text{ K kg mol}^{-1}$ )

- (A) 101.2°C (B) 100.35°C  
(C) 101.5°C (D) 102°C

23. The vapour pressure of acetone at 20°C is 185 torr. When 1.2 g of a non-volatile substance was dissolved in 100 g of acetone at 20°C, its vapour pressure was 183 torr. The molar mass ( $\text{g mol}^{-1}$ ) of the substance is approximately :

- (A) 32 (B) 64  
(C) 128 (D) 488

24. Identify the major product (P) obtained by the reaction :



21. मोलरता को निम्नलिखित में से किस इकाई के रूप में निरूपित किया जाता है –

- (A) L/mol (B) mol/L  
(C) mol/1000 g (D) g/L

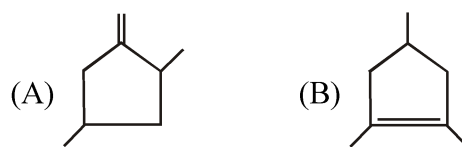
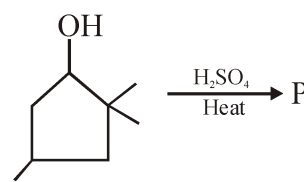
22. 1.0 मोलल  $A_2B$  विद्युतअपघट्य का जलीय विलयन 70% आयनिकृत होता है। 1 atm पर विलयन का क्वथनांक बिन्दु होगा : ( $K_{b(H_2O)} = 0.5 \text{ K kg mol}^{-1}$ )

- (A) 101.2°C (B) 100.35°C  
(C) 101.5°C (D) 102°C

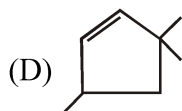
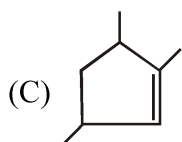
23. 20°C पर ऐसिटोन की वाष्प दाब 185 torr है। जब 20°C पर, 1.2 g अवाष्पशील पदार्थ को 100 g ऐसिटोन में घोला गया, तब वाष्प दाब 183 torr हो गया। इस पदार्थ का मोलर द्रव्यमान ( $\text{g mol}^{-1}$  में) लगभग है :

- (A) 32 (B) 64  
(C) 128 (D) 488

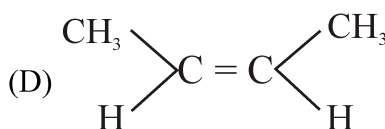
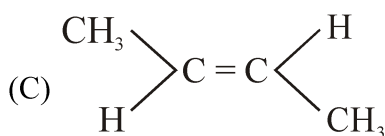
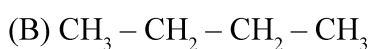
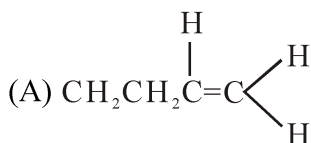
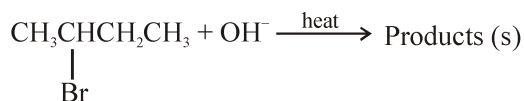
24. अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद (P) पहचानिए –



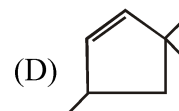
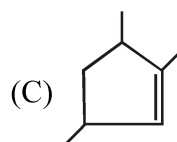
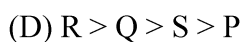
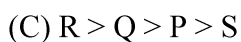
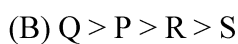
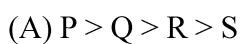
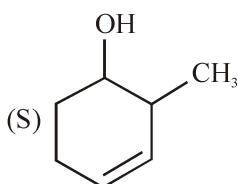
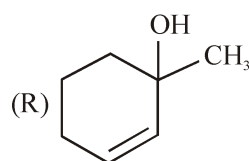
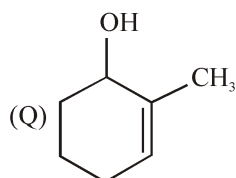
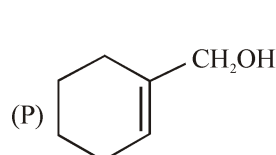
Space for rough work



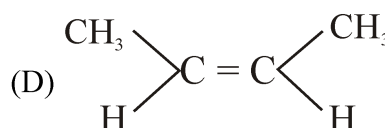
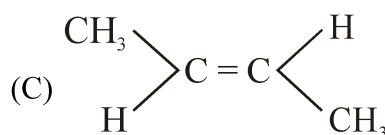
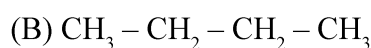
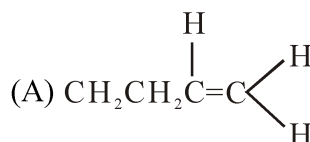
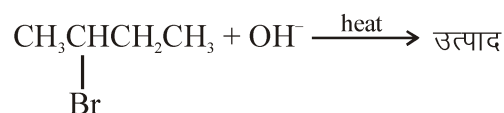
25. What is the major product of the following E<sub>2</sub> reaction ?



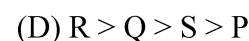
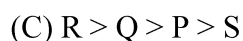
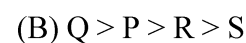
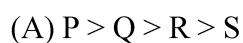
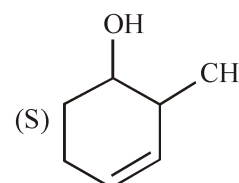
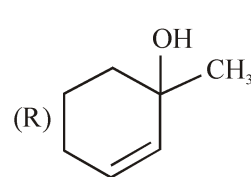
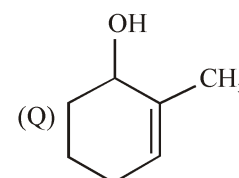
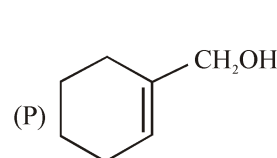
26. Rate of dehydration when given compounds are treated with conc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> is :



25. दी गई E<sub>2</sub> क्रिया का मुख्य उत्पाद क्या है ?



26. दिये गये यौगिकों का सान्द्र H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> के साथ क्रिया कराने पर निर्जलीकरण के दर का सही क्रम होगा—

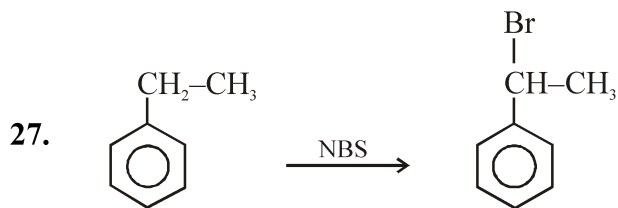


Space for rough work

\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

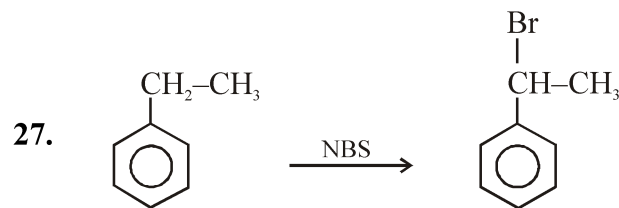
D12 291023





Which of the following statement is incorrect for above reaction.

- (A) Reaction intermediate is carbocation  
(B) Product is mixture of two enantiomers  
(C) Reaction intermediate is stabilized by +I, hyperconjugation & resonance  
(D)  $\text{Br}_2$  at high temperature also give same product in the place of NBS.
28. Out of the followings best leaving group is :  
(A)  $\text{F}^-$  (B)  $\text{Cl}^-$   
(C)  $\text{Br}^-$  (D)  $\text{I}^-$
29.  $\text{S}_{\text{N}}1$  reactions occur through the formation of intermediate :  
(A) Carbocation (B) Carbanion  
(C) Free radical (D) Carbene
30. In Brown Ring complex oxidation state of Fe is:  
(A) +2 (B) +3  
(C) +1 (D) +2, +3
31. The donor sites of  $(\text{EDTA})^{4-}$  are ?  
(A) O atoms only  
(B) N atoms only  
(C) Two N atoms and four O atoms  
(D) Three N atoms and three O atoms

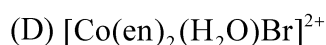


उपरोक्त अभिक्रिया के लिए निम्न में से कौनसा कथन असत्य है।

- (A) अभिक्रिया मध्यवर्ती कार्बधनायन है  
(B) उत्पाद दो प्रतिबिम्बरूपी का मिश्रण है  
(C) अभिक्रिया मध्यवर्ती +I, अतिसंयुग्मन तथा अनुनाद द्वारा स्थायीकृत होते हैं।  
(D)  $\text{NBS}$  के स्थान पर  $\text{Br}_2$  उच्च ताप पर समान उत्पाद देता है
28. निम्न में से सबसे अच्छा निष्कासन समूह है :  
(A)  $\text{F}^-$  (B)  $\text{Cl}^-$   
(C)  $\text{Br}^-$  (D)  $\text{I}^-$
29.  $\text{S}_{\text{N}}1$  अभिक्रिया निम्न में से किस मध्यवर्ती के द्वारा सम्पन्न होती है :  
(A) कार्बधनायन (B) कार्बऋणायन  
(C) मुक्त मूलक (D) कार्बिन
30. भूरी वलय संकुल में Fe की ऑक्सीकरण अवस्था है :  
(A) +2 (B) +3  
(C) +1 (D) +2, +3
31. निम्न में से कौनसे  $(\text{EDTA})^{4-}$  में दाता स्थल हैं ?  
(A) केवल ऑक्सीजन परमाणु  
(B) केवल नाइट्रोजन परमाणु  
(C) दो नाइट्रोजन परमाणु और चार ऑक्सीजन परमाणु  
(D) तीन नाइट्रोजन परमाणु और तीन ऑक्सीजन परमाणु

Space for rough work

32. Complex species that not exhibits isomerism is:



33. The standard potentials of  $\text{OCl}^-/\text{Cl}^-$  and  $\text{Cl}^-/\text{Cl}_2$  are 0.94 V and  $-1.36\text{V}$ , respectively.

The  $E^\circ$  value of  $\text{OCl}^-/\text{Cl}_2$  will be :

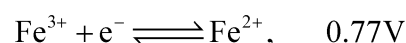
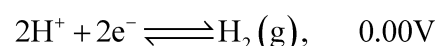
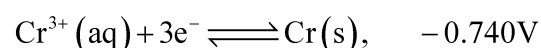
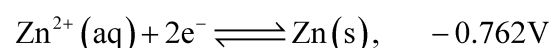
(A) 3.24V

(B)  $-0.42\text{V}$

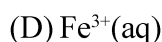
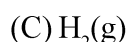
(C)  $-2.30\text{V}$

(D)  $0.52\text{V}$

34. The standard reduction potentials at  $25^\circ\text{C}$  for the following half reactions are given against each –



Which is the strongest reducing agent–



35. The equivalent conductance of a N/10 NaCl solution at  $25^\circ\text{C}$  is  $10^{-2} \text{ Sm}^2\text{eq}^{-1}$ . Resistance of solution contained in the cell is  $50\Omega$ . Cell constant is:

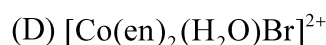
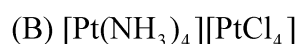
(A)  $50\text{m}^{-1}$

(B)  $50 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$

(C)  $50 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$

(D)  $50 \times 10^3 \text{ m}^{-1}$

32. संकुल स्पीशीज जो समावयवता प्रदर्शित नहीं करती है :



33.  $\text{OCl}^-/\text{Cl}^-$  तथा  $\text{Cl}^-/\text{Cl}_2$  के लिए मानक विभव क्रमशः 0.94 V तथा  $-1.36\text{V}$  है।  $\text{OCl}^-/\text{Cl}_2$  के लिए  $E^\circ$  का मान होगा –

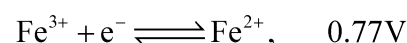
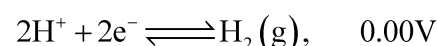
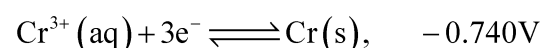
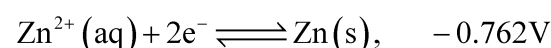
(A) 3.24V

(B)  $-0.42\text{V}$

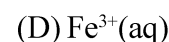
(C)  $-2.30\text{V}$

(D)  $0.52\text{V}$

34.  $25^\circ\text{C}$  पर निम्न अर्द्ध अभिक्रियाओं के लिए मानक अपचयन विभव प्रत्येक के सामने दिये गये हैं –



कौनसा प्रबलतम अपचायक है –



35.  $25^\circ\text{C}$  पर N/10 NaCl विलयन की तुल्यांकी चालकता  $10^{-2} \text{ Sm}^2\text{eq}^{-1}$  है। यदि सेल में विलयन का प्रतिरोध  $50\Omega$  है तो सेल नियतांक निम्न होगा –

(A)  $50\text{m}^{-1}$

(B)  $50 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$

(C)  $50 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$

(D)  $50 \times 10^3 \text{ m}^{-1}$

Space for rough work

\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

D12 291023

36. The correct difference between first and second-order reactions is that -

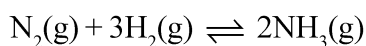
(A) a first-order reaction can be catalyzed; a second-order reaction cannot be catalyzed

(B) the rate of a first-order reaction does not depend on reactant concentrations; the rate of a second-order reaction does depend on reactant concentrations

(C) the rate of a first-order reaction does depend on reactant concentrations; the rate of a second-order reaction does not depend on reactant concentrations

(D) the half-life of first-order reaction does not depend on  $[A]_0$ ; the half-life of a second-order reaction does depend on  $[A]_0$

37. For the chemical reaction



(A)  $3 \frac{d[\text{H}_2]}{dt} = 2 \frac{d[\text{NH}_3]}{dt}$

(B)  $-\frac{1}{3} \frac{d[\text{H}_2]}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{d[\text{NH}_3]}{dt}$

(C)  $-\frac{d[\text{N}_2]}{dt} = 2 \frac{d[\text{NH}_3]}{dt}$

(D)  $-\frac{d[\text{N}_2]}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d[\text{NH}_3]}{dt}$

36. प्रथम कोटि एवं द्वितीय कोटि अभिक्रिया में सही विभिन्नता है -

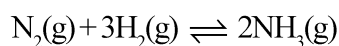
(A) प्रथम कोटि की अभिक्रिया को उत्प्रेरित किया जा सकता है; द्वितीय कोटि की अभिक्रिया को उत्प्रेरित नहीं किया जा सकता है

(B) प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग अभिकारक की सान्द्रताओं पर निर्भर नहीं करता है; द्वितीय कोटि की अभिक्रिया का वेग अभिकारक की सान्द्रताओं पर निर्भर करता है

(C) प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग अभिकारक की सान्द्रताओं पर निर्भर करता है; द्वितीय कोटि की अभिक्रिया का वेग अभिकारक की सान्द्रताओं पर निर्भर नहीं करता है

(D) प्रथम कोटि की अभिक्रिया की अर्ध - आयु  $[A]_0$  पर निर्भर नहीं है; द्वितीय कोटि की अभिक्रिया की अर्ध - आयु  $[A]_0$  पर निर्भर है

37. रासायनिक अभिक्रिया



के लिए सही विकल्प है-

(A)  $3 \frac{d[\text{H}_2]}{dt} = 2 \frac{d[\text{NH}_3]}{dt}$

(B)  $-\frac{1}{3} \frac{d[\text{H}_2]}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{d[\text{NH}_3]}{dt}$

(C)  $-\frac{d[\text{N}_2]}{dt} = 2 \frac{d[\text{NH}_3]}{dt}$

(D)  $-\frac{d[\text{N}_2]}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d[\text{NH}_3]}{dt}$

Space for rough work

38. For which order half-life period is independent of initial concentration ?

- (A) Zero
- (B) First
- (C) Second
- (D) Third

39. Which of the following reaction occurs ONLY in acidic medium.

- (A)  $\text{MnO}_4^- + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Mn}_{(\text{aq.})}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- (B)  $\text{MnO}_4^- + \text{I}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{IO}_3^-$
- (C)  $\text{MnO}_4^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_4^{2-} + \text{CO}_3^{2-}$
- (D)  $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{MnO}_4^-$

40.  $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  is called

- (A) Green salt
- (B) Glauber's salt
- (C) Mohr's salt
- (D) Alum

38. निम्नलिखित में से किस कोटि की अभिक्रिया के लिए अर्द्ध आयुकाल प्रारम्भिक सान्द्रता पर निर्भर नहीं करता है?

- (A) शून्य
- (B) प्रथम
- (C) द्वितीय
- (D) तृतीय

39. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया केवल अम्लीय माध्यम में सम्पन्न होती है।

- (A)  $\text{MnO}_4^- + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Mn}_{(\text{aq.})}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- (B)  $\text{MnO}_4^- + \text{I}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{IO}_3^-$
- (C)  $\text{MnO}_4^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_4^{2-} + \text{CO}_3^{2-}$
- (D)  $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{MnO}_4^-$

40.  $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  कहलाता है –

- (A) Green salt
- (B) Glauber's salt
- (C) Mohr's salt
- (D) Alum

\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

*Space for rough work*

D12 291023

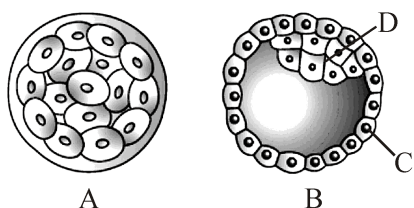
**PART III : BIOLOGY**

This section contains 20 Multiple Choice Questions (Q : 41 to Q : 60). Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONLY ONE** is correct.

41. 120 Plants are produced on crossing pure violet and pure white flowered pea plants, the ratio is :

(A) 90 violet : 30 White  
(B) 30 violet : 90 White  
(C) 60 violet : 60 White  
(D) All violet

42. Identify the stages A and B and what is the **correct** labelling of C and D ?



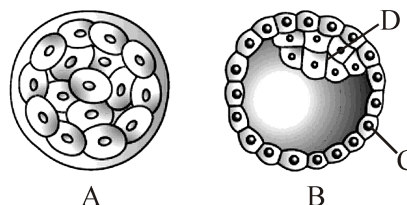
Choose the **correct** option :

	A	B	C	D
(1)	Morula	Blastocyst	Follicular cells	Inner cell mass
(2)	Morula	Blastocyst	Embryo-blast	Tropho-blast
(3)	Morula	Blastocyst	Tropho-blast	Inner cell mass
(4)	Blastocyst	Morula	Tropho-blast	Inner cell mass

41. शुद्ध बैंगनी तथा शुद्ध श्वेत पुष्पधारी मटर के पादप के बीच क्रॉसिंग द्वारा 120 पादप उत्पन्न होते हैं। इनका अनुपात है :

(A) 90 बैंगनी : 30 सफेद  
(B) 30 बैंगनी : 90 श्वेत  
(C) 60 बैंगनी : 60 श्वेत  
(D) सभी बैंगनी

42. A व B अवस्थाओं को पहचानिये और C व D के लिए सही नाम कौनसा है?



सही विकल्प का चयन कीजिये :

	A	B	C	D
(1)	मोरुला	कोरकपुटी	पुटिकीय कोशिकायें	अन्तर कोशिकीय समूह
(2)	मोरुला	कोरकपुटी	एम्ब्रियोब्लास्ट	पोषककोरक
(3)	मोरुला	कोरकपुटी	पोषकोरक	अन्तर कोशिकीय समूह
(4)	कोरकपुटी	मोरुला	पोषकोरक	अन्तर कोशिकीय समूह

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

43. Fertilisation in human beings occurs in :  
 (A) Isthmus  
 (B) Ampullary-isthmie junction  
 (C) Uterus  
 (D) Infundibulum
44. Pollination in water hyacinth and water lily is brought about by the agency of :  
 (A) Bats (B) Water  
 (C) Insects or wind (D) Birds
45. Seminal plasma in humans is rich in :  
 (A) Fructose and certain enzymes but poor in calcium  
 (B) Fructose, calcium and certain enzymes  
 (C) Fructose and calcium but has no enzymes  
 (D) Glucose and certain enzymes but has no calcium
46. DNA segment of  $340 \text{ \AA}$  will have base pairs :  
 (A) 10 (B) 34  
 (C) 100 (D) 340
47. When two hybrids  $TtRr$  &  $Rrtt$  are crossed the phenotypic ratio of offspring shall be :  
 (A) 3 : 1 (B) 1 : 1 : 1 : 1  
 (C) 1 : 1 (D) 9 : 3 : 3 : 1

\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

43. मानव में निषेचन किसमें होता है?  
 (A) इस्थमस में  
 (B) तुंबिका इस्थमस संधि में  
 (C) गर्भाशय में  
 (D) कीपक में
44. जल हायसिन्थ और वाटर लिली में परागण किसके द्वारा होता है:  
 (A) चमगादड़ द्वारा (B) जल द्वारा  
 (C) कीटों या वायु द्वारा (D) पक्षियों द्वारा
45. मानवों में शुक्र प्लाज्मा किससे प्रचुर होता है :  
 (A) फ्रक्टोज तथा कुछ एंजाइम से प्रचुर परंतु कैल्सियम बहुत कम होते हैं  
 (B) फ्रक्टोज, कैल्सियम तथा कुछ एंजाइम से प्रचुर  
 (C) फ्रक्टोज और कैल्सियम से प्रचुर, परंतु एंजाइम नहीं होते हैं  
 (D) ग्लूकोज और कुछ एंजाइम से प्रचुर, परंतु कैल्सियम नहीं होते हैं
46.  $340 \text{ \AA}$  के DNA खण्ड में कितने जोड़े नाइट्रोजन क्षारक होंगे :  
 (A) 10 (B) 34  
 (C) 100 (D) 340
47. जब दो संकर  $TtRr$  तथा  $Rrtt$  का क्रॉस कराते हैं तो संतति में लक्षण प्रारूपी अनुपात होगा :  
 (A) 3 : 1 (B) 1 : 1 : 1 : 1  
 (C) 1 : 1 (D) 9 : 3 : 3 : 1

*Space for rough work*

**Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.**

*"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."*



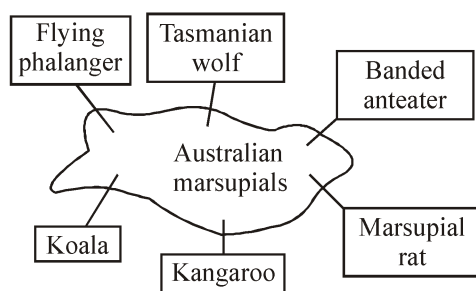
48. The function of copper ions in copper releasing IUD's is :

- (A) They suppress sperm motility and fertilising capacity of sperms
- (B) They inhibit gametogenesis
- (C) They make uterus unsuitable for implantation
- (D) They inhibit ovulation

49. Which of the following is incorrect regarding vasectomy?

- (A) No sperms occur in seminal fluid
- (B) No sperms occur in epididymis
- (C) Vasa deferentia is cut and tied
- (D) Irreversible sterility

50. Following diagram provides an example of :



- (A) Convergent evolution
- (B) Parallel evolution
- (C) Recapitulation
- (D) Divergent evolution

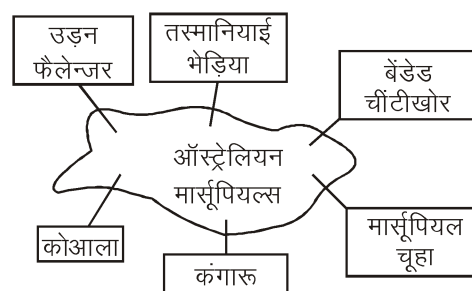
48. ताँबा मोचक IUD में कॉपर आयन्स का कार्य है :

- (A) ये शुक्राणु गतिशीलता तथा शुक्राणु की निषेचन क्षमता का दमन करते हैं
- (B) ये युग्मक जनन को रोकते हैं
- (C) ये गर्भाशय को रोपण के लिए अनुपयुक्त बनाते हैं
- (D) ये अण्डोत्सर्ग को रोकते हैं

49. वासेक्टोमी के लिए कौनसा कथन गलत है ?

- (A) शुक्र तरल में शुक्राणु नहीं होते
- (B) अधिवृषण में शुक्राणु नहीं होते
- (C) शुक्रवाहिनी को काटकर बांधा जाता है
- (D) अनुत्क्रमणीय बन्ध्यता

50. निम्न चित्र किसका एक उदाहरण उपलब्ध कराता है :



- (A) अभिसारी उद्विकास
- (B) समानांतर उद्विकास
- (C) पुनरावर्तन
- (D) अपसारी उद्विकास

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 19

D12 291023

51. Ultimate source of variation is :  
 (A) Mutation  
 (B) Sexual reproduction  
 (C) Genetic drift  
 (D) Gene flow
52. The chronological order of human evolution from early to the recent is :  
 (A) Australopithecus → Ramapithecus → Homo habilis → Homo erectus  
 (B) Ramapithecus → Australopithecus → Homo habilis → Homo erectus  
 (C) Ramapithecus → Homo habilis → Australopithecus → Homo erectus  
 (D) Australopithecus → Homo habilis → Ramapithecus → Homo erectus
53. Pollen tablets are available in the market for :  
 (A) In vitro fertilization  
 (B) Breeding programmes  
 (C) Supplementing food  
 (D) Ex situ conservation
54. Coconut water from a tender coconut is :  
 (A) Free nuclear endosperm  
 (B) Innermost layers of the seed coat  
 (C) Degenerated nucellus  
 (D) Immature embryo

\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

51. विभिन्नता का अन्तिम स्रोत है :  
 (A) उत्परिवर्तन  
 (B) लैंगिक जनन  
 (C) आनुवांशिक विचलन  
 (D) जीन प्रवाह
52. प्रारम्भ से आधुनिक की तरफ मानव उद्विकास का कालानुक्रम है :  
 (A) ऑस्ट्रेलोपिथेकस → रामापिथेकस → होमो हेबिलिस → होमो इरेक्टस  
 (B) रामापिथेकस → ऑस्ट्रेलोपिथेकस → होमो हेबिलिस → होमो इरेक्टस  
 (C) रामापिथेकस → होमो हेबिलिस → ऑस्ट्रेलोपिथेकस → होमो इरेक्टस  
 (D) ऑस्ट्रेलोपिथेकस → होमो हेबिलिस → रामापिथेकस → होमो इरेक्टस
53. पराग गोलियां बाजार में किस लिए उपलब्ध हैं :  
 (A) इन विट्रो निषेचन के लिए  
 (B) प्रजनन योजनाओं के लिए  
 (C) खाद्य सम्पूरण के लिए  
 (D) बाह्यस्थाने संरक्षण के लिए
54. कच्चे नारियल में नारियल का पानी क्या होता है :  
 (A) मुक्त केन्द्रकी भ्रूणपोष  
 (B) बीज चोल की सबसे अंदर वाली सतह  
 (C) अपभ्रष्ट बीजाण्डकाय  
 (D) अपरिपक्व भ्रूण

*Space for rough work*

**Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.**

*"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."*

**Page No. : 20**

D12 291023

55. In angiosperms, microsporogenesis and megasporogenesis:

- (A) Form gametes without further divisions
- (B) Involve meiosis
- (C) Occur in ovule
- (D) Occur in anther

56. Blood group of a couple are AB and O. The possible blood group of children would be :

- (A) O group only
- (B) AB blood group
- (C) A or B
- (D) AB and O

57. A normal woman whose father was colour blind, is married to a normal man. The sons would be:

- (A) 75% colourblind
- (B) 50% colourblind
- (C) All colourblind
- (D) All normal

58. Removal of intron joining of exons in defined order during transcription is called :

- (A) Slicing
- (B) Splicing
- (C) Looping
- (D) Inducing

55. आवृतबीजी पादपों में लघुबीजाणुजनन और गुरुबीजाणु जनन :

- (A) बिना अग्र विभाजन के युग्मक बनाते हैं
- (B) अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा होते हैं
- (C) बीजाण्ड में होता है
- (D) परागकोष में होता है

56. एक दम्पति के रुधिर वर्ग AB तथा O है। बच्चे का सम्भावित रुधिर वर्ग होगा :

- (A) केवल O वर्ग
- (B) AB रक्त समूह
- (C) A तथा B
- (D) AB तथा O

57. एक सामान्य महिला जिसके पिता वर्णांध थे, का विवाह सामान्य पुरुष से होता है तो पुत्र होंगे :

- (A) 75% वर्णांध
- (B) 50% वर्णांध
- (C) सभी वर्णांध
- (D) सभी सामान्य

58. अनुलेखन के समय इन्ट्रॉन्स का निष्कासन तथा एक्सॉन्स का एक निश्चित क्रम में जुड़ना कहलता है :

- (A) स्लाइसिंग (Slicing)
- (B) सम्बन्धन (Splicing)
- (C) पाशन (Looping)
- (D) प्रेरण (Inducing)

\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

*Space for rough work*

**Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.**

*"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."*

**Page No. : 21**

D12 291023

59. What will be the sequence of mRNA produced by the following stretch of DNA :

3' ATGCATGCATGCATG 5' TEMPLATE STRAND

5' TACGTACGTACGTAC 3' CODING STRAND

(A) 3' AUGCAUGCAUGCAUG 3'

(B) 3' AUGCAUGCAUGCAUG 5'

(C) 5' UACGUACGUACGUAC 3'

(D) 3' UACGUACGUACGUAC 5'

60. In the DNA molecules :

(A) There are two strands which run antiparallel one in 5'→3' direction and other in 3'→5'

(B) The total amount of purine nucleotides and pyrimidine nucleotides is not always equal

(C) There are two strands which run parallel in the 5'→3' direction

(D) The proportion of adenine in relation to thymine varies with the organism

59. DNA के निम्न रज्जुक द्वारा mRNA का कौनसा अनुक्रम निर्मित होगा :

3' ATGCATGCATGCATG 5' TEMPLATE STRAND

5' TACGTACGTACGTAC 3' CODING STRAND

(A) 3' AUGCAUGCAUGCAUG 3'

(B) 3' AUGCAUGCAUGCAUG 5'

(C) 5' UACGUACGUACGUAC 3'

(D) 3' UACGUACGUACGUAC 5'

60. DNA अणुओं में :

(A) दो सूत्र होते हैं, जो एक-दूसरे के प्रतिसमान्तर गति करते हैं जिनमें से एक 5'→3' दिशा में तथा दूसरा 3'→5' में गति करता है

(B) प्यूरिन न्यूक्लिओटाइडों की कुल मात्रा सदैव पिरीमिडीन न्यूक्लिओटाइडों के बराबर नहीं होती है

(C) दो सूत्र होते हैं, जो एक-दूसरे के समान्तर 5'→3' दिशा में गति करते हैं

(D) एडीनिन का अनुपात थाइमिन की तुलना में जीव के साथ परिवर्तित होता है

*Space for rough work*

**Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.**

*"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."*

**Page No. : 22**

D12 291023

### PART III : MATHEMATICS

*This section contains 20 Multiple Choice Questions (Q : 41 to Q : 60). Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which ONLY ONE is correct.*

41. If  $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 4 \\ -5 & x+2 & 2 \\ 4 & 1 & x-6 \end{vmatrix} = 0$ , then value(s) of x

is/are :

- (A) 0
- (B) 21
- (C) 17
- (D) 36

42. If  $y = x^x$ , then  $\frac{dy}{dx} =$

- (A)  $x^x (1 - \log x)$
- (B)  $x^x (1 + \log x)$
- (C)  $x^x \log x$
- (D) None of these

43. The tangent to the curve  $y = ax^2 + bx$  at  $(2, -8)$

is parallel to x-axis then :

- (A)  $a = 4, b = -4$
- (B)  $a = 2, b = -8$
- (C)  $a = 2, b = -4$
- (D)  $a = 2, b = -2$

41. यदि  $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 4 \\ -5 & x+2 & 2 \\ 4 & 1 & x-6 \end{vmatrix} = 0$ , तो का/के मान

होगा/होंगे :

- (A) 0
- (B) 21
- (C) 17
- (D) 36

42. यदि  $y = x^x$ , तो  $\frac{dy}{dx} =$

- (A)  $x^x (1 - \log x)$
- (B)  $x^x (1 + \log x)$
- (C)  $x^x \log x$
- (D) इनमें से कोई नहीं

43. यदि वक्र  $y = ax^2 + bx$  के बिन्दु  $(2, -8)$  पर स्पर्श रेखा

x-अक्ष के समान्तर है तो :

- (A)  $a = 4, b = -4$
- (B)  $a = 2, b = -8$
- (C)  $a = 2, b = -4$
- (D)  $a = 2, b = -2$

*Space for rough work*

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

*"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."*

Page No. : 23

D12291023

44.  $\sin [\tan^{-1}2 + \cot^{-1}2]$  is equal to :

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

45. If  $A = \begin{bmatrix} 4 & x+2 \\ 2x-3 & x+1 \end{bmatrix}$  is symmetric matrix, then  $x =$

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

46. In which interval  $f(x) = \sin x$  is strictly increasing function where  $x \in (0, \pi)$

- (A)  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$   
(B)  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$   
(C)  $\left(\frac{3\pi}{4}, \pi\right)$   
(D) None of these

47. If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$  and  $f(x) = (I + x)(I - x)$  then  $f(A)$  equals :

- (A)  $-2A$  (B)  $A$   
(C)  $16A$  (D)  $2A$

44.  $\sin [\tan^{-1}2 + \cot^{-1}2]$  बराबर होगा :

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

45. यदि  $A = \begin{bmatrix} 4 & x+2 \\ 2x-3 & x+1 \end{bmatrix}$  एक सममित आव्यूह है तो  $x =$

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

46.  $f(x) = \sin x$  किस अन्तराल में निरन्तर वर्धमान फलन होगा यदि  $x \in (0, \pi)$

- (A)  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$   
(B)  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$   
(C)  $\left(\frac{3\pi}{4}, \pi\right)$   
(D) इनमें से कोई नहीं

47. यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$  तथा  $f(x) = (I + x)(I - x)$  तो  $f(A)$  बराबर होगा :

- (A)  $-2A$  (B)  $A$   
(C)  $16A$  (D)  $2A$

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 24

D12 291023

48. Let A and B be two non-zero square matrices and AB and BA both are defined. It means
- (A) No. of columns of A  $\neq$  No. of rows of B
- (B) No. of rows of A  $\neq$  No. of columns of B
- (C) Both matrices (A) and (B) have same order
- (D) Both matrices (A) and (B) does not have same order

49. If  $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $J = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$ , then B equals
- (A)  $I \cos \theta + J \sin \theta$
- (B)  $I \cos \theta - J \sin \theta$
- (C)  $I \sin \theta + J \cos \theta$
- (D)  $-I \cos \theta + J \sin \theta$

50. Which of the following is correct?
- (A) Determinant is a square matrix
- (B) Determinant is a number associated with a matrix
- (C) Determinant is a number associated with a square matrix
- (D) None of these

48. माना A तथा B दो अशून्य वर्ग आव्यूह हैं तथा AB तथा BA परिभाषित हैं। इसका तात्पर्य है :
- (A) A में स्तम्भों की संख्या  $\neq$  B में पंक्तियों की संख्या
- (B) A में पंक्तियों की संख्या  $\neq$  B में स्तम्भों की संख्या
- (C) (A) तथा (B) दोनों समान कोटि के हैं
- (D) (A) तथा (B) समान कोटि के नहीं हैं

49. यदि  $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $J = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  तथा  $B = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$  तो B बराबर होगा :
- (A)  $I \cos \theta + J \sin \theta$
- (B)  $I \cos \theta - J \sin \theta$
- (C)  $I \sin \theta + J \cos \theta$
- (D)  $-I \cos \theta + J \sin \theta$

50. निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है?
- (A) सारणिक एक वर्ग आव्यूह है
- (B) सारणिक एक आव्यूह से संबंधित एक संख्या है
- (C) सारणिक एक वर्ग आव्यूह से संबंधित एक संख्या है
- (D) इनमें से कोई नहीं

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 25

D12 291023



51. The domain of the function defined by  $f(x) = \sin^{-1}x + \cos x$  is

- (A)  $[-1, 1]$   
(B)  $[-1, \pi + 1]$   
(C)  $(-\infty, \infty)$   
(D)  $\phi$

52. The radius of a sphere is increasing at the rate of 4 cm/s. Then the rate by which its surface area increases,

when  $r = 5$  cm, is :

- (A)  $80\pi \text{ cm}^2/\text{s}$   
(B)  $100\pi \text{ cm}^2/\text{s}$   
(C)  $160\pi \text{ cm}^2/\text{s}$   
(D)  $400\pi \text{ cm}^2/\text{s}$

53. Let

$$f(x) = \begin{vmatrix} \sin^2 x & \cos^2 x & 1 + 4 \sin 4x \\ \sin^2 x & 1 + \cos^2 x & 4 \sin 4x \\ 1 + \sin^2 x & \cos^2 x & 4 \sin 4x \end{vmatrix}.$$

The value of  $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$  is

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

51. फलन  $f(x) = \sin^{-1}x + \cos x$  का प्रान्त होगा :

- (A)  $[-1, 1]$   
(B)  $[-1, \pi + 1]$   
(C)  $(-\infty, \infty)$   
(D)  $\phi$

52. यदि एक गोले की त्रिज्या में 4 cm/s की दर से वृद्धि हो रही है तो गोले के पृष्ठीय क्षेत्रफल में किस दर से वृद्धि होगी

जब  $r = 5$  cm हो :

- (A)  $80\pi \text{ cm}^2/\text{s}$   
(B)  $100\pi \text{ cm}^2/\text{s}$   
(C)  $160\pi \text{ cm}^2/\text{s}$   
(D)  $400\pi \text{ cm}^2/\text{s}$

53. माना

$$f(x) = \begin{vmatrix} \sin^2 x & \cos^2 x & 1 + 4 \sin 4x \\ \sin^2 x & 1 + \cos^2 x & 4 \sin 4x \\ 1 + \sin^2 x & \cos^2 x & 4 \sin 4x \end{vmatrix}$$

तो  $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$  का मान होगा :

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

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 26

D12 291023

53. A relation R is defined on the set of real numbers such that  $R = \{(a,b) : |a-b| \text{ is divisible by } 6\}$ , then R is

- (A) Equivalence  
(B) Symmetric but not reflexive  
(C) Not transitive  
(D) Reflexive but not transitive

55. If  $y = \left(\frac{1}{x}\right)^x$ , then value of  $e^e \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_{x=e}$  is

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

56. If  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1-\cos 2x}}{x\sqrt{2}} & x \neq 0 \\ k & x = 0 \end{cases}$ , then the

value of k will make function continuous at  $x = 0$  is :

- (A) 1  
(B) -1  
(C) 0  
(D) No value

53. एक संबंध R वास्तविक संख्याओं में इस प्रकार परिभाषित है  $R = \{(a,b) : |a-b| \text{ 6 से भाज्य है}\}$ , तो R है :

- (A) तुल्यता संबंध  
(B) सममित परन्तु स्वतुल्य नहीं  
(C) संक्रामक नहीं  
(D) स्वतुल्य परन्तु संक्रामक नहीं

55. यदि  $y = \left(\frac{1}{x}\right)^x$ , तो  $e^e \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_{x=e}$  का मान होगा :

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

56. यदि  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1-\cos 2x}}{x\sqrt{2}} & x \neq 0 \\ k & x = 0 \end{cases}$ , तो k के मान

जिनके लिए फलन  $x = 0$  पर संतत हो :

- (A) 1  
(B) -1  
(C) 0  
(D) कोई मान नहीं

Space for rough work

57. Local maximum value of the function  $\frac{\log x}{x}$  is

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

58. If  $y = \frac{e^{2x} + e^{-2x}}{e^{2x} - e^{-2x}}$ , then  $\frac{dy}{dx}$

- (A)  $\frac{-8}{(e^{2x} - e^{-2x})^2}$   
(B)  $\frac{8}{(e^{2x} - e^{-2x})^2}$   
(C)  $\frac{-4}{(e^{2x} - e^{-2x})^2}$   
(D)  $\frac{4}{(e^{2x} - e^{-2x})^2}$

59. If  $f(x) = 2x + 5$ , then find  $f^{-1}(6)$  :

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

57.  $\frac{\log x}{x}$  का स्थानीय उच्चिष्ठ मान होगा :

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

58. यदि  $y = \frac{e^{2x} + e^{-2x}}{e^{2x} - e^{-2x}}$  तो  $\frac{dy}{dx}$

- (A)  $\frac{-8}{(e^{2x} - e^{-2x})^2}$   
(B)  $\frac{8}{(e^{2x} - e^{-2x})^2}$   
(C)  $\frac{-4}{(e^{2x} - e^{-2x})^2}$   
(D)  $\frac{4}{(e^{2x} - e^{-2x})^2}$

59. यदि  $f(x) = 2x + 5$ , तो  $f^{-1}(6)$  का मान होगा :

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

Space for rough work

\*\*\*\*\* D12291023 \*\*\*\*\*

D12 291023

60. If  $x = a \sin \theta$  and  $y = b \cos \theta$ , then  $\frac{d^2y}{dx^2}$  is :

- (A)  $\frac{a}{b^2} \sec^2 \theta$   
(B)  $\frac{-b}{a} \sec^2 \theta$   
(C)  $\frac{-b}{a^2} \sec^3 \theta$   
(D)  $\frac{-b^2}{a^2} \sec^2 \theta$

60. यदि  $x = a \sin \theta$  तथा  $y = b \cos \theta$ , तो  $\frac{d^2y}{dx^2}$  होगा :

- (A)  $\frac{a}{b^2} \sec^2 \theta$   
(B)  $\frac{-b}{a} \sec^2 \theta$   
(C)  $\frac{-b}{a^2} \sec^3 \theta$   
(D)  $\frac{-b^2}{a^2} \sec^2 \theta$

*Space for rough work*

---

*Space for rough work*

---

*Space for rough work*

---

*Space for rough work*