

# LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

## TARGET : JEE (ADVANCED) 2016

Test Type : ALL INDIA OPEN TEST (MAJOR) Test Pattern : JEE-Advanced

**TEST # 12**

**TEST DATE : 15 - 05 - 2016**

Time : 3 Hours

**PAPER – 2**

Maximum Marks : 240

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

### GENERAL / सामान्य :

- This sealed booklet is your Question Paper. Do not break the seal till you are instructed to do so.  
यह मोहरबन्ध पुस्तिका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़े जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
- Use the Optical Response sheet (ORS) provided separately for answering the questions.  
प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ. आर. एस.) (ORS) का उपयोग करें।
- Blank spaces are provided within this booklet for rough work.  
कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
- Write your name and form number in the space provided on the back cover of this booklet.  
एक पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम तथा फॉर्म नम्बर लिखिए।
- After breaking the seal of the booklet, verify that the booklet contains 36 pages and all the 20 questions in each subject and along with the options are legible.  
इस पुस्तिका की मुहर तोड़ने के बाद कृपया जाँच ले कि इसमें 36 पृष्ठ हैं और और प्रत्येक विषय के सभी 20 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं।

### QUESTION PAPER FORMAT AND MARKING SCHEME / प्रश्नपत्र का प्रारूप और अंकन योजना :

- The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics. Each part has two sections.  
इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान और गणित। हर भाग में दो खण्ड हैं।
- Carefully read the instructions given at the beginning of each section.  
प्रत्येक खण्ड के प्रारम्भ में दिये हुए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।
- Section-I / खण्ड-I :**
  - Section-I(i) contains 8 multiple choice questions with **one or more than one** correct option.  
**Marking scheme :** +4 for correct answer, 0 if not attempted and -2 in all other cases.  
खण्ड-I(i) में 8 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। जिनके **एक या एक से अधिक** विकल्प सही हैं।  
**अंक योजना :** +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -2 अन्य सभी अवस्थाओं में।
  - Section-I(ii) contains 2 'paragraph' type questions. Each paragraph describes an experiment, a situation or a problem. Two multiple choice questions will be asked based on each paragraph. **One or more than one** option can be correct.  
**Marking scheme :** +4 for correct answer, 0 if not attempted and -2 in all other cases.  
खण्ड-I(ii) में 2 'अनुच्छेद' प्रारूप प्रश्न हैं। प्रत्येक अनुच्छेद एक प्रयोग, एक दशा अथवा एक समस्या को दर्शाता है। प्रत्येक अनुच्छेद पर दो बहुविकल्पीय प्रश्न पूछे जायेंगे। **एक या एक से अधिक** विकल्प सही हो सकते हैं।  
**अंक योजना :** +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -2 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- There is no questions in SECTION-II & III / खण्ड-II व III में एक भी प्रश्न नहीं है
- Section-IV contains 8 questions. The answer to each question is a single digit integer ranging from 0 to 9 (both inclusive)  
**Marking scheme :** +4 for correct answer and 0 in all other cases.  
खण्ड-IV में 8 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एकल अंकीय पूर्णांक है।  
**अंक योजना :** +4 सही उत्तर के लिए तथा 0 अन्य सभी अवस्थाओं में।

**SOME USEFUL CONSTANTS**

<b>Atomic No.</b>	H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Al = 13, P = 15, S = 16, Cl = 17, Br = 35, Xe = 54, Ce = 58,
<b>Atomic masses :</b>	H = 1, Li = 7, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40, Fe = 56, Br = 80, I = 127, Xe = 131, Ba = 137, Ce = 140,

• Boltzmann constant	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
• Coulomb's law constant	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$
• Universal gravitational constant	$G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N-m}^2 \text{ kg}^{-2}$
• Speed of light in vacuum	$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
• Stefan-Boltzmann constant	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{-K}^{-4}$
• Wien's displacement law constant	$b = 2.89 \times 10^{-3} \text{ m-K}$
• Permeability of vacuum	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$
• Permittivity of vacuum	$\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2}$
• Planck constant	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**Note :** In case of any correction in the test paper, please mail to [dlpcorrections@allen.ac.in](mailto:dlpcorrections@allen.ac.in) within 2 days along with **Paper Code** & Your **Form No.**

(नोट : यदि इस प्रश्न पत्र में कोई Correction हो तो कृपया **Paper Code** एवं आपके **Form No.** एवं पूर्ण Test Details के साथ 2 दिन के अन्दर [dlpcorrections@allen.ac.in](mailto:dlpcorrections@allen.ac.in) पर mail करें।)

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

**BEWARE OF NEGATIVE MARKING**

**PART-1 : PHYSICS**

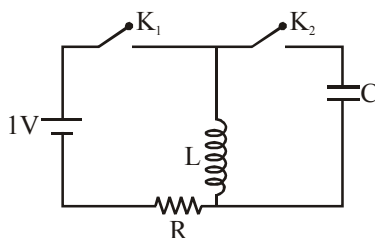
**भाग-1 : भौतिक विज्ञान**

**SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 32)**

**खण्ड – I(i) : (अधिकतम अंक : 32)**

- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct.
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- Marking scheme :  
+4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is (are) darkened  
0 If none of the bubbles is darkened  
-2 In all other cases
- इस खण्ड में आठ प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ.आर.एस. में काला करें।
- अंकन योजना :  
+4 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय  
0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो  
-2 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. In the circuit shown,  $K_1$  is closed for a long time. Then  $K_1$  is opened &  $K_2$  is closed simultaneously. The maximum voltage across capacitor is found to be 2 V. If  $L = 2H$ ,  $C = 8\mu F$ , then  
(A)  $R = 250\Omega$   
(B) The maximum energy stored in capacitor is half of energy dissipated during growth of current in LR circuit.  
(C)  $R = 125\Omega$   
(D) The maximum energy stored in capacitor is equal to maximum energy stored in inductor.



प्रदर्शित परिपथ में  $K_1$  को लम्बे समय के लिये बंद रखा गया है। अब  $K_1$  को खोलकर उसी क्षण  $K_2$  को बंद कर दिया जाता है। संधारित्र पर अधिकतम वोल्टता 2 V पायी जाती है। यदि  $L = 2H$ ,  $C = 8\mu F$  है तब :-

- (A)  $R = 250\Omega$
- (B) संधारित्र में संचित अधिकतम ऊर्जा LR परिपथ में धारा की वृद्धि के दौरान व्ययित ऊर्जा की आधी है।
- (C)  $R = 125\Omega$
- (D) संधारित्र में संचित अधिकतम ऊर्जा प्रेरक कुण्डली में संचित अधिकतम ऊर्जा के बराबर है।

**Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान**

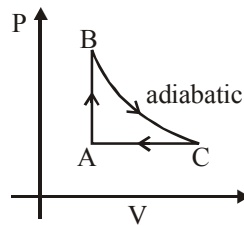
2. One mole of monoatomic ideal gas undergoes a cyclic process on PV diagram as shown. It is known that rms speed of molecules at A = mean speed of molecules at C = most probable speed of molecules at B. Temperature at A = 280 K. Then :-

(A) Work done by gas from B to C =  $(420 - 105\pi) R \times \frac{3}{2}$

(B) Work done by gas from C to A =  $(280 - 105\pi) R$

(C)  $\frac{P_B}{P_A} = \frac{3\pi}{8}$

(D)  $\frac{V_C}{V_A} = \frac{3\pi}{8}$



एक मोल आदर्श एकपरमाण्विक गैस चित्रानुसार PV आरेख पर चक्रीय प्रक्रम से गुजरती है। यह ज्ञात है कि A पर अणुओं की वर्ग माध्य मूल चाल = C पर अणुओं की माध्य चाल = B पर अणुओं की अधिकतम संभव चाल है। A पर तापमान 280 K है। तब :-

(A) B से C तक गैस द्वारा किया गया कार्य =  $(420 - 105\pi) R \times \frac{3}{2}$

(B) C से A तक गैस द्वारा किया गया कार्य =  $(280 - 105\pi) R$

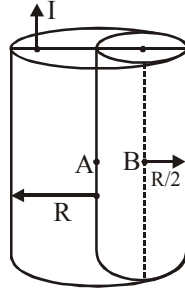
(C)  $\frac{P_B}{P_A} = \frac{3\pi}{8}$

(D)  $\frac{V_C}{V_A} = \frac{3\pi}{8}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. From a long cylinder of radius  $R$ , a cylinder of radius  $R/2$  is removed, as shown. Current flowing in the remaining cylinder is  $I$ . Magnetic field strength is :-

- (A) zero at point A      (B)  $\frac{2\mu_0 I}{3\pi R}$  at point B      (C)  $\frac{\mu_0 I}{3\pi R}$  at point A      (D)  $\frac{\mu_0 I}{3\pi R}$  at point B

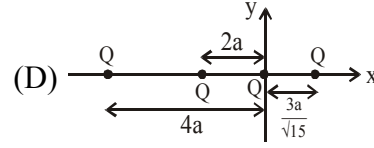
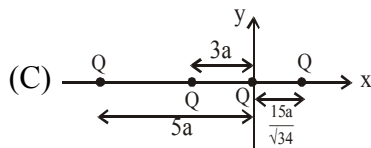
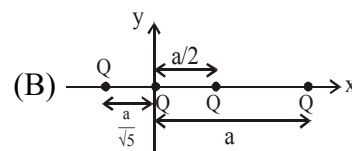
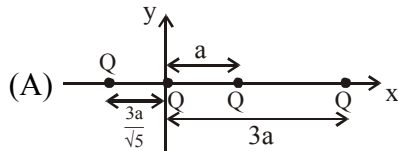


त्रिज्या  $R$  वाले लम्बे बेलन से  $R/2$  त्रिज्या का एक बेलन चित्रानुसार काट कर निकाल लिया जाता है। शेष बेलन में प्रवाहित धारा  $I$  है। चुम्बकीय क्षेत्र सामर्थ्य है:-

- (A) बिन्दु A पर शून्य      (B) बिन्दु B पर  $\frac{2\mu_0 I}{3\pi R}$       (C) बिन्दु A पर  $\frac{\mu_0 I}{3\pi R}$       (D) बिन्दु B पर  $\frac{\mu_0 I}{3\pi R}$

4. Four identical charge particles are constrained to move along the x-axis. Identify possible configurations of the particles that would leave one charge at rest at the origin, if the others were fixed in place.

चार एकजैसे आवेशित कण  $x$ -अक्ष के अनुदिश ही गति कर सकते हैं। कणों के संभावित विन्यास पहचानिये जिसमें एक आवेश मूलबिन्दु पर विरामावस्था में रह जाता है यदि अन्य अपने स्थान पर स्थिर हों।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. A thin uniform disc of mass  $M$  and radius  $R$  is rotating in a horizontal plane about an axis passing through its centre and perpendicular to it with angular velocity  $\omega$ . Another disc of same radius but of mass  $M/4$  is placed gently on the first disc coaxially. The both discs stick to each other. Then

- (A) The angular velocity of the system will now finally change to  $\frac{4}{5}\omega$
- (B) The kinetic energy of the system will now finally change to  $\frac{1}{5}MR^2\omega^2$
- (C) The angular velocity of the system will now finally change to  $\frac{2}{5}\omega$
- (D) The kinetic energy of the system will now finally change to  $\frac{2}{5}MR^2\omega^2$

द्रव्यमान  $M$  तथा त्रिज्या  $R$  वाली एक पतली समरूप चकती क्षैतिज तल में इसके केन्द्र से होकर गुजरने वाली इसके लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष कोणीय वेग  $\omega$  से घूर्णन कर रही है। समान त्रिज्या परन्तु द्रव्यमान  $M/4$  वाली एक अन्य चकती को प्रथम चकती पर धीरे से समाक्षीय रूप से रख दिया जाता है। दोनों चकतियाँ एक-दूसरे से चिपक जाती हैं। तब :-

- (A) निकाय का कोणीय वेग अब अंत में परिवर्तित होकर  $\frac{4}{5}\omega$  हो जायेगा।
- (B) निकाय की गतिज ऊर्जा अब अंत में परिवर्तित होकर  $\frac{1}{5}MR^2\omega^2$  हो जायेगी।
- (C) निकाय का कोणीय वेग अब अंत में परिवर्तित होकर  $\frac{2}{5}\omega$  हो जायेगा।
- (D) निकाय की गतिज ऊर्जा अब अंत में परिवर्तित होकर  $\frac{2}{5}MR^2\omega^2$  हो जायेगी।

---

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. X ray from a tube with a target A of atomic number  $Z$  shows strong K lines for target A and weak K lines for impurities. The wavelength of  $K_\alpha$  lines is  $\lambda_Z$  for target A and  $\lambda_1$  and  $\lambda_2$  for two impurities.

$$\frac{\lambda_Z}{\lambda_1} = 4 \text{ and } \frac{\lambda_Z}{\lambda_2} = \frac{1}{4}$$

Screening constant of  $K_\alpha$  lines to be unity. Select the correct statement(s)

(A) The atomic number of first impurity is  $2Z - 1$ .

(B) The atomic number of first impurity is  $Z + 1$ .

(C) The atomic number of second impurity is  $\frac{(Z+1)}{2}$ .

(D) The atomic number of second impurity is  $\frac{Z}{2} + 1$

परमाणु क्रमांक  $Z$  वाले लक्ष्य A से निर्मित नली से निर्गत X किरणें लक्ष्य A के लिये प्रबल K रेखाएँ तथा अशुद्धियों के लिये क्षीण K रेखाएँ दर्शाती हैं। लक्ष्य A के लिये  $K_\alpha$  रेखाओं की तरंगदैर्घ्य  $\lambda_Z$  व दो अशुद्धियों के लिये  $\lambda_1$  व  $\lambda_2$  है।

$$\frac{\lambda_Z}{\lambda_1} = 4 \text{ व } \frac{\lambda_Z}{\lambda_2} = \frac{1}{4} \text{ लीजिये।}$$

$K_\alpha$  रेखाओं का स्क्रीनिंग नियतांक इकाई मानिये। सही कथन/कथनों को चुनिये:-

(A) प्रथम अशुद्धि का परमाणु क्रमांक  $2Z - 1$  है।

(B) प्रथम अशुद्धि का परमाणु क्रमांक  $Z + 1$  है।

(C) द्वितीय अशुद्धि का परमाणु क्रमांक  $\frac{(Z+1)}{2}$  है।

(D) द्वितीय अशुद्धि का परमाणु क्रमांक  $\frac{Z}{2} + 1$  है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. If someone would eat 5 micro gram of the isotope of cesium  $^{137}\text{Cs}$ , how long (say  $t$ ) would it take for them to have only 25 % of the original amount of this isotope? Assume that cesium has a half-life of 10 days and a biological half-life (the time it takes for half of the original amount of the material to leave the body) is 30 days. Determine also, how much mass (say  $m$ ) would have decayed in the body up till then. Assume that biological half life is same for parent & daughter nuclei.

(A)  $t = 40$  days

(B)  $t = 15$  days

(C)  $m = 2.5$  micro gram

(D)  $m = 1.25$  micro gram

यदि कोई व्यक्ति सीजियम के समस्थानिक  $^{137}\text{Cs}$  की 5 माइक्रो ग्राम मात्रा को खा लेता है तो इस समस्थानिक की मूल मात्रा का केवल 25 % बचने में कितना समय ( $t$ ) लगेगा ? माना सीजियम की अर्ध आयु 10 दिन है तथा एक जैविक अर्ध आयु ( पदार्थ की मूल मात्रा के आधे भाग को शरीर से निकलने में लगा समय ) 30 दिन है। इस समय तक शरीर में कितना द्रव्यमान ( $m$ ) विघटित हो चुका होगा ? माना संतति तथा पुत्री नाभिक के लिये जैविक अर्ध आयु समान होती है:-

(A)  $t = 40$  दिन

(B)  $t = 15$  दिन

(C)  $m = 2.5$  माइक्रो ग्राम

(D)  $m = 1.25$  माइक्रो ग्राम

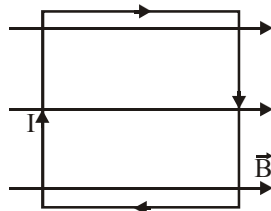
---

 Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान



8. Figure shows a square frame with a current in a uniform magnetic field of magnitude  $B$  in direction shown. The sides are  $a \times a$ . The net magnetic field at the center of the frame is  $\sqrt{3}B$  in magnitude.

- (A) The torque on the frame is  $\frac{\pi a^3 B^2}{2\mu_0}$
- (B) The potential energy of interaction of frame with the magnetic field is zero
- (C) The total magnetic field at center of the loop will be  $(\sqrt{3} + 1)B$  if the magnetic dipole moment of the frame is aligned parallel to the magnetic field.
- (D) The total magnetic field at center of the loop will be  $(\sqrt{2} - 1)B$  if the magnetic dipole moment of the frame is aligned anti parallel to the magnetic field.



चित्र में एक धारावाही वर्गाकार फ्रेम परिमाण  $B$  वाले समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित है जिसकी दिशा चित्र में दर्शायी गयी है। इसकी भुजायें  $a \times a$  है। फ्रेम के केन्द्र पर कुल चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण  $\sqrt{3}B$  है।

- (A) फ्रेम पर बलाघूर्ण का मान  $\frac{\pi a^3 B^2}{2\mu_0}$  है।
- (B) फ्रेम की चुम्बकीय क्षेत्र के साथ अन्योन्य क्रिया की स्थितिज ऊर्जा शून्य है।
- (C) लूप के केन्द्र पर कुल चुम्बकीय क्षेत्र  $(\sqrt{3} + 1)B$  होगा यदि फ्रेम का चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण, चुम्बकीय क्षेत्र के समान्तर हो।
- (D) लूप के केन्द्र पर कुल चुम्बकीय क्षेत्र  $(\sqrt{2} - 1)B$  होगा यदि फ्रेम का चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण, चुम्बकीय क्षेत्र के प्रतिसमान्तर हो।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**SECTION-I(ii) : (Maximum Marks : 16)**

**खण्ड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 16)**

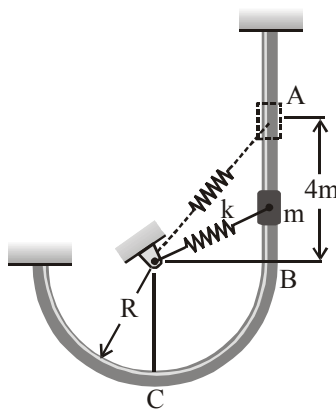
- This section contains **TWO** paragraphs.
- Based on each paragraph, there will be **TWO** questions
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct.
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- Marking scheme :  
+4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened  
0 If none of the bubbles is darkened  
-2 In all other cases
- इस खण्ड में दो अनुच्छेद हैं
- प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ.आर.एस. में काला करें।
- अंकन योजना :  
+4 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय  
0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो  
-2 अन्य सभी अवस्थाओं में

**Paragraph for Questions 9 and 10**

**प्रश्न 9 एवं 10 के लिये अनुच्छेद**

The spring of constant  $k = 50 \text{ N/m}$  is unstretched when the slider of mass  $m = 2 \text{ kg}$  passes through position B. The slider is released from rest in position A. There is friction between slider and guide whose work done from A to B is  $-11 \text{ J}$  and from B to C is  $-4 \text{ J}$ . (Radius of guide  $R = 3 \text{ m}$ ). The whole system is in vertical plane.

प्रदर्शित चित्र में जब  $m = 2 \text{ kg}$  द्रव्यमान का स्लाइडर स्थिति B से गुजरता है तो  $k = 50 \text{ N/m}$  नियतांक वाली स्प्रिंग अविस्तारित होती है। इस स्लाइडर को स्थिति A से विरामावस्था से छोड़ा जाता है। यहाँ स्लाइडर तथा गाइड के मध्य घर्षण विद्यमान है जिसके द्वारा A से B तक जाने में  $-11 \text{ J}$  एवं B से C तक जाने में  $-4 \text{ J}$  कार्य किया जाता है। (गाइड की त्रिज्या  $R = 3 \text{ m}$ ) यह सम्पूर्ण निकाय ऊर्ध्वाधर तल में है।



9. If speed of slider at position B and C are  $v_B$  and  $v_C$  respectively then :-  
यदि स्थिति B व C पर स्लाइडर की चाल क्रमशः  $v_B$  व  $v_C$  हो तो :-  
(A)  $v_B = 6.5 \text{ m/s}$  (B)  $v_B = 13 \text{ m/s}$  (C)  $v_C = 16 \text{ m/s}$  (D)  $v_C = 15 \text{ m/s}$
10. If the normal force at position B and C are  $N_B$  and  $N_C$  respectively then :-  
यदि स्थिति B व C पर अभिलम्ब बल क्रमशः  $N_B$  व  $N_C$  हो तो :-  
(A)  $N_B = 112.67 \text{ N}$  (B)  $N_B = 216.33 \text{ N}$  (C)  $N_C = 150 \text{ N}$  (D)  $N_C = 170 \text{ N}$

## Paragraph for Questions 11 and 12

## प्रश्न 11 एवं 12 के लिये अनुच्छेद

Some phenomenon of light can be explained by wave theory and some other phenomenon show the particle nature of light. De-Broglie proposed a hypothesis based on the dual nature of light. According to De-Broglie each moving particle has a wave associated with it. This wave is known as De-Broglie wave or matter wave and its wavelength is given by  $\lambda = \frac{h}{p}$ . Actually this expression correlate wave and particle nature. Wavelength ( $\lambda$ ) represents the wave nature and momentum ( $p$ ) represents the particle nature.

प्रकाश की कुछ घटनाओं की व्याख्या तरंग सिद्धांत से तथा कुछ घटनाओं की व्याख्या प्रकाश की कण प्रकृति के आधार पर की जाती है। प्रकाश की द्वैत प्रकृति के आधार पर डी-ब्रोग्ली ने एक परिकल्पना दी। इसके अनुसार प्रत्येक गतिशील कण तरंग के रूप में गति करता है। इस तरंग को डी-ब्रोग्ली तरंग या द्रव्य तरंग कहते हैं तथा इसकी तरंगदैर्घ्य  $\lambda = \frac{h}{p}$  होती है। वास्तव में यह व्यंजक तरंग तथा कण प्रकृति को प्रदर्शित करता है। तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) तरंग प्रकृति को तथा संवेग ( $p$ ) कण प्रकृति को प्रदर्शित करता है।

11. Proton, deuteron and  $\alpha$  particles are accelerated through the same potential difference. Then the ratio of their wavelength is

प्रोटॉन, ड्यूट्रॉन तथा  $\alpha$  कणों को समान विभवान्तर द्वारा त्वरित करने पर उनकी तरंगदैर्घ्यों का अनुपात होगा:-

- (A)  $1:\sqrt{2}:1$  (B)  $1:1:1$  (C)  $1:2:2\sqrt{2}$  (D)  $2\sqrt{2}:2:1$

12. When electron accelerated through the 150 volt potential difference. The wavelength associated with it

जब इलेक्ट्रॉन को 150 वोल्ट विभवान्तर द्वारा त्वरित किया जाता है तो इससे संबंधित तरंगदैर्घ्य होगी:-

- (A)  $1 \text{ \AA}$  (B)  $2 \text{ \AA}$  (C)  $1/2 \text{ \AA}$  (D)  $4 \text{ \AA}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : Matrix-Match Type

&

SECTION-III : Integer Value Correct Type

खण्ड-II : मैट्रिक्स-मेल प्रकार

&

खण्ड-III : पूर्णांक मान सही प्रकार

No question will be asked in section II and III / खण्ड II एवं III में कोई प्रश्न नहीं है।

**SECTION-IV : (Maximum Marks : 32)**

**खण्ड-IV : (अधिकतम अंक : 32)**

- This section contains **EIGHT** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct integer in the ORS
- Marking scheme :  
+4 If the bubble corresponding to the answer is darkened  
0 In all other cases
- इस खण्ड में आठ प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक, दोनों शामिल, के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें
- अंकन योजना :  
+4 यदि उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया जाय  
0 अन्य सभी अवस्थाओं में

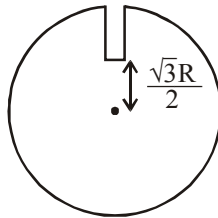
1. A mass  $M = 8 \text{ kg}$  is hanging vertically from a spring such that the extension in spring is 20 cm. A mass of 1 kg gets torn from the original mass spontaneously and falls off. What is the maximum height (in cm) reached by the remaining mass from its initial position?

द्रव्यमान  $M = 8 \text{ kg}$  किसी स्प्रिंग से ऊर्ध्वाधर लटक रहा है तथा स्प्रिंग में विस्तार 20 cm है। इस मूल द्रव्यमान से 1 kg द्रव्यमान अलग होकर नीचे गिर जाता है। शेष द्रव्यमान द्वारा इसकी प्रारम्भिक स्थिति से प्राप्त अधिकतम ऊँचाई (cm में) ज्ञात कीजिये।

2. A hypothetical planet of uniform density  $\rho$  has a tunnel along its radius as shown in figure. A ball is dropped in the tunnel. It collides with the end elastically. Find the minimum time  $T$  from start, after which the ball reaches back the surface of planet after dropping. (Neglect time of collision)

Fill  $\frac{T}{250}$  in OMR sheet.  $G = \frac{20}{3} \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ,  $\rho = 800 \pi \text{ kg/m}^3$

समरूप घनत्व  $\rho$  वाले एक काल्पनिक ग्रह में इसकी त्रिज्या के अनुदिश एक सुरंग चित्रानुसार बनी हुई है। इस सुरंग में एक गेंद गिरायी जाती है जो सिरे से प्रत्यास्थ रूप से टकराती है। गेंद को गिराने के बाद यह प्रारम्भ से कितने न्यूनतम समय  $T$  पश्चात् ग्रह की सतह पर लौट आती है?  $\frac{T}{250}$  का मान ज्ञात कीजिये। संघट्ट काल को नगण्य मानिये।  $G = \frac{20}{3} \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ,  $\rho = 800 \pi \text{ kg/m}^3$  लीजिये।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. The time period of small oscillation of surface of liquid drop depends on its surface tension, density of liquid and its mean radius. Find the time period by dimensional analysis. If we measure the mean radius, it has error of 2%, surface tension and density both have an error of 1%. Find the percentage error in measurement of time period.

द्रव बूंद की सतह के अल्प दोलन का आवर्तकाल इसके पृष्ठ तनाव, द्रव के घनत्व तथा इसकी माध्य त्रिज्या पर निर्भर करता है। विमिय विधी द्वारा आवर्तकाल ज्ञात कीजिये। माध्य त्रिज्या को मापने पर इसमें 2% त्रुटि तथा पृष्ठ तनाव व घनत्व दोनों में 1% की त्रुटि पायी जाती है। आवर्तकाल के मापन में प्रतिशत त्रुटि ज्ञात कीजिये।

4. Find the current 'i' required (in ampere) to have the temperature of cylindrical tungsten wire as 3000K in steady state. Assume that the wire acts like a black body & its resistivity increases linearly with

temperature. ( $R = 0 \Omega$  at 0 K) (Take :  $\frac{dp}{dT} = \frac{68}{9} \times 10^{-3} \Omega m / K$ ,  $r = 2mm$ ,  $\sigma = \frac{17}{3} \times 10^{-8} W / m^2 K^4$ ). Fill

approximate value of 50 i in OMR sheet.

किसी बेलनाकार टंगस्टन तार के तापमान को स्थायी अवस्था में 3000K करने के लिये आवश्यक धारा i की गणना एम्पियर में कीजिये। माना तार कृष्ण पिण्ड की तरह व्यवहार करता है एवं इसकी प्रतिरोधकता तापमान के साथ रैखिक रूप से बढ़ती है।

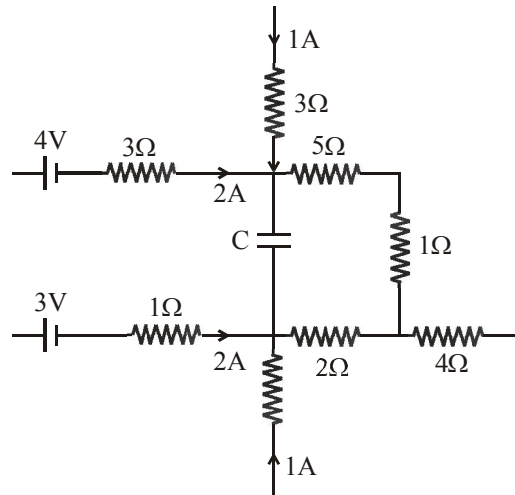
(0 K पर  $R = 0 \Omega$  है।) ( $\frac{dp}{dT} = \frac{68}{9} \times 10^{-3} \Omega m / K$ ,  $r = 2mm$ ,  $\sigma = \frac{17}{3} \times 10^{-8} W / m^2 K^4$  लीजिये।) 50 i का लगभग मान ज्ञात कीजिये।

5. A rat is running on ice with speed  $v = \pi m/s$ . Suddenly he decides to turn by  $90^\circ$  and want to keep running with the same speed throughout. What is the least amount of time (in sec) he needs for such a turn? Suppose that rat's feet can move independently. Coefficient of friction between rat's feet and ice is 0.125. (Given:  $\pi^2 = g$ )

एक चूहा  $v = \pi m/s$  चाल से बर्फ पर दौड़ रहा है। अचानक वह  $90^\circ$  कोण पर मुड़ने का निर्णय करता है तथा अब वह समान चाल से दौड़ता रहना चाहता है। इस प्रकार मुड़ने के लिये उसे लगने वाला आवश्यक न्यूनतम समय (sec में) ज्ञात कीजिये। माना चूहे के पैर स्वतंत्र रूप से दौड़ सकते हैं। चूहे के पैरों व बर्फ के मध्य घर्षण गुणांक 0.125 है। (दिया है :  $\pi^2 = g$ )

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. In a car race sound signals emitted by the two cars are detected by the detector on the straight track at the end point of the race. Frequency observed are 330Hz & 360 Hz and the original frequency is 300 Hz of both cars. Race ends with the separation of 100m between the cars. Assume both cars move with constant velocity and velocity of sound is 330 m/s. Find the time taken by winning car (in sec).  
एक कार रेस में दो कारों द्वारा उत्सर्जित ध्वनि संकेतों को सीधे पथ पर रेस के अंतिम बिन्दु पर एक संसूचक द्वारा संसूचित किया जाता है। दर्ज की गयी आवृत्ति 330Hz व 360 Hz है जबकि दोनों कारों की मूल आवृत्ति 300 Hz है। रेस के अंत में दोनों कारों के मध्य दूरी 100m होती है। माना दोनों कारें नियत वेग से गति करती हैं तथा ध्वनि का वेग 330 m/s है। विजेता कार द्वारा लिया गया समय (sec में) ज्ञात कीजिये।
7. A part of circuit in a steady state along with the currents flowing in the branches, values of resistance etc., are shown in the figure. Calculate the energy stored (in  $\mu\text{J}$ ) in the capacitor  $C = (0.125\mu\text{F})$   
स्थायी अवस्था में स्थित किसी परिपथ के एक भाग को चित्र में दर्शाया गया है जिसमें शाखाओं में प्रवाहित धाराओं तथा प्रतिरोधों के मान इत्यादि भी प्रदर्शित हैं। संधारित्र  $C = (0.125\mu\text{F})$  में संचित ऊर्जा ( $\mu\text{J}$  में) ज्ञात कीजिये।



8. A point light source on the main optical axis  $OO'$  is at the point A form its image at point B. When the source was placed at the point B, then its image formed at the point C. Determine the modules of the focal length  $F$  (in cm) of lens, if  $AB = 1\text{cm}$ , and  $BC = \frac{1}{2}\text{cm}$ .  
प्रदर्शित चित्र में एक बिन्दु प्रकाश स्रोत मुख्य प्रकाशिक अक्ष  $OO'$  पर बिन्दु A पर है तथा इसका प्रतिबिम्ब बिन्दु B पर बनता है। स्रोत को बिन्दु B पर रख देने पर इसका प्रतिबिम्ब बिन्दु C पर बनता है। लेंस की फोकस दूरी  $F$  (cm में) का परिमाण ज्ञात कीजिये यदि  $AB = 1\text{cm}$  व  $BC = \frac{1}{2}\text{cm}$  हो।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

## PART-2 : CHEMISTRY

### भाग-2 : रसायन विज्ञान

#### SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 32)

#### खण्ड – I(i) : (अधिकतम अंक : 32)

- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct.
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- Marking scheme :  
+4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is (are) darkened  
0 If none of the bubbles is darkened  
-2 In all other cases
- इस खण्ड में आठ प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ.आर.एस. में काला करें।
- अंकन योजना :  
+4 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय  
0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो  
-2 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. Consider a section of 2-D lattice



Choose the correct statements about the lattice from the following -

- (A) The packing fraction of the lattice is nearly 0.91
- (B) The co-ordination number of any atom in the lattice is 6
- (C) If a circular atom is placed in the void of the lattice section shown (without distorting the lattice) then, maximum diameter of such atom is  $0.155 R$ .
- (D) If another such layer is placed over the voids of the layer shown then distance between the two layers should be  $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} R$  (where  $R$  is radius)

2-D जालक के एक सेक्शन पर विचार कीजिये-



निम्न में से जालक के बारे में सही कथनों का चयन कीजिये-

- (A) जालक का संकुलन प्रभाज लगभग 0.91 है
- (B) जालक में किसी भी परमाणु की समन्वय संख्या 6 है
- (C) यदि एक वृत्तीय परमाणु को दिखाये गये जालक सेक्शन की रिक्ति में रख दिया जाये (बिना जालक को विकृत करते हुये) तो ऐसे परमाणु का अधिकतम व्यास  $0.155 R$  है
- (D) दिखायी गयी परत की रिक्तियों के ऊपर यदि दूसरी ऐसी परत रख दी जाये तो दो परतों के मध्य दूरी  $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} R$  होनी चाहिये (जहाँ  $R$  त्रिज्या है)

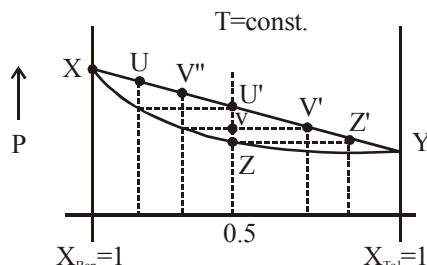
2. 1 mole each of benzene and toluene are mixed (ideal solution) at a given temperature. A total of 1 mole has vaporised, at given pressure. Then, which of the following must be true for this equilibrium mixture?

[Given :  $P_{\text{Benzene}}^{\circ} = x$  ;  $P_{\text{Toluene}}^{\circ} = y$ ]. Assume X, U, V'', U', Z, V', Z' are various points on the curve.

(A) Total vapour pressure  $< \left[ \frac{x+y}{2} \right]$

(B) Total vapour pressure  $= \sqrt{xy}$

(C) In the graph,



the vapour pressure of equilibrium mixture may correspond to point V''.

- (D) If in the graph given in option(C), external pressure is isothermally increased, then last trace of liquid will disappear at point Z.

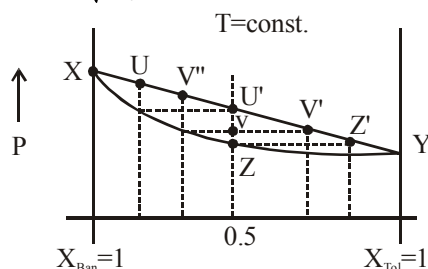
दिये गये तापक्रम पर बेंजीन तथा टॉलुईन प्रत्येक के 1 मोल को इस प्रकार मिलाया जाये (आदर्श विलयन) कि दिये गये दाब पर कुल 1 मोल वाष्पीकृत हो जाये तो इस साम्य मिश्रण के लिये निम्न में से कौनसा सही होना चाहिये।

[दिया है :  $P_{\text{बेंजीन}}^{\circ} = x$  ;  $P_{\text{टॉलुईन}}^{\circ} = y$ ]. माने की X, U, V'', U', Z, V', Z' वक्र पर भिन्न-भिन्न बिन्दु है।

(A) कुल वाष्प दाब  $< \left[ \frac{x+y}{2} \right]$

(B) कुल वाष्प दाब  $= \sqrt{xy}$

(C) आरेख में ,



साम्य मिश्रण का वाष्प दाब बिन्दु V'' से सम्बन्धित हो सकता है

- (D) आरेख (C) में दिये गये आरेख में यदि, बाह्य दाब समतापीय रूप से बढ़ता है तो द्रव की अन्तिम मात्रा, बिन्दु Z पर विलुप्त होगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान



3. During electro-osmosis of  $\text{As}_2\text{S}_3$  sol

- (A) Sol particles move towards anode (B) Sol particles do not move in either direction  
 (C) Sol particles move towards cathode (D) Dispersion medium moves towards cathode

$\text{As}_2\text{S}_3$  सॉल के वैद्युतपरासरण के दौरान

- (A) सॉल के कण ऐनोड की ओर गति करते हैं (B) सॉल के कण किसी भी दिशा में गति नहीं करते हैं  
 (C) सॉल के कण कैथोड की ओर गति करते हैं (D) परिक्षेपण माध्यम कैथोड की ओर गति करता है

4. Which of the following order is/are **CORRECT** ?

- (A)  $\text{N}_2\text{O}_{3(\text{unsym})} > \text{N}_2\text{O}_4$  (N – N bond length)  
 (B)  $\text{N}_2\text{O}_{3(\text{unsym})} < \text{N}_2\text{O}_4$  (N – N bond length)  
 (C)  $\text{P} - \text{F}_{(\text{axial})}$  bond length  $< \text{P} - \text{F}_{(\text{equatorial})}$  bond length in  $\text{PF}_5$   
 (D) N – N bond length in  $\text{N}_2\text{H}_4 > \text{N} - \text{N}$  bond length in  $\text{N}_2\text{F}_4$

निम्न में से कौनसा क्रम सही है/हैं ?

- (A)  $\text{N}_2\text{O}_{3(\text{unsym})} > \text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{N} - \text{N}$  बंध लम्बाई  
 (B)  $\text{N}_2\text{O}_{3(\text{unsym})} < \text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{N} - \text{N}$  बंध लम्बाई  
 (C)  $\text{PF}_5$  में  $\text{P} - \text{F}_{(\text{अक्षीय})}$  बंध लम्बाई  $< \text{P} - \text{F}_{(\text{विषुवतीय})}$  बंध लम्बाई  
 (D)  $\text{N}_2\text{H}_4$  में  $\text{N} - \text{N}$  बंध लम्बाई  $> \text{N}_2\text{F}_4$  में  $\text{N} - \text{N}$  बंध लम्बाई

5. Which of the following statements are **CORRECT** ?

- (A)  $\text{M}(\text{AA})_3$  has 3 stereo isomers (B) In  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  E.A.N. is 36  
 (C) pn is bidentate unsymmetrical ligand (D) In  $[\text{FeF}_6]^{3-} : \Delta_0 > \text{P}$

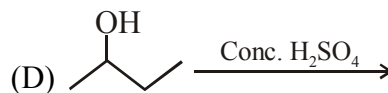
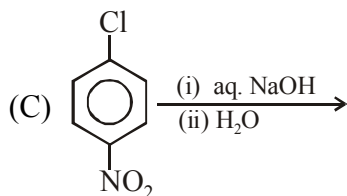
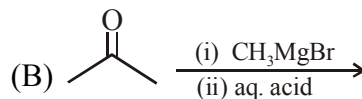
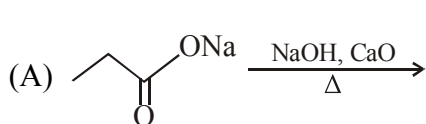
निम्न में से कौनसे कथन सही है ?

- (A)  $\text{M}(\text{AA})_3$  के 3 त्रिविम समावयवी होते हैं (B)  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  में E.A.N, 36 है  
 (C) pn, द्विदन्तुक असममित लिगेण्ड है (D)  $[\text{FeF}_6]^{3-}$  में  $\Delta_0 > \text{P}$  है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

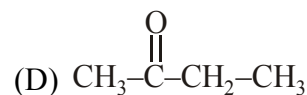
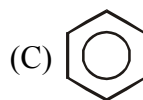
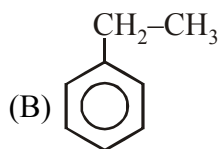
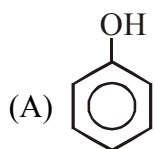
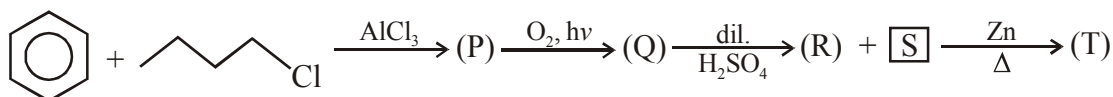
6. Which of the following reactions(s) involves carbanion intermediate ?

निम्न में से कौनसी अभिक्रियाओं में कार्बनऋणायन मध्यवर्ती सम्मिलित होता है-



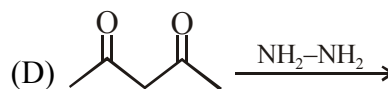
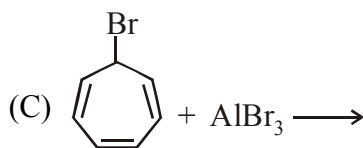
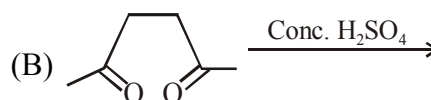
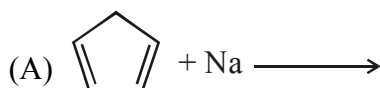
7. If (R) gives positive iodoform test then major product (T) is :

यदि (R) धनात्मक आयोडोफार्म परीक्षण देता है तो मुख्य उत्पाद (T) है-



8. Which of the following reaction(s) will produce aromatic product ?

निम्न में से कौनसी अभिक्रियाएँ ऐरोमैटिक उत्पाद बनायेगी-



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**SECTION-I(ii) : (Maximum Marks : 16)**
**खण्ड –I(ii) : (अधिकतम अंक : 16)**

- This section contains **TWO** paragraphs.
- Based on each paragraph, there will be **TWO** questions
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct.
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- Marking scheme :  
 +4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened  
 0 If none of the bubbles is darkened  
 -2 In all other cases
- इस खण्ड में दो अनुच्छेद हैं
- प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ.आर.एस. में काला करें।
- अंकन योजना :  
 +4 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय  
 0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो  
 -2 अन्य सभी अवस्थाओं में

**Paragraph for Questions 9 and 10**
**प्रश्न 9 एवं 10 के लिये अनुच्छेद**

A '20 vol'  $\text{H}_2\text{O}_2$  solution undergoes decomposition. The decomposition is measured by titrating the solution against  $\text{KMnO}_4$  (standardised) in acidic medium. Following data was obtained.

Time (mins)	Vol. of $\text{KMnO}_4$ used (ml)
0	20
5	15
10	11.25

Given :  $[\ln 2 = 0.7 ; \ln 3 = 1.1]$

एक '20 vol'  $\text{H}_2\text{O}_2$  विलयन का विघटन हो रहा है। विघटन को विलयन के अम्लीय माध्यम में  $\text{KMnO}_4$  (मानकीकृत) के विरुद्ध अनुमापन द्वारा मापा जाता है निम्न आँकड़ें प्राप्त होते हैं।

समय (मिनट)	प्रयोग में लिये गये $\text{KMnO}_4$ का आयतन (ml)
0	20
5	15
10	11.25

दिया है :  $[\ln 2 = 0.7 ; \ln 3 = 1.1]$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. The time (in minutes) required for the decomposition to be half completed.

आधा विघटन पूर्ण होने में आवश्यक समय (मिनट में) है-

- (A) 11.67 min (B) 5.84 min (C) 2.92 min (D) 23.34 min

10. When the time for half completion is reached then,  $\frac{11.35}{2}$  ml of such  $\text{H}_2\text{O}_2$  sample is titrated against 0.1M  $\text{KMnO}_4$  in acidic medium. Find the volume of  $\text{KMnO}_4$  used.

जब अभिक्रिया के आधे पूर्ण होने का समय आता है तो ऐसे  $\text{H}_2\text{O}_2$  नमूने के  $\frac{11.35}{2}$  ml को अम्लीय माध्यम में 0.1M  $\text{KMnO}_4$  के विरुद्ध अनुमापित किया जाता है, तो प्रयोग में आये  $\text{KMnO}_4$  का आयतन ज्ञात कीजिये ?

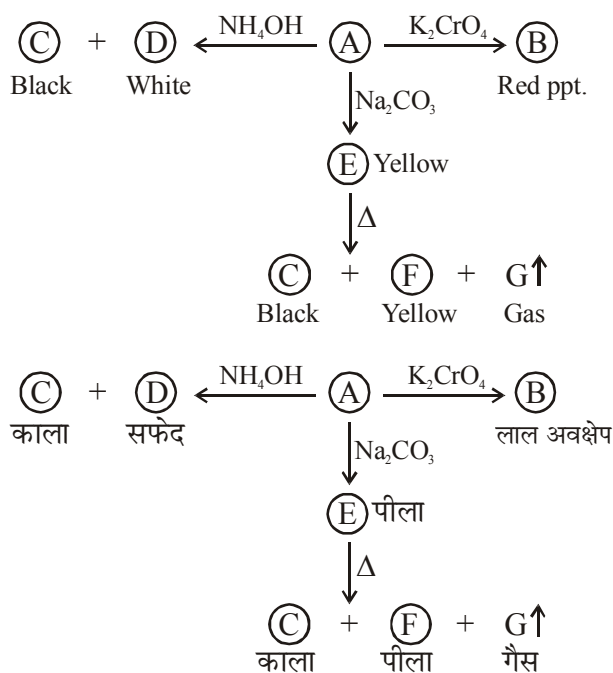
- (A) 20 ml (B) 33.33 ml (C) 100 ml (D) 50 ml

---

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

Paragraph for Questions 11 and 12

प्रश्न 11 एवं 12 के लिये अनुच्छेद



11. Which of the following statements is/are **CORRECT**.
- (A) 'A' does not show disproportionation reaction in ammonia solution.  
 (B) 'G' gives reaction with acidified dichromate.  
 (C) Sulphide salt of metal presenting in 'C' is soluble in aqua regia  
 (D) 'A' gives green colour ppt with KI (not in excess)
- निम्न में से कौनसे कथन सही है/हैं?
- (A) अमोनिया विलयन में 'A' विषमानुपातन अभिक्रिया प्रदर्शित नहीं करता है  
 (B) 'G', अम्लीय डाइक्रोमेट के साथ अभिक्रिया देता है  
 (C) 'C' में उपस्थित धातु का सल्फाइड लवण एक्वा रेजिया में विलेयशील है  
 (D) 'A', KI (आधिक्य में नहीं) के साथ हरे रंग का अवक्षेप देता है
12. Which of the following statement(s) is/are **INCORRECT** for compound 'B' .
- (A) In anionic part of compound B central atom has maximum oxidation state.  
 (B) B is  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$   
 (C) Anionic part of compound B has tetra-hedral shape  
 (D) Cationic part is monatomic specie.
- निम्न में से कौनसे कथन यौगिक 'B' के लिए गलत है/हैं?
- (A) यौगिक B के ऋणायनिक भाग में केन्द्रीय परमाणु अधिकतम ऑक्सीकरण अवस्था रखता है।  
 (B) B,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  है  
 (C) यौगिक B के ऋणायनिक भाग की आकृति चतुष्फलकीय है  
 (D) धनायनिक भाग, एकल परमाण्विय स्पीशीज है

SECTION-II : Matrix-Match Type

खण्ड-II : मैट्रिक्स-मेल प्रकार

&

SECTION-III : Integer Value Correct Type

खण्ड-III : पूर्णांक मान सही प्रकार

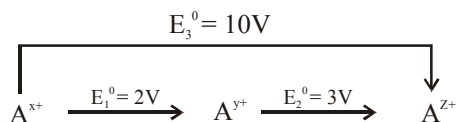
No question will be asked in section II and III / खण्ड II एवं III में कोई प्रश्न नहीं है।

**SECTION-IV : (Maximum Marks : 32)**

**खण्ड-IV : (अधिकतम अंक : 32)**

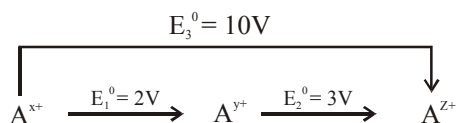
- This section contains **EIGHT** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct integer in the ORS
- Marking scheme :  
+4 If the bubble corresponding to the answer is darkened  
0 In all other cases
- इस खण्ड में आठ प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक, दोनों शामिल, के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें
- अंकन योजना :  
+4 यदि उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया जाय  
0 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. For the given latimer diagram  
(such that  $x > y > z$ )



Find the value of  $\frac{y+7z}{x}$

दिये गये लेटिमेर चित्रण के लिये,  
(जिसमें  $x > y > z$ )



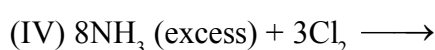
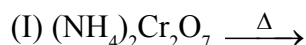
$\frac{y+7z}{x}$  का मान ज्ञात कीजिये।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

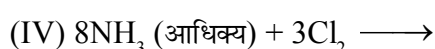
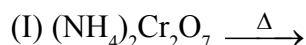
2. A H-like species has electron present in an excited state 'S' having 2 radial nodes. Number of nodal planes for such a state is 3. If the energy of the state is same as that of 2<sup>nd</sup> excited state of  $\text{Li}^{2+}$ , then, find the oxidation state of the H-like species, being talked about.

एक H-के समान स्पीशीज में इलैक्ट्रॉन उत्तेजित अवस्था 'S' में उपस्थित है। जिसके 2 त्रिज्यीय नोड हैं एवं 3 नोडल तल हैं। यदि अवस्था की ऊर्जा  $\text{Li}^{2+}$  की 2<sup>nd</sup> उत्तेजित अवस्था के समान है, तो H-समान स्पीशीज जिसके बारे में ऊपर बताया गया है, की ऑक्सीकरण अवस्था ज्ञात कीजिये।

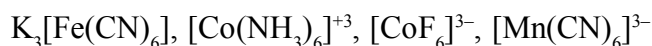
3. Find the number of reactions, which give  $\text{N}_2$ .



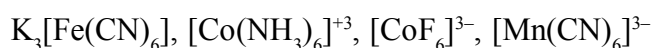
निम्न में से ऐसी अभिक्रियाओं की संख्या बताइये जो  $\text{N}_2$  देती हैं।



4. Find the number of complexes/ion, which are low spin.

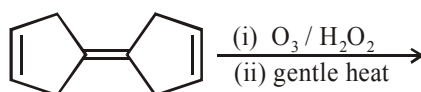


निम्न में से ऐसे संकुलों/आयनों की संख्या बताइये जो निम्न चक्रण हैं।



5. Number of moles of  $\text{CO}_2$  evolved during following reaction are :

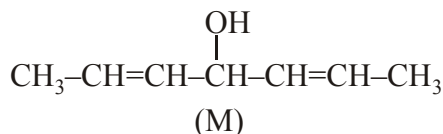
निम्न अभिक्रिया के दौरान उत्सर्जित  $\text{CO}_2$  के मोलों की संख्या है-



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

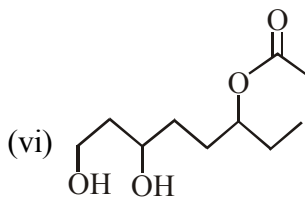
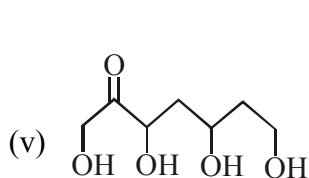
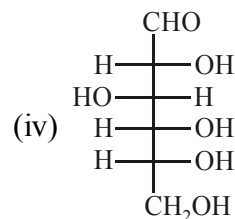
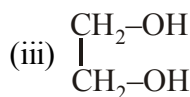
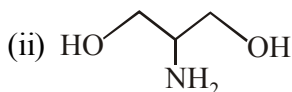
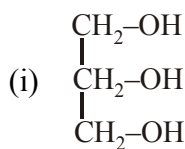
6. How many stereoisomers of following compound (M), individually can be used to form diastereomeric mixture with (+) 2-methyl butanoic acid :

निम्न यौगिक (M) के कितने त्रिविम् समावयवियों का, पृथक-पृथक रूप से (+) 2-मेथिल ब्यूटेनोईक अम्ल के साथ क्रिया कराकर विवरिम समावयवी मिश्रण बनाने के लिये प्रयोग किया जा सकता है।



7. Number of compounds which consumes odd number of moles of  $\text{CH}_3\text{COCl}$  / pyridine with per mole of it.

ऐसे यौगिकों की संख्या बताइये जिनके प्रति मोल के लिये  $\text{CH}_3\text{COCl}$  / पिरिडिन के मोलों की विषम संख्या खर्च होती है।



8. Total number of possible alkene obtained on dehydrohalogenation of (+) 2-chlorobutane with alc. KOH.  
(+) 2-क्लोरोब्यूटेन का ऐल्कोहॉलिक KOH के साथ विहाइड्रोहैलोजनीकरण कराने पर प्राप्त सम्भव ऐल्कीन की कुल संख्या क्या है?

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान



**PART-3 : MATHEMATICS**
**भाग-3 : गणित**
**SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 32)**
**खण्ड – I(i) : (अधिकतम अंक : 32)**

- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct.
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- Marking scheme :
  - +4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is (are) darkened
  - 0 If none of the bubbles is darkened
  - 2 In all other cases
- इस खण्ड में आठ प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ.आर.एस. में काला करें।
- अंकन योजना :
  - +4 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय
  - 0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो
  - 2 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. If tangents are drawn from a point  $P(2,0)$  to the curve  $\sqrt{1+y^2} = \frac{x}{3}$  which touches the curve at A and B, then-
- (A) AB is equal to  $\sqrt{5}$
- (B) area of triangle PAB is equal to  $\frac{5\sqrt{5}}{4}$
- (C) triangle PAB is an equilateral triangle
- (D) acute angle between the tangents is equal to  $\tan^{-1} \sqrt{\frac{5}{4}}$
- यदि बिन्दु  $P(2,0)$  से वक्र  $\sqrt{1+y^2} = \frac{x}{3}$  पर खींची गई स्पर्श रेखाएँ, जो वक्र को A तथा B पर स्पर्श करती हैं, तब -
- (A) AB बराबर  $\sqrt{5}$  होगा।
- (B) त्रिभुज PAB का क्षेत्रफल  $\frac{5\sqrt{5}}{4}$  होगा।
- (C) त्रिभुज PAB समबाहु त्रिभुज होगा।
- (D) स्पर्श रेखाओं के मध्य न्यूनकोण  $\tan^{-1} \sqrt{\frac{5}{4}}$  होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. Let  $a, b$  ( $a \neq b$ ) are two non-zero complex numbers satisfying  $|a^2 - b^2| = |\bar{a}^2 + \bar{b}^2 - 2\bar{a}\bar{b}|$ , then-

- (A)  $\frac{a}{b}$  is purely real (B)  $\frac{a}{b}$  is purely imaginary  
(C)  $|\arg(a) - \arg(b)| = \pi$  (D)  $|\arg(a) - \arg(b)| = \frac{\pi}{2}$

माना  $a, b$  ( $a \neq b$ ) दो अशून्य सम्मिश्र संख्यायें हैं, जो  $|a^2 - b^2| = |\bar{a}^2 + \bar{b}^2 - 2\bar{a}\bar{b}|$  को सन्तुष्ट करती हैं, तब -

- (A)  $\frac{a}{b}$  शुद्ध वास्तविक होगा। (B)  $\frac{a}{b}$  शुद्ध काल्पनिक होगा।  
(C)  $|\arg(a) - \arg(b)| = \pi$  (D)  $|\arg(a) - \arg(b)| = \frac{\pi}{2}$

3. TP and TQ are pair of tangents drawn to parabola  $y^2 = 4x$  at  $P(x_1, y_1)$  and  $Q(x_2, y_2)$  where  $y_1 y_2 > 0$ .

If  $\frac{x_1}{x_2} = 16$ , then the locus of point T is a parabola whose-

- (A) focus is  $\left(\frac{25}{16}, 0\right)$  (B) vertex is  $(0, 0)$   
(C) length of shortest focal chord is  $\frac{25}{4}$  (D) equation of director circle is  $16x + 25 = 0$

स्पर्श रेखाओं के युग्म TP तथा TQ, परवलय  $y^2 = 4x$  के बिन्दु  $P(x_1, y_1)$  तथा  $Q(x_2, y_2)$  पर खींचे गये हैं, जहाँ  $y_1 y_2 > 0$  है।

यदि  $\frac{x_1}{x_2} = 16$  है, तो बिन्दु T का बिन्दुपथ एक परवलय है, जिसका/जिसकी -

- (A) नाभि  $\left(\frac{25}{16}, 0\right)$  होगी। (B) शीर्ष  $(0, 0)$  होगा।  
(C) लघुतम नाभीय जीवा की लम्बाई  $\frac{25}{4}$  होगी। (D) नियामक वृत्त का समीकरण  $16x + 25 = 0$  होगा।

4. In an equilateral triangle, if inradius is a rational number, then-

- (A) perimeter is always rational (B) area is always irrational  
(C) circumradius is always rational (D) exradii are always rational

समबाहु त्रिभुज में, यदि अन्तः त्रिज्या एक परिमेय संख्या है, तब -

- (A) परिमाप सदैव परिमेय होगा। (B) क्षेत्रफल सदैव अपरिमेय होगा।  
(C) परित्रिज्या सदैव परिमेय होगी। (D) बाह्य त्रिज्या सदैव परिमेय होगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Consider  $m f(x) = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n(e^x - 1) - e^x}{e^{nx}}$ ,  $x \in (0, \infty)$ . Then -

- (A) area enclosed by the graph of  $y = f(x)$  and the x-axis is 1 square unit  
(B) number of solutions of the equation  $f(x) = f^{-1}(x)$  are 2.  
(C)  $\lim_{m \rightarrow \infty} m f(mx)$  is equal to 0.  
(D) If  $g(x) = \sum_{r=1}^{\infty} f(rx)$ , then range of  $g(x)$  is  $(1, \infty)$ .

माना  $f(x) = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n(e^x - 1) - e^x}{e^{nx}}$ ,  $x \in (0, \infty)$  है। तब -

- (A)  $y = f(x)$  के आरेख तथा x-अक्ष द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल 1 वर्ग इकाई होगा।  
(B) समीकरण  $f(x) = f^{-1}(x)$  के हलों की संख्या 2 होगी।  
(C)  $\lim_{m \rightarrow \infty} m f(mx) = 0$   
(D) यदि  $g(x) = \sum_{r=1}^{\infty} f(rx)$  है, तो  $g(x)$  का परिसर  $(1, \infty)$  होगा।

6. If  $\sin^2(2x) + \cos^2(3y) + \tan^2(4z) + \sin(2x) \cdot \cos(3y) + \cos(3y) \cdot \tan(4z) + \tan(4z) \cdot \sin(2x) \leq 0$ , where  $x, y, z \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right]$ , then possible value of  $(x + y + z)$  is-

यदि  $\sin^2(2x) + \cos^2(3y) + \tan^2(4z) + \sin(2x) \cdot \cos(3y) + \cos(3y) \cdot \tan(4z) + \tan(4z) \cdot \sin(2x) \leq 0$ , है, जहाँ  $x, y, z \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right]$  है, तो  $(x + y + z)$  के सम्भव मान होंगे -

- (A)  $\frac{11\pi}{12}$  (B)  $\frac{7\pi}{6}$  (C)  $\frac{5\pi}{4}$  (D)  $\frac{3\pi}{2}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. Let  $y = f(x)$  be a function satisfying the differential equation,  $-e^{-x^2} \frac{dy}{dx} = 2xy^2$  such that  $f(0) = \frac{1}{2}$ , then (Note :  $e$  denotes Napier's constant)

- (A)  $f(x)$  is bounded  
(B)  $\int_0^1 f(x) dx < \frac{1}{2}$   
(C)  $(e+1) \int_0^1 f(x) dx > 1$   
(D) range of  $f(x)$  is  $\left(0, \frac{1}{2}\right]$

माना  $y = f(x)$  एक फलन है, जो अवकल समीकरण  $-e^{-x^2} \frac{dy}{dx} = 2xy^2$  को इस प्रकार सन्तुष्ट करता है कि  $f(0) = \frac{1}{2}$  है, तब (नोट :  $e$  नेपियर अचर को व्यक्त करता है)

- (A)  $f(x)$  परिबद्ध होगा  
(B)  $\int_0^1 f(x) dx < \frac{1}{2}$   
(C)  $(e+1) \int_0^1 f(x) dx > 1$   
(D)  $f(x)$  का परिसर  $\left(0, \frac{1}{2}\right]$  होगा।

8. For the function  $f(x) = \frac{\sqrt{x^2+1}}{x-1}$ , which of the following hold(s) good ?

- (A) Range of  $f(x)$  is  $\left(-\infty, \frac{1}{\sqrt{2}}\right] \cup (1, \infty)$ .  
(B)  $f$  has a local maxima but no local minima.  
(C)  $f$  is continuous and differentiable everywhere in its domain.  
(D)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$

फलन  $f(x) = \frac{\sqrt{x^2+1}}{x-1}$  के लिए, निम्न में से कौनसा/कौनसे सत्य होगा/होंगे ?

- (A)  $f(x)$  का परिसर  $\left(-\infty, \frac{1}{\sqrt{2}}\right] \cup (1, \infty)$  होगा।  
(B)  $f$  का एक स्थानीय उच्चिष्ठ बिन्दु, परन्तु स्थानीय निम्निष्ठ बिन्दु नहीं होगा।  
(C)  $f$  इसके प्रान्त में सर्वत्र संतत तथा अवकलनीय होगा।  
(D)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**SECTION-I(ii) : (Maximum Marks : 16)**
**खण्ड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 16)**

- This section contains **TWO** paragraphs.
- Based on each paragraph, there will be **TWO** questions
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct.
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- Marking scheme :  
 +4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened  
 0 If none of the bubbles is darkened  
 -2 In all other cases
- इस खण्ड में दो अनुच्छेद हैं
- प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ.आर.एस. में काला करें।
- अंकन योजना :  
 +4 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय  
 0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो  
 -2 अन्य सभी अवस्थाओं में

**Paragraph for Questions 9 and 10**
**प्रश्न 9 एवं 10 के लिये अनुच्छेद**

Let  $z_1 = 3$  and  $z_2 = 7$  represents two points M and N respectively on complex plane. Let the curve  $C_1$  be the locus of point P(z) satisfying  $|z - z_1|^2 + |z - z_2|^2 = 10$  and the curve  $C_2$  be the locus of point Q(z) satisfying  $|z - z_1|^2 + |z - z_2|^2 = 16$ .

माना  $z_1 = 3$  तथा  $z_2 = 7$  सम्मिश्र समतल में क्रमशः दो बिन्दुओं M तथा N को दर्शाता है। माना वक्र  $C_1$ , बिन्दु P(z) का बिन्दुपथ है, जो  $|z - z_1|^2 + |z - z_2|^2 = 10$  को सन्तुष्ट करता है तथा वक्र  $C_2$ , बिन्दु Q(z) का बिन्दुपथ है, जो  $|z - z_1|^2 + |z - z_2|^2 = 16$  को सन्तुष्ट करता है।

9. The locus of point from which tangents drawn to  $C_1$  and  $C_2$  are perpendicular is-  
 उस बिन्दु का बिन्दुपथ, जिससे  $C_1$  तथा  $C_2$  पर खींची गई स्पर्श रेखायें लम्बवत है, होगा -
- (A)  $|z - 3| = 2$       (B)  $|z - 5| = \sqrt{5}$       (C)  $|z - 5| = 3$       (D)  $|z - 5| = 4$
10. The least distance between two curves  $C_1$  and  $C_2$  is-  
 दो वक्रों  $C_1$  तथा  $C_2$  के मध्य न्यूनतम दूरी होगी -
- (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**Paragraph for Questions 11 and 12**
**प्रश्न 11 एवं 12 के लिये अनुच्छेद**

There are four boxes  $B_1, B_2, B_3$  and  $B_4$ . Box  $B_i$  has  $i$  cards and on each card a number is printed, the numbers are from 1 to  $i$ . A box is selected randomly, the probability of selecting box  $B_i$  is  $\frac{i}{10}$  and a card is drawn. Let  $E_i$  represent the event that a card with number  $i$  is drawn.

माना चार बॉक्स  $B_1, B_2, B_3$  तथा  $B_4$  हैं। बॉक्स  $B_i$  में  $i$  कार्ड हैं तथा प्रत्येक कार्ड पर एक संख्या अंकित है, जो 1 से  $i$  तक के मध्य है। एक बॉक्स यादृच्छया चुना जाता है। बॉक्स  $B_i$  के चुने जाने की प्रायिकता  $\frac{i}{10}$  तथा एक कार्ड निकाला जाता है। माना  $E_i$  संख्या  $i$  वाले कार्ड को निकालने की घटना को दर्शाता है।

11.  $P(E_1)$  is equal to-

$P(E_1)$  का मान होगा -

- (A)  $\frac{1}{10}$  (B)  $\frac{1}{5}$  (C)  $\frac{1}{4}$  (D)  $\frac{2}{5}$

12.  $P(B_3/E_2)$  is equal to-

$P(B_3/E_2)$  का मान होगा -

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

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : Matrix-Match Type

खण्ड-II : मैट्रिक्स-मेल प्रकार

&

SECTION-III : Integer Value Correct Type

खण्ड-III : पूर्णांक मान सही प्रकार

&

No question will be asked in section II and III / खण्ड II एवं III में कोई प्रश्न नहीं है।

**SECTION-IV : (Maximum Marks : 32)**
**खण्ड-IV : (अधिकतम अंक : 32)**

- This section contains **EIGHT** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct integer in the ORS
- Marking scheme :  
 +4 If the bubble corresponding to the answer is darkened  
 0 In all other cases
- इस खण्ड में आठ प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक, दोनों शामिल, के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें
- अंकन योजना :  
 +4 यदि उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया जाय  
 0 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. Let matrix  $M = \begin{bmatrix} \tan\left(\frac{301\pi}{3}\right) & \sec(2016\pi) & \cot\left(\frac{2015\pi}{2}\right) \\ \cot\left(\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3}\right) & 2\sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) & \sec^{-1}(2016) - \cos^{-1}\left(\frac{1}{2016}\right) \\ \cos\left(\frac{2009\pi}{2}\right) & \cos^{-1}(1) & \sec\left(\frac{301\pi}{3}\right) \end{bmatrix},$

then  $\det.(2M^T + \text{adj}.M)$  is equal to

माना आव्यूह  $M = \begin{bmatrix} \tan\left(\frac{301\pi}{3}\right) & \sec(2016\pi) & \cot\left(\frac{2015\pi}{2}\right) \\ \cot\left(\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3}\right) & 2\sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) & \sec^{-1}(2016) - \cos^{-1}\left(\frac{1}{2016}\right) \\ \cos\left(\frac{2009\pi}{2}\right) & \cos^{-1}(1) & \sec\left(\frac{301\pi}{3}\right) \end{bmatrix}$  है,

तो  $\det.(2M^T + \text{adj}.M)$  का मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. Let  $P(x)$  be a polynomial satisfying  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 \cdot P(x)}{2x^5 + 3} = 6$ . If  $P(1) = 3$ ,  $P(3) = 7$  and  $P(5) = 11$ , then the value of  $\frac{P(6) + 5P(4)}{29}$  is equal to

माना  $P(x)$  एक बहुपद है, जो  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 \cdot P(x)}{2x^5 + 3} = 6$  को सन्तुष्ट करता है। यदि  $P(1) = 3$ ,  $P(3) = 7$  तथा  $P(5) = 11$  है, तो

$\frac{P(6) + 5P(4)}{29}$  का मान होगा

3. Let  $P$  be the 7<sup>th</sup> term from the beginning and  $Q$  be the 7<sup>th</sup> term from the end in the expansion of

$\left(\sqrt[3]{3} + \frac{1}{\sqrt[3]{4}}\right)^n$  where  $n \in \mathbb{N}$ . If  $\frac{Q}{P} = 12$ , then  $n$  is equal to

माना  $\left(\sqrt[3]{3} + \frac{1}{\sqrt[3]{4}}\right)^n$ , (जहाँ  $n \in \mathbb{N}$ ) के प्रसार में  $P$  प्रारम्भ से 7 वाँ पद तथा  $Q$  अन्तः से 7 वाँ पद है। यदि  $\frac{Q}{P} = 12$  है, तो  $n$  का मान होगा

4. Number of triplets  $(a, b, c)$  of positive integers satisfying the equation  $\begin{vmatrix} a^3 + 1 & a^2b & a^2c \\ ab^2 & b^3 + 1 & b^2c \\ ac^2 & bc^2 & c^3 + 1 \end{vmatrix} = 11$  is equal to

समीकरण  $\begin{vmatrix} a^3 + 1 & a^2b & a^2c \\ ab^2 & b^3 + 1 & b^2c \\ ac^2 & bc^2 & c^3 + 1 \end{vmatrix} = 11$  को सन्तुष्ट करने वाले धनात्मक पूर्णांक त्रिकों  $(a, b, c)$  की संख्या होगी

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान



5. Tangents are drawn from any point on the hyperbola  $4x^2 - 9y^2 = 36$  to the circle  $x^2 + y^2 - 9 = 0$ .

If the locus of the mid-point of the chord of contact is  $\left(\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4}\right) = \lambda \left(\frac{x^2 + y^2}{9}\right)^2$ , then  $\lambda$  is equal to

अतिपरवलय  $4x^2 - 9y^2 = 36$  पर स्थित किसी बिन्दु से वृत्त  $x^2 + y^2 - 9 = 0$  पर स्पर्श रेखायें खींची गई हैं। यदि स्पर्श जीवा

के मध्य बिन्दु का बिन्दुपथ  $\left(\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4}\right) = \lambda \left(\frac{x^2 + y^2}{9}\right)^2$  है, तो  $\lambda$  का मान होगा

6. If  $\alpha$  and  $\beta$  are the roots of the equation  $x^2 - 6x + 12 = 0$ ,

then the value of  $\left| \sqrt[12]{(\alpha - 2)^{24} - \frac{(\beta - 6)^8}{\alpha^8}} + 1 \right|$  is equal to

यदि  $\alpha$  तथा  $\beta$  समीकरण  $x^2 - 6x + 12 = 0$  के मूल हो, तो  $\left| \sqrt[12]{(\alpha - 2)^{24} - \frac{(\beta - 6)^8}{\alpha^8}} + 1 \right|$  का मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. Let  $L_1 : \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{-3}$  be a line and  $P : 4x + 3y + 5z = 50$  be a plane.  $L_2$  is the line in the plane  $P$  and parallel to  $L_1$ . If the equation of plane containing both the lines  $L_1$  and  $L_2$  and perpendicular to plane  $P$  is  $14x - by + 5z + d = 0$  ( $b, d \in \mathbb{R}$ ), then  $(b - d)$  is equal to

माना  $L_1 : \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{-3}$  एक रेखा है तथा  $P : 4x + 3y + 5z = 50$  एक समतल है।  $L_2$  समतल  $P$  में एक रेखा है, जो  $L_1$  के समान्तर है। यदि दोनों रेखाओं  $L_1$  तथा  $L_2$  को रखने वाले समतल का समीकरण, जो समतल  $P$  के लम्बवत है,  $14x - by + 5z + d = 0$  ( $b, d \in \mathbb{R}$ ) हो, तो  $(b - d)$  का मान होगा

8. Let  $y = f(x)$  be a real-valued differentiable function on  $\mathbb{R}$  (the set of all real numbers) such that  $f(1) = 1$ . If  $f(x)$  satisfies  $xf'(x) = x^2 + f(x) - 2$ , then the area bounded by  $f(x)$  with  $x$ -axis between ordinates  $x = 0$  and  $x = 3$  is equal to

माना  $\mathbb{R}$  में (सभी वास्तविक संख्याओं का समुच्चय)  $y = f(x)$  एक वास्तविक मान अवकलनीय फलन इस प्रकार है कि  $f(1) = 1$  है। यदि  $f(x)$ ,  $xf'(x) = x^2 + f(x) - 2$  को सन्तुष्ट करता है, तो  $f(x)$ ,  $x$  अक्ष तथा कोटियों  $x = 0$  तथा  $x = 3$  के मध्य परिवद्ध क्षेत्रफल होगा



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**OPTICAL RESPONSE SHEET / ऑप्टिकल रिस्पांस शीट :**

11. The ORS is machine-gradable and will be collected by the invigilator at the end of the examination.  
ओ. आर. एस. मशीन-जाँच्य है तथा यह परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जायेगा।
12. Do not tamper with or mutilate the ORS. / ओ. आर. एस. को हेर-फेर/विकृति न करें।
13. Write your name, form number and sign with pen in the space provided for this purpose on the original. **Do not write any of these details anywhere else.** Darken the appropriate bubble under each digit of your form number.  
अपना नाम, फॉर्म नम्बर और ओ. आर. एस. में दिए गए खानों में कलम से भरें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी जानकारी कहीं और न लिखें। फॉर्म नम्बर के हर अंक के नीचे अनुरूप बुलबुले को काला करें।

**DARKENING THE BUBBLES ON THE ORS / ओ.आर.एस. पर बुलबुलों को काला करने की विधि:**

14. Use a **BLACK BALL POINT PEN** to darken the bubbles in the upper sheet.  
ऊपरी मूल पृष्ठ के बुलबुलों को काले बॉल प्वाइन्ट कलम से काला करें।
15. Darken the bubble **COMPLETELY** / बुलबुले को पूर्ण रूप से काला करें।
16. Darken the bubbles **ONLY** if you are sure of the answer / बुलबुलों को तभी काला करें जब आपका उत्तर निश्चित हो।
17. The correct way of darkening a bubble is as shown here :   
बुलबुले को काला करने का उपयुक्त तरीका यहाँ दर्शाया गया है : 
18. There is **NO** way to erase or "un-darken" a darkened bubble  
काले किये हुये बुलबुले को मिटाने का कोई तरीका नहीं है।
19. The marking scheme given at the beginning of each section gives details of how **darkened** and **not darkened** bubbles are evaluated.  
हर खण्ड के प्रारम्भ में दी गयी अंकन योजना में काले किये गये तथा काले न किये गए बुलबुलों को मूल्यांकित करने का तरीका दिया गया है।
20. Take  $g = 10 \text{ m/s}^2$  unless otherwise stated.  
 $g = 10 \text{ m/s}^2$  प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

NAME OF THE CANDIDATE / परीक्षार्थी का नाम .....

FORM NO / फॉर्म नम्बर .....

I HAVE READ ALL THE INSTRUCTIONS  
AND SHALL ABIDE BY THEM

मैंने सभी निर्देशों को पढ़ लिया है और मैं उनका  
अवश्य पालन करूँगा/करूँगी।

I have verified the identity, name and roll  
number of the candidate, and that question  
paper and ORS codes are the same.

मैंने परीक्षार्थी का परिचय, नाम और फॉर्म नम्बर को पूरी तरह जाँच  
लिया कि प्रश्न पत्र तथा ओ. आर. एस. कोड दोनों समान हैं।

Signature of the Candidate / परीक्षार्थी के हस्ताक्षर

Signature of the invigilator / निरीक्षक के हस्ताक्षर

Corporate Office : **ALLEN** CAREER INSTITUTE, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan)-324005

+91-744-5156100 info@allen.ac.in www.allen.ac.in

dlp.allen.ac.in, dsat.allen.ac.in

LTS-36/36

**Your Target is to secure Good Rank in JEE 2016**

0000CT103115009