

LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE**TARGET : JEE (ADVANCED) 2016**Test Type : **ALL INDIA OPEN TEST (MAJOR)** Test Pattern : JEE-Advanced**TEST # 03****TEST DATE : 14 - 02 - 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 **40** 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 **40** 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

Atomic No.	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,
Atomic masses :	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 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 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)

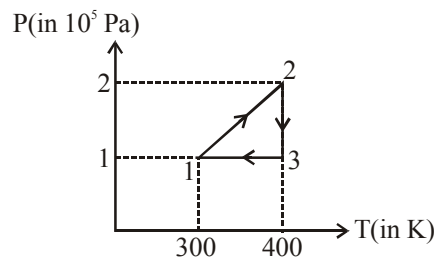
खण्ड – I(i) : (अधिकतम अंक : 32)

- 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. A certain mass of oxygen, treated like an ideal gas undergoes a cycle shown on P-T diagram here. The maximum volume of gas during the cycle is 16 litres. Select the **CORRECT** statement(s) :

(Take : $R = \frac{25}{3} \text{ J/mol K}$)

- (A) The mass of gas is 15.36 gm
- (B) The mass of gas is 30.72 gm
- (C) The minimum volume of gas during cycle is 12 litres
- (D) The minimum volume of gas during cycle is 8 litres.



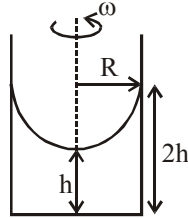
आदर्श गैस के समान व्यवहार करने वाली ऑक्सीजन के एक निश्चित द्रव्यमान को चित्रानुसार P-T आरेख पर एक चक्र से गुजारा

जाता है। चक्र के दौरान गैस का अधिकतम आयतन 16 लीटर है। सही कथन/कथनों को चुनिये:- ($R = \frac{25}{3} \text{ J/mol K}$)

- (A) गैस का द्रव्यमान 15.36 gm है।
- (B) गैस का द्रव्यमान 30.72 gm है।
- (C) चक्र के दौरान गैस का न्यूनतम आयतन 12 लीटर है।
- (D) चक्र के दौरान गैस का न्यूनतम आयतन 8 लीटर है।

2. A fluid of density ρ is rotated with a certain angular velocity in a cylindrical vessel as shown :-

- (A) The angular velocity is $\omega = \sqrt{\frac{2gh}{R^2}}$ (B) The angular velocity is $\omega = \sqrt{\frac{4gh}{R^2}}$
(C) The kinetic energy of fluid is $\frac{16\pi\rho gh^2 R^2}{15}$ (D) The kinetic energy of fluid is $\frac{5\pi\rho gh^2 R^2}{6}$



घनत्व ρ वाले एक द्रव को बेलनाकार पात्र में चित्रानुसार किसी कोणीय वेग से घुमाया जाता है :-

- (A) कोणीय वेग $\omega = \sqrt{\frac{2gh}{R^2}}$ है। (B) कोणीय वेग $\omega = \sqrt{\frac{4gh}{R^2}}$ है।
(C) द्रव की गतिज ऊर्जा $\frac{16\pi\rho gh^2 R^2}{15}$ है। (D) द्रव की गतिज ऊर्जा $\frac{5\pi\rho gh^2 R^2}{6}$ है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

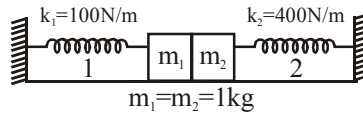
3. In the given figure m_1 & m_2 are attached to springs on left & right respectively and kept on smooth level ground. The left block is pushed to the left to compress spring 1 by 10 cm and right block is pushed to right to compress spring 2 by 10 cm. Both the blocks are released simultaneously. Springs are initially relaxed as shown in the diagram:

(A) They will collide at time when both springs come to the natural length.

(B) They will collide 5cm to left of position shown.

(C) They will first collide at $t = \frac{\pi}{30}$ sec.

(D) They will first collide at $t = \frac{\pi}{10}$ sec.



चित्र में एक चिकने समतल धरातल पर द्रव्यमान m_1 व m_2 क्रमशः बांयी तथा दांयी स्प्रिंग से जुड़े हुये हैं। बांये ब्लॉक को बांयी ओर दबाकर स्प्रिंग 1 को 10 cm तथा दांये ब्लॉक को दांयी ओर दबाकर स्प्रिंग 2 को 10 cm सम्पीड़ित किया जाता है। दोनों ब्लॉकों को एकसाथ विरामावस्था से छोड़ा जाता है। चित्रानुसार स्प्रिंगें प्रारम्भ में अतनित अवस्था में हैं:-

(A) ये उस समय टकरायेगें जब दोनों स्प्रिंगे अपनी मूल लम्बाई में आ जाती है।

(B) ये प्रदर्शित स्थिति से 5cm बांयी ओर टकरायेगें।

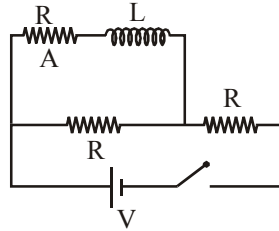
(C) ये प्रथम बार $t = \frac{\pi}{30}$ sec पर टकरायेगें।

(D) ये प्रथम बार $t = \frac{\pi}{10}$ sec पर टकरायेगें।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. The ideal inductor is connected in circuit as shown :-

- (A) Just after switch is closed, potential difference across L is $\frac{V}{2}$
- (B) Long time after switch is closed, potential difference across A is $\frac{V}{3}$.
- (C) After a long time, switch is opened again just after switch is opened, potential difference across L is $\frac{2V}{3}$.
- (D) Potential difference across A just after switch is opened (as in option C) is $\frac{V}{2}$.

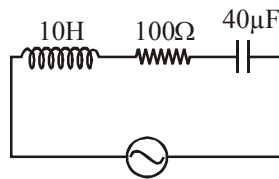


प्रदर्शित परिपथ में एक आदर्श प्रेरकत्व चित्रानुसार जुड़ा हुआ है:-

- (A) स्विच बंद करने के ठीक पश्चात् L पर विभवान्तर $\frac{V}{2}$ है।
- (B) स्विच बंद करने के लम्बे समय पश्चात् A पर विभवान्तर $\frac{V}{3}$ है।
- (C) एक लम्बे समय पश्चात् स्विच को पुनः खोला जाता है, तब स्विच खोलने के ठीक पश्चात् L पर विभवान्तर $\frac{2V}{3}$ है।
- (D) विकल्प (C) में वर्णित स्थिति में स्विच खोलने के ठीक पश्चात् A पर विभवान्तर $\frac{V}{2}$ है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. If the effective voltage of the AC source is 200 V and it's frequency is variable :
- (A) The frequency at which power dissipated in resistor is maximum is 50 Hz.
- (B) The frequency at which power dissipated in resistor is maximum is $\frac{25}{\pi}$ Hz.
- (C) The frequency at which power dissipated across the resistor drops to half it's maximum value is $\frac{45}{2\pi}$ Hz.
- (D) The frequency at which power dissipated across the resistor drops to half it's maximum value is $\frac{20}{\pi}$ Hz.



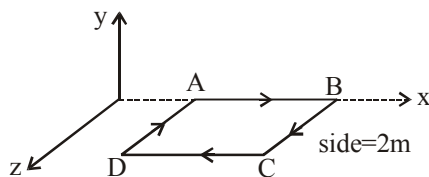
यदि AC स्रोत की प्रभावी वोल्टता 200 V हो तथा इसकी आवृत्ति परिवर्ती हो तो :-

- (A) प्रतिरोधक में शक्ति व्यय 50 Hz आवृत्ति पर अधिकतम होता है।
- (B) प्रतिरोधक में शक्ति व्यय $\frac{25}{\pi}$ Hz आवृत्ति पर अधिकतम होता है।
- (C) प्रतिरोधक पर शक्ति व्यय $\frac{45}{2\pi}$ Hz आवृत्ति पर इसके अधिकतम मान का आधा हो जाता है।
- (D) प्रतिरोधक पर शक्ति व्यय $\frac{20}{\pi}$ Hz आवृत्ति पर इसके अधिकतम मान का आधा हो जाता है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

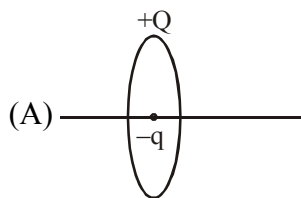
6. A square wire frame is hinged about one of its sides AB. It carries a current of 0.5A. Which of the following magnetic fields can hold it in equilibrium in horizontal position shown. It has a mass of 500gm :-

एक वर्गाकार तार फ्रेम को इसकी एक भुजा AB के सापेक्ष लटकाया जाता है। इसमें 0.5A धारा प्रवाहित होती है। निम्न में से कौनसा/कौनसे चुम्बकीय क्षेत्र इसे क्षैतिज स्थिति में साम्यावस्था में रख सकता/सकते हैं, चित्र देखें। इसका द्रव्यमान 500gm है:-

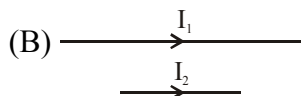


- (A) $3\hat{i} + \frac{5}{2}\hat{k}$ (B) $\frac{5}{2}\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ (C) $2\hat{j} - \frac{5}{2}\hat{k}$ (D) $\hat{i} + \frac{5}{2}\hat{j} + \frac{5}{2}\hat{k}$

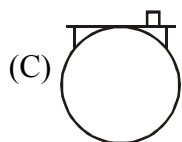
7. In which of the following cases can the body execute SHM for small displacement from the equilibrium position?



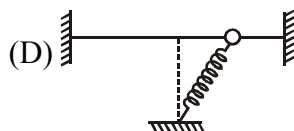
A charged bead of charge $-q$ is confined to move on the axis of a uniformly fixed charged ring.



A rod carrying current I_2 is hanging below an infinite current carrying wire. The rod can move only in vertical plane.



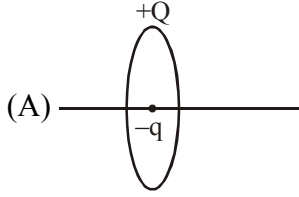
On surface of earth we kept a smooth table. On the horizontal surface, a small block is kept as shown.



A bead is threaded on a horizontal smooth rod & connected to a spring.

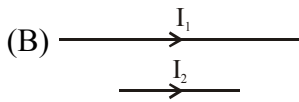
When the spring is vertical, it is at its natural length.

निम्न में से किस स्थिति/स्थितियों में पिण्ड को साम्यावस्था स्थिति से अल्प विस्थापित करने पर यह सरल आवर्त गति करने लगेगा ?



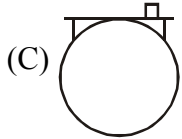
आवेश $-q$ वाला एक आवेशित कण एक समरूप स्थिर आवेशित वलय

की अक्ष पर ही गति कर सकता है।



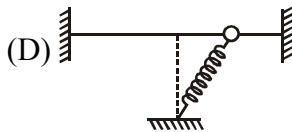
एक छड़ जिसमें I_2 धारा प्रवाहित हो रही है, एक अनन्त लम्बे धारावाही तार के नीचे

लटक रही है। छड़ केवल ऊर्ध्वाधर तल में गति कर सकती है।



पृथ्वी की सतह पर रखी एक चिकनी टेबल की क्षैतिज सतह पर एक

छोटा ब्लॉक चित्रानुसार रखा हुआ है।



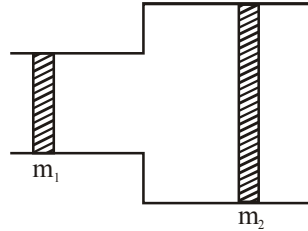
एक मोती को क्षैतिज चिकनी छड़ पर पिरोया गया है तथा इसे एक स्प्रिंग से जोड़ा जाता है।

स्प्रिंग के ऊर्ध्वाधर होने पर यह अपनी प्राकृतिक लम्बाई में होती है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. Two tubes with cross sections S_1 and S_2 are interconnected and closed by the pistons, whose masses are equal m_1 and m_2 . An explosion occurs in the gas enclosed. Some time after explosion first piston was moving with speed v to the left and v_2 is the velocity of other piston. Friction of the piston tube wall can be neglected then :-

- (A) if the pipe is fixed and cannot move; $v_2 = m_1 v / m_2$
 (B) if the pipe is not fixed and its mass is M ; $v_2 = m_1 v / m_2 + m_1 + M$
 (C) if the pipe is fixed and cannot move; $v_2 = m_1 S_2 v / m_2 S_1$
 (D) if the pipe is not fixed and its mass is M ; $v_2 = (m_1 + M) v / m_2$



अनुप्रस्थ काट S_1 तथा S_2 वाली दो नलियाँ आंतरिक रूप से जुड़ी हुयी हैं तथा इन्हे चित्रानुसार समान द्रव्यमान m_1 व m_2 वाले दो पिस्टनों द्वारा बंद किया गया है। भरी हुयी गैस में एक विस्फोट होता है। विस्फोट के कुछ समय पश्चात् प्रथम पिस्टन v चाल से बांयी ओर गति करता है तथा v_2 दूसरे पिस्टन का वेग है। पिस्टन नली दीवारों पर घर्षण नगण्य माना गया है। तब :-

- (A) यदि पाईप स्थिर हो तथा गति नहीं कर सकता हो तो $v_2 = m_1 v / m_2$ होगा।
 (B) यदि पाईप स्थिर नहीं हो तो एवं इसका द्रव्यमान M हो तो $v_2 = m_1 v / m_2 + m_1 + M$ होगा।
 (C) यदि पाईप स्थिर हो तथा गति नहीं कर सकता हो तो $v_2 = m_1 S_2 v / m_2 S_1$ होगा।
 (D) यदि पाईप स्थिर ना हो एवं इसका द्रव्यमान M हो तो $v_2 = (m_1 + M) v / m_2$ होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

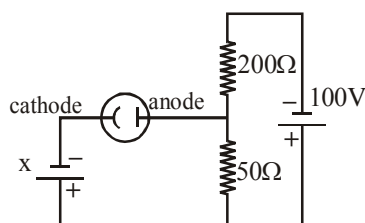
खण्ड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 16)

- 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

A photo cell is kept in dark. It is connected to two cells and resistances as shown. Now monochromatic light of wavelength 310 nm is switched on. If the anode potential of photo cell is higher than the potential of the cathode, the current $I = 1\text{ A}$ flows (Saturation current). The work function of the cathode plate is 2.5eV. Neglecting the internal resistance of batteries, all resistance are listed in ohm.

अंधेरे में रखे हुये एक प्रकाश सेल को चित्रानुसार दो सेलों तथा प्रतिरोधों से जोड़ा जाता है। अब 310 nm तरंगदैर्घ्य वाला एकवर्णीय प्रकाश आपतित करना शुरू किया जाता है। यदि प्रकाश सेल का एनोड विभव कैथोड के विभव से अधिक हो तो धारा $I = 1\text{ A}$ (संतृप्त धारा) प्रवाहित होती है। कैथोड प्लेट का कार्यफलन 2.5eV है। बैटरियों के आंतरिक प्रतिरोध को नगण्य मानें। सभी प्रतिरोध ओम में लिये गये हैं।



- Find the voltage x such that saturation current flows in photo cell.
वोल्टता x का मान क्या होना चाहिये ताकि प्रकाश सेल में संतृप्त धारा प्रवाहित हो ?
(A) 80 V (B) 30 V (C) 40 V (D) 61.5 V
- If $x = 100\text{ V}$, what can be the incident wavelength for saturation current to flow? (Assume i_{sat} & work function are same)
यदि $x = 100\text{ V}$ हो तो संतृप्त धारा प्रवाहित होने के लिये आपतित तरंगदैर्घ्य क्या हो सकती है ? (माना i_{sat} तथा कार्यफलन समान हैं)
(A) 500 nm (B) 600 nm (C) 310 nm (D) 400 nm

Paragraph for Questions 11 and 12

Earth is in a circular orbit of angular frequency ω about the Sun. The Sun is so much more massive than the Earth that, for our purposes, it may be taken to sit at rest at the center of our coordinate system. Lagrange discovered that there exist a certain number of equilibrium points at which an artificial satellite of negligible mass can orbit the Sun with the same frequency ω as the Earth (while maintaining a fixed distance from the Earth and the Sun). We will explore some of the properties of the 'Lagrange points' in this problem. If we draw a straight line from Sun to earth, such "Lagrange points" lie on this straight line. If the distance of the Lagrange Point from Earth is very small compared to Earth Sun distance, a Lagrange Point is Located inside the earth's orbit (called L1) and another Lagrange Point is outside the earth's orbit (called L2). The distance of L1 from earth is denoted by x_1 and distance of L2 from earth is denoted by x_2 . Such orbits are ideally suited for space-based observatories of various kinds. The Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) is stationed at one of the Lagrange Points. Take mass of earth as M_e , mass of sun as M_s , Radius of earth's orbit as R . For this problem, neglect the rotation of earth around its axis.

पृथ्वी सूर्य के चारों ओर कोणीय आवृत्ति ω वाली वृत्ताकार कक्षा में है। सूर्य पृथ्वी की तुलना में इतना अधिक भारी है कि हमारे उद्देश्य के लिये इसे हमारे निर्देशांक निकाय के केन्द्र पर विरामावस्था में स्थिर माना जा सकता है। लांग्राज नामक वैज्ञानिक ने इस बात की खोज की, कि कई ऐसे साम्यावस्था बिन्दु विद्यमान हैं जहाँ पर नगण्य द्रव्यमान का एक कृत्रिम उपग्रह सूर्य के चारों ओर पृथ्वी के समान आवृत्ति ω से गति कर सकता है (यहाँ इस दौरान पृथ्वी व सूर्य के मध्य एक स्थिर दूरी बनाये रखी गयी है)। इस गद्यांश में हम लांग्राज बिन्दुओं के कुछ गुणों का अध्ययन करेंगे। यदि सूर्य तथा पृथ्वी के मध्य एक सरल रेखा खींची जाये तो ये लांग्राज बिन्दु इस सरल रेखा पर विद्यमान होंगे। यदि लांग्राज बिन्दु की पृथ्वी से दूरी, पृथ्वी से सूर्य की दूरी की तुलना में बहुत कम हो तो एक लांग्राज बिन्दु पृथ्वी की कक्षा के अन्दर विद्यमान होता है, जिसे L1 कहा जाता है तथा अन्य लांग्राज बिन्दु पृथ्वी की कक्षा के बाहर स्थित होता है, जिसे L2 कहा जाता है। L1 तथा L2 की पृथ्वी से दूरी माना क्रमशः x_1 तथा x_2 है। विभिन्न प्रकार के अंतरिक्ष आधारित प्रेक्षणों के लिये ऐसी कक्षाएँ आदर्श रूप से उपयुक्त होती हैं। The Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) नामक कक्षा ऐसे ही एक लांग्राज बिन्दु पर स्थित है। माना पृथ्वी का द्रव्यमान M_e , सूर्य का द्रव्यमान M_s तथा पृथ्वी की कक्षा की त्रिज्या R है। यहाँ पृथ्वी के इसकी अक्ष के चारों ओर घूर्णन को नगण्य माना गया है।

11. Their respective distances from earth are:

पृथ्वी से इनकी संगत दूरियाँ हैं:-

(A) $x_1 = R \sqrt[3]{\frac{M_e}{3M_s}}$ (B) $x_2 = R \sqrt[3]{\frac{3M_e}{M_s}}$ (C) $x_1 = R \sqrt[3]{\frac{M_e}{M_s}}$ (D) $x_2 = R \sqrt[3]{\frac{M_e}{M_s}}$

12. Choose **CORRECT** statement(s) :-

- (A) As seen from satellite in L1, Earth and Sun move in opposite direction
(B) As seen from satellite in L2, Earth and Sun move in opposite direction
(C) As seen from satellite in L1, Earth and Sun move in same direction
(D) As seen from satellite in L2, Earth and Sun move in same direction

सही कथन/कथनों को चुनिये:-

- (A) L1 में किसी उपग्रह से देखने पर पृथ्वी तथा सूर्य विपरीत दिशाओं में गति करते हैं।
(B) L2 में किसी उपग्रह से देखने पर पृथ्वी तथा सूर्य विपरीत दिशाओं में गति करते हैं।
(C) L1 में किसी उपग्रह से देखने पर पृथ्वी तथा सूर्य समान दिशाओं में गति करते हैं।
(D) L2 में किसी उपग्रह से देखने पर पृथ्वी तथा सूर्य समान दिशाओं में गति करते हैं।

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. Find the energy E required (in MeV) to remove an alpha particle from ${}^{14}_7\text{N}$. The excess of mass of atom (in amu) is given below. (Take : 1 amu \equiv 931 MeV)

atom	mass of atom – A amu
${}^4_2\text{He}$	0.00260
${}^{10}_5\text{B}$	0.01294
${}^{14}_7\text{N}$	0.00307

Fill $\frac{E}{2}$ in OMR sheet after rounding off to nearest integer.

${}^{14}_7\text{N}$ से एक एल्फा कण को निकालने के लिए आवश्यक ऊर्जा E (MeV में) ज्ञात कीजिये। परमाणु के द्रव्यमान आधिक्य को (amu में) नीचे दिया गया है। (1 amu \equiv 931 MeV)

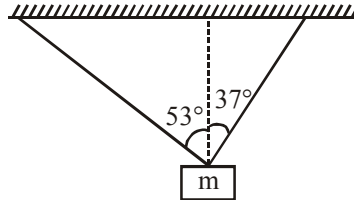
atom	mass of atom – A amu
${}^4_2\text{He}$	0.00260
${}^{10}_5\text{B}$	0.01294
${}^{14}_7\text{N}$	0.00307

$\frac{E}{2}$ का मान निकटतम पूर्णांक में ज्ञात कीजिये।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

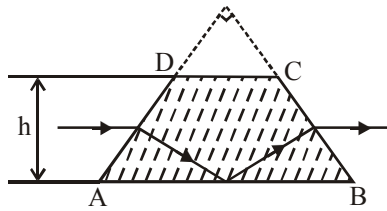
2. A heavy mass is hung from ceiling as shown. Both wires are identical. A pulse is produced in both the strings simultaneously at the point of contact with mass. If it reaches the ceiling in $3\sqrt{3} \times 10^{-3}$ sec for string on the right, in what time will it reach the ceiling for the left string (in 10^{-3} sec).

एक भारी द्रव्यमान को चित्रानुसार छत से लटकाया गया है। दोनों तार एकजैसे हैं। द्रव्यमान को लटकाने वाले सम्पर्क बिन्दु पर दोनों रस्सियों में एक विस्पन्द एकसाथ उत्पन्न किया जाता है। यदि दाँयी वाली रस्सी के लिए इसे छत तक पहुँचने में $3\sqrt{3} \times 10^{-3}$ sec समय लगता है तो बाँयी वाली रस्सी के लिए इसे छत तक पहुँचने में लगा समय (10^{-3} सेकण्ड में) ज्ञात कीजिये।



3. For the inversion of the image we often use a Dove prism (see figure), representing truncated regular rectangular isosceles prism. Find approximately the length of side AB (in cm) at which the beam of light falling on side AD will come out of side BC completely. The height of the trapezium ADCB is equal to $h = 1.05$ cm. Refractive index of the prism is 1.41. Angle A and B are 45° each. (Given : $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$)

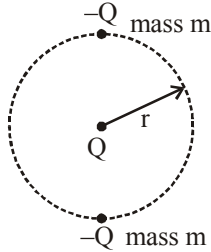
प्रतिबिम्ब के व्युत्क्रमण के लिए सामान्यतया चित्रानुसार एक Dove prism का उपयोग किया जाता है जिसमें एक छोटा समकोणिक समद्विबाहु प्रिज्म दर्शाया गया है। भुजा AB (cm में) की लगभग लम्बाई क्या होनी चाहिये ताकि भुजा AD पर आपतित प्रकाश भुजा BC से पूर्णतया बाहर निकल जाये? समलम्ब चतुर्भुज ADCB की ऊँचाई $h = 1.05$ cm है। प्रिज्म का अपवर्तनांक 1.41 है तथा कोण A व B प्रत्येक का मान 45° है। (दिया है : $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$)



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Two bodies of charge $-Q$ and mass m each orbit a body of charge Q at rest in a circle of radius r . What is the total mechanical energy of the system? If answer is $-\frac{3kQ^2}{nr}$, fill n in OMR sheet.

प्रत्येक $-Q$ आवेश तथा m द्रव्यमान वाले दो पिण्ड विरामावस्था में स्थित आवेश Q वाले एक पिण्ड के चारों ओर r त्रिज्या के वृत्त में चक्कर लगाते हैं। निकाय की कुल यांत्रिक ऊर्जा यदि $-\frac{3kQ^2}{nr}$ हो तो n ज्ञात कीजिये।



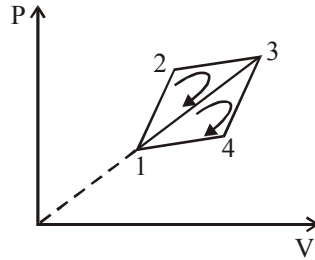
5. A beam balance is used to suspend a Capillary tube with very thin walls vertically in a cup. The other side of the beam balance is balanced with very accurate weights. The system is carefully lowered into water, so that the surface of water touches the capillary. To restore the balance, we have to increase the load on the other side by 0.056π gm. Determine the radius r (in mm) of the capillary. Take surface tension of water as 0.07 N/m and contact angle 0° .

बहुत पतली दीवारों वाली एक केशनली को किसी कप में एक बीम तुला की सहायता से ऊर्ध्वाधर लटकाया जाता है। इस बीम तुला की दूसरी साइड को बहुत अधिक यथार्थ भारों की सहायता से संतुलित किया गया है। निकाय को सावधानीपूर्वक जल में इस प्रकार उतारा जाता है ताकि जल सतह केशनली को स्पर्श करे। पुनः संतुलन प्राप्त करने के लिए हमें दूसरी साइड लोड में 0.056π gm की वृद्धि करनी होगी। केशनली की त्रिज्या r (mm में) ज्ञात कीजिये। जल का पृष्ठ तनाव 0.07 N/m तथा सम्पर्क कोण 0° लीजिये।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

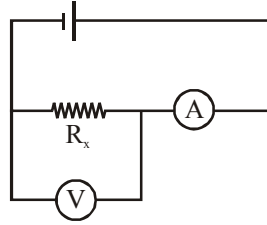
6. The efficiency of a thermodynamic cycle 1-2-3-1 (see picture) is 20% and for another thermodynamic cycle 1-3-4-1 efficiency is equal to 10%. Determine the efficiency η (in %) of the thermodynamic cycle 1-2-3-4-1. The gas is assumed to be ideal. Fill $\eta/4$ in OMR Sheet.

चित्र में प्रदर्शित एक ऊष्मागतिक चक्र 1-2-3-1 की दक्षता 20% तथा एक अन्य ऊष्मागतिक चक्र 1-3-4-1 की दक्षता 10% है। यदि ऊष्मागतिक चक्र 1-2-3-4-1 की दक्षता η (%) में हो तो $\eta/4$ का मान ज्ञात कीजिये। गैस को आदर्श मानिये।



7. To measure the resistance of the resistor R_x we use a circuit shown in Fig. Ammeter shows current $I = 2.0$ A, voltmeter shows a voltage $V = 120$ V. The resistance of the voltmeter $R_V = 960$ Ohm. What is the error in R_x (in ohms) if we use the approximate formula $R_x = V/I$?

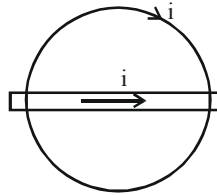
किसी प्रतिरोधक का प्रतिरोध R_x मापने हेतु चित्र में प्रदर्शित परिपथ का उपयोग किया जाता है। अमीटर $I = 2.0$ A धारा तथा वोल्टमीटर $V = 120$ V वोल्टता दर्शाता है। वोल्टमीटर का प्रतिरोध $R_V = 960$ Ohm है। यदि सन्निकटन सूत्र $R_x = V/I$ प्रयुक्त किया जाए तो R_x (ओम में) त्रुटि क्या होगी ?



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. Circular coils are placed very close to each other so that they make up an infinite solenoid. The current in coils is 1A and number of coils/length of solenoid is 4000 turns/m. The diameter of the solenoid is 2m. A wire of length equal to diameter of circular coil and carrying the same current is kept along the diameter as shown. Its mass is 4 gm. This wire is near the centre of solenoid. Find the velocity of the wire (in m/s) when it comes out of the solenoid. (Neglect friction & assume that the rod is moving in the horizontal plane) (Take : $\pi^2 = 10$) (Neglect gravity)

वृत्ताकार कुण्डलियों को एक-दूसरे के अत्यन्त नजदीक रखकर एक अनन्त लम्बी परिनालिका बनायी जाती है। कुण्डलियों में धारा का मान 1A तथा परिनालिका की प्रतिइकाई लम्बाई में कुण्डलियों की संख्या 4000 घेरे/m है एवं परिनालिका का व्यास 2m है। वृत्ताकार कुण्डली के व्यास की लम्बाई के बराबर लम्बाई तथा इसके समान धारा वाला एक तार चित्रानुसार व्यास के अनुदिश रखा जाता है। इसका द्रव्यमान 4 gm है। यह तार परिनालिका के केन्द्र के नजदीक है। परिनालिका से बाहर आने पर तार का वेग (m/s में) ज्ञात कीजिये। (माना छड़ क्षैतिज तल में गतिशील है एवं घर्षण तथा गुरुत्व को नगण्य मानिये) ($\pi^2 = 10$ लें)



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

PART-2 : CHEMISTRY

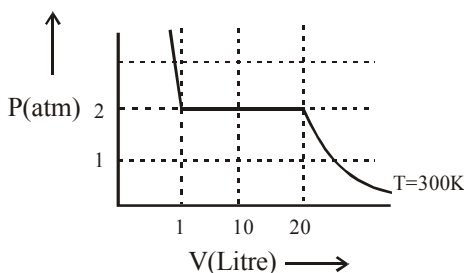
भाग-2 : रसायन विज्ञान

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. A 1kg real gas is liquified at temperature 300K as shown in diagram. Select the correct statement-
- (A) 2 atm is vapour pressure of liquid at 300 K
(B) Density of gas when V equals to 10 litre, is 0.1 gm / ml
(C) Density of gas when V equals to 10 litre, is 0.05 gm / ml
(D) Density of liquid when V equals to 10 litre, is 1 gm / ml



300K तापक्रम पर 1 kg वास्तविक गैस चित्र में दिखाये अनुसार द्रवित होती है, सही कथन का चयन कीजिये।

- (A) 300 K पर द्रव का वाष्प दाब 2 atm है
(B) जब V, 10 लीटर है तो गैस का घनत्व 0.1 gm / ml है
(C) जब V, 10 लीटर है तो गैस का घनत्व 0.05 gm / ml है
(D) जब V, 10 लीटर है तो गैस का घनत्व 1 gm / ml है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. In a FCC unit cell

x = distance between two nearest OV

y = distance between two nearest T.V.

z = distance between nearest O.V. and T.V.

Select the correct order of distance

(A) $x = y = z$

(B) $x < y < z$

(C) $x > y < z$

(D) $x > y > z$

FCC इकाई सैल में

x = दो निकटतम OV के मध्य दूरी

y = दो निकटतम T.V. के मध्य दूरी

z = दो निकटतम O.V. तथा T.V. के मध्य दूरी

दूरी के सही क्रम का चयन कीजिये-

(A) $x = y = z$

(B) $x < y < z$

(C) $x > y < z$

(D) $x > y > z$

3. Which of the following option is **CORRECT** regarding borax bead test.

(A) Iron : Green colour in hot oxidising flame

(B) Chromium : Green colour in hot reducing flame

(C) Nickel : Reddish-brown in hot oxidising flame

(D) Mn : Amethyst (pale violet) colour in hot oxidising flame

बोरेक्स मनका परीक्षण के सन्दर्भ में निम्न में से कौनसे विकल्प सही हैं?

(A) आयरन : गर्म ऑक्सीकारक ज्वाला में हरा रंग

(B) क्रोमियम : गर्म अपचायक ज्वाला में हरा रंग

(C) निकिल : गर्म ऑक्सीकारक ज्वाला में लाल-भूरा रंग

(D) Mn : गर्म ऑक्सीकारक ज्वाला में Amethyst (हल्का बैंगनी रंग)

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. The lewis acid strength of following molecule is in the order

निम्न अणुओं की लुईस अम्ल सामर्थ्य का सही क्रम है?



5. In acidic medium the reaction of H_2O_2 with potassium permanganate produces a compound in which the oxidation state of Mn is not.

अम्लीय माध्यम में H_2O_2 की पोटेशियम परमैंगनेट के साथ अभिक्रिया से एक यौगिक बनता है जिसमें Mn की, निम्न में से कौनसी ऑक्सीकरण अवस्था उपस्थित नहीं है?

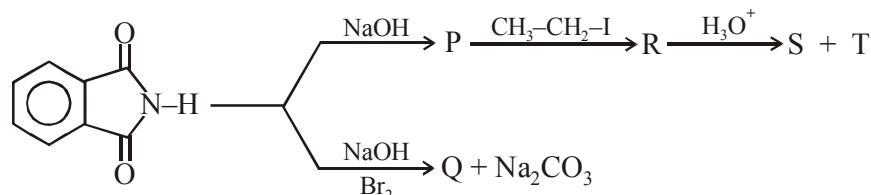
(A) 0

(B) +2

(C) +3

(D) +4

6.



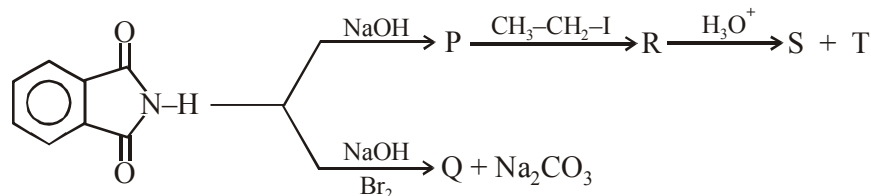
If T can evolve effervescence of CO_2 with aq. NaHCO_3 , then correct statement(s) is/are :

(A) S & Q can be distinguished by dye azo test

(B) T is most acidic among all isomeric benzenoid dicarboxylic acid

(C) Q & S can be distinguished by mustered oil test

(D) P, Q & T all are soluble in aq. NaHCO_3



यदि T, जलीय NaHCO_3 के साथ CO_2 के झाग उत्सर्जित कर सकता है तो सही कथन है/हैं-

(A) S तथा Q को डाई ऐजो परीक्षण द्वारा विभेदित किया जा सकता है

(B) सभी समावयवी बेन्जेनोइड डाईकार्बोक्सिलिक अम्ल में T, सर्वाधिक अम्लीय है

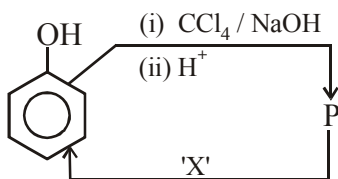
(C) Q तथा S को मस्टर्ड ऑयल परीक्षण द्वारा विभेदित किया जा सकता है

(D) P, Q तथा T सभी जलीय NaHCO_3 में विलेय है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. Possible X in following reaction scheme is :

निम्न अभिक्रिया स्कीम में सम्भावित X है-



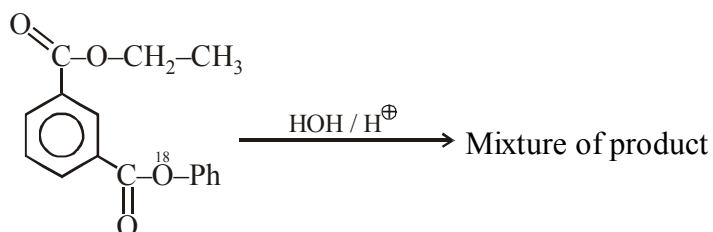
(A) Zn-चूर्ण

(B) NaOH, CaO, Δ

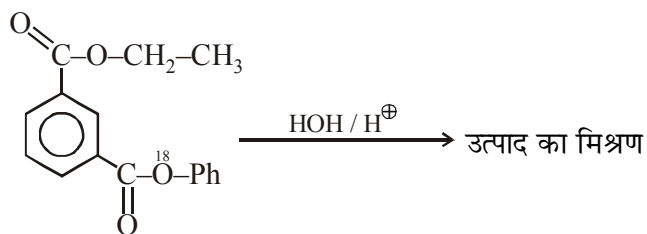
(C) $\text{CHCl}_3/\text{NaOH}$

(D) LiAlH_4

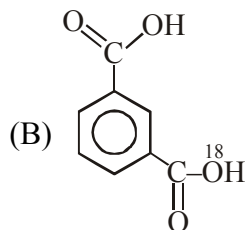
8. Which of the following is/are present in mixture of product :



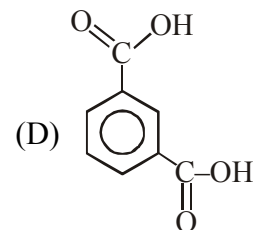
निम्न में से कौन, उत्पाद के मिश्रण में उपस्थित है/हैं-



(A) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$



(C) $\text{Ph-}^{18}\text{OH}$



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

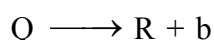
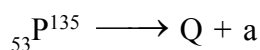
- This section contains **TWO** paragraphs.
- Based on each paragraph, there will be **TWO** questions
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct.
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct 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

Radioactive elements can be categorised into

- (i) Neutron rich nuclide
- (ii) Neutron poor nuclide

In order to achieve stable n/p ratio, these nuclide either emits β^- , β^+ (positron) or α -particle depending upon the n/p ratio of unstable nuclei and stable nuclei.

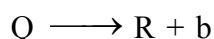
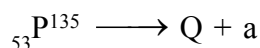


[Note : only stable isotope of element P and Q are ${}_{53}\text{P}^{133}$ and ${}_{54}\text{Q}^{137}$ respectively]

Elements P, Q, R does not show resemblance to any known element

रेडियोसक्रिय तत्वों को

- (i) न्यूट्रॉन धनी न्यूक्लाइड
- (ii) न्यूट्रॉन कमी वाले न्यूक्लाइड, में वर्गीकृत किया जा सकता है स्थायी n/p अनुपात प्राप्त करने में यह न्यूक्लाइड अस्थायी नाभिक तथा स्थायी नाभिक के n/p अनुपात पर निर्भर करते हुए या तो β^- , β^+ (स्थिति) या α -कण उत्सर्जित करते हैं।



[नोट : तत्व P तथा Q के केवल स्थायी समस्थानिक क्रमशः ${}_{53}\text{P}^{133}$ तथा ${}_{54}\text{Q}^{137}$ हैं]

तत्व P, Q, R किसी भी ज्ञात तत्व के साथ समानता प्रदर्शित नहीं करते हैं।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. Particles a and b can be respectively

कण a तथा b क्रमशः है

- (A) ${}_2\text{He}^4$, ${}_{-1}\text{e}^0$ (B) ${}_{-1}\text{e}^0$, ${}_2\text{He}^4$ (C) ${}_{-1}\text{e}^0$, ${}_{+1}\text{e}^0$, (D) ${}_2\text{He}^4$, ${}_2\text{He}^4$

10. ${}_{53}\text{P}^{135} \longrightarrow \text{Q} + \text{a}$; $t_{1/2} = 1000 \text{ hrs}$

$\text{Q} \longrightarrow \text{R} + \text{b}$; $t_{1/2} = 10 \text{ min}$

Number of nuclei of Q and R respectively after 1000 hr if we start with 2 mol P.

$$[N_A = 6 \times 10^{23}]$$

- (A) 6×10^{23} , 6×10^{23} (B) 6×10^{22} , 6×10^{23} (C) 2×10^{20} , 6×10^{23} (D) 10^{20} , 6×10^{23}

${}_{53}\text{P}^{135} \longrightarrow \text{Q} + \text{a}$; $t_{1/2} = 1000 \text{ hrs}$

$\text{Q} \longrightarrow \text{R} + \text{b}$; $t_{1/2} = 10 \text{ min}$

यदि हम 2 मोल P के साथ प्रारम्भ करते हैं तो 1000 hr घण्टे के पश्चात् Q तथा R के नाभिक की संख्या क्रमशः है

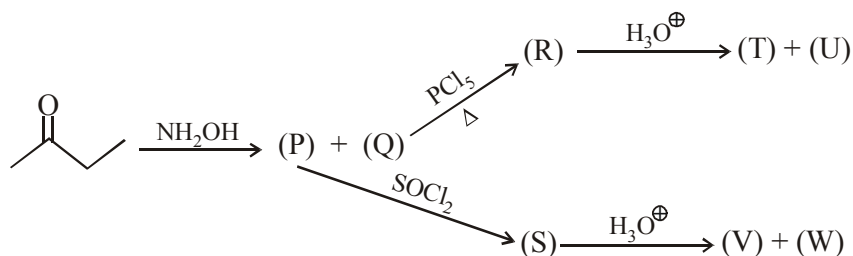
$$[N_A = 6 \times 10^{23}]$$

- (A) 6×10^{23} , 6×10^{23} (B) 6×10^{22} , 6×10^{23} (C) 2×10^{20} , 6×10^{23} (D) 10^{20} , 6×10^{23}

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

Paragraph for Questions 11 and 12

प्रश्न 11 एवं 12 के लिये अनुच्छेद



→ (V) & (U) will give CO_2 gas with aq. NaHCO_3 :

→ (V) तथा (U), जलीय NaHCO_3 के साथ CO_2 गैस देते हैं।

11. Choose the correct option(s) ?

(A) (P) & (Q) → Stereoisomers

(B) (R) & (S) → Metamers

(C) (W) & (T) → Identical

(D) (U) & (V) → Homologous

सही विकल्पों का चयन कीजिये-

(A) (P) तथा (Q) → त्रिविम् समावयवी

(B) (R) तथा (S) → मध्यावयवी

(C) (W) तथा (T) → समान

(D) (U) तथा (V) → समजात

12. Choose the incorrect option(s) :

(A) Reaction sequence involve beckmann rearrangement

(B) Hydrolysis of (R) is faster than $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$

(C) Formation P & Q involve nucleophilic addition followed by elimination

(D) Reaction sequence involve migration at electron deficient nitrogen

गलत विकल्पों का चयन कीजिये-

(A) अभिक्रिया क्रम में बेकमेन पुनर्विन्यास सम्मिलित होता है

(B) (R) का जल अपघटन, $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ की तुलना में तीव्र होता है

(C) P तथा Q के निर्माण में नाभिकस्नेही योग के बाद विलोपन सम्मिलित होता है

(D) अभिक्रिया क्रम में इलेक्ट्रॉन न्यून नाइट्रोजन पर अभिगमन सम्मिलित होता है

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. Find freezing point temperature (in Kelvin) of liquid if vapour pressure of solid & liquid are given by following expression.

$$\ln p_s = 10 - \frac{3000(K)}{T}$$

where P_s = vapour pressure of solid

$$\ln p_l = 5 - \frac{2000(K)}{T}$$

P_l = vapour pressure of liquid

Note : All terms are in SI unit

Fill your answer as sum of digits (excluding decimal places) till you get the single digit answer.

यदि ठोस तथा द्रव के वाष्प दाब निम्न व्यंजक द्वारा दिये जाते हैं तो द्रव का हिमांक (केल्विन में) ज्ञात कीजिये।

$$\ln p_s = 10 - \frac{3000(K)}{T}$$

जहाँ P_s = ठोस का वाष्प दाब

$$\ln p_l = 5 - \frac{2000(K)}{T}$$

P_l = द्रव का वाष्प दाब

Note : सभी पद SI इकाई में

अपने उत्तर के अंकों को (दशमलव स्थान को छोड़कर) तब तक योग कीजिए जब तक आपको इकाई अंक प्राप्त न हो जाए।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

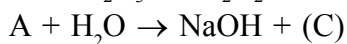
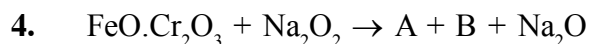
2. A reversible cyclic process involves 6 steps. In step -1, 3 system absorb 500 J, 800 J of heat from a heat reservoir at temperature 250K & 200K respectively. Step 2, 4, 6, are adiabatic such that the temperature of one reservoir changes to that of next. Total work done by the system in whole cycle is 700 J. Find the temperature during step 5 if it exchange heat from a reservoir at temperature T_5 .
Fill your answer as sum of digits (excluding decimal places) till you get the single digit answer.

एक उत्क्रमणीय प्रक्रम में 6 पद सम्मिलित होते हैं पद -1, 3 में तंत्र ऊष्मा के संग्राहक से 250K तथा 200K तापक्रम पर क्रमशः 500 J, 800 J ऊष्मा अवशोषित करता है पद 2, 4, 6, ऐसे रूद्धोष्मीय प्रक्रम में हैं। जिसमें संग्राहक का ताप उससे अगले प्रक्रम के ताप तक परिवर्तित होता है। सम्पूर्ण चक्र में तंत्र द्वारा किया जाने वाला कुल कार्य 700 J है यदि पद 5 तापक्रम T_5 पर संग्राहक से ऊष्मा का विनिमय करता है, तो पद 5 के दौरान तापक्रम ज्ञात कीजिये।

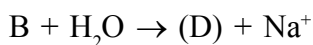
अपने उत्तर के अंकों को (दशमलव स्थान को छोड़कर) तब तक योग कीजिए जब तक आपको इकाई अंक प्राप्त न हो जाए।

3. Count the number of correct statements :
- Minimum potential required for electrophoresis is called zeta potential
 - Tyndall effect is increases with increase in difference in size of particle and wavelength of light used.
 - Minimum amount of electrolyte in millimoles per 100 ml required to cause precipitate in two hours is called coagulating value.
 - Both physical and chemical adsorption decreases with temperature
 - Chemical bonds may be covalent or ionic in chemical adsorption
 - Zeolites are shape -selective catalyst.
- सही कथनों की संख्या बताइये।
- वैद्युतकण संचलन के लिये आवश्यक न्यूनतम विभव, जीटा विभव कहलाता है
 - कण के आकार तथा प्रयोग में आने वाले प्रकाश की तरंगदैर्घ्य में अन्तर में वृद्धि के साथ टिण्डल प्रभाव बढ़ता है
 - प्रति 100 ml के लिये दो घण्टे में अवक्षेपण के लिये मिलिमोल में वैद्युतअपघटय की न्यूनतम मात्रा, स्कंदन मान कहलाती है।
 - भौतिक तथा रासायनिक अधिशोषण दोनों तापक्रम के साथ घटते हैं
 - रासायनिक अधिशोषण के रासायनिक बंध, सह संयोजी या आयनिक हो सकता है
 - जीओलाइट, आकृति चयनात्मक उत्प्रेरक है

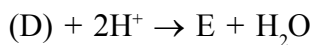
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान



red-brown ppt.

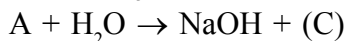
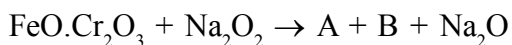


yellow

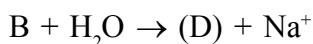


orange

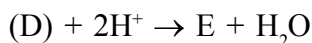
Find the sum of peroxylinkages in A, B, C, D and E.



लाल-भूरा अवक्षेप



पीला



नारंगी

A, B, C, D तथा E में परॉक्सी बंधनों का योग बताइये।



(i) basic gas

(ii) turns red litmus to blue litmus

(iii) gives white dense fumes with HCl

(iv) gives brown ppt. with nessler's reagent

(v) gives deep blue colour with CuSO_4 solution when passed in excess

(vi) gives deep blue colour with NiCl_2 solution when passed in excess

NH_3 के सन्दर्भ में सही कथनों की संख्या बताइये।

(i) क्षारीय गैस

(ii) लाल लिटमस को नीला करती है।

(iii) HCl के साथ श्वेत घने धुम देती है।

(iv) नेसलर अभिकर्मक के साथ भूरा अवक्षेप देती है।

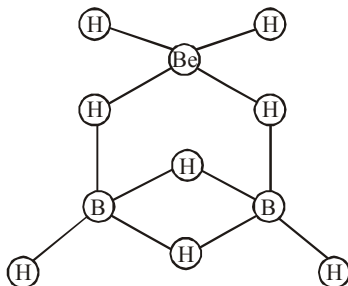
(v) CuSO_4 विलयन में जब आधिक्य में प्रवाहित की जाती है तो गहरा नीला रंग देती है।

(vi) NiCl_2 विलयन में जब आधिक्य में प्रवाहित की जाती है तो गहरा नीला रंग देती है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

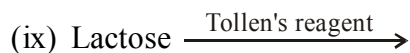
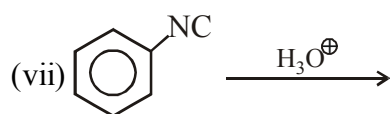
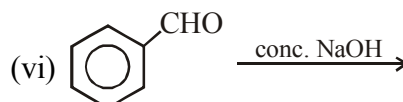
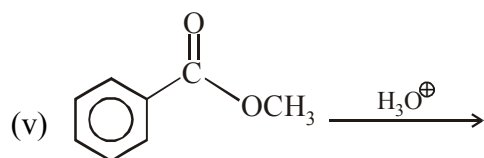
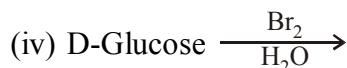
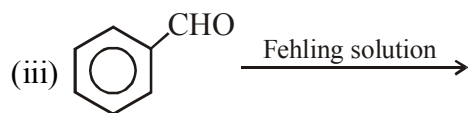
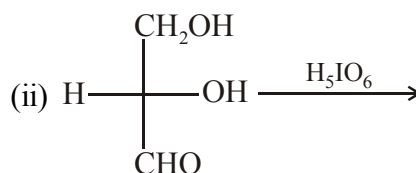
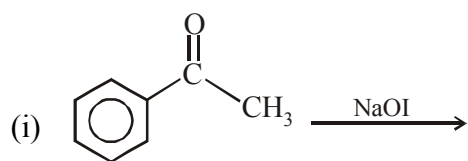
6. Find the number of $3C-2e^-$ bonds in following molecule.

निम्न अणु में $3C-2e^-$ बंधों की संख्या बताइये।



7. Number of oxidation reactions in which organic reactant gets oxidised & one of the major product is carboxylic acid/salt :

ऐसी ऑक्सीकरण अभिक्रियाओं की संख्या बताइये जिनमें कार्बनिक क्रियाकारक ऑक्सीकृत होता है तथा एक मुख्य उत्पाद, कार्बोक्सिलीक अम्ल/लवण है।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. If X, Y & Z is number of mole of HIO_4 consumed by 1 mole of sucrose, 1 mole of Glucose & 1 mole of fructose respectively :

Then value of $\left(\frac{Y+Z-1}{X}\right)$ is :

यदि X, Y तथा Z क्रमशः 1 मोल सुक्रोज, 1 मोल ग्लूकोज तथा 1 मोल फ्रक्टोज द्वारा उपयोग में आये HIO_4 के मोल की संख्या है।

तो $\left(\frac{Y+Z-1}{X}\right)$ का मान 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. Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous function such that $\int_0^1 f(xt) dt = 0$ for all $x \in \mathbb{R}$, then-
- (A) There exists three integral values of P such that the graph of $y = f(x)$ and $y = x^3 - 3x^2 + P$ intersects at three distinct points.
- (B) $y = f(x)$ is a periodic function.
- (C) If A denotes the minimum area bounded by the curves $y = f(x)$, $y = x^4 - 4x - a$ and the ordinates $x = 2$ & $x = 4$, then $a = 69$
- (D) $f(x)$ is neither even function nor odd function.
- माना $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक संतत फलन इस प्रकार है कि सभी $x \in \mathbb{R}$ के लिए $\int_0^1 f(xt) dt = 0$ है, तब -
- (A) P के तीन पूर्णांक मान इस प्रकार विद्यमान हैं कि $y = f(x)$ तथा $y = x^3 - 3x^2 + P$ का आरेख तीन भिन्न बिन्दुओं पर एक दूसरे को प्रतिच्छेद करता है।
- (B) $y = f(x)$ आवर्ती फलन होगा।
- (C) यदि वक्रों $y = f(x)$, $y = x^4 - 4x - a$ तथा कोटियों $x = 2$ तथा $x = 4$ द्वारा परिबद्ध न्यूनतम क्षेत्रफल को A से व्यक्त करते हैं, तो $a = 69$ होगा।
- (D) $f(x)$ ना तो सम फलन और ना ही विषम फलन होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. Consider the function $f(k) = \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{\sqrt{1-k\cos^2 x}}$ where $k \in [0,1)$, then which of the following is/are correct-

माना फलन $f(k) = \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{\sqrt{1-k\cos^2 x}}$, जहाँ $k \in [0,1)$ है, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे सही होगा/होंगे -

- (A) $f\left(\frac{1}{2}\right) < f\left(\frac{1}{3}\right) < f\left(\frac{1}{4}\right)$ (B) $f\left(\frac{1}{4}\right) < f\left(\frac{1}{3}\right) < f\left(\frac{1}{2}\right)$
(C) $f\left(\frac{1}{4}\right) < f\left(\frac{1}{2}\right) > f\left(\frac{3}{4}\right)$ (D) $f\left(\frac{1}{4}\right) < f\left(\frac{1}{2}\right) < f\left(\frac{3}{4}\right)$

3. Let B is an invertible square matrix and B is the adjoint of matrix A such that $AB = B^T$, then-

- (A) A is an identity matrix. (B) B is a symmetric matrix.
(C) A is not an identity matrix. (D) B is a skew symmetric matrix.

माना B एक व्युत्क्रमणीय वर्ग आव्यूह तथा B, आव्यूह A का सहखण्डज आव्यूह इस प्रकार है कि $AB = B^T$ है, तब -

- (A) A तत्समक आव्यूह होगा। (B) B सममित आव्यूह होगा।
(C) A तत्समक आव्यूह नहीं होगा। (D) B विषम सममित आव्यूह होगा।

4. If $f(x)$ is a polynomial of degree 4 with rational coefficients and touches x-axis at $(\sqrt{2}, 0)$, then for the equation $f(x) = 0$ -

- (A) sum of roots is 0 (B) sum of roots is $4\sqrt{2}$
(C) product of roots is 4 (D) product of roots is -4 .

यदि $f(x)$ परिमेय गुणांकों वाला चार घात का बहुपद है तथा बिन्दु $(\sqrt{2}, 0)$ पर x-अक्ष के स्पर्श करता है, तो समीकरण $f(x) = 0$ के लिए -

- (A) मूलों का योगफल शून्य होगा। (B) मूलों का योगफल $4\sqrt{2}$ होगा।
(C) मूलों का गुणनफल 4 होगा। (D) मूलों का गुणनफल -4 होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Let $I(n) = \int_{2016}^{2016+\frac{1}{n}} x \cos^2(x-2016) dx$, then which of the following is/are correct ?

माना $I(n) = \int_{2016}^{2016+\frac{1}{n}} x \cos^2(x-2016) dx$ है, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे सही होगा/होंगे ?

(A) $I\left(\frac{1}{\pi}\right) = \frac{(\pi+2016)\pi}{2}$

(B) $I\left(\frac{1}{\pi}\right) = \frac{(\pi+4032)\pi}{4}$

(C) $\lim_{n \rightarrow \infty} n.I(n) = 2016$

(D) $\lim_{n \rightarrow \infty} n.I(n) = 2017$

6. Let z_1 and z_2 are the roots of the equation $z^2 + z + 1 = 0$, then-

माना z_1 तथा z_2 , समीकरण $z^2 + z + 1 = 0$ के मूल हैं, तब -

(A) $z_1^{2016} + z_2^{2016} = 2$

(B) $z_1^{2016} + z_2^{2016} = -2$

(C) $z_1^{2015} + z_2^{2015} = 1$

(D) $z_1^{2015} + z_2^{2015} = -1$

7. A tangent is drawn at any point $P(t)$ on the parabola $y^2 = 8x$ and a point $Q(\alpha, \beta)$ is taken on it from which pair of tangents QA and QB are drawn to the circle $x^2 + y^2 = 4$, where A & B are points of contact. Now if point $P(t)$ varies on the parabola then the locus of all such point of concurrency of the chord of contact AB is denoted by $S = 0$, then-

(A) Equation of $S = 0$ is $2x + y^2 = 0$

(B) Equation of $S = 0$ is $x + y^2 = 0$

(C) Area bounded by $S = 0$ and the line $2x + 1 = 0$ is $\frac{2}{3}$ sq. units

(D) Tangents drawn at the extremities of intersection of $S = 0$ and the line $2x - y + 1 = 0$ to the curve $S = 0$ includes an angle 75° .

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

परवलय $y^2 = 8x$ पर स्थित किसी बिन्दु $P(t)$ पर स्पर्श रेखा खींची गई है तथा इस पर लिए गए बिन्दु $Q(\alpha, \beta)$, जिससे वृत्त $x^2 + y^2 = 4$ पर स्पर्शरेखाओं के युग्म QA तथा QB खींचा गया है, जहाँ A तथा B स्पर्श बिन्दु हैं। अब यदि बिन्दु $P(t)$ परवलय पर गति करता है, तो स्पर्श जीवा AB के ऐसे सभी संगामी बिन्दुओं के बिन्दुपथ को $S = 0$ द्वारा दर्शाया गया है, तब -

- (A) $S = 0$ का समीकरण $2x + y^2 = 0$ होगा।
 (B) $S = 0$ का समीकरण $x + y^2 = 0$ होगा।
 (C) $S = 0$ तथा रेखा $2x + 1 = 0$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल $\frac{2}{3}$ वर्ग इकाई होगा।
 (D) $S = 0$ तथा रेखा $2x - y + 1 = 0$ के प्रतिच्छेद सिरों पर वक्र $S = 0$ के लिए खींची गई स्पर्श रेखाओं के मध्य कोण 75° होगा।

8. Let two planes $P_1 : 2x - y + z - 2 = 0$ and $P_2 : x + 2y - z - 3 = 0$ are given then-

- (A) The equation of the plane through line of intersection of $P_1 = 0$ and $P_2 = 0$ and the point $(3, 2, 1)$ is $x - 3y + 2z + 1 = 0$
 (B) The equation of the plane through line of intersection of $P_1 = 0$ and $P_2 = 0$ and the point $(3, 2, 1)$ is $3x - y + 2z - 9 = 0$
 (C) The equation of acute angle bisector plane of $P_1 = 0$ and $P_2 = 0$ is $x - 3y + 2z + 1 = 0$
 (D) The equation of acute angle bisector plane of $P_1 = 0$ and $P_2 = 0$ is $x + 3y + 2z + 2 = 0$

माना दो समतल $P_1 : 2x - y + z - 2 = 0$ तथा $P_2 : x + 2y - z - 3 = 0$ द्वारा दिये गए हैं, तब

- (A) $P_1 = 0$ तथा $P_2 = 0$ की प्रतिच्छेदी रेखा तथा बिन्दु $(3, 2, 1)$ से गुजरने वाले समतल का समीकरण $x - 3y + 2z + 1 = 0$ होगा।
 (B) $P_1 = 0$ तथा $P_2 = 0$ की प्रतिच्छेदी रेखा तथा बिन्दु $(3, 2, 1)$ से गुजरने वाले समतल का समीकरण $3x - y + 2z - 9 = 0$ होगा।
 (C) $P_1 = 0$ तथा $P_2 = 0$ के न्यूनकोण अर्द्धक के समतल का समीकरण $x - 3y + 2z + 1 = 0$ होगा।
 (D) $P_1 = 0$ तथा $P_2 = 0$ के न्यूनकोण अर्द्धक के समतल का समीकरण $x + 3y + 2z + 2 = 0$ होगा।

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 A be the area of region in the first quadrant bounded by the line $y = \frac{x}{2}$, the x-axis and the ellipse $\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$. If m ($m > 0$) is such that A is equal to the area of the region in the first quadrant bounded by the line $y = mx$, the y-axis and the ellipse $\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$, then

माना रेखा $y = \frac{x}{2}$, x-अक्ष तथा दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$ द्वारा प्रथम चतुर्थांश में परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल A है। यदि m ($m > 0$) इस प्रकार है कि क्षेत्रफल A, रेखा $y = mx$, y-अक्ष तथा दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$ द्वारा प्रथम चतुर्थांश में परिबद्ध क्षेत्रफल के बराबर है, तब

9. Value of A is -

A का मान होगा -

- (A) $\frac{3}{2} \sin^{-1} \frac{2}{\sqrt{13}}$ (B) $3 \sin^{-1} \frac{3}{\sqrt{13}}$ (C) $\frac{3}{2} \cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{13}}$ (D) $3 \cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{13}}$

10. Value of m is -

m का मान होगा -

- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{2}{9}$ (C) $\frac{2}{7}$ (D) $\frac{1}{9}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

 Let ABC be a triangle (with usual notations) such that $a = 3$ and $b = 2c$, then

 माना त्रिभुज ABC (सामान्य संकेतों के साथ) इस प्रकार है कि $a = 3$ तथा $b = 2c$ है, तब

11. Maximum area of $\triangle ABC$ is (in sq. units)-

 $\triangle ABC$ का अधिकतम क्षेत्रफल (वर्ग इकाई में) होगा-

- (A) 2 (B) 6 (C) 3 (D) 4

12. Value of c corresponding to maximum area of triangle is-

- (A) 3 (B) $2\sqrt{5}$ (C) $\sqrt{5}$ (D) None of these

 त्रिभुज के अधिकतम क्षेत्रफल के संगत c का मान होगा -

- (A) 3 (B) $2\sqrt{5}$ (C) $\sqrt{5}$ (D) इनमें से कोई नहीं

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)

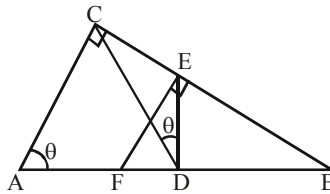
- This section contains **EIGHT** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct integer in the ORS
- Marking scheme :
 - +4 If the bubble corresponding to the answer is darkened
 - 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. In isosceles triangle ABC with $AB = AC$, if coordinates of A are (2,2) and medians through B & C are $3y + 2x = 6$ and $3y - 2x = -2$ respectively, then slope of BC is
 समद्विबाहु त्रिभुज ABC जिसमें $AB = AC$ है, यदि A के निर्देशांक (2,2) तथा B तथा C से गुजरने वाली माध्यिकायें क्रमशः $3y + 2x = 6$ तथा $3y - 2x = -2$ है, तो BC की प्रवणता होगी
2. If coefficient of x^r in the the product of $(1 - x + x^2 - x^3 + \dots - x^{99} + x^{100}) (1 + x + x^2 + \dots + x^{100})$ is denoted by T_r , then value of $(T_{99} + T_{101} + T_{103})$ is
 $(1 - x + x^2 - x^3 + \dots - x^{99} + x^{100})(1 + x + x^2 + \dots + x^{100})$ के गुणनफल में x^r का गुणांक T_r से व्यक्त किया जाता है, तो $(T_{99} + T_{101} + T_{103})$ का मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. Triangle ABC is right angled at C and $\angle BAC = \theta$. A point D is chosen on AB such that $AC = AD = 1$ and a point E is chosen on BC such that $\angle CDE = \theta$ as shown in figure. The perpendicular to BC at E meets AB at F. If $\lim_{\theta \rightarrow 0} EF$ can be expressed as $\frac{p}{q}$ (where p & q are coprime), then value of $(p + q)$ is

त्रिभुज ABC, C पर समकोण तथा $\angle BAC = \theta$ है। AB पर एक बिन्दु D इस प्रकार चुना गया है कि $AC = AD = 1$ तथा BC पर एक बिन्दु E इस प्रकार चुना गया है कि $\angle CDE = \theta$, जैसा चित्र में दर्शाया गया है। भुजा BC के बिन्दु E पर खींचा गया लम्ब भुजा AB के बिन्दु F पर मिलता है। यदि $\lim_{\theta \rightarrow 0} EF$ को $\frac{p}{q}$ (जहाँ p तथा q सह-अभाज्य संख्यायें हैं) से व्यक्त करते हैं, तो $(p + q)$ का मान होगा



4. A box contains 6 cards. Three of the cards are black on both sides, one card is black on one side and red on the other and two of the cards are red on both sides. A card is randomly picked from box and one side is randomly seen. Given that the side seen was red, the probability that the other side is also red can be expressed as $\left(\frac{a}{b}\right)$ (where a & b are coprime), then $(a + b)$ is

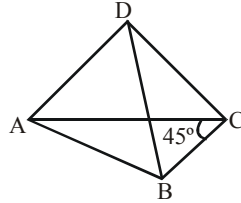
एक बॉक्स में 6 कार्ड हैं। तीन कार्ड दोनों तरफ से काले हैं, एक कार्ड एक तरफ काला तथा दूसरी तरफ लाल है तथा दो कार्ड दोनों तरफ लाल हैं। बॉक्स में से एक कार्ड यादृच्छया निकाल कर यादृच्छया एक तरफ से देखा जाता है। दिया गया है कि देखा गया भाग लाल है, तो कार्ड के दूसरी तरफ से लाल होने की प्रायिकता को $\left(\frac{a}{b}\right)$ (जहाँ a तथा b सह अभाज्य संख्यायें हैं) द्वारा व्यक्त करते हैं, तो $(a + b)$ का मान होगा

5. Let a, b, c are the roots of the equation $x^3 - 2x^2 + 3x - 4 = 0$, then the value of $\left(a + \frac{1}{a}\right)\left(b + \frac{1}{b}\right)\left(c + \frac{1}{c}\right)$ is
- माना a, b, c समीकरण $x^3 - 2x^2 + 3x - 4 = 0$ के मूल हैं, तो $\left(a + \frac{1}{a}\right)\left(b + \frac{1}{b}\right)\left(c + \frac{1}{c}\right)$ का मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. As shown in diagram, the volume of tetrahedron ABCD is $\frac{1}{6}$ cu. units. Also $\angle ACB = 45^\circ$, $BC = 1$, $AD + BC + \frac{AC}{\sqrt{2}} = 3$, then $(CD)^2$ is

चित्रानुसार चतुष्फलक ABCD का आयतन $\frac{1}{6}$ घन इकाई है तथा $\angle ACB = 45^\circ$, $BC = 1$, $AD + BC + \frac{AC}{\sqrt{2}} = 3$ है, तो $(CD)^2$ होगा



7. Consider the region S of complex numbers 'a' such that $|z^2 + az + 1| = 1$ where complex number z is moving on the locus $|z| = 1$. If A denotes the area of S in argand plane, then $\left[\frac{A}{2} \right]$ is (where $[.]$ denotes greatest integer function)

माना सम्मिश्र संख्या 'a' का क्षेत्र S इस प्रकार है कि $|z^2 + az + 1| = 1$ है, जहाँ सम्मिश्र संख्या z, $|z| = 1$ के बिन्दुपथ पर गति करता है। यदि A, आर्गण्ड समतल में S के क्षेत्रफल का दर्शाता है, तो $\left[\frac{A}{2} \right]$ (जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है) का मान होगा

8. If $S = \sum_{n=0}^{2015} \frac{1}{2^n + \sqrt{2^{2015}}} = \frac{2016}{\sqrt{2^{2012+k}}}$ (where $k \in \mathbb{N}$), then the value of k is

यदि $S = \sum_{n=0}^{2015} \frac{1}{2^n + \sqrt{2^{2015}}} = \frac{2016}{\sqrt{2^{2012+k}}}$ (जहाँ $k \in \mathbb{N}$) है, तो k का मान 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-40/40

Your Target is to secure Good Rank in JEE 2016

0000CT103115003