

LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE**TARGET : JEE (ADVANCED) 2016**Test Type : **ALL INDIA OPEN TEST (MAJOR)** Test Pattern : JEE-Advanced**TEST # 11****TEST DATE : 08 - 05 - 2016**

Time : 3 Hours

PAPER – 1

Maximum Marks : 264

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 **44** 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 **44** 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 three sections.
इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान और गणित। हर भाग में तीन 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** contains 10 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 में 10 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-II contains 2 'match the following' type questions and you will have to match entries in **Column-I** with the entries in **Column-II**.
Marking scheme : for each entry in **column-I**, +2 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
खण्ड-II में 2 'सुमेलित' प्रारूप के प्रश्न हैं जिसमें आप **कॉलम-I** की प्रविष्टियों को **कॉलम-II** की प्रविष्टियों से सुमेलित करेंगे।
अंक योजना : कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए +2 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- There is no questions in SECTION-III / **खण्ड-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 : (Maximum Marks : 40)
खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 40)

- This section contains **TEN** 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 दस 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 particle of mass m is bound by the linear potential $U = kr$, where k is a constant and $r > 0$. It is moving in a circular orbit of radius r_0 about the origin :-

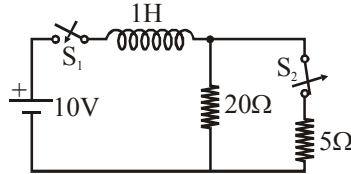
- (A) Its mechanical energy is $\frac{3kr_0}{2}$
- (B) The speed is independent of value of radius
- (C) The angular speed is independent of value of radius
- (D) Its mechanical energy is $\frac{kr_0}{2}$

द्रव्यमान m वाला एक कण रैखिक विभव $U = kr$ द्वारा बद्ध है जहाँ k एक नियतांक व $r > 0$ है। यह मूलबिन्दु के सापेक्ष r_0 त्रिज्या की वृत्ताकार कक्षा में गतिशील है:-

- (A) इसकी यांत्रिक ऊर्जा $\frac{3kr_0}{2}$ है।
- (B) इसकी चाल त्रिज्या पर निर्भर नहीं करती है।
- (C) कोणीय चाल त्रिज्या पर निर्भर नहीं करती है।
- (D) इसकी यांत्रिक ऊर्जा $\frac{kr_0}{2}$ है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. In the circuit shown, switch S_1 is initially open and switch S_2 is initially closed. At time $t = 0$, S_1 is closed and at time $t = 0.25$ s, S_2 is opened. The voltage across the inductor, V_L :-
- (A) Just after switch S_1 is closed, $V_L = 10$ V
- (B) Just before switch S_2 is opened, $V_L = 10/e$ V
- (C) Just after switch S_2 is opened, $V_L = (40 - 50/e)$ V
- (D) Just after switch S_2 is opened, $V_L = (60 - 50/e)$ V

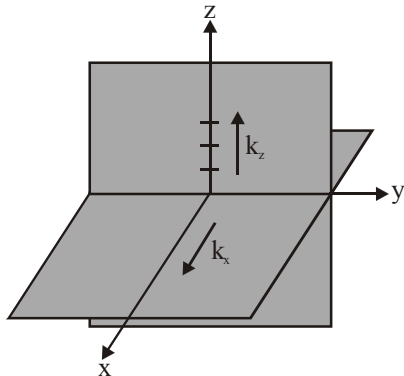


प्रदर्शित परिपथ में स्विच S_1 प्रारम्भ में खुला तथा S_2 प्रारम्भ में बंद है। समय $t = 0$ पर S_1 को बंद कर देते हैं तथा समय $t = 0.25$ s पर S_2 को खोल दिया जाता है। प्रेरक कुण्डली पर वोल्टता :-

- (A) स्विच S_1 बंद करने के ठीक पश्चात् $V_L = 10$ V है।
- (B) स्विच S_2 खोलने के ठीक पूर्व $V_L = 10/e$ V है।
- (C) स्विच S_2 खोलने के ठीक बाद $V_L = (40 - 50/e)$ V है।
- (D) स्विच S_2 खोलने के ठीक बाद $V_L = (60 - 50/e)$ V है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. The xy plane carries a uniform surface current flowing in the x direction with a surface current density of $k_x = 10 \text{ A/m}$. The yz plane carries a uniform surface current flowing in the z direction, also with a surface current density of $k_z = 10 \text{ A/m}$. Observe the figure below :-
- (A) Magnetic field in region $x > 0, z > 0$; is in positive y -direction.
 (B) Magnetic field in region $x > 0, z < 0$; is zero.
 (C) Magnetic field in region $x < 0, z > 0$; is in negative y - direction.
 (D) Magnetic field in region $x < 0, z < 0$; is zero



प्रदर्शित xy तल में एकसमान पृष्ठीय धारा x दिशा में पृष्ठीय धारा घनत्व $k_x = 10 \text{ A/m}$ के साथ प्रवाहित हो रही है। yz तल में एकसमान पृष्ठीय धारा z दिशा में समान पृष्ठीय धारा घनत्व $k_z = 10 \text{ A/m}$ के साथ प्रवाहित हो रही है :-

- (A) भाग $x > 0, z > 0$ में चुम्बकीय क्षेत्र धनात्मक y -दिशा में है।
 (B) भाग $x > 0, z < 0$ में चुम्बकीय क्षेत्र शून्य है।
 (C) भाग $x < 0, z > 0$ में चुम्बकीय क्षेत्र ऋणात्मक y -दिशा में है।
 (D) भाग $x < 0, z < 0$ में चुम्बकीय क्षेत्र शून्य है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. If M_e , M_p and M_H are the rest masses of electron, proton and hydrogen atom in the ground state (with energy -13.6 eV), respectively, which of the following is exactly true ? (c is the speed of light in free space) :-

(A) $M_H = M_p + M_e$ (B) $M_H = M_p + M_e - \frac{13.6 \text{ eV}}{c^2}$
(C) $M_H = M_p + M_e + \frac{13.6 \text{ eV}}{c^2}$ (D) $M_H = M_p + M_e + K$, where $K \neq \pm \frac{13.6 \text{ eV}}{c^2}$ or zero

यदि M_e , M_p व M_H मूल अवस्था में (ऊर्जा -13.6 eV) क्रमशः इलेक्ट्रॉन, प्रोटोन व हाइड्रोजन परमाणु के विराम द्रव्यमान हों तो सही विकल्प चुनिये (c मुक्ताकाश में प्रकाश की चाल है) :-

(A) $M_H = M_p + M_e$ (B) $M_H = M_p + M_e - \frac{13.6 \text{ eV}}{c^2}$
(C) $M_H = M_p + M_e + \frac{13.6 \text{ eV}}{c^2}$ (D) $M_H = M_p + M_e + K$, जहाँ $K \neq \pm \frac{13.6 \text{ eV}}{c^2}$ या शून्य

5. A combination of two thin convex lenses of equal focal lengths, is kept separated along the optical axis by a distance of 20 cm between them. The combination behaves as a lens system of infinite focal length :-

- (A) If an object is kept on the common optic axis at a distance of 10 cm from the first lens, its final image will be formed at a distance of 10 cm from the next lens.
(B) If an object is kept on the common optic axis at a distance of 10 cm from the first lens, its final image will be formed at a distance of 30 cm from the next lens.
(C) If an object is kept on the common optic axis at a distance of 30 cm from the first lens, its final image will be formed at a distance of 10 cm from the next lens.
(D) If an object is kept on the common optic axis at a distance of 30 cm from the first lens, its final image will be formed at a distance of 20 cm from the next lens.

समान फोकस दूरी वाले दो पतले उत्तल लेंसों के संयोजन को प्रकाशिक अक्ष के अनुदिश अलग-अलग इनके मध्य 20 cm दूरी पर रखा जाता है। यह संयोजन अनन्त फोकस दूरी वाले एक लेंस निकाय की तरह व्यवहार करता है:-

- (A) यदि किसी बिम्ब को प्रथम लेंस से 10 cm की दूरी पर उभयनिष्ठ प्रकाशिक अक्ष पर रख दिया जाये तो इसका अंतिम प्रतिबिम्ब, अगले लेंस से 10 cm की दूरी पर बनेगा।
(B) यदि किसी बिम्ब को प्रथम लेंस से 10 cm की दूरी पर उभयनिष्ठ प्रकाशिक अक्ष पर रख दिया जाये तो इसका अंतिम प्रतिबिम्ब, अगले लेंस से 30 cm की दूरी पर बनेगा।
(C) यदि किसी बिम्ब को प्रथम लेंस से 30 cm की दूरी पर उभयनिष्ठ प्रकाशिक अक्ष पर रख दिया जाये तो इसका अंतिम प्रतिबिम्ब, अगले लेंस से 10 cm की दूरी पर बनेगा।
(D) यदि किसी बिम्ब को प्रथम लेंस से 30 cm की दूरी पर उभयनिष्ठ प्रकाशिक अक्ष पर रख दिया जाये तो इसका अंतिम प्रतिबिम्ब, अगले लेंस से 20 cm की दूरी पर बनेगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

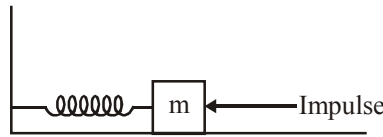
6. Photons of wavelength 248 nm fall on a metal surface whose work function is 2.2 eV. Assume that each photoelectron inside the metal lattice may come out of the surface or collide with the lattice before coming out. In each collision with the lattice, it loses 20% of its existing energy. Which of the following can be a kinetic energy of an ejected photoelectron?

तरंगदैर्घ्य 248 nm वाले फोटोनों को 2.2 eV कार्यफलन वाली धात्विक सतह पर गिराया जाता है। माना धात्विक जालक के अन्दर प्रत्येक फोटोइलेक्ट्रॉन सतह से बाहर आ सकता है या बाहर आने से पूर्व जालक से टकरा सकता है। जालक से प्रत्येक टक्कर में इसकी वर्तमान ऊर्जा का 20% खर्च हो जाता है। उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा हो सकती है:-

- (A) 2.8 eV (B) 2.24 eV (C) 1.8 eV (D) 1 eV

7. A mass m , lying on a horizontal, frictionless surface, is connected to one end of a spring of spring constant k . The other end of the spring is connected to a wall, as shown in the figure. At $t = 0$, the mass is given an impulse J as shown. Taking left direction as positive. The time dependence of the displacement, acceleration and the velocity of the mass are:

क्षैतिज घर्षणरहित सतह पर स्थित द्रव्यमान m स्प्रिंग नियतांक k वाली स्प्रिंग के एक सिरे से जुड़ा हुआ है। स्प्रिंग का दूसरा सिरा चित्रानुसार एक दीवार से जुड़ा है। $t = 0$ पर द्रव्यमान को आवेग J प्रदान किया जाता है। बांयी दिशा को धनात्मक मानिये। द्रव्यमान के विस्थापन, त्वरण व वेग की समय पर निर्भरता होगी:-



(A) $x = \frac{J}{\sqrt{mk}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$

(B) $v = \frac{J}{m} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \frac{3\pi}{2}\right)$

(C) $a = \frac{J\sqrt{k}}{\sqrt{m^3}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$

(D) $a = \frac{J\sqrt{k}}{\sqrt{m^3}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \pi\right)$

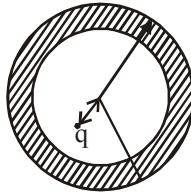
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. A satellite moves around the earth in a circular orbit of radius R centered at the earth. A second satellite of same mass moves in an elliptic orbit of semi-major axis $4R$, with the earth at one of the foci.
- (A) The ratio of their time periods is $1 : 8$
 (B) The ratio of their time periods is $1 : 2$
 (C) The first satellite has a higher angular momentum about the center of the earth
 (D) The first satellite has a lower mechanical energy

एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर R त्रिज्या की वृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगाता है, जिसका केन्द्र पृथ्वी पर है। समान द्रव्यमान का एक दूसरा उपग्रह दीर्घ अक्ष $4R$ वाली दीर्घवृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगाता है जिसकी एक नाभि पर पृथ्वी है:-

- (A) इनके आवर्तकालों का अनुपात $1 : 8$ है।
 (B) इनके आवर्तकालों का अनुपात $1 : 2$ है।
 (C) प्रथम उपग्रह का पृथ्वी के केन्द्र के सापेक्ष कोणीय संवेग अधिक है।
 (D) प्रथम उपग्रह की यांत्रिक ऊर्जा कम है।
9. A hollow, conducting spherical shell of inner radius R_1 and outer radius R_2 encloses a charge q inside, which is located at a distance d ($d < R_1$) from the centre of the spheres. (assume potential to be zero at infinity) :-

- (A) The potential at the centre of the shell is $\frac{kq}{d} - \frac{kq}{R_1}$
 (B) The potential of the shell is $\frac{kq}{R_2}$
 (C) The potential outside the shell at a distance R from the center is $\frac{kq}{R} + \frac{kq}{d} - \frac{kq}{R_1}$
 (D) The potential at the centre of the shell is $\frac{kq}{d} - \frac{kq}{R_1} + \frac{kq}{R_2}$



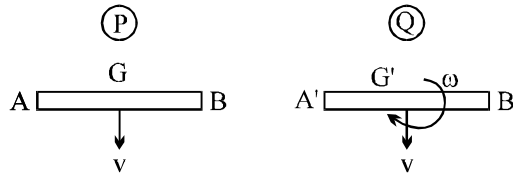
आंतरिक त्रिज्या R_1 व बाह्य त्रिज्या R_2 वाले खोखले चालक गोलीय कोश के अन्दर एक आवेश q गोलों के केन्द्र से दूरी d ($d < R_1$) पर स्थित है। अनन्त पर विभव शून्य मानिये:-

- (A) कोश के केन्द्र पर विभव $\frac{kq}{d} - \frac{kq}{R_1}$ है।
 (B) कोश का विभव $\frac{kq}{R_2}$ है।
 (C) कोश के बाहर केन्द्र से R दूरी पर विभव $\frac{kq}{R} + \frac{kq}{d} - \frac{kq}{R_1}$ है।
 (D) कोश के केन्द्र पर विभव $\frac{kq}{d} - \frac{kq}{R_1} + \frac{kq}{R_2}$ है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. Two equal uniform rods P and Q move with the same velocity v as shown in the figure. The second rod has an angular velocity ω ($< 6v/l$) (clockwise) about G' in addition to v .

- (A) If the ends A & A' are suddenly fixed simultaneously both rods will rotate with the same angular velocity
- (B) If the ends A & A' are suddenly fixed simultaneously, the rod Q will rotate with greater angular velocity
- (C) If the ends B & B' are suddenly fixed simultaneously both rods will rotate with the same angular velocity
- (D) If the ends B & B' are suddenly fixed simultaneously, the rod P will rotate with greater angular velocity



दो समान समरूप छड़ें P व Q चित्रानुसार समान वेग v से गतिशील हैं। दूसरी छड़ का v के अतिरिक्त G' के परितः दक्षिणावर्ती कोणीय वेग ω ($< 6v/l$) है।

- (A) यदि सिरों A व A' को अचानक एकसाथ स्थिर कर दिया जाये तो दोनों छड़ें समान कोणीय वेग से घूर्णन करेगी।
- (B) यदि सिरों A व A' को अचानक एकसाथ स्थिर कर दिया जाये तो छड़ Q अधिक कोणीय वेग से घूर्णन करेगी।
- (C) यदि सिरों B व B' को अचानक एकसाथ स्थिर कर दिया जाये तो दोनों छड़ें समान कोणीय वेग से घूर्णन करेगी।
- (D) यदि सिरों B व B' को अचानक एकसाथ स्थिर कर दिया जाये तो छड़ P अधिक कोणीय वेग से घूर्णन करेगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks : 16)

खण्ड-II : (अधिकतम अंक : 16)

- This section contains **TWO** questions.
- Each question contains two columns, **Column-I** and **Column-II**.
- **Column-I** has **four** entries (A), (B), (C) and (D)
- **Column-II** has **five** entries (P), (Q), (R), (S) and (T)
- Match the entries in **Column-I** with the entries in **column-II**.
- One or more entries in **Column-I** may match with one or more entries in **Column-II**.
- The ORS contains a 4×5 matrix whose layout will be similar to the one shown below :

(A) ☐ (P) ☐ (Q) ☐ (R) ☐ (S) ☐ (T)

(B) ☐ (P) ☐ (Q) ☐ (R) ☐ (S) ☐ (T)

(C) ☐ (P) ☐ (Q) ☐ (R) ☐ (S) ☐ (T)

(D) ☐ (P) ☐ (Q) ☐ (R) ☐ (S) ☐ (T)

- For each entry in **column-I**, darken the bubbles of all the matching entries. For example, if entry (A) in **Column-I** matches with entries (Q), (R) and (T), then darken these three bubbles in the ORS. Similarly, for entries (B), (C) and (D).

- Marking scheme :

For each entry in **Column-I**

+2 If only the bubble(s) corresponding to all the correct match(es) is (are) darkened

0 If none of the bubbles is darkened

-1 In all other cases

- इस खण्ड में दो प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में दो कॉलम हैं, कॉलम-I तथा कॉलम-II
- कॉलम-I में चार प्रविष्टियाँ (A), (B), (C) तथा (D) हैं
- कॉलम-II में पाँच प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S) तथा (T) हैं
- कॉलम-I की प्रविष्टियों का कॉलम-II की प्रविष्टियों से सुमेलित करें
- कॉलम-I की एक या एक से अधिक प्रविष्टियाँ, कॉलम-II की एक या एक से अधिक प्रविष्टियों से सुमेलित हो सकती हैं
- ओ.आर.एस. में नीचे दर्शायी गयी जैसी 4×5 आव्यूह दी गयी है :

(A) ☐ (P) ☐ (Q) ☐ (R) ☐ (S) ☐ (T)

(B) ☐ (P) ☐ (Q) ☐ (R) ☐ (S) ☐ (T)

(C) ☐ (P) ☐ (Q) ☐ (R) ☐ (S) ☐ (T)

(D) ☐ (P) ☐ (Q) ☐ (R) ☐ (S) ☐ (T)

- कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए सभी सुमेलित प्रविष्टियों के बुलबुलों को काला करें। उदाहरण स्वरूप, यदि कॉलम-I की प्रविष्टि (A) प्रविष्टियों (Q), (R) तथा (T) से सुमेलित हो, तो इन तीनों बुलबुलों को ओ.आर.एस. में काला करें। इसी प्रकार प्रविष्टियों (B), (C) तथा (D) के लिये भी करें

- अंकन योजना :

कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए

+2 यदि सिर्फ सभी विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय

0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो

-1 अन्य सभी अवस्थाओं में

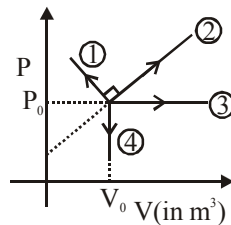
1. A monatomic ideal gas at pressure P_0 & volume V_0 can be made to undergo 4 different process on PV diagram as shown. For each of the processes, match with entries in column-II. (Symbols have their usual meanings).

Column-I

- (A) Process-1
(B) Process-2
(C) Process-3
(D) Process-4

Column-II

- (P) $\Delta Q + ve$
(Q) $\Delta U + ve$
(R) $W -ve$
(S) Temperature decreases
(T) $\Delta Q - ve$



दाब P_0 व आयतन V_0 वाली एकपरमाण्विक आदर्श गैस को चित्रानुसार PV आरेख पर चार विभिन्न प्रक्रमों से गुजारा जाता है। कॉलम सुमेलन कीजिये। यहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ है।

कॉलम-I

- (A) प्रक्रम-1
(B) प्रक्रम-2
(C) प्रक्रम-3
(D) प्रक्रम-4

कॉलम-II

- (P) $\Delta Q + ve$
(Q) $\Delta U + ve$
(R) $W -ve$
(S) तापमान घटता है।
(T) $\Delta Q - ve$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

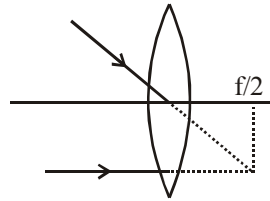
2. Match the image description in column-I with column-II. Only 2 rays are shown for convenience. (f in each case is the focal length of the respective geometrical device.)

Column-I

Column-II

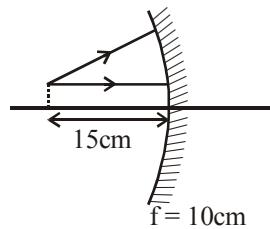
(A) virtual image

(P)



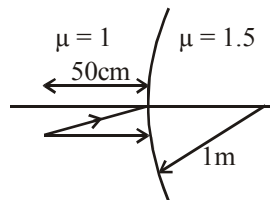
(B) real image

(Q)



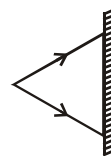
(C) erect image

(R)

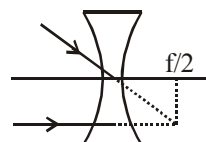


(D) magnified image

(S)



(T)



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

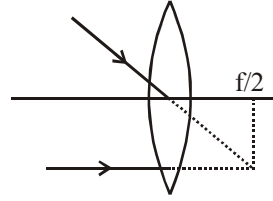
कॉलम-I में वर्णित प्रतिबिम्बों का कॉलम-II से मिलान कीजिये। यहाँ सुविधा के लिये केवल 2 किरणें दर्शायी गयी हैं। प्रत्येक प्रकरण में f संगत ज्यामितिय युक्ति की फोकस दूरी है।

कॉलम-I

कॉलम-II

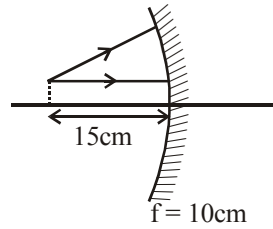
(A) आभासी प्रतिबिम्ब

(P)



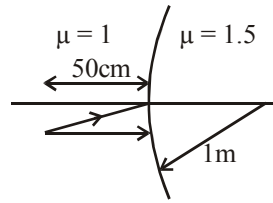
(B) वास्तविक प्रतिबिम्ब

(Q)



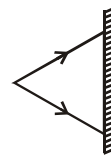
(C) सीधा प्रतिबिम्ब

(R)

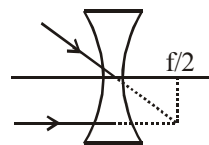


(D) आवर्धित प्रतिबिम्ब

(S)



(T)



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-III : Integer Value Correct Type

खण्ड-III : पूर्णांक मान सही प्रकार

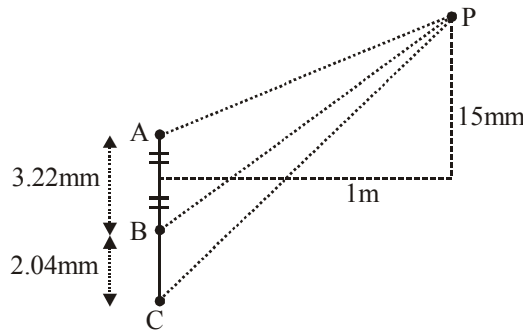
No question will be asked in section III / खण्ड III में कोई प्रश्न नहीं है।

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 a region of space, a time dependent magnetic field $B = 0.4t$ Tesla points vertically upwards. Consider a horizontal, circular loop of radius 2 cm in this region. The magnitude of the electric field (in mV/m) induced in the loop is
अंतरिक्ष में किसी स्थान पर समय परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र $B = 0.4t$ टेस्ला ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर निर्देशित है। इस स्थान पर 2 cm त्रिज्या वाले एक क्षैतिज वृत्ताकार लूप पर विचार कीजिये। इस लूप में प्रेरित विद्युत क्षेत्र का परिमाण (mV/m में) ज्ञात कीजिये।
2. For the arrangement given in the following figure, the coherent light sources A, B and C radiating in phase have individual intensities of 2 mW/m^2 , 2 mW/m^2 and 5 mW/m^2 , respectively at point P. The wavelength of each of the sources is 600 nm. The resultant intensity at point P (in mW/m^2) is
चित्र में प्रदर्शित व्यवस्था में कला में विकिरण उत्सर्जित कर रहे कलासम्बद्ध प्रकाश स्रोतों A, B व C की बिन्दु P पर तीव्रता क्रमशः 2 mW/m^2 , 2 mW/m^2 व 5 mW/m^2 है। प्रत्येक स्रोत की तरंगदैर्घ्य 600 nm है। बिन्दु P पर परिणामी तीव्रता (mW/m^2 में) होगी



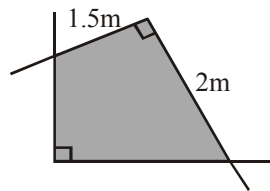
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. A block of mass 2 kg is at rest on a horizontal table. The coefficient of friction between the block and the table is 0.1. A horizontal force 3 N is applied to the block. The speed of the block (in m/s) after it has moved a distance 9 m is

द्रव्यमान 2 kg वाला एक ब्लॉक क्षैतिज मेज पर विरामावस्था में है। ब्लॉक तथा मेज के मध्य घर्षण गुणांक 0.1 है। ब्लॉक पर एक क्षैतिज बल 3 N लगाया जाता है। ब्लॉक द्वारा 9 m दूरी तय करने के बाद ब्लॉक की चाल (m/s में) होगी

4. Two L shaped wires are kept over each other as shown. The wire on the left is fixed and the wire on the right is movable on the left wire without any friction. The whole system is in a horizontal plane. Now we make a soap film of surface tension 0.1 N/m in between the wires such that it covers the common quadrilateral area. If the right wire has a mass of 250 gm, what is its initial acceleration (in m/s^2) on being released ?

दो L आकृति के तार चित्रानुसार एक-दूसरे के ऊपर रखे हुए हैं। बांया तार स्थिर किया हुआ है जबकि दांया तार, बांये तार पर बिना घर्षण गति कर सकता है। यह सम्पूर्ण निकाय क्षैतिज तल में है। तारों के मध्य अब 0.1 N/m पृष्ठ तनाव वाली साबुन की फिल्म इस प्रकार बनायी जाती है यह एक उभयनिष्ठ चतुष्कोणीय क्षेत्रफल को घेरती है। यदि दांये तार का द्रव्यमान 250 gm हो तो इसे विरामावस्था से छोड़े जाने पर इसका प्रारम्भिक त्वरण (m/s^2 में) क्या होगा ?



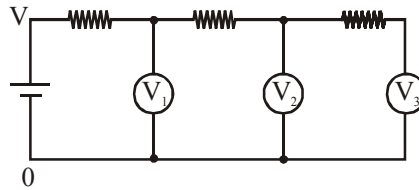
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Let's fill an air-balloon to the same volume once with hydrogen and once with helium. In one of the case the lifting capacity is greater than the other case. By what percentage? (In the given conditions the gas densities in kg/m^3 units are: hydrogen — 0.08, helium — 0.16, air — 1.16). The mass of the balloon's material is negligible compared to the mass of the hanging weight and the volume of the hanging weight is negligible compared to the volume of the balloon.

माना वायु से भरे एक गुब्बारे को क्रमागत रूप से हाइड्रोजन तथा हीलियम से समान आयतन तक भरा जाता है। एक स्थिति में ऊपर उठने की क्षमता दूसरी स्थिति की तुलना में अधिक है। यह कितने प्रतिशत अधिक है? (दी गयी स्थितियों में गैसों का घनत्व (kg/m^3 में) हाइड्रोजन के लिये = 0.08, हीलियम = 0.16, तथा वायु के लिये = 1.16 है)। लटके हुए भार के द्रव्यमान की तुलना में गुब्बारे के पदार्थ का द्रव्यमान नगण्य है तथा लटके हुए भार का आयतन, गुब्बारे के आयतन की तुलना में नगण्य है।

6. Consider the circuit shown in Fig, made from identical resistors and voltmeters. First voltmeter shows $V_1 = 10 \text{ V}$, and the third $V_3 = 2 \text{ V}$. What reading does the second voltmeter show (in Volts)?

एकजैसे प्रतिरोधों व वोल्टमीटरों से बने परिपथ पर विचार कीजिये। प्रथम व तृतीय वोल्टमीटर का पाठ्यांक क्रमशः $V_1 = 10 \text{ V}$ व $V_3 = 2 \text{ V}$ है तो द्वितीय वोल्टमीटर का पाठ्यांक (वोल्ट में) ज्ञात कीजिये।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. Suppose that we have a vernier callipers which does not expand or contract on heating. Such a device is very useful in engineering applications where the dimensions are to be found at different temperatures. One such vernier callipers is used to measure the diameter of a rod at different temperatures as shown in table below. What will be the vernier scale reading (division coinciding) at a temperature of 50°C . 10 vernier scale divisions coincide with 9 main scale divisions and 1 main scale division = 1 mm.

Temperature T in $^{\circ}\text{C}$	Main scale reading	Vernier scale reading
0	2.4 cm	4th division coinciding
20	2.4 cm	8th division coinciding

माना हमारे पास एक वर्नियर कैलीपर्स है जो गर्म करने पर प्रसारित या सिकुड़ता नहीं है। ऐसी युक्ति का उपयोग अभियांत्रिकी अनुप्रयोगों में किया जाता है जहाँ विभिन्न तापमानों पर विमाओं को ज्ञात किया जाता है। ऐसे ही एक वर्नियर कैलीपर्स का उपयोग विभिन्न तापमानों पर एक छड़ का व्यास मापने में किया जाता है जिसे नीचे सारणी में दर्शाया गया है। 50°C तापमान पर वर्नियर पैमाने का पाठ्यांक (भागों का संपाती होना) क्या होगा? वर्नियर पैमाने के 10 भाग मुख्य पैमाने के 9 भागों के संपाती है तथा मुख्य पैमाने का 1 भाग = 1 mm है।

तापमान T $^{\circ}\text{C}$ में	मुख्य पैमाने का पाठ्यांक	वर्नियर पैमाने का पाठ्यांक
0	2.4 cm	चौ
20	2.4 cm	आठवाँ भाग संपाती है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. A cylindrical vessel is divided in two parts by a fixed partition which is perfectly heat conducting. The wall and piston are thermally insulated from surroundings. The left side contains 0.5 moles of gas with $C_v = 2R$ at temperature of 300 K. The right side contains 4 moles of mixture of gas with $C_v = 1.75 R$ at same temperature of 300 K. The piston compresses slowly the right side from volume of V_0 to $\frac{V_0}{4}$. Find the total change in internal energy of gases. If $\Delta U = n \times 10^4$ J, fill n in OMR Sheet.

(Take : $R = \frac{25}{3}$ S.I. unit)

एक बेलनाकार पात्र को किसी पूर्णतया ऊष्मीय चालक स्थिर विभाजक द्वारा दो भागों में विभाजित किया जाता है। दीवार तथा पिस्टन, परिवेश से पूर्णतया कुचालक है। बांये भाग में $C_v = 2R$ वाली 0.5 मोल गैस 300 K पर भरी हुयी है। दांये भाग में $C_v = 1.75 R$ वाली गैसीय मिश्रण के 4 मोल 300 K पर भरे हुए है। पिस्टन को धीरे-धीरे दांयी ओर V_0 से $\frac{V_0}{4}$ आयतन तक सम्पीड़ित किया जाता है। यदि गैसों की आंतरिक ऊर्जा में कुल परिवर्तन $\Delta U = n \times 10^4$ J हो तो n का मान ज्ञात कीजिये।

($R = \frac{25}{3}$ S.I. unit)



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

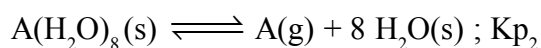
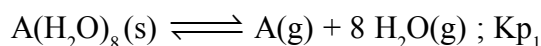
PART-2 : CHEMISTRY
भाग-2 : रसायन विज्ञान
SECTION-I : (Maximum Marks : 40)
खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 40)

- This section contains **TEN** 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 दस 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. Enthalpy change in a reaction depends on -
 - (A) Physical state of reactant and products
 - (B) Allotropic form of element involved
 - (C) Path used by reactants to form products
 - (D) Temperature
 अभिक्रिया में एन्थैल्पी परिवर्तन निम्न में से किस पर निर्भर करता है -
 - (A) क्रियाकारक तथा उत्पादों की भौतिक अवस्था पर
 - (B) सम्मिलित तत्व के अपरूपों पर
 - (C) क्रियाकारकों द्वारा उत्पादों के निर्माण के लिए प्रयोग में लिया गया पथ
 - (D) ताप पर

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. At 263K a solid compound $A(H_2O)_8$ show following equilibria (Assume 263K is sublimation point of $H_2O(s)$ under given condition) -



If equilibrium partial pressures of two gases A & H_2O are 0.2 bar & 0.001 bar respectively. Then correct informations are -

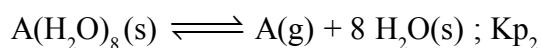
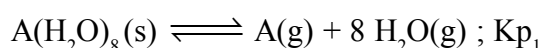
(A) $K_{p1}^0 = 2 \times 10^{-25}$

(B) $K_{p2}^0 = 0.2$

(C) Vapour pressure of ice is 0.001 bar

(D) Vapour pressure of ice is 0.002 bar

263K पर एक ठोस यौगिक $A(H_2O)_8$ निम्न साम्य प्रदर्शित करता है (मानें कि दी गई परिस्थितियों में $H_2O(s)$ का उर्ध्वपातन बिन्दु 263K है) -



यदि दो गैसों A तथा H_2O का साम्यावस्था आंशिक दाब क्रमशः 0.2 bar तथा 0.001 bar है तो सही सूचनाएँ हैं -

(A) $K_{p1}^0 = 2 \times 10^{-25}$

(B) $K_{p2}^0 = 0.2$

(C) बर्फ का वाष्प दाब 0.001 bar है

(D) बर्फ का वाष्प दाब 0.002 bar है

3. In which of the following crystals, cations occupy tetrahedral voids ?

निम्न में से कौनसे क्रिस्टलों में, धनायन चतुष्फलकीय रिक्तियों को घेरते हैं ?

(A) NaCl

(B) ZnS

(C) Na_2O

(D) CaF_2

4. When MnO_2 is fused with KOH, a purple green coloured compound is formed. Choose correct statements about purple green coloured compound

(A) It disproportionates in acidic medium

(B) It is paramagnetic in nature

(C) Geometry is tetrahedral

(D) It uses non axial d-orbital in hybridisation

जब MnO_2 को KOH के साथ गलित किया जाता है तो एक बैंगनी-हरे रंग का यौगिक निर्मित होता है। इस बैंगनी हरे यौगिक के सन्दर्भ में सही कथन चुनिए-

(A) यह अम्लीय माध्यम में विषमानुपातित हो जाता है

(B) यह अनुचुम्बकीय प्रकृति का है

(C) ज्यामिती चतुष्फलकीय है

(D) यह संकरण में अन अक्षीय d-कक्षक का प्रयोग करता है

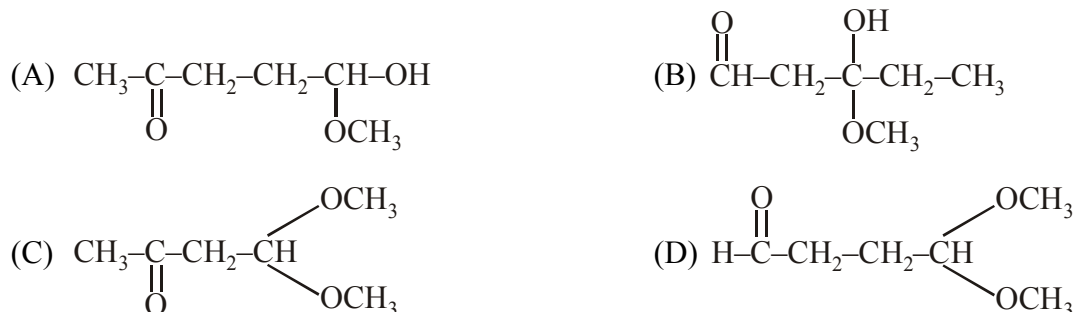
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. In the following reactions. The **CORRECT** statements is/are :
- I. $\text{FeSO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X}$
 II. Sodium nitroprusside + $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Y}$
- (A) Products X and Y both are paramagnetic
 (B) In the reaction I change of oxidation state of central atom occurs while in reaction II there is no change in oxidation state
 (C) Product (X) can also be obtained when NO_2^- or NO_3^- react with dil. H_2SO_4 in presence of FeSO_4
 (D) Hybridisation of central atom of X is sp^3d^2 and Y is d^2sp^3
- निम्न अभिक्रियाओं के सन्दर्भ में सही कथन है/हैं-
- I. $\text{FeSO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X}$
 II. सोडियम नाइट्रोप्रुसाईड + $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Y}$
- (A) X तथा Y, दोनों उत्पाद अनुचुम्बकीय है
 (B) अभिक्रिया I में केन्द्रीय परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था का परिवर्तन होता है जबकि अभिक्रिया II में ऑक्सीकरण अवस्था में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
 (C) जब FeSO_4 की उपस्थिति में NO_2^- या NO_3^- , तब H_2SO_4 के साथ क्रिया करते हैं तो भी उत्पाद (X) प्राप्त किया जा सकता है
 (D) X के केन्द्रीय परमाणु का संकरण sp^3d^2 है तथा Y का d^2sp^3 है।
6. The low-spin paramagnetic complex compounds that exhibits optical isomerism is/are
 निम्न चक्रण अनुचुम्बकीय संकुल यौगिक जो प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करते हैं, हैं-
- (A) $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2$ (B) $[\text{Ru}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Br}_2\text{Cl}_2]^-$ (C) $[\text{Cr}(\text{CN})_2\text{Br}_2\text{Cl}_2]^-$ (D) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+}$
7. The sets with **CORRECT** order of acidity is
 अम्लीयता के सही क्रम का समुच्चय है -
- (A) $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ (B) $\text{HClO} > \text{HBrO} > \text{HIO}$
 (C) $\text{HClO}_4 > \text{HClO}_3 > \text{HClO}_2 > \text{HClO}$ (D) $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_3$
8. Choose the correct option(s) :
 सही विकल्पों का चयन कीजिये-
- $$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \xrightarrow[\text{conc. H}_2\text{SO}_4/\Delta]{\text{HN}_3} \text{X} \quad , \quad \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \xrightarrow[\text{(ii) PBr}_3]{\text{(i) LAH}} \text{Y}$$
- (A) X, $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$ (B) Y, $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br}$
 (C) X, $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (D) X, CH_3-NH_2

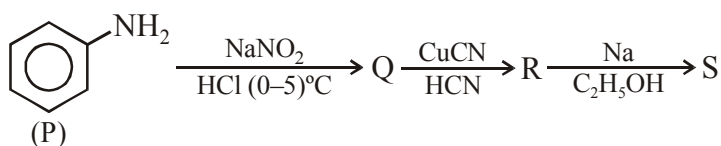
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. Compound A ($C_6H_{12}O_3$) when treated with I_2 & NaOH gives yellow precipitate. When A is treated with Tollen's reagent no reaction occur. When A is treated with H_3O^+ & then treated with I_2 & NaOH gives yellow precipitate. Compound A can't be :

यौगिक A ($C_6H_{12}O_3$), I_2 तथा NaOH के साथ उपचारित होकर पीला अवक्षेप देता है जब A, टॉलेन्स अभिकर्मक के साथ उपचारित होता है तो कोई अभिक्रिया नहीं होती है। जब A, H_3O^+ के साथ उपचारित होता है तथा फिर I_2 तथा NaOH के साथ उपचारित होकर पीला अवक्षेप देता है तो यौगिक 'A' नहीं हो सकता है-

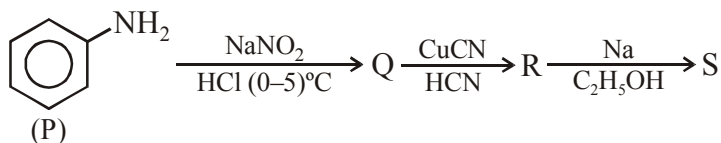


10. Correct statement(s) regarding following reaction sequence is/are :



- (A) P & S can be distinguished by dye azo test
(B) S is more basic than P
(C) R give benzophenone with $PhMgBr$ followed by H_3O^+
(D) Q on passing with steam produces phenol

निम्न अभिक्रिया क्रम के सन्दर्भ में सही कथन है/हैं-



- (A) P तथा S को डाईऐजो परीक्षण द्वारा विभेदित किया जा सकता है
(B) S, P की तुलना में अधिक क्षारीय है
(C) R की क्रिया $PhMgBr$ के बाद H_3O^+ के साथ कराने पर बेन्जोफिनोन देता है
(D) Q पर भाप प्रवाहित करने पर फीनॉल बनती है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks : 16)

खण्ड-II : (अधिकतम अंक : 16)

- This section contains **TWO** questions.
- Each question contains two columns, **Column-I** and **Column-II**.
- **Column-I** has **four** entries (A), (B), (C) and (D)
- **Column-II** has **five** entries (P), (Q), (R), (S) and (T)
- Match the entries in **Column-I** with the entries in **column-II**.
- One or more entries in **Column-I** may match with one or more entries in **Column-II**.
- The ORS contains a 4×5 matrix whose layout will be similar to the one shown below :

(A)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(B)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(C)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(D)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)

- For each entry in **column-I**, darken the bubbles of all the matching entries. For example, if entry (A) in **Column-I** matches with entries (Q), (R) and (T), then darken these three bubbles in the ORS. Similarly, for entries (B), (C) and (D).

- Marking scheme :

For each entry in **Column-I**

+2 If only the bubble(s) corresponding to all the correct match(es) is (are) darkened

0 If none of the bubbles is darkened

-1 In all other cases

- इस खण्ड में दो प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में दो कॉलम हैं, **कॉलम-I** तथा **कॉलम-II**
- **कॉलम-I** में चार प्रविष्टियाँ (A), (B), (C) तथा (D) हैं
- **कॉलम-II** में पाँच प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S) तथा (T) हैं
- **कॉलम-I** की प्रविष्टियों का **कॉलम-II** की प्रविष्टियों से सुमेलित करें
- **कॉलम-I** की एक या एक से अधिक प्रविष्टियाँ, **कॉलम-II** की एक या एक से अधिक प्रविष्टियों से सुमेलित हो सकती हैं
- ओ.आर.एस. में नीचे दर्शायी गयी जैसी 4×5 आव्यूह दी गयी है :

(A)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(B)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(C)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(D)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)

- **कॉलम-I** की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए सभी सुमेलित प्रविष्टियों के बुलबुलों को काला करें। उदाहरण स्वरूप, यदि **कॉलम-I** की प्रविष्टि (A) प्रविष्टियों (Q), (R) तथा (T) से सुमेलित हो, तो इन तीनों बुलबुलों को ओ.आर.एस. में काला करें। इसी प्रकार प्रविष्टियों (B), (C) तथा (D) के लिये भी करें

- अंकन योजना :

कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए

+2 यदि सिर्फ सभी विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय

0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो

-1 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. Column-I (Compound)

- (A) Sulphurous acid
 (B) Sodium thiosulphate
 (C) Oleum
 (D) Hydrogen Peroxide

कॉलम-I (यौगिक)

- (A) सल्फ्यूरस अम्ल
 (B) सोडियम थायोसल्फेट
 (C) ओलियम
 (D) हाइड्रोजन परऑक्साइड

Column-II (Correct Characteristics)

- (P) dibasic acid
 (Q) Reducing agent
 (R) Sulphur-sulphur bond present
 (S) +5 oxidation state of sulphur is not present
 (T) Peroxyl linkage is present

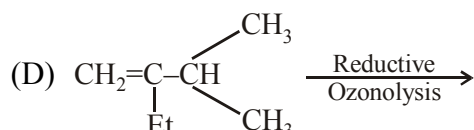
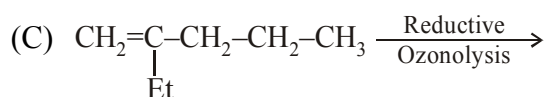
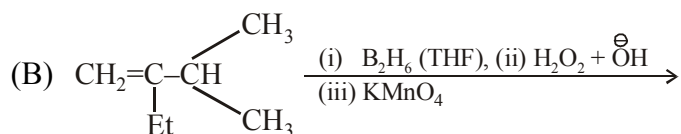
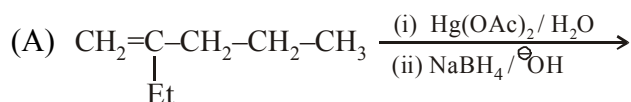
कॉलम-II (सही अभिलक्षण)

- (P) द्विक्षारकीय अम्ल
 (Q) अपचायक
 (R) सल्फर-सल्फर बंध उपस्थित है
 (S) सल्फर की +5 ऑक्सीकरण अवस्था उपस्थित नहीं है
 (T) परॉक्सी बंधन उपस्थित है

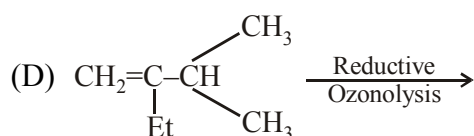
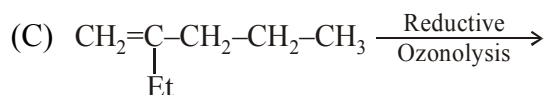
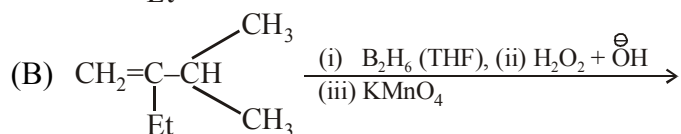
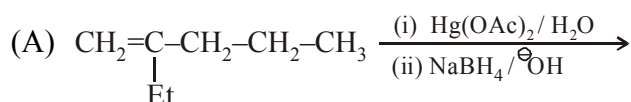
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2.

Column - I



कॉलम-I



Column - II

(P) Product is a racemic mixture of carboxylic acid

(Q) Resolvable alcohol is formed as products

(R) One of the product is also obtained by oxidation of 3-hexanol with KMnO_4

(S) Product is also obtained by oxidation of 2-methyl-3-pentanol with KMnO_4

(T) Product does not give effervescence of CO_2 with NaHCO_3

कॉलम- II

(P) उत्पाद कार्बोक्सिलिक अम्ल का रेसेमिक मिश्रण है

(Q) उत्पाद के रूप में पृथक्करणीय ऐल्कोहॉल बनता है

(R) किसी एक उत्पाद को 3-हेक्सेनॉल के KMnO_4 के साथ ऑक्सीकरण द्वारा भी प्राप्त किया जा सकता है

(S) उत्पाद को 2-मेथिल-3-पेन्टेनॉल के KMnO_4 के साथ ऑक्सीकरण द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।

(T) उत्पाद, NaHCO_3 के साथ CO_2 के झाग नहीं देता है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-III : Integer Value Correct Type

खण्ड-III : पूर्णांक मान सही प्रकार

No question will be asked in section III / खण्ड 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. Calculate the maximum possible concentration of Mn^{2+} in water that is saturated with 0.1 M H_2S & maintained at pH = 3 with HCl

Given : for H_2S ; $K_{a_1} = 10^{-8}$; $K_{a_2} = 10^{-12}$;

& $K_{sp}(\text{MnS}) = 10^{-22}$

If your answer in scientific notation is $x \times 10^{-y}$ then fill 'y' in OMR.

जल में Mn^{2+} की सम्भावित अधिकतम सान्द्रता की गणना कीजिये जो कि 0.1 M H_2S के साथ संतृप्त होती है तथा HCl के साथ pH = 3 पर नियंत्रित है

दिया है : H_2S के लिये ; $K_{a_1} = 10^{-8}$; $K_{a_2} = 10^{-12}$;

तथा $K_{sp}(\text{MnS}) = 10^{-22}$

यदि वैज्ञानिक पद्धति के अनुसार आपका उत्तर $x \times 10^{-y}$ है तो OMR शीट में 'Y' भरिये।

2. The ratio of wave number of the first line of lyman series in H-atom to wave number of the first line in Balmer series of Li^{2+} ion is 3 : x. The value of 'x' is -

H-परमाणु में लाईमन श्रेणी की प्रथम रेखा की तरंग संख्या का Li^{2+} आयन की बामर श्रेणी में प्रथम रेखा की तरंग संख्या के साथ अनुपात 3 : x है तो 'x' का मान है -

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. Acetic acid can form a dimer $(\text{CH}_3\text{COOH})_2$ in gas phase. The dimer is held together by H-bonds. If at 27°C , equilibrium constant for dimerisation is e^{10} & $|\Delta S^\circ|$ for dimerisation is 'y' cal/K, the value of $\frac{y}{10}$ is

Given : Hydrogen-Bond enthalpy = 7.5 kcal /mol

$R = 2 \text{ cal / mole - K}$

ऐसिटिक अम्ल, गैस प्रावस्था में एक द्विलक $(\text{CH}_3\text{COOH})_2$ बना सकता है। द्विलक H-बंधों द्वारा आपस में बंधा होता है यदि 27°C पर, द्विलकीकरण के लिये साम्यवस्था नियतांक e^{10} है तथा द्विलकीकरण के लिये $|\Delta S^\circ|$ 'y' cal/K

है तो $\frac{y}{10}$ का मान क्या है?

दिया है : हाइड्रोजन-बंध ऐन्थेल्पी = 7.5 kcal /mol

$R = 2 \text{ cal / mole - K}$

4. Total number of **TRUE** statements about silicones/silicates ?
- Silicones resist oxidation and attack by organic reagents
 - Silicones are lubricants at low as well as high temperature
 - Cross-linked silicones are formed by the hydrolysis of trichlorosilicone (RSiCl_3) and subsequent polymerisation
 - Both silicones and silicates compound contains Si–O–Si linkage.
 - Silicones are good electrical insulator and are antifoaming agents
- सिलिकॉन/सिलिकेट के सन्दर्भ में सही कथनों की कुल संख्या बताइये ?
- सिलिकोन, ऑक्सीकरण तथा कार्बनिक अभिकर्मकों द्वारा आक्रमण का प्रतिरोध करते हैं।
 - सिलिकोन, निम्न ताप के साथ-साथ उच्च ताप पर भी स्नेहक (lubricants) होते हैं।
 - ट्राईक्लोरोसिलिकोन (RSiCl_3) के जलअपघटन तथा उसके बाद बहुलीकरण द्वारा क्रॉस-बंधित सिलिकॉन निर्मित होते हैं।
 - सिलिकोन तथा सिलिकेट, दोनों यौगिकों में Si–O–Si बंधन उपस्थित है।
 - सिलिकोन अच्छे वैद्युतीय अवरोधक तथा झागरोधी अभिकर्मक होते हैं।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Total number of black precipitate which dissolve in yellow ammonium sulphide (YAS) as well as hot and dil. HNO_3

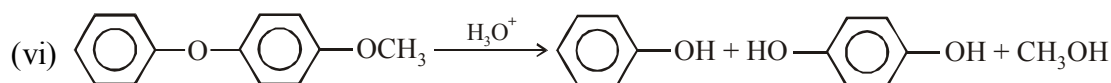
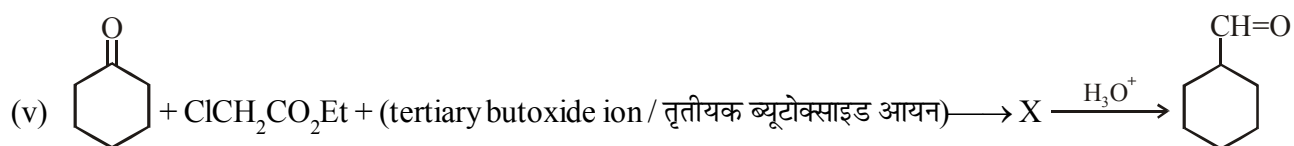
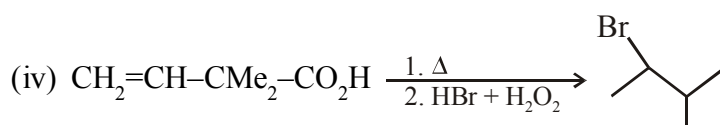
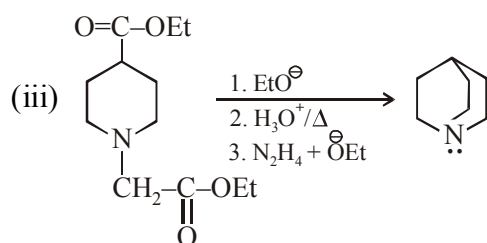
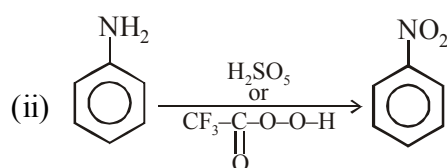
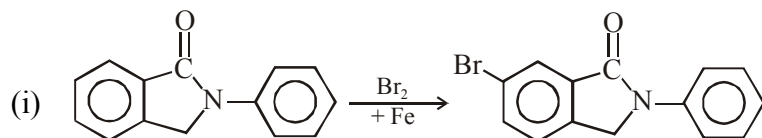
PbS , CuS , HgS , CdS , As_2S_3 , As_2S_5 , Sb_2S_3 , Sb_2S_5 , SnS_2 , Bi_2S_3

निम्न में से ऐसे काले अवक्षेपों की कुल संख्या बताइये जो पीले अमोनियम सल्फाइड (YAS) के साथ-साथ गर्म तथा तनु HNO_3 में विलेय हो जाते हैं।

PbS , CuS , HgS , CdS , As_2S_3 , As_2S_5 , Sb_2S_3 , Sb_2S_5 , SnS_2 , Bi_2S_3

6. How many reactions product formed is correctly matched ?

निम्न में से कितनी अभिक्रियाओं में निर्मित उत्पाद सही रूप से सुमेलित है।



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. Number of pair of enantiomers possible for bromochlorocyclopentane if X.

Number of of pair of enantiomers possible for chlorofluorocyclobutane if Y.

Then find out the value of $X + Y$:

यदि ब्रोमोक्लोरोसाइक्लोपेन्टेन के लिये प्रतिबिम्बरूप समावयवी के युग्मों की सम्भावित संख्या X है तथा

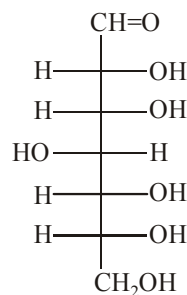
क्लोरोफ्लोरोसाइक्लोब्यूटेन के लिये प्रतिबिम्बरूप समावयवी के युग्मों की सम्भावित संख्या Y है

तो $X + Y$ का मान ज्ञात कीजिये।

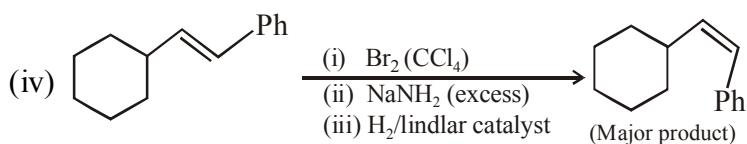
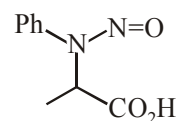
8. Which of the following statement are correct ?

(i) Bakelite is thermosetting polymer.

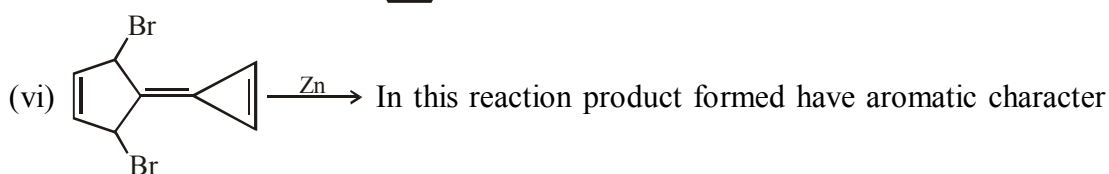
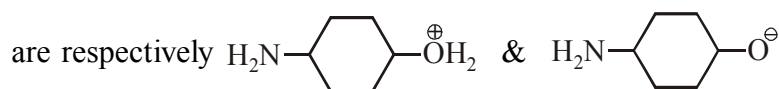
(ii) This can be the fischer projection of D-aldoheptose



(iii) Reaction of N-phenyl alanine with nitrous acid affords



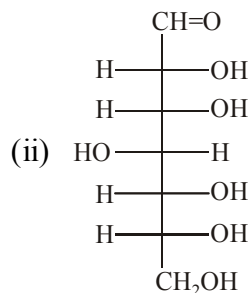
(v) The structure of conjugate acid & conjugate base of the following compound $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{OH}$



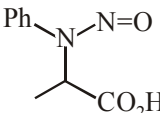
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

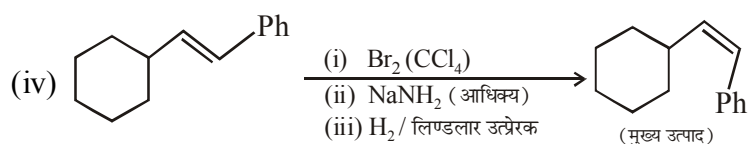
निम्न में से कितने कथन सही है।

(i) बेकेलाइट ताप स्थायी (thermosetting) बहुलक है



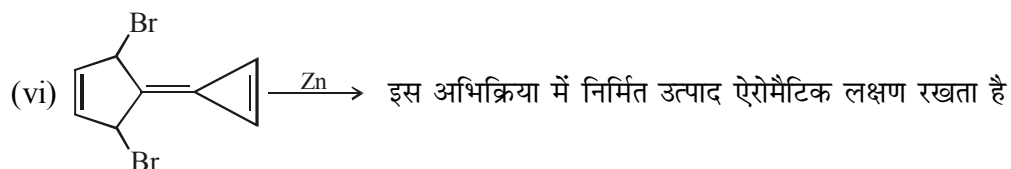
(ii) यह D-एल्डोहेप्टोस का फिशर प्रक्षेपण हो सकता है

(iii) N-फेनिल ऐलानिन की नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रिया से  प्राप्त होता है



(v) निम्न यौगिक $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{OH}$ के संयुग्मी अम्ल तथा संयुग्मी क्षार की संरचना क्रमशः $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{OH}_2^+$

तथा $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_{10}-\text{O}^-$ है



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

PART-3 : MATHEMATICS
भाग-3 : गणित
SECTION-I : (Maximum Marks : 40)
खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 40)

- This section contains **TEN** 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 दस 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. $\int_{-1}^1 (e^{x^3} + e^{-x^3}) dx$ is less than -

$\int_{-1}^1 (e^{x^3} + e^{-x^3}) dx$ निम्न से कम होगा -

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

2. Let a, b, c be distinct non-zero real numbers satisfying $a^3 + b^3 + 6abc = 8c^3$, then which of the following can be correct ? (where $\omega = e^{\frac{i2\pi}{3}}$ and $i = \sqrt{-1}$)

- (A) a, c, b are in A.P (B) a, c, b are in H.P (C) $a + b\omega - 2c\omega^2 = 0$ (D) $a + b\omega^2 - 2c\omega = 0$

माना a, b, c विभिन्न अशून्य वास्तविक संख्यायें हैं, जो $a^3 + b^3 + 6abc = 8c^3$ को सन्तुष्ट करती हैं, तो निम्न में से कौनसे सही हो सकते हैं? (जहाँ $\omega = e^{\frac{i2\pi}{3}}$ तथा $i = \sqrt{-1}$)

- (A) a, c, b समान्तर श्रेणी में होंगे। (B) a, c, b हरात्मक श्रेणी में होंगे।
 (C) $a + b\omega - 2c\omega^2 = 0$ (D) $a + b\omega^2 - 2c\omega = 0$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. Let A and B be two square matrix of order 3, then which of the following statement(s) is/are correct ?

- (A) ABA^T is a symmetric matrix
 (B) $AB - BA$ is a skew symmetric matrix
 (C) If $B = |A|A^{-1}$, $|A| \neq 0$, then $\text{adj}(A^T) - B$ is a skew symmetric matrix
 (where $|A|$ is determinant of matrix A)
 (D) If $B + A^T = \mathbf{O}$ and A is a skew symmetric matrix, then B^{15} is also skew symmetric matrix

माना A तथा B, कोटि 3 के दो वर्ग आव्यूह है, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही होगा/होंगे ?

- (A) ABA^T एक सममित आव्यूह होगा।
 (B) $AB - BA$ एक विषम सममित आव्यूह होगा।
 (C) यदि $B = |A|A^{-1}$, $|A| \neq 0$ है, तो $\text{adj}(A^T) - B$ एक विषम सममित आव्यूह होगा
 (जहाँ $|A|$, आव्यूह A का सारणिक है।)
 (D) यदि $B + A^T = \mathbf{O}$ तथा A एक विषम सममित आव्यूह है, तो B^{15} भी विषम सममित आव्यूह होगा।

4. Let A, P, B are collinear points on lines $y = 0$, $y = 2x$, $y = 3x$ respectively. If PA.PB is minimum (for a fixed P), then -

- (A) $PA = PB$ (B) $PA > PB$
 (C) slope of PA may lie in $(-\infty, -1)$ (D) A, B are equidistant from origin

माना रेखाओं $y = 0$, $y = 2x$, $y = 3x$ पर संरेखीय बिन्दु क्रमशः A, P, B है। यदि PA.PB (नियत P के लिए) न्यूनतम हो, तो -

- (A) $PA = PB$ (B) $PA > PB$
 (C) $(-\infty, -1)$ में PA की प्रवणता हो सकती है। (D) A, B मूलबिन्दु से समदूरस्थ होंगे।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Let $f(x) = e^{\frac{-1}{x^2}} + \int_0^{\frac{\pi x}{2}} \sqrt{1 + \sin t} dt \quad \forall x \in (0, \infty)$, then-

- (A) f' exists and is continuous $\forall x \in (0, \infty)$
- (B) f'' exists $\forall x \in (0, \infty)$
- (C) f' is bounded
- (D) There exists $\alpha > 0$ such that $|f(x)| > |f'(x)| \quad \forall x \in (\alpha, \infty)$

माना $f(x) = e^{\frac{-1}{x^2}} + \int_0^{\frac{\pi x}{2}} \sqrt{1 + \sin t} dt \quad \forall x \in (0, \infty)$ है, तब -

- (A) सभी $x \in (0, \infty)$ के लिए f' विद्यमान तथा संतत होगा।
- (B) सभी $x \in (0, \infty)$ के लिए f'' विद्यमान होगा।
- (C) f' परिबद्ध होगा।
- (D) $\alpha > 0$ विद्यमान है, ताकि $|f(x)| > |f'(x)| \quad \forall x \in (\alpha, \infty)$ होगा।

6. Consider an equation in x , $8x^4 - 16x^3 + 16x^2 - 8x + a = 0$, then the sum of all the non-real roots of the equation can be ($a \in \mathbb{R}$)

- (A) 1
- (B) 2
- (C) $\frac{1}{2}$
- (D) none of these

माना x में समीकरण $8x^4 - 16x^3 + 16x^2 - 8x + a = 0$, ($a \in \mathbb{R}$) है, तो समीकरण के सभी अवास्तविक मूलों का योगफल हो सकता है -

- (A) 1
- (B) 2
- (C) $\frac{1}{2}$
- (D) इनमें में कोई नहीं

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. The values of 't' satisfying the equation $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(\sum_{x=1}^n x^4\right)\left(\sum_{x=1}^n x^5\right)}{\left(\sum_{x=1}^n x^t\right)\left(\sum_{x=1}^n x^{9-t}\right)} = \frac{4}{5}$ is -

समीकरण $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(\sum_{x=1}^n x^4\right)\left(\sum_{x=1}^n x^5\right)}{\left(\sum_{x=1}^n x^t\right)\left(\sum_{x=1}^n x^{9-t}\right)} = \frac{4}{5}$ को सन्तुष्ट करने वाले t के मान होंगे -

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 7
8. If the lines $2x - y = 8$, $x - 2y = 17$ and the line $L = 0$ forms an isosceles triangle, then slope of line L can be -

यदि रेखायें $2x - y = 8$, $x - 2y = 17$ तथा रेखा $L = 0$ समद्विबाहु त्रिभुज बनाती है, तो रेखा L की प्रवणता हो सकती है -

- (A) 1 (B) $-\frac{11}{2}$ (C) -1 (D) $-\frac{2}{11}$

9. In a triangle ABC with usual notations, if $\tan \frac{A}{2} \tan \frac{C}{2} = \frac{1}{3}$, then-

- (A) $b \geq \frac{2ac}{a+c}$ (B) $\tan \frac{B}{2} \left(\tan \frac{A}{2} + \tan \frac{C}{2} \right) = \frac{2}{3}$
(C) $\tan \frac{B}{2} \left(\tan \frac{A}{2} + \tan \frac{C}{2} \right) = \frac{4}{3}$ (D) a, b, c are in G.P.

त्रिभुज ABC में सामान्य संकेतों के साथ, यदि $\tan \frac{A}{2} \tan \frac{C}{2} = \frac{1}{3}$ है, तब -

- (A) $b \geq \frac{2ac}{a+c}$ (B) $\tan \frac{B}{2} \left(\tan \frac{A}{2} + \tan \frac{C}{2} \right) = \frac{2}{3}$
(C) $\tan \frac{B}{2} \left(\tan \frac{A}{2} + \tan \frac{C}{2} \right) = \frac{4}{3}$ (D) a, b, c गुणोत्तर श्रेणी में होंगे।

10. The expression $\frac{\sec^4 \alpha}{\tan^2 \beta} + \frac{\sec^4 \beta}{\tan^2 \alpha}$ (wherever defined) can take the value -

व्यंजक $\frac{\sec^4 \alpha}{\tan^2 \beta} + \frac{\sec^4 \beta}{\tan^2 \alpha}$ (जहाँ कहीं भी परिभाषित) निम्न मान ग्रहण कर सकते हैं -

- (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks : 16)
खण्ड-II : (अधिकतम अंक : 16)

- This section contains **TWO** questions.
- Each question contains two columns, **Column-I** and **Column-II**.
- **Column-I** has **four** entries (A), (B), (C) and (D)
- **Column-II** has **five** entries (P), (Q), (R), (S) and (T)
- Match the entries in **Column-I** with the entries in **column-II**.
- One or more entries in **Column-I** may match with one or more entries in **Column-II**.
- The ORS contains a 4×5 matrix whose layout will be similar to the one shown below :

(A)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(B)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(C)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(D)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)

- For each entry in **column-I**, darken the bubbles of all the matching entries. For example, if entry (A) in **Column-I** matches with entries (Q), (R) and (T), then darken these three bubbles in the ORS. Similarly, for entries (B), (C) and (D).

- Marking scheme :

For each entry in **Column-I**

+2 If only the bubble(s) corresponding to all the correct match(es) is (are) darkened

0 If none of the bubbles is darkened

-1 In all other cases

- इस खण्ड में दो प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में दो कॉलम हैं, **कॉलम-I** तथा **कॉलम-II**
- **कॉलम-I** में चार प्रविष्टियाँ (A), (B), (C) तथा (D) हैं
- **कॉलम-II** में पाँच प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S) तथा (T) हैं
- **कॉलम-I** की प्रविष्टियों का **कॉलम-II** की प्रविष्टियों से सुमेलित करें
- **कॉलम-I** की एक या एक से अधिक प्रविष्टियाँ, **कॉलम-II** की एक या एक से अधिक प्रविष्टियों से सुमेलित हो सकती हैं
- ओ.आर.एस. में नीचे दर्शायी गयी जैसी 4×5 आव्यूह दी गयी है :

(A)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(B)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(C)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(D)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)

- **कॉलम-I** की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए सभी सुमेलित प्रविष्टियों के बुलबुलों को काला करें। उदाहरण स्वरूप, यदि **कॉलम-I** की प्रविष्टि (A) प्रविष्टियों (Q), (R) तथा (T) से सुमेलित हो, तो इन तीनों बुलबुलों को ओ.आर.एस. में काला करें। इसी प्रकार प्रविष्टियों (B), (C) तथा (D) के लिये भी करें

- अंकन योजना :

कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए

+2 यदि सिर्फ सभी विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाय

0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो

-1 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. **Column-I** **Column-II**

(A) If $\sum_{r=0}^4 \tan\left(\frac{\pi}{15} + \frac{r\pi}{5}\right) = k\sqrt{3}$, then the value of k is (P) 3

(B) If $\sum_{r=0}^{n-1} \frac{n-r}{(r+1)(r+2)(r+3)} = \frac{55}{3k}$ (where $n = 10$), then k is (Q) 4

(C) If the maximum area of ellipse with centre (0,0) and axis parallel to co-ordinate axis and tangent to it with slope 2 is normal to the circle $x^2 + y^2 + 4x + 1 = 0$ is πk , then

k is (S) $\frac{1}{3}$

(D) If the angle between asymptotes of $5x^2 - 2\sqrt{7}xy - y^2 - 2x + 1 = 0$ is k, then $\tan^2 k$ is (T) 5

कॉलम-I

कॉलम-II

(A) यदि $\sum_{r=0}^4 \tan\left(\frac{\pi}{15} + \frac{r\pi}{5}\right) = k\sqrt{3}$ है, तो k का मान होगा (P) 3

(B) यदि $\sum_{r=0}^{n-1} \frac{n-r}{(r+1)(r+2)(r+3)} = \frac{55}{3k}$ (जहाँ $n = 10$) है, तो k का मान होगा (Q) 4

(C) यदि दीर्घवृत्त का अधिकतम क्षेत्रफल, जिसका केन्द्र (0,0) तथा अक्ष, निर्देशी अक्षों के समान्तर तथा इस पर खींची गई स्पर्श रेखा जिसकी प्रवणता 2 है तथा जो वृत्त $x^2 + y^2 + 4x + 1 = 0$ का अभिलम्ब है, πk हो, तो k का मान होगा (R) 8

(D) $5x^2 - 2\sqrt{7}xy - y^2 - 2x + 1 = 0$ की अनन्त स्पर्शियों के मध्य कोण k हो, तो $\tan^2 k$ का मान होगा (S) $\frac{1}{3}$
(T) 5

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. If A is a non-singular matrix of order $n \times n$, $n \geq 2$ then -

Column-I

- (A) $(\text{adj}A)^{-1}$
 (B) $\text{adj}(2A)$
 (C) $\text{adj}(\text{adj} A)$
 (D) $\text{adj}A^{-1}$

Column-II

- (P) $2^{n-1}(\text{adj} A)$
 (Q) $\frac{A}{|A|}$
 (R) $|A|^{n-2}A$
 (S) $\text{adj}A$
 (T) $\frac{\text{adj}(\text{adj}A)}{|A|^{n-1}}$

यदि A , कोटि $n \times n$, $n \geq 2$ का एक व्युत्क्रमणीय आव्यूह है, तब -

कॉलम-I

- (A) $(\text{adj}A)^{-1}$
 (B) $\text{adj}(2A)$
 (C) $\text{adj}(\text{adj} A)$
 (D) $\text{adj}A^{-1}$

कॉलम-II

- (P) $2^{n-1}(\text{adj} A)$
 (Q) $\frac{A}{|A|}$
 (R) $|A|^{n-2}A$
 (S) $\text{adj}A$
 (T) $\frac{\text{adj}(\text{adj}A)}{|A|^{n-1}}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-III : Integer Value Correct Type

खण्ड-III : पूर्णांक मान सही प्रकार

No question will be asked in section III / खण्ड 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. The sequence is defined as follows : $a_1 = \frac{1}{2}, a_{n+1} = a_n^2 + a_n, S = \frac{1}{a_1 + 1} + \frac{1}{a_2 + 1} + \dots + \frac{1}{a_{100} + 1}$, then $[S]$ is

(where $[.]$ denotes greatest integer function)

अनुक्रम $a_1 = \frac{1}{2}, a_{n+1} = a_n^2 + a_n, S = \frac{1}{a_1 + 1} + \frac{1}{a_2 + 1} + \dots + \frac{1}{a_{100} + 1}$ के रूप में परिभाषित है, तो $[S]$ होगा

(जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है।)

2. If $f(x)$ is a polynomial function such that $f(x) + f'(x) + f''(x) + f'''(x) = x^3$ and $g(x) = \int \frac{f(x)}{x^3} dx$ and $g(1) = 1$, then $[|g(e)|]$ is (where $[.]$ denotes greatest integer function and e is Napier's constant)

यदि $f(x)$ एक बहुपद फलन इस प्रकार है कि $f(x) + f'(x) + f''(x) + f'''(x) = x^3$ एवं $g(x) = \int \frac{f(x)}{x^3} dx$ तथा $g(1) = 1$ है, तो $[|g(e)|]$ होगा (जहाँ $[.]$, महत्तम पूर्णांक फलन तथा e , नेपीयर स्थिरांक को दर्शाता है)

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. The number of solution of the equation $(x - 2) + 2 \log_2 (2^x + 3x) = 2^x$ is

समीकरण $(x - 2) + 2 \log_2 (2^x + 3x) = 2^x$ के हलों की संख्या होगी

4. If the angle between two focal chords of a parabola $(y - 5)^2 = 8(x - 1)$ which are tangents to the circle

$x^2 + y^2 = 9$ is $\tan^{-1} \left(\frac{a}{b} \right)$, where a & b are relatively prime number, then $(a - b)$ is

यदि परवलय $(y - 5)^2 = 8(x - 1)$ की दो नाभीय जीवाओं के मध्य कोण, जो वृत्त $x^2 + y^2 = 9$ की स्पर्श रेखायें हैं $\tan^{-1} \left(\frac{a}{b} \right)$

है (जहाँ a तथा b परस्पर अभाज्य संख्यायें हैं), तो $(a - b)$ का मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. Let $\alpha = 2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \sin^{-1}\frac{3}{5}$ and $\beta = \sin^{-1}\left(\frac{12}{13}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) + \cot^{-1}\left(\frac{16}{63}\right)$ be such that $2\sin\alpha$ and $\cos\beta$ are roots of the equation $x^2 - px + q = 0$, then $(p - q)$ is

माना $\alpha = 2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \sin^{-1}\frac{3}{5}$ तथा $\beta = \sin^{-1}\left(\frac{12}{13}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) + \cot^{-1}\left(\frac{16}{63}\right)$ इस प्रकार है कि $2\sin\alpha$ तथा $\cos\beta$ समीकरण $x^2 - px + q = 0$ के मूल हों, तो $(p - q)$ का मान होगा

6. Let $\langle a_n \rangle$ is an infinite geometric sequence with first term $2 \cot x$ and common ratio $\sin^2 x$ and $\langle b_n \rangle$ is an infinite geometric sequence with first term $\sin 2x$ and common ratio $\sin^2 x$.

If $x \in \left(0, \frac{\pi}{4}\right]$, then the minimum value of $\sum_{i=1}^{\infty} a_i - \sum_{j=1}^{\infty} b_j$ is

माना $\langle a_n \rangle$ एक अनन्त गुणोत्तर श्रेणी अनुक्रम है, जिसका प्रथम पद $2 \cot x$ तथा सार्वअनुपात $\sin^2 x$ है तथा $\langle b_n \rangle$ अनन्त गुणोत्तर अनुक्रम है, जिसका प्रथम पद $\sin 2x$ तथा सार्वअनुपात $\sin^2 x$ है। यदि $x \in \left(0, \frac{\pi}{4}\right]$ है, तो $\sum_{i=1}^{\infty} a_i - \sum_{j=1}^{\infty} b_j$ का न्यूनतम मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. Let OABC be a tetrahedron whose edges are of unit length. If $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, and $\overrightarrow{OC} = \alpha(\vec{a} + \vec{b}) + \beta(\vec{a} \times \vec{b})$, then $(\alpha\beta)^2 = \frac{p}{q}$ (where p & q are relatively prime to each other), then the value of $\left\lfloor \frac{q}{2p} \right\rfloor$ is (where $\lfloor . \rfloor$ denotes greatest integer function)

माना OABC एक चतुष्फलक है जिसकी भुजाओं की लम्बाई इकाई हैं। यदि $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ तथा $\overrightarrow{OC} = \alpha(\vec{a} + \vec{b}) + \beta(\vec{a} \times \vec{b})$ है, तो $(\alpha\beta)^2 = \frac{p}{q}$ (जहाँ p तथा q एक-दूसरे के सापेक्ष परस्पर अभाज्य संख्यायें हैं) है, तो $\left\lfloor \frac{q}{2p} \right\rfloor$ का मान होगा (जहाँ $\lfloor . \rfloor$ महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)

8. The value of $\int_1^3 \left(\sqrt{1+(x-1)^3} + (x^2-1)^{\frac{1}{3}} \right) dx$ is

$\int_1^3 \left(\sqrt{1+(x-1)^3} + (x^2-1)^{\frac{1}{3}} \right) dx$ का मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

OPTICAL RESPONSE SHEET / ऑप्टिकल रिस्पांस शीट :

12. 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।
13. Do not tamper with or mutilate the ORS. / ओ. आर. एस. को हेर-फेर/विकृति न करें।
14. 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:

15. 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।
16. Darken the bubble **COMPLETELY** / बुलबुले को पूर्ण रूप से काला करें।
17. Darken the bubbles **ONLY** if you are sure of the answer / बुलबुलों को तभी काला करें जब आपका उत्तर निश्चित हो।
18. The correct way of darkening a bubble is as shown here : 
बुलबुले को काला करने का उपयुक्त तरीका यहाँ दर्शाया गया है : 
19. There is **NO** way to erase or "un-darken" a darkened bubble
काले किये हुये बुलबुले को मिटाने का कोई तरीका नहीं है।
20. 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।
21. 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-44/44

Your Target is to secure Good Rank in JEE 2016

0000CT103115006