



DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2020 - 2021)

JEE(Advanced)
MAJOR TEST # 05
28-02-2021

JEE(Main + Advanced) : LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

12th Undergoing/Pass Students

Test Type : Full Syllabus

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 198

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 told to do so.
यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका 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, form number and sign in the space provided on the back cover of this booklet.
इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम व फॉर्म नम्बर लिखिए एवं हस्ताक्षर बनाइये।
- After breaking the seal of the booklet, verify that the booklet contains 36 pages and that all the 18 questions in each subject and along with the options are legible. If not, contact the invigilator for replacement of the booklet.
इस पुस्तिका की मुहर तोड़ने के बाद कृपया जाँच लें कि इसमें 36 पृष्ठ हैं और प्रत्येक विषय के सभी 18 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। यदि नहीं, तो प्रश्नपत्र को बदलने के लिए निरीक्षक से सम्पर्क करें।
- You are allowed to take away the Question Paper at the end of the examination.
परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ति पर ले जा सकते हैं।

OPTICAL RESPONSE SHEET / ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) :

- The ORS will be collected by the invigilator at the end of the examination.
ओ. आर. एस. को परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
- Do not tamper with or mutilate the ORS. Do not use the ORS for rough work.
ओ. आर. एस. में हेर-फेर/विकृति न करें। ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।
- Write your name, form number and sign with pen in the space provided for this purpose on the ORS. Do not write any of these details anywhere else on the ORS. Darken the appropriate bubble under each digit of your form number.
अपना नाम और फॉर्म नम्बर ओ.आर.एस. में दिए गए खानों में कलम से लिखें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी विवरण ओ.आर.एस. में 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 :

- Use a BLACK BALL POINT PEN to darken the bubbles on the ORS.
ओ.आर.एस. के बुलबुलों को काले बॉल पॉइन्ट कलम से काला करें।
- Darken the bubble COMPLETELY. / बुलबुले को पूर्ण रूप से काला करें।
- The correct way of darkening a bubble is as : / बुलबुले को काला करने का उपयुक्त तरीका है :
- The ORS is machine-gradable. Ensure that the bubbles are darkened in the correct way.
ओ.आर.एस. मशीन जाँच्य है। सुनिश्चित करें की बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
- Darken the bubbles ONLY IF you are sure of the answer. There is NO WAY to erase or "un-darken" a darkened bubble.
बुलबुले को तभी काला करें जब आप उत्तर के बारे में निश्चित हो। काले किए हुए बुलबुले को मिटाने अथवा साफ करने का कोई तरीका नहीं है।
- 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।

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

- The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics.
इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।
- Each part has two sections as detailed last page in table.
प्रत्येक भाग में दो खण्ड हैं जिनका विवरण अन्तिम पृष्ठ पर तालिका में दिया गया है।

Please see the last page of this booklet for rest of the instructions / कृपया शेष निर्देशों के लिए इस पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ को पढ़ें।

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

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

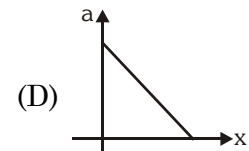
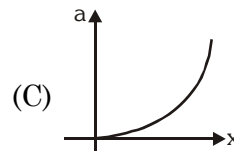
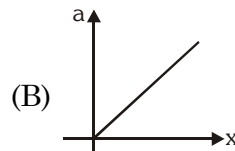
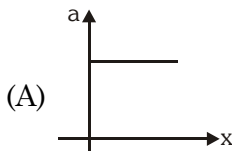
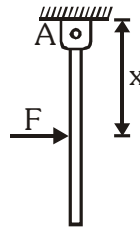
भाग-1 : भौतिक विज्ञान

SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 18)

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 18)

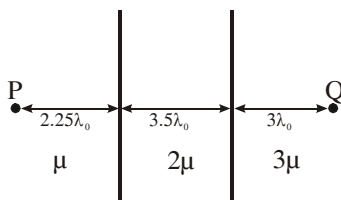
- This section contains **SIX** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +3 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases
- इस खण्ड में छः प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
 पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. A rod of mass m and length ℓ is hinged at one of its end A as shown in figure. A force F is applied at a distance x from A. The acceleration of centre of mass 'a' varies with x as :
 द्रव्यमान m तथा ℓ लम्बाई की एक छड़ को चित्रानुसार इसके एक सिरे A पर कीलकित किया गया है। A से x दूरी पर एक बल F लगाया जाता है। द्रव्यमान केन्द्र का त्वरण a , x के साथ निम्न प्रकार परिवर्तित होगा-



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. An electromagnetic wave of wavelength λ_0 (in vacuum) passes from P towards Q crossing three different media of refractive index μ , 2μ and 3μ respectively as shown in figure. ϕ_P and ϕ_Q be the phase of the wave at points P and Q. Find the phase difference $\phi_Q - \phi_P$. [Take : $\mu=1$]
 निर्वात में तरंगदैर्घ्य λ_0 वाली एक विद्युत चुम्बकीय तरंग चित्रानुसार क्रमशः μ , 2μ तथा 3μ अपवर्तनांकों वाले तीन विभिन्न माध्यमों को पार करते हुए बिन्दु P से बिन्दु Q की तरफ गमन करती है। बिन्दुओं P तथा Q पर तरंग की कला ϕ_P तथा ϕ_Q है, कलान्तर $\phi_Q - \phi_P$ ज्ञात कीजिये। [$\mu = 1$ लें]

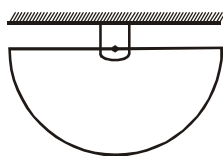


- (A) 0 (B) $\frac{\pi}{4}$ (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) π
3. When a building is constructed at 10°C , steel beam (cross sectional area 100 cm^2) is put in place with its ends cemented in pillars. If the sealed ends cannot move, what will be the compressional force in the beam when the temperature is 110°C ? For steel $Y = 2 \times 10^{11}\text{ Nm}^{-2}$, $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

जब एक इमारत को 10°C पर बनाया जाता है, तो स्टील के स्तम्भ (अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 100 cm^2) के सिरों को खम्भों पर सीमेन्ट द्वारा स्थिर कर दिया गया है। यदि स्थिर सिरे गति नहीं करते हैं तो ताप 110°C होने पर संपीडन बल का मान क्या होगा ? स्टील के लिये $Y = 2 \times 10^{11}\text{ Nm}^{-2}$, $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ है

- (A) $1.2 \times 10^6\text{ N}$ (B) $2.4 \times 10^5\text{ N}$ (C) $2.4 \times 10^6\text{ N}$ (D) $3.6 \times 10^5\text{ N}$
4. A uniform semi-circular disc of mass m and radius r is suspended as shown in the figure. What is its time-period of small oscillations about an axis passing through point of suspension and perpendicular to plane of disk?

द्रव्यमान m तथा त्रिज्या r वाली एक समरूप अर्धवृत्ताकार चकती चित्रानुसार लटकी हुई है। चकती के तल के लम्बवत् तथा इसके निलम्बन बिन्दु से गुजरने वाली अक्ष के सापेक्ष इसके अल्प दोलनों का आवर्तकाल होगा :-



- (A) $2\pi\sqrt{\frac{3r}{8g}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{3r\pi}{8g}}$ (C) $2\pi\sqrt{\frac{2r\pi}{9g}}$ (D) $2\pi\sqrt{\frac{2r}{9g}}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. When a metallic surface is illuminated with monochromatic light of wavelength λ , stopping potential for emitted photoelectrons is $3V_0$. In addition, when the same metallic surface is illuminated with a light of wavelength 2λ , the stopping potential becomes V_0 . What is threshold wavelength for the metal?

जब किसी धात्विक सतह को λ तरंगदैर्घ्य वाले एकवर्णीय प्रकाश से प्रकाशित किया जाता है तो उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉनों के लिए निरोधी विभव $3V_0$ प्राप्त होता है, जब इसी धात्विक सतह को 2λ तरंगदैर्घ्य वाले प्रकाश से प्रकाशित किया जाता है तो निरोधी विभव V_0 हो जाता है। धातु की दैहली तरंगदैर्घ्य होगी :-

- (A) 2λ (B) 4λ (C) 6λ (D) 8λ

6. Consider a wave represented by $y = a \cos^2(\omega t - kx)$ where symbols have their usual meaning.

This wave has (here $k = \frac{2\pi}{\lambda}$) :-

- (A) An amplitude a , frequency ω and wave length λ
 (B) An amplitude a , frequency 2ω and wave length 2λ
 (C) An amplitude $\frac{a}{2}$, frequency 2ω and wave length $\frac{\lambda}{2}$
 (D) An amplitude $\frac{a}{2}$, frequency 2ω and wave length λ

एक तरंग को समीकरण $y = a \cos^2(\omega t - kx)$ द्वारा दर्शाया जाता है, जहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ हैं। इस तरंग के लिए (यहाँ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$) :-

- (A) आयाम a , आवृत्ति ω व तरंगदैर्घ्य λ है। (B) आयाम a , आवृत्ति 2ω व तरंगदैर्घ्य 2λ है।
 (C) आयाम $\frac{a}{2}$, आवृत्ति 2ω व तरंगदैर्घ्य $\frac{\lambda}{2}$ है। (D) आयाम $\frac{a}{2}$, आवृत्ति 2ω व तरंगदैर्घ्य λ है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-I(ii) : (Maximum Marks : 24)

खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 24)

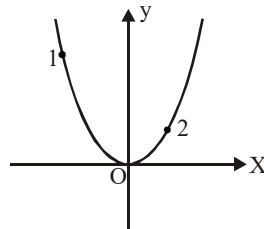
- This section contains **SIX** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
Partial Marks : +3 If all the four options are correct but **ONLY** three options are chosen.
Partial Marks : +2 If three or more options are correct but **ONLY** two options are chosen, both of which are correct options.
Partial Marks : +1 If two or more options are correct but **ONLY** one option is chosen and it is a correct option.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks : -2 In all other cases.
- **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :
 पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।
 आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
 ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- **उदाहरण स्वरूप** : यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. A block is placed on a horizontal plank. The plank is in simple harmonic motion of amplitude of 40 cm along a vertical line. The block loses contact with the plank when the plank is momentarily at rest. Assume $g = 10 \text{ m/s}^2$ and find correct statement/statements :-
- (A) The period of its oscillations is $2\pi/5$ sec.
 (B) The block weighs on the plank is double of its true weight, when the plank is at one of the positions of momentary rest.
 (C) The block weighs 1.5 times of its true weight on the plank, when plank is at distance 10 cm from mean position moving downward.
 (D) The block weighs its true weight on the plank, when velocity of the plank has maximum value.

एक ब्लॉक क्षैतिज तख्ते पर रखा है। तख्ता एक ऊर्ध्वाधर रेखा के अनुदिश 40 cm आयाम वाली सरल आवर्त गति कर रहा है। जब तख्ता क्षणिक रूप से विराम में आता है तो ब्लॉक का तख्ते से सम्पर्क छूट जाता है। माना $g = 10 \text{ m/s}^2$ है तब :-

- (A) इसके दोलन का आवर्तकाल $2\pi/5$ सेकण्ड है।
 (B) जब तख्ता इसकी किसी एक क्षणिक विराम वाली स्थिति में होता है तो तख्ते पर ब्लॉक का भार इसके वास्तविक भार का दुगना हो जाता है।
 (C) जब तख्ता नीचे की ओर गति करते हुए माध्य स्थिति से 10 cm की दूरी पर होता है तो तख्ते पर ब्लॉक का भार इसके वास्तविक भार का 1.5 गुना हो जाता है।
 (D) जब तख्ते का वेग अधिकतम होता है तो तख्ते पर ब्लॉक का भार इसके वास्तविक भार के बराबर होता है।
8. Two particles each of mass m are placed at the points (x_1, y_1) and (x_2, y_2) on the inner surface of a parabola $x^2 = 4ay$. [where y -axis is vertical direction]
- (A) The moment of inertia of the system about the axis of the parabola is $I = 4ma (y_1 + y_2)$
 (B) If potential at O is zero, the potential energy of the system is $mg(y_1 + y_2)$
 (C) If particle at (x_1, y_1) slides down the smooth surface, its velocity at O is $v = \sqrt{2gy_1}$
 (D) If the parabola spins about OY with angular speed ω , the kinetic energy of the system will be $K.E. = 2ma (y_1 + y_2) \omega^2$



प्रत्येक m द्रव्यमान वाले दो कणों को परवलय $x^2 = 4ay$ की आंतरिक सतह पर बिन्दुओं (x_1, y_1) तथा (x_2, y_2) पर रखा गया है। (यहां y -अक्ष ऊर्ध्वाधर दिशा में है)

- (A) परवलय की अक्ष के सापेक्ष निकाय का जड़त्व आघूर्ण $I = 4ma (y_1 + y_2)$ है।
 (B) यदि O पर विभव शून्य हो तो निकाय की स्थितिज ऊर्जा $mg(y_1 + y_2)$ है।
 (C) यदि (x_1, y_1) पर स्थित कण चिकनी सतह पर नीचे फिसलता है तो O पर इसका वेग $v = \sqrt{2gy_1}$ है।
 (D) यदि परवलय को OY के सापेक्ष कोणीय चाल ω से चक्रण कराते हैं तो निकाय की गतिज ऊर्जा $2ma (y_1 + y_2) \omega^2$ होगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. 5g of steam at 100°C is mixed with 10 g of ice at 0°C . Choose correct alternative/s
(Given $s_{\text{water}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, $L_F = 80 \text{ cal/g}$, $L_V = 540 \text{ cal/g}$)

- (A) Equilibrium temperature of mixture is 160°C
 (B) Equilibrium temperature of mixture is 100°C
 (C) At equilibrium, mixture contains $\frac{40}{3}$ g of water
 (D) At equilibrium, mixture contains $\frac{5}{3}$ g of steam

100°C पर 5 g भाप को 0°C पर 10g बर्फ के साथ मिलाया जाता है। सही विकल्प/विकल्पों को चुनिये:-

(दिया है- $s_{\text{पानी}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, $L_F = 80 \text{ cal/g}$, $L_V = 540 \text{ cal/g}$)

- (A) मिश्रण का साम्य ताप 160°C है। (B) मिश्रण का साम्य ताप 100°C है।
 (C) साम्यावस्था पर मिश्रण में $\frac{40}{3}$ g पानी है (D) साम्यावस्था पर मिश्रण में $\frac{5}{3}$ g भाप है।

10. A sinusoidal wave of amplitude A and wavelength λ is incident from heavier string on a joint between two strings of which one is heavy and another is light. Choose correct option.

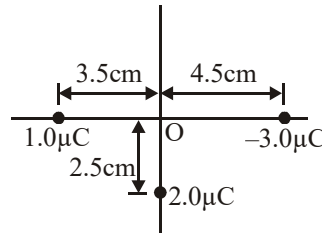
- (A) the amplitude of transmitted wave is more than that of the incident wave
 (B) the wavelength of the transmitted wave is more than that of the incident wave.
 (C) the amplitude of the reflected wave is less than the amplitude of incident wave.
 (D) the wavelength of the reflected wave is same as that of the incident wave.

A आयाम तथा λ तरंगदैर्घ्य की एक ज्यावक्रिय तरंग एक भारी रस्सी से एक जोड़ की ओर आपतित होती है तथा इस जोड़ के एक ओर भारी तथा दूसरी ओर हल्की रस्सी है। सही विकल्प चुनिये

- (A) पारगमित तरंग का आयाम आपतित तरंग के आयाम से अधिक होगा।
 (B) पारगमित तरंग की तरंगदैर्घ्य आपतित तरंग की तरंगदैर्घ्य से अधिक होगी।
 (C) परावर्तित तरंग का आयाम आपतित तरंग के आयाम से कम होगा।
 (D) परावर्तित तरंग की तरंगदैर्घ्य आपतित तरंग की तरंगदैर्घ्य के समान होगी।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. Three charges $1.00 \mu\text{C}$, $2.00 \mu\text{C}$ and $-3.00 \mu\text{C}$ are arranged as shown in the figure.
- (A) Total electric flux that leave a sphere centered at the origin and having a radius 2.00 cm is $0.0 \text{ Nm}^2\text{C}^{-1}$
- (B) Total electric flux that leave a sphere centered at the origin and having a radius 3.00 cm is approximately $2.2 \times 10^5 \text{ Nm}^2\text{C}^{-1}$
- (C) Total electric flux that leave a sphere centered at the origin and having a radius 4.00 cm is approximately $3.3 \times 10^5 \text{ Nm}^2\text{C}^{-1}$
- (D) Total electric flux that leave a sphere centered at the origin and having a radius 5.00 cm is $0.0 \text{ Nm}^2\text{C}^{-1}$



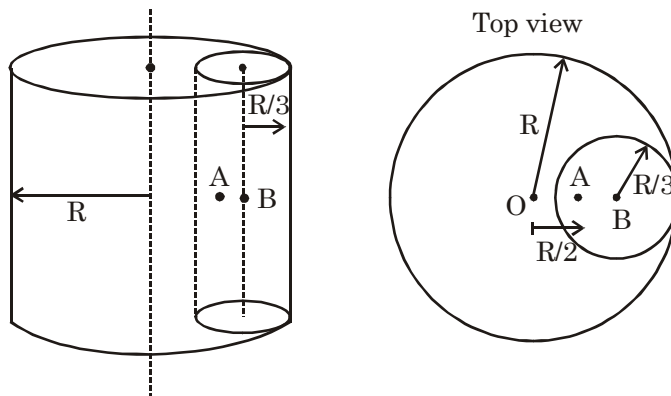
तीन आवेश $1.00 \mu\text{C}$, $2.00 \mu\text{C}$ तथा $-3.00 \mu\text{C}$ चित्रानुसार व्यवस्थित हैं:-

- (A) मूल बिन्दु पर केन्द्र तथा त्रिज्या 2.00 cm वाले गोले से निर्गत कुल विद्युत फ्लक्स $0.0 \text{ Nm}^2\text{C}^{-1}$ है।
- (B) मूल बिन्दु पर केन्द्र तथा त्रिज्या 3.00 cm वाले गोले से निर्गत कुल विद्युत फ्लक्स लगभग $2.2 \times 10^5 \text{ Nm}^2\text{C}^{-1}$ है।
- (C) मूल बिन्दु पर केन्द्र तथा त्रिज्या 4.00 cm वाले गोले से निर्गत कुल विद्युत फ्लक्स लगभग $3.3 \times 10^5 \text{ Nm}^2\text{C}^{-1}$ है।
- (D) मूल बिन्दु पर केन्द्र तथा त्रिज्या 5.00 cm वाले गोले से निर्गत कुल विद्युत फ्लक्स $0.0 \text{ Nm}^2\text{C}^{-1}$ है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

12. From a cylinder of radius R , a cylinder of radius $R/3$ is removed as shown. Current is flowing in the remaining cylinder is I . The distance OA is equal to $\frac{R}{2}$. Magnetic field strength at :

- (A) Point B is $\frac{3\mu_0 I}{8\pi R}$ (B) Point B is $\frac{\mu_0 I}{8\pi R}$ (C) Point A is $\frac{3\mu_0 I}{8\pi R}$ (D) Point A is $\frac{\mu_0 I}{8\pi R}$



त्रिज्या R वाले एक बेलन में से त्रिज्या $R/3$ वाला एक बेलन चित्रानुसार निकाला जाता है। शेष बेलन में धारा I प्रवाहित हो रही है। दूरी OA , $\frac{R}{2}$ के बराबर है तो चुम्बकीय क्षेत्र सामर्थ्य :

- (A) बिन्दु B पर $\frac{3\mu_0 I}{8\pi R}$ है। (B) बिन्दु B पर $\frac{\mu_0 I}{8\pi R}$ है। (C) बिन्दु A पर $\frac{3\mu_0 I}{8\pi R}$ है। (D) बिन्दु A पर $\frac{\mu_0 I}{8\pi R}$ है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks: 24)

खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+	●				
●	●	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	●	●	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

●	-				
●	●	●	0	0	●
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	●	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE)** है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, **दशमलव के द्वितीय स्थान तक** रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

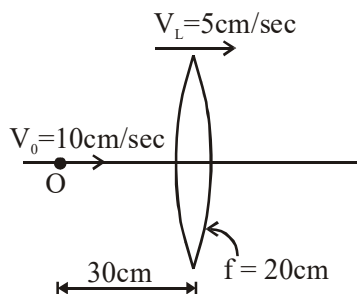
+	●				
●	●	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	●	●	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

●	-				
●	●	●	0	0	●
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	●	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

1. Find velocity of image (in cm/s) :
 प्रदर्शित चित्र में प्रतिबिम्ब का वेग cm/s में ज्ञात कीजिये।



2. A point charge is kept on the axis of a circular non conducting disc. The distance is such that $\frac{1}{4}$ th of the total electric flux coming from the charge passes through the disc. By what distance (in cm) should the charge be moved along the axis so that $\frac{1}{5}$ th of the total electric flux coming from the charge passes through the disc ? The radius of disc is 30 cm.

एक बिन्दु आवेश किसी वृत्ताकार अचालक चकती की अक्ष पर रखा हुआ है। दूरी इस प्रकार है कि आवेश से आने वाले कुल विद्युत फ्लक्स का $\frac{1}{4}$ th भाग चकती से गुजरता है। आवेश को अक्ष के अनुदिश कितनी दूरी (cm में) तक गति करानी होगी

ताकि आवेश से आने वाले कुल विद्युत फ्लक्स का $\frac{1}{5}$ th भाग चकती से गुजरे ? चकती की त्रिज्या 30 cm है।

3. Potentiometer wire of length 1m has a resistance of 10 ohm. It is connected in series with a resistance R and a cell of emf 3V and negligible internal resistance. A source of emf 100 mV is balanced against a length of 60 m of the potentiometer wire. Find the value of R (in Ω).

किसी विभवमापी के 1m लम्बे तार का प्रतिरोध 10 ohm है। इसे नगण्य आंतरिक प्रतिरोध व 3V विद्युत वाहक बल के एक सेल व प्रतिरोध R के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ दिया जाता है। एक 100 mV विद्युत वाहक बल का स्रोत इस विभवमापी तार की 60 m लम्बाई पर संतुलित हो जाता है। R का मान (Ω में) ज्ञात करें।

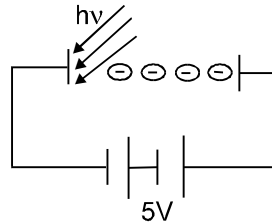
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. A telephone cord is 4.00m long and has a mass of 0.20kg A transverse wave pulse is produced by plucking one end of the that cord. The pulse makes four complete trips forwards and backwards along the cord in 0.800s. What is the tension (in N) in the cord.

एक टेलिफोन का तार 4.00m लम्बा व 0.20 kg द्रव्यमान का है। इस तार के एक सिरे को हिला कर एक अनुप्रस्थ तरंग स्पन्द उत्पन्न किया जाता है। स्पन्द 0.800s में तार के अनुदिश आगे तथा पीछे ओर चार पूर्ण चक्र बनाता है। तार में तनाव (N में) क्या है?

5. Photons of energy 5 eV are incident on cathode. Electrons reaching the anode have kinetic energies varying from 5eV to 8eV. Then the work function of the metal (in eV) is :

प्रदर्शित चित्र में 5 eV ऊर्जा वाले फोटोन कैथोड पर आपतित किये जाते हैं। एनोड पर पहुँचने वाले इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा 5eV से 8eV तक परिवर्तित होती है। धातु का कार्यफलन (eV में) ज्ञात कीजिये।



6. Characteristic X-rays of frequency 4.2×10^{18} Hz are produced when transitions from L shell to K shell take place in a certain target material. Use Mosley's law to determine the atomic number of the target material. (Given: Rydberg constant $R = 1.1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$). Find the atomic number Z.

4.2×10^{18} Hz आवृत्ति की अभिलाक्षणिक X-किरणे उत्पन्न होती है जब किसी लक्ष्य पदार्थ में L कोश से K कोश में संक्रमण होता है। लक्ष्य पदार्थ का परमाणु क्रमांक ज्ञात करने के लिये मॉजले नियम का उपयोग करो। परमाणु क्रमांक Z का मान ज्ञात कीजिये। (दिया है- रिडबर्ग नियतांक $R = 1.1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$.)

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

PART-2 : CHEMISTRY

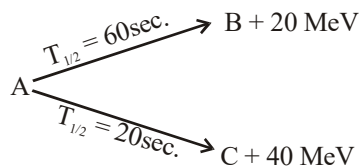
भाग-2 : रसायन विज्ञान

SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 18)

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 18)

- This section contains **SIX** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +3 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases
- इस खण्ड में छः प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
 पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. 90 gm mixture of H_2 and O_2 is taken in stoichiometric ratio and gives H_2O with 50% yield. The produced mass of H_2O (in gm) is :
 H_2 तथा O_2 के 90gm मिश्रण को रससमीकरणमितिय अनुपात में लिया गया हो और 50% लब्धि के साथ H_2O प्राप्त होती है तो H_2O का उत्पादित द्रव्यमान (gm में) है:
 (A) 45 gm (B) 36 gm (C) 20 gm (D) 90 gm
2. In given parallel radioactive decay find energy liberated per atom of 'A' in MeV.
 दिये गये समानान्तर रेडियोएक्टिव क्षय में 'A' के प्रति परमाणु द्वारा उत्सर्जित ऊर्जा MeV में ज्ञात कीजिये।

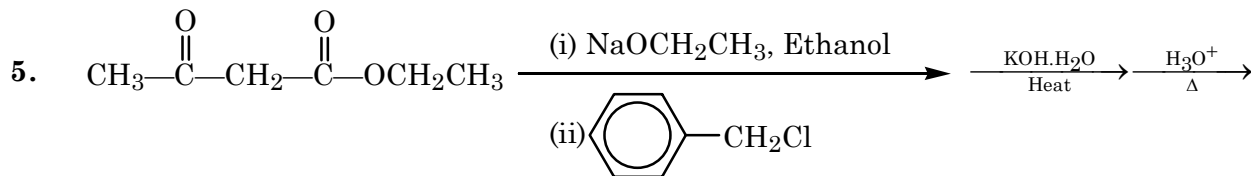


- (A) 35 (B) 25 (C) 60 (D) 30

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

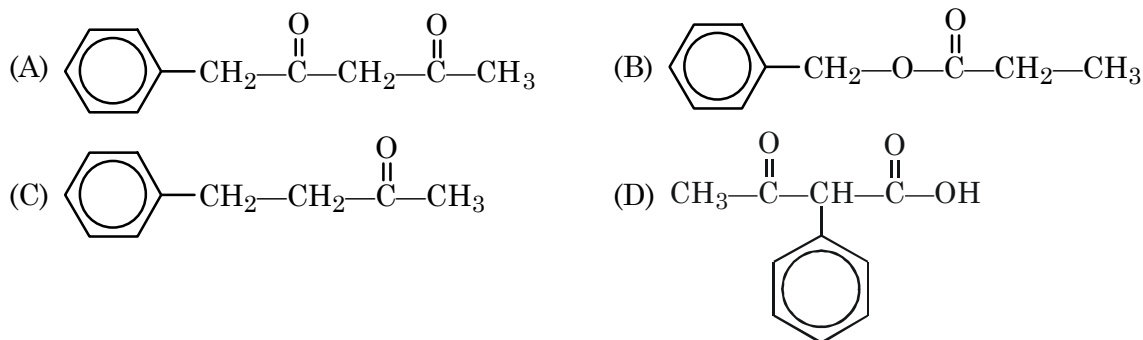
3. $\text{PH}_4\text{I} + \text{KOH} \rightarrow \text{KI} + \text{H}_2\text{O} + \text{X}_{(\text{g})}$, correct statement for x is
- (A) Colourless (B) have rotten fish smell.
 (C) If explodes in contact with traces of HNO_3 (D) All of these
 $\text{PH}_4\text{I} + \text{KOH} \rightarrow \text{KI} + \text{H}_2\text{O} + \text{X}_{(\text{g})}$
 x के लिये सही कथन है-
- (A) रंगहीन (B) सड़ी मछली के समान गंध युक्त
 (C) यह HNO_3 की अल्प मात्रा के साथ विस्फोटक होता है। (D) उपरोक्त सभी।
4. Which of the following statement is **INCORRECT** about PCl_3F_2 .
- (A) Molecule is non polar
 (B) P-F bond length is greater than P-Cl bond length
 (C) Axial hybrid orbital length is greater than that of equatorial hybrid orbital length
 (D) All F-P-Cl bond angles are equal
- PCl_3F_2 के संदर्भ में, निम्न में से कौनसा कथन गलत है
- (A) अणु अध्रुवीय है
 (B) P-Cl बंध लम्बाई की तुलना में P-F बंध लम्बाई अधिक है
 (C) विषुवतीय संकर कक्षक लम्बाई की तुलना में अक्षीय संकर कक्षक लम्बाई अधिक है
 (D) सभी F-P-Cl बंध कोण समान है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान



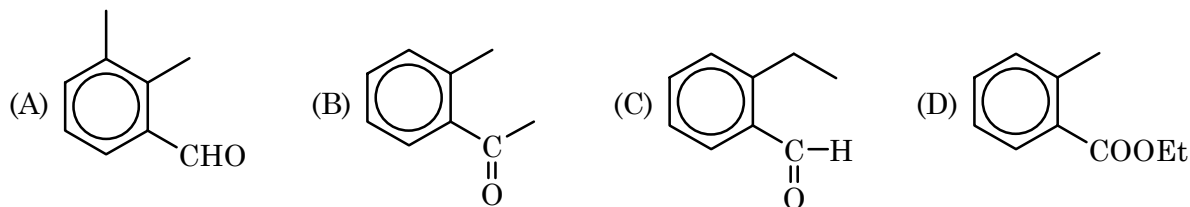
Which of the following is the final product of the series of reactions shown above :

उपरोक्त प्रदर्शित अभिक्रियाओं की श्रेणी में, निम्न में से कौनसा अन्तिम उत्पाद है ?



6. An organic compound on reaction with 2,4 – dinitrophenyl hydrazene (2,4 –DNP) gives a yellow ppt. It also gives silver mirror with ammonical AgNO_3 . It gives an alcohol and sodium salt of carboxylic acid on reaction with concentrated NaOH . It yields benzene – 1,2 – dicarboxylic acid on heating with alkaline KMnO_4 . The structure of the compound among the following is :

एक कार्बनिक यौगिक 2,4 – डाईनाइट्रोफेनिल हाइड्रेजीन (2,4 –DNP) के साथ क्रिया कर पीला अवक्षेप देता है। यह अमोनियामय AgNO_3 के साथ सिल्वर दर्पण भी देता है। इसकी सांद्र NaOH के साथ क्रिया कराने पर एक एल्कोहॉल तथा कार्बोक्सिलिक अम्ल का सोडियम लवण प्राप्त होता है। इसे क्षारीय KMnO_4 के साथ गर्म किये जाने पर बेंजीन – 1,2 – डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल प्राप्त होता है। यौगिक की, निम्न में से संरचना है ?



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-I(ii) : (Maximum Marks : 24)

खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 24)

- This section contains **SIX** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
Partial Marks : +3 If all the four options are correct but **ONLY** three options are chosen.
Partial Marks : +2 If three or more options are correct but **ONLY** two options are chosen, both of which are correct options.
Partial Marks : +1 If two or more options are correct but **ONLY** one option is chosen and it is a correct option.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks : -2 In all other cases.
- **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :
 पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
 आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।
 आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
 ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- **उदाहरण स्वरूप** : यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. Select the correct statements -

- (A) Over a boundary surface, value of probability density $|\Psi|^2$ is constant for an orbital.
 (B) Probability of finding an electron is 100 % in an orbital
 (C) Number of angular nodes are $n - l - 1$
 (D) For 1s orbital the probability density is maximum at the nucleus.

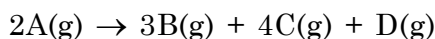
सही कथनों का चयन कीजिये-

- (A) सीमा सतह पर, एक कक्षक के लिये प्रायिकता घनत्व $|\Psi|^2$ का मान नियत होता है
 (B) एक कक्षक में इलैक्ट्रॉन के पाये जाने की प्रायिकता 100 % है
 (C) कोणीय नोडो की संख्या $n - l - 1$ है
 (D) 1s कक्षक के लिये नाभिक पर प्रायिकता घनत्व अधिकतम है

8. $2A(g) \rightarrow 3B(g) + 4C(g) + D(g)$

Above reaction is taking place in a closed container of volume 1 litre. If initial number of moles of A are 10 which becomes 0.625 after 120 mins then (A dissociates according to first order reaction)

- (A) Rate constant of reaction is 1.386 hr^{-1}
 (B) Number of moles of B after 30 mins are 7.5
 (C) Number of moles of C after 60 mins are 15
 (D) After long time total number of moles are 40



उपरोक्त अभिक्रिया को 1 लीटर आयतन के बन्द पात्र में किया गया है। यदि A के मोलों की प्रारम्भिक संख्या 10 है जो 120 मिनट के पश्चात् 0.625 हो जाती है, तो

(A प्रथम कोटि अभिक्रिया के अनुसार वियोजित होता है।)

- (A) अभिक्रिया का दर नियतांक 1.386 hr^{-1} है।
 (B) 30 मिनटों के पश्चात् B के मोलों की संख्या 7.5 होती है।
 (C) 60 मिनटों के पश्चात् C के मोलों की संख्या 15 होती है।
 (D) लम्बे समय के पश्चात् मोलों की कुल संख्या 40 होती है।

9. Select **CORRECT** statement about element Uub :-

- (A) It belongs to 12th group (B) It is a d-block element
 (C) It belongs to 7th period (D) It is a transuranic element

तत्व Uub के संदर्भ में सही कथन चुनिये :-

- (A) यह 12th वर्ग से सम्बन्धित है (B) यह एक d-ब्लॉक तत्व है
 (C) यह 7th आवर्त से सम्बन्धित है (D) यह एक ट्रान्सयुरेनिक तत्व है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

10 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

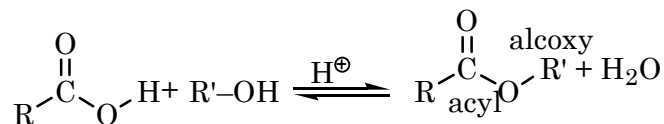
11. Which of the following is not natural condensation Co-polymer ?

- (A) Natural rubber (B) Starch (C) Insulin (D) Dacron

निम्न में से कौन प्राकृतिक संघनन सह-बहुलक नहीं है?

- (A) प्राकृतिक रबर (B) स्टार्च (C) इंसुलिन (D) डेक्रॉन

12. A carboxylic acid ester is prepared commonly by reacting a carboxylic acid with excess of alcohol in the presence of a small quantity of a strong acid such as conc H_2SO_4 as a catalyst. The reaction is reversible and generally equilibrium constant is 1. As it is reversible reaction, different method are used to increase the yield of the ester. It is established that the mechanism of esterification under such condition involves initial protonation of acid followed by the attack of alcohol as the nucleophile.

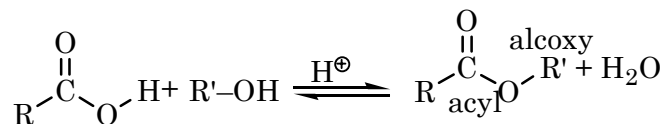


The correct statement(s) is/are

- (A) When esterification is carried out using molar ratio of acid and alcohol as 1 : 10 (in aq. solution) the yield of the ester with respect to acid should be close to 90%
 (B) The function of conc. H_2SO_4 is also to increase the free energy change of the reaction and thereby increasing the equilibrium constant.
 (C) When an ester is heated with acidified water then protonation is more favourable at the acyl oxygen atom than at the alkoxy oxygen atom.
 (D) When butyl hexanoate is heated with a large excess of methanol in the presence of small quantity of conc. H_2SO_4 methyl hexanoate is the major product.

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

12. एक कार्बोक्सिलिक अम्ल एस्टर को सामान्यतः एक कार्बोक्सिलिक अम्ल की एक उत्प्रेरक के रूप में प्रबल अम्ल जैसे H_2SO_4 की कुछ मात्रा की उपस्थिति में एक ऐल्कोहॉल के आधिक्य के साथ क्रिया करा कर निर्मित किया जाता है। अभिक्रिया उत्क्रमणीय होती है तथा सामान्यतः साम्य नियतांक 1 है। चूंकि उत्क्रमणीय अभिक्रिया है इसलिये एस्टर की लब्धि बढ़ाने के लिये विभिन्न विधियों का प्रयोग किया जाता है। यह प्रमाणित किया जा चुका है कि ऐसी परिस्थिति में एस्टरिकरण की क्रियाविधि में, प्रारंभ में अम्ल के प्रोटोनीकरण के बाद नाभिकस्नेही के रूप में ऐल्कोहॉल का आक्रमण सम्मिलित होता है।



सही कथन है/हैं –

- (A) जब अम्ल तथा ऐल्कोहॉल को 1 : 10 के मोलर अनुपात (जलीय विलयन में) में लेकर एस्टरिकरण किया जाता है तो अम्ल के संदर्भ से एस्टर की लब्धि 90% (लगभग) होगी
- (B) सांद्र H_2SO_4 का कार्य अभिक्रिया के मुक्त ऊर्जा परिवर्तन को बढ़ाना भी है जिससे साम्य स्थिरांक बढ़ जाता है।
- (C) जब एक एस्टर को अम्लीयकृत जल के साथ गर्म किया जाता है तो प्रोटोनीकरण ऐल्कोक्सी आक्सीजन परमाणु की तुलना में ऐसिल आक्सीजन परमाणु पर अधिक अनुकूल होता है।
- (D) जब ब्युटिल हेक्सानोएट को सांद्र H_2SO_4 की कुछ मात्रा की उपस्थिति में मेथेनोल की काफी अधिकता के साथ गर्म किया जाता है तो मेथिल हेक्सानोएट मुख्य उत्पाद होता है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks: 24)

खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+	●				
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

●	-				
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

+	●				
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

●	-				
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

1. At 298 K the standard free energy of formation of $\text{H}_2\text{O} (l)$ is -256.5 kJ/mol . While that of its ionisation to hydrogen & hydroxy ion is 80 kJ/mol . What will be reversible emf (in volt) at 298 K of the cell



298 K पर $\text{H}_2\text{O} (l)$ के निर्माण की मानक मुक्त ऊर्जा -256.5 kJ/mol है जबकि इसके हाइड्रोजन तथा हाइड्रॉक्सी आयन में आयनन ऊर्जा 80 kJ/mol है। 298 K पर सेल का उत्क्रमणीय emf (volt में) क्या होगा ?



2. At a certain temperature when glucose is dissolved in water lowering in vapour pressure is 0.6 mmHg . What will be the vapour pressure of glucose solution (in torr) if molality is $1/18$.

निश्चित तापक्रम पर जब ग्लूकोज को जल में विलेय किया जाता है तो वाष्पदाब में अवनमन 0.6 mmHg होता है। यदि मोललता $1/18$ हो तो ग्लूकोज विलयन का वाष्पदाब (torr में) होगा

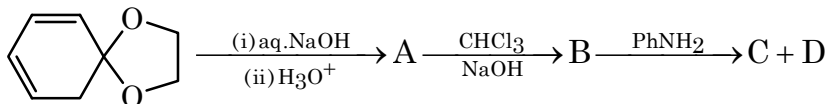
3. The total number of optical active isomers for the complex ion $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}(\text{NO}_2)_2]^+$ is संकुल आयन $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}(\text{NO}_2)_2]^+$ के लिए प्रकाशीय सक्रिय समावयवियों की कुल संख्या क्या है ?

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Total number of common metallurgical steps involved during extraction of Fe from Fe_2O_3 and Cu from $CuFeS_2$ (high grade ore) -
Froth floatation, roasting (partial/complete), calcination, smelting, electro-refining
 Fe_2O_3 से Fe तथा $CuFeS_2$ (उच्च ग्रेड अयस्क) से Cu के निष्कर्षण के दौरान सम्मिलित उभयनिष्ठ धातुकर्मीय पदों की कुल संख्या क्या है?

झाग प्लावन, भर्जन (आंशिक/पूर्ण), निस्तापन, प्रगलन, वैद्युत शुद्धिकरण

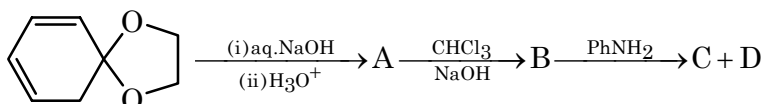
5. Given sequence of reaction is :



How many of the following statement(s) are true regarding above reaction sequence and products.

- (i) Compound A is used for the formation of Aspirin.
- (ii) C and D are geometrical isomers.
- (iii) B on treatment with conc. NaOH followed by acidification forms an acid which is more acidic than o-toluic acid.
- (iv) B can reduce fehling solution.
- (v) Compound A when treated with $Ph-N_2^+/NaOH$ then it forms yellow dye.
- (vi) Compound C or D is more basic than aniline.

अभिक्रियाओं के निम्न क्रम में,

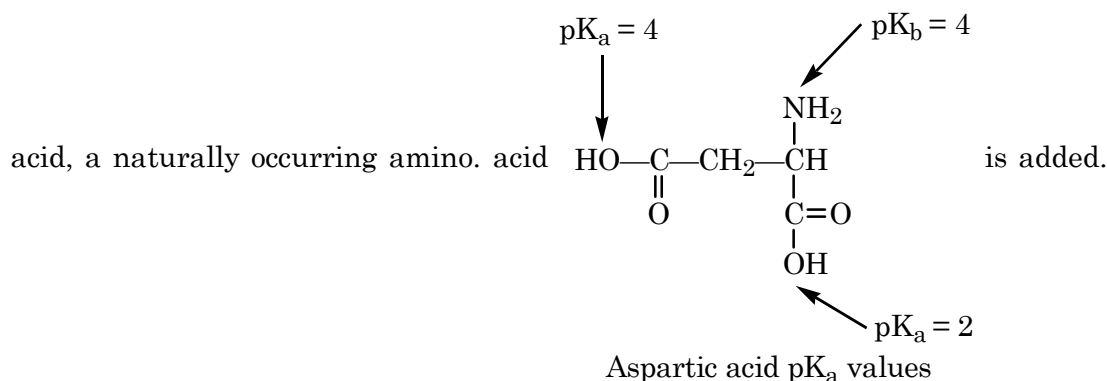


उपरोक्त अभिक्रिया क्रम तथा उत्पादों के संदर्भ में, निम्न में से कितने कथन सही हैं ?

- (i) यौगिक A का प्रयोग ऐस्प्रीन के निर्माण के लिए किया जाता है।
- (ii) C तथा D ज्यामितीय समावयवी हैं।
- (iii) B को सांद्र NaOH के साथ उपचारित करने के बाद अम्लीयकरण करने पर एक अम्ल बनता है जो o-टालुइक अम्ल की तुलना में अधिक अम्लीय है।
- (iv) B, फेहलिंग विलयन को अपचयित कर सकता है।
- (v) यौगिक A को जब $Ph-N_2^+/NaOH$ के साथ उपचारित किया जाता है तो यह पीला रंजक (Dye) बनाता है।
- (vi) यौगिक C या D, एनिलीन की तुलना में अधिक क्षारीय है।

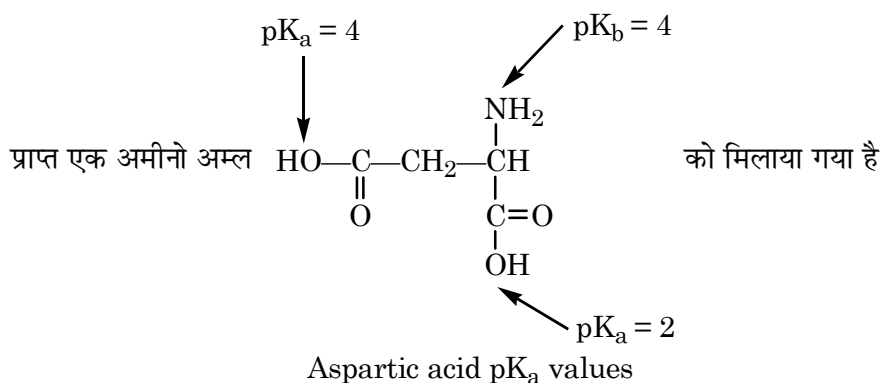
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. Electrodes are immersed in a solution of pH 'X' which is prepared by using 0.1 M formic acid ($K_a = 10^{-4}$) and 0.1 M sodiumformate in equal volume. To this solution amino acid, aspartic acid, a naturally occurring amino. acid is added.



Then, if net migration of amino acid is towards anode, then your answer is **(X + 1)**. If migration is towards is cathode, then your answer is **(X + 2)** . If migration is neither towards anode nor towards cathode **then your answer is X**.

इलैक्ट्रोडों को pH 'X' के एक ऐसे विलयन में डुबोया गया है जिसे 0.1 M फॉर्मिक अम्ल ($K_a = 10^{-4}$) तथा 0.1 M सोडियम फार्मेट के समान आयतनों का प्रयोग कर बनाया गया है। इस विलयन में एमीनों अम्ल, ऐस्पार्टिक अम्ल तथा प्राकृतिक रूप से



तो यदि अमीनो अम्ल का कुल अभिगमन एनोड की ओर है तो आपका उत्तर **(X + 1)**, यदि अभिगमन कैथोड की ओर है तो आपका उत्तर **(X + 2)** तथा यदि अभिगमन ना तो एनोड की ओर ना कैथोड की ओर है तो आपका उत्तर **X** है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

PART-3 : MATHEMATICS

भाग-3 : गणित

SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 18)

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 18)

- This section contains **SIX** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +3 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases
- इस खण्ड में छः प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
 पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. Let $D = \begin{vmatrix} n & n^2 & n^3 \\ n^2 & n^3 & n^5 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$, then $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{M_{11} + C_{33}}{(M_{13})^2}$ is equal to

(where M_{ij} is the minor & C_{ij} is the cofactor of i^{th} row & j^{th} column's element)

माना $D = \begin{vmatrix} n & n^2 & n^3 \\ n^2 & n^3 & n^5 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ हो, तो $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{M_{11} + C_{33}}{(M_{13})^2}$ का मान होगा

(जहाँ i वीं पंक्ति तथा j वें स्तम्भ के अवयव के लिए M_{ij} , उपसारणिक तथा C_{ij} , सहखण्ड है)

- (A) 0 (B) -1 (C) -2 (D) 3

2. $f(x) = \int (\sin x)(\cos x)(x-2)(x-3)dx$ is increasing in -

$f(x) = \int (\sin x)(\cos x)(x-2)(x-3)dx$ निम्न अन्तराल में वर्धमान होगा-

- (A) $(-\infty, 2)$ (B) $(0, 2)$ (C) $(4, 5)$ (D) $\left(\frac{7}{2}, \frac{9}{2}\right)$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. Let $f(x) = \frac{(1+x)^{0.7}}{(1+x^{0.7})}$, then number of solutions of the equation $f(x) = \frac{1}{2}$, when $x \in [0, 1]$ is -

माना $f(x) = \frac{(1+x)^{0.7}}{(1+x^{0.7})}$ है, तो समीकरण $f(x) = \frac{1}{2}$ के हलों की संख्या, जब $x \in [0, 1]$ है, होगी -

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

4. Given $f(x) = \begin{cases} |x-2| + \lambda & \text{if } x \leq 2 \\ x^2 + 1 & \text{if } x > 2 \end{cases}$

If $f(x)$ has a local minimum at $x = 2$, then which of the following is most appropriate

$$f(x) = \begin{cases} |x-2| + \lambda & \text{यदि } x \leq 2 \\ x^2 + 1 & \text{यदि } x > 2 \end{cases} \text{ दिया गया है।}$$

यदि $f(x)$ का $x = 2$ पर स्थानीय निम्निष्ठ है, तो निम्न में से कौनसा सबसे सही होगा-

- (A) $\lambda \leq 5$ (B) $\lambda \geq 5$ (C) $\lambda \leq 0$ (D) $\lambda \geq 0$

5. If $\ln(\ln x + \ln y) = \ln x \cdot \ln(y^4)$, then $y'(e)$ is equal to -

यदि $\ln(\ln x + \ln y) = \ln x \cdot \ln(y^4)$ हो, तो $y'(e)$ का मान होगा -

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

6. In given fig. A BFG is parallelogram and ACDE is a square.

If $\overrightarrow{BC} = \vec{a}, \overrightarrow{FG} = \vec{b}, \overrightarrow{CE} = \vec{c}, \overrightarrow{BG} = \vec{a} - \vec{b}$

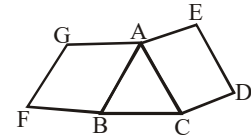
and if $\overrightarrow{GE} = \alpha\vec{a} + \beta\vec{b} + \gamma\vec{c}$ then $(\alpha + \beta + \gamma)$ is -

दिये गये चित्र में A BFG समान्तर चतुर्भुज तथा ACDE वर्ग है।

यदि $\overrightarrow{BC} = \vec{a}, \overrightarrow{FG} = \vec{b}, \overrightarrow{CE} = \vec{c}, \overrightarrow{BG} = \vec{a} - \vec{b}$

तथा यदि $\overrightarrow{GE} = \alpha\vec{a} + \beta\vec{b} + \gamma\vec{c}$ हो, तो $(\alpha + \beta + \gamma)$ होगा -

- (A) 2 (B) -2 (C) 1 (D) 0



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-I(ii) : (Maximum Marks : 24)

खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 24)

- This section contains **SIX** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.
Partial Marks : +3 If all the four options are correct but **ONLY** three options are chosen.
Partial Marks : +2 If three or more options are correct but **ONLY** two options are chosen, both of which are correct options.
Partial Marks : +1 If two or more options are correct but **ONLY** one option is chosen and it is a correct option.
Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
Negative Marks : -2 In all other cases.
- **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :
पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।
आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- **उदाहरण स्वरूप** : यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. If ω is the imaginary cube root of unity such that

$$\left| \left(\sum_{r=1}^n \left(r \cdot \sum_{p=1}^r (\omega^{p-1}) \right) \right) - 155\omega \right| = \left(\sum_{r=1}^n \left(r \cdot \sum_{p=1}^r \omega^{p-1} \right) \right) - 155\omega, \text{ then } n \text{ is equal to -}$$

यदि ω इकाई का काल्पनिक घन मूल इस प्रकार है कि $\left| \left(\sum_{r=1}^n \left(r \cdot \sum_{p=1}^r (\omega^{p-1}) \right) \right) - 155\omega \right| = \left(\sum_{r=1}^n \left(r \cdot \sum_{p=1}^r \omega^{p-1} \right) \right) - 155\omega$ है,

तो n होगा -

- (A) 29 (B) 30 (C) 31 (D) 32

8. If equations $ax^2 - (a + b)x + b = 0$ & $bx^2 + (b - c)x - c = 0$ has exactly one root in common $\{a, b, c \neq 0\}$, then which of the following can be correct -

यदि समीकरण $ax^2 - (a + b)x + b = 0$ तथा $bx^2 + (b - c)x - c = 0$ $\{a, b, c \neq 0\}$ का ठीक एक मूल उभयनिष्ठ हो, तो निम्न में से कौनसा विकल्प सही हो सकता है ?

- (A) $b^2 = ac$ (B) $-a = b \neq c$ (C) $b = a \neq c$ (D) $-a \neq b = c$

9. Let A & B are square matrices of third order such that $A^T + B^2 = A$ (where A^T is transpose of A), then identify the correct statement(s) -

माना A तथा B कोटि तीन के वर्ग आव्यूह इस प्रकार है कि $A^T + B^2 = A$ है, (जहाँ A^T , A का परिवर्त है), तो सही कथन/कथनों को पहचानिये -

- (A) $\det(A - A^T) = 0$ (B) $\det(A^2 + (A^T)^2) = 0$
 (C) $\det(B^2 - (B^T)^2) = 0$ (D) $\det(B^2 + (B^T)^2) = 0$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. Let $f(x) = x \sin x - \cos x$ be defined over the set A, where $A = \left\{ x : x \log \left(\frac{2x}{\pi} \right) \leq 0 \right\}$, then

- (A) maximum value of $f(x)$ is $\frac{\pi}{2}$ (B) minimum value of $f(x)$ is -1
 (C) $\int_0^{\pi/2} f(x) dx = 0$ (D) number of solution of $|f(x)| = 0.5$ is 2

माना $f(x) = x \sin x - \cos x$ समुच्चय A द्वारा परिभाषित है, जहाँ $A = \left\{ x : x \log \left(\frac{2x}{\pi} \right) \leq 0 \right\}$ हो, तो

- (A) $f(x)$ का अधिकतम मान $\frac{\pi}{2}$ होगा (B) $f(x)$ का न्यूनतम मान -1 होगा
 (C) $\int_0^{\pi/2} f(x) dx = 0$ (D) $|f(x)| = 0.5$ के हलों की संख्या 2 होगा

11. Point P lies on $y^2 = kx (k > 0)$ such that it divides OA internally in a : b where O is origin and $A(\alpha, \beta)$ is variable point on $x^2 = 4y$ where $\beta < 16$, then choose the correct option(s) -

- (A) sum of all integral values of k is 91
 (B) sum of all integral values of k is 496
 (C) if $k = 4$, then $4 < \beta < 16$
 (D) if $\beta = 9$ and $k = 2$, then $b - a = 19$. (a & b are coprime numbers)

बिन्दु P, $y^2 = kx (k > 0)$ पर इस प्रकार स्थित है कि P, OA को a : b में अन्तः विभाजित करता है जहाँ O मूलबिन्दु तथा $A(\alpha, \beta)$, $x^2 = 4y$ पर चर बिन्दु है, जहाँ $\beta < 16$ हो, तो सही विकल्प का चयन कीजिये-

- (A) k के सभी पूर्णांक मानों का योगफल 91 होगा।
 (B) k के सभी पूर्णांक मानों का योगफल 496 होगा।
 (C) यदि $k = 4$ हो, तो $4 < \beta < 16$ होगा।
 (D) यदि $\beta = 9$ तथा $k = 2$ हो, तो $b - a = 19$ होगा (a तथा b सह अभाज्य संख्यायें हैं)

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

12. Which of the following functions are identical functions -

(A) $f(x) = \tan^{-1}x + \tan^{-1}(-x)$ & $g(x) = 2\tan^{-1}x$

(B) $f(x) = \cos^{-1}x + \cos^{-1}(-x)$ & $g(x) = 2\cos^{-1}x$

(C) $f(x) = \cos x + \cos |x|$ & $g(x) = 2 \cos x$

(D) $f(x) = \cos^{-1}x + |\cos^{-1}x|$ & $g(x) = 2 \cos^{-1}x$

निम्न में से कौनसे फलन समान फलन हैं ?

(A) $f(x) = \tan^{-1}x + \tan^{-1}(-x)$ व $g(x) = 2\tan^{-1}x$

(B) $f(x) = \cos^{-1}x + \cos^{-1}(-x)$ व $g(x) = 2\cos^{-1}x$

(C) $f(x) = \cos x + \cos |x|$ व $g(x) = 2 \cos x$

(D) $f(x) = \cos^{-1}x + |\cos^{-1}x|$ व $g(x) = 2 \cos^{-1}x$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks: 24)

खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+	●				
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

●	-				
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक **संख्यात्मक मान** (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

+	●				
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

●	-				
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

1. Let $f(x) = \sec(\operatorname{cosec}^{-1}x)$, then $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3} \left(\frac{x}{f(x)} - \sqrt{3} \right)}{(x-2)}$ is equal to

माना $f(x) = \sec(\operatorname{cosec}^{-1}x)$ हो, तो $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3} \left(\frac{x}{f(x)} - \sqrt{3} \right)}{(x-2)}$ का मान होगा

2. If the line $px+qy+r = 0$ cuts the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ in points whose eccentric angles differ by $\frac{\pi}{2}$, then $\left(\frac{a^2p^2 + b^2q^2}{r^2} \right)$ is-

यदि रेखा $px + qy + r = 0$, दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ को उन बिन्दुओं पर काटती है जिनके उत्केन्द्र कोण का अन्तर $\frac{\pi}{2}$ है, तो $\left(\frac{a^2p^2 + b^2q^2}{r^2} \right)$ का मान होगा-

3. If $A = \sum_{r=1}^3 \log |\tan(60^\circ - \alpha_r)|$, $B = \sum_{r=1}^3 \log |\tan(60^\circ + \alpha_r)|$, where $\alpha_r = \frac{\theta}{3^r}$, then the value of $A+B$ at $\theta = \frac{9\pi}{4}$ is (where base of logarithm is $2 + \sqrt{3}$)

यदि $A = \sum_{r=1}^3 \log |\tan(60^\circ - \alpha_r)|$, $B = \sum_{r=1}^3 \log |\tan(60^\circ + \alpha_r)|$, जहाँ $\alpha_r = \frac{\theta}{3^r}$ है, तो $\theta = \frac{9\pi}{4}$ पर $A+B$ का मान होगा (जहाँ लघुगणक का आधार $2 + \sqrt{3}$ है)

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Given $f(a,b,c) \leq \frac{\pi}{2}$, where $f(a,b,c) = \left| \frac{a}{b} - \frac{1}{2} \right| + (3b-2c)^2 + \sin^{-1}(1 + ((a-1)^2 + (b-2)^2))$. Also Π

denotes the plane through the line $\frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1, x = 0$ and parallel to the line $\frac{x}{a} - \frac{z}{c} = 1, y = 0$. If the plane Π cuts the co-ordinate axes at A, B, C, then volume of tetrahedron OABC, O being the origin, is

दिया गया $f(a,b,c) \leq \frac{\pi}{2}$ है, जहाँ $f(a,b,c) = \left| \frac{a}{b} - \frac{1}{2} \right| + (3b-2c)^2 + \sin^{-1}(1 + ((a-1)^2 + (b-2)^2))$ है। समतल को

Π से प्रदर्शित करते हैं जो रेखा $\frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1, x = 0$ से गुजरता है तथा रेखा $\frac{x}{a} - \frac{z}{c} = 1, y = 0$ के समान्तर है। यदि समतल

Π निर्देशी अक्षों को A, B, C पर काटता है, तो चतुष्फलक OABC का आयतन, O मूलबिन्दु है, होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. If $f(x)$ be a quadratic polynomial and $\int_{-1}^1 f(x)dx \equiv pf\left(-\frac{1}{2}\right) + qf(0) + rf\left(\frac{1}{2}\right)$, then $|p + q + r|$ is

यदि $f(x)$ एक द्विघात बहुपद है तथा $\int_{-1}^1 f(x)dx \equiv pf\left(-\frac{1}{2}\right) + qf(0) + rf\left(\frac{1}{2}\right)$ हो, तो $|p + q + r|$ का मान होगा

6. Given $f(x) = 2x^3 - 3(\lambda + 1)x^2 + 6(2\lambda + 1)x + \mu$, where $\mu \in \mathbb{R}$ and $\lambda \in (-10, 10)$. If $f(x)$ has a positive point of local maxima, then sum of all integral values of λ is

माना $f(x) = 2x^3 - 3(\lambda + 1)x^2 + 6(2\lambda + 1)x + \mu$, जहाँ $\mu \in \mathbb{R}$ तथा $\lambda \in (-10, 10)$ है। यदि $f(x)$ का स्थानीय उच्चिष्ठ का बिन्दु धनात्मक हो, तो λ के सभी पूर्णांक मानों का योगफल होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

Section खण्ड	Que. Type प्रश्न का प्रकार	No. of Que. प्रश्नों की संख्या	Category-wise Marks for Each Question / वर्गानुसार प्रत्येक प्रश्न के अंक				Maximum Marks of the section खण्ड में अधिकतम अंक
			Full Marks पूर्ण अंक	Partial Marks आंशिक अंक	Zero Marks शून्य अंक	Negative Marks ऋण अंक	
I(i)	Single correct option एकल सही विकल्प	6	+3 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 If none of the bubbles is darkened यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 In all other cases अन्य सभी परिस्थितियों में	18
I(ii)	One or more correct option(s) एक या एक से अधिक सही विकल्प	6	+4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened यदि सिर्फ सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया गया है	+1 For darkening a bubble corresponding to each correct option, provided NO incorrect option is darkened प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है	0 If none of the bubbles is darkened यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-2 In all other cases अन्य सभी परिस्थितियों में	24
II	Numerical Value Type (Up to second decimal place) संख्यात्मक मान प्रकार (दशमलव के दो स्थान तक)	6	+4 If only the bubble corresponding to correct answer is darkened यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 In all other cases अन्य सभी परिस्थितियों में	—	24

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।

Signature of the Candidate / परीक्षार्थी के हस्ताक्षर

I have verified the identity, name and Form 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 है एवं प्रश्न पत्र और ओ. आर. एस. कोड दोनों समान हैं।

Signature of the Invigilator / निरीक्षक के हस्ताक्षर