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

11th Undergoing Students

Test Type : Full Syllabus

Time : 3 Hours **PAPER-1** **Maximum Marks : 198**

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

GENERAL / सामान्य :

1. 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।
2. 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।
3. Blank spaces are provided within this booklet for rough work.
   कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
4. 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।
5. 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।
6. You are allowed to take away the Question Paper at the end of the examination.
   परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ती पर ले जा सकते हैं।

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

7. 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।
8. 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।**
9. 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 :

10. 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।
11. Darken the bubble ◯ **COMPLETELY.** / बुलबुले ◯ को **पूर्ण रूप से** काला करें।
12. The correct way of darkening a bubble is as : ⬤ / बुलबुले को **काला** करने का उपयुक्त तरीका है : ⬤
13. 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 गयें हैं।
14. 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।
15. Take $\mathbf{g = 10\ m/s^2}$ unless otherwise stated. / $\mathbf{g = 10\ m/s^2}$ प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

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

16. The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics.
    इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।
17. 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।

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, Cu = 63.5, Ne = 20, K = 39, Mn = 55

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

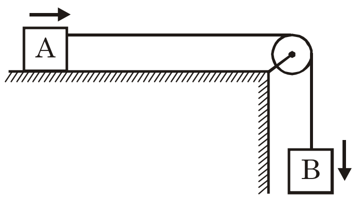
- इस खण्ड में **छः** प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में **चार** उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें **केवल एक** ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से **किसी एक के अनुसार दिये 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. Both the blocks shown here are of mass m and are moving with constant velocity in direction shown in a resistive medium which exerts equal constant force on both blocks in direction opposite to the velocity. The tension in the string connecting both of them will be: (Neglect friction)

चित्र में प्रदर्शित समान द्रव्यमान m वाले दोनों ब्लॉक नियत वेग से एक ऐसे प्रतिरोधी माध्यम में प्रदर्शित दिशाओं में गतिशील है जो दोनों ब्लॉकों पर वेग की विपरीत दिशा में समान नियत बल लगाता है। दोनों ब्लॉकों को जोड़ने वाली रस्सी में तनाव होगा (घर्षण नगण्य मानें)



(A) mg (B) mg/2 (C) mg/3 (D) mg/4

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

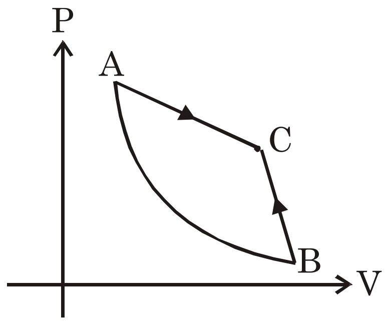
2. Graph A-B is an adiabatic curve. Choose the correct statement :-

(A) Process AC and BC, both are exothermic

(B) Process AC and BC, both are endothermic

(C) Process AC is endothermic, BC is exothermic

(D) Process AC is exothermic, BC is endothermic



प्रदर्शित आरेख A-B एक रूद्धोष्म वक्र है। सही कथन चुनिये :-

(A) प्रक्रम AC व BC दोनों ऊष्माक्षेपी है।

(B) प्रक्रम AC व BC दोनों ऊष्माशोषी है।

(C) प्रक्रम AC ऊष्माशोषी तथा प्रक्रम BC ऊष्माक्षेपी है।

(D) प्रक्रम AC ऊष्माक्षेपी तथा प्रक्रम BC ऊष्माशोषी है।

3. A coin is released inside a lift at a height of 2 m from the floor of the lift. The height of the lift is 10 m. The lift is moving with an acceleration of 9 m/s^2 downwards. The time after which the coin will strike with the floor of lift is : ($g = 10\ m/s^2$)

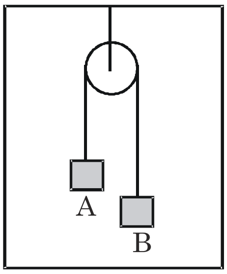
लिफ्ट के अंदर एक सिक्के को फर्श से 2 m की ऊँचाई से छोड़ते हैं। लिफ्ट की ऊँचाई 10 m है। लिफ्ट 9 m/s^2 के त्वरण से नीचे की ओर गतिशील है। सिक्का, लिफ्ट के फर्श से कितने समय पश्चात् टकराएगा ($g = 10\ m/s^2$) ?

(A) 4 s (B) 2 s (C) $\frac{4}{\sqrt{21}}$ s (D) $\frac{2}{\sqrt{11}}$ s

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Consider an atwood machine in an elevator. Let v_P, v_A and v_B denote velocities of elevator, block A and block B respectively in ground frame. The elevator is moving along the vertical direction with velocity v_p. Which of the following situations is **not possible** ? [Arrows along with velocity represent direction of motion]

एक लिफ्ट में एटवुड (atwood) मशीन रखी है। माना भूतंत्र में लिफ्ट, पिण्ड A और पिण्ड B के वेग क्रमशः v_P, v_A और v_B हैं। लिफ्ट ऊर्ध्वाधर दिशा के अनुदिश वेग v_p से जा रही है। निम्न में से कौनसी स्थिति कभी नही हो सकती है? (वेग के अनुदिश तीर गति की दिशा को दर्शा रहे है)



(A) $v_P\uparrow$; $v_A\uparrow$; $v_B\uparrow$ (B) $v_P\downarrow$; $v_A\downarrow$; $v_B\downarrow$ (C) $v_P = 0$; $v_A\uparrow$; $v_B\downarrow$ (D) $v_P = 0$; $v_A\uparrow$; $v_B\uparrow$

5. A sphere of brass released in a long liquid column attains a terminal speed v_0. If the terminal speed attained by the sphere of marble of the same radius and released in the same liquid is nv_0, then the value of n will be.

Given: The specific gravities of brass, marble and the liquid are 8.5, 2.5 and 0.8 respectively.

एक काँस्य (brass) का गोला एक लम्बे द्रव स्तम्भ में छोड़ा गया जिससे उसकी सीमांत चाल v_0 प्राप्त होती है। यदि समान त्रिज्या का मार्बल का गोला उसी द्रव में छोड़ा जाता है तो सीमांत चाल nv_0 हो जाती है तो 'n' का मान कितना होगा ?

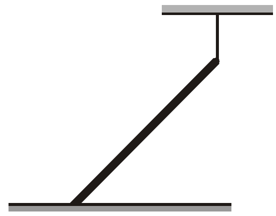
दिया गया है: काँस्य, मार्बल एवं द्रव के विशिष्ट गुरूत्व क्रमशः 8.5, 2.5 एवं 0.8 है।

(A) $\frac{5}{17}$ (B) $\frac{17}{77}$ (C) $\frac{11}{31}$ (D) $\frac{17}{5}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. A uniform rod of mass m is kept in equilibrium making angle 30° with horizontal as shown with a thread. The tension in the thread is

द्रव्यमान m वाली एक समरूप छड़ चित्रानुसार एक धागे की सहायता से क्षैतिज से 30° कोण बनाते हुए साम्यावस्था में रखी है। धागे में तनाव होगा :-



(A) $\frac{mg}{2}$ (B) $mg\frac{\sqrt{3}}{2}$ (C) mg (D) data insufficient / आँकड़े अपर्याप्त 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 हैं।

  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 मिलेंगें। 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

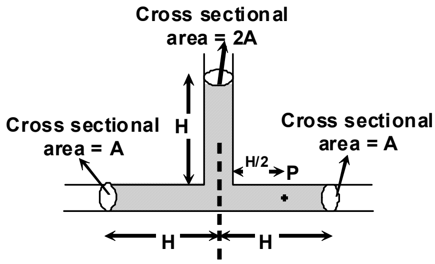
7. Figure shows inverted T shaped fixed pipe. Liquid is released from rest from the position shown. Liquid is non-viscous.

(A) Velocity of fluid particle in vertical part of tube when level of liquid in it remains H/2 will be $\sqrt{\frac{3gH}{8}}$

(B) The initial acceleration of the fluid particle in vertical tube will be g/2

(C) Initial gauge pressure at point P will be $\rho gH/4$

(D) None of the above



चित्र में एक उल्टा T आकृति का स्थिर पाइप दर्शाया गया है। एक द्रव को चित्रानुसार स्थिति से स्थिरावस्था से छोड़ा जाता है। यह द्रव श्यानता रहित है।

(A) नली के ऊर्ध्वाधर भाग में द्रव्य कण का वेग $\sqrt{\frac{3gH}{8}}$ होगा जब इसमें द्रव का स्तर H/2 हो।

(B) ऊर्ध्वाधर नली में द्रव्य कण का प्रारम्भिक त्वरण g/2 होगा।

(C) बिन्दु P पर प्रारम्भिक गेज दाब $\rho gH/4$ होगा।

(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

8. Choose the **CORRECT** statement(s) :-

(A) Heat is the energy in transit.

(B) Heat always flow from object having more thermal energy to the one having lower thermal energy.

(C) 1 division on Celsius scale is equivalent to 1.8 division on Fahrenheit scale.

(D) Water equivalent of object A (mass 20 kg & specific heat 9.2 J/kg°C) is more than water equivalent of object B (heat capacity 190 J/k)

सही कथन/कथनों को चुनिये :-

(A) ऊष्मा ऊर्जा का प्रवाहित होने वाला रूप है।

(B) ऊष्मा सदैव उच्च तापीय ऊर्जा वाली वस्तु से कम तापीय ऊर्जा वाली वस्तु की ओर प्रवाहित होती है।

(C) सेल्सियस पैमाने पर 1 भाग, फॉहरेन्हाइट पैमाने पर 1.8 भाग के तुल्य होता है।

(D) द्रव्यमान 20 kg व विशिष्ट ऊष्मा 9.2 J/kg°C वाली वस्तु A का जल तुल्यांक, ऊष्मा धारिता 190 J/k वाली वस्तु B के जल तुल्यांक से अधिक होता है।

9. Which of the following statements is/are true in case of specific heat of an ideal gas?

(A) Specific heat of a gas is zero when it undergoes an adiabatic change

(B) Specific heat of a gas is infinite when it undergoes an isothermal change

(C) The difference between principal specific heats is the same for all gases

(D) The ratio of principal specific heats is the same for all gases

किसी आदर्श गैस की विशिष्ट ऊष्मा के बारे में सही कथन/कथनों को चुनिये।

(A) जब इस गैस को रूद्धोष्म परिवर्तन से गुजारा जाता है तो इस गैस की विशिष्ट ऊष्मा शून्य हो जाती है।

(B) जब इस गैस को समतापीय परिवर्तन से गुजारा जाता है तो इस गैस की विशिष्ट ऊष्मा अनन्त हो जाती है।

(C) सभी गैसों के लिये मुख्य विशिष्ट ऊष्माओं में अन्तर का मान समान होता है।

(D) सभी गैसों के लिये मुख्य विशिष्ट ऊष्माओं का अनुपात समान होता है।

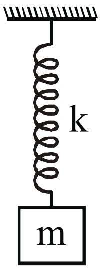
10. A block of mass m is hanging from a massless spring of constant K. It is in equilibrium under the influence of gravitational force. Another particle of same mass m moving upwards with velocity u_0 hits the block and sticks to it. For the subsequent motion choose the **INCORRECT** statement(s) :-

(A) Velocity of combined mass must be maximum at natural length of the spring

(B) Velocity of combined mass must be maximum at the new equilibrium position

(C) Velocity of combined mass must be maximum at the instant particle hits the block

(D) Velocity of combined mass must be maximum at a point lying between old equilibrium position and natural length.



द्रव्यमान m वाले एक ब्लॉक को स्प्रिंग नियतांक K वाली द्रव्यमानहीन स्प्रिंग से लटकाया गया है। यह गुरूत्वीय बल के अन्तर्गत साम्यावस्था में है। समान द्रव्यमान m वाला एक अन्य कण u_0 वेग से ऊपर की ओर गति करते हुए ब्लॉक से टकराता है तथा इससे चिपक जाता है। तदोपरान्त गति के लिये **असत्य** कथन/कथनों को चुनिये।

(A) स्प्रिंग की मूल लम्बाई पर संयुक्त द्रव्यमान का वेग निश्चित रूप से अधिकतम होगा।

(B) नई साम्यावस्था स्थिति पर संयुक्त द्रव्यमान का वेग निश्चित रूप से अधिकतम होगा।

(C) जब कण ब्लॉक से टकराता है उस क्षण पर संयुक्त द्रव्यमान का वेग निश्चित रूप से अधिकतम होगा।

(D) पुरानी साम्य स्थिति तथा मूल लम्बाई के मध्य स्थित बिन्दु पर संयुक्त द्रव्यमान का वेग निश्चित रूप से अधिकतम होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. A listener is at rest with respect to the source of sound. A wind starts blowing with a constant velocity along the line joining the source and the observer. Which of the following quantities do not change?

(A) wavelength (B) frequency (C) time period (D) velocity of sound

एक श्रोता ध्वनि स्त्रोत के सापेक्ष विरामावस्था में है। स्त्रोत तथा प्रेक्षक को जोड़ने वाली रेखा के अनुदिश वायु नियत वेग से बहना प्रारम्भ करती है। निम्न में से कौनसी राशियाँ परिवर्तित नहीं होती है?

(A) तरंगदैर्ध्य (B) आवृत्ति (C) आवर्त काल (D) ध्वनि का वेग

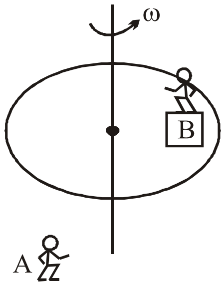
12. A block is resting on a rotating rough table as shown.

(A) According to A centripetal acceleration is provided by friction force

(B) According to A friction is kinetic and according to B friction is static.

(C) According to B centrifugal force is balanced by friction force.

(D) According to A centrifugal force is balanced by friction force.



चित्रानुसार एक ब्लॉक घूर्णन कर रही खुरदरी मेज पर विरामावस्था में रखा गया है।

(A) A के अनुसार घर्षण बल अभिकेन्द्रीय त्वरण प्रदान करता है।

(B) A तथा B के अनुसार घर्षण क्रमश: गतिक तथा स्थैतिक है।

(C) B के अनुसार अपकेन्द्रीय बल घर्षण बल द्वारा संतुलित किया जाता है।

(D) A के अनुसार अपकेन्द्रीय बल घर्षण बल द्वारा संतुलित किया जाता है।

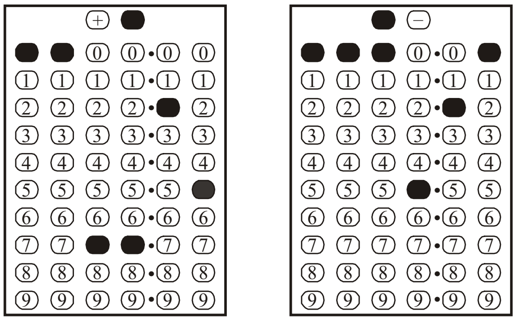
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

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 darken the corresponding bubbles in the ORS.

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

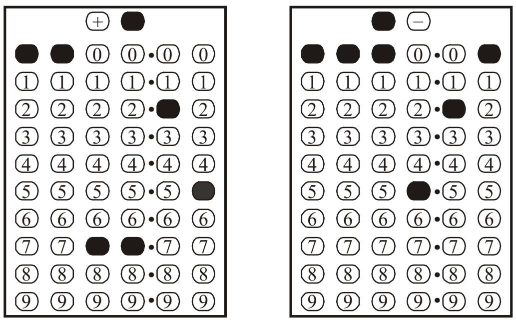


- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

  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 होगें) को प्रविष्ठ 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।



- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:–

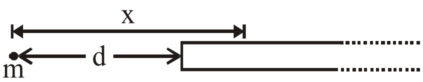
  पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।

  शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

1. Find the gravitational force of interaction between the mass m and infinite rod of varying mass density λ such that $\lambda(x)=\frac{k}{x}$, where x is the distance from mass m. Given that mass m is placed at a distance d from the end of the rod on its axis as shown in the figure. If force is $\frac{Gmk}{nd^2}$, then find the value of n.

चित्र में प्रदर्शित द्रव्यमान m व परिवर्ती द्रव्यमान घनत्व λ जहाँ $\lambda(x)=\frac{k}{x}$ है, वाली अनन्त छड़ के मध्य गुरूत्वाकर्षण बल ज्ञात कीजिये, जहाँ x द्रव्यमान m से दूरी है। द्रव्यमान m चित्रानुसार छड़ के सिरे से इसकी अक्ष पर d दूरी रखा हुआ है। यदि बल $\frac{Gmk}{nd^2}$ हो n ज्ञात कीजिये।



2. Displacement of particle given by $y = 2t + t^2 - 2t^3$; calculate velocity (in m/s) of particle when acceleration of particle is zero.

एक कण का विस्थापन $y = 2t + t^2 - 2t^3$ द्वारा दिया जाता है। कण का त्वरण शून्य होने पर कण का वेग (m/s में) ज्ञात कीजिये।

3. A fixed rifle is aimed at a point on a vertical wall 1440 m horizontally away and 1080 m high above the point of the rifle end. A bullet is fired at 150 m/s towards the target. 10 sec after firing the gravitational field vanishes, find where the bullet will hit the vertical wall from ground. If your answer is x meter. Fill value of $\frac{x}{100}$. [g = 10 m/s^2]

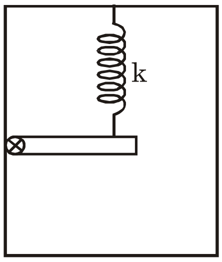
एक स्थिर राईफल द्वारा इससे 1440 m क्षैतिज दूरी पर स्थित तथा इसके सिरे से 1080 m ऊँची ऊर्ध्वाधर दीवार पर स्थित एक बिन्दु की ओर निशाना साधा जाता है। एक गोली को 150 m/s से लक्ष्य की ओर दागा जाता है। गोली दागने के 10 sec पश्चात् गुरूत्वाकर्षण क्षेत्र समाप्त हो जाता है। गोली धरातल से ऊर्ध्वाधर दीवार पर कहाँ पर टकराएगी ? यदि आपका उत्तर x मीटर हो तो $\frac{x}{100}$ का मान ज्ञात कीजिये। [g = 10 m/s^2]

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. A rod of mass m and length ℓ is pivoted at a point O in a car. The rod is free to oscillate in vertical plane. In equilibrium state, the rod remains horizontal when other end is suspended by a spring of stiffness k. The time period (in sec) of small oscillations of the rod is

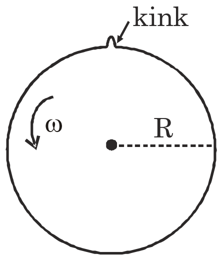
(Take k = $\left(\frac{10}{3}\right)$ N/m, m = 1kg, ℓ = 1m).

द्रव्यमान m व लम्बाई ℓ वाली एक छड़ को एक कार में बिन्दु O से कीलकीत किया है। यह छड़ ऊर्ध्वाधर तल में दोलन के लिये स्वतंत्र है। साम्यावस्था स्थिति में छड़ क्षैतिज बनी रहती है, जब दूसरा सिरा स्प्रिंग नियतांक k वाली स्प्रिंग से लटका हुआ है। छड़ के अल्प दोलनों का आवर्तकाल (सेकण्ड में) है : (k = $\left(\frac{10}{3}\right)$ N/m, m = 1kg, ℓ = 1m लें)



5. A loop of rope is whirled at an angular velocity 100 rad/sec, so that it becomes a taut circle of radius 1m. A kink develops in the whirling rope as shown in figure. Linear mass density of the rope is 0.1kg/m. The speed of kink relative to rope (in m/s) is.

रस्सी से बने लूप को 100 rad/sec कोणीय वेग के साथ इस प्रकार घुमाया जाता है कि यह 1m त्रिज्या का तना हुआ वृत्त बन जाता है। इस घूम रही रस्सी में एक गांठ चित्रानुसार बन जाती है। रस्सी का रैखिक द्रव्यमान घनत्व 0.1kg/m है। रस्सी के सापेक्ष इस गांठ की चाल (m/s में) ज्ञात कीजिये :-



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. A listener revolves along a circular path with constant speed of 50 m/s. A stationary source of sound is situated outside away from the circular path. Speed of sound in air is 350 m/s. Find the ratio of maximum frequency to minimum frequency received by the listener.

एक श्रोता एक वृत्ताकर पथ के अनुदिश नियत चाल 50 m/s से चक्कर लगाता है। ध्वनि का एक स्थिर स्त्रोत वृत्तीय पथ के बाहर कुछ दूरी पर स्थित है। वायु में ध्वनि की चाल 350 m/s है। श्रोता द्वारा प्रेक्षित अधिकतम तथा न्यूनतम आवृति का अनुपात ज्ञात कीजिये।

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 हैं।
- 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. Two glass bulbs A and B are connected by a very small tube having a stop cock. Bulb A has a volume of 100 ml and contained the gas, while bulb B was empty on opening the stop cock, the pressure fell down to 40% at constant temperature. Find out the volume of bulb B in mL.

दो काँच के बल्बों A तथा B को छोटी नलिका से जोडा गया है जिसमें एक स्टॉप कॉक लगा है। बल्ब A का आयतन 100 ml तथा इसमें गैस भरी है जबकि बल्ब B रिक्त है। स्टॉप कॉक खोलने पर नियत ताप पर दाब 40% कम हो जाता है। बल्ब B का आयतन (mL में) ज्ञात कीजिए।

(A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. Which of the following s-block element forms blue colour with liquid NH_3

निम्न में से कौनसा s-ब्लॉक तत्व द्रव NH_3 के साथ नीला रंग बनाता है।

(A) Be (B) Mg (C) K (D) All of these/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 equitorial hybrid orbital length

(D) All $F-\hat{P}-Cl$ bond angles are equal

PCl_3F_2 के संदर्भ में, निम्न में से कौनसा कथन **गलत** है

(A) अणु असमतलीय 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

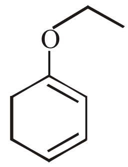
(D) सभी $F-\hat{P}-Cl$ बंध कोण समान है

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. IUPAC name of compound

(A) 1-Ethoxy cyclohexa-1,3-diene (B) 1-Ethoxy cyclohexa-1,5-diene

(C) 2-Ethoxy cyclohexa-1,5-diene (D) 2-Ethoxy cyclohexa-1,3-diene



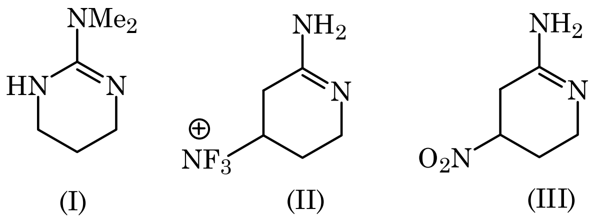
यौगिक का IUPAC नाम हैं –

(A) 1-ऐथॉक्सी साइक्लोहेक्सा-1,3-डाईइन (B) 1-ऐथॉक्सी साइक्लोहेक्सा-1,5-डाईइन

(C) 2-ऐथॉक्सी साइक्लोहेक्सा-1,5-डाईइन (D) 2-ऐथॉक्सी साइक्लोहेक्सा-1,3-डाईइन

6. Correct order of basic strength -

क्षारीय सामर्थ्य का सही क्रम है–



(A) II > III > I (B) I > II > III (C) I > III > II (D) III > I > II

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 हैं।
शून्य अंक	: 0	यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक	: –2	अन्य सभी परिस्थितियों में।

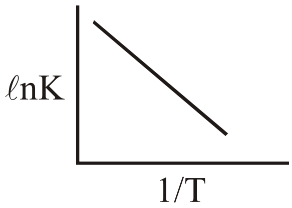
- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगें। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +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. Consider the following reaction -

$2A(s) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + 2D(g)$

For given reaction, graph which is followed between ℓnK & 1/T is-



Which of the following statement(s) is/are incorrect -

(A) Above reaction is exothermic

(B) On increasing temperature reaction moves forward

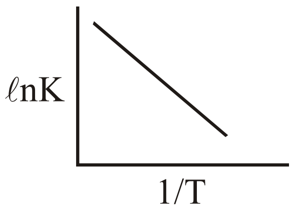
(C) Addition of inert gas at constant volume shift reaction in forward direction

(D) On increasing volume at constant temperature reaction moves backward

निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिये–

$2A(s) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + 2D(g)$

दी गयी अभिक्रिया के लिए निम्न आरेख जो ℓnK तथा 1/T के मध्य है।



निम्न में से कौनसा कथन गलत हैं/है–

(A) उपरोक्त अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी है

(B) ताप बढाने पर अभिक्रिया अग्र दिशा में गति करती है

(C) नियत आयतन पर अक्रिय गैस मिलाने से अभिक्रिया अग्र दिशा में विस्थापित होती है

(D) नियत ताप पर आयतन बढाने से अभिक्रिया पश्च दिशा में गति करती है

8. 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 $n - \ell - 1$

(D) For 1s orbital the probality density is maximum at the nucleus.

सही कथनों का चयन कीजिये-

(A) सीमा सतह पर, एक कक्षक के लिए 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 $n - \ell - 1$ है

(D) 1s कक्षक के लिये नाभिक पर प्रायिकता घनत्व अधिकतम है

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

(A) It belongs to 12^{th} group (B) It is a d-block element

(C) It belongs to 7^{th} period (D) It is a transuranic element

तत्व Uub के संदर्भ में **सही** कथन चुनिये :-

(A) यह 12^{th} वर्ग से सम्बन्धित है (B) यह एक d-ब्लॉक तत्व है

(C) यह 7^{th} आवर्त से सम्बन्धित है (D) यह एक ट्रान्सयुरेनिक तत्व है

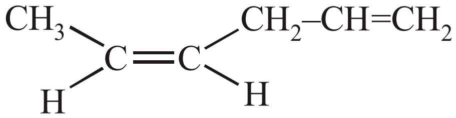
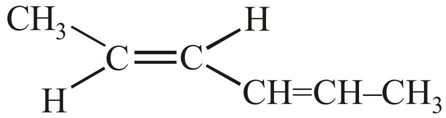
10 In acidic medium the reaction of H_2O_2 with potassium permanganate produces a compound in which the oxidation state of Mn is not.

अम्लीय माध्यम में H_2O_2 की पोटेशियम परमैंग्नेट 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

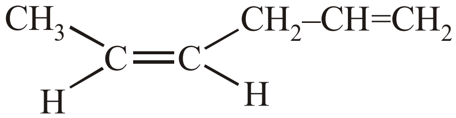
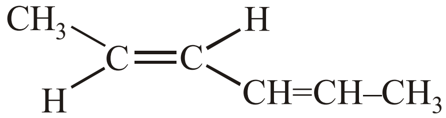
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. **CORRECT** statement regarding following compounds-

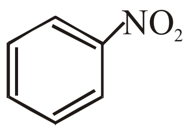
(A) Both are geometrical isomer
(B) Both can show geometrical isomerism
(C) Both are position isomers
(D) First compound is cis & second is trans

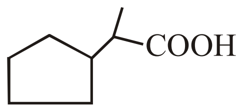
निम्न यौगिकों के सन्दर्भ में **सही** कथन हैं -

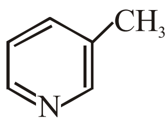



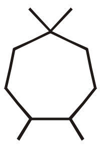
(A) दोनों ज्यामितिय समावयवी हैं।
(B) दोनों ज्यामितिय समावयवता प्रदर्शित कर सकते हैं।
(C) दोनों स्थिति समावयवी हैं।
(D) पहला यौगिक समपक्ष तथा दूसरा यौगिक विपक्ष हैं।

12. Which one of the following is not heterocyclic compound ?
निम्न में से कौनसा यौगिक विषम चक्रिय यौगिक नही है?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

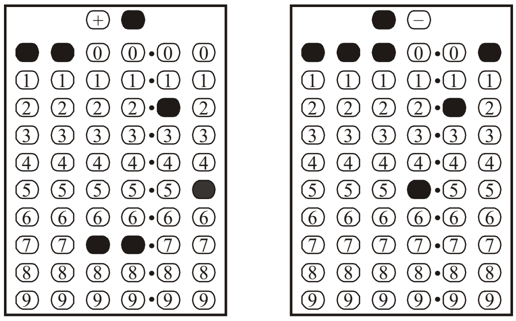
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

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 darken the corresponding bubbles in the ORS.

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



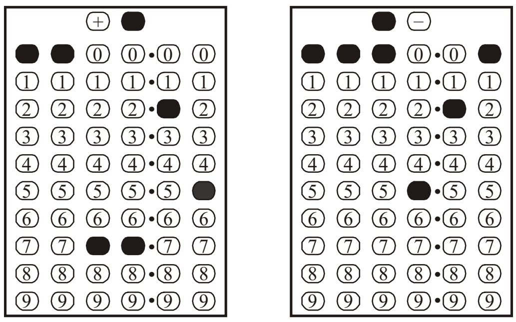
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

  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 होगें) को प्रविष्ठ 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।



- 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. A certain mass of an ideal gas absorbs 80 kJ heat and gas is expanded from 2L to 10L at constant pressure of 25 bar. What is ΔU (in kJ) for gas in the process. (1 bar - L = 100J)

एक आदर्श गैस का निश्चित द्रव्यमान 80 kJ ऊष्मा अवशोषित करता है तथा गैस 25 bar के एक नियत दाब पर 2L से 10L तक प्रसारित की जाती है। प्रक्रम में गैस के लिये ΔU (kJ में) क्या है– (1 bar - L = 100J)

2. What is the pH at the equivalence point in a titration of 0.02 M NH_3 with 0.02 M HBr. For the NH_3 , $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$? [Given log 1.8 = 0.26]

0.02 M HBr के साथ 0.02 M NH_3 के अनुमापन में तुल्यांक बिन्दु पर pH क्या होगी। NH_3 के लिए , $K_b=1.8\times10^{-5}$ है ? [दिया है log 1.8 = 0.26]

3. Find the number of species which are paramagnetic in nature ?
Cu^{+}, $Cl^{\ominus}$, S^{-2}, Fe^{+2}, Ca^{+2}, Ga^{+3}, As^{+3}, Al^{+3}, Ge^{+2}
निम्न में से ऐसी स्पीशीज की संख्या बताईये जो अनुचुम्बकीय प्रकृति की हैं ?
Cu^{+}, $Cl^{\ominus}$, S^{-2}, Fe^{+2}, Ca^{+2}, Ga^{+3}, As^{+3}, Al^{+3}, Ge^{+2}

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Find the total number of compounds in which central atom has covalency = total number of unpaired electrons in it's ground state

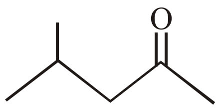
PCl_5 , SF_6 , SF_4 , H_2O , NH_3 , BeF_2

निम्न में से ऐसे यौगिकों की कुल संख्या बताईयें जिनमें केन्द्रीय परमाणु की सहसंयोजकता = इसकी आद्य अवस्था में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या है।

PCl_5 , SF_6 , SF_4 , H_2O , NH_3 , BeF_2

5. How many hydrogen atoms are replaced by 'D' when is placed in $OD^{\ominus}/D_2O$ solution for long time.

जब निम्न यौगिक को लम्बे समय के लिए $OD^{\ominus}/D_2O$ विलयन में रखा जाता है तो 'D' द्वारा कितने हाइड्रोजन परमाणु विस्थापित होते है?



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. The number of groups showing +I effect = X.
The number of groups showing –I effect = Y.
Find the value of (Y – X), groups are given as follows :

(a) $-Cl$ (b) $-\overset{\ominus}{N}H$ (c) $-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-OH$ (d) $-NH_2$

(e) $-CH_3$ (f) $-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-O^-$ (g) $-CCl_3$ (h) $-\overset{\oplus}{P}H_3$

(i) $-OH$

+I प्रभाव प्रदर्शित करने वाले समूहों की संख्या = X

–I प्रभाव प्रदर्शित करने वाले समूहों की संख्या = Y

दिये गये निम्न समूहों में से (Y – X) का मान ज्ञात कीजिये।

(a) $-Cl$ (b) $-\overset{\ominus}{N}H$ (c) $-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-OH$ (d) $-NH_2$

(e) $-CH_3$ (f) $-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-O^-$ (g) $-CCl_3$ (h) $-\overset{\oplus}{P}H_3$

(i) $-OH$

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 हैं।
- 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. If $5^{2n}C_3 = 52^{n}C_3$, then n is equal to-

यदि $5^{2n}C_3 = 52^{n}C_3$ हो, तो n का मान होगा -

(A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10

2. If all the words formed using all letters of word AARTI are arranged in reverse order of alphabets, then rank of word AARTI is -

यदि शब्द AARTI के सभी अक्षरों द्वारा निर्मित सभी शब्दों को वर्णमाला के विपरीत क्रम में व्यवस्थित किया जाये तो शब्द AARTI की कोटि होगी -

(A) 55 (B) 56 (C) 57 (D) 58

3. If 'm' is the slope of the line which makes isosceles triangle with the lines whose equations are $2x - y = 0$ and $y - x + 5 = 0$, then

यदि 'm' उस रेखा की प्रवणता है जो कि $2x - y = 0$ तथा $y - x + 5 = 0$ के साथ समद्विबाहु त्रिभुज बनाती है, तो

(A) $m^2 - 2m - 3 = 0$ (B) $3m^2 + 2m - 3 = 0$

(C) $3m^2 + 2m - 1 = 0$ (D) $3m^2 - 2m - 3 = 0$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Value of $\sum_{k=1}^{100}\left(i^{k!}+\omega^{k!}\right)$, where $i=\sqrt{-1}$ and ω is complex cube root of unity, is -

$\sum_{k=1}^{100}\left(i^{k!}+\omega^{k!}\right)$ का मान, जहाँ $i=\sqrt{-1}$ तथा ω इकाई का सम्मिश्र घनमूल है, होगा -

(A) $190 + \omega$ (B) $192 + \omega^2$ (C) $190 + i$ (D) $192 + i$

5. Let [.] denotes the greatest integer function. The value of $\sum_{r=1}^{150}\left[\frac{3}{5}+\frac{r}{100}\right]$ is-

माना [.] महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है। तब $\sum_{r=1}^{150}\left[\frac{3}{5}+\frac{r}{100}\right]$ का मान होगा -

(A) 120 (B) 121 (C) 122 (D) 123

6. If the points (–1,2,3), (4,a,1) and (b,8,5) are collinear then a and b respectively can be-

(A) 5 and 5 (B) 9 and 5 (C) – 4 and –6 (D) –4 and 6

यदि बिन्दु (–1,2,3), (4,a,1) तथा (b,8,5) समरेखीय हो, तो a तथा b क्रमशः हो सकते है -

(A) 5 तथा 5 (B) 9 तथा 5 (C) – 4 तथा –6 (D) –4 तथा 6

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 हैं।
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 मिलेंगें। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणत: 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 n is a positive integer and $(5+2\sqrt{6})^{2n+1} = I + f$, where I is an integer and $0 \le f < 1$, then which of the following is/are true.

(A) I is an odd integer

(B) I + 1 is divisible by 9

(C) the integer next above $(5+2\sqrt{6})^{2n+1}$ is divisible by 10

(D) $I - 1 = \frac{f}{1-f}$

यदि n धनात्मक पूर्णांक तथा $(5+2\sqrt{6})^{2n+1} = I + f$ है, जहाँ I एक पूर्णांक तथा $0 \le f < 1$ हो, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही होगा/होंगे -

(A) I एक विषम पूर्णांक है।

(B) I + 1, 9 से विभाजित है।

(C) $(5+2\sqrt{6})^{2n+1}$ के ठीक बाद वाला पूर्णांक, 10 से विभाजित है।

(D) $I - 1 = \frac{f}{1-f}$

8. If (1, 2) is the centroid of an equilateral triangle and (–2,–2) is one of the vertices, then-

(A) inradius of triangle is $\frac{5}{2}$

(B) area of triangle is $\frac{225}{4}$

(C) equation of side opposite to (–2,–2) is 6x + 8y = 47

(D) Area of triangle is $\frac{225}{4\sqrt{3}}$

यदि (1, 2) समबाहु त्रिभुज का केन्द्रक तथा (–2,–2) इसका एक शीर्ष है, तो–

(A) त्रिभुज की अन्त: त्रिज्या $\frac{5}{2}$ होगी।

(B) त्रिभुज का क्षेत्रफल $\frac{225}{4}$ होगा।

(C) (–2,–2) की सम्मुख भुजा का समीकरण 6x + 8y = 47 होगा।

(D) त्रिभुज का क्षेत्रफल $\frac{225}{4\sqrt{3}}$ होगा।

---

9. In ΔABC, a = 2, b = 3, $\angle C = \frac{\;}{3}$, then-

(A) length of internal angle bisector through vertex C is $\frac{6\sqrt{3}}{5}$

(B) length of internal angle bisector through vertex C is $\frac{3\sqrt{3}}{5}$

(C) length of median through vertex C is $\frac{\sqrt{19}}{2}$

(D) length of median through vertex C is $\frac{\sqrt{19}}{4}$

त्रिभुज ABC में a = 2, b = 3, $\angle C = \frac{\pi}{3}$ हो, तो -

(A) शीर्ष C से गुजरने वाले अन्त: कोण अर्द्धक की लम्बाई $\frac{6\sqrt{3}}{5}$ होगी।

(B) शीर्ष C से गुजरने वाले अन्त: कोण अर्द्धक की लम्बाई $\frac{3\sqrt{3}}{5}$ होगी।

(C) शीर्ष C से गुजरने वाली माध्यिका की लम्बाई $\frac{\sqrt{19}}{2}$ होगी।

(D) शीर्ष C से गुजरने वाली माध्यिका की लम्बाई $\frac{\sqrt{19}}{4}$ होगी।

10. Given $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + x - 6}$, then the value(s) which $f(x)$ can not take-

यदि $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + x - 6}$ हो, तो $f(x)$ का मान निम्न नहीं हो सकता –

(A) $\frac{1}{5}$ (B) 1 (C) $\frac{2}{3}$ (D) $-\frac{1}{5}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. If 'e_1' and 'e_2' are respective eccentricities of the curves $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ and $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ where a < b, then

यदि 'e_1' तथा 'e_2' वक्रों $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ एवं $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ की उत्केन्द्रतायें है, जहाँ a < b हो, तो-

(A) $(e_1^2 - 1)(e_2^2 - 1) + 1 = 0$
(B) $(e_1^2 - 1)(e_2^2 - 1) - 1 = 0$
(C) $(e_1^2 + 1)(e_2^2 - 1) + 1 = 0$
(D) $(e_1^2 + 1)(e_2^2 - 1) - 1 = 0$

12. Let the line L cuts $L_1 \equiv 3x - 4y + 1 = 0$ and $L_2 \equiv 3x - 4y + 46 = 0$ at A and B respectively and is perpendicular to L_1 and L_2. Point P, Q and R are taken on L such that 'P' divides AB internally, whereas Q and R divides AB externally. Also $\frac{AP}{PB}=\frac{1}{2}$, $\frac{AR}{RB}=\frac{1}{2}$, $\frac{AQ}{QB}=\frac{2}{1}$. If lines L_3, L_4 and L_5 are drawn perpendicular to L at P, Q and R respectively, then :-

(A) Perpendicular distance between L_1 and L_3 is 3
(B) Perpendicular distance between L_3 and L_5 is 12
(C) Perpendicular distance between L_1 and L_4 is 18
(D) Perpendicular distance between L_4 and L_5 is 27

माना रेखा L, $L_1 \equiv 3x - 4y + 1 = 0$ तथा $L_2 \equiv 3x - 4y + 46 = 0$ को क्रमशः A तथा B पर काटती है तथा L_1 तथा L_2 के लम्बवत् है। रेखा L पर बिन्दु P, Q तथा R इस प्रकार है कि 'P', AB को अन्तः विभाजित करती है, जहाँ पर Q तथा R, AB को बाहयः विभाजित करती है तथा $\frac{AP}{PB}=\frac{1}{2}$, $\frac{AR}{RB}=\frac{1}{2}$, $\frac{AQ}{QB}=\frac{2}{1}$ है। यदि रेखाएं L_3, L_4 तथा L_5 क्रमशः P, Q तथा R पर L के लम्बवत् रेखाएं हो तो

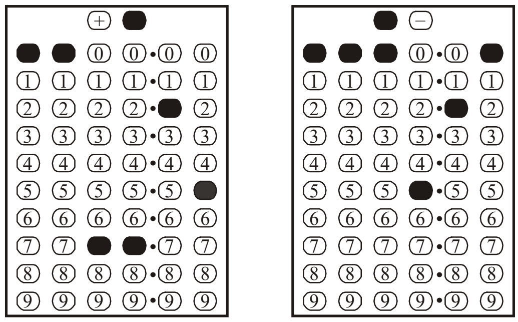
(A) L_1 तथा L_3 के मध्य लम्बवत दूरी 3 होगी
(B) L_3 तथा L_5 के मध्य लम्बवत दूरी 12 होगी
(C) L_1 तथा L_4 के मध्य लम्बवत दूरी 18 होगी
(D) L_4 तथा L_5 के मध्य लम्बवत दूरी 27 होगी

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SECTION-II : (Maximum Marks: 24)
खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

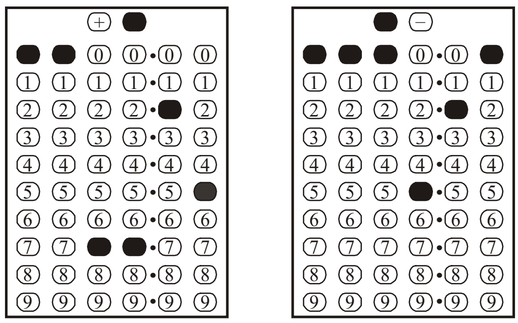
- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, –0.33, –.30, 30.27, –127.30, if answer is 11.36777.....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

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



- 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 होगें) को प्रविष्ठ 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।



- 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. If N denotes the number of positive integral solutions of equation $xy = 2^3.3^4.5^6.(x + y)$, then N is equal to

यदि N, समीकरण $xy = 2^3.3^4.5^6.(x + y)$ के धनात्मक पूर्णांक हलों की संख्या को दर्शाता है, तो N का मान होगा

2. If $x > 0$, then minimum value of $\frac{1}{x}+x^2+x^3+\frac{1}{x^4}$ is

यदि $x > 0$ हो, तो $\frac{1}{x}+x^2+x^3+\frac{1}{x^4}$ का न्यूनतम मान होगा

3. If $\tan(3\pi \cos \theta) = \cot(2\pi \sin\theta)$, $\theta \in [0,2\pi]$, then number of solutions of θ is

यदि $\tan(3\pi \cos \theta) = \cot(2\pi \sin\theta)$, $\theta \in [0,2\pi]$ हो, तो θ के हलों की संख्या होगी

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान