


**SAMPLE PAPER-1**
**PAPER-2**

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 180

कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें



सामान्य :

1. यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़े जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
2. प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ. आर. एस.) (ORS) का उपयोग करें।
3. कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
4. इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम व फॉर्म नम्बर लिखिए एवं हस्ताक्षर बनाइये।
5. 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. परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ती पर ले जा सकते हैं।

ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) :

7. ओ. आर. एस. को परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
8. ओ. आर. एस. में हेर-फेर/विकृति न करें। ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।
9. 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।

ओ.आर.एस. पर बुलबुलों को काला करने की विधि :

10. ओ.आर.एस. के बुलबुलों को काले बॉल पॉइन्ट कलम से काला करें।
11. बुलबुले  को पूर्ण रूप से काला करें।
12. बुलबुले को काला करने का उपयुक्त तरीका है: 
13. ओ.आर.एस. मशीन जाँच्य है। सुनिश्चित करें की बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
14. 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.  $g = 10 \text{ m/s}^2$  प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुहरें न तोड़े

कृपया शेष निर्देशों के लिए इस पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ को पढ़ें।

**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**  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

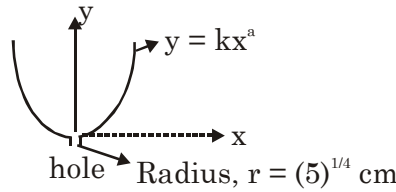
## BEWARE OF NEGATIVE MARKING

## भाग-1 : भौतिक विज्ञान

## खंड-I(i) (अधिकतम अंक : 24)

- 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।

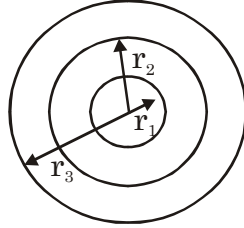
1. प्रदर्शित टैंक के लिये यदि टैंक को 16m ऊँचाई से 4m तक खाली होने में लगा समय  $t$  हो तो सही विकल्प/विकल्पों को चुनिये।



- (A) यदि  $k = 1$  हो तो  $a = 4$ ,  $t = 12000$  sec होगा। (B) यदि  $k = 1$  हो तो  $a = 2$ ,  $t = 500$  sec होगा।  
 (C) यदि  $k = 4$  हो तो  $a = 2$ ,  $t = 125$  sec होगा। (D) यदि  $k = 4$  हो तो  $a = 4$ ,  $t = 6000$  sec होगा।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. त्रिज्या R वाली एक समरूप वलय x-y तल पर स्थित है तथा इसका केन्द्र मूलबिन्दु पर है। इसका z-अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण, इसके रेखा  $y = K_1x + K_2$  के अनुदिश स्थित एक अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण के बराबर है। तब :
- (A)  $K_1 = 1, K_2 = +\frac{R}{\sqrt{2}}$  (B)  $K_1 = 1, K_2 = -R$  (C)  $K_1 = -1, K_2 = +R$  (D)  $K_1 = -1, K_2 = -\frac{R}{\sqrt{2}}$
3. त्रिज्या  $r_1, r_2$  व  $r_3$  वाले तीन उच्च चालक संकेन्द्रीय गोलीय कोशों (कृष्णिका के समान) को निर्वात में रखा गया है। कोशों के मध्य प्रभाग को निर्वातित किया गया है तथा ये केवल विकिरण द्वारा ऊर्जा विनिमय कर सकते हैं। सबसे अंदर स्थित कोश के अन्दर नियत शक्ति P वाला एक हीटर विद्यमान है। स्थायी अवस्था में ( $\sigma =$  स्टीफन नियतांक)



(A) सबसे बाहरी कोश का तापमान  $\left(\frac{P}{4\pi\sigma r_3^2}\right)^{1/4}$  है।

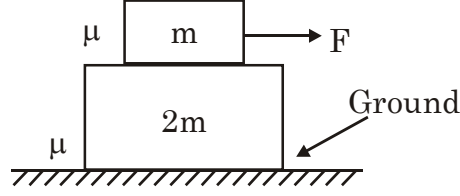
(B) मध्य वाले कोश का तापमान  $\left(\frac{P}{4\pi\sigma}\right)^{1/4} \left(\frac{1}{r_3^2} + \frac{1}{r_2^2}\right)^{1/4}$  है।

(C) सबसे अंदर वाले कोश का तापमान  $\left(\frac{P}{4\pi\sigma}\right)^{1/4} \left(\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2}\right)^{1/4}$  है।

(D) यदि बाहरी तथा मध्य वाले दोनों कोश को हटा दिया जाये तो सबसे अंदर वाले कोश का तापमान घट जायेगा।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. प्रदर्शित चित्र में दो ब्लॉकों का निकाय विरामावस्था में है। ऊपरी ब्लॉक पर एक परिवर्ती क्षैतिज बल आरोपित किया जाता है। दोनों संपर्कों के लिये घर्षण गुणांक  $\mu$  है। सही विकल्प/विकल्पों को चुनिये :-

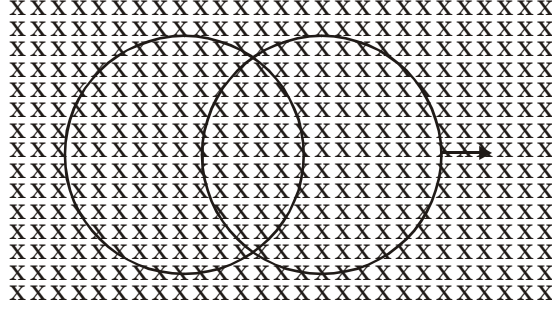


- (A) जब ऊपरी ब्लॉक का त्वरण  $2 \mu g$  होता है तब धरातल द्वारा निचले ब्लॉक पर लगाया गया कुल बल  $mg\sqrt{9 + \mu^2}$  होगा।
- (B) जब ऊपरी ब्लॉक का त्वरण  $2 \mu g$  होता है तब निचले ब्लॉक का त्वरण शून्य होता है।
- (C) निचले ब्लॉक पर कुल क्षैतिज बल सदैव शून्य होता है।
- (D) जब तक ऊपरी ब्लॉक गति नहीं करता है, धरातल व निचले ब्लॉक के मध्य कोई घर्षण बल विद्यमान नहीं होता है।

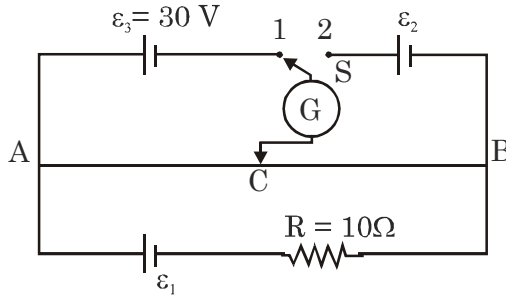
---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. प्रदर्शित चित्र में एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र कागज के तल के लम्बवत् विद्यमान है। दोनों वलयें एकजैसी हैं तथा इनकी प्रति इकाई लम्बाई का प्रतिरोध नियत है। बाँयी वलय को इसकी स्थिति पर स्थिर रखा गया है तथा दाँयी वलय को बाँयी वलय पर दाँयी ओर की दिशा में एकसमान रूप से सरकाया जाता है। सही कथन/कथनों को चुनिये।



- (A) बाँयी वलय में प्रेरित विद्युत वाहक बल शून्य है।  
 (B) दोनों वलयों में प्रेरित विद्युत वाहक बल अशून्य है।  
 (C) दाँयी वलय पर कार्यरत चुम्बकीय बल शून्य है।  
 (D) दोनों वलयों पर कार्यरत चुम्बकीय बल अशून्य है।
6. प्रदर्शित परिपथ में AB लम्बाई  $L = 5\text{ m}$  वाला एक समरूप तार है। इसका प्रतिरोध  $2\Omega/\text{m}$  है। जब  $AC = 2.0\text{ m}$  हो तो यह पाया जाता है कि गेल्वेनोमीटर शून्य पाठ्यांक दर्शाता है जब स्विच S को दो स्थितियों 1 या 2 में से किसी भी एक में रखा जाता है। तब :-



- (A)  $\epsilon_1 = 150\text{V}$       (B)  $\epsilon_1 = 600\text{V}$       (C)  $\epsilon_2 = 60\text{V}$       (D)  $\epsilon_2 = 45\text{V}$

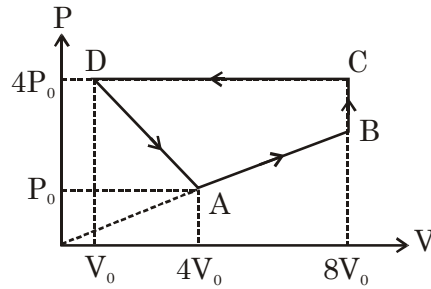
कच्चे कार्य के लिए स्थान

खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में सुमेलन सूची है। सूचियों के लिए कोड के विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।
- 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।

7. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

चित्रानुसार  $\frac{3}{25}$  मोल आदर्श एकपरमाण्विक गैस एक प्रक्रम से होकर गुजरती है। यहाँ  $\Delta U$ ,  $Q$  तथा  $W$  इस गैस के लिये या तो एकल प्रक्रम या संपूर्ण चक्र के लिये क्रमशः आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन, ऊष्मा विनिमय की मात्रा तथा दाब-आयतन कार्य को दर्शाते हैं।  $\left( R = \frac{25}{3} \text{ SI unit} \right)$



सूची-I

- (P) प्रक्रम AB में
- (Q) प्रक्रम DA में
- (R) चक्रीय प्रक्रम ABCDA में
- (S) प्रक्रम CD में

सूची-II

- (1)  $Q = 0$  या  $Q = +ve$
- (2)  $\Delta U = 0$  या  $\Delta U = -ve$
- (3)  $\Delta U = +ve$
- (4)  $W = +ve$  या  $W = 0$
- (5)  $W = -ve$

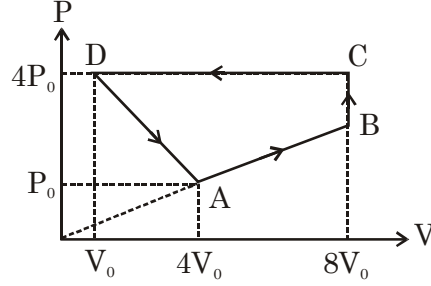
सही मिलान कीजिये :

- (A) P → 1,4; Q → 1,2,4; R → 2,5; S → 3,5
- (B) P → 1,3,4; Q → 1,2,4; R → 2,5; S → 2,5
- (C) P → 1,3,4; Q → 1,2,5; R → 2,5; S → 2,5
- (D) P → 1,3,4; Q → 1,2,4; R → 2,4; S → 2,5

कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

चित्रानुसार  $\frac{3}{25}$  मोल आदर्श एकपरमाण्विक गैस एक प्रक्रम से होकर गुजरती है। यहाँ  $\Delta U$ ,  $Q$  तथा  $W$  इस गैस के लिये या तो एकल प्रक्रम या संपूर्ण चक्र के लिये क्रमशः आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन, ऊष्मा विनिमय की मात्रा या दाब-आयतन कार्य को दर्शाते हैं। यदि बिन्दु A पर तापमान 100 K हो तो  $\left(R = \frac{25}{3} \text{ SI unit}\right)$



## सूची-I

- (P) प्रक्रम AB में किया गया कार्य  
 (Q) प्रक्रम AB में आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन  
 (R) चक्रीय प्रक्रम ABCDA में किया गया कार्य  
 (S) प्रक्रम CD में आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन

## सूची-II (संख्यात्मक मान)

- (1) 450 J  
 (2) 2100 J  
 (3) 150 J  
 (4) 1050 J  
 (5) 362.5 J

सही मिलान कीजिये।

- (A) P → 3; Q → 1; R → 5; S → 4  
 (C) P → 2; Q → 1; R → 5; S → 4

- (B) P → 3; Q → 2; R → 5; S → 4  
 (D) P → 3; Q → 1; R → 5; S → 2

कच्चे कार्य के लिए स्थान



9. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

यदि इलेक्ट्रॉन तथा नाभिक (अनन्त द्रव्यमान) के मध्य स्थितिज ऊर्जा को  $U = -\frac{ke^2}{3r^3}$  द्वारा दर्शाया जाये (यहाँ बोहर का

सिद्धान्त लागू होता है तथा  $n$ ,  $n$ वीं कक्षा को दर्शाता है), तब

## सूची-I

## सूची-II

- |                                                                          |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| (P) किसी कक्षा में गतिशील इलेक्ट्रॉन के कारण विद्युत धारा                | (1) $n^{-2}$                                                             |
| (Q) परमाणु के केन्द्र पर इलेक्ट्रॉन के कारण चुम्बकीय क्षेत्र             | (2) $n^7$                                                                |
| (R) $n$ वीं कक्षा का कोणीय संवेग                                         | (3) $n^0$                                                                |
| (S) चक्कर लगा रहे इलेक्ट्रॉन के कारण उत्पन्न चुम्बकीय आघूर्ण             | (4) $n^5$                                                                |
|                                                                          | (5) $n$                                                                  |
| (A) $P \rightarrow 4; Q \rightarrow 2; R \rightarrow 5; S \rightarrow 5$ | (B) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 2; R \rightarrow 5; S \rightarrow 5$ |
| (C) $P \rightarrow 4; Q \rightarrow 2; R \rightarrow 5; S \rightarrow 1$ | (D) $P \rightarrow 4; Q \rightarrow 2; R \rightarrow 1; S \rightarrow 5$ |

कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

यदि इलेक्ट्रॉन तथा नाभिक (अनन्त द्रव्यमान) के मध्य स्थितिज ऊर्जा को  $U = U_0 \ell n \left( \frac{r}{r_0} \right)$  द्वारा दर्शाया जाये तो (यहाँ बोहर

का सिद्धान्त लागू होता है तथा  $n$ ,  $n$ वीं कक्षा को दर्शाता है), तब

## सूची-I

- (P) किसी कक्षा में गतिशील इलेक्ट्रॉन के कारण विद्युत धारा  
 (Q) परमाणु के केन्द्र पर इलेक्ट्रॉन के कारण चुम्बकीय क्षेत्र  
 (R)  $n$  वीं कक्षा का कोणीय संवेग  
 (S) चक्कर लगा रहे इलेक्ट्रॉन के कारण उत्पन्न चुम्बकीय आघूर्ण

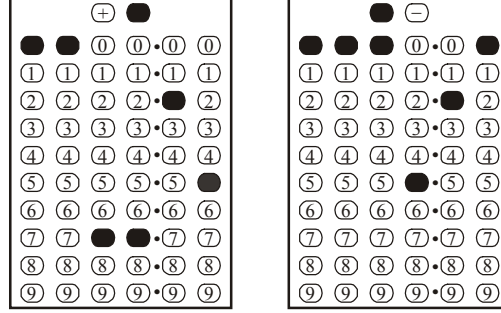
## सूची-II

- (1)  $n^{-2}$   
 (2)  $n^{-1}$   
 (3)  $n^0$   
 (4)  $n^5$   
 (5)  $n$
- (A) P → 2; Q → 1; R → 2; S → 5  
 (B) P → 2; Q → 1; R → 5; S → 5  
 (C) P → 2; Q → 1; R → 4; S → 5  
 (D) P → 3; Q → 1; R → 2; S → 5

कच्चे कार्य के लिए स्थान

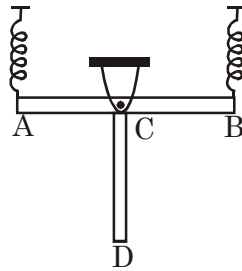
## खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में आठ 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, -0.30, 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।



- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :-  
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।  
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

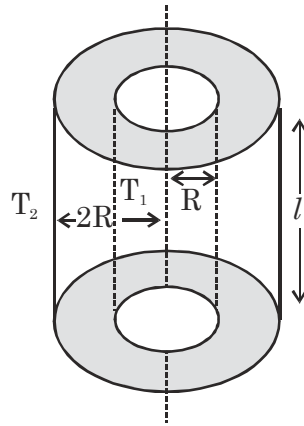
1. द्रव्यमान  $4m$  व  $m$  वाले दो बिन्दु द्रव्यमान एक-दूसरे से  $d$  दूरी पर स्थित हैं तथा ये इनके मध्य लगने वाले अन्योन्य आकर्षण बल के प्रभाव में चक्कर लगा रहे हैं। इनकी गतिज ऊर्जाओं का अनुपात  $\left(\frac{K.E_{4m}}{K.E_m}\right)$  होगा :
2. दो छड़ों AB व CD को एक-दूसरे के साथ दृढ़तापूर्वक जोड़कर एक T आकृति का पिण्ड बनाया जाता है। इस पिण्ड से दो स्प्रिंगों को जोड़ा जाता है तथा यह पिण्ड चित्रानुसार C से होकर गुजरने वाली एक क्षैतिज अक्ष के सापेक्ष ऊर्ध्वाधर तल में घूर्णन के लिये स्वतंत्र है। इस निकाय के अल्प दोलनों की कोणीय आवृत्ति (rad/s में) ज्ञात कीजिये। यहाँ प्रत्येक छड़ का द्रव्यमान  $m = 6 \text{ kg}$  है तथा इनकी लम्बाइयाँ  $L = \frac{5}{52} \text{ m}$  है। प्रत्येक स्प्रिंग का स्प्रिंग नियतांक  $K = 96 \text{ N/m}$  है।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

**ALLEN**

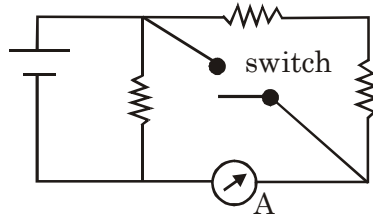
3. ऊष्मीय चालकता  $k$  वाले पदार्थ से बने  $\ell$  लम्बाई के एक बेलनाकार कोश की आंतरिक सतह को नियत तापमान  $T_1$  पर रखा गया है तथा बेलन की बाहरी सतह को नियत तापमान  $T_2$  पर इस प्रकार रखा गया है तथा  $(T_1 > T_2)$  है, चित्र देखें। आंतरिक सतह से बाह्य सतह की ओर ऊष्मा का प्रवाह त्रिज्यीय बाहर की ओर होता है। कोश की आंतरिक व बाह्य त्रिज्याएँ क्रमशः  $R$  व  $2R$  हैं। स्थान की कमी के कारण इस बेलन के स्थान पर एक अन्य छोटा बेलन प्रतिस्थापित किया जाना है जिसकी लम्बाई  $\frac{\ell}{2}$  व आंतरिक तथा बाह्य त्रिज्याएँ क्रमशः  $\frac{R}{8}$  व  $R$  हैं तथा इसके पदार्थ की ऊष्मीय चालकता  $nk$  है। यदि आंतरिक व बाहरी सतह के समान तापमान अर्थात्  $T_1$  व  $T_2$  के लिये त्रिज्यीय रूप से बाहर की ओर ऊष्मा प्रवाह की दर समान बनी रहती है तो  $n$  का मान ज्ञात कीजिये।



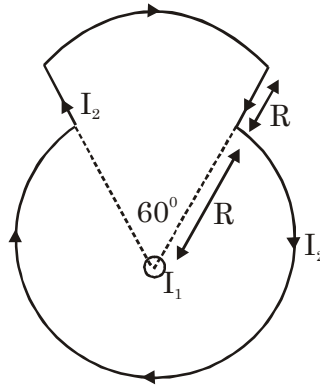

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. प्रदर्शित परिपथ में स्विच को बंद करने के पश्चात् अमीटर का पाठ्यांक इसके प्रारम्भिक मान का चार गुना हो जाता है। प्रत्येक प्रतिरोधक का प्रतिरोध  $2\Omega$  है व आदर्श सेल का विद्युत वाहक बल  $10\text{ V}$  है। तब अमीटर का प्रतिरोध ( $\Omega$  में) ज्ञात कीजिये।

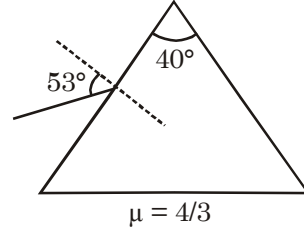


5. एक लम्बा सीधा धारावाही तार जिसमें  $I_1 = 10^4$  एम्पियर धारा प्रवाहित हो रही है, को एक अन्य ऐसे धारावाही लूप के केन्द्र पर रखा जाता है जिसमें  $I_2 = 10^4$  एम्पियर धारा प्रवाहित हो रही है। सीधा तार चित्रानुसार लूप के तल के लम्बवत् है। लूप पर इसके केन्द्र के सापेक्ष कार्यरत बलाघूर्ण ( $\text{N}\cdot\text{m}$  में)  $10x$  हो तो  $x$  का मान ज्ञात कीजिये। (त्रिज्या  $R = 1\text{ m}$ )



कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. आयतन आवेश घनत्व  $\rho$  वाले एक समरूप आवेशित अचालक घन पर विचार कीजिये। किसी एक शीर्ष का विभव  $\frac{10}{3}$  वोल्ट हो तो घन के केन्द्र का विभव (वोल्ट में) ज्ञात कीजिये।
7. एक पतली आयताकार शीट की किसी मीटर पैमाने द्वारा मापी गयी लम्बाई व चौड़ाई क्रमशः 16.2cm व 10.1 cm हैं तथा इसका पृष्ठीय क्षेत्रफल  $164 \pm x \text{ cm}^2$  है।  $x$  का मान ज्ञात कीजिये।
8. चित्रानुसार प्रकाश किरण का विचलन (डिग्री में) ज्ञात कीजिये।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

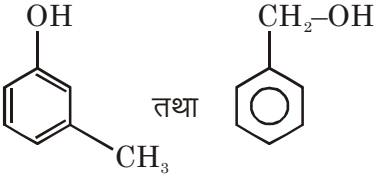
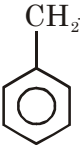
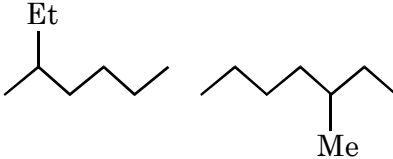
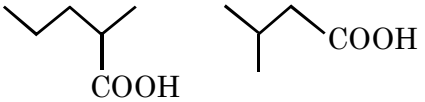
**भाग-2 : रसायन विज्ञान**  
**खंड-I(i) (अधिकतम अंक : 24)**

- 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।

1. जब एक कोलाइडी विलयन पर वैद्युतीय क्षेत्र लगाया जाता है तथा विद्युतकण संचलन को किसी उपयुक्त विधि द्वारा रोका जाता है, तो निम्न कौनसा प्रक्रम होता है ?  
(A) प्रतिलोम परासरण होता है (B) विद्युत परासरण होता है  
(C) परिक्षेपण माध्यम गति करने लगता है (D) परिक्षेपण माध्यम स्थिर हो जाता है
2. निम्न में से किनके लिए, क्वाण्टम संख्याओं का समुच्चय समान हो सकता है ?  
(A) Cl का अयुग्मित इलेक्ट्रॉन तथा Cl में प्रवेशित इलेक्ट्रॉन  
(B) K का बाह्यतम इलेक्ट्रॉन तथा Cr का बाह्यतम इलेक्ट्रॉन  
(C) O के 2p-कक्षक में युग्मित इलेक्ट्रॉन तथा O से O<sup>+</sup> बनाने में, हटाये जाने के लिये आवश्यक इलेक्ट्रॉन  
(D) Mg का बाह्यतम इलेक्ट्रॉन तथा Ca का बाह्यतम इलेक्ट्रॉन

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. निम्न में सही रूप से सुमेलित विकल्प है/हैं:

कॉलम-I (यौगिक)	कॉलम-II (सम्बन्ध)
(A) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ तथा $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$	स्थिति समावयवी
(B)  तथा 	क्रियात्मक समावयवी
(C) 	श्रंखला समावयवी
(D) 	श्रंखला समावयवी

4. दुर्बल क्षार तथा प्रबल अम्ल के एक लवण XY के 80.0 gm को जल में विलेय कर 2 लीटर जलीय विलयन बनाया गया है। 298 K पर परिणामी विलयन की pH, 5 पायी गयी। यदि XY, CsCl प्रकार का क्रिस्टल बनाता है जिसमें  $r_{X^+}$  ( $X^+$  की त्रिज्या) = 1.6 Å तथा  $r_{Y^-}$  ( $Y^-$  की त्रिज्या) = 1.864 Å है, तो सही कथन चुनिये।

(दिया है :  $K_b$  (XOH) =  $4 \times 10^{-5}$ ;  $N_A = 6 \times 10^{23}$ ,  $\log 2 = 0.30$ )

- (A) लवण का मोलर द्रव्यमान 100 g/mol है                      (B) लवण के जल अपघटन की % मात्रा 0.25 है  
 (C) XY की किनारा लम्बाई 4Å है                                      (D) ठोस लवण XY का घनत्व gm/cc में 5 है

कच्चे कार्य के लिए स्थान



5. निम्न में से कौन से कथन सही है

- (A) आधुनिक आवर्त सारणी में प्रत्येक ब्लॉक में कॉलमों की संख्या, उस उपकोश में भरे जा सकने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है
- (B) आयनन एन्थैल्पी में सर्वाधिक वृद्धि, मूल (core) उत्कृष्ट गैस विन्यास से एक इलेक्ट्रॉन हटाने पर देखी गयी है
- (C) सम इलेक्ट्रानिय स्पीशीज का आकार, बाह्य कक्षकों में इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन अन्योन्य क्रिया द्वारा प्रभावित होता है
- (D) कुछ भी जो संयोजकता इलेक्ट्रॉनों को प्रभावित करता है, तत्व के रसायन को प्रभावित करेगा तथा संयोजकता कोश नाभिकीय द्रव्यमान द्वारा प्रभावित नहीं होता है।

6. निम्न में सही विकल्प है/हैं:

- (A) ग्लिसरोल + ऑक्जेलिक अम्ल  $\xrightarrow[\text{(ii) H}^+/\text{HOH}]{\text{(i) 100-110}^\circ}$  फॉर्मिक अम्ल
- (B) ग्लिसरोल + ऑक्जेलिक अम्ल  $\xrightarrow{210^\circ}$  ऐलिल ऐल्कोहॉल
- (C) ग्लाइकोल + ऑक्जेलिक अम्ल  $\xrightarrow{213^\circ\text{C}}$  एथीन
- (D) ग्लिसरोल + फॉर्मिक अम्ल  $\xrightarrow{260^\circ\text{C}}$  ऐलिल ऐल्कोहॉल

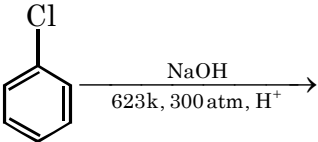
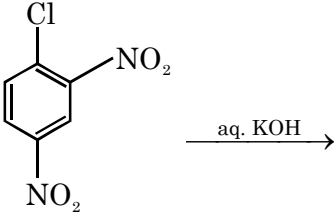
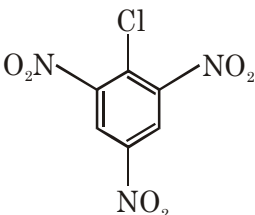
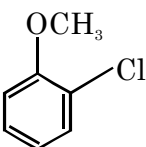
---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में सुमेलन सूची है। सूचियों के लिए कोड के विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।
- 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।

7. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

- | सूची-I                                                                                  | सूची-II                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| (P)    | (1) अभिक्रिया में मेसेन हेमर (Meisen Heimer) संकुल या ऋणायनिक सिग्मा संकुल सम्मिलित होता है |
| (Q)   | (2) सभी में से Ar SNAE की दर सर्वाधिक है                                                    |
| (R)  | (3) बेन्जाइन मध्यवर्ती सम्मिलित है                                                          |
| (S)  | (4) रस्चिंग (Rasching's) का प्रक्रम<br>(5) -Cl की तुलना में -F, Ar SNAE की अच्छी दर देता है |

निम्न में से सही रूप से सुमेलित विकल्प है :

- |                                      |                                        |
|--------------------------------------|----------------------------------------|
| (A) P → 4; Q → 2,5; R → 1,3,5; S → 1 | (B) P → 3; Q → 1,5; R → 1,2,5; S → 3   |
| (C) P → 1; Q → 1,4; R → 1,5; S → 4   | (D) P → 2,3; Q → 1; R → 2,4,5; S → 1,3 |

कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

सूची-I

सूची-II

- |                          |                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|
| (P) $N_2^+$ तथा NO       | (1) $B_2$ के समान बंध क्रम                              |
| (Q) $NF^{-2}$ तथा $Cl_2$ | (2) चुम्बकीय गुण तथा बंध क्रम $NO^+$ के समान            |
| (R) CO तथा $CN^-$        | (3) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या $S_2^-$ के समान     |
| (S) $C_2$ तथा $CN^+$     | (4) बंध क्रम $O_2$ के समान लेकिन चुम्बकीय गुण समान नहीं |
|                          | (5) बंध क्रम, $CO^+$ में प्रेक्षित की तुलना में कम      |
|                          | (6) चुम्बकीय गुण $O_3$ के समान                          |

निम्न में से सही रूप से सुमेलित विकल्प है :

- (A) P → 3,4,5; Q → 1,4,6; R → 5; S → 4,5,6  
 (B) P → 3,5,6; Q → 1,4,5; R → 2; S → 5,6  
 (C) P → 3,5; Q → 1,5,6; R → 2,5; S → 4,5,6  
 (D) P → 3,4,5; Q → 1,5; R → 2,4,5; S → 4,6

कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

## सूची-I

- (P)  $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H < 0$
- (Q)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H > 0$
- (R)  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}); \Delta H > 0$
- (S)  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}); \Delta H < 0$

## सूची-II

- (1) उच्च दाब तथा निम्न ताप, उत्पादों के निर्माण के लिये अनुकूल होगा
- (2) किसी भी उत्पाद की मात्रा में वृद्धि निश्चित रूप से पश्च अभिक्रिया के लिये अनुकूल होगी
- (3) ताप में वृद्धि तथा अभिक्रिया पात्र के आयतन का दोगुना किया जाना, साम्य को समान दिशा में विस्थापित करेगा
- (4) ताप में कमी से साम्य नियतांक के मान में कमी होगी
- (5) क्रियाकारक की सान्द्रता में वृद्धि से, साम्य उत्पाद की ओर विस्थापित होगा

निम्न में से सही रूप से सुमेलित विकल्प है :

- (A) P → 3; Q → 3,5; R → 1,2,5; S → 3,4
- (B) P → 2; Q → 3,4; R → 2,4,5; S → 1,2,3,5
- (C) P → 2; Q → 4,5; R → 1,2,4; S → 1,3,5
- (D) P → 2; Q → 3,4,5; R → 1,4,5; S → 2,5

कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

सूची-I	सूची-II
(P) $Zn   Zn^{2+}(C)    Zn^{2+}(2C)   Zn$	(1) स्वतः सेल अभिक्रिय
(Q) $H_2(P)   HCl(1N)    H_2SO_4(1N)   H_2(P)$	(2) कार्यकारी गैल्वेनिक सेल प्रदर्शन
(R) $Cu   Cu^{2+}(0.01M)    Ag^+(0.1M)   Ag$	(3) साम्य तक केथोडिय भाग में धनायन की सान्द्रता बढ़ती है
(S) $Ag   AgCl(KCl, 0.1M)    Ag^+(0.01M)   Ag$	(4) सान्द्रता सेल
	(5) एनोडिय भाग में $Cl^-$ की सान्द्रता घटती है

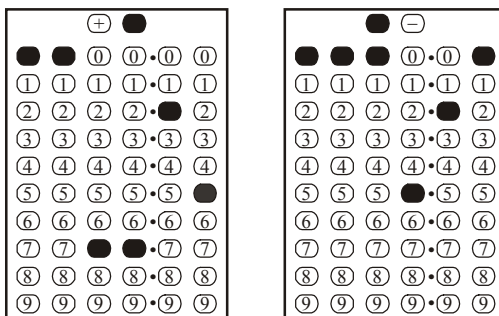
निम्न में से सही रूप से सुमेलित विकल्प है :

- (A) P → 1,3; Q → 3,4; R → 1,2; S → 1,2,3,4 (B) P → 1,2,4; Q → 3,5; R → 1,3; S → 1,2,4  
 (C) P → 1,2,4; Q → 4; R → 1,2; S → 1,2,5 (D) P → 1,2,3; Q → 3,4; R → 1,2,5; S → 1,2,3,5

कच्चे कार्य के लिए स्थान

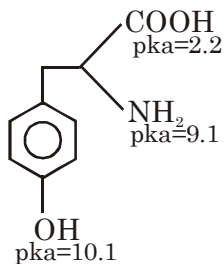
खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में आठ 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।



- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-  
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।  
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

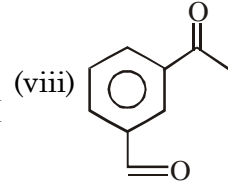
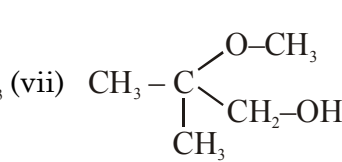
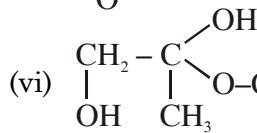
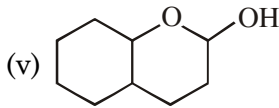
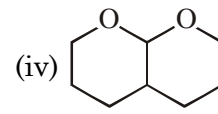
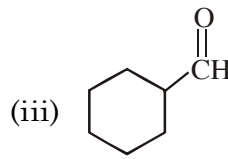
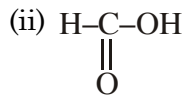
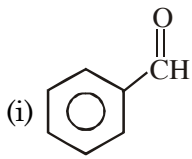
1. टायरोसिन के लिये समविभव बिन्दु का मान बताइये।



2. निम्न में से कितने संकुलों का केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण 2.83 B.M. है  
 $[Ni(CO)_4]$ ;  $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$ ;  $[NiCl_2(PPh_3)_2]$ ;  $[NiCl_4]^{-2}$ ;  $[NiF_6]^{-2}$ ;  $[Ni(H_2O)_6]^{+2}$ ;  $[Ni(en)_3]^{+2}$ ;  $[NiF_6]^{-4}$ ;  
 $[Ni(CN)_4]^{-2}$ ;  $[PdCl_4]^{-2}$ .

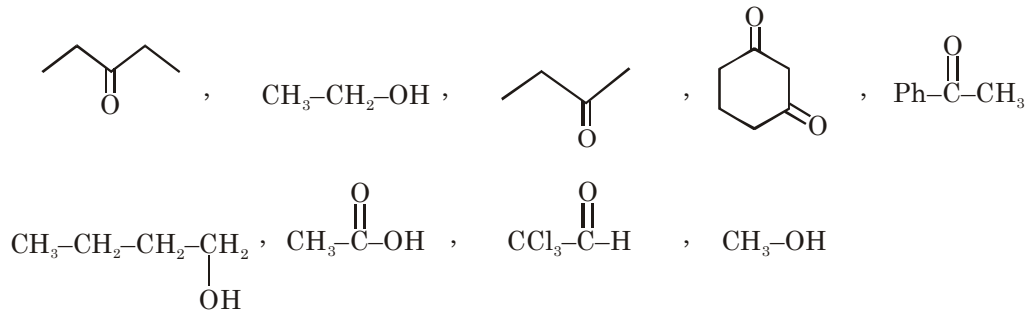
कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. एक वास्तविक गैस के 1 मोल के लिये नियत ताप 273K पर, संपीड्यता गुणांक (Z) के विरुद्ध P का एक ग्राफ आरेखित किया गया है। यदि बहुत अधिक दाब पर ग्राफ का ढाल  $\left(\frac{dZ}{dp}\right)$ ,  $\frac{1}{10} \text{ atm}^{-1}$  है तो वास्तविक गैस के एक अणु का  $\text{cm}^3$  में आयतन  $x \times 10^{-22}$  है। 'x' ज्ञात कीजिये। [प्रयोग करे  $N_A = 6 \times 10^{23}$ ].
4. (a) Zr द्वारा वान अर्किल प्रक्रम में निर्मित होने वाले यौगिक में इसकी ऑक्सीकरण अवस्था k है।  
 (b) माण्ड प्रक्रम में प्रयोग में ली जाने वाली गैस का बंध क्रम l है  
 (c) सिल्वर निष्कर्षण के मैक-आर्थर फोरेस्ट प्रक्रम में अपचयन के पश्चात् निर्मित एक संकुल को विलेय किये जाने (dissolution) पर निर्मित होने वाले आयनों की संख्या m है, अपना उत्तर  $(k \times l \times m)$  के रूप में दीजिये।
5. ऐसे यौगिकों की संख्या बताईये जो टॉलेन्स अभिकर्मक द्वारा ऑक्सीकृत किये जा सकते हैं



कच्चे कार्य के लिए स्थान

6.  $\text{HNO}_3$  के शुद्ध  $\text{H}_2\text{SO}_4$  में विलयन का बेन्जीन के नाइट्रीकरण के लिये प्रयोग किया जा सकता है। ऐसा एक विलयन 9800 gm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  में 63 gm  $\text{HNO}_3$  को मिलाकर बनाया गया है। यदि यदि 30%  $\text{HNO}_3$  वियोजित होता है, तो इस विलयन में सभी कणों की लगभग मोललता क्या होगी ?
7. निम्न में से ऐसे यौगिकों की संख्या बताइये जो सान्द्र  $\text{NH}_3$  विलयन में विलेयशील हैं
- (A)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$                       (B)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuSO}_4$                       (C)  $\text{PbSO}_3$                       (D)  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
 (E)  $\text{Ni}(\text{OH})_2$                       (F)  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$                       (G)  $\text{BaSO}_4$                       (H)  $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$   
 (I)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
8. कितने यौगिक  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaOH}$  के साथ क्लोरोफार्म देते हैं।



कच्चे कार्य के लिए स्थान



## भाग-3 : गणित

## खंड-I(i) (अधिकतम अंक : 24)

- 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।

1. माना वर्गाकार आधार ABCD पर एक पिरामिड E-ABCD है जहाँ A मूलबिन्दु तथा B एवं D क्रमशः धनात्मक x-अक्ष तथा y-अक्ष पर स्थित है। यदि बिन्दु E (0, 2, 3) तथा  $\overrightarrow{DE} \cdot (\hat{i} + \hat{j}) = 0$  हो, तो

(A) समतल ABE में बिन्दु D का प्रतिबिम्ब  $\left(0, \frac{-10}{13}, \frac{24}{13}\right)$  होगा

(B) समतल ABE में बिन्दु D का प्रतिबिम्ब  $\left(0, \frac{-6}{13}, \frac{30}{13}\right)$  होगा

(C) चतुष्फल ABDE का आयतन 2 घन इकाई होगा

(D) समतल ABE से बिन्दु D की लम्बवत् दूरी  $\frac{9}{\sqrt{13}}$  होगी

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. माना  $z_1, z_2, z_3 \in \mathbb{C}$  है जो  $z_1 \bar{z}_1 + (2 + 3i) \bar{z}_1 + (2 - 3i)z_1 = 3 = z_2 \bar{z}_2 + (2 + 3i) \bar{z}_2 + (2 - 3i)z_2$  तथा  $z_3 = 4 + 6i$  को संतुष्ट करता है। यदि  $\arg(z_3 - z_1) = \arg(z_3 - z_2)$  हो, तो
- (A)  $|z_3 - z_1| |z_3 - z_2| = 101$   
 (B)  $|z_3 - z_1| |z_3 - z_2| = 117$   
 (C) यदि  $|z_1 - z_2|$  अधिकतम हो, तो  $|z_1 z_2| = 3$  होगा।  
 (D) यदि  $|z_1 - z_2|$  अधिकतम हो, तो  $|z_1| + |z_2| = 8$  होगा।
3. माना A, कोटि 3 का एक व्युत्क्रमणीय वर्ग आव्यूह इस प्रकार है कि  $\text{Tr.}(A^{-1}) = 3$  तथा  $\det(A^{-1}) = \frac{1}{5}$  है। यदि  $(A^{-1}BA) = 2(\text{adj } A)$  हो, तो
- (A)  $\det(B) = 5000$       (B)  $\det(B) = 200$       (C)  $\text{Tr.}(B) = 30$       (D)  $\text{Tr.}(B) = 15$   
 [नोट :  $\text{Tr.}(P)$  तथा  $\text{adj } P$  क्रमशः वर्ग आव्यूह P के अनुरेख तथा वर्ग आव्यूह P के सहखण्ड आव्यूह को दर्शाता है]
4. परवलय पर दो स्पर्श रेखायें  $2x + y = 2$  तथा  $x - 2y = 3$  खींची गई हैं जो इस परवलय को क्रमशः बिन्दु A(2, -2) तथा बिन्दु B(5, 1) पर स्पर्श करती हैं। यदि परलवय की नाभि S( $\alpha, \beta$ ) तथा नाभिलम्ब की लम्बाई L हो, तो ( $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ )
- (A)  $\alpha - \beta = 3$       (B)  $\alpha - \beta = 4$       (C)  $L = \frac{27\sqrt{3}}{25}$       (D)  $L = \frac{27\sqrt{2}}{25}$

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. यदि  $I_1 = \frac{\int_0^{\pi/4} \left(x - \frac{\pi}{4}\right)^{50} \cdot \sec^2 x \, dx}{\int_0^{\pi/4} \left(x - \frac{\pi}{4}\right)^{49} \cdot \tan x \, dx}$

$I_2 = \frac{1}{100} \int_0^{\pi/4} \left(x - \frac{\pi}{4}\right)^{100} \cdot \sec^2 x \, dx - \int_0^{\pi/4} x^{99} \cdot \left(\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x}\right) dx$  हो, तो

- (A)  $I_1 < I_2$                       (B)  $I_1 > I_2$                       (C)  $I_1 \cdot I_2 \geq 0$                       (D)  $I_1 \cdot I_2 < 0$

6. त्रिभुज ABC में निम्न में से कौनसा/कौनसे सत्य होगा/होंगे ?

(A)  $\frac{\cos A}{a} = \frac{\cos B}{b} = \frac{\cos C}{c}$

(B)  $\frac{\cos A}{a} + \frac{\cos B}{b} + \frac{\cos C}{c} = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2abc}$

(C)  $\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = \frac{1}{r}$

(D)  $\frac{\sin 2A}{a^2} = \frac{\sin 2B}{b^2} = \frac{\sin 2C}{c^2}$

(जहाँ त्रिभुज में सामान्य संकेतो के साथ)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में सुमेलन सूची है। सूचियों के लिए कोड के विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।
- 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।

7. अनुच्छेद में दी गई जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

$$\text{माना } g(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} - 2 \tan^{-1}(f(x)), & f(x) \in (-1, 1) \\ -\frac{\pi}{2} - 2 \tan^{-1}(f(x)), & f(x) \in (-\infty, -1), \text{ जहाँ } f(x) = \begin{cases} x+1, & x \leq 0 \\ 1-x^2, & 0 < x < 2 \\ x-5, & x \geq 2 \end{cases} \\ \frac{3\pi}{2} - 2 \tan^{-1}(f(x)), & f(x) \in (1, \infty) \end{cases}$$

## सूची-I

(P) 'x' का मान, जिसके लिये f(x) के सापेक्ष g(x) का अवकलज

$-\frac{1}{13}$  हो, होगा

(Q) 'x' का मान, जिसके लिये f(x) का स्थानीय उच्चिष्ठ या स्थानीय निम्निष्ठ मान हो, होगा

(R) 'k' का मान, जिसके लिये f(x) + k = 0 के दो धनात्मक तथा एक ऋणात्मक मूल हो, होगा

(S) 'x' का मान, जिसमें g'(x) < 0 हो, होगा

निम्न में से सही का मिलान कीजिये :

(A) P → 1,4; Q → 3; R → 2,3; S → 1,4

(B) P → 1,3; Q → 4; R → 2,3; S → 1,4

(C) P → 1,3; Q → 3; R → 2,4; S → 1,3

(D) P → 1,4; Q → 4; R → 2,1; S → 1,3

## सूची-II

(1) -6

(2) 1

(3) 2

(4) 10

कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. अनुच्छेद में दी गई जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

सूची-I	सूची-II
(P) वक्र $y = f(x)$ है जो $\frac{d^2y}{dx^2} = 6x - 4$ को संतुष्ट करता है तथा $x = 1$ पर $f(x)$ का स्थानीय निम्निष्ठ मान 5 है। तब $f(0)$ का मान होगा	(1) 1
(Q) वक्र $y = ax^2 + bx + \frac{7}{2}$ के बिन्दु $(1, 2)$ पर खींची गई स्पर्श रेखा, वक्र $y = x^2 + 6x + 8$ पर बिन्दु $(-2, 2)$ पर खींचे गये अभिलम्ब के समान्तर है। तब $\frac{a}{2} - b$ का मान होगा	(2) 2
(R) माना एक बिन्दु A है जो वक्र $5\alpha^2x^3 + 10\alpha x^2 + x + 2y - 4 = 0$ ( $\alpha \in \mathbb{R}, \alpha \neq 0$ ) को $y$ -अक्ष पर मिलता है तब वक्र के उस बिन्दु पर खींची गई स्पर्श रेखा का समीकरण, जहाँ बिन्दु A पर खींचा गया अभिलम्ब वक्र को पुनः मिलता है, $y = ax + b$ हो, तो $a + b$ का मान होगा	(3) 3
(S) यदि प्रत्येक $x \leq 0$ के लिये $f(x) = \frac{px}{e^x} - \frac{x^2}{2} + x$ ह्यासमान फलन है। तब $p^2$ का न्यूनतम मान होगा	(4) 4
	(5) 5

निम्न में से सही का मिलान कीजिये :

(A)  $P \rightarrow 5, Q \rightarrow 3, R \rightarrow 4, S \rightarrow 2$

(B)  $P \rightarrow 5, Q \rightarrow 2, R \rightarrow 4, S \rightarrow 1$

(C)  $P \rightarrow 5, Q \rightarrow 3, R \rightarrow 4, S \rightarrow 1$

(D)  $P \rightarrow 4, Q \rightarrow 3, R \rightarrow 2, S \rightarrow 2$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. अनुच्छेद में दी गई जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

सूची-I

सूची-II

(P) यदि  $x \in (0, n\pi)$   $n \in \mathbb{N}$  के लिये  $f(x) = \text{sgn}(\sin^2 x - \sin x - 1)$  (1) 0

की असंततता के ठीक चार बिन्दु हो, तो  $n$  का मान हो सकता है

(Q) माना  $f(x) = x^2 - x + k - 2$  तथा  $g(x) = x^2 - x + 1$  है। यदि  $k$  (2) 4

के मानों का पूर्ण समुच्चय, जिसके लिये  $y = \left\lfloor \frac{f(x)}{g(x)} \right\rfloor$  (जहाँ  $\lfloor \cdot \rfloor$  महत्तम पूर्णांक

फलन को दर्शाता है) सभी  $x \in \mathbb{R}$  के लिये संतत हो,  $[a, b)$  हो, तो

$\left(b - \frac{5a}{4}\right)$  का मान होगा

(R) माना  $f(x) = \begin{cases} \cos^{-1} x, & \frac{1}{2} \leq |x| \leq 1 \\ \frac{2|x|}{3} + \frac{\pi}{3} - \frac{1}{3}, & |x| < \frac{1}{2} \end{cases}$  है। तब (3) 5

$f(x)$  के प्रांत में वास्तविक बिन्दुओं की संख्या, जहाँ यह अन-अवकलनीय हो, होगी

(S) उन बिन्दुओं की संख्या, जहाँ  $f(x) = \begin{cases} \max(|x^2 - x - 2|, x^2 - 3x), & x \geq 0 \\ \max(\ln(-x), e^x), & x < 0 \end{cases}$  (4) 3

अन अवकलनीय हो, होगी (5) 2

निम्न में से सही का मिलान कीजिये :

(A) P  $\rightarrow$  2,3; Q  $\rightarrow$  1; R  $\rightarrow$  3; S  $\rightarrow$  4

(B) P  $\rightarrow$  2,3; Q  $\rightarrow$  1; R  $\rightarrow$  2; S  $\rightarrow$  4

(C) P  $\rightarrow$  2,4; Q  $\rightarrow$  5; R  $\rightarrow$  2; S  $\rightarrow$  5

(D) P  $\rightarrow$  2,4; Q  $\rightarrow$  5; R  $\rightarrow$  3; S  $\rightarrow$  5

कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. अनुच्छेद में दी गई जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

$$\text{माना } f(x) = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{(a + \sin \pi x)^t - 1}{(a + \sin \pi x)^t + 1}, x \in (0, 6) \text{ हो, तो}$$

## सूची-I

- (P) यदि  $a = 1$  हो, तो  
 (Q) यदि  $a = 3$  हो, तो  
 (R) यदि  $a = 0.5$  हो, तो  
 (S) यदि  $a = 0$  हो, तो

## सूची-II

- (1)  $f(x)$  की असंततता का कोई बिन्दु नहीं होगा  
 (2)  $f(x)$  की असंततता के 5 बिन्दु होंगे  
 (3)  $f(x)$  की असंततता के अनंत बिन्दु होंगे  
 (4)  $f(x)$  की असंततता के 6 बिन्दु होंगे  
 (5)  $f(x)$  की असंततता के 3 बिन्दु होंगे।

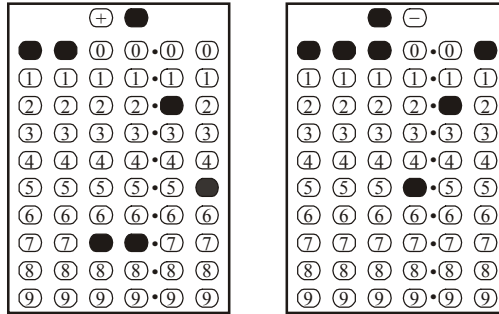
निम्न में से सही का मिलान कीजिये :

- (A)  $P \rightarrow 2; Q \rightarrow 1; R \rightarrow 4; S \rightarrow 4$   
 (B)  $P \rightarrow 4; Q \rightarrow 1; R \rightarrow 4; S \rightarrow 3$   
 (C)  $P \rightarrow 5; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 5; S \rightarrow 2$   
 (D)  $P \rightarrow 2; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 5; S \rightarrow 4$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में आठ 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, -0.30, 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।



- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-  
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।  
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. माना  $a_1, a_2, a_3, \dots$  धनात्मक पूर्णाकों का एक अनुक्रम समान्तर श्रेढ़ी में है जिसका सार्वअन्तर 2 है। माना  $b_1, b_2, b_3, \dots$  धनात्मक पूर्णाकों का एक अनुक्रम गुणोत्तर श्रेढ़ी में है जिसका सार्वअनुपात 2 है। यदि  $a_1 = b_1 = c$  हो, तो  $c$  के सभी संभव मानों की संख्या, जिसके लिये किसी भी धनात्मक पूर्णांक  $n$  के लिये समिका

$$2(a_1 + a_2 + \dots + a_n) = b_1 + b_2 + \dots + b_n$$

सत्य हो, होगी

2. माना दो वृत्त
- $$C_1 : x^2 + y^2 + 4x + 4y - 1 = 0$$
- $$C_2 : x^2 + y^2 + 6x + 2y - 7 = 0$$

है तथा दो रेखायें

$$L_1 : x + 2y + 3 = 0$$

$$L_2 : 2x + 3y + \lambda = 0$$

है। यदि रेखा  $L_1$  वृत्त  $C_1$  को बिन्दु A तथा B पर तथा रेखा  $L_2$  वृत्त  $C_2$  को बिन्दु C तथा D पर काटती है, तो  $\lambda$  का मान, ताकि A, B, C, D समचक्रीय हो, होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान



3. माना अवकल समीकरण  $\sin y \, dy = 2 \cos x \cdot \cos y \, dx - \sin^2 x \cdot \cos x \, dx$  है जहाँ  $y|_{x=0} = 0$  है। यदि अवकल समीकरण के हल को  $\cos y = A \sin^2 x + B \sin x + C + D e^{-2 \sin x}$  (जहाँ A, B, C, D अचर हैं) के रूप में व्यक्त करते हैं। तब  $(A + B + C + D)$  का मान होगा
4. एक बक्से में  $n$  सिक्के हैं जिसमें कम से कम एक सिक्का पक्षपाती है। माना  $E_k$ ,  $n$  पक्षपाती सिक्कों में से ठीक  $k$  सिक्को के पक्षपाती होने की घटना को दर्शाता है तथा माना  $1 \leq k \leq n$  के लिये  $P(E_k)$ ,  $k(k+1)$  के अनुक्रमानुपाती है। यदि यादृच्छ्या चयनित सिक्का पक्षपाती हो, तो प्रायिकता, ताकि बक्से में केवल पक्षपाती सिक्के हो,  $F(n)$  हैं, तो  $\lim_{k \rightarrow \infty} \sum_{r=1}^k F(r) \cdot (3r+1)$  का मान होगा
5. माना  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_9$  हरात्मक श्रेणी में है जहाँ  $a_4 = 5$  तथा  $a_5 = 4$  है।

$$\text{यदि } D = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 5 & 4 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{vmatrix} \text{ तथा } A = \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 1/3 \\ 1/4 & 1/5 & 1/6 \\ 1/7 & 1/8 & 1/9 \end{bmatrix} \text{ हो, तो } \frac{D}{1000|A|} \text{ का मान होगा}$$

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. माना आव्यूह  $A = \begin{vmatrix} x & y & -z \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ , जहाँ  $x, y, z \in \mathbb{N}$  है। यदि  $|\text{adj}(\text{adj}(\text{adj}(\text{adj} A)))| = 4^8 \cdot 5^{16}$  हो, तो  $(x + y + z)$  का

मान होगा

7. यदि  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  समान्तर श्रेणी में है। माना  $a_1, a_n$  का समान्तर माध्य  $(1 + \sin 2\theta)$  है। माना  $\frac{1}{a_1 a_n}, \frac{1}{a_2 a_{n-1}}, \dots, \frac{1}{a_n a_1}$  का समान्तर माध्य  $(1 - \tan \theta)$  है। माना  $\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_2}, \frac{1}{a_3}, \dots, \frac{1}{a_n}$  का समान्तर माध्य  $(1 + \tan \theta)$  है तब  $\theta \in (0, 2\pi]$  के मानों का योगफल  $k\pi$  हो, तो  $k$  का मान होगा

8. माना  $t_{100} = \sum_{r=0}^{100} \frac{1}{\binom{100}{r}^5}$  तथा  $S_{100} = \sum_{r=0}^{100} \frac{r}{\binom{100}{r}^5}$  हो, तो  $\frac{S_{100}}{5t_{100}}$  का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

प्रश्नपत्र का प्रारूप और अंकन योजना :

16. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।

17. प्रत्येक भाग में दो खण्ड हैं जिनका विवरण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

खण्ड	प्रश्न का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	वर्गानुसार प्रत्येक प्रश्न के अंक				खण्ड में अधिकतम अंक
			पूर्ण अंक	आंशिक अंक	शून्य अंक	ऋण अंक	
I(i)	एक या एक से अधिक सही विकल्प	6	+4 यदि सिर्फ सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया गया है	+1 प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-2 अन्य सभी परिस्थितियों में	24
I(ii)	सुर्ची सुमेलन प्रकार (एकल सही विकल्प)	4	+3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	12
II	संख्यात्मक मान प्रकार (दशमलव के दो स्थान तक)	8	+3 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 अन्य सभी परिस्थितियों में	—	24

परीक्षार्थी का नाम .....	
फॉर्म नम्बर .....	
मैंने सभी निर्देशों को पढ़ लिया है और मैं उनका अवश्य पालन करूँगा/करूँगी।  _____ परीक्षार्थी के हस्ताक्षर	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।  _____ निरीक्षक के हस्ताक्षर