


**SAMPLE PAPER-5**
**PAPER-2**

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 198

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 28 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 समाप्ति 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 अनुरोधों 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

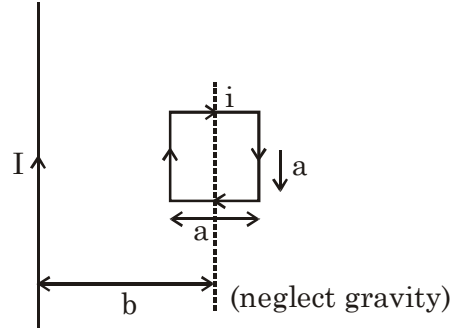
## भाग-1 : भौतिक विज्ञान

खण्ड-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।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

1. एक अनन्त लम्बे धारावाही तार को किसी भुजा  $a$  वाले एक बहुत छोटे वर्गाकार लूप से  $b$  दूरी पर रखा जाता है। लूप में धारा का मान  $i$  है। किसी भी प्रेरित विद्युत वाहक बल को नगण्य मानें तथा माना ये धारार्ये नियत बनी रहती है।



- (A) तार इस लूप को बल  $F = \frac{\mu_0 I i}{2\pi b^2} a^2$  द्वारा आकर्षित करता है।
- (B) लूप को  $\frac{\mu_0 I i a^2}{3\pi b}$  गतिज ऊर्जा के साथ तार से दूर प्रक्षेपित किया जाना चाहिये ताकि यह पुनः नहीं लौट सके।
- (C) यदि लूप को तल में  $\frac{\mu_0 I i a^2}{4\pi b}$  गतिज ऊर्जा के साथ प्रक्षेपित किया जाये तो यह एक वृत्ताकार पथ में गति करता है।
- (D) यदि लूप को तल में  $\frac{\mu_0 I i a^2}{2\pi b}$  गतिज ऊर्जा के साथ प्रक्षेपित किया जाये तो यह एक वृत्ताकार पथ में गति करता है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. एक सरल लोलक का रात्रि 12 बजे आवर्तकाल 2 sec होता है यदि यह भूमध्य रेखा पर हो। निम्न में से किस प्रकरण में इसका आवर्तकाल 2 sec से अधिक होगा ?
- (A) इसे ध्रुवों पर ले जाया जाये।  
 (B) तापमान बढ़ाया जाये।  
 (C) इसे एक भूस्थिर उपग्रह पर ले जाया जाये।  
 (D) इसे भूमध्य रेखा पर एक ऊँची पहाड़ी पर ले जाया जाये।
3. A, B व C एक ऐसी रेखा में तीन कणों की माध्य स्थिति है जिसके अनुदिश 10 इकाई आयाम वाली सरल आवर्त तरंगें संचरित हो रही हैं। किसी विशेष क्षण पर कण A का विस्थापन 8.66 है तथा घटता हुआ है, B का विस्थापन +5 है तथा बढ़ता हुआ एवं C का विस्थापन +8.66 है तथा घटता हुआ है। दूरी AB = 13 cm है तथा इसका मान एक तरंगदैर्घ्य से कम है। BC भी एक तरंगदैर्घ्य से कम है। माना  $y = A \sin (kx - \omega t)$  है।
- (A) A का कला कोण  $2\pi/3$  तथा B का कला कोण  $13\pi/6$  है।  
 (B) तरंगदैर्घ्य का मान 52 cm है।  
 (C) दूरी BC का मान 39 cm है।  
 (D) इनके बीच के दो कण D तथा E (जिनमें प्रत्येक का विस्थापन शून्य है) की दूरी A से क्रमशः 29/9 cm तथा 169/18 cm है।
4. किसी स्तनधारी प्राणी (mammals) में ऊर्जा जिस दर से उत्पन्न होती है, वह उसके आयतन के समानुपाती होती है। माना स्तनधारी प्राणी अपनी ऊर्जा का हास, न्यूटन के शीतलन नियम के अनुसार करते हैं। इनका शरीर का तापमान  $27^\circ\text{C}$  है तथा परिवेश का तापमान  $7^\circ\text{C}$  है। माना प्रत्येक प्राणी को अलग-अलग त्रिज्या के एक गोले के रूप में मोड़ा जाता है।
- (i) 2 cm त्रिज्या का चूहा  
 (ii) 40 cm त्रिज्या का मनुष्य  
 (iii) 2m त्रिज्या का हाथी
- इनके तापमान को बनाये रखने पर इनके द्वारा ली गयी ऊर्जा/द्रव्यमान क्रमशः  $E_1$ ,  $E_2$  व  $E_3$  है। इनकी उत्सर्जकता व घनत्व समान मानिये।
- (A)  $E_1 > E_2 > E_3$   
 (B)  $E_3 > E_2 > E_1$   
 (C) इन सभी के लिये प्रति क्षेत्रफल ऊष्मा हास की दर समान है।  
 (D) प्रति क्षेत्रफल ऊष्मा हास की दर हाथी के लिये अधिकतम है।

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. द्रव्यमान 1200 kg की एक कार विरामावस्था से प्रारम्भ होती है तथा एक 200 m लम्बाई वाले सीधे क्षैतिज पथ के अनुदिश  $2 \text{ m/s}^2$  त्वरण से अपनी चाल बढ़ाती है। इसके पहिये घसीटते नहीं हैं। (पहियों का द्रव्यमान नगण्य माना जा सकता है।)
- (A) धरातल तथा पहियों के मध्य लगने वाला कुल घर्षण बल 2400 N है।  
 (B) कार की अंतिम गतिज ऊर्जा 480 kJ है।  
 (C) घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य 240 kJ है।  
 (D) अंतिम चाल 72 km/hr है।
6. एक चमकीली चम्मच को हमारी आँख के सामने 25 cm दूरी पर इस प्रकार रखा जाता है कि चम्मच का तना (stem) ऊर्ध्वाधर रहे। यदि चम्मच की अवतलाकार सतह को प्रेक्षित किया जाये तो हमें हमारे सिर का उल्टा प्रतिबिम्ब दिखाई दे सकता है जबकि यदि चम्मच का उत्तलाकार भाग प्रेक्षित किया जाये तो प्रतिबिम्ब सीधा दिखाई देता है। चम्मच के ऊर्ध्वाधर भाग की वक्रता त्रिज्या 5 cm है।
- (A) सीधा प्रतिबिम्ब, उल्टे प्रतिबिम्ब से छोटा है।  
 (B) उल्टा प्रतिबिम्ब, सीधे प्रतिबिम्ब से छोटा है।  
 (C) उल्टा प्रतिबिम्ब हम से  $\frac{200}{9}$  cm दूरी पर है।  
 (D) सीधा प्रतिबिम्ब हम से  $\frac{250}{11}$  cm दूरी पर है।

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

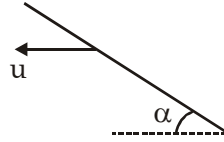
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।  
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

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

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

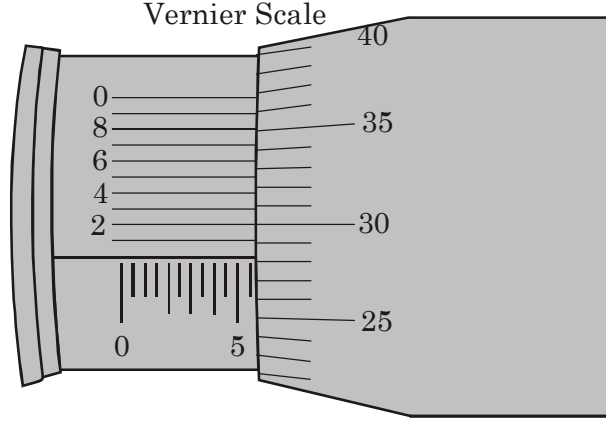
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-  
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।  
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. क्षेत्रफल  $S$  वाली एक समतल प्लेट पर विचार कीजिये जो प्रत्येक  $m$  द्रव्यमान वाले स्थिर कणों के माध्यम से होकर क्षैतिज रूप से गतिशील है। माध्यम में प्रति आयतन कणों की संख्या  $n$  है। प्लेट के साथ कणों की टक्कर प्रत्यास्थ होती है। यदि कोण  $\alpha$  को परिवर्तित किया जाये तो प्लेट पर ऊर्ध्वाधर दिशा में लगने वाला अधिकतम बल  $kn\mu^2 S$  प्राप्त होता है।  $k$  का मान ज्ञात कीजिये।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. नीचे एक वर्नियर स्क्रूगेज का चित्र दर्शाया गया है। मुख्य पैमाना या चूड़ी अन्तराल  $0.5 \text{ mm}$  है। वृत्ताकार पैमाने पर 50 भाग है। वृत्ताकार पैमाने के 9 भाग, वर्नियर पैमाने के 10 भागों के संगत है। पाठ्यांक  $R$  (mm में) ज्ञात कीजिये।  $10R$  का मान लिखिये।



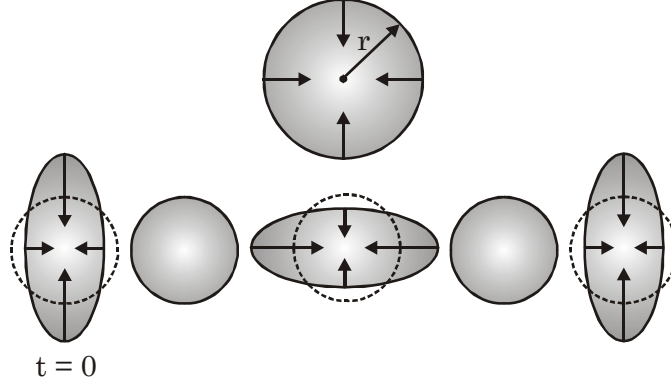
3. एक प्रकाशिक निकाय  $n = 1.4$  वाले पतले लेंस से बना है जिसकी सतह 1 के लिये धनात्मक वक्रता त्रिज्या  $R_1 = 25 \text{ cm}$  तथा सतह 2 के लिये ऋणात्मक वक्रता त्रिज्या  $R_2 = -25 \text{ cm}$  है। यह लेंस दायी ओर से आने वाले प्रकाश को एकत्रित करता है। लेंस के बाँयी ओर हम इसी काँच की  $t$  मोटाई की एक समतल प्लेट रखना चाहते हैं ताकि किसी दूरस्थ बिम्ब से विकिरित प्रकाश, लेंस के बाँयी ओर  $35 \text{ cm}$  दूर रखे एक पर्दे पर फोकसित हो सके। मोटाई  $t$  (cm में) ज्ञात कीजिये।

कच्चे कार्य के लिए स्थान



**ALLEN**

4. त्रिज्या  $r$ , घनत्व  $\rho$  तथा पृष्ठ तनाव  $\sigma$  वाली एक द्रव बूंद चित्रानुसार गुरुत्व मुक्त प्रभाग में दोलन करती है। यदि इस बूंद का दोलनकाल  $2 \text{ sec}$  हो तो त्रिज्या  $2r$  वाली एक बूंद के दोलनकाल (सेकण्ड में) की गणना कीजिये। दूसरी बूंद भी प्रथम बूंद के द्रव से बनी है।



5. माना दो इलेक्ट्रॉन एक प्रोटोन (एक H आयन) के चारों ओर एक कक्षा में है तथा दोनों  $n = 1$  स्तर में है। स्थितिज ऊर्जा के लिये मानक संदर्भ मानते हुए इस निकाय की यांत्रिक ऊर्जा का परिमाण (eV में) ज्ञात कीजिये। बोहर परमाणु की आयनन ऊर्जा  $13.6 \text{ eV}$  लें। माना कुल कोणीय संवेग, बोहर सिद्धान्त के अनुसार क्वान्टीकृत है।
6. एक पूर्णतया फिसलन युक्त बर्फ पर दो एकजैसे बोर्ड चित्रानुसार संपर्क में रखे हैं। बाँये किनारे पर प्रथम बोर्ड के ऊपर एक खुरदरा ब्लॉक रखा है। जब इसे धकेला जाता है तो यह द्वितीय बोर्ड के दाँये किनारे पर पहुँचता है तथा वहीं पर रूक जाता है। द्वितीय बोर्ड की अंतिम चाल, प्रथम बोर्ड की अंतिम चाल की  $n$  गुना है।  $n$  का मान ज्ञात कीजिये। ब्लॉक का भार तथा आकार, इन बोर्डों के द्रव्यमान व लम्बाई की तुलना में बहुत कम है।

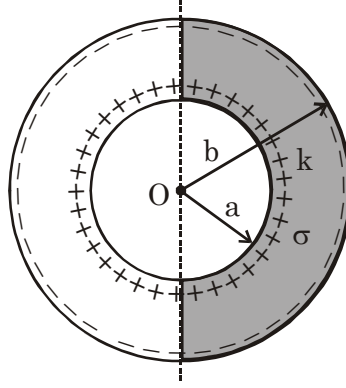


कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खण्ड-III : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खण्ड में छः प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :  
 पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही उत्तर 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।

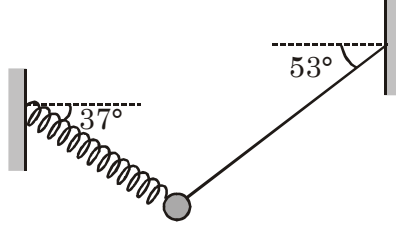
1. किसी गोलीय संधारित्र का आधा भाग परावैद्युतांक  $k = 2$  व चालकता  $\sigma$  वाले एक परावैद्युत से भरा जाता है। गोलीय संधारित्र को दिया गया आवेश  $Q_0$  है। परावैद्युत की चालकता के कारण आवेश का क्षरण होता है तथा निरावेशन परिपथ के लिये समय नियतांक  $\frac{\epsilon_0}{\sigma}$  का  $x$  गुना है।  $x$  का मान ज्ञात कीजिये।



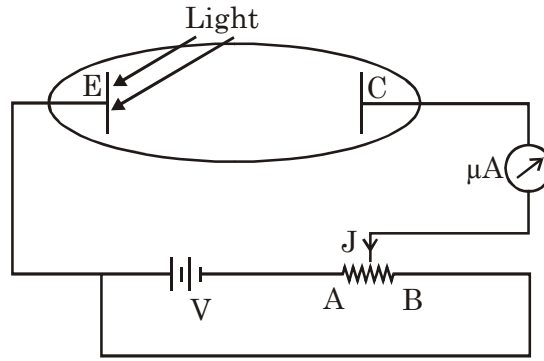
2. अल्प तापमानों पर नियत दाब पर ठोसों की मोलर ऊष्मा धारिता, परम ताप  $T$  पर नियम  $C_T = C_{T_0} \left( \frac{T}{T_0} \right)^3$  के अनुसार निर्भर करती है। तापमान  $8K$  पर एक मोल ( $40 \text{ g}$ ) ठोस ऑर्गन को तापमान  $1K$  वाली दो किलोग्राम ठोस ऑर्गन के तापीय संपर्क में लाया जाता है तथा ये एकसाथ सभी को कुचालक कर देती हैं। तापीय साम्यावस्था स्थापित होने पर पदार्थ का तापमान ( $K$  में) क्या होगा ? अपना उत्तर निकटतम पूर्णांक में दीजिये।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. द्रव्यमान  $1 \text{ kg}$  वाले एक पिण्ड को दो दीवारों के मध्य चित्रानुसार एक स्प्रिंग व एक धागे की सहायता से लटकाया गया है। धागे व क्षैतिज तथा स्प्रिंग व क्षैतिज के मध्य दोनों कोणों का मापन चित्र में दर्शाया गया है। यदि धागा टूट जाता है तो पिण्ड का प्रारम्भिक त्वरण ( $\text{m/s}^2$  में) क्या होगा ?



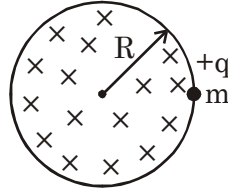
4. एक प्रकाश विद्युत प्रायोगिक व्यवस्था में  $350 \text{ nm}$  तरंगदैर्घ्य का पराबैंगनी प्रकाश उत्सर्जक प्लेट (E) पर आपतित होता है। उत्सर्जक प्लेट का कार्यफलन  $\phi = 2.2 \text{ eV}$  है। AB लम्बाई  $L = 100 \text{ cm}$  वाला एक समरूप तार प्रतिरोधक है। तार AB का प्रतिरोध  $10 \Omega$  है तथा बैटरी का विद्युत वाहक बल  $V = 10 \text{ volt}$  है। विसर्पी संयोजक J तार AB के अनुदिश गति कर सकता है। जब विसर्पी संयोजक को तार प्रतिरोधक के सिरे B पर रखा जाता है तो माइक्रोअमीटर का पाठ्यांक  $i = 6 \mu\text{A}$  प्राप्त होता है। माना सेल से प्रवाहित धारा की तुलना में प्रकाशविद्युत धारा अत्यल्प है। जब विसर्पी संयोजक को तार के सिरे A तक ले जाया जाता है तो अमीटर का पाठ्यांक ( $\mu\text{A}$  में) ज्ञात कीजिये।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. बॉयलर फिलामेन्ट के निर्माण में  $10 \text{ cm}^3$  आयतन वाले नाइक्रॉम तार का उपयोग किया जाता है। उस जल का द्रव्यमान ( $10 \text{ gm/min}$  के गुणज में) ज्ञात कीजिये जिसे प्रति मिनट  $10^\circ\text{C}$  से  $100^\circ\text{C}$  तापमान तक गर्म किया जा सकता है? इसमें धारा घनत्व  $= 3 \text{ A/mm}^2$  है। बॉयलर दक्षता  $= 70\%$  है तथा नाइक्रॉम की प्रतिरोधकता  $1 \mu\Omega\text{m}$  होती है तथा  $S_{\text{Water}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  लें।
6. क्षैतिज तल में रखी हुई  $R$  त्रिज्या की एक स्थिर चिकनी कुचालक वलय पर विचार करें। द्रव्यमान  $m$  व आवेश  $+q$  का एक मोती इस वलय पर पिरोया गया है। यहाँ एक समय परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र  $B = B_0 + \alpha t$  विद्यमान है। यह चित्रानुसार वलय के तल के लम्बवत् है। वलय द्वारा  $t = 5 \text{ sec}$  पर मोती पर आरोपित बल ( $10^{-4}\text{N}$  में) ज्ञात कीजिये।  $B_0 = 0.01 \text{ T}$ ,  $\alpha = 10^{-3} \text{ T/sec.}$ ,  $R = 1\text{m}$ ,  $q = 1 \text{ mC}$ ,  $m = \frac{10^{-6}}{16} \text{ kg}$  लें।

Fixed Ring



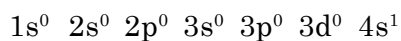
कच्चे कार्य के लिए स्थान

## भाग-2 : रसायन विज्ञान

## खण्ड-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. परमाणु/आयन के दिये गये इलेक्ट्रॉनिय विन्यास पर विचार कीजिए :-



गलत कथन चुनिए :-

- (A) इलेक्ट्रॉन, दिये गये परमाणु/आयन की 3<sup>rd</sup> उत्तेजित अवस्था में उपस्थित है
  - (B) दिये गये विन्यास में इलेक्ट्रॉन जिस ऊर्जा स्तर में उपस्थित है, उसकी समभ्रंशता = 32
  - (C) इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा में कोई परिवर्तन किये बिना, क्वाण्टम संख्या समुच्चयों की कुल संख्या = 16
  - (D) इलेक्ट्रॉन एक अदिशात्मक कक्षक में उपस्थित है
2. p-क्लोरोऐनिलिन तथा ऐनिलीनीयम हाइड्रोक्लोराइड को, निम्न में से किसके द्वारा विभेदित किया जा सकता है?
- (A) सेन्डमेयर अभिक्रिया
  - (B) NaHCO<sub>3</sub>
  - (C) AgNO<sub>3</sub>
  - (D) कार्बिलऐमिन परीक्षण

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. सही कथन चुनिये :
- (A) गर्म करना, ऊर्जा का स्थानान्तरण है जो परिवेश में अव्यवस्थित प्रत्यक्ष रूप से यादृच्छिक आण्विक गति का उपयोग करता है
- (B) कार्य, ऊर्जा का स्थानान्तरण है, जो अणुओं की व्यवस्थित गति का प्रयोग करता है
- (C) एक विलगित तंत्र की आंतरिक ऊर्जा नियत रहती है
- (D) ऊष्मागतिकी में एक उक्रमणीय परिवर्तन ऐसा परिवर्तन है जिसे एक चर के बहुत छोटे परिवर्तन द्वारा विपरित दिशा में किया जा सकता है।
4. एक तत्व  $X_{(g)}$  के लिए ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थेल्पी का मान, आवर्त सारणी के तत्वों में द्वितीय उच्चतम है तत्व X के लिए सही कथन चुनिए
- (A) पालिंग मापक्रम पर,  $Cl_{(g)}$  की तुलना में X की विद्युतऋणता अधिक है
- (B)  $O_{(g)}^+$  की ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थेल्पी की तुलना में  $X_{(g)}^+$  की ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थेल्पी अधिक है
- (C)  $Cl_{(g)}$  की ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थेल्पी की तुलना में  $X_{(g)}$  की ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थेल्पी अधिक है
- (D)  $Cl_{(g)}^-$  के आयनन की तुलना में  $X_{(g)}^-$  की आयनन ऊर्जा कम है

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. कार्बोनिल समूह की उपस्थिति की पहचान के लिये निम्न में से कौनसी अभिक्रिया का प्रयोग किया जाता है?
- (A) हाइड्रोक्सीलऐमीन के साथ अभिक्रिया  
(B) हाइड्रेजिन सॉल के साथ अभिक्रिया  
(C) फेनिलहाइड्रेजिन के साथ अभिक्रिया  
(D) सेमीकार्बेजाइड हाइड्रोक्लोराइड के साथ अभिक्रिया
6. पृष्ठीय परिघटना (प्रक्रम) के संदर्भ में निम्न में से कौनसे कथन सही नहीं है।
- (A) यदि एक इमल्शन में वैद्युत अपघट्य मिलाये जाने पर चालकता घटती है, तो यह एक ' जल में तेल ' प्रकार का इमल्शन होगा  
(B) टिण्डल प्रभाव तब प्रेक्षित होता है जब परिक्षिप्त प्रावस्था तथा परिक्षेपण माध्यम के अपवर्तनांको के मध्य बहुत अधिक अन्तर होते हो  
(C) सामान्यतः वृहदाण्विक कोलाइड द्रव विरोधी प्रकृति के होते है  
(D) ऐसी गैसे जो अधिशोषको के साथ क्रिया कर सकती है सामान्यतः रासायनिक अवशोषण प्रदर्शित करती है

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।  
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

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

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

1.  $\text{XeF}_6$  को काँच की बोतलों में संग्रहित नहीं किया जाता है इसका कारण है P तथा Q यौगिकों का निर्माण होना। यहाँ P एक अध्रुवीय अणु तथा Q एक ध्रुवीय अणु है जो ग्लास में उपस्थित दो मोल  $\text{XeF}_6$  तथा एक मोल अम्लीय ऑक्साइड की अभिक्रिया द्वारा निर्मित होते हैं

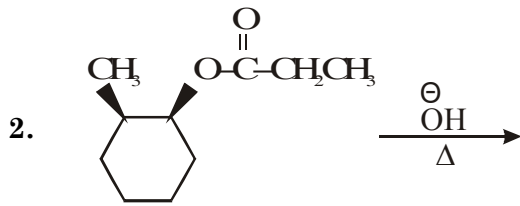
(y-x) का मान बताइये

यहाँ x = P अणु में समान बंध कोणों की संख्या

y = Q के केन्द्रीय परमाणु द्वारा बंधन के लिए प्रयोग किये गये d-कक्षकों की संख्या

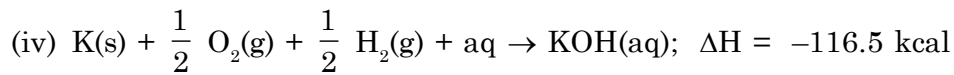
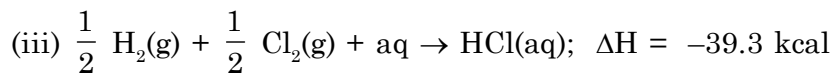
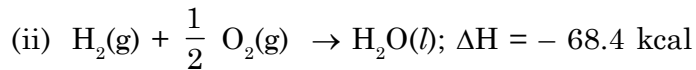
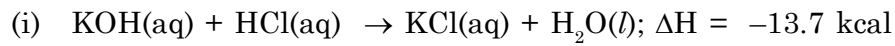
कच्चे कार्य के लिए स्थान



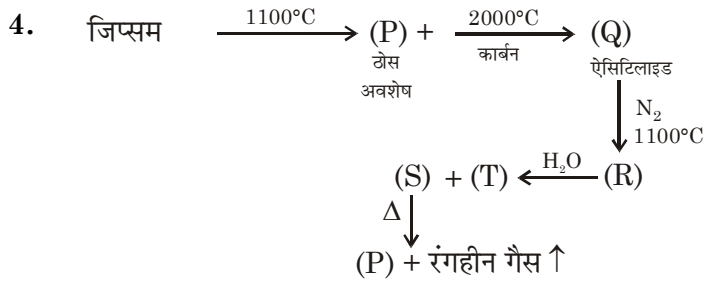


मुख्य उत्पाद के रूप में निर्मित हाइड्रोकार्बन में  $\alpha$ -हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या है।

3. निम्न आंकड़ों से  $\text{KCl(s)}$  के निर्माण की ऐन्थैल्पी ( $\text{Kcal/mol}$  में) है

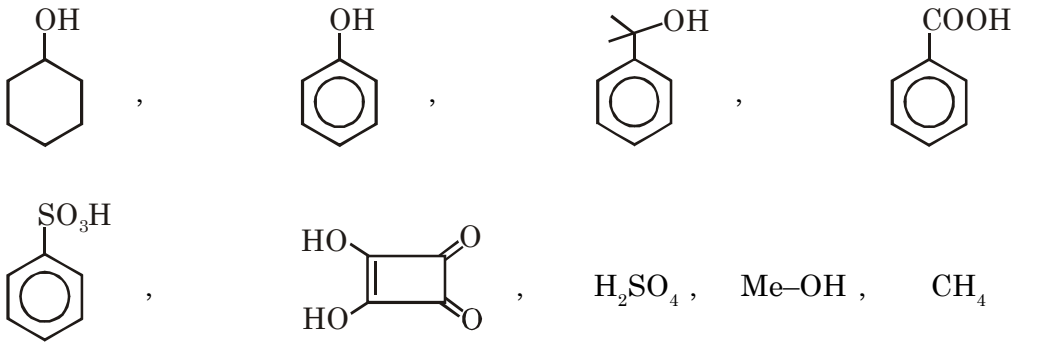


कच्चे कार्य के लिए स्थान



(R) के ऋणायनिक भाग में सिग्मा तथा पाई बंधों का योग बताइये.

5. ऐसे यौगिकों की कुल संख्या बताइये जो जलीय NaOH के साथ-साथ NaHCO<sub>3</sub> में विलेय होते हैं?



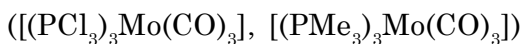
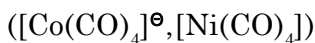
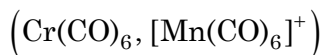
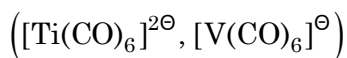
6. एक विलयन में 0.1M – Ba<sup>2+</sup> तथा 0.2 M – Sr<sup>2+</sup> उपस्थित है यदि टोस Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> को इस विलयन में मिलाते हैं, तो BaCrO<sub>4</sub> के रूप में अवक्षेपित होने वाले Ba<sup>2+</sup> का अधिकतम प्रतिशत क्या होगा जब SrCrO<sub>4</sub> अवक्षेपित होना प्रारम्भ करेगा। [K<sub>sp</sub> (BaCrO<sub>4</sub>) = 1.2 × 10<sup>-10</sup>; K<sub>sp</sub> (SrCrO<sub>4</sub>) = 4.0 × 10<sup>-9</sup>]

कच्चे कार्य के लिए स्थान

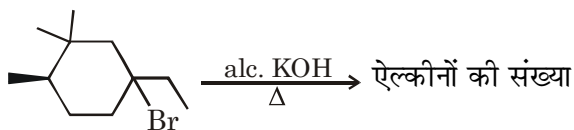
## खण्ड-III : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खण्ड में छः प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :  
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही उत्तर 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. निम्न में से ऐसे समुच्चयों की संख्या बताइये जिनकी प्रथम स्पीशीज में C-O तनन आवृत्ति का उच्च होना अपेक्षित है (CO, CO<sub>2</sub>),



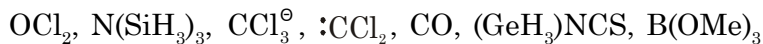
2. निम्न यौगिक को जब ऐल्कोहॉलिक KOH के साथ गर्म करते हैं तो कितनी ऐल्कीन निर्मित होती है।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. क्रिस्टलीय सोडियम क्लोराइड का घनत्व  $2.167 \text{ gm/cm}^3$  है तो घन जिसमें एक मोल NaCl उपस्थित है, की भुजा की लम्बाई (cm में) लगभग क्या होगी ?

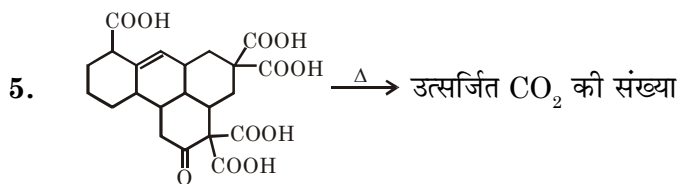
4. निम्न स्पीशीज पर विचार कीजिए



(x,y) के गुणनफल का मान बताइये यदि

x = ऐसी स्पीशीज की संख्या है जिनमें  $2p_\pi - 3d_\pi$  पश्च बंधन उपस्थित है

y = ऐसी स्पीशीज की संख्या है जिनमें एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म के दान की दिशा 2<sup>nd</sup> आवर्त के तत्व से 3<sup>rd</sup> आवर्त के तत्व की ओर है



6. समान आयतन के दो पात्रों में समान तापक्रम पर दो भिन्न-भिन्न गैसों के समान मोल उपस्थित है। एक गैस  $\text{CH}_4$  है तथा दूसरी अज्ञात गैस G है। माने कि G के अणु यादृच्छिक (random) गति में जबकि  $\text{CH}_4$  में एक को छोड़कर सभी स्थिर (stationary) है। दोनों गैसों के लिये टक्कर का व्यास समान है तथा  $\text{CH}_4$  की औसत गति, G की rms गति की  $\sqrt{\frac{48}{\pi}}$  गुना है यदि  $Z_1$ , प्रति इकाई समय में अन्य अणुओं के साथ एक अणु द्वारा की गयी टक्करों की संख्या को प्रदर्शित करता है तथा  $\text{CH}_4$  के लिये  $Z_1$  तथा G के लिए  $Z_1$  का अनुपात x : 1 है तो 'x' का मान है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## भाग-3 : गणित

## खण्ड-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 चुने 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 चुने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।
- 
1. यदि किसी  $\lambda \in \mathbb{R}^+$  के लिये समीकरण  $(x - 2019)(x - 2022) + \lambda(x - 2020)(x - 2021) = 0$  के दो वास्तविक तथा विभिन्न मूल  $x_1$  तथा  $x_2$  हैं, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे विकल्प सही होगा/होंगे ?
    - (A) अन्तराल  $(x_1, x_2)$  में 2020 स्थित होगा
    - (B)  $x_1, x_2 \in (2019, 2021)$
    - (C)  $x_1, x_2 \in (2019, 2022)$
    - (D)  $x_1, x_2 \in (2019, 2020)$
  2. एक सरल रेखा  $y = m(x - a)$ ,  $m \neq 0$  परवलय  $y^2 = 4ax$  को दो बिन्दुओं A तथा B पर मिलती है। तब निम्न में से कौनसा/कौनसे विकल्प सही होगा/होंगे ?
    - (A) लम्बाई  $AB = 4a$  होगी जब  $m = 1$  हो
    - (B) लम्बाई  $AB = 8a$  होगी जब  $m = 1$  हो
    - (C) बिन्दु A तथा B पर खींचे गये अभिलम्बों के मध्य कोण  $45^\circ$  होगा जब  $m = 1$  हो
    - (D) बिन्दु A तथा B पर खींचे गये अभिलम्बों के मध्य कोण  $90^\circ$  होगा जब  $m = 2$  हो

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. माना अरिक्त समुच्चयों A तथा B के क्रमित युग्मों की संख्या N है। यदि A तथा B कथनों
- (i)  $A \cup B = \{1, 2, 3, \dots, 12\}$  (ii)  $A \cap B = \phi$   
 (iii) (A के अवयवों की संख्या)  $\notin A$  (iv) (B के अवयवों की संख्या)  $\notin B$
- को संतुष्ट करता है। तब सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिये
- (A) N 3-अंको की संख्या होगी (B) N के अंको का योगफल 11 होगा  
 (C) जब N, 10 से विभाजित तब शेषफल 2 होगा (D) N विषम संख्या होगी
4. माना सम्मिश्र संख्यायें  $Z_1$  तथा  $\frac{1}{Z_1}$  क्रमशः  $|Z - Z_0| = 4R$  तथा  $|Z - Z_0| = 16R$  पर स्थित है। यदि  $Z_0$  संबंध  $2|Z_0|^2 = R^2 + 2$  को संतुष्ट करता है तथा  $|Z_1|^2 = \frac{p}{q}$  जहाँ  $p, q \in \mathbb{N}$  तथा p तथा q का म.स.प. 1 हो, तो सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिये।
- (A)  $p > q$  (B)  $p < q$  (C) p अभाज्य होगा (D) q अभाज्य होगा
5. यदि  $L_1 : \frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ ,  $P_1 : x + y + z = 0$ ,  $L_2 : \frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}$  तथा समतल  $P_1$  में रेखा  $L_1$  का प्रक्षेप रेखा  $L_2$  हो, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे विकल्प सत्य होगा/होंगे ?
- (A)  $a + c = 0$  (B)  $a + b = 0$  (C)  $b + c = 0$  (D)  $a + b + c = 0$
6. माना  $P(x)$ , 3 घात का एक गुणांकी वास्तविक बहुपद है।  $x = 0$  पर  $P(x)$  का उच्चिष्ठ मान तथा  $x = 1$  पर  $P'(x)$  का निम्निष्ठ मान है। यदि  $P(1) = 0$  हो, तो सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिये।
- (A)  $P(2)$  ऋणात्मक होगा (B)  $P(-2)$  ऋणात्मक होगा  
 (C)  $P(2)$  धनात्मक होगा (D)  $P(-2)$  धनात्मक होगा

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।  
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

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

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

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

1. माना A, B तथा C,  $3 \times 3$  कोटी के 3 वर्ग आव्यूह हैं। यदि  $A^3 - 6A^2 + 7A + B = 0$  तथा  $(\text{adj}(\text{adj}B)) = C$ ,

जहाँ  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$  हो, तो  $\left( \frac{C \text{ के अवयवों का योगफल}}{10} \right)$  होगा

2. यदि  $\int_0^1 x \left\{ \frac{d^2}{dx^2} (1-x^2)^4 \right\} dx$  का मान N हो, तो  $\frac{N}{2}$  का मान होगा

3. माना  $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ,  $\vec{b} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  तथा  $\vec{c} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  तीन सदिश हैं। यदि

$\vec{r} \times \vec{b} = \vec{c} \times \vec{b}$  तथा  $\vec{r} \cdot \vec{a} = 0$  हो, तो  $|\vec{r}|^2$  का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. माना समबाहु त्रिभुज के शीर्ष A, B तथा C है। भुजा BC का समीकरण  $x + y = 0$  तथा A के निर्देशांक  $(\alpha, \beta)$  है। यदि B तथा C पर बनने वाले बाह्य कोण अर्द्धक का समीकरण क्रमशः  $y = (2 - \sqrt{3})x$  तथा  $y - 1 = (x + 1)(2 + \sqrt{3})$  है, तो  $(\alpha\beta)$  का मान होगा
5. दो खिलाड़ी A तथा B पाँच मैचों की सीरीज खेलते हैं। प्रत्येक मैच का परिणाम पिछले मैच के विजेता के पक्ष में 2 : 1 से झुका है। यदि A पहला मैच जीतता है, तो अगले 4 मैचों में से A के 3 मैच जीतने की प्रायिकता होगी (माना ड्रा के साथ कोई मैच समाप्त नहीं होता है)
6. माना  $n \geq 1$  के लिये श्रेढ़ी का  $n$ वाँ पद  $T_n$  तथा  $T_1 = 1, T_{n+1} = 2T_n + 4^n$  है। यदि  $S_n =$  श्रेढ़ी के प्रथम  $n$  पदों का योगफल तथा  $S_n = \frac{a \cdot 4^n + b \cdot 2^n + 1}{3}$  जहाँ  $a, b \in I$  हो, तो  $\left| \frac{b}{a} \right|$  का मान होगा

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान



## खण्ड-III : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खण्ड में छः प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :  
 पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही उत्तर 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. माना  $x_0, y_0, z_0 \in \mathbb{R} - \{0\}$  है। यदि समीकरण निकाय  
 $x + y - 2z = 0$   
 $2x - 3y + z = 0$   
 $x - 5y + 4z = k, k \in \mathbb{R}$   
 के हल  $(x_0, y_0, z_0)$  हो, तो  $\frac{x_0 y_0 + y_0 z_0 + z_0 x_0}{x_0^2 + y_0^2 + z_0^2}$  का मान होगा
2. माना  $f(x)$ ,  $n$  घात का बहुपद फलन इस प्रकार है कि  $2 + 2f(x) = f(x-1) + f(x+1), \forall x \in \mathbb{R}$  है।  
 यदि  $n$  के सभी सम्भव मानों का योगफल  $S$  हो, तो  $S$  का मान होगा
3.  $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy = 0$  एक अतिपरवलय है जिसका केन्द्र  $(1,2)$  पर है तथा इस अतिपरवलय की अनंत स्पर्शीय रेखायें  $2x + 3y = 0$  तथा  $x + 2y = 1$  के समान्तर हैं। यदि अतिपरवलय बिन्दु  $(2,4)$  से गुजरता है, तो  $\left[ \frac{f}{g} \right]$  का मान होगा (जहाँ  $[.]$  महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. माना  $f : [0, \pi] \rightarrow [0, \pi]$  तथा  $g : [0, \pi] \rightarrow [0, \pi]$  दो फलन हैं जो  $f(x) = x + \sin x$  द्वारा परिभाषित हैं तथा  $f$  का प्रतिलोम फलन  $g$  है। यदि  $y = f(x)$  तथा  $y = g(x)$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल  $A$  हो, तो  $A$  का मान होगा
5. यदि श्रेणी  $\sec^2 x + \frac{1}{2^2} \sec^2\left(\frac{x}{2}\right) + \frac{1}{2^4} \sec^2\left(\frac{x}{2^2}\right) + \dots + \frac{1}{2^{2n-2}} \sec^2\left(\frac{x}{2^{n-1}}\right)$  का योगफल  $a^2 \operatorname{cosec}^2 ax - \frac{4}{4^n} \operatorname{cosec}^2 \frac{x}{2^{n-1}}$ ,  $a \in \mathbb{R}$  हो, तो 'a' का मान होगा
6. यदि  $f : i - \{0, 1\} \rightarrow i$  एक फलन है जो  $f(x) + f\left(1 - \frac{1}{x}\right) = \tan^{-1} x$  को संतुष्ट करता है तथा  $N = f\left(\frac{1}{2}\right)$  हो, तो  $\left(\frac{8N}{\pi}\right)$  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 तीन 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	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
II	संख्यात्मक मान प्रकार (दशमलव के दो स्थान तक)	6	+4 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 अन्य सभी परिस्थितियों में	—	24
III	एकल अंकीय पूर्णांक (0-9)	6	+3 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	18

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