



ALLEN
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

**JEE(Advanced)
FULL SYLLABUS**

SAMPLE PAPER-2

PAPER-1

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 186

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 32 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

भाग-1 : भौतिक विज्ञान

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

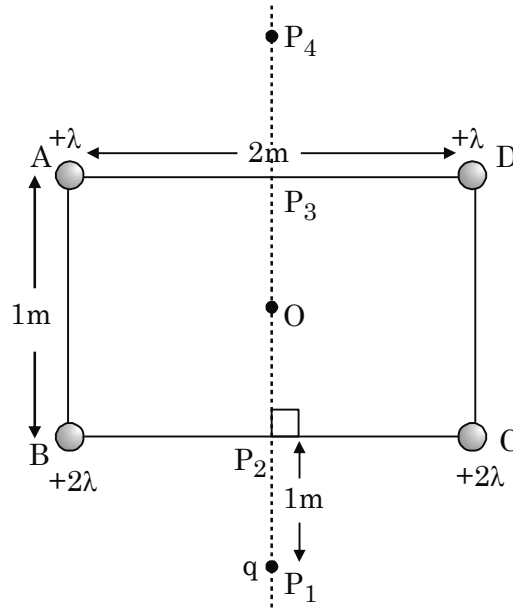
- इस खण्ड में चार प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

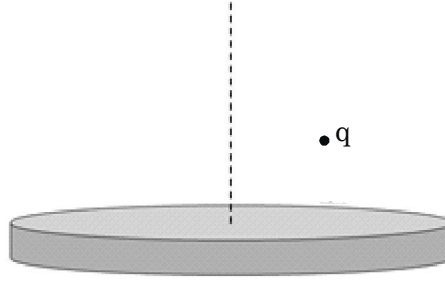
1. चित्र में प्रदर्शित निकाय में 4 अनन्त लम्बे एकसमान आवेशित तार एक आयत ABCD के कोनों से होकर गुजर रहे हैं तथा आयत के तल के लम्बवत् है। A, D तथा B व C से गुजरने वाले तारों का आवेश घनत्व क्रमशः λ व 2λ है। यहाँ P_1, P_2, P_3 व P_4 ; AD व BC के लम्बसमद्विभाजक पर स्थित बिन्दु है।



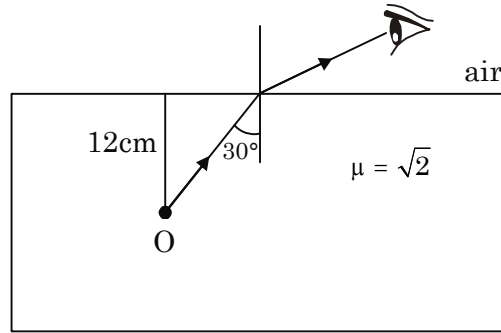
- (A) निकाय की स्थितिज ऊर्जा लगातार बढ़ रही है यदि एक आवेशित कण q को P_1 से O तक लम्बसमद्विभाजकों के अनुदिश ले जाया जाये।
- (B) निकाय की स्थितिज ऊर्जा पहले बढ़ती है तथा फिर घटती है यदि एक आवेशित कण q को O से P_3 तक ले जाया जाये।
- (C) निकाय की स्थितिज ऊर्जा लगातार घटती है यदि एक आवेशित कण q को P_2 से O तक ले जाया जाये।
- (D) निकाय की स्थितिज ऊर्जा पहले बढ़ती है तथा फिर घटती है यदि कण को P_2 से O तक लम्बसमद्विभाजक रेखा के अनुदिश ले जाया जाये।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. चित्र में एल्युमिनियम (एक अचुम्बकीय पदार्थ) से बनी हल्की चकती को क्षैतिजतः रखा गया है तथा यह इसकी अक्ष के सापेक्ष घूर्णन के लिये स्वतंत्र है। एक बिन्दु आवेश कण चकती की अक्ष के सापेक्ष चक्कर लगा रहा है, तब चकती :-



- (A) आवेश की गति की विपरीत दिशा में घूर्णन करती है।
 (B) आवेश की गति की समान दिशा में घूर्णन करती है।
 (C) घूर्णन नहीं करती परन्तु तापमान बढ़ जायेगा।
 (D) घूर्णन नहीं करती परन्तु इसका तापमान परिवर्तित नहीं होगा।
3. एक बिम्ब को किसी काँच की पट्टिका ($\mu = \sqrt{2}$) की शीर्ष सतह से 12 cm दूरी पर रखा जाता है। यदि बिम्ब को चित्रानुसार प्रेक्षक की स्थिति से देखा जाता है तो काँच की पट्टिका की शीर्ष सतह से आभासी दूरी होगी :-



(A) $\frac{4}{\sqrt{3}}$

(B) $4\sqrt{3}$

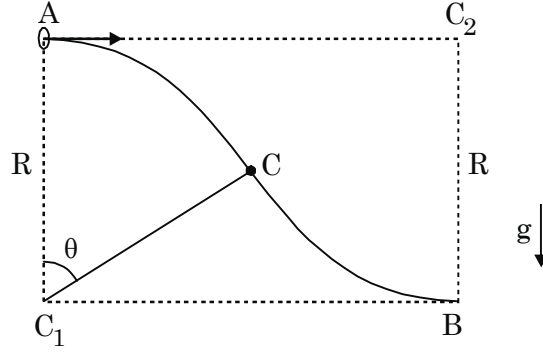
(C) $2\sqrt{2}$

(D) $\frac{8}{\sqrt{3}}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

ALLEN

4. प्रदर्शित चित्र में समान त्रिज्या वाले चिकने तार के वृत्ताकार चाप AC व CB दर्शाये गये हैं परन्तु वक्रता केन्द्र विपरीत ओर है। एक छोटे कण को A से किसी चाल के साथ क्षैतिज रूप से इस प्रकार प्रक्षेपित किया जाता है कि बिन्दु C पर अभिलम्ब बल शून्य हो जाता है। जब कण B पर पहुँचता है, इसकी चाल होगी [$\theta = \cos^{-1}(5/6)$]:



(A) $\sqrt{2gR}$

(B) $\sqrt{3gR}$

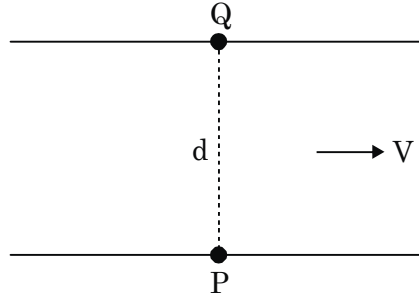
(C) $\sqrt{\frac{5}{2}gR}$

(D) $\sqrt{\frac{3}{2}gR}$

 कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ 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 : -1 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), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।
5. एक नाव, नदी के एक किनारे से बिन्दु P से f आवृत्ति के ध्वनि सायरन के साथ नदी में इस प्रकार गति करना प्रारम्भ करती है कि वह न्यूनतम समय में नदी को पार करती है। एक संसूचक दूसरे किनारे पर बिन्दु P के ठीक विपरीत धरातल से कुछ ऊँचाई पर स्थित है। यहाँ नदी प्रवाह का वेग V , जल प्रवाह के सापेक्ष नाव का वेग $2V$ तथा वायु में ध्वनि का वेग V_0 है। केवल वायु से होकर संसूचक तक पहुँचने वाली ध्वनि स्पन्दों पर ही विचार कीजिये। तब [नदी की चौड़ाई = d व $V \ll V_0$]



(A) संसूचक द्वारा प्रेक्षित अधिकतम आवृत्ति = $\left[\frac{V_0}{V_0 - 2V} \right] f$ है।

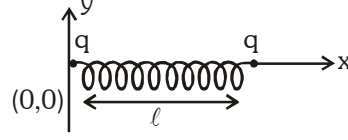
(B) संसूचक द्वारा प्रेक्षित अधिकतम आवृत्ति = $\left[\frac{V_0}{V_0 - \sqrt{3}V} \right] f$ है।

(C) जब नाव आधी नदी को पार कर लेती है तब संसूचक f आवृत्ति संसूचित करेगा।

(D) संसूचक द्वारा प्रेक्षित न्यूनतम आवृत्ति = $\left[\frac{V_0}{V_0 + 3V} \right] f$ है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. स्प्रिंग नियतांक k तथा नगण्य अतनित लम्बाई वाली स्प्रिंग का एक सिरा मूलबिन्दु $(0,0)$ पर स्थिर किया गया है। एक द्रव्यमान m वाले बिन्दु कण पर धनावेश q विद्यमान है तथा इसे इसके दूसरे सिरे पर जोड़ा गया है। यह संपूर्ण निकय एक चिकनी क्षैतिज सतह पर स्थित है। जब एक धनात्मक बिन्दु आवेश q को मूलबिन्दु पर रखा जाता है तो स्प्रिंग लम्बाई ℓ तक विस्तारित हो जाती है तथा विरामावस्था में एक नयी साम्यावस्था स्थिति प्राप्त कर लेती है। यदि स्प्रिंग को साम्यावस्था से अल्प विस्तारित कर छोड़ दिया जाये तो यह पाया जाता है कि :-



(A) कण आवर्तकाल $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{3k}}$ से दोलन करता है।

(B) कण आवर्तकाल $T = \pi\sqrt{\frac{m}{3k}}$ से दोलन करता है।

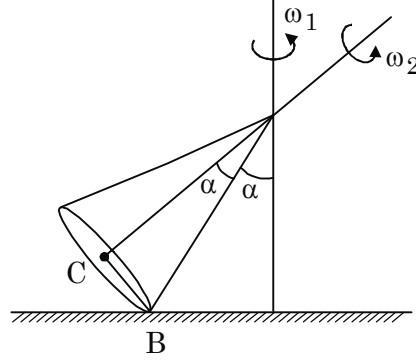
(C) जब कण माध्य स्थिति से सीमान्त स्थिति तक जाता है तो स्प्रिंग की स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन का मापांक, स्थिरवैद्युत स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन के मापांक के बराबर होता है (अत्यल्प आयाम के लिये)।

(D) जब कण माध्य स्थिति से सीमान्त स्थिति तक जाता है तो स्प्रिंग की स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन का मापांक, स्थिरवैद्युत स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन के मापांक के आधे के बराबर होता है (अत्यल्प आयाम के लिये)।

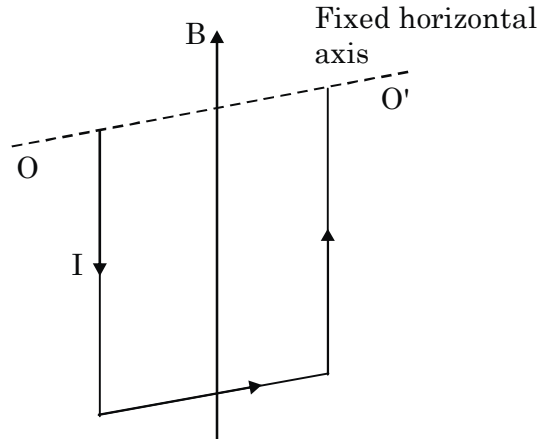
कच्चे कार्य के लिए स्थान

ALLEN

7. एक समरूप ठोस शंकु (ऊँचाई h , अर्धशीर्ष कोण α) चित्रानुसार एक ऊर्ध्वाधर अक्ष के सहारे झुका हुआ है। यह शंकु इसकी स्वयं की अक्ष तथा ऊर्ध्वाधर अक्ष के सापेक्ष चित्र में प्रदर्शित कोणीय चालों से घूर्णन करता है। यदि शंकु बिन्दु B पर नहीं फिसलता है, तो :-



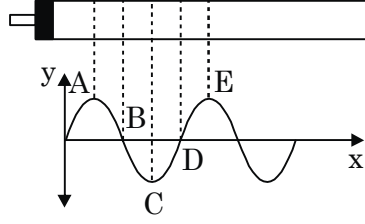
- (A) $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 1$ (B) $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{3}$
 (C) C का वेग = $h \sin 2\alpha \omega_1$ (D) C का वेग = $h\omega_1$
8. घनत्व ρ तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल S वाले एक तांबे के एक तार को वर्ग की तीन भुजाओं के रूप में मोड़ा गया है तथा यह क्षैतिज अक्ष OO' के सापेक्ष घूर्णन कर सकता है। यह तार समरूप ऊर्ध्वाधर चुम्बकीय क्षेत्र में विद्यमान है। यदि तार से I धारा प्रवाहित होती है तो यह आकृति θ कोण पर विकेपित होती है तथा साम्यावस्था में बनी रहती है। तब :-



- (A) चुम्बकीय क्षेत्र $B = \frac{2\rho Sg}{I} \tan \theta$
 (B) चुम्बकीय क्षेत्र $B = \frac{2\rho Sg}{I} \sin \theta$
 (C) तांबे के तार पर कुल चुम्बकीय बल, क्षैतिज के अनुदिश है।
 (D) तांबे के तार पर कुल चुम्बकीय बल, शून्य है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

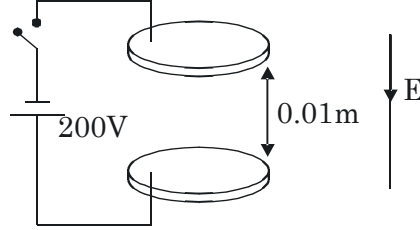
9. चित्र में वायु स्तम्भ के विस्थापन (y) में किसी क्षण इसकी माध्य स्थिति से स्थिति x के साथ परिवर्तन दर्शाया गया है। इस आरेख के आधार पर कहा जा सकता है कि :-



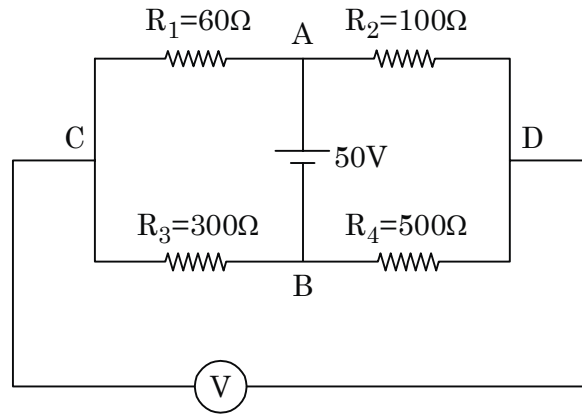
- (A) पाइप में औसत घनत्व का मान, दिये गये क्षण पर बिन्दु A पर घनत्व के बराबर है।
 (B) पाइप में औसत घनत्व का मान, दिये गये क्षण पर बिन्दु C पर घनत्व के बराबर है।
 (C) वायु का घनत्व B पर अधिकतम है।
 (D) वायु का घनत्व D पर न्यूनतम है।
10. एक प्रोटोन, एक स्थिर ड्यूटेरॉन से टकराता है तथा इसके परिणामस्वरूप एक ${}^3\text{He}$ नाभिक का निर्माण होता है। इस अभिक्रिया के संपन्न होने के लिये प्रोटोन की न्यूनतम गतिज ऊर्जा 1.4 MeV होनी चाहिये। यदि इसके स्थान पर एक ड्यूटेरॉन, एक स्थिर प्रोटोन से टकराकर एक ${}^3\text{He}$ नाभिक बनाता है तो :-
- (A) ड्यूटेरोन की न्यूनतम गतिज ऊर्जा 2.8 MeV होनी चाहिये।
 (B) ड्यूटेरोन की न्यूनतम गतिज ऊर्जा 0.7 MeV होनी चाहिये।
 (C) इस अभिक्रिया के लिये आवश्यक ऊर्जा लगभग 0.93 MeV है।
 (D) इस अभिक्रिया के लिये आवश्यक ऊर्जा लगभग 2.8 MeV है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. एक-दूसरे से 0.01 m दूरी पर स्थित दो बड़ी वृत्ताकार चकतियों को चित्रानुसार एक स्विच द्वारा बैटरी से जोड़ा जाता है। ऊपर वाली चकती के केन्द्र पर बने एक छोटे छिद्र से होकर 900 kg/m^3 घनत्व वाली आवेशित तेल बूंदों को विरामावस्था से छोड़ा जाता है। जब कुछ तेल बूंदें सीमान्त वेग प्राप्त कर लेती हैं तो स्विच को बंद कर दिया जाता है ताकि चकती पर 200 V की वोल्टता आरोपित की जा सके तथा साथ ही यहाँ ऊर्ध्वाधर नीचे की दिशा में एक बाह्य विद्युत क्षेत्र $E = 4 \times 10^4$ भी आरोपित किया जाता है। इसके परिणामस्वरूप $8 \times 10^{-7} \text{ m}$ त्रिज्या वाली एक तेल बूंद ऊर्ध्वाधर रूप से गति करना बंद कर देती है तथा चकतियों के मध्य तैरने लगती है। (यहाँ उत्प्लावन बल को नगण्य मानें तथा गुरुत्वीय त्वरण 10 m/s^2 व $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ लें।)



- (A) इस तेल बूंद में विद्यमान इलेक्ट्रानों की संख्या 6 है।
 (B) इस तेल बूंद में विद्यमान इलेक्ट्रानों की संख्या 18 है।
 (C) चकतियों के मध्य कुल विद्युत क्षेत्र $2 \times 10^4 \text{ V/m}$ है।
 (D) चकतियों के मध्य कुल विद्युत क्षेत्र $6 \times 10^4 \text{ V/m}$ है।
12. प्रदर्शित चित्र में एक व्हीटस्टोन सेतु की संतुलन की स्थिति में चारों भुजाओं के प्रतिरोधों के मान दर्शाये गये हैं। प्रतिरोध R_3 का तापीय गुणांक $\alpha = K T^\circ \text{C}^{-1}$ है जहाँ $K = 0.0008$ है व $T, ^\circ \text{C}$ में है। यदि केवल R_3 का तापमान 10°C बढ़ाया जाये तो [प्रारम्भिक तापमान 0°C लें तथा वोल्टमीटर V का प्रतिरोध बहुत अधिक है।]



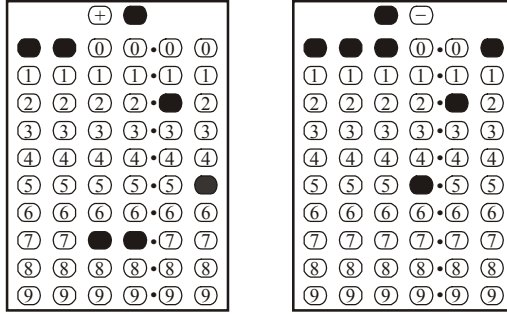
- (A) $T = 10^\circ \text{C}$ पर C व D के मध्य उत्पन्न वोल्टता लगभग 0.27 वोल्ट होगी।
 (B) $T = 10^\circ \text{C}$ पर C व D के मध्य उत्पन्न वोल्टता लगभग 0.47 वोल्ट होगी।
 (C) $T = 0^\circ \text{C}$ पर C व D के मध्य उत्पन्न वोल्टता लगभग 0 वोल्ट होगी।
 (D) $T = 0^\circ \text{C}$ पर C व D के मध्य उत्पन्न वोल्टता लगभग 0.5 वोल्ट होगी।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

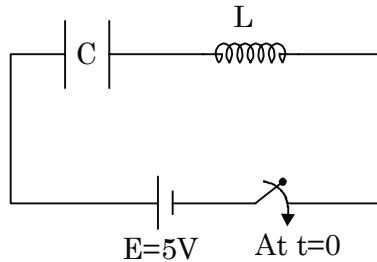
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों 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।



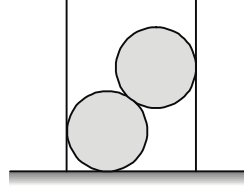
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
 पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
 शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. एक प्रारम्भ में अनावेशित संधारित्र तथा एक प्रेरक कुण्डली को $t = 0$ पर एक बैटरी के साथ चित्रानुसार जोड़ा गया है। प्रेरक कुण्डली में संचित अधिकतम ऊर्जा (जूल में) ज्ञात कीजिये। [$C = 1F$, $L = 1H$ तथा $E = 5V$]

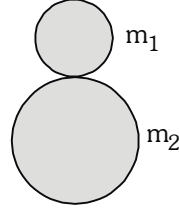


कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. त्रिज्या R व द्रव्यमान M वाले एक बेलनाकर पाइप (आधार नहीं) को क्षैतिज फर्श पर ऊर्ध्वाधर रूप से रखा जाता है। प्रत्येक त्रिज्या $\frac{3R}{4}$ व द्रव्यमान m वाले दो एकजैसे गोलों को बेलन में चित्रानुसार प्रविष्ट कराया जाता है। m/M के किस न्यूनतम मान पर यह व्यवस्था पलट जायेगी? गोलों तथा बेलन की आंतरिक दीवार के मध्य कोई घर्षण विद्यमान नहीं है।



3. द्रव्यमान m_1 व m_2 वाली दो प्रत्यास्थ गेंदों को एक-दूसरे के ऊपर इस प्रकार रखा जाता है कि इनके मध्य कुछ अन्तराल होता है। अब इन्हें धरातल पर गिराया जाता है। अनुपात m_2/m_1 का मान क्या होना चाहिये ताकि ऊपर वाली गेंद अंत में कुल ऊर्जा का अधिकतम संभावित अंश प्राप्त कर सके ?

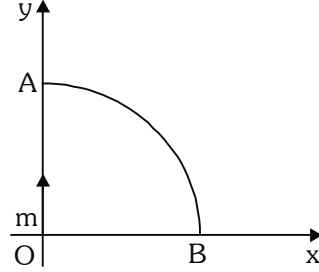


कच्चे कार्य के लिए स्थान

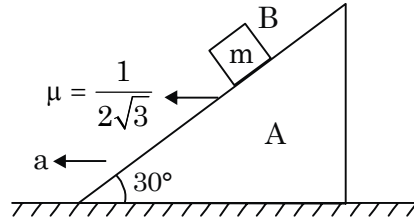
ALLEN

4. वृहद् त्रिज्या r वाली एक चौथाई वृत्ताकार चालक वलय पर विचार कीजिये जिसका केन्द्र, मूलबिन्दु पर है जहाँ द्विध्रुव आघूर्ण \vec{m} वाला एक लघु चुम्बकीय द्विध्रुव चित्रानुसार रखा गया है। यदि वलय एक नियत कोणीय वेग ω से y -अक्ष के सापेक्ष घूर्णन करती है तथा इसके सिरो के मध्य विद्युत वाहक बल $p \frac{\mu_0 m \omega}{\pi r}$ प्रेरित हो जाता है तो p का मान ज्ञात कीजिये।

[Note : लघु चुम्बकीय द्विध्रुव के कारण चुम्बकीय क्षेत्र को विद्युत द्विध्रुव की तरह ही लिखिये]



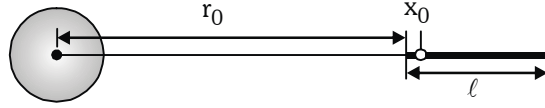
5. प्रदर्शित चित्र में m द्रव्यमान का ब्लॉक B एक वेज A पर स्थित है तथा इसे बाँयी ओर एक क्षैतिज त्वरण a प्रदान किया जाता है। ब्लॉक व आनत सतह के मध्य घर्षण गुणांक $\mu = \frac{1}{2\sqrt{3}}$ है। ब्लॉक, वेज के सापेक्ष स्थिर बना रहे, इसके लिये त्वरण का न्यूनतम मान (m/s^2 में) ज्ञात कीजिये। ($g = 10 m/s^2$)



कच्चे कार्य के लिए स्थान

ALLEN

6. एक छोटा मोती बिना घर्षण, लम्बाई $\ell = 10.0$ m वाली लकड़ी की छड़ पर फिसल सकता है, चित्र देखें। प्रारम्भ में छड़ तथा मोती दोनों को गतिहीन रखा गया है तथा छड़ पृथ्वी के सापेक्ष त्रिज्यीय रूप से सरेखित है। छड़ का बाँया सिरा, पृथ्वी के केन्द्र से दूरी $r_0 = 4 \times 10^8$ m पर है तथा मोती, बाँये सिरे से $x_0 = 2.0$ cm दूरी पर स्थित है। दोनों पिण्डों को एकसाथ विरामावस्था से छोड़ा जाता है। यहाँ केवल पृथ्वी के साथ होने वाले गुरुत्वाकर्षण पर ही विचार कीजिये। यदि विरामावस्था से छोड़े जाने के बाद मोती, छड़ से $P \times 10^4$ sec समय बाद अलग हो जाता है तो P का मान ज्ञात कीजिये। पृथ्वी की त्रिज्या $R = 6400$ km व पृथ्वी पर गुरुत्वीय त्वरण $g = 10$ m/s² लें।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-2 : रसायन विज्ञान

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. अनन्त तनुता तथा 298K पर H^+ आयन तथा CH_3COO^- आयन का मोलर चालकत्व क्रमशः $3.474 \times 10^{-2} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$ तथा $1.351 \times 10^{-2} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$ है। 20 m^{-1} सेल स्थिरांक के एक चालकता सेल में 298K पर 0.1 M CH_3COOH विलयन का प्रतिरोध 2000 ohm है। 298K पर, दिये गये पैरामीटर से सम्बन्धित गलत सूचना है-
(1F = 96500 C/mol)
(A) $\Lambda_m^0(CH_3COOH) = 4.825 \times 10^{-2} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$
(B) $\kappa = 1.0 \times 10^{-2} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^{-1}$
(C) $\Lambda_m = 1.0 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$
(D) $[H^+] = 2.07 \times 10^{-3} \text{ M}$
2. यदि n तथा ℓ क्रमशः मुख्य तथा द्विगंशी क्वाण्टम संख्याएँ हैं तो किसी भी कक्षा में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या की गणना के लिए सही व्यंजक है -

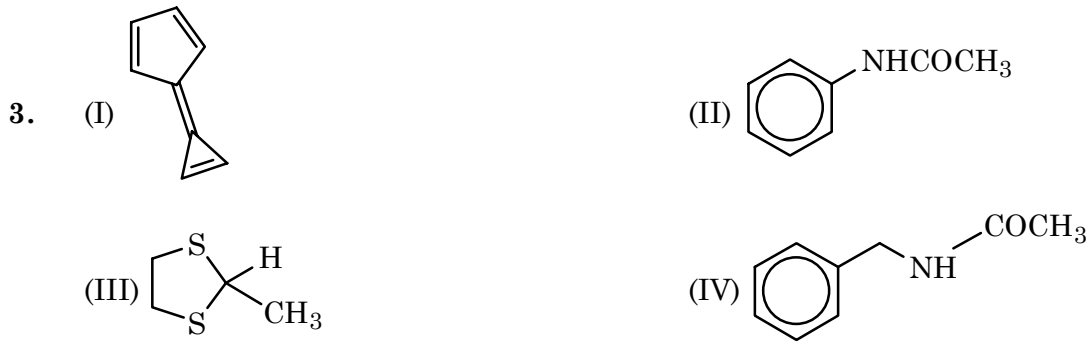
(A) $\sum_{\ell=1}^{\ell=n} 2(2\ell+1)$

(B) $\sum_{\ell=1}^{\ell=n-1} 2(2\ell+1)$

(C) $\sum_{\ell=0}^{\ell=n+1} 2(2\ell+1)$

(D) $\sum_{\ell=0}^{\ell=n-1} 2(2\ell+1)$

कच्चे कार्य के लिए स्थान



उपरोक्त 4 स्पीशीज के सम्बन्धित गलत कथन चुनिए -

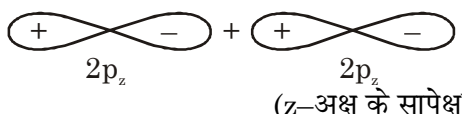
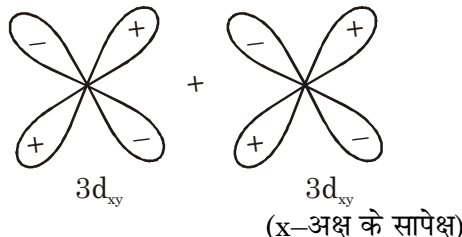
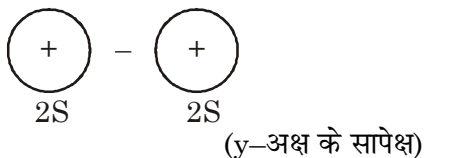
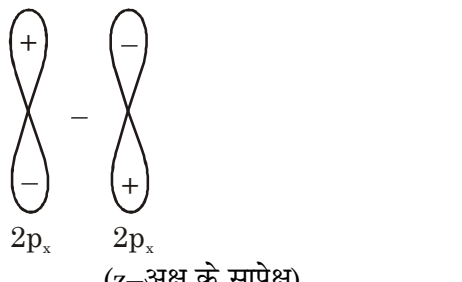
- (A) I, ध्रुवीय हाइड्रोकार्बन है
 (B) एनिलीन की तुलना में II अधिक अम्लीय है
 (C) एथेनल तथा एथिलीन ग्लाइकोल द्वारा निर्मित ऐसिटल की तुलना में III अधिक अम्लीय है
 (D) II की तुलना में IV कम क्षारकीय है
4. **कथन-1** : एक प्राथमिक द्विआण्विक गैसीय अभिक्रिया जो नियत आयतन पर हो रही है, का ताप 10°C बढ़ाने पर अभिक्रिया की दर वास्तव में (substantially) 2 से 3 के गुणांक द्वारा बढ़ जाती है।
कथन-2 : उपरोक्त परिस्थिति में ताप बढ़ाने पर टक्कर आवृत्ति (प्रति इकाई आयतन तथा प्रति इकाई समय में होने वाली द्विआण्विक टक्करों की कुल संख्या) बढ़ जाती है
- (A) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है तथा कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है लेकिन कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।
 (D) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

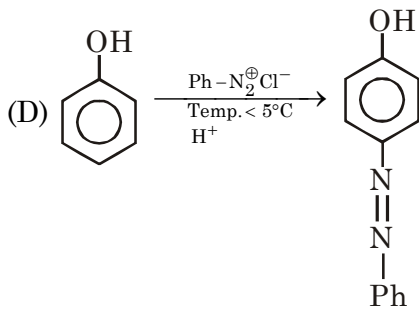
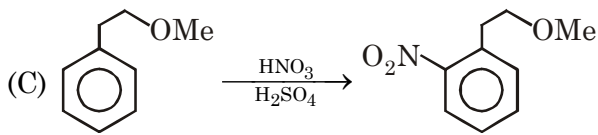
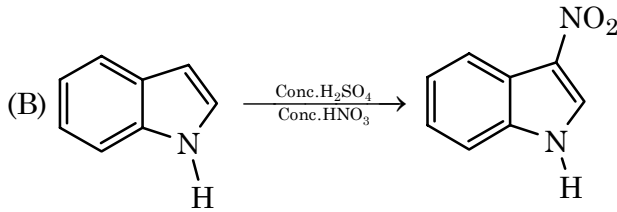
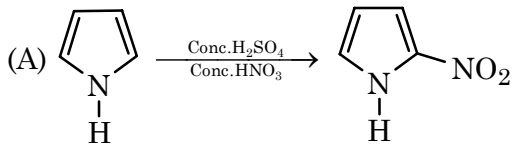
- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना 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 : -1 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), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. MOT के सन्दर्भ से, निम्न में से कौनसा विकल्प गलत है/हैं

	अतिव्यापित कक्षक	गुण
(A)		जिरेड, C ₂ का LUMO
(B)		जिरेड, σ-बंध बनता है
(C)		अनजिरेड, Li ₂ का HOMO
(D)		अनजिरेड, B ₂ का HOMO

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया सही है/हैं?



कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. निम्न में से कौन सा कथन एन्जाइम उत्प्रेरकीय अभिक्रियाओं के सन्दर्भ में गलत है/हैं ?
- (A) माल्टेस का ग्लूकोज में रूपान्तरण के लिए, एन्जाइम “माल्टेस” पर उपस्थित केविटी (cavities) तथा माल्टोस के अणुओं की संरचना में संपूरक आकृतियाँ उपस्थित होती है
- (B) अन्य उत्प्रेरकों की तरह, एन्जाइम की उत्प्रेरकीय अभिक्रिया भी निम्न ताप पर अधिक होती है
- (C) विटामिन तथा धातु आयनों की उपस्थिति में, सामान्यतः एन्जाइम की सक्रियता बढ़ जाती है
- (D) अधिकांश एन्जाइम उत्प्रेरकीय अभिक्रियाएँ प्राथमिक हैं
8. निम्न में से कौन से विकल्पों में, दिये गये उपसहसंयोजक यौगिकों के गलत IUPAC नाम प्रदर्शित किये गये हैं?
- (A) $\text{Li}[\text{CuMe}_2]$: लीथियम डाइमेथिलक्युप्रेट(II).
- (B) $[\text{Os}(\text{Et})(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}$: पेन्टाऐम्मीनएथिलओसमियम(II) क्लोराइड
- (C) $\text{K}_3[\text{Co}(\text{CN})_5\text{H}]$: पोटेशियम पेन्टासायनाइडोप्रोटोनियम कोबाल्टेट(I)
- (D) $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$: ट्रिस-(एथेन-1,2-डाइऐम्मीन)कोबाल्ट(III) क्लोराइड

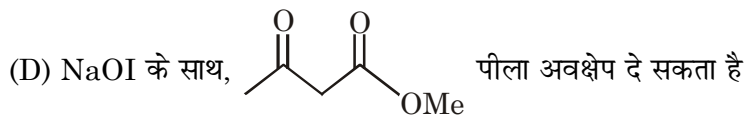
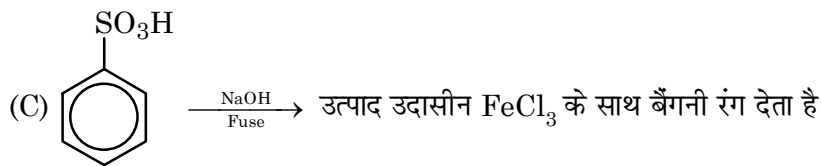
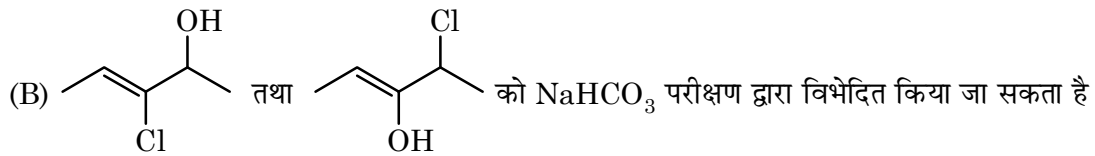
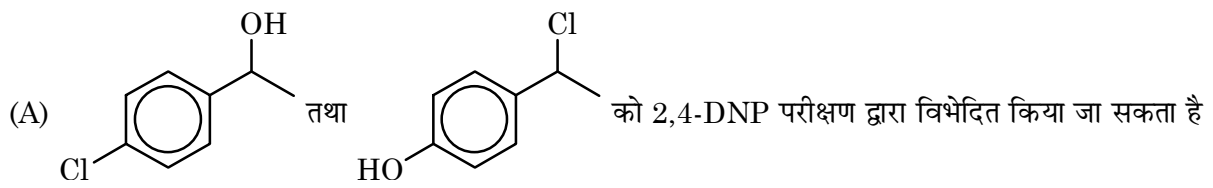
कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. सही विकल्प चुनिए
- (A) मीसो टार्टरिक अम्ल, L-इरिथ्रोस का एल्डारिक अम्ल है
 (B) D-मेनोस तथा D-ग्लेक्टोस समान ओसाजोन बनाते हैं
 (C) D-मेनोस तथा D-ग्लेक्टोस एपीमर है
 (D) सभी मोनोसेकेराइड, अपचायी शर्करा हैं
10. निम्न कथनों में से सही विकल्प पहचानिए
- (A) Na_2O क्रिस्टल में ऑक्साइड आयन, Na^+ आयनों द्वारा निर्मित घनीय रिक्ति में उपस्थित होता है
 (B) AgBr शॉटकी तथा फ्रेंकेल दोनो दोष प्रदर्शित करता है
 (C) धातुएँ गलित अवस्था में विद्युत का चालन कर सकती है
 (D) $\text{Fe}_{0.95}\text{O}$ क्रिस्टल, n-प्रकार के अर्धचालक के रूप में कार्य कर सकता है
11. निम्न में "कथन तथा कारण" के सही संयोग चुनिए

कथन	सही कारण
(A) अर्जेन्टाइट अयस्क को झाग प्लवन प्रक्रम द्वारा सान्द्रित किया जाता है	अर्जेन्टाइट एक सल्फाइड अयस्क है
(B) निस्तापन के दौरान अयस्क को ऑक्सीजन की सीमित मात्रा में, इसके गलनांक से नीचे के ताप पर गर्म किया जाता है	निस्तापन प्रक्रम, केवल सल्फाइड अयस्कों के लिए किया जाता है
(C) अत्यधिक विद्युतधनीय धातुओं को उनके जलीय लवण विलयनों के वैद्युत अपघटन द्वारा निष्कर्षित किया जाता है	अत्यधिक विद्युतधनीय धातुओं को कार्बन का प्रयोग कर रासायनिक अपचयन द्वारा अपचयित नहीं किया जा सकता है
(D) टिन स्टोन से टिन के निष्कर्षण में सम्मिलित प्रक्रम कार्बन अपचयन है	केसिटेटाइट का धातु में अपचयन, उपयुक्त ताप पर कार्बन द्वारा सम्भव है

कच्चे कार्य के लिए स्थान

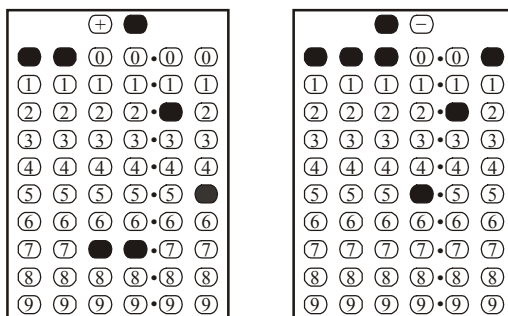
12. गलत विकल्प चुनिए



कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- 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, -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।

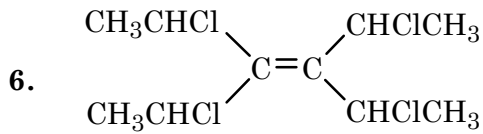
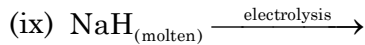
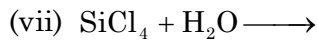
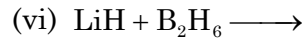
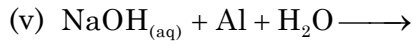
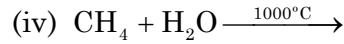
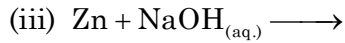
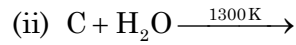
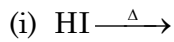
1. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, 300 K पर $\Delta G_{f(NH_3)}^0 = -15.53 \text{ kJ/mole}$
यदि क्रियाकारक मिलाने के 1 घंटे बाद N_2 का आंशिक दाब = 50 Bar, $H_2 = 2 \text{ Bar}$, $NH_3 = 200 \text{ Bar}$ तथा $\Delta H_{\text{reaction}} = -4.2 \text{ kJ}$ है। अभिक्रिया का ΔS (JK^{-1} में) ज्ञात कीजिए
($\ln 10 = 2.3$, $R = \frac{25}{3} \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$).
2. श्वेत क्रिस्टलों का एक विलयन $AgNO_3$ के साथ एक अवक्षेप देता है लेकिन Na_2CO_3 विलयन के साथ कोई अवक्षेप नहीं देता है। क्रिस्टलों पर सान्द्र H_2SO_4 की क्रिया से रंगीन वाष्प प्राप्त होते हैं। निम्न में से ऐसे क्रिस्टलों की संख्या बताईये जो उपरोक्त प्रेक्षण दे सकते हैं :
 NaI , KCl , $NaNO_2$, $NaBr$, CH_3COONa
3. एक ऐल्डिहाइड (A) ($C_{11}H_8O$) जो स्वयं ऐल्डोल संघनन नहीं देता है, अपचायी ओजोनी अपघटन पर बेन्जेल्डिहाइड तथा (B) के दो मोल देता है। यौगिक (B), सिल्वर आयन के साथ ऑक्सीकरण पर आक्जेलिक अम्ल देता है। (A) का लिंडलार उत्प्रेरक के साथ अपचयन किये जाने पर (C) उत्पादित होता है जो टोलन अभिकर्मक को अपचयित करता है। (C) कितने ज्यामितिय समावयवी प्रदर्शित कर सकता है?

कच्चे कार्य के लिए स्थान

ALLEN

4. एक इलेक्ट्रॉन की स्थिति में अनिश्चितता, इसकी डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य के बराबर है। इस परिस्थिति में इसके वेग के मापन में न्यूनतम प्रतिशत त्रुटि ज्ञात कीजिए

5. निम्न में से कितनी अभिक्रियाओं में एक उत्पाद के रूप में H_2 गैस उत्पादित होती है



उपरोक्त यौगिक के लिए

P \rightarrow त्रिविम समावयवियों की कुल संख्या

Q \rightarrow प्रतिबिंबरूप समावयवी युग्मों की कुल संख्या

R \rightarrow मीसो यौगिकों की कुल संख्या है

तो अपना उत्तर तीन अंकों में, PQR के रूप में दीजिए

कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-3 : गणित

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. माना द्विघात बहुपद $x^2 + 5x - 100 = 0$ के भिन्न वास्तविक मूलों को a, b से दर्शाते हैं तथा माना बहुपद $x^2 - 5x + 100 = 0$ के भिन्न सम्मिश्र मूलों को c, d से दर्शाते हैं, तो $ac(a^2 + c^2) + bc(b^2 + c^2) + ad(a^2 + d^2) + bd(b^2 + d^2)$ का मान होगा
(A) 0 (B) -1250 (C) 15000 (D) 8125
2. यदि फलन $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ है जो $f(x) = -(\sqrt{x^2} \sin x - x\sqrt{x^2})$ द्वारा परिभाषित हो, तो निम्न में से कौनसा कथन सत्य होगा ?
(A) f एकैकी परन्तु आच्छादक नहीं होगा। (B) f एकैकी तथा आच्छादक होगा।
(C) f बहुएकैकी तथा आच्छादक होगा। (D) f ना तो एकैकी ना ही आच्छादक होगा।
3. माना फलन $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ तथा $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ है जो $f(x) = e^x - e^{-|x|}$ तथा $g(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{3}$ द्वारा परिभाषित है, तो प्रथम चतुर्थांश में वक्रों $y = f(x)$, $y = g(x)$ तथा $x = 0$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल होगा
(A) $\frac{6\sqrt{2}}{3} - 2$ (B) $\frac{4\sqrt{2}}{3} + 2$ (C) $\frac{6\sqrt{2}}{3} + 2$ (D) $2 - \frac{4\sqrt{2}}{3}$
4. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ के लिये जिसके शीर्ष A (3, 0) तथा A'(-3, 0) हैं, प्रथम चतुर्थांश में बिन्दु P पर खींची गई स्पर्श रेखा y-अक्ष को बिन्दु Q पर मिलती है तथा जीवा A'P, y-अक्ष को बिन्दु M पर मिलती है। यदि O मूलबिन्दु हो, तो $OQ^2 - MQ^2$ का मान होगा
(A) 9 (B) 13 (C) 4 (D) 5

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ 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 : -1 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), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. एक आदमी के द्वारा एक निशाना लगाकर एक लक्ष्य को मारने की प्रायिकता $\frac{1}{5}$ है। यदि निशानों की न्यूनतम संख्या को N से

दर्शाते हैं जब उसके लक्ष्य को मारने की प्रायिकता $\frac{3}{4}$ से अधिक हो, तो N + 2 का मान होगा

(A) विषम संख्या

(B) पूर्ण वर्ग

(C) सम संख्या

(D) अभाज्य संख्या

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. माना $f(x) = \sin^2 x - \sin x + 2$, $x \in (0, \pi)$ है। माना f का $x = \{k_1\pi, k_2\pi, \dots, k_n\pi\}$ पर स्थानीय निम्निष्ठ मान है जहाँ $0 < k_1 < k_2 < k_3 < \dots < k_n < 1$ है। यदि $N = k_1 + k_2 + \dots + k_n$ हो, तो निम्न में से कौनसा विकल्प गलत होगा
- (A) N अभाज्य संख्या होगी। (B) N संयुक्त संख्या होगी।
 (C) N विषम संख्या होगी। (D) N सम संख्या होगी।
7. माना 'f' अवकलनीय फलन है जो $f(x + y) = f(x) + f(y) + (e^x - 1)(e^y - 1) \forall x, y \in \mathbb{R}$ तथा $f'(0) = 2$ है। सही कथन/कथनों को पहचानिये
- (A) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(f(x))}{f(x) - x} = 4$
 (B) $\lim_{x \rightarrow 0} (f(x) + \cos x)^{\frac{1}{e^x - 1}} = e^2$
 (C) समीकरण $f(x) = 0$ के हलों की संख्या 2 होगी।
 (D) फलन $y = f(x)$ का परिसर $(-\infty, \infty)$ होगा।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. यदि $A = \begin{bmatrix} u & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$, जहाँ $u \neq -\frac{11}{3}$ तथा $\det(\text{adj}(\text{adj } A)) = 23^4$ हो, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे विकल्प सत्य हो सकता/सकते हैं ?

(A) $|A| = 23$ (B) $|A| = -\sqrt{23}$ (C) $u = 4$ (D) $u = -4$

9. माना वास्तविक संख्याओं का उपसमुच्चय A इस प्रकार है कि $A = \{a \mid a = |z^2 + z - 1|\}$ है जिसमें z एक सम्मिश्र संख्या इस प्रकार है कि $|z| = 1$ हो, तो

(A) a का अधिकतम संभव मान 5 होगा। (B) a का अधिकतम संभव मान $\sqrt{5}$ होगा।

(C) a का न्यूनतम संभव मान 1 होगा। (D) a का न्यूनतम संभव मान $\sqrt{2}$ होगा।

10. माना एक त्रिभुज के कोणों X, Y तथा Z के सम्मुख भुजाओं की लम्बाई क्रमशः x, y, z है यदि

$$\tan X + \tan Y = \frac{-2}{\sqrt{3}}$$

$$\tan Y + \tan Z = \frac{2}{\sqrt{3}} \text{ and } x = 2\sqrt{3}$$

हो, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य होगा/होंगे ?

(A) $X = Y + Z$ (B) $X = 2(Y + Z)$

(C) $\tan \frac{X}{2} = \frac{2x}{y+z}$ (D) In radius of ΔXYZ is $\frac{\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

ALLEN

11. समतल $x + y = 3$ के सापेक्ष बिन्दु (p, q, r) का प्रतिबिम्ब $(1, 0, -1)$ है। तब निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य होगा/होंगे

(A) $|p| + |q| + |r| = 6$

(B) $p + q + 5r = 0$

(C) $p - q + r = 0$

(D) $p = 2$

12. निम्न में से कौनसा/कौनसे सत्य होगा/होंगे

(A) $\int_0^1 x \tan x \, dx \geq \frac{2}{5}$

(B) $\int_0^1 x^2 \tan x \, dx \leq \frac{11}{36}$

(C) $\int_0^1 x^2 \tan x \, dx \geq \frac{11}{36}$

(D) $\int_0^1 x \tan x \, dx \leq \frac{2}{5}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- 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, -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।

		+		-	
●	●	○	○	○	○
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 : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. माना $(\log_4 p_1 + \log_4 p_2 + \log_4 p_3 + \log_4 p_4)$ का अधिकतम मान N है जहाँ $p_1, p_2, p_3, p_4 \in \mathbb{R}^+$ है तथा $p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 16$ है। $\log_2 N^2$ का मान होगा

2. यदि सभी $n \in \mathbb{N}$ के लिये $\{x_n\}$ संख्याओं का अनुक्रम इस प्रकार है कि

$$x_{n+1} = \frac{x_n + x_n^2}{1 + x_n + x_n^2} \text{ तथा } x_1 = \frac{1}{2}$$

$$\text{एवं } N = \frac{1}{x_1 + 1} + \frac{1}{x_2 + 1} + \dots + \frac{1}{x_{2012} + 1} + \frac{1}{x_{2013}} \text{ है। तब}$$

N के अंको का योगफल होगा

3. अन्तराल $(0, 2\pi)$ में θ के हलों की संख्या, जो समीकरण

$$\frac{1}{\sin^2 \theta} - \frac{1}{\cos^2 \theta} - \frac{1}{\tan^2 \theta} - \frac{1}{\cot^2 \theta} - \frac{1}{\sec^2 \theta} - \frac{1}{\operatorname{cosec}^2 \theta} = -3 \text{ को संतुष्ट करती है, होगी}$$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. ΔABC में $AB = 4$, $AC = 5$, है तथा ΔABC में परिकेन्द्र O है। $2\overline{AO} \cdot \overline{BC}$ का मान ज्ञात कीजिये
5. माना $f : [0, 2] \rightarrow \mathbb{R}$ एक फलन है जो

$$f(x) = (3 - \sin(2\pi x)) \sin\left(\pi x - \frac{\pi}{4}\right) - \sin\left(3\pi x + \frac{\pi}{4}\right)$$

द्वारा परिभाषित है। यदि $\alpha, \beta \in [0, 2]$ इस प्रकार है कि $\{x \in [0, 2] : f(x) \geq 0\} = [\alpha, \beta]$ हो, तो $\beta - \alpha$ का मान होगा

6. सीमा $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x + a) - 3\sin(2x + a) + 3\sin(x + a) - \sin a}{x^3}$ का मान $-\cos\left(\frac{3a}{\lambda}\right)$ है। तब λ का मान होगा
(जहाँ $\lambda \in \mathbb{N}$)

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)	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
I(ii)	एक या एक से अधिक सही विकल्प	8	+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	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	32
II	संख्यात्मक मान प्रकार (दशमलव के दो स्थान तक)	6	+3 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 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