



ALLEN
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

**JEE(Advanced)
FULL SYLLABUS**

SAMPLE PAPER-3

PAPER-1

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 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 : 18)

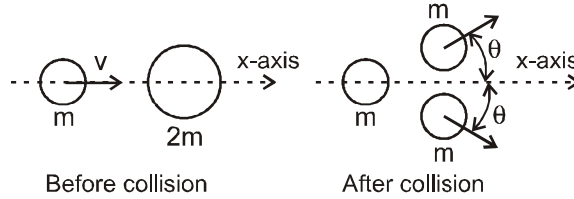
- इस खण्ड में छः प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

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

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

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

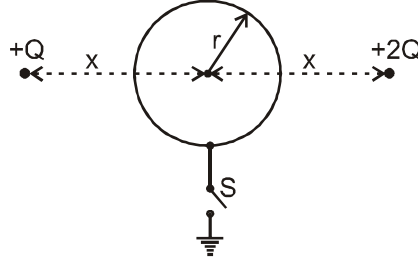
1. एक m द्रव्यमान का कण x -अक्ष के अनुदिश v चाल से गति करता हुआ प्रारम्भ में विराम में स्थित $2m$ द्रव्यमान के एक अन्य कण से टकराता है। टक्कर के बाद पहला कण विराम में आ जाता है तथा दूसरा कण समान द्रव्यमान वाले दो टुकड़ों में विभक्त हो जाता है जिन्हें चित्र में दर्शाया गया है। दोनों टुकड़ों की चालों को सही रूप से दर्शाने वाला विकल्प चुनिये। ($\theta > 0$)



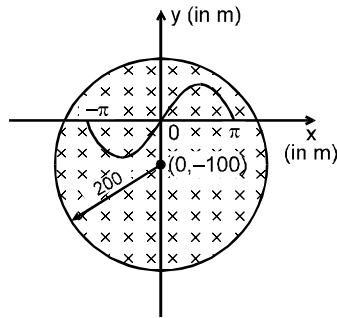
- (A) प्रत्येक टुकड़ा v चाल से गति करता है।
 (B) प्रत्येक टुकड़ा $v/2$ चाल से गति करता है।
 (C) इनमें से एक टुकड़ा $v/2$ चाल से तथा दूसरा टुकड़ा $v/2$ से अधिक चाल से गति करता है।
 (D) प्रत्येक टुकड़ा $v/2$ से अधिक चाल से गति करता है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

- 2 धनात्मक आवेश $+Q$ व $+2Q$ वाले दो कण, शून्य कुल आवेश व त्रिज्या r वाले एक चालक गोले के केन्द्र से समान दूरी x पर चित्रानुसार स्थित हैं। प्रारम्भ में स्विच S खुला है। स्विच S को बंद करने के बाद गोले से बाहर प्रवाहित होने वाला कुल आवेश है :-



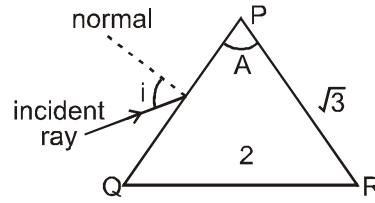
- (A) $\frac{Qr}{x}$ (B) $-\frac{Qr}{x}$ (C) $\frac{3Qr}{x}$ (D) $-\frac{3Qr}{x}$
3. एक समय परिवर्ती एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र, जो 1 T/s की नियत दर से परिवर्तित हो रहा है, किसी 200 m त्रिज्या तथा $(0, -100)$ केन्द्र वाले वृत्ताकार प्रभाग में विद्यमान है, चित्र देखें। एक चालक तार को $y = \sin kx$ के अनुदिश $x = -\pi$ से $+\pi$ तक रखा गया है, जहाँ $k = 1 \text{ rad/m}$ है। तार में उत्पन्न विद्युत वाहक बल का परिमाण ज्ञात कीजिये।



- (A) 157 V (B) 314 V (C) 628 V (D) शून्य

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. एकसमान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल, लम्बाई 3 m व सापेक्षिक घनत्व 0.4 वाली एक छड़ को जल के अन्दर 1 m गहराई पर स्थित किसी बिन्दु पर इसके किसी एक सिरे से कीलकीत किया गया है। जब इसके दूसरे सिरे पर 600 g भार लटकाया जाता है तो यह ऊर्ध्वाधर के साथ 60° कोण बनाते हुए साम्यावस्था में विरामावस्था में आ जाती है। छड़ का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल ज्ञात कीजिये।
 (A) 90cm^2 (B) 180cm^2 (C) 45cm^2 (D) 22.5cm^2
5. कोण A व अपवर्तनांक 2 वाला एक प्रिज्म, अपवर्तनांक $\sqrt{3}$ वाले माध्यम से घिरा हुआ है। एक किरण भुजा PQ पर चित्रानुसार आपतन कोण i ($0 \leq i \leq 90^\circ$) पर आपतित होती है। अब अपवर्तित किरण, प्रिज्म की भुजा PR पर आपतित होती है। प्रिज्म कोण A के किस न्यूनतम मान के लिये भुजा PQ पर आपतित किरण, (i के किसी भी मान के लिये) प्रिज्म से भुजा PR से बाहर नहीं निकलती है ?



- (A) 30° (B) 45° (C) 60° (D) 120°
6. पृथ्वी की सतह पर स्थित उस पूर्णतया काली चकती का साम्यावस्था तापमान ज्ञात कीजिये जिस पर सूर्य की किरणें लम्बवत् रूप से आपतित हो रही हैं। माना कि इसकी निचली सतह अचालक है ताकि यह केवल वायुमण्डल में ही विकिरण उत्सर्जित कर सके। सूर्य की सतह का तापमान 6200 K, सूर्य की त्रिज्या $6.9 \times 10^8\text{ m}$, सूर्य व पृथ्वी के मध्य दूरी $= 1.5 \times 10^{11}\text{ m}$ तथा स्टीफन नियतांक $= 5.7 \times 10^{-8}\text{ W/m}^2\cdot\text{K}^4$ है।
 (A) 420.5 K (B) 430 k (C) 210 k (D) 105 k

कच्चे कार्य के लिए स्थान

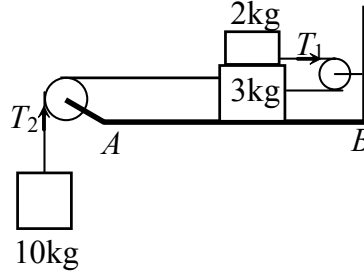
खण्ड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 24)

- 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।

7. यदि किसी कूलिज नली पर आरोपित विभवान्तर को घटाया जाये तो :-
- (A) K_{α} रेखा की तरंगदैर्घ्य समान बनी रहेगी।
 - (B) K_{β} रेखा की तरंगदैर्घ्य बढ़ जायेगी।
 - (C) K_{α} व K_{β} रेखाओं की तरंगदैर्घ्यों के मध्य अन्तर समान बना रहेगा।
 - (D) इनमें से कोई नहीं

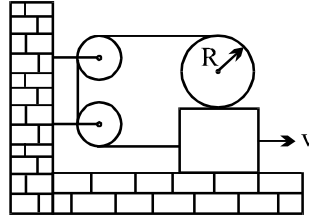
कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. प्रदर्शित चित्र में दोनों ब्लॉकों के मध्य घर्षण गुणांक का मान 0.3 है जबकि सतह AB चिकनी है। ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)



- (A) द्रव्यमानों के निकाय का त्वरण 5.866 ms^{-2} है। (B) रस्सी में तनाव T_1 का मान 17.7 N है।
 (C) रस्सी में तनाव T_2 का मान लगभग 41.4 N है। (D) 10 kg द्रव्यमान का त्वरण 7.55 ms^{-2} है।

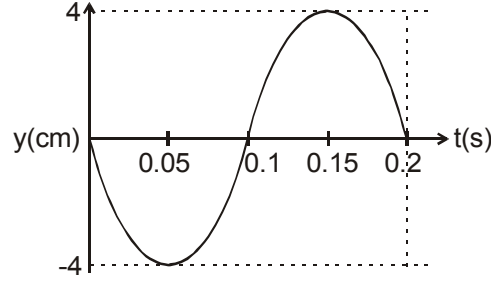
9. प्रदर्शित चित्र में तख्ते को दायी ओर नियत चाल v से खींचा जाता है। यदि बेलन फिसलता नहीं है तो :-



- (A) बेलन के द्रव्यमान केन्द्र की चाल $2v$ है। (B) बेलन के द्रव्यमान केन्द्र की चाल शून्य है।
 (C) बेलन का कोणीय वेग v/R है। (D) बेलन का कोणीय वेग शून्य है।
10. घनत्व ρ वाला एक बेलनाकार ब्लॉक, घनत्व 3ρ वाले एक द्रव में आंशिक रूप से डूबा हुआ है। ब्लॉक की समतल सतह, द्रव की सतह के समान्तर बनी रहती है। ब्लॉक की ऊँचाई 60 cm है। ब्लॉक को इसकी माध्य स्थिति से विस्थापित करने पर यह सरल आवर्त गति दर्शाता है। [$g = 9.8 \text{ m/s}^2$]
- (A) अधिकतम आयाम 20 cm है। (B) अधिकतम आयाम 40 cm है।
 (C) आवर्तकाल $2\pi/7 \text{ sec}$ है। (D) इनमें से कोई नहीं

कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. किसी लम्बी रस्सी पर एक अनुप्रस्थ अप्रगामी तरंग के लिये एक प्रस्पन्द $x = 0$ पर बनता है तथा इसके बाद $x = 0.10$ m पर एक निस्पन्द बनता है। $x = 0$ पर रस्सी के कण के विस्थापन $y(t)$ को चित्र में दर्शाया गया है।



- (A) $x = 0.05$ m व $t = 0.05$ s पर कण का अनुप्रस्थ विस्थापन $-2\sqrt{2}$ cm है।
 (B) $x = 0.04$ m व $t = 0.025$ s पर कण का अनुप्रस्थ विस्थापन $-2\sqrt{2}$ cm है।
 (C) इस अप्रगामी तरंग को उत्पन्न करने के लिये व्यतिकरित होने वाली प्रगामी तरंगों की चाल 2 m/s है।
 (D) $x = \frac{1}{15}$ m व $t = 0.1$ s पर रस्सी के कण का अनुप्रस्थ वेग 20π cm/s है।
12. रस्सी के सिरे पर बंधी एक गेंद गुरुत्व के अधीन एक ऊर्ध्वाधर वृत्त में गति करती है।
 (A) जब रस्सी ऊर्ध्वाधर से 90° कोण बनाती है तो स्पर्शरिखीय त्वरण शून्य होता है तथा त्रिज्यीय त्वरण का मान अधिकतम व न्यूनतम मान के मध्य कहीं पर होता है।
 (B) जब रस्सी ऊर्ध्वाधर से 90° कोण बनाती है तो स्पर्शरिखीय त्वरण का परिमाण अधिकतम होता है तथा त्रिज्यीय त्वरण का मान इसके अधिकतम व न्यूनतम मान के मध्य कहीं पर होता है।
 (C) वृत्ताकार गति में किसी भी स्थान पर स्पर्शरिखीय त्वरण, त्रिज्यीय त्वरण के बराबर नहीं होता है।
 (D) संपूर्ण पथ के दौरान जहाँ भी त्रिज्यीय त्वरण अपने सीमान्त मान पर होता है, स्पर्शरिखीय त्वरण शून्य होता 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

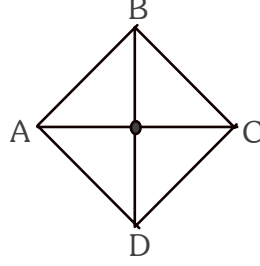
●	-				
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	●	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- 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. किसी लेंस की मुख्य अक्ष के लम्बवत् रखे हुए एक विस्तारित बिम्ब का स्पष्ट प्रतिबिम्ब, इस बिम्ब का η गुना एक पर्दे पर प्राप्त होता है जब इसे किसी विशेष स्थिति पर रखा जाता है। बिम्ब व पर्दे की स्थिति को विचलित किये बिना लेंस को विस्थापित कर एक ऐसी स्थिति प्राप्त की जा सकती है जहाँ स्पष्ट प्रतिबिम्ब, बिम्ब का $1/\eta$ गुना प्राप्त होता है। $\eta = 5$ के लिये लेंस की इन दोनों स्थितियों के मध्य अन्तर तथा लेंस की फोकस दूरी का अनुपात होगा :

कच्चे कार्य के लिए स्थान

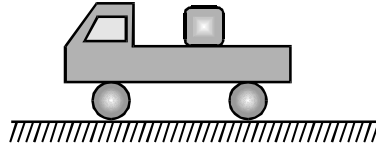
2. प्रदर्शित चित्र में खण्ड AB, BC, CD तथा DA एवं विकर्ण खण्ड AC व BD में से प्रत्येक का प्रतिरोध 2Ω है। विकर्ण तारों के मध्य बिन्दुओं को एक-दूसरे के साथ जोड़ दिया गया है। भुजाओं AD व CD के मध्य बिन्दुओं के मध्य प्रभावी प्रतिरोध ज्ञात कीजिये।



3. धारिता $10\mu\text{F}$ वाले एक संधारित्र को 2 V विभवान्तर तक आवेशित किया जाता है तथा फिर सेल को हटा दिया जाता है। अब इसे 4 V विद्युत वाहक बल वाले सेल के साथ जोड़ दिया जाता है तथा पूर्णतया आवेशित किया जाता है। दोनों प्रकरणों में दोनों सेलों की ध्रुवणतायें समान दिशाओं में हैं। 4 V सेल द्वारा आवेशन प्रक्रिया में उत्पन्न कुल ऊष्मा (mJ में) ज्ञात कीजिये।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. किसी भू-उपग्रह को कोणीय वेग देने के लिये भू-चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग किया जा सकता है। उपग्रह द्वारा इसकी स्वयं की अक्ष के सापेक्ष प्राप्त अधिकतम संभावित कोणीय वेग (10^{-2} rad/s में) ज्ञात कीजिये यदि उपग्रह की सतह के चारों ओर सबसे बड़े वृत्त की परिधि के अनुदिश लिपटी हुई $N = 20$ घेरो की कुण्डली द्वारा $Q = 5$ एम्पियर-घण्टे क्षमता वाली एक संचयन बैटरी अचानक निरावेशित हो जाती है। इस उपग्रह का द्रव्यमान $m = 10^3 \text{ kg}$ है तथा यह पतली दीवारों वाला समरूप गोला है। भू-चुम्बकीय क्षेत्र, इन घेरो के तल के समान्तर है तथा इसका फ्लक्स घनत्व $B = 0.5 \text{ Gauss}$ है। ($1 \text{ Gauss} = 10^{-4} \text{ Tesla}$)
5. एक द्वि-स्लिट व्यवस्था में श्वेत प्रकाश के उपयोग द्वारा व्यतिकरण फ्रिन्जें उत्पन्न की जाती हैं। जब किसी एक स्लिट से आने वाले प्रकाश के पथ में वायु के सापेक्ष 1.6 अपवर्तनांक तथा एकसमान मोटाई वाली माइका शीट रखी जाती है तो केन्द्रीय फ्रिन्ज कुछ दूरी तक विस्थापित हो जाती है। यह दूरी 30 व्यतिकरण बैण्डों की चौड़ाई के बराबर होती है यदि प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 4800 \AA हो। माइका की मोटाई (μm में) ज्ञात कीजिये।
6. विमाओं $1.5 \text{ m} \times 0.75 \text{ m} \times 0.75 \text{ m}$ तथा द्रव्यमान 250 kg वाले एक बॉक्स को किसी ट्रक पर इस प्रकार रखा गया है कि इसका छोटा वाला फलक नीचे रहता है। यदि ट्रक के त्वरण को धीरे-धीरे बढ़ाया जाये तो घर्षण गुणांक का न्यूनतम मान क्या होगा जिसके लिये बॉक्स फिसलने से पूर्व पलट जाता है ?



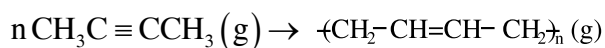
कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-2 : रसायन विज्ञान

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 18)

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

1. 298 K तथा 1 bar पर C-C, C=C तथा $C \equiv C$ बंधों की बंध ऐन्थैल्पियों क्रमशः 348, 610 तथा 835 kJ/mol है। 298 K तथा 1 bar पर, प्रति मोल 2-ब्यूटाइन के बहुलकीकरण की ऐन्थैल्पी है अभिक्रिया नीचे प्रदर्शित की गयी है



- (A) -123 kJ (B) -132 kJ (C) -139 kJ (D) -37 kJ

2. निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

(I) प्रत्येक हेलोजन की प्रथम आयनन ऊर्जा, अपने आवर्त में सर्वाधिक होती है।

(II) क्षारीय धातुओं की इलेक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थैल्पी का मान धनात्मक होता है

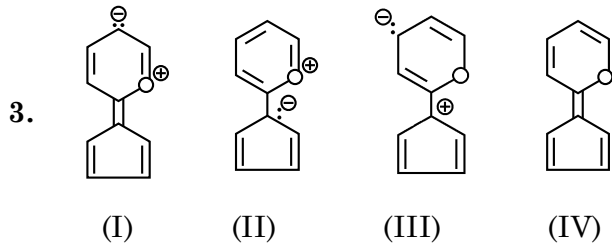
(III) CrO_3 तथा Mn_2O_7 अम्लीय ऑक्साइड हैं

(IV) sp^3d^2 संकरण में, $d_{x^2-y^2}$ तथा d_{z^2} कक्षकों का समुच्चय सम्मिलित होता है

उपरोक्त में से कौनसे कथन गलत हैं ?

- (A) II तथा IV (B) III तथा IV (C) I, II तथा III (D) I तथा II

कच्चे कार्य के लिए स्थान



दी गयी अनुनादी (canonical) संरचनाओं के स्थायित्व का सही क्रम है

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

4. अभिक्रिया $2\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ के लिए

प्रयोग 1: $\text{H}_2(\text{g})$ का दाब नियत रखते हुए $\text{NO}(\text{g})$ के 450 torr के दाब के प्रयोग द्वारा प्राप्त $-\frac{dp}{dt}$ का मान, 2.25 torr/sec तथा 150 torr के दाब के लिए 0.25 torr/sec था।

प्रयोग 2: $\text{NO}(\text{g})$ का दाब नियत रखते हुए $\text{H}_2(\text{g})$ के, 291 torr के दाब के लिए $-dp/dt$ का मान 1.90 torr/sec तथा 145 torr के दाब के लिए, 0.951 torr/sec था।

उपरोक्त प्रयोगों के आधार पर निम्न में से कौनसा विश्लेषणात्मक कथन सही है

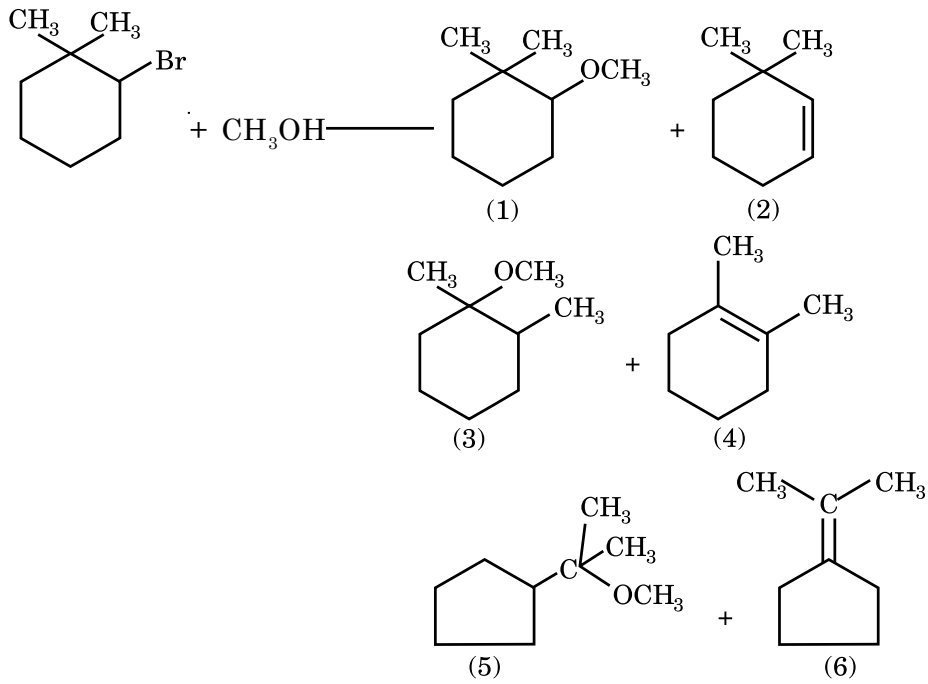
- (I) अभिक्रिया की कोटि, 3 है
(II) $\text{NO}(\text{g})$ तथा $\text{H}_2(\text{g})$ के संदर्भ से कोटि क्रमशः 3 तथा 0 है
(III) $\text{H}_2(\text{g})$ तथा $\text{NO}(\text{g})$ के संदर्भ से कोटि क्रमशः 1 तथा 2 है
(IV) अभिक्रिया की दर, क्रियाकारकों की सांद्रता / दाब पर निर्भर करती है
(A) I, II तथा IV (B) I तथा III (C) I, III तथा IV (D) केवल I

5. निम्न में से कौनसे युग्म में, द्विध्रुव आघूर्ण की तुलना सही रूप से प्रदर्शित की गयी है?

- (A) $\text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_3\text{F}$ (B) $\text{CH}_3\text{Cl} < \text{CHCl}_3$ (C) $\text{NH}_3 < \text{NF}_3$ (D) $\text{HCl} < \text{HF}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. दी गयी रासायनिक अभिक्रिया के संभावित उत्पाद क्या है ?



(A) 1 तथा 2

(B) 3 तथा 4

(C) 3, 4, 5 तथा 6

(D) 1, 2, 3, 4, 5 तथा 6

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खण्ड -I(ii) : (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।

7. निम्न में से कौनसा कथन सही है/हैं ?

- (A) द्रवस्नेही विलयन उत्क्रमणीय होते हैं जबकि द्रवविरोधी विलयन अनुत्क्रमणीय होते हैं
- (B) द्रवस्नेही कोलाइड में परिक्षेपित प्रावस्था, परिक्षेपण माध्यम के प्रति कोई बंधुता प्रदर्शित नहीं करती है।
- (C) द्रवस्नेही कोलाइडों की परिक्षेपित प्रावस्था के अणु उनकी कोलाइडी परास में काफी बड़े होते हैं।
- (D) द्रवविरोधी कोलाइडों की परिक्षेपित प्रावस्था के अणु काफी बड़े होते हैं। इनका आकार, कोलाइडी परास की उच्च सीमा के निकट का होता है।

8. निम्न में से कौनसा कथन सही है/हैं ?

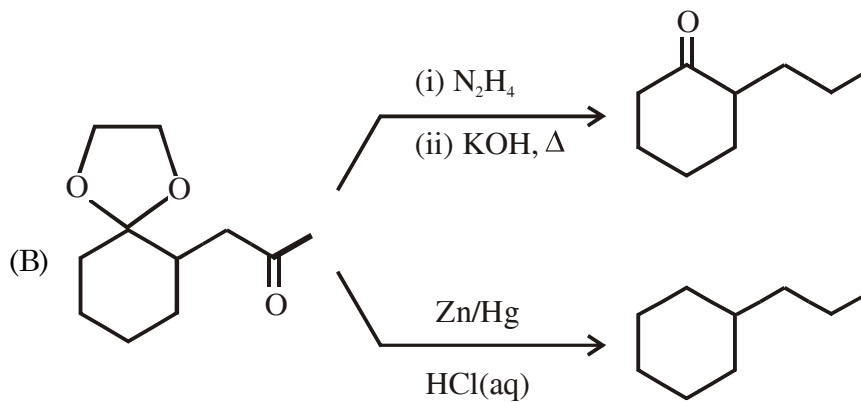
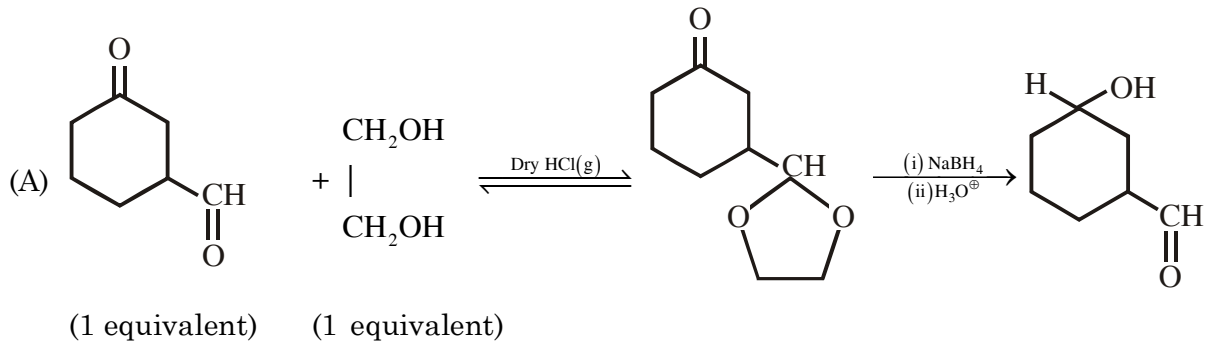
- (A) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ में लिगेण्ड, फेरिक आयन की केवल द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट करते हैं।
- (B) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_3(\text{CN})_3]$ में लिगेण्ड, फेरिक आयन की प्राथमिक व द्वितीयक दोनों संयोजकताओं को संतुष्ट करते हैं।
- (C) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}$ में लिगेण्ड, फेरस आयन की केवल द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट करते हैं।
- (D) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ में लिगेण्ड, कॉपर आयन की केवल द्वितीयक संयोजकता को संतुष्ट करते हैं।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. ग्रीन्यार अभिकर्मक के संदर्भ में सही कथन चुनिए
- (A) ऐसी अभिक्रिया जिसमें ग्रीन्यार अभिकर्मक भी एक क्रियाकारक हो, में 3 या 4 सदस्यीय चक्रीय ईथरों को विलायक के रूप में प्रयोग नहीं किया जा सकता है।
- (B) ग्रीन्यार अभिकर्मक के कार्बनिक भाग के रूप में ऐरिल, विनायल, ऐलिल समूहों को नहीं लिया जा सकता है।
- (C) ग्रीन्यार अभिकर्मक को ऐल्किल या ऐरिल फ्लोराइडों द्वारा निर्मित नहीं किया जा सकता है।
- (D) ईथर का कार्य, RMgX का विलायक अपघटन करना तथा अभिक्रिया के लिए माध्यम प्रदान करना भी है।
10. ऐसिटोन तथा कार्बन डाईसल्फाइड, द्विअंगी द्रव विलयन बनाते हैं जो राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है। शुद्ध CS_2 की तुलना में शुद्ध ऐसिटोन का सामान्य क्वथनांक (T_b) कम होता है। निम्न में से गलत कथन चुनिए
- (A) ऐसिटोन के क्वथनांक की तुलना में मिश्रण का क्वथनांक हमेशा कम होता है।
- (B) शुद्ध CS_2 के क्वथनांक की तुलना में स्थिरक्वाथी मिश्रण का क्वथनांक हमेशा कम होता है।
- (C) जब CS_2 (कम वाष्पशील घटक) की कुछ मात्रा ऐसिटोन के आधिक्य में मिलायी जाती है तो परिणामी मिश्रण का क्वथनांक बढ़ जाता है।
- (D) CS_2 तथा CH_3COCH_3 के मिश्रण को सरल प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक किया जा सकता है।
11. सही कथन चुनिए
- (A) केओलिनाइट, ऐल्युमिनियम का अयस्क है
- (B) गेलेना से लैड के निष्कर्षण में, मध्यम (moderate) ताप पर सीमित वायु की उपस्थिति में भर्जन तत्पश्चात् उच्च ताप पर स्व-अपचयन (चार्ज (charge) को गलित करने हेतु) सम्मिलित होते हैं
- (C) जिंक ब्लेड से जिंक के निष्कर्षण में, भर्जन तत्पश्चात् कार्बन के साथ अपचयन सम्मिलित होता है।
- (D) आयरन तथा कापर के निष्कर्षण के दौरान निर्मित "धातुमल" का मुख्य रासायनिक घटक FeSiO_3 है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

12. निम्न में से कौनसे कथन तथा अभिक्रियाएँ सही है :



(C) लेक्टोस एक डाइसेकेराइड है जिसमें एक ऐसिटल तथा एक हेमीऐसिटल इकाई उपस्थित होती है

(D) ऐसिटल निर्माण में, कार्बोनिल यौगिक तथा मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल के मध्य अभिक्रिया अनुकूल नहीं होती है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

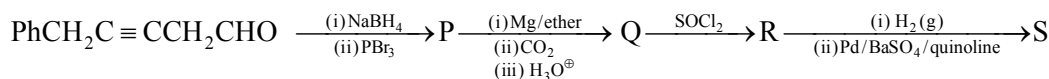
खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

- 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
②	②
③	③
④	④
⑤	⑤
⑥	⑥
⑦	⑦
⑧	⑧
⑨	⑨

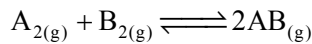
●	⊖
●	●
①	①
②	②
③	③
④	④
⑤	⑤
⑥	⑥
⑦	⑦
⑧	⑧
⑨	⑨

- 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।
-
- 0.001 mM, 100 ml HCl को 0.001 mM NaOH के साथ अनुमापित किया गया है तथा लगातार चालकत्व मापा गया है। अनुमापन के अंतिम बिंदु पर मोलर चालकत्व क्या होगा ?
दिया गया है कि $\lambda_{H^+}^0, \lambda_{Na^+}^0, \lambda_{Cl^-}^0$ तथा $\lambda_{OH^-}^0$ क्रमशः 349.8, 50.11, 76.34 तथा 198.50 Mho cm² mol⁻¹ हैं।
 - Mn⁺², Fe⁺², Ni⁺², Cu⁺² आयन अलग-अलग प्रकार के आंतरिक तथा बाह्य कक्षक संकुल जैसे [Mn(SCN)₆]⁴⁻, [Fe(CN)₆]⁴⁻, [Ni(NH₃)₆]⁺², [Cu(NH₃)₆]⁺² बनाते हैं। उनमें से, सर्वाधिक चुम्बकीय आघूर्ण क्या है ?
 - निम्न अभिक्रिया क्रम में P, Q, R तथा S उत्पाद निर्मित होते हैं। यदि S का मोलर द्रव्यमान M है तो $\frac{M}{10}$ का मान क्या है ?



कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. दी गयी निम्न अभिक्रिया के लिए 300 K ताप पर व A_2 , B_2 तथा AB के आंशिक दाब क्रमशः 10^{-2} bar, 10^{-1} bar तथा 10^{-4} bar है। $\Delta G_{\text{reaction}}$ (kJ/mol) की गणना कीजिए



दिया है

$$\Delta H_f^\circ AB = 180 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta H_f^\circ A_2 = 60 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ B_2 = 29.5 \text{ kJ/mol};$$

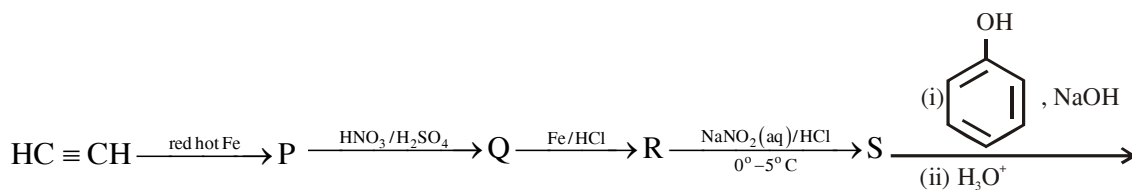
$$\Delta S_f^\circ AB = 210 \text{ J/K mol}$$

$$\Delta S_f^\circ A_2 = 190 \text{ J/K mol};$$

$$\Delta S_f^\circ B_2 = 205 \text{ J/K mol}$$

प्रयोग करें : $2.303 R \times 300 = 5750 \text{ J/mole}$

5. 4 gm कैल्शियम, नाइट्रोजन के आधिक्य में जल कर एक सफेद पाउडर बनाता है जो पर्याप्त जल की मात्रा में घुल कर एक गैस (A) तथा एक क्षारीय विलयन निर्मित करता है। इस विलयन में से शुष्क वायु प्रवाहित किये जाने पर, विलयन की सतह पर एक ठोस (B) बनाता है। B की gm में मात्रा ज्ञात कीजिए- (मानें कि प्रत्येक अभिक्रिया में 100% रूपांतरण हो रहा है)
6. निम्न अभिक्रिया क्रम में उत्पाद P, Q, R, S तथा T है



\therefore T एक लाल रंग का यौगिक है। T में असंतृप्तता की कोटि (degree) क्या है?

कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-3 : गणित

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 18)

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

1. 3 इकाई त्रिज्या के वृत्त के केन्द्र का बिन्दुपथ, जो $2PA = 3PB$ {जहाँ $A(9\sqrt{2}, 9\sqrt{2})$ तथा $B(4\sqrt{2}, 4\sqrt{2})$ दिये गये नियत बिन्दु है} द्वारा प्राप्त बिन्दु P के बिन्दुपथ को बाह्य स्पर्श करता है, होगा :
(A) $x^2 + y^2 = 81$ (B) $x^2 + y^2 = 144$ (C) $x^2 + y^2 = 225$ (D) $x^2 + y^2 = 324$
2. समीकरण $a \cdot b \cdot c \cdot d = 2021$ के a, b, c तथा d के लिये पूर्णांक हलों की संख्या होगी :
(A) 16 (B) 32 (C) 64 (D) 128
3. माना द्विघात बहुपद $x^2 + 20x - 2020$ के भिन्न वास्तविक मूलों को a, b से व्यक्त करते हैं तथा द्विघात बहुपद $x^2 - 20x + 2020$ के भिन्न सम्मिश्र मूलों को c, d से व्यक्त करते हैं। तब
$$ac(a - c) + ad(a - d) + bc(b - c) + bd(b - d)$$
का मान होगा
(A) 0 (B) 8000 (C) 8080 (D) 16000

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. माना $\int \frac{x^2 - x + 2}{(x+1)(x-1)^3} dx = A \ln|x+1| + B \ln|x-1| + \frac{C}{x-1} + \frac{D}{(x-1)^2} + E$ है, जहाँ E स्वेच्छ अचर हो, तो

निम्न में से कौनसा सही होगा ? (A, B, C, D वास्तविक अचर है)

(A) $A + D = C + 2B$

(B) $A + D = C - 2B$

(C) $A + D = C + B$

(D) $A + D = C - B$

5. माना $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ इस प्रकार है कि $f(1) = \sqrt{2}$ तथा $f'(1) = 2\sqrt{2}$ हो, तो $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{f(1+x)}{f(1)} \right)^{\frac{1}{x}}$ का मान होगा

(A) 1

(B) $e^{\frac{1}{2}}$

(C) e^2

(D) e^3

6. यदि $\theta \in \left[0, \frac{\pi}{108} \right]$ हो, तो फलन $f(\theta) = \frac{2 \sin \theta}{\cos 3\theta} + \frac{2 \sin 3\theta}{\cos 9\theta} + \frac{2 \sin 9\theta}{\cos 27\theta} + \tan \theta$ का परिसर होगा :

(A) $[0, \sqrt{2} - 1]$

(B) $[0, \sqrt{2} + 1]$

(C) $[0, 1]$

(D) $[0, \infty]$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खण्ड -I(ii) : (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।
7. DG तथा CF एक ही ऊँचाई के दो खम्भे हैं जो एक दूसरे से 5 मीटर की दूरी पर इस प्रकार हैं कि D तथा C खम्भों के ऊपर हैं तथा G एवं F धरातल पर स्थित खम्भों के पाद हैं। दो व्यक्ति एक दूसरे से 23 मीटर की दूरी पर बिन्दु A तथा B पर खम्भों की विपरीत दिशा में खम्भों के पादों को मिलाने वाली रेखा पर इस प्रकार खड़े हैं कि A-G-F-B इसी क्रम में समरेखीय है। यदि A तथा C के मध्य दूरी 25 मीटर तथा B एवं D की दूरी 17 मीटर है, तो
- (A) A तथा D के मध्य दूरी $15\sqrt{2}m$ होगी। (B) A तथा D के मध्य दूरी $15\sqrt{3}m$ होगी।
- (C) B तथा C के मध्य दूरी $9\sqrt{3}m$ होगी। (D) B तथा C के मध्य दूरी $3\sqrt{26}m$ होगी।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. $\frac{1}{2} \cos^{-1} \frac{3}{5} + \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{12}{5}$ का मान होगा

(A) $\tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{2}{3}$

(B) $\sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{5}} + \cos^{-1} \frac{3}{\sqrt{13}}$

(C) $\cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}} + \sin^{-1} \frac{2}{\sqrt{13}}$

(D) $\tan^{-1} \frac{1}{4} + \tan^{-1} \frac{2}{9} + \cot^{-1} \frac{3}{2}$

9. माना एक परवलय $y = x^2 + ax + 1$ इस प्रकार है कि इसका कोई भी बिन्दु x -अक्ष के नीचे नहीं है। इस पर परवलय के y -अक्ष के साथ प्रतिच्छेद बिन्दु पर स्पर्श रेखा, वृत्त $x^2 + y^2 = r^2$ को भी स्पर्श करती है। तब -

(A) 'a' के पूर्णांक मानों की संख्या 3 होगी।

(B) वृत्त की त्रिज्या, जब 'a' अपने अधिकतम मान को ग्रहण करता है, $\frac{1}{\sqrt{5}}$ होगी।

(C) स्पर्श रेखा की प्रवणता, जब वृत्त की त्रिज्या अधिकतम है, 0 होगी

(D) निर्देशी अक्षों तथा स्पर्श रेखा द्वारा परिबद्ध न्यूनतम क्षेत्रफल $\frac{1}{4}$ होगा

10. माना $z_1, z_2 \in \mathbb{C}$ इस प्रकार है $|z_1 - z_2| = 4$ तथा $|z_1| < |z_2|$ हो, तो

(A) $|z_1| + |z_2| = 4 \Rightarrow \arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = \pi$

(B) $|z_1| + |z_2| = |z_1 + z_2| \Rightarrow \arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = 0$

(C) $|z_1| - |z_2| = -4 \Rightarrow \arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = \pi$

(D) $|z_2| - |z_1| = |z_1 + z_2| \Rightarrow \arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = 0$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. एक प्रशिक्षक के पास एक प्रश्न बैंक होता है जिसमें 300 आसान सत्य/असत्य प्रकार के प्रश्न हैं तथा 200 कठिन सत्य/असत्य प्रकार के प्रश्न हैं तथा 500 आसान बहुविकल्पीय प्रश्न तथा 400 कठिन बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। यदि प्रश्न बैंक में से यादृच्छ्य एक प्रश्न का चयन किया जाता है, तो चयन किये गये प्रश्न की प्रायिकता
- (A) जो एक आसान प्रश्न है जहाँ दिया गया है कि यह बहुविकल्पीय प्रश्न है, $\frac{8}{9}$ होगी।
- (B) जो एक बहुविकल्पीय प्रश्न है जहाँ दिया गया है कि यह आसान प्रश्न है, $\frac{5}{8}$ होगी।
- (C) जो एक कठिन प्रश्न है जहाँ दिया गया है कि यह सत्य/असत्य प्रकार के प्रश्न है, $\frac{2}{5}$ होगी।
- (D) जो आसान सत्य-असत्य प्रश्न है, $\frac{3}{14}$ होगी।
12. माना A तथा B, 'n' कोटि के व्युत्क्रमणीय वर्ग आव्यूह है जहाँ $n \geq 3$ विषम संख्या है। तब निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य होगा/होंगे ?
- (A) $\text{adj}(\text{adj}A) = |A|^{n-2} A$
- (B) $\text{adj}(AB)^T = (\text{adj} A)^T (\text{adj} B)^T$
- (C) $|\text{adj}(\text{adj} A)| = |A|^{n-3}$
- (D) $A^2B^2 - B^2A^2$ व्युत्क्रमणीय आव्यूह है यदि A तथा B क्रमशः विशम सममित तथा सममित आव्यूह 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, -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 : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।
-
1. $\sqrt{3}$ इकाई त्रिज्या की एक वृत्ताकार शीट के एक भाग को काटकर एक शंकु बनाया जाता है तथा वृत्ताकार शीट के शेष बचे हिस्से से काटी गयी भुजाओं को एक साथ रखा जाता है। शंकु के लिये अधिकतम आयतन ज्ञात कीजिये।
 2. यदि $x \ln x > k(x-1) - \ln x \quad \forall x > 1$ हो, तो k का अधिकतम संभव ऐसा पूर्णांक मान होगा
 3. माना $f(x) = \int_0^x \frac{2t+1}{t^2-2t+2} dt \quad \forall x \in [-1,1]$ है। यदि $f(x)$ का परिसर $[a, b]$ है जहाँ $a, b \in \mathbb{R}$ है तब
 $a + b = \ln\left(\frac{m}{n}\right) + 3 \tan^{-1}\left(\frac{p}{q}\right)$ जहाँ $m, n, p, q \in \mathbb{N}$ इस प्रकार है कि m तथा n एक दूसरे के सहअभाज्य है इस प्रकार p तथा q है, तो $m + n + p + q$ का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. माना बिन्दु $P(x_0, y_0)$, वक्र $C : (x^2 - 11)(y + 1) + 4 = 0$ (जहाँ $x_0, y_0 \in \mathbb{N}$) पर स्थित है। वक्र C के बिन्दु P पर खींचे गये अभिलम्ब तथा निर्देशी अक्षों द्वारा निर्मित त्रिभुज का क्षेत्रफल होगा

5. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = 3x^2y^2 - \frac{6y}{x}$ का हल, ताकि $y(1) = \frac{1}{3}$ है जो $y = \frac{1}{x^m(1+n \cdot x^p)}$

(जहाँ $m, n, p \in \mathbb{N}$) द्वारा दिया गया है। $m^2 + n^2 + p^2$ का मान होगा

6. त्रिभुज PQR में, माना $\vec{a} = \overrightarrow{QR}$, $\vec{b} = \overrightarrow{RP}$ तथा $\vec{c} = \overrightarrow{PQ}$ है। यदि

$|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$ तथा $\frac{\vec{a} \cdot (\vec{c} - \vec{b})}{\vec{c} \cdot (\vec{a} - \vec{b})} = \frac{|\vec{a}|}{|\vec{a}| + |\vec{b}|}$ हो, तो $|\vec{a} \times \vec{b}|^2$ 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)	एकल सही विकल्प	6	+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	18
I(ii)	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

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