



ALLEN
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

**JEE(Advanced)
FULL SYLLABUS**

SAMPLE PAPER-3

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 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 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।
-
1. द्रव्यमान M वाला एक ठोस गोला किसी चिकनी क्षैतिज सतह पर स्थित है। इस गोले को अचानक केन्द्रीय रेखा से ऊपर ऊँचाई $h = 4R/5$ पर एक आघात क्षैतिजतः दिया जाता है। यदि I इस आघात का आवेग हो तो
- (A) उच्चतम बिन्दु न्यूनतम समय $\frac{MR\pi}{2I}$ के बाद धरातल को स्पर्श करेगा।
- (B) इस समयान्तराल के दौरान द्रव्यमान केन्द्र का विस्थापन $\frac{R\pi}{2}$ होगा।
- (C) आवेग देने के ठीक पश्चात् गोले का कोणीय वेग $\frac{I}{MR}$ होगा।
- (D) आवेग देने के ठीक पश्चात् गोले का वेग $\frac{I}{M}$ होगा।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. किसी निकाय की यांत्रिक ऊर्जा $E = Ax^2 + Bv^2$ द्वारा दी जाती है जहाँ x , ($x = 0$) से विस्थापन है तथा v , x पर पिण्ड का वेग है। तब सही कथन/कथनों को चुनिये। माना A व B धनात्मक अचर है।

(A) अधिकतम x निर्देशांक का मान $\sqrt{\frac{E}{A}}$ है।

(B) गति के दौरान कण का अधिकतम वेग $2\sqrt{\frac{E}{B}}$ है।

(C) $x = 0$ साम्यावस्था स्थिति है।

(D) किसी भी बिन्दु पर निकाय का त्वरण $\frac{-Ax}{B}$ है।

3. द्रव्यमान m का एक कण स्थितिज ऊर्जा $V(r) = Fr$ के साथ वृत्तीय कक्षाओं में गति करता है, जहाँ F धनात्मक नियतांक है तथा r मूल-बिन्दु से इसकी दूरी है। इसकी ऊर्जा की गणना बोर मॉडल के उपयोग द्वारा की जाती है। यदि कण की कक्षा की त्रिज्या को R द्वारा निरूपित किया जाता है तथा इसकी चाल तथा ऊर्जा को क्रमशः v तथा E द्वारा प्रदर्शित किया जाता है, तब n वीं कक्षा के लिए (यहाँ h प्लांक नियतांक है)

(A) $R \propto n^{1/3}$ तथा $v \propto n^{2/3}$

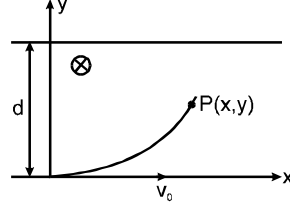
(B) $R \propto n^{2/3}$ तथा $v \propto n^{1/3}$

(C) $E = \frac{3}{2} \left(\frac{n^2 h^2 F^2}{4\pi^2 m} \right)^{1/3}$

(D) $E = 2 \left(\frac{n^2 h^2 F^2}{4\pi^2 m} \right)^{1/3}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. एक असमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B} = B_0 \left(1 + \frac{y}{d}\right) \hat{k}$ समष्टि में $y = 0$ व $y = d$ के मध्य प्रभाग में विद्यमान है। रेखाओं को चित्र में दर्शाया गया है। द्रव्यमान m व धनावेश q वाले एक गतिशील कण पर विचार कीजिये जिसे प्रारम्भिक वेग $\vec{v} = v_0 \hat{i}$ दिया गया है। कण के वेग के घटक ज्ञात कीजिये जब यह क्षेत्र से बाहर निकलता है।



$$(A) V_y = \sqrt{V_0^2 - \left(V_0 - \frac{3qB_0d}{2m}\right)^2}$$

$$(B) V_y = \sqrt{V_0^2 - \left(V_0 - \frac{qB_0d}{2m}\right)^2}$$

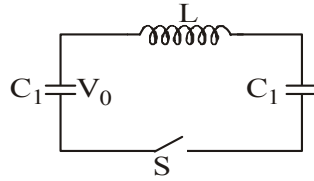
$$(C) V_x = V_0 - \frac{qB_0d}{2m}$$

$$(D) V_x = V_0 - \frac{3qB_0d}{2m}$$

5. धारिता 10 mF वाले एक समान्तर पट्ट संधारित्र को 10 वोल्ट विद्युत वाहक बल वाले सेल के साथ जोड़कर पूर्णतया आवेशित किया जाता है। अब प्लेटों के मध्य रिक्त स्थान के बराबर की मोटाई वाली एक परावैद्युत पट्टिका ($k = 3$) को बहुत धीरे-धीरे इस रिक्त स्थान में पूर्णतया प्रविष्ट कराया जाता है जबकि सेल जुड़ा हुआ है। प्रविष्ट कराने की प्रक्रिया के दौरान :-
- (A) संधारित्र पर आवेश में वृद्धि 200 mC है।
- (B) उत्पन्न ऊष्मा अशून्य है।
- (C) सेल द्वारा दी गयी ऊर्जा = संचित स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि + परावैद्युत पट्टिका प्रविष्ट करा रहे व्यक्ति पर किया गया कार्य
- (D) सेल द्वारा दी गयी ऊर्जा = संचित स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि + परावैद्युत पट्टिका प्रविष्ट करा रहे व्यक्ति द्वारा किया गया कार्य + उत्पन्न ऊष्मा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. वोल्टता V_0 तक आवेशित एक C_1 धारिता के संधारित्र को एक अन्य अनावेशित इसके जैसे संधारित्र तथा L प्रेरकत्व वाली प्रेरक कुण्डली के साथ स्विच S के द्वारा चित्रानुसार जोड़ा जाता है। $t = 0$ पर स्विच S को बंद कर दिया जाता है। तब :-



- (A) दोलन की प्राकृतिक आवृत्ति $\sqrt{\frac{2}{LC_1}}$ है।
- (B) दोलन की प्राकृतिक आवृत्ति $2\sqrt{\frac{2}{LC_1}}$ है।
- (C) दांयी ओर स्थित संधारित्र पर आवेश $\frac{C_1 V_0}{2} (1 + \cos \omega t)$ है।
- (D) बाँयी ओर स्थित संधारित्र पर आवेश $\frac{C_1 V_0}{2} (1 + \cos \omega t)$ है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 24)

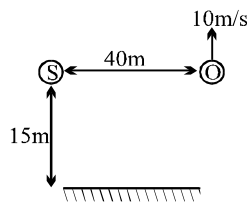
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों 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

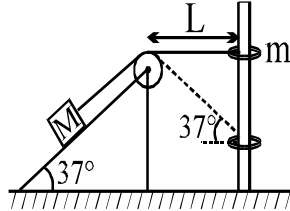
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. बरसात की बूंदे ऊर्ध्वाधर से 45° का कोण बनाते हुए $10\sqrt{2}$ m/s वेग से गिरती है। नियत वेग से दौड़ रहे एक व्यक्ति को बूंदे ऊर्ध्वाधर गिरती हुई दिखती है। बरसात की बूंदों का वेग इस प्रकार परिवर्तित होता है कि वर्षा की बूंदें पहले के समान ही वेग से दौड़ रहे इसी व्यक्ति को अब पहले की तुलना में $\sqrt{3}$ गुना अधिक वेग से ऊर्ध्वाधर गिरती हुयी दिखाई देती है। धरातल के सापेक्ष बरसात की बूंदों के प्रारम्भिक व अंतिम वेग सदिशों के मध्य कोण (डिग्री में) ज्ञात कीजिये।
2. एक स्थिर ध्वनि स्रोत S आवृत्ति 440 Hz वाली तरंगें उत्सर्जित करता है। ये तरंगें किसी स्थिर दीवार द्वारा परावर्तित होती हैं तथा $v = 10$ m/s से इससे दूर जा रहे प्रेक्षक O द्वारा सुनी जाती है। परावर्तित तथा सीधी तरंगों के मध्य अध्यारोपण के कारण प्रदर्शित स्थिति में प्रेक्षक द्वारा सुनी गई विस्पंद आवृत्ति (Hz में) ज्ञात कीजिए। ($V_{\text{sound}} = 330$ m/s)

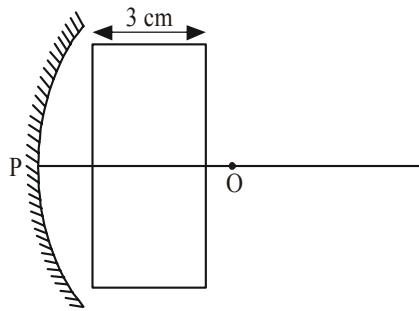


कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. द्रव्यमान $m = 1 \text{ kg}$ वाली एक वलय एक चिकनी ऊर्ध्वाधर छड़ पर फिसल सकती है। चित्रानुसार वलय से जुड़ी एक हल्की रस्सी, छड़ से $L = 0.7 \text{ m}$ दूरी पर स्थित एक चिकनी स्थिर घिरनी पर से होकर गुजरती है। रस्सी के दूसरे सिरे पर द्रव्यमान $M = 5 \text{ kg}$ जुड़ा है जो 37° आनत कोण वाले एक स्थिर चिकने नततल पर स्थित है। वलय को घिरनी की सीध में रोककर रखा है तथा अब इसे विरामावस्था से छोड़ा जाता है। जब रस्सी क्षैतिज के साथ कोण ($\alpha = 37^\circ$) बनाती है, उस क्षण वलय पर कार्यरत गुरुत्वाकर्षण बल की तात्क्षणिक शक्ति (वॉट में) ज्ञात कीजिये। [$\sin 37^\circ = 0.6$]

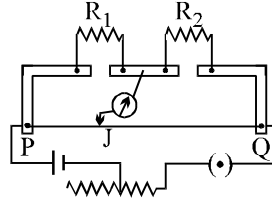


4. एक बिम्ब को वक्रता त्रिज्या 10 cm वाले अवतल दर्पण के सामने 21 cm दूरी पर रखा गया है। अब मोटाई 3 cm व अपवर्तनांक 1.5 वाली एक काँच की पट्टिका को, बिम्ब व दर्पण के मध्य रिक्त स्थान में दर्पण के नजदीक रखा जाता है। निर्मित अंतिम प्रतिबिम्ब की स्थिति (cm में) ज्ञात कीजिये। (आप दर्पण से पट्टिका की निकटतम सतह की दूरी 1.0 cm ले सकते हैं।)

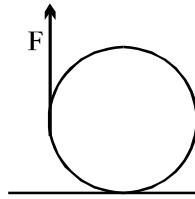


कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. चित्र में प्रदर्शित परिपथ मीटरसेतु द्वारा अज्ञात प्रतिरोध के मापन की प्रायोगिक व्यवस्था को दर्शाता है। बिन्दु P व Q के मध्य जुड़े तार का असमान प्रतिरोध इस प्रकार है कि इसकी प्रति इकाई लम्बाई का प्रतिरोध बिन्दु P से दूरी के साथ सीधे परिवर्तित होता है। R_1 तथा R_2 की दी गयी स्थिति के साथ जॉकि J द्वारा संतुलन बिन्दु प्राप्त किया जाता है। रिक्त स्थानों में R_1 व R_2 की स्थितियों को आपस में परिवर्तित करने पर संतुलन बिन्दु प्राप्त करने के लिये जॉकि को तार के अनुदिश पूर्व स्थिति से Δ दूरी विस्थापित करना होगा। यदि अनुपात $\frac{R_1}{R_2} = 3$ हो तो Δ का मान (cm में) ज्ञात कीजिये। किसी भी प्रकार के अन्त्य संशोधन को नगण्य माने। [$\sqrt{3} = 1.7$ ले]



6. चित्र में W भार वाले एक समरूप बेलन पर स्पर्शरेखीय रूप से एक ऊर्ध्वाधर बल F लगाया जाता है। बेलन व सभी सतहों के मध्य स्थैतिक घर्षण गुणांक का मान 0.5 है। बेलन घूर्णन नहीं करें, इसके लिये इस पर लगाया जा सकने वाला अधिकतम बल $\frac{3W}{n}$ है। n का मान ज्ञात कीजिये।

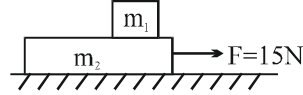


कच्चे कार्य के लिए स्थान

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।

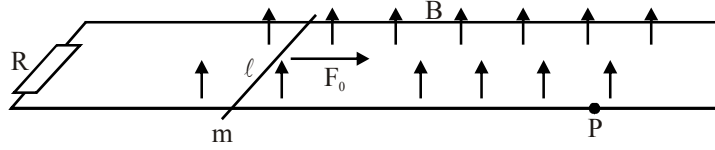
1. द्रव्यमान m_2 ($= 10 \text{ kg}$) वाली एक पट्टिका किसी घर्षणरहित फर्श पर स्थित है तथा इसके ऊपर एक अन्य द्रव्यमान m_1 ($= 1 \text{ kg}$) रखा हुआ है। m_1 व m_2 के मध्य घर्षण गुणांक $\mu = 0.1$ है। $t = 0$ पर निचले ब्लॉक पर एक क्षैतिज बल 15 N लगाया जाता है। छोटे ब्लॉक द्वारा बड़े ब्लॉक पर 1 m दूरी तय करने में लगा आवश्यक समय $(\sqrt{n}) \text{ sec}$ हो तो n का मान ज्ञात कीजिये। [$g = 10 \text{ m/s}^2$ लें]



2. एक हाइड्रोजन सदृश्य परमाणु एक उत्तेजित अवस्था $2n$ में है तथा यह 204 eV अधिकतम ऊर्जा वाला एक फोटोन उत्सर्जित कर सकता है। यदि यह क्वान्टम अवस्था n में संक्रमण करता है तो 40.8 eV ऊर्जा वाला एक फोटोन उत्सर्जित होता है। n का मान ज्ञात कीजिये। हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था ऊर्जा -13.6 eV लीजिये।

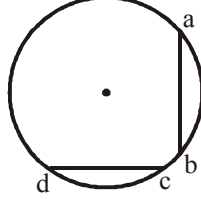
कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. एक 2 मोल द्वि-परमाण्विक गैस ऊष्मागतिक प्रक्रम $\frac{PT^2}{V} = \text{नियत}$ से गुजरती है। गैस की मोलर ऊष्मा धारिता $\frac{nR}{2}$ है। n का मान ज्ञात कीजिये।
4. चित्र में प्रदर्शित लम्बी क्षैतिज पटरियों का एक युग्म, प्रतिरोध R की सहायता से जुड़ा हुआ है। पटरियों के मध्य दूरी ℓ है तथा पटरियों का विद्युत प्रतिरोध नगण्य है। द्रव्यमान m व लम्बाई ℓ वाला एक चालक तार, प्रेरण B वाले समरूप ऊर्ध्वाधर चुम्बकीय क्षेत्र में पटरियों के युग्म पर बिना घर्षण फिसल सकता है। चालक तार पर परिमाण F_0 वाला एक बल एक पर्याप्त लम्बे समय के लिये लगाया जाता है ताकि तार की चाल लगभग नियत हो जाये। अब बिन्दु P पर बल F_0 को हटा लिया जाता है। रूकने से पहले चालक तार द्वारा पटरियों पर बिन्दु P से तय की गयी दूरी $(316 + n)$ मीटर हो तो n का मान ज्ञात कीजिये। (यहाँ : $F_0 = 20\text{N}$, $m = 1.6\text{ gm}$, $R = 0.01\Omega$, $\ell = 10\text{ cm}$, $B = 0.1\text{ T}$ है)



कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. एक आवेश $+q$ त्रिज्या R वाले चाप पर एकसमान रूप से वितरित है तथा यह इसके केन्द्र पर $\pi/2$ कोण अंतरित करता है, जहाँ एक अन्य आवेश $-q$ स्थित है। इस निकाय का द्विध्रुव आघूर्ण (S.I. इकाई में) है ($q = 1\text{C}$, $R = \sqrt{8}\pi\text{m}$)
6. लम्बाई $\sqrt{2}R$ व द्रव्यमान $2\sqrt{2}\text{kg}$ वाली एक समरूप पतली छड़ के दोनों सिरे R त्रिज्या वाले एक ऊर्ध्वाधर वृत्ताकार पथ के अनुदिश बिना घर्षण गति कर सकते हैं। छड़ को ऊर्ध्वाधर स्थिति (ab) से विरामावस्था से छोड़ा जाता है। जब छड़ क्षैतिज स्थिति (cd) से गुजरती है तो पथ पर छड़ के एक सिरे द्वारा आरोपित बल (N में) $10n$ प्राप्त होता है। n का मान ज्ञात कीजिये। ($g = 10\text{m/s}^2$)



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।

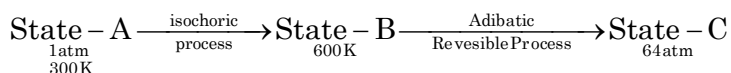
आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।

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 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. एक आदर्श एकलपरमाण्विय गैस का 1 मोल, अवस्था A से C तक के निम्न प्रक्रम में है :

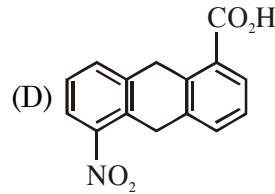
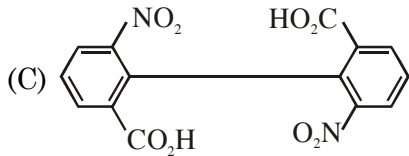
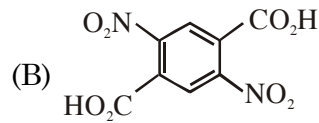
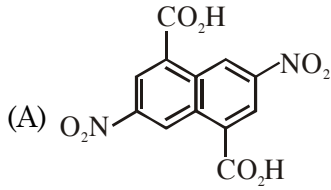


सही विकल्प चुनिए

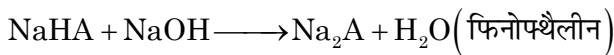
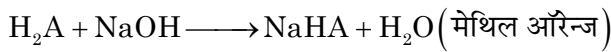
- (A) अवस्था B पर गैस का दाब 2 atm है
- (B) $\Delta H_{AB} = 900 \text{ cal}$
- (C) $\Delta U_{AC} = 6300 \text{ cal}$
- (D) $W_{BC} = 5400 \text{ cal}$
2. निम्न में से कौनसा कथन सही है ?
- (A) सामान्य ताप पर ऑक्सीकारक सामर्थ्य : $\text{HClO} > \text{HClO}_3$
- (B) फ्लोरीन, जल को ओजोनीकृत ऑक्सीजन के उत्सर्जन के साथ विघटित कर सकती है
- (C) HBr की तुलना में HI प्रबल अम्ल है क्योंकि HI की वियोजन ऊर्जा कम है
- (D) जलीय विलयन में फ्लोरीन की तुलना में क्लोरीन प्रबल ऑक्सीकारक है

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. निम्न में से कौन से कार्बोक्सिलिक अम्ल को, एक किरल एमीन के शुद्ध प्रतिबिम्ब रूप के साथ अभिक्रिया द्वारा वियोजित (पृथक्करणीय) (resolved) नहीं किया जा सकता है ?



4. 0.1 M H_2A विलयन को मेथिल ऑरेंज तथा फिनोफथैलीन सूचक की उपस्थिति में 0.1 M NaOH विलयन के साथ अनुमापित किया गया है। अभिक्रिया निम्न प्रकार है-



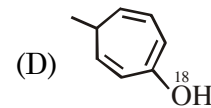
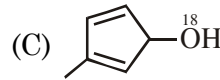
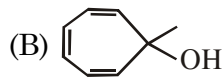
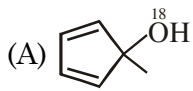
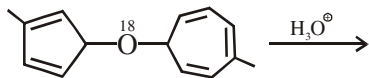
दिया गया है $K_{a1}(H_2A) = 10^{-3}$, $K_{a2} = 10^{-6}$

उपरोक्त अनुमापन के सन्दर्भ में सही विश्लेषणात्मक कथन चुनिए

- (A) 100 ml H_2A विलयन को मेथिल ऑरेंज की उपस्थिति में 100 ml NaOH के साथ अनुमापित किया गया है, अंतिम $pH = 4.5$
- (B) 100 ml H_2A विलयन को फिनोफथैलीन की उपस्थिति में 200 ml NaOH के साथ अनुमापित किया गया है, अंतिम $pH = 9.26$
- (C) 100 ml H_2A विलयन को फिनोफथैलीन की उपस्थिति में 400 ml NaOH के साथ अनुमापित किया गया है, अंतिम $pH = 12.6$
- (D) जब 100 ml H_2A विलयन को 50 ml NaOH विलयन के साथ मिलाया जाता है तो बफर विलयन निर्मित होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

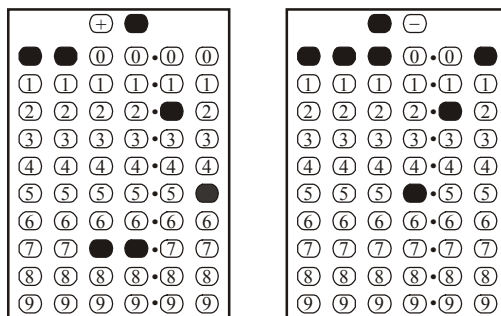
5. निम्न में से कौन से कथन सही हैं :-
- (A) $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ को गर्म करके निर्जलीय $MgCl_2$ निर्मित नहीं किया जा सकता है
- (B) निर्जलीय $CaCl_2$ का प्रयोग गैसों तथा कार्बनिक यौगिकों को शुष्क करने के लिए किया जाता है लेकिन NH_3 या ऐथिल ऐल्कोहॉल का नहीं
- (C) Na_2CO_3 बनाने के लिए सोल्वे प्रक्रम का प्रयोग किया जाता है लेकिन K_2CO_3 के लिए नहीं
- (D) $NaOH$ की तुलना में प्राथमिकता से KOH का, CO_2 के अवशोषण के लिए प्रयोग किया जाता है क्योंकि निर्मित $KHCO_3$ विलेयशील है जबकि $NaHCO_3$ अल्पविलेयशील है इस कारण यह प्रयोग में लिये गये उपकरणों की नलियों को अवरूद्ध कर देता है
6. निम्न अभिक्रिया के दौरान प्राप्त उत्पाद है/हैं



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।



- 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।

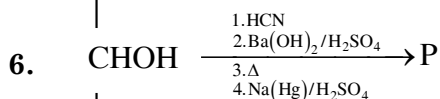
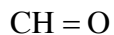
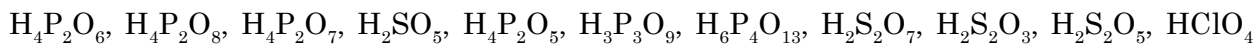
1. आद्य अवस्था परमाण्विय हाइड्रोजन के एक नमूने द्वारा, $\frac{13.6 \times 48}{49} \text{ eV}$ ऊर्जा का UV प्रकाश अवशोषित किया गया है। हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम के बामर क्षेत्र में, कितनी अलग-अलग तरंग दैर्ध्य प्रेक्षित होगी
2. $\text{Cr}(\text{CO})_6$ का, केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण मान (बोहर मैग्नेटोन इकाई में) क्या है
3. एक शंकु फ्लास्क में लिये गये 5.00 mL 0.10 M आक्जेलिक अम्ल विलयन को, ब्युरेट में लिये गये NaOH के विरुद्ध फिनोफथैलीन सूचक का प्रयोग कर अनुमापित किया गया है। पाँच प्रयोगों में, स्थायी हल्का गुलाबी रंग प्राप्त होने के लिए आवश्यक NaOH के आयतनों को निम्न सारणी में दर्शाया गया है।
 NaOH विलयन की, मोलरता में सान्द्रता क्या है?

Exp. No.	Vol. of NaOH (mL)
1	12.5
2	10.5
3	9.0
4	9.0
5	9.0

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. एक वास्तविक गैस (X) का मोलर आयतन, कार्यकारी दाब तथा ताप क्रमशः 1 bar तथा 300 K की प्रायोगिक परिस्थितियों में उपस्थित एक आदर्श गैस की तुलना में, 1.0003 गुना है। गैस का बॉयल ताप 200 K प्रेक्षित किया गया है। गैस के अपवर्जित (excluded) आयतन का मान, लीटर/मोल में क्या है? (मानें कि $R = 0.08 \text{ bar litre K}^{-1} \text{ mole}^{-1}$)

5. निम्न में से ऐसे ऑक्सी अम्लों की संख्या बताईये जिनमें परॉक्सी बंधन उपस्थित हैं



P में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या क्या 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. $KI_{(aq)}$ तथा $KIO_{3(aq)}$ को, HCl की उपस्थिति में एक साथ मिश्रित किया गया है जिससे I_2 तथा KCl निर्मित हुये। उत्सर्जित I_2 के पूर्ण अपचयन के लिए 100 mL 0.1 M $Na_2S_2O_3$ विलयन की आवश्यकता होती है
 यदि x = अभिक्रिया में प्रयोग किये गये KI के मिलीमोल
 तथा y = अभिक्रिया में प्रयोग किये गये HCl के मिलीमोल
 तो $(3x - 2y)$ का मान क्या है :
2. निम्न में से ऐसे लिगेण्डों की संख्या बताईये जो एथिलीनडाइएमीन(en) की तुलना में प्रबल हैं
 NO_2^- ; H_2O ; NO_3^- ; F^- ; $C_2O_4^{2-}$; NH_3 ; Cl^- ; CN^-
3. एक पोलिहाइड्रिक ऐल्कोहॉल के ऐसिटिल व्युत्पन्न के, 0.436 gm के जलअपघटन के लिए 0.33 gm KOH की आवश्यकता होती है। ऐल्कोहॉल में उपस्थित हाइड्रोजन समूहों की संख्या की गणना कीजिए (पोलीहाइड्रिक ऐल्कोहॉल का अणु भार = 92)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. U^{238} (अर्द्ध आयु = 4.5×10^9 yr) अयस्क के एक नमूने में 23.8 g U^{238} तथा 20.6 g Pb^{206} का उपस्थित होना पाया गया है। यदि अयस्क की आयु, $A \times 10^9$ है तो $2A$ का मान बताइये
5. आयरन का लवण $\xrightarrow{Na_2S_2O_3}$ बैंगनी संकुल $\xrightarrow{OnStanding}$ हरा विलयन
 (X) (Y) (Z)
 (X), (Y) तथा (Z) में Fe के ऑक्सीकरण अंकों का योग बताइये
6. निम्न में सही कथनों की संख्या है ?
 (i) बेन्जेल्डिहाइड को फ्रीडल-क्राफ्ट ऐसिलीकरण द्वारा प्राप्त नहीं किया जा सकता है
 (ii) फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया के दौरान नाइट्रोबेन्जीन का एक विलायक के रूप में प्रयोग किया जाता है :
 (iii) फ्रीडल क्राफ्ट ऐल्कीलीकरण की तुलना में फ्रीडल क्राफ्ट ऐसिलीकरण में उत्प्रेरक की उच्च सांद्रता की आवश्यकता होती है
 (iv) बेन्जेल्डिहाइड कभी भी फेहलिंग विलयन को अपचयित नहीं करता है
 (v) $(NH_4)_2S$ का प्रयोग केवल एक $-NO_2$ समूह का $-NH_2$ में चयनात्मक अपचयन के लिए किया जाता है
 (vi) युग्मन अभिक्रिया में आक्रमणकारी इलेक्ट्रॉनस्नेही $R-C \equiv O^\oplus$ तथा $Ph-\overset{\oplus}{N} \equiv N$ हैं
 (vii) ऐरोमेटिक यौगिकों का फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया के द्वारा मोनोऐल्कीलीकरण के दौरान होने वाला एक नुकसान, उनका बहुऐल्कीलीकरण हो जाना है
 (viii) ऐनिलीन के सीधे नाइट्रीकरण से पेरा-नाइट्रो ऐनिलीन प्राप्त होती 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 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. यदि चार असमतलीय बिन्दुओं से समदुरस्थ समतलों की संख्या को 'n' से दर्शाते हैं, तब किस का एक गुणनखण्ड 'n' होगा
(A) 12 (B) 14 (C) 24 (D) 42
 2. वक्र, अवकल समीकरण $(2x^2y - 2y^4)dx + (2x^3 + 3xy^3)dy = 0$ को संतुष्ट करता है तथा बिन्दु (1,1) से गुजरता है, $2\ln(xy) + \frac{y^m}{x^n} = 1$ ($m, n \in \mathbb{N}$) द्वारा दिया गया है, तो
(A) $m+n=5$ (B) $m+n=4$ (C) $m \times n=6$ (D) $m \times n=4$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. माना \mathbb{R} में f अवकलनीय फलन है जो समाकलन समीकरण

$$\int_0^x f(t)dt + \int_0^x t \cdot f(x-t)dt = -1 + e^{-x}, \quad \forall x \in \mathbb{R} \text{ को संतुष्ट करता है, तो}$$

(A) $f(2) = e^{-2}$ (B) $f(0) + f'(0) = 1$ (C) $f'(0) = 2$ (D) $f'(0) = 1$

4. यदि $x_1 \leq x \leq x_2$ के लिये $f(x)$ तथा $g(x)$ अवकलनीय फलन इस प्रकार है कि $f(x_1) = 4, g(x_1) = 1, f(x_2) = 6$ तथा $g(x_2) = 2$ हो, तो किसी $C \in (x_1, x_2)$ के लिये $f'(C) = \lambda g'(C)$ जहाँ $\lambda -$

(A) किसी अभाज्य संख्या के भाजकों की संख्या के बराबर होगा

(B) तीन समान बॉक्सों में 5 समान गेंदे रखने के तरीकों की संख्या के बराबर होगा (खाली बॉक्स सम्मिलित नहीं है)

(C) समीकरण $e^{\sin x} - x = 0, x \in \mathbb{R}$ को संतुष्ट करने वाले 'x' के मानों की संख्या के बराबर होगा

(D) अन्तःक्षेपी फलनों $f: A \rightarrow B$ की संख्या के बराबर होगा जहाँ समुच्चय A के चार विभिन्न अवयव तथा समुच्चय B के दो विभिन्न अवयव हैं।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. $f(x) = \begin{cases} a + \sin(\sin x); & x \geq 0 \\ \ln(\cos x) + bx; & x < 0 \end{cases}$, $x = 0$ पर अवकलनीय है, तो -

- (A) $a = 1$ (B) $b = 0$ (C) $a = 0$ (D) $b = 1$

6. यदि ${}^n C_1 - \left(1 + \frac{1}{2}\right) {}^n C_2 + \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) {}^n C_3 - \dots + (-1)^{n-1} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}\right) {}^n C_n = \frac{\lambda}{n}$ हो, तो λ ($\lambda \in \mathbb{N}$) का मान

निम्न से कम होगा

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

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 काल करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काल करें।

+	●				
●	●	0	0	0	0
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

-	●				
●	●	●	0	0	●
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. यदि $f(x) = \begin{vmatrix} \cos x & \cos x & \sec^2 x + \cot x \cdot \operatorname{cosec} x \\ \cos^2 x & \cos^2 x & \operatorname{cosec}^2 x \\ 1 & \cos^2 x & \cos^2 x \end{vmatrix}$ हो, तो $\left| \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx \right|$ का मान होगा

2. माना समीकरण $x^4 - 4x^3 + 6x^2 - 4x = 2020$ के अवास्तविक मूलों का गुणनफल P है, तो P का मान होगा

3. माना a, b, c धनात्मक वास्तविक संख्याएँ इस प्रकार हैं कि $\frac{1}{1+a} + \frac{1}{1+b} + \frac{1}{1+c} \leq 1$ है। अब यदि $(1+a^2) \cdot (1+b^2) \cdot (1+c^2)$

का न्यूनतम मान λ है, तब $\frac{\lambda}{4}$ का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. यदि $z_1^3 - 3z_1z_2^2 = 2$ तथा $3z_2z_1^2 - z_2^3 = 11$ हो, तो $\frac{|z_1^2 + z_2^2|}{4}$ का मान होगा
5. अतिपरवलय $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ तथा $\frac{y^2}{16} - \frac{x^2}{9} = 1$ की उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं में एक की प्रवणता m हो, तो $|m|$ का मान होगा
6. यदि दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ पर स्थित चार समचक्रीय बिन्दुओं के उत्केन्द्र कोण $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \phi_4$ हैं, तो $\frac{7}{4} \cos(\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4)$ 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. वृत्त $x^2 + y^2 = 3$ पर कितनी स्पर्श रेखायें, जो दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ का अभिलम्ब है, होगी
2. रेखायें $y = mx$ तथा $y = nx$, रेखा $x + y = 4$ को क्रमशः बिन्दु A तथा B पर इस प्रकार काटती है कि OA, AB तथा OB समान्तर श्रेढी में है, जहाँ 'O' मूलबिन्दु है तब $|m - n| \leq K|1 + mn|$ है। [K] का न्यूनतम सम्भव मान होगा (जहाँ [·], महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)
3. $\sin x \cdot \sin\left(\frac{1}{x}\right) - 1 = 0$, $x \in \mathbb{R} - \{0\}$ को संतुष्ट करने वाले x के मानों की संख्या होगी

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. माना क्रमित युग्म A , $A(x,y)$ के रूप में परिभाषित है जहाँ $x \in$ अभाज्य संख्या तथा $x < 10$ तथा $y \in$ प्राकृत संख्या तथा $y \leq 10$ है। यदि संबंध $x^2 - 3y^2 = 1$ को संतुष्ट करने वाले क्रमित युग्म A की प्रायिकता P हो, तो $60P$ का मान होगा
5. माना A तथा B दो व्युत्क्रमणीय आव्यूह इस प्रकार हैं कि $A^6 = I$ तथा $AB^2 = BA$ है। यदि m का न्यूनतम मान इस प्रकार है कि $B^m = I$ ($B \neq I$) ($m \in \mathbb{N}$) है, K हो, तो $\frac{K}{9}$ का मान होगा
6. यदि $8 \int_0^{\pi/2} \frac{x^2 (\cos x - \sin x) dx}{(\cos x + \sin x)^3} = \pi(k - \pi)$ हो, तो k 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