



ALLEN
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

**JEE(Advanced)
FULL SYLLABUS**

SAMPLE PAPER-4

PAPER-2

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 36 पृष्ठ हैं और प्रत्येक विषय के सभी 18 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। यदि नहीं, तो प्रश्नपत्र को बदलने के लिए निरीक्षक से सम्पर्क करें।
6. परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ती पर ले जा सकते हैं।

ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) :

7. ओ. आर. एस. को परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
8. ओ. आर. एस. में हेर-फेर/विकृति न करें। ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।
9. अपना नाम और फॉर्म नम्बर ओ.आर.एस. में दिए गए खानों में कलम से लिखें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी विवरण ओ.आर.एस. में कहीं और न लिखें। फॉर्म नम्बर के हर अंक के नीचे अनुरूप बुलबुले को काला करें।

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

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

निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुहरें न तोड़े

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

SOME USEFUL CONSTANTS

Atomic No. : H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Al = 13, P = 15, S = 16,
Cl = 17, Br = 35, Xe = 54, Ce = 58

Atomic masses : H = 1, Li = 7, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24,
Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40, Fe = 56, Br = 80, I = 127,
Xe = 131, Ba = 137, Ce = 140,

- | | |
|------------------------------------|--|
| • Boltzmann constant | $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$ |
| • Coulomb's law constant | $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ |
| • Universal gravitational constant | $G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N-m}^2 \text{ kg}^{-2}$ |
| • Speed of light in vacuum | $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ |
| • Stefan-Boltzmann constant | $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{-K}^{-4}$ |
| • Wien's displacement law constant | $b = 2.89 \times 10^{-3} \text{ m-K}$ |
| • Permeability of vacuum | $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$ |
| • Permittivity of vacuum | $\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2}$ |
| • Planck constant | $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$ |

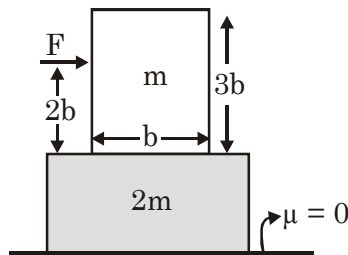
कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-1 : भौतिक विज्ञान

खंड -I(i) : (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।

1. द्रव्यमान m वाले एक ब्लॉक को द्रव्यमान $2m$ वाले एक अन्य ब्लॉक पर चित्रानुसार रखा गया है। ब्लॉकों के मध्य बिना किसी सापेक्षिक गति हुए ब्लॉक m पर '2b' ऊँचाई पर एक क्षैतिज बल F लगाया जाता है। यदि ब्लॉक के पलटने के लिये आवश्यक न्यूनतम बल F_{\min} , a ब्लॉक $2m$ का त्वरण तथा f ब्लॉकों के मध्य घर्षण हो तो :-



(A) $F_{\min} = 3mg$

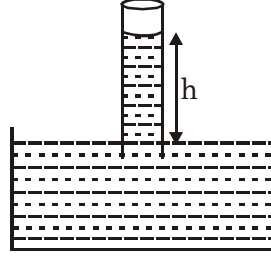
(B) $F_{\min} = mg/3$

(C) $a = \frac{g}{9}$

(D) $f = \frac{2mg}{9}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. जब त्रिज्या r वाली एक केशनली को घनत्व ρ तथा पृष्ठ तनाव T वाले द्रव के अंदर डुबोया जाता है तो यह द्रव, द्रव-स्तर से h ऊँचाई तक ऊपर चला जाता है। यदि द्रव व नली के मध्य संपर्क कोण 60° हो तो :-



(A) $h = \frac{T}{\rho g r}$

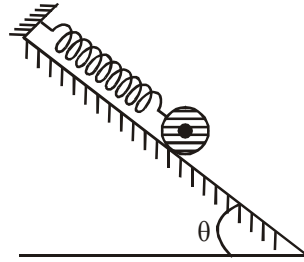
(B) पृष्ठ तनाव द्वारा किया गया कार्य $= \left(\frac{\pi T^2}{\rho g} \right)$

(C) गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि $= \frac{\pi T^2}{\rho g}$

(D) प्रक्रम में ऊष्मा हास $= \frac{\pi T^2}{2\rho g}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

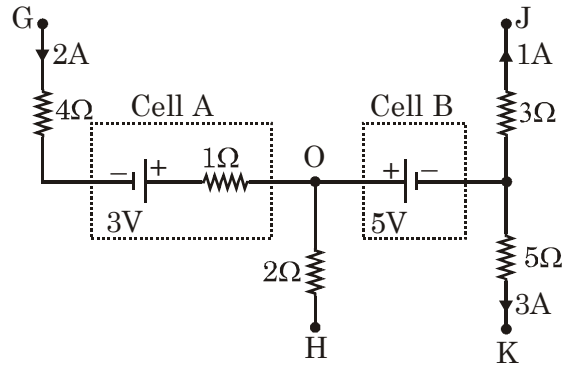
3. चित्र में द्रव्यमान m वाली चकती, स्प्रिंग नियतांक k वाली एक आदर्श स्प्रिंग से जुड़ी हुई है तथा इसे स्प्रिंग की अतनित स्थिति से विरामावस्था से छोड़ा जाता है। यह चकती नततल पर बिना फिसले नीचे की ओर लुढ़कती है। तब:-



- (A) दोलन का आयाम $\frac{mg \sin \theta}{k}$ है।
- (B) दोलन का आवर्तकाल $2\pi\sqrt{\frac{3m}{2k}}$ है।
- (C) दोलन की ऊर्जा $\frac{1}{2} \frac{m^2 g^2 \sin^2 \theta}{k}$ है।
- (D) सीमान्त स्थिति पर घर्षण का मान $\frac{mg \sin \theta}{3}$ है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

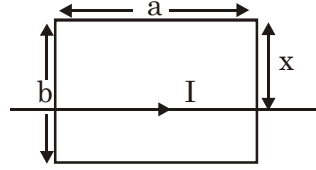
4. चित्र में प्रदर्शित परिपथ के एक भाग के लिये सही विकल्प चुनिये।



- (A) 2Ω प्रतिरोध में धारा का मान $2A$ है।
 (B) $V_G - V_H = 3V$ है।
 (C) सेल B द्वारा व्ययित शक्ति 10 वॉट है।
 (D) सेल A के सिरोँ पर सिरा वोल्टता का मान 1 वोल्ट है।
5. एक वर्नियर कैलीपर्स में वर्नियर पैमाने पर 10 vsd भाग हैं। इसका वर्नियर नियतांक 0.1 mm है। जब इसके जबड़ों को बंद किया जाता है तो वर्नियर का शून्य, मुख्य पैमाने के शून्य के बायी ओर होता है तथा वर्नियर पैमाने का 7 वाँ भाग मुख्य पैमाने के एक भाग के साथ संपाती होता है। जब जबड़ों के मध्य एक बेलन को रखा जाता है तो मुख्य पैमाने का पाठ्यांक 7.7 cm प्राप्त होता है तथा वर्नियर पैमाना 8 भाग पाठ्यांक पढ़ता है। तब :-
- (A) शून्यांकी त्रुटि $(+ 0.7)$ mm है। (B) शून्यांकी त्रुटि (-0.3) mm है।
 (C) बेलन का व्यास 7.81 cm है। (D) बेलन का व्यास 7.71 cm है।
6. द्रव्यमान 1 kg का एक कण संरक्षी बल क्षेत्र में x -अक्ष के अनुदिश गति करता है। इसकी स्थितिज ऊर्जा $U(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x$ द्वारा दी जाती है, जहाँ सभी राशियाँ S.I. इकाई में हैं। सही कथन चुनिये:-
- (A) साम्यावस्था स्थितियाँ $x = 1$ m व $x = 2$ m है।
 (B) $x = 0$ पर बल $(-x)$ दिशा के अनुदिश है।
 (C) कण $x = 2$ m के सापेक्ष दोलनी गति कर सकता है।
 (D) दोलनी गति करने के लिये कुल यांत्रिक ऊर्जा $4J$ से कम होनी चाहिये।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. एक प्रकाश विद्युत नली में जब आपतित विकिरण की तरंगदैर्घ्य आधी कर दी जाती है तो निरोधी विभव में 1V की वृद्धि होती है। परन्तु जब आपतित विकिरण की तरंगदैर्घ्य को 100 nm बढ़ाया जाता है तो निरोधी विभव आधा हो जाता है।
 (A) मूल निरोधी विभव लगभग 0.15 V है।
 (B) मूल तरंगदैर्घ्य 1240 nm है।
 (C) कार्यफलन 0.85 eV (लगभग) है।
 (D) प्रथम स्थिति में निरोधी विभव (लगभग) 1.95 V है।
8. चित्रानुसार कागज के तल में विद्यमान एक आयताकार कुण्डली की विमायें a तथा b है। एक लम्बे तार में धारा $I = 2t$ प्रवाहित हो रही है तथा इसे सीधे कुण्डली पर रख दिया जाता है, चित्र देखें। सही विकल्प चुनिये:-



- (A) कुण्डली से निर्गत चुम्बकीय फ्लक्स का मान $0 < x < b$ के लिये $\phi = \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \ln\left(\frac{x}{b-x}\right)$ है।
 (B) $x \rightarrow b$, फ्लक्स ϕ अधिकतम होता है।
 (C) $x = \frac{b}{2}$, फ्लक्स ϕ न्यूनतम होता है।
 (D) $x = \frac{b}{4}$, प्रेरित विद्युत वाहक बल $= \frac{\mu_0 a \ln 3}{\pi}$ है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में दो सूची-सुमेलन (List-Match) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची सुमेलन सेट (set) में दो एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Questions) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में दो सूचियाँ हैं : सूची-I और सूची-II
- सूची-I में चार प्रविष्टियाँ (I), (II), (III) और (IV) हैं एवं सूची-II में छः प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S), (T) और (U) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में सूची-I और सूची-II पर आधारित चार विकल्प दिये गए हैं और इन विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

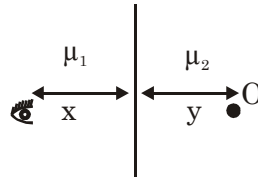
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

अनुच्छेद प्रश्न संख्या 9 व 10 के लिये

जब अपवर्तनांक μ_2 वाले माध्यम में एक बिन्दु बिम्ब को अपवर्तनांक μ_1 वाले एक माध्यम में स्थित एक प्रेक्षक द्वारा अभिलम्ब आपतन के अनुदिश प्रेक्षित किया जाता है तो आभासी दूरी का मान $= \mu_1 \left[\frac{x}{\mu_1} + \frac{y}{\mu_2} \right]$ प्राप्त होता है। तब प्रेक्षक द्वारा सीधे देखे

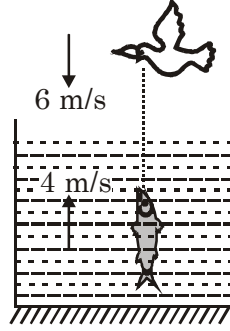
गये बिम्ब के प्रतिबिम्ब का वेग $v = \mu_1 \left[\frac{1}{\mu_1} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{1}{\mu_2} \frac{dy}{dt} \right]$ होता है।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

वायु में एक पक्षी किसी टैंक के ऊपर चाल 6 m/s से ऊर्ध्वाधर रूप से गोता लगा रहा है तथा टैंक में स्थित एक मछली समान रेखा के अनुदिश 4 m/sec की चाल से ऊपर आ रही है। टैंक का पैंदा रजतित किया गया है। $[\mu = 4/3 \text{ लें}]$



सूची-I

- (I) पक्षी द्वारा सीधे देखे गये मछली के प्रतिबिम्ब की चाल
 (II) पक्षी द्वारा देखे गये दर्पण से परावर्तन के पश्चात् बने मछली के प्रतिबिम्ब की चाल
 (III) ऊपर की ओर देख रही मछली के सापेक्ष पक्षी के प्रतिबिम्ब की चाल
 (IV) दर्पण में नीचे की ओर देख रही मछली के सापेक्ष पक्षी के प्रतिबिम्ब की चाल

सूची-II

- (P) 3 m/s
 (Q) 4 m/s
 (R) $\frac{9}{2} \text{ m/s}$
 (S) 9 m/s
 (T) 12 m/s
 (U) $\frac{17}{2} \text{ m/s}$

- (A) I→S ; II→P ; III→T, IV→ R
 (C) I→U ; II→P ; III→S, IV→Q

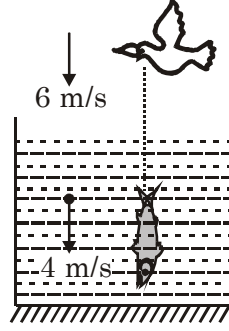
- (B) I→S ; II→P ; III→T, IV→ Q
 (D) I→U ; II→P ; III→T, IV→ R

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

वायु में एक पक्षी किसी टैंक के ऊपर 6 m/s चाल से ऊर्ध्वाधर रूप से गोता लगा रहा है तथा टैंक में स्थित एक मछली भी समान रेखा के अनुदिश 4 m/sec चाल से नीचे की ओर गोता लगा रही है। टैंक का पैंदा रजतित किया गया है।

$[\mu = 4/3$ लें]



सूची-I

- (I) पक्षी द्वारा सीधे देखे गये मछली के प्रतिबिम्ब की चाल
 (II) पक्षी द्वारा देखे गये दर्पण से परावर्तन के पश्चात् बने मछली के प्रतिबिम्ब की चाल
 (III) ऊपर की ओर देख रही मछली के सापेक्ष पक्षी के प्रतिबिम्ब की चाल
 (IV) दर्पण में नीचे की ओर देख रही मछली के सापेक्ष पक्षी के प्रतिबिम्ब की चाल

सूची-II

- (P) 3 m/s
 (Q) 4 m/s
 (R) $\frac{9}{2}$ m/s
 (S) 9 m/s
 (T) 12 m/s
 (U) $\frac{17}{2}$ m/s

- (A) I→S ; II→P ; III→T, IV→ R
 (C) I→P ; II→S ; III→R, IV→T

- (B) I→P ; II→S ; III→Q, IV→ U
 (D) I→P ; II→S ; III→Q, IV→ T

कच्चे कार्य के लिए स्थान

अनुच्छेद प्रश्न संख्या 11 व 12 के लिये

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम से यदि बाह्य कार्य (W) करने में सक्षम किसी निकाय को ऊष्मा की कुछ मात्रा (Q) दी जाये तो निकाय द्वारा अवशोषित ऊष्मा की मात्रा, निकाय की आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि (ΔU) तथा निकाय द्वारा किये गये कार्य के योग के तुल्य होती है।

$$Q = W + \Delta U$$

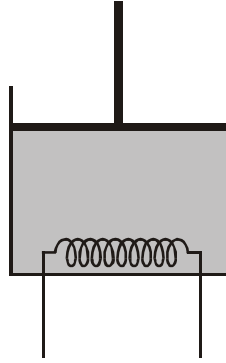
एक आदर्श गैस के लिये $\Delta U = \frac{f}{2} nR\Delta T$ होता है, जहाँ ΔT : तापमान में वृद्धि व f : स्वतंत्रता की कोटि है।

बल द्वारा किया गया कार्य $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{s}$, गैस द्वारा किया गया कार्य $= \int p \cdot dv$ व गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा $= mgh$ है।

$$R = \frac{25}{3} \text{ J/mol-K व } g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ लें।}$$

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

द्रव्यमान 1kg व अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 1 cm^2 वाले एक पिस्टन को चित्रानुसार एक बेलन के साथ जोड़ दिया जाता है। पिस्टन तथा बेलन तापीय रूप से कुचालक है तथा इनमें 2 मोल आदर्श एकपरमाण्विक गैस भरी हुई है। यदि पिस्टन गति के लिये स्वतंत्र हो तथा गैस का तापमान 60 K बढ़ाया जाये तो सही मिलान कीजिये।



सूची-I

- (I) गैस द्वारा किया गया कार्य
 (II) गैस की आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि
 (III) गैस को दी गयी ऊष्मा
 (IV) पिस्टन की गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि

सूची-II

- (P) 0
 (Q) 500 J
 (R) 1000 J
 (S) 1500 J
 (T) 2000 J
 (U) 2500 J

(A) I→R; II→S; III→T; IV→Q

(B) I→Q ; II→R; III→S; IV→U

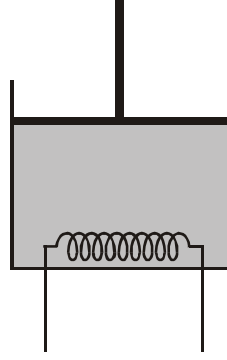
(C) I→R ; II→S; III→U ; IV→Q

(D) I→R; II→S; III→U; IV→T

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

द्रव्यमान 1kg व अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 1 cm^2 वाले एक पिस्टन को चित्रानुसार एक बेलन के साथ जोड़ दिया जाता है। पिस्टन तथा बेलन तापीय रूप से कुचालक है तथा इनमें 2 मोल आदर्श एकपरमाण्विक गैस भरी हुई है। यदि पिस्टन स्थिर हो तथा गैस का तापमान 60 K बढ़ाया जाये तो सही मिलान कीजिये।



सूची-I

- (I) गैस द्वारा किया गया कार्य
 (II) गैस की आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि
 (III) गैस को दी गयी ऊष्मा
 (IV) पिस्टन की गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि

सूची-II

- (P) 0
 (Q) 500 J
 (R) 1000 J
 (S) 1500 J
 (T) 2000 J
 (U) 2500 J

(A) I→P; II→P; III→S; IV→S

(B) I→P ; II→Q; III→S; IV→P

(C) I→P ; II→S; III→P ; IV→S

(D) I→P; II→S; III→S; IV→P

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।

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

-		●
●	●	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
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।

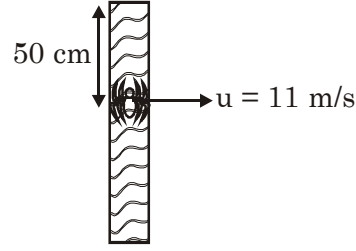
1. एक समतल समान्तर पट्ट संधारित्र की प्लेटों के मध्य रिक्त स्थान को ऐसे समदैशिक कुचालक द्वारा भरा जाता है जिसका

परावैद्युतांक प्लेटों के लम्बवत् दिशा में नियम $K = \left[1 + \sin\left(\frac{\pi x}{d}\right) \right]$ के अनुसार परिवर्तित होता है; जहाँ d प्लेटों के मध्य दूरी

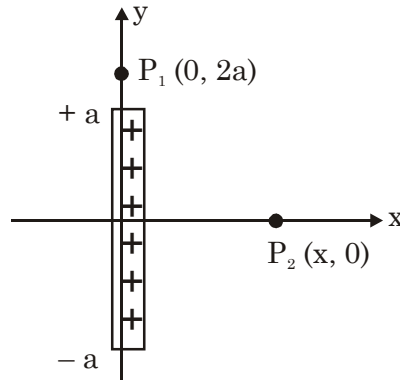
है तथा A प्रत्येक प्लेट का क्षेत्रफल है। यदि संधारित्र की धारिता $\left(\frac{\lambda A \epsilon_0}{d}\right)$ हो तो λ का मान ज्ञात कीजिये।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. एक 2kg द्रव्यमान का कीड़ा समान द्रव्यमान व 2m लम्बाई वाली समरूप छड़ से छड़ के लम्बवत् छड़ के सापेक्ष 11 m/s वेग से छड़ से बाहर कूदता है। कूदने के ठीक बाद छड़ का कोणीय वेग (rad/sec में) ज्ञात कीजिये। [माना धरातल चिकना है।]

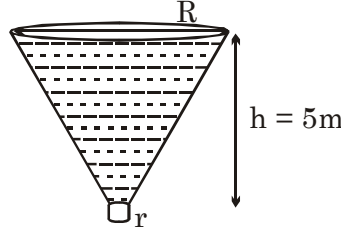


3. लम्बाई $2a$ वाली एक पतली छड़ $x - y$ तल में y -अक्ष के अनुदिश स्थित है। छड़ पर λ आवेश घनत्व चित्रानुसार विद्यमान है। यदि बिन्दु P_1 ; $(0, 2a)$ पर तथा P_2 ; $(x, 0)$ पर स्थित हो तो $\left(\frac{x}{a}\right)$ का मान ज्ञात कीजिये यदि P_1 व P_2 पर विभव समान हो।

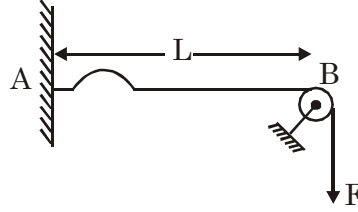


कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. ऊँचाई 5m व $R = 2m$ वाला एक शंक्वाकार फ्लास्क जल से पूर्णतया भरा जाता है। कितने समय (घण्टे में) के बाद फ्लास्क के पैंदे में बने 1 cm त्रिज्या के छोटे छिद्र से होकर संपूर्ण जल फ्लास्क से बाहर निकल जायेगा ?



5. रेडियोन्यूक्लियाइड ^{55}Co की माध्य आयु (घण्टे में) ज्ञात कीजिये यदि इसकी सक्रियता प्रति घण्टे 4% घट जाती है। विघटन उत्पाद, गैर-रेडियोसक्रिय होता है। $\left[\ln\left(\frac{25}{24}\right) = 0.0408 \right]$
6. प्रदर्शित चित्र में रेखिक द्रव्यमान घनत्व 2 gm/cm व लम्बाई $L = 2m$ वाली एक रस्सी को बल $F = kt$ द्वारा तनित किया जाता है; जहाँ k एक नियतांक तथा t , sec में है। समय $t = 0$ पर रस्सी के सिरे A पर एक स्पन्द उत्पन्न किया जाता है जो सिरे B पर 1 sec में पहुँचता है। k का मान S.I. इकाई में ज्ञात कीजिये।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-2 : रसायन विज्ञान

खंड -I(i) : (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 हैं(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।
-
1. एक परमाणु में, क्वाण्टम संख्या $n = 4$, $|m_l| = 2$, $m_s = \pm \frac{1}{2}$ मान रखने वाले e^- की अधिकतम संख्या, निम्न में से किसके समान होगी ?
- (A) 10
- (B) Ma_2b_2cd प्रकार के संकुल के कुल त्रिविम समावयियों के
- (C) $M(A-A)_3b_3c$ (A-A सममित द्विदंतुक लिंगेण्ड है) प्रकार के संकुल के कुल त्रिविम समावयियों के
- (D) $[PtCl_4]^{-2}$ में धातु के 5d-उपकोश के इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या के

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. निम्न में से कौनसा कथन गलत है?
 (A) O_2 अनुचुम्बकीय है, O_3 भी अनुचुम्बकीय है
 (B) O_2 का HOMO जिरेड है
 (C) B_2 अनुचुम्बकीय है, C_2 भी अनुचुम्बकीय है
 (D) B_2 तथा F_2 में s-p मिलान (mixing) होता है
3. उष्मागतिकी में P-V, किया गया कार्य निम्न प्रकार दिया जाता है

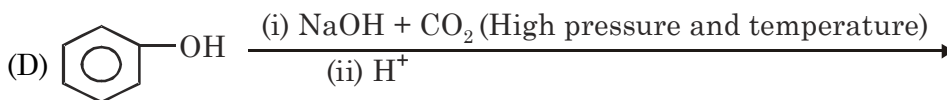
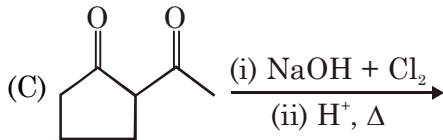
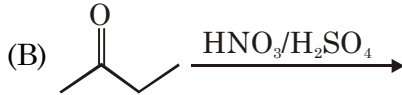
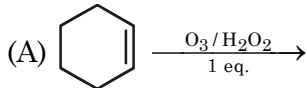
$$w = -\int dV P_{\text{ext}}$$

एक तंत्र जो एक विशेष प्रक्रम में हैं, किया गया कार्य है -

$$w = -\int dV \left(\frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2} \right)$$

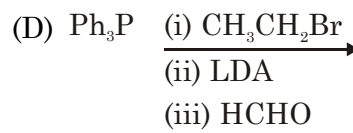
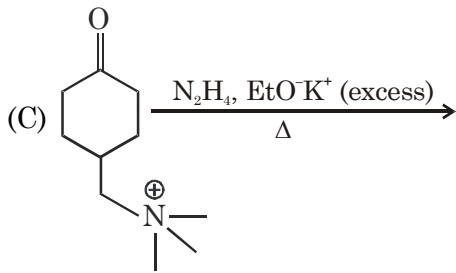
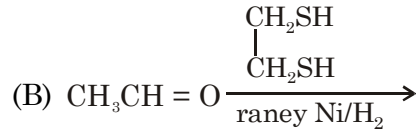
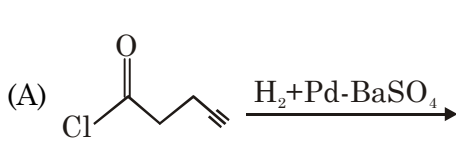
यह समीकरण लागू हो सकती है

- (A) एक ऐसे तंत्र पर जो अवस्था की वान्डरवाल्स समीकरण को संतुष्ट करता है
 (B) एक प्रक्रम जो उत्क्रमणीय तथा समतापीय है
 (C) एक प्रक्रम जो उत्क्रमणीय तथा रूद्धोष्मीय है
 (D) एक प्रक्रम जो अनुत्क्रमणीय है तथा स्थिर समताप पर है
4. अभिक्रिया जिसमें $-CO_2H$ समूह रखने वाले उत्पाद का निर्माण होता है



कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. $\Psi = Nr(6 - Zr)e^{-Zr/3} \cos \theta$, एक प्रस्तावित हाइड्रोजेनिक (hydrogenic) तरंग फलन है जहाँ $Z =$ परमाणु क्रमांक, $r =$ नाभिक से त्रिज्यीय दूरी, $\theta =$ दिगंशी कोण, N एक नियतांक है। Ψ के संदर्भ में सही कथन है/हैं :
- (A) xy तल में $\Psi = 0$ (B) Ψ में दो त्रिज्य नोड उपस्थित है
 (C) Ψ में एक कोणीय नोड उपस्थित है (D) yz -तल में $\Psi \neq 0$
6. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया में, मुख्य उत्पाद के रूप में एक हाइड्रोकार्बन (चक्रीय/अचक्रीय) का निर्माण होता है



कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. धातुओं के व्यावसायिक निष्कर्षण में, निम्न में से कौनसी अपचयन अभिक्रियाओं का वास्तव में प्रयोग किया जाता है?
- (A) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
(B) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$
(C) $2\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2] + \text{Zn} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4] + 2\text{Au}$
(D) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{Pb} \rightarrow \text{Cu} + \text{PbS}\downarrow$
8. निम्न में से कौनसी स्थितियों में एक गैस, आदर्श गैस की तुलना में अधिक संपीड्य (compressible) होगी? $\left(R = \frac{1}{12} \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}} \right)$
- (A) 300 K ताप तथा 10 atm पर O_2 गैस जिसका घनत्व = 20 g/L
(B) 273 K तथा 2 atm पर N_2 गैस जो 6 L मोलर आयतन घेरती है
(C) गैस A, जो इसके क्रान्तिक ताप तथा क्रान्तिक दाब से कम दाब पर है।
(D) CH_4 गैस जो 333 K तथा निम्न दाब क्षेत्र में है (CH_4 का बायल ताप $T_B = 60^\circ\text{C}$)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में दो सूची-सुमेलन (List-Match) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची सुमेलन सेट (set) में दो एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Questions) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में दो सूचियाँ हैं : सूची-I और सूची-II
- सूची-I में चार प्रविष्टियाँ (I), (II), (III) और (IV) हैं एवं सूची-II में छः प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S), (T) और (U) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में सूची-I और सूची-II पर आधारित चार विकल्प दिये गए हैं और इन विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

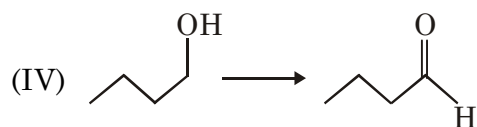
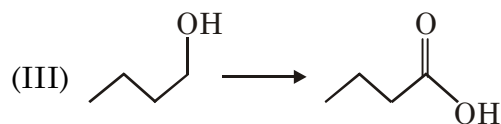
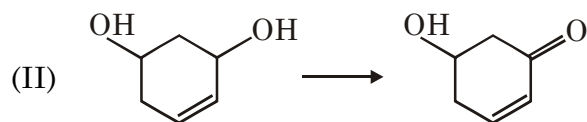
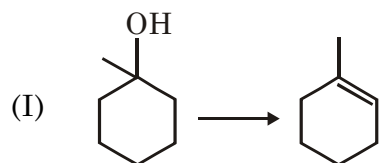
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

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

1° ऐल्कोहाल का हल्के ऑक्सीकारक द्वारा आक्सीकरण किये जाने पर ऐल्डिहाइड उत्पादित होता है जबकि प्रबल आक्सीकारक द्वारा कार्बोक्सिलिक अम्ल प्राप्त होता है। वहीं दूसरी ओर 2° ऐल्कोहाल हल्के आक्सीकारक के साथ कीटोन देता है। 3° ऐल्कोहाल हल्के आक्सीकारक द्वारा आक्सीकरण का प्रतिरोधी (reluctant) है।

सूची-I (अभिक्रिया)



सूची-II (अभिकर्मक)

(P) PCC, CH₂Cl₂

(Q) KMnO₄ / H⁺

(R) कोलिन अभिकर्मक

(S) Cu/300°C

(T) TsCl + DMSO + NaHCO₃

(U) MnO₂, Δ

निम्न में गलत रूप से सुमेलित विकल्प है :

(A) I – S

(B) II – P

(C) IV – S

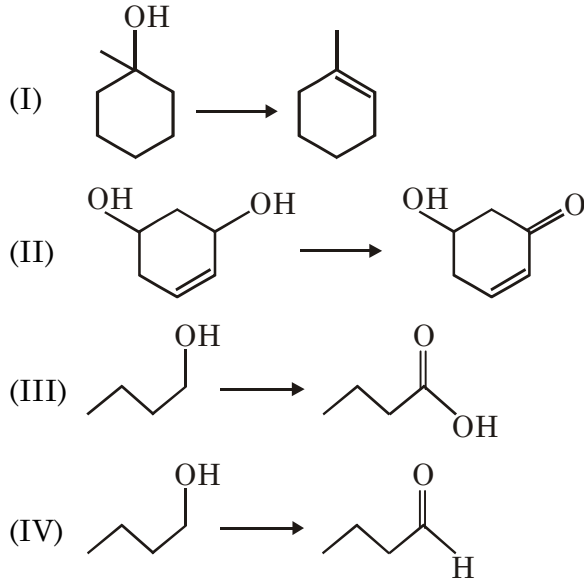
(D) III – Q

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

कच्चे कार्य के लिए स्थान

1° ऐल्कोहाल का हल्के ऑक्सीकारक द्वारा आक्सीकरण किये जाने पर ऐल्डिहाइड उत्पादित होता है जबकि प्रबल आक्सीकारक द्वारा कार्बोक्सिलिक अम्ल प्राप्त होता है। वहीं दूसरी ओर 2° ऐल्कोहाल हल्के आक्सीकारक के साथ कीटोन देता है। 3° ऐल्कोहाल हल्के आक्सीकारक द्वारा आक्सीकरण का प्रतिरोधी (reluctant) है।

सूची-I (अभिक्रिया)



सूची-II (अभिकर्मक)

- (P) PCC, CH₂Cl₂
- (Q) KMnO₄ / H⁺
- (R) कोलिन अभिकर्मक
- (S) Cu/300°C
- (T) TsCl + DMSO + NaHCO₃
- (U) MnO₂, Δ

निम्न में सही रूप से सुमेलित विकल्प है :

- (A) II – P (B) II – Q (C) II – S (D) II – U

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

कच्चे कार्य के लिए स्थान

निम्न का मिलान कीजिए :

सूची-I (संकुल आयन)	सूची-II (CFSE, संकरण तथा चुम्बकीय प्रकृति)
(I) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	(P) $0.0 \Delta_0$, sp^3d^2 -संकरण
(II) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	(Q) $-0.6 \Delta_0$, sp^3d^2 -संकरण
(III) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	(R) $-1.2 \Delta_0$, d^2sp^3 -संकरण
(IV) $[\text{IrF}_6]^{3-}$	(S) प्रतिचुम्बकीय
	(T) अनुचुम्बकीय
	(U) $0.0 \Delta_0$, d^2sp^3 संकरण

निम्न में सही रूप से सुमेलित विकल्प है :

- (A) II – P (B) IV – S (C) I – S (D) III – R

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

निम्न का मिलान कीजिए :

सूची-I (संकुल आयन)	सूची-II (CFSE, संकरण तथा चुम्बकीय प्रकृति)
(I) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	(P) $0.0 \Delta_0$, sp^3d^2 -संकरण
(II) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	(Q) $-0.6 \Delta_0$, sp^3d^2 -संकरण
(III) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	(R) $-1.2 \Delta_0$, d^2sp^3 -संकरण
(IV) $[\text{IrF}_6]^{3-}$	(S) प्रतिचुम्बकीय
	(T) अनुचुम्बकीय
	(U) $0.0 \Delta_0$, d^2sp^3 संकरण

निम्न में सही रूप से सुमेलित विकल्प है : :

- (A) IV – T (B) I – Q (C) II – Q (D) III – S

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

ALLEN

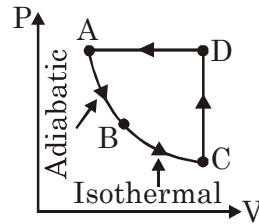
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों 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 : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. एक आदर्श गैस [$\gamma = 1.5$] के एक मोल को, निम्न P-V वक्र में प्रदर्शित प्रक्रमों की श्रेणी से गुजारा गया है



सूचना-I : अवस्था 'A' पर ताप 300 K है

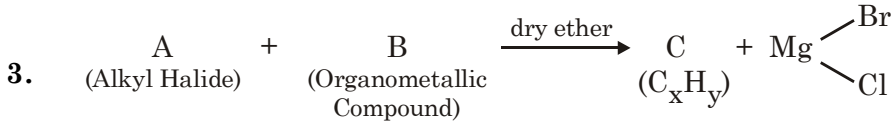
सूचना-II : B से C तक, के उत्क्रमणीय समतापीय प्रसार से आयतन दोगुना हो जाता है

सूचना-III : C से D तक, तंत्र का एन्ट्रॉपी परिवर्तन $4 \ln 16$ cal/K है

उपरोक्त सूचनाओं के आधार से, निम्न में से कितने कथन सही हैं :

- (A) तंत्र का D से A तक, एन्ट्रॉपी परिवर्तन $-3R \ln 8$ है
- (B) D बिंदु पर ताप 2400 K है
- (C) A से B तक किया गया कार्य -600 cal है
- (D) B से C तक किया गया कार्य $-300 \ln 2$ cal है
- (E) बिंदु A पर दाब, बिंदु B से 8 गुना है
- (F) D बिंदु पर ताप 600 K है
- (G) बिंदु C पर दाब, बिंदु B के दाब का आधा है।
2. आभूषण निर्माण में सिल्वर धातु की 0.1 cm व्यास की छोटी गेंद का प्रयोग किया जाता है जिसे वैद्युतअपघटनीय निक्षेपण द्वारा कच्चे कार्य के लिए स्थान

प्राप्त किया जाता है। यदि आभूषण में प्रयुक्त गेंदों की कुल संख्या 10,000 है तो इन गेंदों को बनाने के लिए प्रयोग में ली गयी विद्युत की मात्रा की, कूलाम्ब में गणना कीजिए (Ag का घनत्व = $10.5, \text{ gm/cm}^3$) यह माना गया है कि वैद्युत अपघटन के दौरान प्रयोग में ली गयी विद्युत का 3.5% अपव्यय (क्षय) होता है। (अपना उत्तर 10^4 के गुणांक में दें) [$Ag = 108$]



(a) A का शाखित संरचनात्मक समावयवी अर्थात A^* जिसका आण्विक द्रव्यमान 78.5g है, प्रकाशिक अक्रिय है

(b) जब 133 g B, 40g D (अचक्रीय हाइड्रोकार्बन) के साथ पूर्णतया उपचारित होता है तो 1 मोल E (एक हाइड्रोकार्बन) उत्पादित होता है

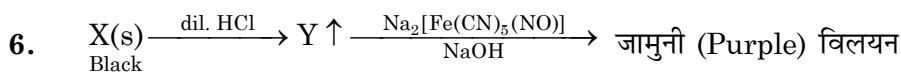
(c) उत्पाद C, $\text{Cl}_2/h\nu$ के साथ उपचारित किये जाने पर 4 मोनोक्लोरीनीकृत उत्पाद (त्रिविम को सम्मिलित करते हुए) देता है उपरोक्त सूचना के आधार पर C के अगले क्रमागत समजात का आण्विक द्रव्यमान बताइये

4. ${}_{53}\text{I}^{131}$ का एक नमूना I^- आयन के रूप में एक रोगी (वाहक) जिसमें 1.0 mg स्थायी I^- आयन उपस्थित है, को दिया गया है। 4.0 दिनों के बाद, इसकी प्रारंभिक रेडियो सक्रियता की 60% सक्रियता थायरोइड ग्रंथि में पायी गयी है। स्थायी I^- आयन का कितना द्रव्यमान (mg में) थायरोइड ग्रंथि में विस्थापित हुआ है? दिया है ${}_{53}\text{I}^{131}$ का $t_{1/2} = 8$ दिन

5. निम्न में से कितने कथन सही हैं?

कच्चे कार्य के लिए स्थान

1. अधिशोषक वह पदार्थ है जहाँ अधिशोषण होता है
2. गैस का क्रान्तिक ताप जितना कम होगा वह अधिक शीघ्रता से अधिशोषित होगी
3. भौतिक अधिशोषण एक अनुत्क्रमणीय प्रक्रम है
4. सभी दाब क्षेत्रों में, अधिशोषित गैस की मात्रा दाब के सीधे समानुपाती होती है।
5. गैस मास्क द्वारा वायु से विषैली गैसों चारकोल द्वारा हटायी जाती हैं जिसमें अधिशोषण का प्रयोग होता है
6. सभी आयनों (धनायनों तथा ऋणायनों) से मुक्त जल को मिनरल वाटर के रूप में जाता है।
7. अधिशोषण की उष्मा को उस उर्जा के रूप में परिभाषित किया जाता है जो ठोस सतह पर 1 gm गैस के अधिशोषित होने पर मुक्त होती है।
8. हाइड्रोजन का चारकोल पर अधिशोषण, रासायनिक अधिशोषण है।
9. झाग प्लवन प्रक्रम, अधिशोषण का एक अनुप्रयोग है।



गैस Y को, उदासीन / अम्लीय माध्यम में निम्न स्पीशीज के साथ क्रिया करके दिया गया है :

- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| (a) FeCl_3 | (b) CuSO_4 | (c) BaCl_2 | (d) SO_2 |
| (e) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | (f) CH_3COONa | (g) Hg^{2+} | |

तो $(P-Q)/R$ के मान की गणना कीजिए :

P : ऐसी स्पीशीज की संख्या है जो गैस Y के साथ रेडॉक्स अभिक्रिया देती है।

Q : ऐसी स्पीशीज की संख्या है जो गैस Y के साथ रेडॉक्स अभिक्रिया दिये बिना अवक्षेपण अभिक्रिया देती है

R : ऐसी स्पीशीज की संख्या है जो गैस Y के साथ कोई प्रेक्षणीय परिवर्तन प्रदर्शित नहीं करती हैं।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-3 : गणित

खंड -I(i) : (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।
-
1. चतुष्फलक ABCD के शीर्ष A, B तथा C क्रमशः (1, 1, 1), (1, 0, 0) (3, 0, 0) है। विपरीत फलक ABC पर शीर्ष D से डाला गया शीर्ष लम्ब, ΔABC के बिन्दु A से गुजरने वाली माध्यिका को बिन्दु E पर मिलता (जहाँ A तथा E भुजा BC के विपरीत ओर स्थित है) है। यदि भुजा AD की लम्बाई 4 तथा चतुष्फलक का आयतन $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ है, तो सही कथन होगा/होंगे
- (A) शीर्ष D से डाला गया शीर्ष लम्ब 2 होगा (B) $EB = \sqrt{6}$
- (C) क्षेत्रफल $(\Delta EBC) = \frac{2}{\sqrt{3}}$ (D) सदिश $\hat{j} - \hat{k}$, समतल ABC का अभिलम्ब होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. माना $f(x) = \tan^{-1}\left(\frac{|x|}{\sqrt{1-x^2}}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}\right)$ हो, तो
- (A) $f(x)$ का अधिकतम मान $\frac{3\pi}{4}$ होगा (B) $f(x)$ के परिसर में पूर्णाकों की संख्या 3 होगी
- (C) $f(x) = 2$ के हलों की संख्या 2 होगी (D) यदि $\theta \in \left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$ हो, तो $f(\sin \theta) > f(\cos \theta)$ होगा
3. माना अतिपरवलय $x^2 - y^2 - 2x + 4y - 7 = 0$ है। यदि इसके अनंत स्पर्शी, अन्य दो स्पर्श रेखाओं को, जिनकी प्रत्येक की प्रवणताएँ 2 है, क्रमशः P, Q तथा R, S पर क्रमवार मिलते हैं, तब
- (A) $PQ = \frac{4\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$
- (B) अतिपरवलय का नाभि लम्ब 4 होगा
- (C) चतुर्भुज PQRS का क्षेत्रफल 12 वर्ग इकाई होगा
- (D) चतुर्भुज PQRS का क्षेत्रफल 16 वर्ग इकाई होगा
4. यदि x, y, z तीन विभिन्न वास्तविक संख्याएँ इस प्रकार हैं कि x, 12, y हरात्मक श्रेणी में हैं तथा x, 12, z, y वर्धमान समान्तर श्रेणी में हैं, तब
- (A) $x + z = 18$
- (B) $x + z = 24$
- (C) $\sqrt{(x-3)\sin\alpha - (y-10)\cos\beta} + 2$ का अधिकतम मान 4 होगा, जहाँ $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$
- (D) $\sqrt{(x-3)\sin\alpha - (y-10)\sin\alpha}$ का अधिकतम मान 10 होगा, जहाँ $\alpha \in \mathbb{R}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. माना आर्गण्ड समतल में समलम्ब चतुर्भुज के शीर्ष $A(z_1)$, $B(z_2)$, $C(z_3)$ तथा $D(z_4)$ (वामावर्त क्रम में तथा $AB \parallel CD$) है। माना $|z_1 - z_2| = 4$, $|z_3 - z_4| = 10$ तथा विकर्ण AC एवं BD बिन्दु P पर काटते हैं। यह दिया गया है कि

$$\arg\left(\frac{z_4 - z_2}{z_3 - z_1}\right) = \frac{\pi}{2} \text{ तथा } \arg\left(\frac{z_3 - z_2}{z_4 - z_1}\right) = -\frac{\pi}{4} \text{ है तब}$$

- (A) समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल $\frac{130}{3}$ वर्ग इकाई होगा (B) $|CP - DP| = \frac{10}{\sqrt{21}}$ इकाई होगा
 (C) ΔPCB का क्षेत्रफल $\frac{200}{21}$ वर्ग इकाई होगा (D) ΔPCB का क्षेत्रफल $\frac{100}{21}$ वर्ग इकाई होगा
6. यदि त्रिभुज ABC में, $\sum \sin \frac{A}{2} = \frac{6}{5}$ तथा $\sum I I_1 = 9$ (जहाँ I_1, I_2, I_3 परिकेन्द्र तथा I अन्तः केन्द्र है) है, तब
- (A) परित्रिज्या R , $15/4$ होगी
 (B) परित्रिज्या R , $15/8$ होगी
 (C) $\sin\left(\frac{\pi - A}{4}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi - B}{4}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi - C}{4}\right)$ का मान $\frac{1}{16}$ होगा
 (D) $\sin\left(\frac{\pi - A}{4}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi - B}{4}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi - C}{4}\right)$ का मान $\frac{1}{20}$ होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. माना ΔABC की दो भुजाएँ AB तथा BC क्रमशः $x - 7y + 3 = 0$ तथा $x + y + 3 = 0$ द्वारा व्यक्त की जाती हैं। त्रिभुज का अन्तः केन्द्र $I(-3 - 3\alpha, \alpha)$, $\alpha \in \mathbb{R}$, A से गुजरने वाले शीर्ष लम्ब $x - y - 1 = 0$ पर स्थित है, तो
- (A) भुजा AC को प्रदर्शित करने वाला रेखा का समीकरण $7x - y = 11$ होगा
 (B) भुजा AC को प्रदर्शित करने वाला रेखा का समीकरण $7x + y = 1$ होगा
 (C) ΔABC का क्षेत्रफल $\frac{32}{3}$ वर्ग इकाई होगा
 (D) ΔABC का क्षेत्रफल $\frac{32}{5}$ वर्ग इकाई होगा
8. $\vec{x} \times \vec{y} = \vec{a}$, $\vec{y} \times \vec{z} = \vec{b}$, $\vec{x} \cdot \vec{b} = \gamma$, $\vec{x} \cdot \vec{y} = 1$ तथा $\vec{y} \cdot \vec{z} = 1$ हों, तो ($|\vec{y}| \gamma \neq 0$)
- (A) $\vec{y} = \frac{\vec{a} \times \vec{b}}{\gamma}$ (B) $\vec{x} = \frac{1}{y^2} [\vec{y} - \vec{a} \times \vec{y}]$
 (C) $\vec{z} = \frac{1}{y^2} [\vec{y} + \vec{b} \times \vec{y}]$ (D) $\vec{x} = \frac{1}{y^2} [\vec{y} + \vec{a} \times \vec{y}]$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में दो सूची-सुमेलन (List-Match) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची सुमेलन सेट (set) में दो एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Questions) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में दो सूचियाँ हैं : सूची-I और सूची-II
- सूची-I में चार प्रविष्टियाँ (I), (II), (III) और (IV) हैं एवं सूची-II में छः प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S), (T) और (U) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में सूची-I और सूची-II पर आधारित चार विकल्प दिये गए हैं और इन विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

9. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।
माना $A = \{1, 3, 5, 7\}$ तथा $B = \{2, 4, 6, 8\}$ एवं $f : A \rightarrow B$ एक फलन है जो समुच्चय A से समुच्चय B में परिभाषित है।
- | सूची-I | सूची-II |
|---|---------|
| (I) फलों की संख्या, जो प्रतिबन्ध
$i + f(i) < 10$; (जहाँ $i = 1, 3, 5, 7$) को संतुष्ट करता है, होगी | (P) 24 |
| (II) फलों की संख्या, जो
$f(i) \neq 1 + i$, (जहाँ $i = 1, 3, 5, 7$) को संतुष्ट करता है, होगी | (Q) 17 |
| (III) एकैकी तथा आच्छादक फलों की संख्या, जो प्रतिबन्ध
$f(i) \neq 1 + i$, (जहाँ $i = 1, 3, 5, 7$) को संतुष्ट करता है, होगी | (R) 9 |
| (IV) यदि $A \rightarrow B$ में बहु एकैकी फलों की संख्या
k हो, तो k निम्न से विभाजित होगा | (S) 29 |
| | (T) 81 |
| | (U) 14 |
- निम्न में से कौन सा विकल्प सही संयोजन है?
(A) (I), (S) (B) (II), (P) (C) (III), (R) (D) (IV), (Q)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

माना $A = \{1, 3, 5, 7\}$ तथा $B = \{2, 4, 6, 8\}$ एवं $f : A \rightarrow B$ एक फलन है जो समुच्चय A से समुच्चय B में परिभाषित है।

सूची-I	सूची-II
(I) फलों की संख्या, जो प्रतिबन्ध $i + f(i) < 10$; (जहाँ $i = 1, 3, 5, 7$) को संतुष्ट करता है, होगी	(P) 24
(II) फलों की संख्या, जो $f(i) \neq 1 + i$, (जहाँ $i = 1, 3, 5, 7$) को संतुष्ट करता है, होगी	(Q) 17
(III) एकैकी तथा आच्छादक फलों की संख्या, जो प्रतिबन्ध $f(i) \neq 1 + i$, (जहाँ $i = 1, 3, 5, 7$) को संतुष्ट करता है, होगी	(R) 9
(IV) यदि $A \rightarrow B$ में बहु एकैकी फलों की संख्या k हो, तो k निम्न से विभाजित होगा	(S) 29
	(T) 81
	(U) 14

निम्न में से कौन सा विकल्प सही संयोजन है?

(A) (I) (T) (B) (II) (U) (C) (III) (Q) (D) (IV) (S)

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

माना $f(x) = \frac{x^2}{1+x^2}$ तथा $g(x) = px$, $p \in \mathbb{R}$ है।

सूची-I	सूची-II
(I) यदि $f(x) = g(x)$ के ठीक तीन विभिन्न हल हो, तो $2p$ का मान होगा	(P) 0
(II) यदि $f(x) = g(x)$ के ठीक पाँच विभिन्न हल हो, तो p के परिसर में पूर्णांकों की संख्या होगी	(Q) 5
(III) मूल बिन्दु से वक्र $y = f(x)$ पर खींची जा सकने वाली विभिन्न स्पर्श रेखाओं की संख्या होगी	(R) 1
(IV) वक्र $\frac{g(x)}{f(x)}$, ($p \neq 0$) पर स्थित बिन्दुओं की संख्या, जहाँ स्पर्श रेखा x -अक्ष के समान्तर हो, होगी	(S) 2
	(T) 4
	(U) 3

निम्न में से कौन सा विकल्प सही संयोजन है?

(A) (I)(Q) (B) (II)(T) (C) (III)(R) (D) (IV)(S)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

माना $f(x) = \frac{x^2}{1+x^2}$ तथा $g(x) = px$, $p \in \mathbb{R}$ है।

सूची-I

सूची-II

- | | |
|--|-------|
| (I) यदि $f(x) = g(x)$ के ठीक तीन विभिन्न हल हो, तो $2p$ का मान होगा | (P) 0 |
| (II) यदि $f(x) = g(x)$ के ठीक पाँच विभिन्न हल हो, तो p के परिसर में पूर्णांकों की संख्या होगी | (Q) 5 |
| (III) मूल बिन्दु से वक्र $y = f(x)$ पर खींची जा सकने वाली विभिन्न स्पर्श रेखाओं की संख्या होगी | (R) 1 |
| (IV) वक्र $\frac{g(x)}{f(x)}$, ($p \neq 0$) पर स्थित बिन्दुओं की संख्या, जहाँ स्पर्श रेखा x -अक्ष के समान्तर हो, होगी | (S) 2 |
| | (T) 4 |
| | (U) 3 |

निम्न में से कौन सा विकल्प सही संयोजन है ?

- (A) (I)(U) (B) (II)(P) (C) (III)(S) (D) (IV)(T)

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

- यदि $\sum_{k=0}^7 \left(\frac{{}^7C_k}{{}^{14}C_k} \sum_{r=k}^{14} ({}^rC_k) ({}^{14}C_r) \right)$ का मान a^b है जहाँ a तथा b परस्पर अभाज्य हो, तो $(a + b)$ का मान होगा
- यदि समीकरण $x^4 - x^3 - x^2 - 1 = 0$ के मूल $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ तथा $p(x) = x^6 - x^5 - x^3 - x^2 - x$ एवं $P(\alpha) + P(\beta) + P(\gamma) + P(\delta)$ का मान k हो, तो k का अन्तिम अंक होगा
- $\int \frac{\left(\frac{2}{3} + x^2\right) dx}{3 - 4\sqrt{3}x + 9x^4} = \frac{1}{6\sqrt{6}} \tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{3}x + 1}{\sqrt{2}} \right) - \frac{1}{6\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{f(x)} + C$ जहाँ C समाकलन अचर तथा $x \neq \frac{1}{\sqrt{3}}$, $f(0) = -1$, हो, तो $f(\sqrt{3})$ का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

ALLEN

4. माना $f : (-1, \infty) \rightarrow (0, \infty)$ एक अवकलनीय फलन है जो $f(x) \cdot f(yf(x)) = f(x + y) \forall x, y$ (जहाँ वहाँ f दिये गये प्रांत में परिभाषित हो) को संतुष्ट करता है तथा $f'(0) = -1$ एवं $f(0) = 1$ हो, तो वक्र $y = \frac{f(x)}{x+1}$ तथा निर्देशी अक्षों द्वारा परिवद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल होगा
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(xe^{-x} + x^2e^{-2x} + x^3e^{-3x} + \dots \infty)}{(\ln(1+x))^{-1}}$ का मान होगा
6. माना फलन $f(x)$ प्रतिलोम फलन $g(x)$ है। यदि $f(3) = 4$, $f'(3) = \left(\frac{2}{5}\right)^{1/3}$ तथा $f''(3) = -\frac{4}{7}$ है, तब $g''(4)$ का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

कच्चे कार्य के लिए स्थान

प्रश्नपत्र का प्रारूप और अंकन योजना :

16. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।
 17. प्रत्येक भाग में दो खण्ड हैं जिनका विवरण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

खण्ड	प्रश्न का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	वर्गानुसार प्रत्येक प्रश्न के अंक				खण्ड में अधिकतम अंक
			पूर्ण अंक	आंशिक अंक	शून्य अंक	ऋण अंक	
I(i)	एक या एक से अधिक सही विकल्प	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
I(ii)	सुचीं सुमेलन प्रकार (एकल सही विकल्प)	4	+3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	12
II	संख्यात्मक मान प्रकार (दशमलव के दो स्थान तक)	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