



ALLEN
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

**JEE(Advanced)
FULL SYLLABUS**

SAMPLE PAPER-2

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 | $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$ |

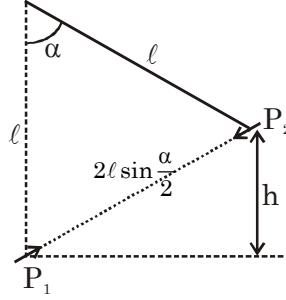
कच्चे कार्य के लिए स्थान

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।

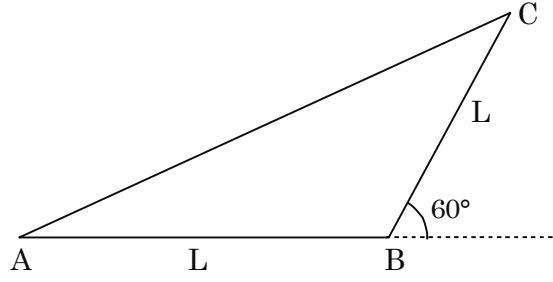
1. द्विध्रुव आघूर्ण \vec{P}_2 व द्रव्यमान m वाले एक लघु द्विध्रुव को l लम्बाई वाली रस्सी की सहायता से ऊर्ध्वाधर लटकाया गया है। अब द्विध्रुव आघूर्ण \vec{P}_1 वाले एक लघु द्विध्रुव को अनन्त से \vec{P}_2 की ओर इस प्रकार लाया जाता है कि P_2 इससे दूर जाता है तथा द्विध्रुव P_1 , की गुरुत्वाकर्षण स्थितिज ऊर्जा परिवर्तित नहीं होती है। द्विध्रुव की दिशा, कोण तथा दूरी को सम्मिलित करते हुए निकाय की अंतिम साम्यावस्था स्थिति चित्र में दर्शायी गयी है (जहाँ g गुरुत्वीय त्वरण है।) सही कथन/कथनों को चुनिये।



- (A) द्विध्रुव को इस स्थिति तक लाने में किया गया कार्य $\frac{4mgh}{3}$ है।
- (B) द्विध्रुव को इस स्थिति तक लाने में किया गया कार्य $\frac{5mgh}{3}$ है।
- (C) द्विध्रुव की स्थिरवैद्युत स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन $\frac{mgh}{3}$ है।
- (D) द्विध्रुव की स्थिरवैद्युत स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन $\frac{2mgh}{3}$ है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. प्रदर्शित त्रिभुजाकार छड़ फ्रेम ABC की सभी तीनों भुजाओं का समान द्रव्यमान 'M' है। छड़ AB व BC की लम्बाई L है। इस त्रिभुजाकार फ्रेम का जड़त्व आघूर्ण :-



- (A) त्रिभुज के तल में B से होकर गुजरने वाली तथा AB के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष $\frac{2}{3}Ml^2$ है।
- (B) त्रिभुज के तल में B से होकर गुजरने वाली तथा AB के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष $\frac{3}{4}Ml^2$ है।
- (C) त्रिभुज के तल में A से होकर गुजरने वाली तथा AB के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष $\frac{8}{3}Ml^2$ है।
- (D) त्रिभुज के तल में A से होकर गुजरने वाली तथा AB के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष $\frac{10}{3}Ml^2$ है।
3. एक विद्युत बल्ब के फिलामेन्ट का पृष्ठीय क्षेत्रफल 64 mm^2 है। इस फिलामेन्ट को तापमान 2500 K वाली कृष्णिका की तरह माना जा सकता है जो एक बिन्दु स्रोत के समान विकिरण उत्सर्जित कर रही है। रात्रि में यह विद्युत बल्ब 10 m की दूरी से प्रेक्षित किया जाता है। प्रकाश संसूचक को वृत्ताकार मानिये जिसकी त्रिज्या $r = 10\sqrt{3} \text{ m}$ है। तब ($\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^4$, वीन का विस्थापन नियतांक $= 2.90 \times 10^{-3} \text{ m-K}$, प्लांक नियतांक $= 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$, निर्वात में प्रकाश की चाल $= 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$ लें तथा माना संसूचक इस पर आपतित संपूर्ण विकिरण को अवशोषित कर लेता है तथा बिन्दु स्रोत (फिलामेन्ट) संसूचक की अक्ष पर स्थित है।)
- (A) फिलामेन्ट द्वारा विकिरित शक्ति 642 W से 645 W परास में है।
- (B) संसूचक में प्रवेश करने वाली विकिरण शक्ति 34.42 W से 34.52 W परास में है।
- (C) प्रकाश की अधिकतम तीव्रता के संगत तरंगदैर्घ्य 1160 nm है।
- (D) उत्सर्जित विकिरण की औसत तरंगदैर्घ्य 1740 nm लेने पर संसूचक में प्रति सेकण्ड प्रवेश करने वाले फोटोनों की कुल संख्या 3.1×10^{20} से 3.2×10^{20} परास में है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. द्रव्यमान m वाला एक बिन्दु कण सदैव मूलबिन्दु की ओर निर्देशित F परिमाण वाले नियत बल के प्रभाव में वृत्ताकार कक्षा में गतिशील है। यदि ऊर्जाओं की गणना बोहर सिद्धान्त द्वारा की जाये एवं R_n , v_n व E_n क्रमशः n वीं कक्षा की त्रिज्या, n वीं कक्षा में चाल तथा n वीं कक्षा में संबंधित ऊर्जा हो तो :- ($h =$ प्लांक नियतांक)

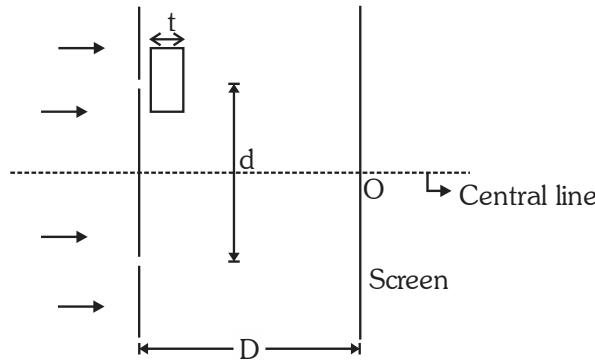
(A) $\frac{R_{8^{th}}}{R_{1^{st}}} = 4$

(B) $\frac{v_{8^{th}}}{v_{1^{st}}} = 4$

(C) यदि कण $n = 1$ से $n = 8$ तक गति करता है तो कण की कुल ऊर्जा $\frac{9}{2} \left[\frac{h^2 F^2}{4\pi^2 m} \right]^{1/3}$ बढ़ जाती है।

(D) यदि कण $n = 1$ से $n = 8$ तक गति करता है तो कण की कुल गतिज ऊर्जा $\frac{3}{2} \left[\frac{h^2 F^2}{4\pi^2 m} \right]^{1/3}$ बढ़ जाती है।

5. यंग के द्वि-स्लिट प्रयोग में किसी एक स्लिट के सामने t मोटाई व μ अपवर्तनांक वाली एक पारदर्शी शीट को रखा जाता है तथा केन्द्रीय फ्रिन्ज, केन्द्रीय रेखा से दूर चली जाती है। यह देखा जाता है कि जब तापमान $\Delta\theta$ बढ़ाया जाता है तो केन्द्रीय फ्रिन्ज पुनः केन्द्रीय रेखा पर (O पर) होती है। यहाँ पारदर्शी शीट के पदार्थ का रेखीय तापीय प्रसार गुणांक α है। एक वैज्ञानिक ने ऐसा प्रतिरूप (मॉडल) बताया जिसमें पदार्थ का अपवर्तनांक तापमान के साथ $\Delta\mu = -\gamma\Delta\theta$ के अनुसार परिवर्तित होता है। तब [यहाँ D व d दिये गये हैं तथा इनके सामान्य अर्थ हैं।]



(A) अन्य दी गयी राशियों के पदों में $\Delta\theta$ का मान $\frac{(\mu - 1)}{-(\mu - 1)\alpha + \gamma}$ होगा।

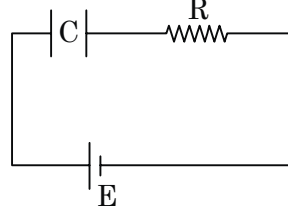
(B) अन्य दी गयी राशियों के पदों में $\Delta\theta$ का मान $\frac{(\mu - 1)}{(\mu - 1)\alpha + \gamma}$ होगा।

(C) यदि व्यवस्था को वायु के अतिरिक्त अन्य माध्यम में रखा जाये तो $\Delta\theta$ का मान बढ़ेगा [यदि $\Delta\theta$ धनात्मक है।]

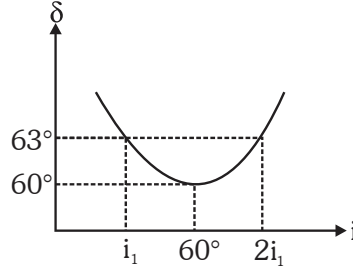
(D) यदि व्यवस्था को वायु के अतिरिक्त अन्य माध्यम में रखा जाये तो $\Delta\theta$ का मान घटेगा [यदि $\Delta\theta$ धनात्मक है।]

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. एक परिपथ में विद्युत वाहक बल E वाला एक स्थायी स्रोत, एक प्रतिरोधक R व संधारित्र C श्रेणीक्रम में जुड़े हुए हैं। स्रोत का आंतरिक प्रतिरोध नगण्य रूप से अल्प है। क्षण $t = 0$ पर संधारित्र की धारिता एकाएक η गुणा घट जाती है। तब



- (A) समय के फलन के रूप में परिपथ में धारा $\frac{(\eta-1)E}{R} e^{-\eta t/RC}$ होगी।
 (B) समय के फलन के रूप में परिपथ में धारा $\frac{(\eta+1)E}{R} e^{-\eta t/RC}$ होगी।
 (C) धारिता परिवर्तित होने के ठीक बाद परिपथ में धारा का मान $\frac{(n-1)E}{R}$ होगा।
 (D) धारिता परिवर्तित होने के ठीक बाद परिपथ में धारा का मान $\frac{(n+1)E}{R}$ होगा।
7. जड़त्वीय निर्देश तंत्र में विरामावस्था में स्थित m व $2m$ द्रव्यमान वाले दो कणों A तथा B पर विचार करें। प्रत्येक पर समान परिमाण F वाला कुल बल समान समय t के लिये धनात्मक x -दिशा में लगाया जाता है। द्रव्यमान केन्द्र तंत्र में कण A व B के संवेग क्रमशः \vec{P}_1 व \vec{P}_2 हैं। तब :-
- (A) $\vec{P}_1 = \frac{F}{3} t \hat{i}$ (B) $\vec{P}_1 = \frac{2F}{3} t \hat{i}$ (C) $\vec{P}_2 = -\frac{F}{3} t \hat{i}$ (D) $\vec{P}_2 = -\frac{2F}{3} t \hat{i}$
8. एक काँच प्रिज्म के लिये विचलन (δ) व आपतन कोण (i) के मध्य आरेख चित्र में दर्शाया गया है। यदि काँच का अपवर्तनांक μ हो व कोण का मान i_1 हो तो :-



- (A) $\mu = 2$ (B) $\mu = \sqrt{3}$ (C) $i_1 = 30^\circ$ (D) $i_1 = 41^\circ$

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।

एक वृहद् एकसमान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A वाले पात्र में घनत्व d व $3d$ वाले दो अमिश्रणीय अश्यान तथा असंपीड्य द्रव,

प्रत्येक $\frac{H}{2}$ ऊँचाई तक भरे हुए हैं। कम घनत्व वाला द्रव वायुमण्डल में खुला है तथा इसका दाब P_0 है। निचले पात्र की

ऊर्ध्वाधर भुजा पर ऊँचाई h $\left[0 < h < \frac{H}{2}\right]$ पर क्षेत्रफल a ($a \ll A$) वाला एक छोटा छिद्र कर दिया जाता है जिसके लिये परास 'R' अधिकतम होती है।

सूची-I

(I) h का मान होगा

(II) R का मान होगा

(III) बहिःस्राव वेग V का मान होगा

(IV) बाहर निकल रहे द्रव के कारण पात्र पर लगने वाला बल होगा

सूची-II

(P) $\frac{2H}{3}$

(Q) $\frac{H}{12}$

(R) $\sqrt{\frac{gH}{3}}$

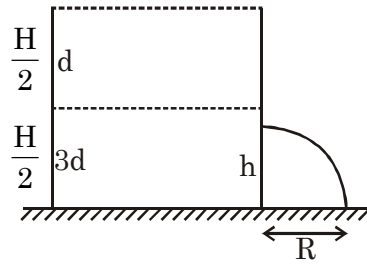
(S) $\frac{7}{2} \text{ dagH}$

(T) 2 dagH

(U) कोई नहीं

कच्चे कार्य के लिए स्थान

यदि पात्र धरातल (क्षैतिज सतह) पर विरामावस्था में हो तो



(A) I → P, II → Q, III → U, IV → U

(B) I → Q, II → P, III → R, IV → T

(C) I → U, II → P, III → U, IV → T

(D) I → Q, II → P, III → R, IV → U

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

एक वृहद् एकसमान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A वाले पात्र में घनत्व d व $3d$ वाले दो अमिश्रणीय अश्यान तथा असंपीड्य द्रव, प्रत्येक $\frac{H}{2}$ ऊँचाई तक भरे हुए हैं। कम घनत्व वाला द्रव वायुमण्डल में खुला है तथा इसका दाब P_0 है। निचले पात्र की ऊर्ध्वाधर भुजा पर ऊँचाई h $\left[0 < h < \frac{H}{2}\right]$ पर क्षेत्रफल a ($a \ll A$) वाला एक छोटा छिद्र कर दिया जाता है जिसके लिये परास 'R' अधिकतम होती है।

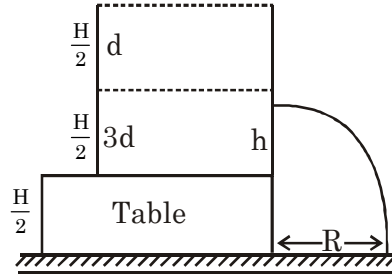
सूची-I

- (I) h का मान होगा
 (II) R का मान होगा
 (III) बहिस्त्राव वेग V का मान होगा
 (IV) बाहर निकल रहे द्रव के कारण पात्र पर लगने वाला बल होगा

सूची-II

- (P) $\frac{2H}{3}$
 (Q) $\frac{H}{12}$
 (R) $\sqrt{\frac{gH}{3}}$
 (S) $\frac{7}{2} \text{ dagH}$
 (T) 2 dagH
 (U) कोई नहीं

यदि पात्र को किसी टेबल के ऊपर ऊँचाई $\frac{H}{2}$ पर रखा जाये तो :-

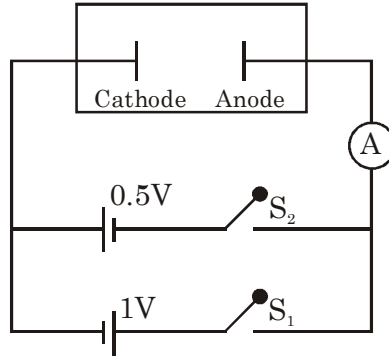


- (A) I \rightarrow Q, II \rightarrow U, III \rightarrow U, IV \rightarrow S
 (B) I \rightarrow P, II \rightarrow Q, III \rightarrow U, IV \rightarrow S
 (C) I \rightarrow U, II \rightarrow U, III \rightarrow U, IV \rightarrow U
 (D) I \rightarrow Q, II \rightarrow P, III \rightarrow U, IV \rightarrow U

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

चित्र में एक प्रकाश विद्युत सेल दर्शाया गया है। उत्सर्जक प्लेट (कैथोड) तांबे ($\phi = 4.7 \text{ eV}$) से बनी है तथा उत्सर्जक को तरंगदैर्घ्य 200 nm वाले एकवर्णीय प्रकाश स्रोत से प्रकाशित किया जाता है। जब कैथोड व एनोड के मध्य 1 V विभवान्तर होता है तथा एनोड उच्च विभव पर होता है, तब संतृप्त धारा प्रेक्षित होती है। (अमीटर की परास अधिक है।)
[$hc = 1240 \text{ (eV)nm}$ लें]



सूची-I

- (I) संग्राहक तक पहुँचने वाले प्रकाशइलेक्ट्रॉनों की न्यूनतम गतिज ऊर्जा का मान
- (II) संग्राहक तक पहुँचने वाले प्रकाशइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा का मान
- (III) यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य घटायी जाये (आपतित फोटोनों की संख्या समान है) तो अमीटर द्वारा दर्शाया गया धारा का पाठ्यांक
- (IV) यदि आपतित फोटोनों की संख्या बढ़ायी जाये तो अमीटर द्वारा दर्शाया गया धारा का पाठ्यांक

सूची-II

- (P) 2.5 eV
- (Q) समान बना रहता है।
- (R) 1 eV
- (S) बढ़ता है।
- (T) 0
- (U) घटता है।

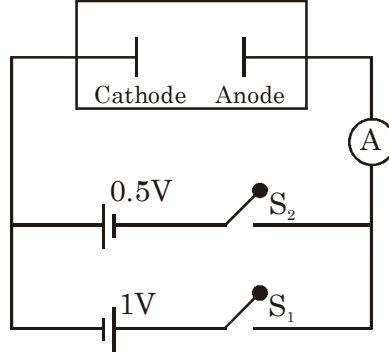
यदि केवल S_1 को बंद कर दिया जाये तो

- (A) I \rightarrow S, II \rightarrow R, III \rightarrow Q, IV \rightarrow S
- (B) I \rightarrow P, II \rightarrow T, III \rightarrow R, IV \rightarrow S
- (C) I \rightarrow T, II \rightarrow P, III \rightarrow S, IV \rightarrow U
- (D) I \rightarrow R, II \rightarrow P, III \rightarrow Q, IV \rightarrow S

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

चित्र में एक प्रकाश विद्युत सेल दर्शाया गया है। उत्सर्जक प्लेट (कैथोड) तांबे ($\phi = 4.7 \text{ eV}$) से बनी है तथा उत्सर्जक को तरंगदैर्घ्य 200 nm वाले एकवर्णीय प्रकाश स्रोत से प्रकाशित किया जाता है। जब कैथोड व एनोड के मध्य 1 V विभवान्तर होता है तथा एनोड उच्च विभव पर होता है, तब संतृप्त धारा प्रेक्षित होती है। (अमीटर की परास अधिक है।) [$hc = 1240 \text{ (eV)nm}$ लें]



सूची-I

- (I) संग्राहक तक पहुँचने वाले प्रकाशइलेक्ट्रॉनों की न्यूनतम गतिज ऊर्जा का मान
- (II) संग्राहक तक पहुँचने वाले प्रकाशइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा का मान
- (III) यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य घटायी जाये (आपतित फोटोनों की संख्या समान है) तो अमीटर द्वारा दर्शाया गया धारा का पाठ्यांक
- (IV) यदि आपतित फोटोनों की संख्या बढ़ायी जाये तो अमीटर द्वारा दर्शाया गया धारा का पाठ्यांक

सूची-II

- (P) 2.5 eV
- (Q) समान बना रहता है।
- (R) 1 eV
- (S) बढ़ता है।
- (T) 0
- (U) घटता है।

यदि केवल S_2 को बंद कर दिया जाये तो

- | | |
|--|--|
| (A) I \rightarrow P, II \rightarrow Q, III \rightarrow S, IV \rightarrow Q | (B) I \rightarrow T, II \rightarrow R, III \rightarrow Q, IV \rightarrow S |
| (C) I \rightarrow S, II \rightarrow T, III \rightarrow P, IV \rightarrow U | (D) I \rightarrow T, II \rightarrow T, III \rightarrow S, IV \rightarrow Q |

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

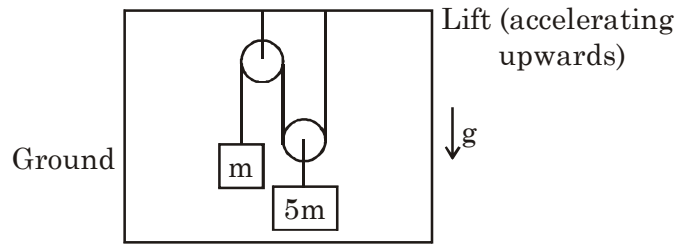
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट कसे 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	① ① ① ①
②	②	② ② ② ②
③	③	③ ③ ③ ③
④	④	④ ④ ④ ④
⑤	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

●		⊖
●	●	① ① ① ①
①	①	① ① ① ①
②	②	② ② ② ②
③	③	③ ③ ③ ③
④	④	④ ④ ④ ④
⑤	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 बिन्दु वृत्त के अनुदिश इस प्रकार गति करता है कि तय दूरी $S = at^2$ [जहाँ $a = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2$] तथा t सैकण्ड में समय है। गति प्रारम्भ होने के बाद जब कण वृत्त के n वें ($n = 0.10$) भाग को तय कर लेता है, उस क्षण बिन्दु का कुल त्वरण ज्ञात कीजिये। [$\pi^2 = 10$]
2. चित्र में एक लिफ्ट के अंदर धिरनी-ब्लॉक निकाय दर्शाया गया है। धिरनियाँ तथा रस्सियाँ आदर्श है एवं ब्लॉकों के द्रव्यमान m व $5m$ है। लिफ्ट का ऊर्ध्वाधर ऊपर की दिशा में न्यूनतम त्वरण (m/s^2 में) ज्ञात कीजिये जिसके लिये रस्सियाँ तनी हुई रहती है तथा धरातल के सापेक्ष दोनों ब्लॉक समान दिशा में त्वरित होते हैं। [$g = 9.80 \text{ m/s}^2$ लें]



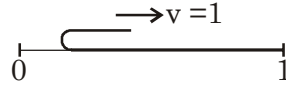
//

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. 3 एकजैसे M द्रव्यमान के बिन्दु कण इस प्रकार गति करते हैं कि कणों के मध्य दूरी 'd' नियत बनी रहती है। कणों के मध्य कार्यरत बल, केवल गुरुत्वाकर्षण बल है। एक कण का दूसरे कण के सापेक्ष वेग का परिमाण (m/s में) ज्ञात कीजिये।

$$\left[\sqrt{\frac{GM}{d}} = \sqrt{3} \text{ m/s लें} \right]$$

4. एक लम्बा, पतला लचीला कालीन फर्श पर स्थित है। अब कालीन के एक सिरे को पीछे की ओर मोड़कर चित्रानुसार फर्श पर अभी भी विरामावस्था में स्थित कालीन के शेष भाग के ठीक ऊपर नियत इकाई वेग से पीछे की ओर खींचा जाता है। यदि कालीन इकाई लम्बाई व इकाई द्रव्यमान वाला है तो गतिशील भाग को खींचने के लिये आवश्यक न्यूनतम बल क्या होगा ?



कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. अधिक लम्बाई व R त्रिज्या वाले एक समरूप आवेशित ठोस बेलन पर विचार कीजिये। अब इस बेलन के समाक्षीय त्रिज्या $2R$ व लम्बाई $2R$ वाली एक बेलनाकार सतह पर विचार कीजिये तथा इस बेलनाकार सतह से निर्गत विद्युत फ्लक्स ϕ_0 है। अब त्रिज्या $2R$ वाली एक गोलाकार सतह पर विचार कीजिये तथा इसका एक व्यास बेलन की अक्ष के अनुदिश स्थित है। इस गोलीय सतह से निर्गत विद्युत फ्लक्स ϕ है। $\frac{\phi}{\phi_0}$ का मान ज्ञात कीजिये।
6. जल के अंदर एक गोलाकार बुलबुले की त्रिज्या R है। बुलबुले के अंदर दाब व जल दाब P_0 है। अब बुलबुले को समतापीय रूप से त्रिज्यीय संपीडित किया जाता है ताकि इसकी त्रिज्या $(R - a)$ हो जाये। $a \ll R$ के लिये इस प्रक्रिया में किया गया कार्य परिमाण में $(4\pi P_0 R a^2)x$ हो तो x का मान ज्ञात कीजिये, जहाँ x एक नियतांक है।

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 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. निम्न में से कौनसा अभिकर्मक जल में स्थायी कठोरता के मृदुकरण (softening) प्रक्रम के लिये प्रयोग में लिया जाता है/हैं?

- (A) $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18}$ (B) Na_2CO_3 (C) जिओलाइट (D) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

2. नीचे 2nd आवर्त के तत्वों के IE_1 (kJ/mole) के आंकड़े कुछ रिक्त स्थानों के साथ प्रदर्शित किये गये हैं :

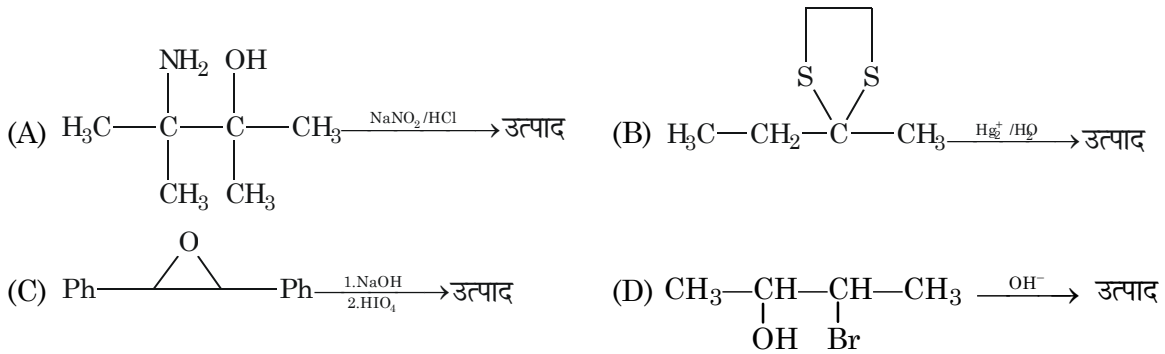
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
520	"P"	800	"Q"	1402	1314	"R"	2080

उपरोक्त आंकड़ों के संदर्भ से सही कथन चुनिए (मानें कि सभी प्रक्रम गैस प्रावस्था में हैं)।

- (A) N^+ का $|\text{EA}|$, 1402 kJ/mol से अधिक है
 (B) "R" का मान, 1402 kJ/mol से अधिक है
 (C) C^+ के $|\text{EA}|$ की तुलना में "P" का मान अधिक है
 (D) $Q > 800$ kJ/mol

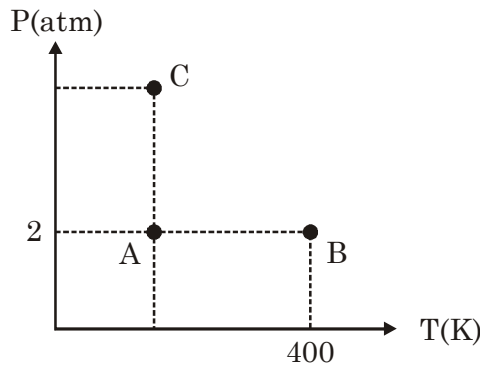
कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया में निर्मित उत्पाद 2, 4 डाइनाइट्रोफेनिलहाइड्रेजीन से क्रिया करेगा



4. निम्न प्रदर्शित तीन विभिन्न उत्क्रमणीय प्रक्रमों में, प्रत्येक के लिए $\frac{V_{\text{final}}}{V_{\text{initial}}} = 2$ प्राप्त हुआ है (सभी प्रक्रमों में 1 मोल आदर्श गैस के लिए $\gamma = 1.5$ है।)

- (x) समतापीय प्रक्रम जिसका अवस्था - A पर अंत होता है
- (y) समभारिक प्रक्रम जिसका अवस्था - A से प्रारंभ होता है
- (z) उत्क्रमणीय रूद्धोष्मीय प्रक्रम जिसका अवस्था - B पर अंत होता है

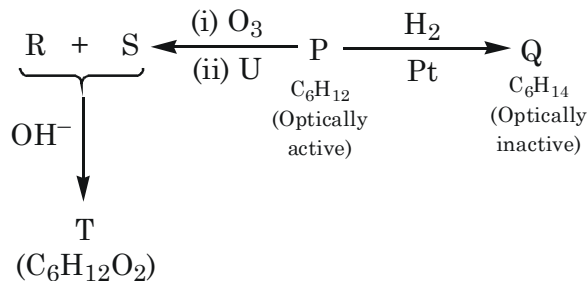


निम्न में से कौनसा कथन सही है/हैं?

- (A) प्रक्रमों में से दो में गैस का ताप बढ़ता है
- (B) किसी भी प्रक्रम के दौरान प्रेक्षित किया गया अधिकतम ताप 400 K है
- (C) यदि "C" समतापीय प्रक्रम की प्रारंभिक अवस्था है तो $P_C = 4 \text{ atm}$ है
- (D) समतापीय प्रक्रम के प्रारंभिक दाब की तुलना में रूद्धोष्मीय प्रक्रम का प्रारंभिक दाब अधिक है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. अन्तः आण्विक हाइड्रोजन बंधन उपस्थित नहीं है?
 (A) क्रिस्टलीय आर्थोबोरिक अम्ल $B(OH)_3$ में (B) बेंजीन विलायक में ऐसिटिक अम्ल में
 (C) बर्फ के क्रिस्टलों में (D) पैरा नाइट्रोफिनोल में
6. निम्न अभिक्रिया क्रम के आधार पर सही विकल्प चुनिए



β -hydroxy carbonyl

- (A) "Q" में कोई 4° कार्बन उपस्थित नहीं है
 (B) R तथा S से T के निर्माण में नाभिक स्नेही योग सम्मिलित है
 (C) "T" यौगिक, प्रकाशिक अक्रिय है
 (D) अभिकर्मक "U", डाइमैथिल सल्फाइड हो सकता है
7. जब एक आदर्श गैस की निश्चित मात्रा को एक ऐसे पात्र में गर्म किया गया है जिसमें फिट किया गया एक गतिशील पिस्टन हमेशा नियत दाब पर कार्य करता है। इस संदर्भ में गलत कथन चुनिए
 (A) क्रमागत टक्करों के मध्य तय की गयी औसत दूरी घटेगी।
 (B) चूंकि ताप में वृद्धि के साथ अणुओं की गति बढ़ती है इसलिये टक्कर आवृत्ति बढ़ती है।
 (C) पहुँचने की औसत आपेक्षिक गति अप्रभावित रहती है।
 (D) पहुँचने का औसत कोण अप्रभावित रहता है।
8. निम्न में से सही कथन चुनिए
 (A) $[Pd(Cl)_4]^{2-}$ की ज्यामिति, चतुष्फलकीय है तथा यह अनुचुम्बकीय है
 (B) $[Cr(NH_3)_3(Cl)_3]$ के 2 ज्यामितिय समावयवी तथा 2, प्रकाशिक समावयवी होते हैं
 (C) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$, निम्न चक्रण जबकि $[CoF_6]^{3-}$ एक उच्च चक्रण संकुल है तथा दोनों G.I. प्रदर्शित नहीं कर सकते हैं
 (D) $[Fe(H_2O)_5(NO)]SO_4$, sp^3d^2 संकरण रखता है तथा प्रकाशिक समावयवी प्रदर्शित नहीं कर सकता 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।

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

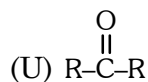
निम्न को सुमेलित कीजिए

सूची - I

- (I) LiAlH_4
 (II) NaBH_4
 (III) H_2/Pd
 (IV) B_2H_6

सूची - II

- (P) RCH=NOH
 (Q) RCOOH
 (R) R-CH=NH
 (S) RCOCl
 (T) $\text{R-C}\equiv\text{N}$



निम्न में से कौनसा संयोग, एमीन उत्पादित करने के संदर्भ में गलत है

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

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

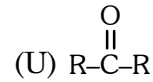
निम्न को सुमेलित कीजिए

सूची - I

- (I) LiAlH_4
- (II) NaBH_4
- (III) H_2/Pd
- (IV) B_2H_6

सूची - II

- (P) RCH=NOH
- (Q) RCOOH
- (R) R-CH=NH
- (S) RCOCl
- (T) $\text{R-C}\equiv\text{N}$



निम्न में से कौनसा संयोग, ऐल्कोहॉल उत्पादित करने के संदर्भ में गलत है

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

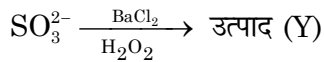
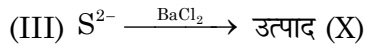
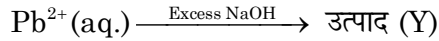
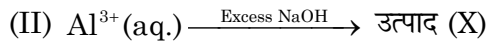
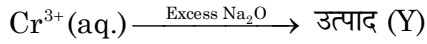
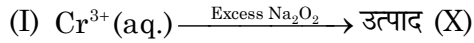
कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

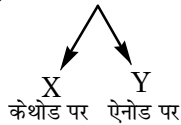
निम्न को सुमेलित कीजिए

सूची - I

(अभिक्रियाओं का युग्म)



(IV) Na_3AlF_6 तथा CaF_2 के साथ गलित Al_2O_3 का वैद्युत अपघटन



सूची - II

(अभिक्रिया के प्रत्येक युग्म में, सम्बंधित प्रेक्षण)

(P) X, विलेयशील है लेकिन Y अवक्षेप है

(Q) X तथा Y, दोनों विलेयशील हैं

(R) तत्व X, उभयधर्मी आक्साइड बनाता है तथा Y, रंगहीन गैसों का एक मिश्रण है

(S) Y, विलेयशील है लेकिन X, अवक्षेप है

(T) X, पीला विलयन है, Y, हरा विलयन है

(U) X, एक धातु है, Y, पीली गैस है

निम्न में से कौनसे संयोग से रंगहीन विलयन के रूप में X तथा Y प्राप्त होंगे

(A) (I) - (T)

(B) (II) - (Q)

(C) (III) - (P)

(D) (IV) - (U)

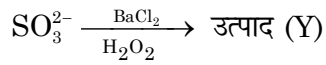
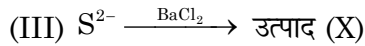
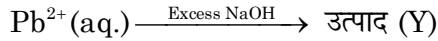
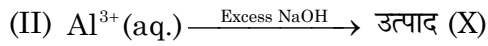
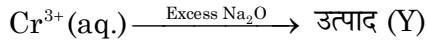
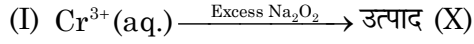
कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

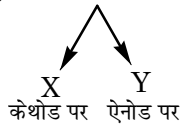
निम्न को सुमेलित कीजिए

सूची - I

(अभिक्रियाओं का युग्म)



(IV) Na_3AlF_6 तथा CaF_2 के साथ गलित Al_2O_3 का वैद्युत अपघटन



सूची - II

(अभिक्रिया के प्रत्येक युग्म में, सम्बंधित प्रेक्षण)

(P) X, विलेयशील है लेकिन Y अवक्षेप है

(Q) X तथा Y, दोनों विलेयशील हैं

(R) तत्व X, उभयधर्मी आक्साइड बनाता है तथा Y, रंगहीन गैसों का एक मिश्रण है

(S) Y, विलेयशील है लेकिन X, अवक्षेप है

(T) X, पीला विलयन है, Y, हरा विलयन है

(U) X, एक धातु है, Y, पीली गैस है

गलत संयोग चुनिए

(A) (I) - (T)

(B) (III) - (S)

(C) (I) - (Q)

(D) (IV) - (R)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

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

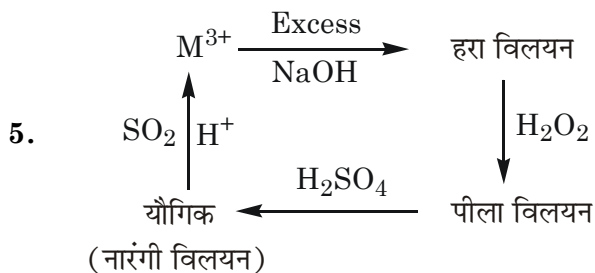
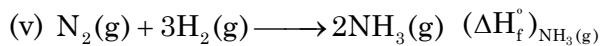
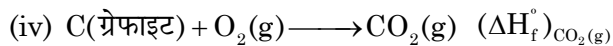
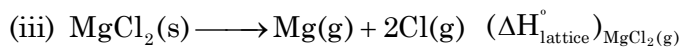
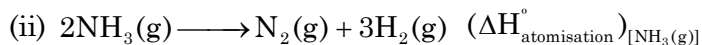
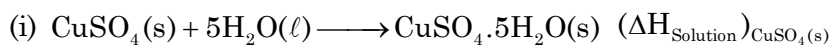
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. सिल्वर आयन, थायोसल्फेट आयन के साथ एक संकुल आयन $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ बनाते हैं जिसके लिए $K_f = 2.8 \times 10^{13}$ है। कितना $AgBr$ ($K_{sp} = 5.4 \times 10^{-13}$) मोल में, 1 लीटर 0.20 M $Na_2S_2O_3$ विलयन में विलेय होगा (अपना उत्तर दशमलव के बाद दो अंको तक दीजिए) ($\sqrt{15.12} = 3.88$)
2. E_{cell} (volts) ज्ञात कीजिए
 $Ag(s) | AgBr(s) | KBr(aq., 10^{-1}M) || KCl(aq., 10^{-6}M), AgCl(s) | Ag(s)$
दिया है : $K_{sp}(AgCl) = 10^{-10} M^2$.
 $K_{sp}(AgBr) = 10^{-15} M^2$.
3. निम्न में से ऐसे यौगिकों की कुल संख्या बताइये जो गर्म जलीय $NaOH$ में विलेयशील है :
(i) सेलिसिलिक अम्ल (ii) ऐस्परीन (iii) फार्मिक अम्ल
(iv) ऐसिटिक अम्ल (v) सक्सिनिक ऐनहाइड्राइड (vi) साइक्लोहेक्सेनोन
(vii) बेंजीन सल्फोनेमाइड (viii) साइक्लोहेक्सीन

कच्चे कार्य के लिए स्थान

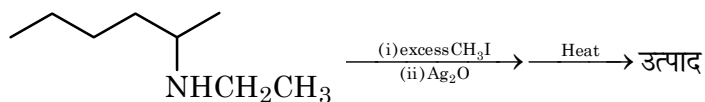
ALLEN

4. निम्न में से कितने, अभिक्रिया ऐन्थैल्पी परिवर्तन गलत रूप से लिखे गये हैं



पीले विलयन में M के यौगिक में M-O बंधन का बंध क्रम x है, हरे विलयन के यौगिक में M-O बंधनों की संख्या, y है तो $(x + y)$ का मान क्या है? (M = धातु)

6. निम्न अभिक्रिया में ऐल्कीनों की संभावित संख्या बताइये



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. यदि $\arg \left[\frac{(z - 3i)}{(z - 2i + 4)} \right] = \frac{\pi}{4}$ द्वारा प्रदर्शित चाप का केन्द्र $\alpha + i\beta$ हो, तो

(A) $\beta = \frac{9}{2}$

(B) $\beta = \frac{7}{2}$

(C) $\alpha = \frac{-5}{4}$

(D) $\alpha = \frac{-5}{2}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. तीन थैले B_1 , B_2 तथा B_3 हैं। थैले B_1 में 4 लाल तथा 4 काले पत्थर हैं, थैले B_2 में 3 लाल तथा 4 काले पत्थर हैं, थैले B_3 में 4 लाल तथा 3 काले पत्थर हैं, चुने गये थैलों B_1 , B_2 तथा B_3 की प्रायिकतायें क्रमशः $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$ तथा $\frac{1}{2}$ हैं। एक थैले का यादृच्छय चयन किया जाता है तथा थैले में से एक पत्थर का यादृच्छय चयन किया जाता है। तब निम्न में से कौनसा/कौनसे विकल्प सही होगा/होंगे ?

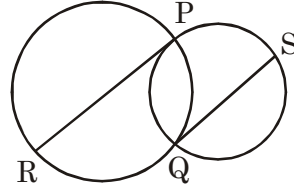
(A) चयनित थैले B_2 तथा चयनित पत्थर काला होने की प्रायिकता $\frac{4}{21}$ है।

(B) चयनित पत्थर लाल होने की प्रायिकता $\frac{43}{84}$ होगी।

(C) चयनित पत्थर लाल तथा चयनित थैले B_1 होने की प्रायिकता $\frac{1}{2}$ होगी।

(D) चयनित थैले B_2 तथा चयनित पत्थर लाल होने की प्रायिकता $\frac{12}{43}$ होगी।

3. दो वृत्त $x^2 + y^2 + 2ax - c^2 = 0$ तथा $x^2 + y^2 + 2bx - c^2 = 0$, बिन्दु P तथा Q पर मिलते हैं। बिन्दु P तथा Q से खींची गई समान्तर रेखायें वृत्त को बिन्दु R तथा S पर मिलती हैं जैसा चित्र में दर्शाया गया है। यदि RS के मध्य बिन्दु का बिन्दुपथ $x^2 + y^2 + \lambda(a + b)x = 0$ हो, तो λ का मान निम्न से कम होगा



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. यदि आव्यूह $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & a \end{bmatrix}$ है जो $A^{-1} = A$ को संतुष्ट करता है, तो वास्तविक संख्या x के सम्भव मान, ताकि $A - xI$ व्युत्क्रमणीय नहीं हो, होंगे

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

5. यदि $f(x) = \begin{cases} |x| - 3 & x < 1 \\ |x - 2| + a & x \geq 1 \end{cases}$ तथा $g(x) = \begin{cases} 2 - |x| & x < 2 \\ \text{sgn}(x) - b & x \geq 2 \end{cases}$

एवं सभी $x \in \mathbb{R}$ के लिये $h(x) = f(x) + g(x)$ संतत है, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे विकल्प सही नहीं होगा/होंगे ?

- (A) 'a - b' का मान 4 होगा (B) 'a - b' का मान -3 होगा
(C) 'a + b' का मान 2 होगा (D) 'a + b' का मान -2 होगा

6. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(12 \tan^2 x \left(\sqrt{6 + 3 \sin x - 2 \cos^2 x} - \sqrt{3 + 6 \sin x - \cos^2 x} \right) \right)$ का मान निम्न से कम होगा :

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. माना M , 3×3 का व्युत्क्रमणीय आव्यूह है जिसकी वास्तविक प्रविष्टियाँ हैं तथा माना I , 3×3 के तत्समक आव्यूह को दर्शाता है। यदि $M^{-1} = \text{adj}(\text{adj } M)$ हो, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सदैव सत्य होगा/होंगे?
- (A) $M = I$ (B) $\det M = 1$ (C) $M^2 = I$ (D) $(\text{adj } M)^2 = I$
8. अतिपरवलय $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{1} = 1$ के बिन्दु P पर प्रथम चतुर्थांश में खींचा गया अभिलम्ब, क्रमशः धनात्मक x -अक्ष तथा y -अक्ष के बिन्दुओं A तथा B पर समान अन्तःखण्ड काटता है। बिन्दु ' P ' पर स्पर्श रेखा, x -अक्ष को बिन्दु C पर काटती है। बिन्दु ' P ' पर अभिलम्ब, दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ को भी स्पर्श करता है। यदि $\Delta_1 = \Delta PAC$ का क्षेत्रफल तथा $\Delta_2 = \Delta PBC$ का क्षेत्रफल हो, तो
- (A) $a^2 + b^2$ का मान $\frac{25}{3}$ होगा (B) $a^2 + b^2$ का मान $\frac{50}{3}$ होगा
- (C) $\frac{\Delta_1}{\Delta_2} = \frac{1}{4}$ (D) $\frac{\Delta_1}{\Delta_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

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।

दिया गया संतत फलन

$$y = f(x) = \begin{cases} x^2 + 10x + 8 & x \leq -2 \\ ax^2 + bx + c & -2 < x < 0 \quad a \neq 0 \\ x^2 + 2x & x \geq 0 \end{cases}$$

है। रेखा L, $y = f(x)$ के आरेख को तीन बिन्दुओं पर स्पर्श करती है।

सूची-I में कुछ व्यंजक दिये गये हैं जिनका सूची-II में नीचे मान दिया गया है :

सूची-I	सूची-II
(I) रेखा L की प्रवणता होगी	(P) 2
(II) $a + b + c$ का मान होगा	(Q) 3
(III) $a^2 + b - c$ का मान होगा	(R) 4
(IV) $a \times b - c$ का मान होगा	(S) 5
	(T) 6
	(U) 7

निम्न में से कौनसा केवल सही संयोजन है?

(A) (I)→(P)

(B) (I)→(Q)

(C) (II)→(U)

(D) (II)→(T)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

दिया गया संतत फलन

$$y = f(x) = \begin{cases} x^2 + 10x + 8 & x \leq -2 \\ ax^2 + bx + c & -2 < x < 0 \quad a \neq 0 \\ x^2 + 2x & x \geq 0 \end{cases}$$

है। रेखा L, $y = f(x)$ के आरेख को तीन बिन्दुओं पर स्पर्श करती है।

सूची-I में कुछ व्यंजक दिये गये हैं जिनका सूची-II में नीचे मान दिया गया है :

सूची-I	सूची-II
(I) रेखा L की प्रवणता होगी	(P) 2
(II) $a + b + c$ का मान होगा	(Q) 3
(III) $a^2 + b - c$ का मान होगा	(R) 4
(IV) $a \times b - c$ का मान होगा	(S) 5
	(T) 6
	(U) 7

निम्न में से कौनसा केवल सही संयोजन नहीं है ?

- (A) (I)→(R) (B) (III)→(Q) (C) (III)→(U) (D) (IV)→(T)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

माना त्रिभुजाकार पिरामिड ABCD है जिसके कोणीय बिन्दुओं के स्थिति सदिश $A(3, 0, 1)$, $B(-1, 4, 1)$, $C(5, 2, 3)$ तथा $D(0, -5, 4)$ है। माना त्रिभुज BCD की माध्यिकाओं का प्रतिच्छेद बिन्दु G है।

सूची-I में कुछ व्यंजक दिये गये हैं जिनका सूची-II में नीचे मान दिया गया है।

सूची-I	सूची-II
(I) सदिश \overline{AG} की लम्बाई होगी	(P) $\frac{14}{\sqrt{6}}$
(II) ΔABC का क्षेत्रफल होगा	(Q) $\frac{4}{\sqrt{6}}$
(III) सम्मुख फलक पर शीर्ष D से लम्ब की लम्बाई होगी	(R) $4\sqrt{6}$
(IV) ΔABD का क्षेत्रफल होगा	(S) $\frac{\sqrt{51}}{3}$
	(T) $2\sqrt{82}$
	(U) $\sqrt{82}$

निम्न में से कौनसा केवल सही संयोजन है?

(A) (I)→(S)

(B) (III)→(Q)

(C) (IV)→(R)

(D) (IV)→(Q)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

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

माना त्रिभुजाकार पिरामिड ABCD है जिसके कोणीय बिन्दुओं के स्थिति सदिश $A(3, 0, 1)$, $B(-1, 4, 1)$, $C(5, 2, 3)$ तथा $D(0, -5, 4)$ है। माना त्रिभुज BCD की माध्यिकाओं का प्रतिच्छेद बिन्दु G है।

सूची-I में कुछ व्यंजक दिये गये हैं जिनका सूची-II में नीचे मान दिया गया है।

सूची-I	सूची-II
(I) सदिश \overline{AG} की लम्बाई होगी	(P) $\frac{14}{\sqrt{6}}$
(II) ΔABC का क्षेत्रफल होगा	(Q) $\frac{4}{\sqrt{6}}$
(III) सम्मुख फलक पर शीर्ष D से लम्ब की लम्बाई होगी	(R) $4\sqrt{6}$
(IV) ΔABD का क्षेत्रफल होगा	(S) $\frac{\sqrt{51}}{3}$
	(T) $2\sqrt{82}$
	(U) $\sqrt{82}$

निम्न में से कौनसा केवल सही संयोजन नहीं है?

(A) (IV)→(T)

(B) (II)→(R)

(C) (III)→(P)

(D) (II)→(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, -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।

\oplus	\ominus
● ● ① ①•① ①	● ● ● ①•① ●
① ① ① ①•① ①	① ① ① ①•① ①
② ② ② ②•● ②	② ② ② ②•● ②
③ ③ ③ ③•③ ③	③ ③ ③ ③•③ ③
④ ④ ④ ④•④ ④	④ ④ ④ ④•④ ④
⑤ ⑤ ⑤ ⑤•⑤ ●	⑤ ⑤ ⑤ ●•⑤ ⑤
⑥ ⑥ ⑥ ⑥•⑥ ⑥	⑥ ⑥ ⑥ ⑥•⑥ ⑥
⑦ ⑦ ● ●•⑦ ⑦	⑦ ⑦ ⑦ ⑦•⑦ ⑦
⑧ ⑧ ⑧ ⑧•⑧ ⑧	⑧ ⑧ ⑧ ⑧•⑧ ⑧
⑨ ⑨ ⑨ ⑨•⑨ ⑨	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 खिलाड़ी आने वाले 20 दिनों के दौरान ठीक 5 दिनों के लिये अभ्यास करना चाहता है, परन्तु वह खुद को थकाना नहीं चाहता है। इसलिये उसने दो अभ्यास सत्रों के बीच कम से कम 2 दिन का आराम करने का फैसला किया है। उन तरीकों की संख्या, जिसमें वह आराम कर सकता है, होगी
2. आच्छादक फलनों
 $f : \{1, 2, 3, 4, 5\} \rightarrow \{3, 4, 5, 6, 7\}$ की कुल संख्या होगी, ताकि $f(i) \neq i + 2$ हो
3. दो निष्पक्ष पाती पासों को एक साथ फेक कर उन फलकों पर संख्याओं के योगफल को देखा जाता है। यदि p संख्याओं के पूर्ण वर्ग में प्राप्त होने से पहले, अभाज्य संख्याओं के रूप में योगफल प्राप्त होने की प्रायिकता को दर्शाता है, तो $88p$ का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. माना n वें घण्टे में फाईटर प्लेन द्वारा तय की गयी दूरी d_n है। $d_{n+1} = 2d_n + n(1+2^n)$, $\forall n = 1, 2, 3, 4, \dots$ जहाँ $d_1 = 1$ है। यदि किसी सामान्य n के लिये $d_n = (n^2 - 2n + 13)2^{n-2} - (n + 1)$ है, तो n का मान होगा
5. $\int_{-3}^3 x^{16} \{x^{17}\} dx$ के बराबर $\frac{3^\lambda}{\mu}$ ($\{ \}$ भिन्नात्मक भाग) हो, तो $\lambda + \mu$ का न्यूनतम मान होगा (जहाँ $\lambda, \mu \in \mathbb{N}$)
6. वक्र $y^2 = \alpha x^3 - \beta$ के बिन्दु $(2, 3)$ पर अभिलम्ब $x + 4y$ है, तो $\alpha + \beta$ 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