

P1-17-6-0

प्रश्नपत्र-1

कोड ०

समय : ३ घंटे

अधिकातम अंक : 183

कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें

सामाजिक

1. यह भौतिक अपराध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़ें जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
 2. प्रश्नपत्र का कोड (CODE) इस प्र४ के ऊपरी दायें कोने और इस पुस्तिका के पिछले प्र४ के दायें कोने पर छपा है।
 3. प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑफिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) (ORS) का उपयोग करें।
 4. प्रश्नपत्र कोड ओ.आर.एस. के बायें तथा दायें भाग में छापे हुए हैं। सुनिश्चित करें की यह दोनों कोड समांहर हैं तथा ये प्रश्नपत्र पुस्तिका पर छपे कोड के समान हैं। यदि नहीं, तो ओ.आर.एस. को बदलने के लिए निरीक्षक से संपर्क करें।
 5. कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
 6. इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिये गए स्थान में अपना नाम व रोल नंबर लिखिए एवं हस्ताक्षर बनाइये।
 7. पूर्वाह 9.00 बजे इस पुस्तिका की मुहर तोड़ो के बाद कृपया जाँच लें की इसमें 36 पृष्ठ हैं और सभी 54 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। यदि नहीं, तो प्रश्नपत्र को बदलने के लिए निरीक्षक से संपर्क करें।
 8. परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ति पाले जा सकते हैं।

आॅप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.)

- दी गयी ओ.आर.एस. (ऊपरी शीट) के साथ परीक्षार्थी की शीट (निचली शीट) संलग्न है। परीक्षार्थी की शीट ओ.आर.एस. कि कार्बन-रहित प्रति है।
 - ओ.आर.एस. पर अनुरूप बुलबुलों (bubbles) को पर्याप्त दबाव डालकर काला करें। ऐसा करने से परीक्षार्थी की शीट पर भी अनुरूप स्थान पर चिन्ह लग जाएगा।
 - ओ.आर.एस. को परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
 - परीक्षा के समापन पर आपको परीक्षार्थी की शीट ले जाने की अनुमति है।
 - ओ.आर.एस. में हेर-फेर/विकृति न करें। ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।
 - अपना नाम, रोल नंबर एवं परीक्षा केंद्र का कोड ओ.आर.एस. में लिए गए खानों में कलम से लिखें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी विवरण ओ.आर.एस. में कहीं और न लिखें। रोल नंबर के हर अंक के नीचे अनुरूप बुलबुले को काला करें।

ओ.आर.एस. पर बलबलों को काला करने की विधि

15. ओ.आर.एस. के बुलबुलों को काले बॉल पॉइन्ट कलम से काला करें।
 16. बुलबुले को पूर्ण रूप से काला करें।
 17. बुलबुले को काला काने का उपयुक्त तरीका है:
 18. ओ.आर.एस. मशीन-जाँच्य है। सुनिश्चित करें की बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
 19. 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।

कपया शेष निर्देशों के लिये इसे पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ को पढ़ें।



Jan 15 1960

253160

भाग I : भौतिकी

खंड -1 (अधिकतम अंक : 28)

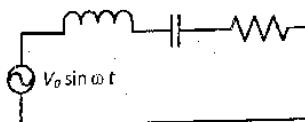
- इस खंड में सात प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प [A], [B], [C] और [D] हैं जिनमें एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए आओ. आर. एस. पर सारे सही उत्तर (उत्तरों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नानि खित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे:

पूर्ण अंक	: +4	यदि सिर्फ सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया है।
आशेक अंक	: +1	प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है।
शून्य अंक	: 0	यदि किसी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक	: -2	अन्य सभी परिस्थितियों में।

- उदाहरण: यदि एक प्रश्न के सारे सही उत्तर विकल्प [A], [C] और [D] हैं, तब इन तीनों के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर +4 अंक मिलेंगे, सिर्फ [A], [D] के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर +2 अंक मिलेंगे, तथा [A] और [B] के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर -2 अंक मिलेंगे क्योंकि एक गलत विकल्प के अनुरूप बुलबुले को भी काला किया गया है।

Q1 चित्र में दिखाये गए परिपथ में $L = 1 \mu\text{H}$, $C = 1 \mu\text{F}$, $R = 1 \text{k}\Omega$ है। एक परिवर्ती घोलता ($V = V_0 \sin \omega t$) स्रोत से श्रृंखला संबद्ध है। निम्न में से कौन सा (से) कथन सही है / हैं?

$$L = 1 \mu\text{H} \quad C = 1 \mu\text{F} \quad R = 1 \text{k}\Omega$$

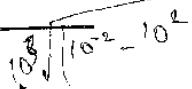


$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

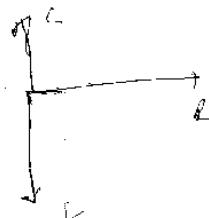
$$= \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

- [A] जब $\omega \sim 0$ होगी तब परिपथ में बहती धारा शून्य के निकट होगी
- [B] जब विद्युत धारा घोलता की समकल में होगी तो वह आवर्ति R पर निर्भर नहीं वर्ते
- [C] जब $\omega = 10^4 \text{ rad.s}^{-1}$ होगी तब विद्युत धारा (electric current) घोलता की समकल में होगी
- [D] जब $\omega \gg 10^6 \text{ rad.s}^{-1}$, परिपथ संधारित्र (capacitor) की तरह व्यवहार करता है

रफ कार्य के लिए स्थान



$$V_0 = \frac{I_0}{\omega}$$



* 6

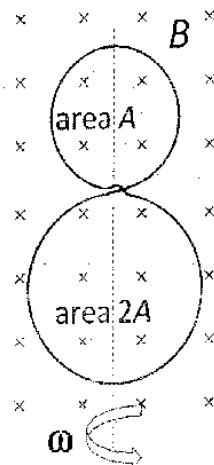
Q.2 एक समदिव्यहृ प्रिज्म का प्रिज्म कोण A है (isosceles prism of angle A)। इस प्रिज्म का अपवर्तनांक μ है। इस प्रिज्म का न्यूनतम विचलन कोण (angle of minimum deviation) $\delta_m = A$ है। निम्न में से कौन सा (से) कथन सही है / हैं?

- [A] जब प्रिज्म का आपतन कोण $i_1 = A$ है तब प्रिज्म के भीतर प्रकाश किरण प्रिज्म के आधार के समानान्तर होंगी।
- [B] न्यूनतम विचलन में आपतित कोण i_1 एवं प्रथम अपवर्तक तल के अपवर्तक कोण $r_1 = (i_1/2)$ द्वारा संबंधित है।
- [C] जब पहले तल पर आपतन कोण $i_1 = \sin^{-1} \left[\sin A \sqrt{4 \cos^2 \frac{A}{2} - 1} - \cos A \right]$ है, तब इस प्रिज्म के लिए द्वितीय तल से निर्गत किरण प्रिज्म के पृष्ठ से स्पर्शी होगी (tangential to the emergent surface).
- [D] प्रिज्म का अपवर्तनांक μ एवं प्रिज्म कोण (A), $A = \frac{1}{2} \cos^{-1} \left(\frac{\mu}{2} \right)$ द्वारा संबंधित है।

रफ कार्य के लिए स्थान



Q. एक गोलाकार विद्युत-रोधी ताप्र तार (insulated copper wire) को A एवं $2A$ वाले दो क्षेत्रफलों के बलयों में व्यावर्तित किया गया है। तारों के अलिङ्गन सिंटु विद्युतरोधी रहते हैं (जैसा चित्र में दर्शाया गया है)। संपूर्ण गलव कागज के ताल में रिस्थित है। कागज के टल के अभिलम्बवत रेखर तथा एक समान चुम्बकीय क्षेत्र B सर्वत्र उपस्थित है। बलय अपने सामुदायिक व्यासों से बने अक्ष के परिवर्तन समय $t = 0$ से ω कोणीय वेग (angular velocity) से घूमना शुरू करता है। निम्न में से कौन सा (से) कथन सही हैं?



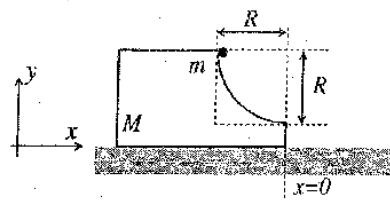
- [A] प्रेरित विद्युत वाहक बल (emf induced) बलयों के क्षेत्रफलों के योग के समानुपातिक है
- [B] जब बलयों का तल कागज के तल से अभिलम्ब विश्वा में होता है तब अभिवाह के परिवर्तन की दर अधिकतम होती है
- [C] दोनों बलयों से उत्पन्न कुल प्रेरित विद्युत वाहक बल (emf induced) $\cos \omega t$ के समानुपाती है
- [D] दोनों बलयों से उत्पन्न अधिकतम कुल प्रेरित विद्युत वाहक बल (net emf) का आयाम, छोटे बलय में उत्पन्न अधिकतम प्रेरित विद्युत वाहक बल के आयाम के धरावर होगा

रफ कार्य के लिए स्थान

Q.4 एक सपाट प्लेट (flat plate) अल्प दबाव के गैस (gases at low pressure) में, अपने तल की अभिलंब दिशा में, बाह्य बल F के प्रभाव में अप्रसरित है। प्लेट की गति v , गैस अणुओं के ओसत गति U से बहुत कम है। निम्न में से कौन सा (से) कथन सही है / हैं?

- [A] कुछ समय के बाद बाह्य बल F और प्रतिरोधक बल संतुलित हो जाएगे
- [B] प्लेट सर्वदा शुन्येतर रिश्तर त्वरण (constant non-zero acceleration) से चलती रहेगी
- [C] प्लेट द्वारा अनुभव हुआ प्रतिरोधक बल U के समानुपाती हैं v
- [D] प्रतिगामी एवं अनुगामी पृष्ठ के दबाव का अंतर UV के समानुपाती है

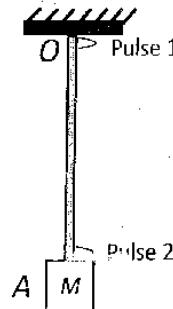
Q.5 वृत्ताकार चाप कले एक गुटके का द्रव्यमान M है। दो गुटका १क धर्षण रहित मेज पर स्थित है। मेज के सापेक्ष (*in a co-ordinate system fixed to the table*) गुटके का दाहिना कोर (right edge) $x = 0$ पर स्थित है। द्रव्यमान m वाले एक बिंदु कण (point mass) को वृत्ताकार चाप के उच्चतम बिंदु से विरामावस्था से छोड़ा जाता (released from rest) है। ये बिंदु कण वृत्ताकार पथ पर नीचे की ओर सरकता है। जब बिंदु कण गुटके से रांपके बिहीन हो जाता है, तब उसकी तात्पर्यिक स्थिति x और गति v है। निम्न में से कौन सा (से) कथन सही है / हैं?



- [A] बिंदु कण (m) का वेग $v = \sqrt{\frac{2gR}{1 + \frac{m}{M}}}$ है
- [B] गुटके (M) के संहति केंद्र के विस्थापन का X घटक (X co-ordinate) $-\frac{mR}{M+m}$ है
- [C] बिंदु कण (m) का स्थान $x = -\sqrt{2} \frac{mR}{M+m}$ है
- [D] गुटके (M) का वेग $V = -\frac{m}{M} \sqrt{2gR}$ है

रफ कार्य के लिए स्थान

Q.6 एक रखाने रेखिक घनतापले (uniform mass per unit length) उर्ध्वाधर डोर के निचले पिरे पर एक गुटका M लटका हुआ है। डोर का दूसरा सिरा दूढ़ आधार (बिंदु O) से संलग्न है। तरंग-दैर्घ्य λ_0 की अनुप्रस्थ तरंग स्पंद (स्पंद 1, pulse 1) बिंदु O पर उत्पन्न की गई है। ये तरंग स्पंद बिंदु O से बिंदु A तक T_{OA} समय में पहुँचती है। गुटके M को दिनांकित बिंदु A पर निर्माण की गई तरंग-दैर्घ्य λ_0 की अनुप्रस्थ तरंग स्पंद (स्पंद 2, pulse 2), बिंदु A से बिंदु O तक T_{AO} समय में पहुँचती है। निम्न में से कौन सा (से) कथन सही है / हैं?



- [A] समय $T_{AO} = T_{OA}$
- [B] स्पंद 1 (pulse 1) की तरंग-दैर्घ्य बिंदु A तक पहुँचने में लम्बी हो जाएगी
- [C] डोर के अनुप्रस्थ प्रैमित किसी भी स्पंद का वेग उसकी आवृत्ति एवं तरंग-दैर्घ्य पर निर्भर नहीं है
- [D] डोर के मध्य बिंदु पर स्पंद 1 (pulse 1) एवं स्पंद 2 (pulse 2) का वेग समान है

रफ कार्य के लिए स्थान

Q.7 मानवीय पृथीव क्षेत्रफल लगभग 1 m^2 होता है। मानव शरीर का तापमान परिवेश के तापमान से 10 K अधिक होता है। परिवेश तापमान $T_0 = 300 \text{ K}$ है, इस परिवेश तापमान के लिए $\sigma T_0^4 = 460 \text{ W/m}^{-2}$ है। जहाँ σ स्टीफन-बोल्ट्जमान नियतांक (Stefan-Boltzmann constant) है। मैमन में से कौन सा (ए) कथन सत्य है / हैं?

- [A] मानवीय शरीर के तापमान में अगर सार्थक वृद्धि हो तब प्रकाश कुम्भकीय विकरण स्पैक्ट्रम की शिखर तरंग-दैर्घ्य (peak in the electromagnetic spectrum) दीर्घ तरंग-दैर्घ्य की ओर विस्थापित होती है
- [B] परिवेश तापमान अगर ΔT_0 से घटता है ($\Delta T_0 \ll T_0$) तब मानव के शरीर को तापमान का अनुरक्षण करने के लिए $\Delta W = 4\sigma T_0^3 \Delta T_0$ अधिक ऊर्जा विकिरित करनी पड़ती है
- [C] मानवीय शरीर से 1 सेकंड में निकटाम विकिरित ऊर्जा 60 जूल (60 Joules) है
- [D] पृथीव क्षेत्रफल घटाने (जैसे: सिकुड़ने से) से मानव अपने शरीर से विकिरित ऊर्जा घटाते हैं एवं अपने शरीर का तापमान अनुरक्षित करते हैं

रफ कार्य के लिए स्थान

खंड 2 (उम्मिक्षकात्र अंक : 15)

- इस खंड में पांच प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए 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 जायेंगे:

धूर्ण अंक	: +3	यदि सिर्फ़ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक	: 0	अन्य सभी परिस्थितियों में।

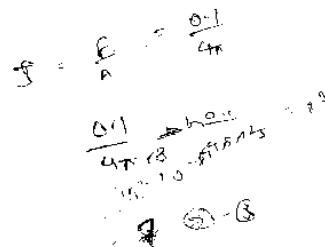
Q.8 एक हाइड्रोजन परमाणु का एक इलेक्ट्रॉन n_i व्यवाटन संख्या (quantum number) वाले कक्ष से n_f क्वाटम संख्या (quantum number) के कक्ष में प्रवेश करता है। V_i तथा V_f प्राथमिक एवं अंतिम स्थितिज उजाइ हैं। यदि $\frac{V_i}{V_f} = 6.25$, तब n_f की न्यूनतम सम्भावी संख्या (smallest possible n_f) है

2

Q.9 पृष्ठ-तनाव (surface tension) $S = \frac{0.1}{4\pi} \text{ Nm}^{-1}$ के द्वारा के एक बूँद की विज्या $R = 10^{-2} \text{ m}$ है, जिसे K समरूप बूँदों में विभाजित किया गया है। पृष्ठ-ऊर्जा का बदलाव $\Delta U = 10^{-2} \text{ Joules}$ है। यदि $K = 10^4$ है तब α का मन होगा

4

रफ कार्य के लिए स्थान

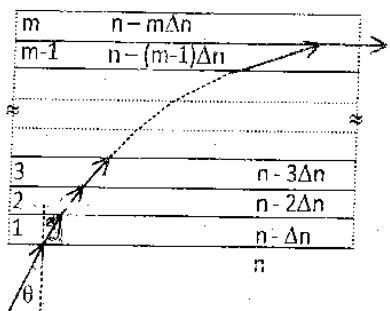


Q.10 एक स्थिर खोल आवृत्ति $f_0 = 492 \text{ Hz}$ की ध्वनि उत्सर्जित करता है। 2 ms^{-1} के गति से अपगमर्ही कार से यह ध्वनि प्रसारित होती है। इनी खोल प्रश्नातित संकेत को प्राप्त कर के मूल संकेत पर अध्ययनित (superpose) करता है। तब परिणामी सिग्नल की ट्रिपंड-आवृत्ति (beat frequency) है
(ध्वनि की गति 330 ms^{-1} है। कार ध्वनि को उसकी प्राप्त हुई आवृत्ति पर प्रसारित करती है।)

Q.11 आयोडीन का समरूपातिक (isotope) ^{131}I , जिसकी अर्थ-आयु 8 दिन है, β -क्षय के कारण जेनोन (Xenon) के समरूपातिक में क्षयित होता है। अन्य मात्रा का ^{131}I चिड़ित (labelled) सीरम (serum) मानव शरीर में अन्तःदिस (inject) किया गया, जिस मात्रा की अंकितता (activity) 2.4×10^5 बेक्रेल (Bequerel) है। यह सिन्गा स्थिर ध्रात्र में आधे घंटे में एकसमान पितरित होता है। अगर 11.5 घंटे बाद 2.5 मा रक्त 115 बेक्रेल की अंकितता दर्शाता है, तब मानव शरीर में रक्त आवृत्ति (लीटर में) है
(आप $e^x \approx 1 + x$ for $|x| \ll 1$ एवं $\ln 2 \approx 0.7$ का उपयोग कर सकते हैं।)

रक्त कार्य के लिए स्थान

Q.12 एकवर्णी प्रकाश (monochromatic light) अवर्तनक $n = 1.6$ दाले माध्यम में प्रगामी है। इह प्रकाश काँच की चौंती (slack of glass layers) पर निवले स्तर से $A = 30^\circ$ कोण पर अपतित होता है। (जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है)। काँचों के स्तर परस्पर समातर हैं। काँच के दीर्घी के अवर्तनांक Δn हैं $n_m = n - m\Delta n$, क्रम से घट रहे हैं। यहाँ m स्तर का अपवर्तनांक n_m है और $\Delta n = 0.1$ है। प्रकाश किरण ($m - 1$) एवं m स्तर के पृष्ठतल से समातर दिशा में दाईं ओर से बाहर निकलता है। तब m का मान होगा?



रफ कार्य के लिए स्थान

$$1.6 - 0.1m$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$n$$

खंड ३ (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में सुमेल प्रकार के छह प्रश्न हैं।
- इस खंड में दो टेबल हैं (प्रत्येक टेबल में 3 कालम और 4 पंक्तियाँ हैं)।
- प्रत्येक टेबल पर आधारित तीन प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प [A], [B], [C] और [D] हैं जिनमें सिर्फ एक विकल्प सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ. आर. एस. पर सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे:
पूर्ण अंक : +3 यदि सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

रक्कार्य के लिए स्थान

नीचे दी गयी टेक्सल के तीन कालमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों Q.13, Q.14 और Q.15 के उत्तर दीजिये।

[५] वार्जियुक्ट कण (इलेक्ट्रॉन या प्रोटोन) उपरिकृत गति वेने गूल बिन्डु ($x = 0, y = 0, z = 0$) पर प्रस्तुत (introduced) होता है। स्थिर तथा एकसमान विद्युत् शेत्र \vec{E} एवं चुम्बकीय शेत्र \vec{B} राखते उपस्थित हैं। कण की गति \vec{v} , विद्युत् शेत्र \vec{E} तथा चुम्बकीय शेत्र \vec{B} निम्न कालमों 1, 2 एवं 3 में लगातार दर्शाये गये हैं। E_0, B_0 के मान धनात्मक हैं।

कालम 1	कालम 2	कालम 3
(I) इलेक्ट्रॉन $\vec{v} = 2 \frac{E_0}{B_0} \hat{x}$ से	(i) $\vec{E} = E_0 \hat{x}$	(P) $\vec{B} = -B_0 \hat{x}$
(II) इलेक्ट्रॉन $\vec{v} = \frac{E_0}{B_0} \hat{y}$ से	(ii) $\vec{E} = -E_0 \hat{y}$	(Q) $\vec{B} = B_0 \hat{x}$
(III) प्रोटोन $\vec{v} = 0$ से	(iii) $\vec{E} = -E_0 \hat{x}$	(R) $\vec{B} = B_0 \hat{y}$
(IV) प्रोटोन $\vec{v} = 2 \frac{E_0}{B_0} \hat{x}$ से	(iv) $\vec{E} = E_0 \hat{x}$	(S) $\vec{B} = B_0 \hat{z}$

Q.13 किस स्थिति में कण सीधी रेखा में क्रणात्मक y -अक्ष (negative y -axis) की दिशा में चलेगा?

- [A] (IV) (ii) (S) [B] (II) (iii) (Q) [C] (III) (ii) (R) [D] (III) (ii) (P)

Q.14 किस स्थिति में कण अचल गति से सीधी रेखा में चलन करता है?

- [A] (II) (iii) (S) [B] (III) (iii) (P) [C] (IV) (i) (S) [D] (III) (ii) (R)

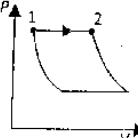
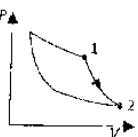
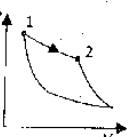
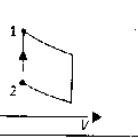
Q.15 किस स्थिति में कण +z-अक्ष अनुदिश कुंडलिनी पथ (helical path along positive z-axis) का अनुसरण करेगा?

- [A] (II) (ii) (R) [B] (III) (iii) (P) [C] (IV) (i) (S) [D] (IV) (ii) (R)

रफ कार्य के लिए स्थान

नीचे दी गयी टेबल के तीन कालमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों Q.16, Q.17 और Q.18 के उत्तर दीजिये।

एक आदर्श गैस (ideal gas) विभिन्न चक्रीय उष्णपातिक प्रक्रमों से गुजरता है। यह निम्न कालम 3 में $P - V$ आरेख द्वारा दर्शाया गया है। केवल स्थिति 1 से स्थिति 2 जानेवाले पथ की ओर ध्यान दें। इस पथपर निकाय पर हुआ कार्य W है (work done on the system)। यहाँ γ नियत ताव एवं नियत आयतन ऊष्मा-धरिताओं का अनुपात है (ratio of the heat capacities)। गैस के मोलों (moles) की संख्या n है।

कालम 1	कालम 2	कालम 3
(I)	(i)	(P)
$W_{1 \rightarrow 2} = \frac{1}{\gamma - 1} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$	समतापीय	
(II)	(ii)	(Q)
$W_{1 \rightarrow 2} = -PV_2 + PV_1$	समआयतनिक (isochoric)	
(III)	(iii)	(R)
$W_{1 \rightarrow 2} = 0$	समदबीय	
(IV)	(iv)	(S)
$W_{1 \rightarrow 2} = -nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$	रुद्धोष्म (adiabatic)	

रफ कार्य के लिए स्थान

Q.16 निम्न विकल्पों में से कौन सा संयोजन आवश्यक है जो ध्वनि की गति के माप के संशोधन में प्रयुक्त उच्चागतिक प्रक्रिया को राहीं दर्शाता है ?

- [A] (IV) (ii) (R) [B] (I) (ii) (Q) [C] (I) (iv) (Q) [D] (III) (iv) (R)

Q.17 निम्न दिए विकल्पों में कौन सा संयोजन $\Delta U = \Delta Q - P\Delta V$ प्रक्रिया का अकेले सही प्रतिनिधित्व करता है ?

- [A] (II) (iii) (S) [B] (II) (ii) (P) [C] (III) (iii) (P) [D] (II) (iv) (R)

Q.18 निम्न विकल्पों में कौन सा संयोजन सही है?

- [A] (II) (iv) (F) [B] (III) (ii) (S) [C] (II) (iv) (R) [D] (IV) (ii) (S)

भाग I समाप्तः भौतिकी

रण कार्य के लिए स्थान

भाग II: रसायन विज्ञान

खंड 1 (अधिकतम अंक: 28)

- इस खंड में सात प्रश्न हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प [A], [B], [C] और [D] हैं जिनमें एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ. आर. एस. पर सारे सही उत्तर (उत्तरों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला करें।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे:
- | | | |
|-----------|----|--|
| पूर्ण अंक | +4 | यदि सिफ सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया है। |
| आशिक अंक | +1 | प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है। |
| शून्य अंक | 0 | यदि किसी बुलबुले को काला नहीं किया है। |
| ऋण अंक | -2 | अन्य सभी परिस्थितियों में। |
- उदाहरण: यदि एक प्रश्न के सारे सही उत्तर विकल्प [A], [C] और [D] हैं, तब इन तीनों के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर +2 अंक मिलेंगे, सिर्फ [A], [D] के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर +2 अंक मिलेंगे; तथा [A] और [B] के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर -2 अंक मिलेंगे क्योंकि एक गलत विकल्प के अनुरूप बुलबुले को भी काला किया गया है।

Q.19 समूह 17 के दत्तों के X_2 अणुओं का रंग इनके वर्ग में नीचे जाने पर पीले रंग से धीरे-धीरे बैगनी रंग में बदलता है। यह निम्न में से किसके फलस्वरूप है

- | | |
|--|--|
| <p>[A] सामान्य ताप पर कर्ण में नीचे जाने पर X_2 की भौतिक अवस्था गैस से ठोस में बदलती है</p> <p>[B] वर्ग में नीचे जाने पर HOMO-LUMO का अंतर घटता है</p> <p>[C] वर्ग में नीचे जाने पर $\pi^* - \sigma^*$ का अंतर घटता है</p> <p>[D] वर्ग में नीचे जाने पर आयनन उर्जा घटती है</p> | ▼ ▲ ✖
+4 -2
+1 0
-2 -1 |
|--|--|

रफ कार्य के लिए स्थान

Q.20 एक गुलाबी रंग वाले $MC_2 \cdot 6H_2O$ (X) और NH_4Cl के जलीय विलयन में अधिक्या जलीय अमोनिया के मिलाने पर, वायु की उपस्थिति में एक अष्टफलकीय संकर (octahedral complex) Y देता है। जलीय विलयन में सकर Y 1.3 पियुत्र अपघट्य (electrolyte) की तरह व्यवहार करता है। सामान्य ताप पर अधिक्या HCl के साथ X की अप्सिक्रिया के परिणाम स्वरूप एक नीले रंग का संकर Z बनता है। X और Z का परिसर्वता प्रथकरण, मन्त्र पुम्बकीय आघर्ष (spin only magnetic moment) 3.87 B.M. है, जबकि यह संकर Y के लिए शून्य है। निम्न में से कौन सा (से) विकल्प सही है (हैं) ?

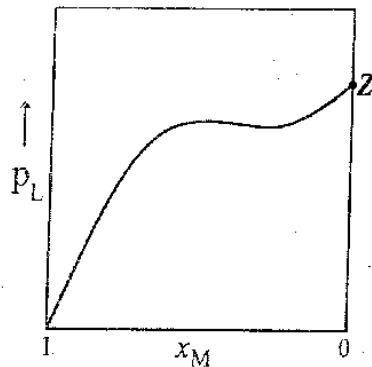
- [A] Y में केन्द्रीय धातु अण्य का संकरण (hybridization) d^2sp^3 है
- [B] जब $0^\circ C$ पर X और Z साम्यावस्था में हैं तो विलयन का रंग गुलाबी है
- [C] Z एक चतुर्भुजलकीय (tetrahedral) संकर है
- [D] Y में सिल्वर नाइट्रोट मिलाने पर सिल्वर पलोराइड के केवल दो समतुल्य मिलते हैं

Q.21 एक आदर्श गैस को (p_1, V_1, T_1) से (p_2, V_2, T_2) तक विभिन्न अवस्थाओं के अधीन फैलाया गया है। निम्नलिखित विकल्पों में सही कथन है (है) :

- [A] यदि फैलाव मुक्त ऊर्जा से किया जाय तो यह साथ -साथ दोनों रामतापी (isothermal) एवं रुद्धोष्ण (adiabatic) हैं C
- [B] जब V_1 से V_2 तक रुद्धोष्ण अवस्था के अधीन इसका उत्क्रमणीय (reversible) फैलाव किया जाय तो गैस द्वारा किए गया कार्य V_1 से V_2 तक रामतापी (isothermal) अवस्थाओं के अधीन उत्क्रमणीय फैलाव में किये गए कार्य की तुलना में कम है
- [C] जब इसे अनुक्रमणीय तरीके से (irreversibly) (p_2, V_2) से (p_1, V_1) तक स्थिर दबाव p_c के विरुद्ध दबाया जाता है तो गैस के उपर किया गया कार्य अधिकतम होता है
- [D] गैस की आतंरिक ऊर्जा में बदलाव (i) शून्य है यदि इसे $T_1 = T_2$ के साथ फैलाव उत्क्रमणीय (reversible) तरीके से किया जाए, और (ii) घनात्मक है यदि इसे $T_1 \neq T_2$ के साथ रुद्धोष्ण (adiabatic) परिस्थितियों के अधीन उत्क्रमणीय (reversible) फैलाव किया जाए

रफ कार्य के लिए स्थान

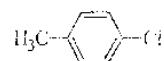
Q.22 L और M द्रवों के मिश्रण द्वारा बनाये एक पिलयन में द्रव M के ग्राम-अणुक घिन्न (mole fraction) के शुद्ध द्रव L के वाष्प दबाव के वित्र में विचलन गया है। यहाँ x_L और x_M , L और M के कमशः ग्राम-अणुक घिन्नों को निरूपित करते हैं। इस विकल्प का (कि) उपयुक्त जही कथन है (है)



- [A] शुद्ध द्रव L में L-L के बीच में और शुद्ध द्रव M में M-M के बीच में अंतरा-अणुक क्रियाएं L-M के बीच में अंतरा-अणुक क्रियाओं से प्रबल हैं जब उन्हें विलयन में नियमित किया जाता है
- [B] बिंदु Z शुद्ध द्रव M के वाष्प दाब को नियमित करता है और जब $x_L \rightarrow 0$ तो राउल्ट का नियम (Raoult's law) का पालन होता है
- [C] बिंदु Z शुद्ध द्रव M के वाष्प दाब को नियमित करता है और $x_L = 0$ से $x_L = 1$ तक राउल्ट का नियम (Raoult's law) का पालन होता है
- [D] बिंदु Z शुद्ध द्रव L के वाष्प दाब को नियमित करता है और जब $x_L \rightarrow 1$ तो राउल्ट का नियम (Raoult's law) का पालन होता है

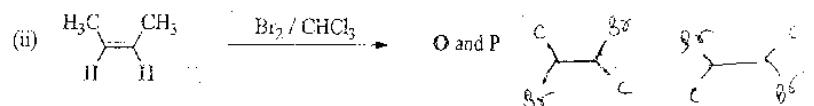
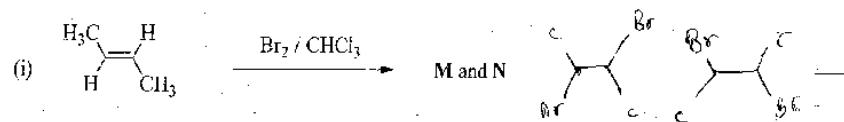
रफ कार्य के लिए स्थान

Q.23 निम्नलिखित धोमि का (के) आई. पी. रो. री. (IUPAC) नाम है (है)



- [A] 1-क्लोरो-4-मैथिल बेंजीन
- [B] 4-क्लोरो टोलुइन
- [C] 1-मैथिल-4-क्लोरोबेंजीन
- [D] 4-मैथिलब्लोरो बेंजीन

Q.24 निम्नलिखित संकलन अभिक्रियाओं (addition reactions) के लिए सही कथन है (हैं)



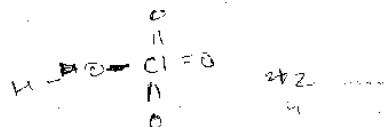
- [A] O और P समरूप अणु हैं
- [B] केन्द्रीय अभिक्रियाओं में ब्रोमिनेकरण ट्रांस संकलन द्वारा बढ़ता है
- [C] (M और O) और (N और P) एन्टीओमेरो (enantiomers) के दो युगल हैं
- [D] (M और O) और (N और P) डाइस्टीरिओमेरों (diastereomers) के दो युगल हैं

रफ कार्य के लिए स्थान

Q25 HClO_4 और HClO के बारे में सही कथन हैं (हो)।

- [A] HClO_4 का संयुक्ती प्राच (conjugate base) H_2O से दुर्बल क्षमता है।
- [B] HClO_4 और HClO दोनों में केंद्रीय परमाणु sp^3 संकरित हैं।
- [C] Cl_2 की H_2O के साथ अधिक्रिया होने पर HClO_4 बनता है।
- [D] क्राण्डन के अनुनाद स्थिरीकरण (resonance stabilization) के फलस्वरूप HClO_4 , HClO से अधिक अम्लीय है।

रफ कार्य के लिए स्थान

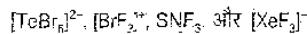


खंड -2 (अधिकतम अंक : 15)

- * इस खंड में पांच प्रश्न हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ. आर. एरा. पर सही पूर्णांक के अनुलेप बुलबुले को काला करें।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे:
- | | | |
|-----------|----|---|
| पूर्ण अंक | +3 | यदि सिफे सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है। |
| शून्य अंक | 0 | अन्य सभी परिस्थितियों में। |

Q.26 एक दुर्बल एक्षारकीय अम्ल के 0.0015 M जलीय विलयन की चालकत्व (conductance) एक प्लाटिनिझेट Pt (platinized Pt) इलेक्ट्रोड वाले चालकता सैल का उपयोग कर के निधारित की गयी। 1 cm^2 ऊपरिस्थ काट के थ्रेफ़ाल वाले इलेक्ट्रोडों के बीच की दूरी 120 cm है। इस विलयन की चालकत्व का मान $5 \times 10^{-3} \text{ S}$ पाया गया। विलयन का pH 4 है। इस दुर्बल एक्षारकीय अम्ल की जलीय विलयन में सीमान्त मोलर चालकता (limiting molar conductivity (Λ_m°)) का मान $Z \times 10^2 \text{ S cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ है। Z का मान है

Q.27 निम्नलिखित वर्ण (species) में प्रत्येक केन्द्रीय फरमाण पर एकाकी इलेक्ट्रान युग्मों की संख्या का योग है



(फरमाण संख्या: N = 7, F = 9, S = 16, Br = 35, Te = 52, Xe = 54)

रफ कार्य के लिए स्थान

$$\begin{array}{l}
 \lambda = \\
 \text{Te} = 52 = 7 - 3 = 4 \quad | \quad 2 \\
 \text{Xe} = 54 = 8 - 6 + 2 = 2 \quad | \quad 1 \\
 \text{S} = 16 = 6 - 4 = 2 \quad | \quad 7 \\
 \hline
 \end{array}$$

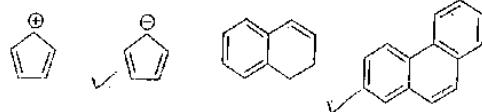
$$\text{N} = 7, \text{F} = 9, \text{Br} = 35, \text{Te} = 52, \text{Xe} = 54$$

$$2, 8, 6, 18, 18, 36, 18, 54$$

Q.28 निम्नलिखित में से एरोमेटिक यौगिक (यौगिको) की संख्या है



4



9

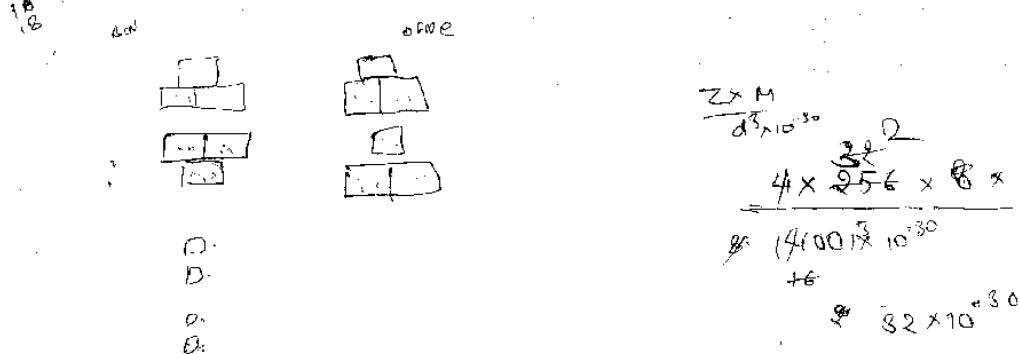
Q.29 एक शुद्ध पदार्थ के एक क्रिस्टलीय ठोस की फलक -कैन्ट्रिट घन (face-centred cubic) संरचना के साथ कोस्थिका कोर (cell edge) की लम्बाई 400 pm है। यदि क्रिस्टल के पदार्थ का घनत्व 8 g cm^{-3} है, तो क्रिस्टल के 256 g में उपस्थित परमाणुओं की कुल संख्या $N \times 10^{24}$ है। N का मान है

9

Q.30 He_2^+ , Li_2^- , Be_2 , B_2 , C_2 , N_2^- , O_2^- , और F_2^- में प्रतिचुम्बकीय स्पीशीज (diamagnetic species) की संख्या है
(परमाणु संख्या: H = 1, He = 2, Li = 3, Be = 4, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9)

6

रफ कार्य के लिए स्थान



खंड - 3 (अधिकतम अंक : 18)

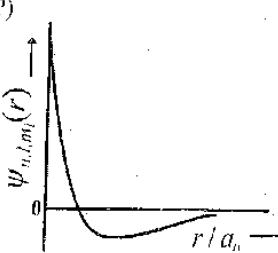
- * इस खंड में सुमेल प्रकार के छह प्रश्न हैं।
- इस खंड में दो टेबल हैं (प्रत्येक टेबल में 3 कलम और 4 पंक्तियाँ हैं)।
- प्रत्येक टेबल पर आधारित तीन प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प [A], [B], [C] और [D] हैं जिनमें सिर्फ़ एक विकल्प सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ. आर. आर. एस. पर सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे:

पूर्ण अंक	: +3	यदि सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक	: 0	यदि किसी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक	: -1	अन्य सभी परिस्थितियों में।

रफ़ कार्य के लिए स्थान

नीचे दी गयी टेबल के तीन कालमों में उपलब्ध मूलना का उपयुक्त ढंग से सुनिश्चित कर प्रश्नों Q.31, Q.32 और Q.33 के उत्तर दीजिये।

तरंग किणा, ψ_{n,l,m_l} एवं गणितीय पालन है जिसका नाम इलेक्ट्रॉन के गोलीय ध्रुवीय निर्देशांक (r, θ, ϕ) पर निर्भर करता है और क्वांटम संख्या n, l और m_l से अभिलक्षित होता है। यहाँ r नूर्विलअस से दूरी है, θ कोटिश (colatitude) है, और ϕ दिनांश (azimuth) है। टेबल में दिए गये गणितीय कलनों में Z परमाणु क्रमांक है और a_0 बोर क्रिया (Bohr radius) है।

कालम 1	कालम 2	कालम 3
(I) 1s आर्बिटल (orbital)	(i) $\psi_{n,l,m_l} \propto \left(\frac{Z}{a_0}\right)^{\frac{3}{2}} e^{-\left(\frac{Zr}{a_0}\right)}$	(P) 
(II) 2s आर्बिटल (orbital)	(ii) एक विज्ञातक (radial) नोड	(Q) नूर्विलअस पर प्रायिकता धनत्व (Probability density) $\propto \frac{1}{a_0^3}$
(III) 2p _z orbital	(iii) $\psi_{n,l,m_l} \propto \left(\frac{Z}{a_0}\right)^{\frac{5}{2}} r e^{-\left(\frac{Zr}{2a_0}\right)} \cos\theta$	(R) नूर्विलअस पर प्रायिकता धनत्व (Probability density) अधिकतम है
(IV) 3d _{z²} आर्बिटल (orbital)	(iv) xp_z समताल एक नोड्यू तल है	(S) इलेक्ट्रॉन को $n = 2$ अवस्था से $n = 4$ अवस्था तक उत्तोरित करने की ऊर्जा, इलेक्ट्रॉन को $n = 2$ अवस्था से $n = 6$ अवस्था तक उत्तोरित करने के लिए आवश्यक ऊर्जा से $\frac{27}{32}$ गुना है

Q.31 He⁺ आयन के लिए निम्नलिखित विकल्पों में से केवल गलत (INCORRECT) संयोजन है

- [A] (I) (i) (R) [B] (II) (ii) (Q) [C] (I) (i) (S) [D] (I) (iii) (R)

Q.32 कालम 1 में दिए गये आर्बिटल (orbital) के लिए निम्नलिखित विकल्पों में से किसी भी हाइड्रोजन-समान रपीशीज (species) के लिए केवल सही संयोजन है

- [A] (I) (ii) (S) [B] (IV) (iv) (R) [C] (III) (iii) (P) [D] (II) (ii) (P)

Q.33 हाइड्रोजन परमाणु के लिए निम्नलिखित विकल्पों में से केवल सही संयोजन है

- [A] (II) (i) (Q) [B] (I) (iv) (R) [C] (I) (i) (P) [D] (I) (i) (S)

रफ़ कार्ब के लिए स्थान

$$E = -13.6 \times \frac{Z^2}{n^2}$$

$$R_s = \left(\frac{1}{L} - \frac{1}{n} \right)^{-1} \approx 0$$

नीचे दी गयी टेबल के तीन कालमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों 34, 35 एवं 36 के उत्तर दीजिये।

कालम 1, 2 और 3 में क्रमशः आधिक पदार्थ, अभिक्रिया अवस्थाएँ, और अभिक्रियाओं के प्रकार हैं।

Column 1	Column 2	Column 3
(I) टालुइन (Toluene)	(i) NaOH/ Br ₂	(P) Condensation
(II) असिटोफेनोन (Acetophenone)	(ii) Br ₂ / hν	(Q) Carboxylation
(III) बेन्जलडाइड (Benzaldehyde)	(iii) (CH ₃ CO) ₂ O/ CH ₃ COOK	(R) Substitution
(IV) फेनोल (Phenol)	(iv) NaOH/ CO ₂	(S) Haloform

Q.34 निम्नलिखित विकल्पों में से केवल सही संयोजन जिसमें अभिक्रिया मूलक (radical) प्रक्रिया द्वारा बढ़ती है, है

- [A] (II) (iii) (R) [B] (III) (ii) (P) [C] (IV) (i) (Q) [D] (I) (ii) (R)

Q.35 बैन्जोईक अम्ल के संश्लेषण (synthesis) के लिए निम्नलिखित विकल्पों में से केवल सही संयोजन है

- [A] (III) (iv) (R) [B] (IV) (ii) (P) [C] (II) (i) (S) [D] (I) (iv) (Q)

Q.36 निम्नलिखित विकल्पों में से केवल सही संयोजन जो कि दो भिन्न कार्बोविसिलिक अम्ल देता है, है

- [A] (IV) (iii) (Q) [B] (I) (i) (S) [C] (III) (iii) (P) [D] (II) (iv) (R)

भाग II समाप्त: रसायन विज्ञान

रफ कार्य के लिए स्थान

भाग 3: गणित

खंड - 1 (अधिकतम अंक : 23)

- इस खंड में सात प्रश्न हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प [A], [B], [C] और [D] हैं जिनमें एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ, आर, एस, पर सारे सही उत्तर (उत्तरों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला करें।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे:
- | | | |
|-----------|------|--|
| पूर्ण अंक | : +4 | यदि सिर्फ सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया है। |
| अंशिक अंक | : +1 | प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है। |
| शून्य अंक | : 0 | यदि किसी बुलबुले को काला नहीं किया है। |
| ऋण अंक | : -2 | अन्य सभी परिस्थितियों में। |
- उदाहरण: यदि एक प्रश्न के सारे सही उत्तर विकल्प [A], [C] और [D] हैं, तब इन तीनों के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर +4 अंक मिलेंगे; सिर्फ [A], [D] के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर +2 अंक मिलेंगे; तथा [A] और [B] के अनुरूप बुलबुलों को काला करने पर -2 अंक मिलेंगे क्योंकि एक गलत विकल्प के अनुरूप बुलबुले को भी काला किया गया है।

Q.37 माना कि a, b, x और y इस प्रकार की वास्तविक संख्याएँ (real numbers) हैं कि $a - b = 1$ और $y \neq 0$ हैं। यदि

सम्पूर्ण संख्या (complex number) $Z = x + iy$, $\operatorname{Im}\left(\frac{az+b}{z+1}\right) = y$ को सन्तुष्ट करती है, तब निम्न में से कौन सा(से) x का(के) सम्भावित मान है(हैं)?

[A] $-1 + \sqrt{1 - y^2}$

[B] $1 - \sqrt{1 + y^2}$

[C] $1 + \sqrt{1 + y^2}$

[D] $-1 - \sqrt{1 - y^2}$

Q.38 माना कि $f: \mathbb{R} \rightarrow (0, 1)$ एक सतत फलन (continuous function) है तब निम्न फलनों में से कौन से फलन(नों) का(के)

नान अन्तराल (interval) $(0, 1)$ के किसी बिन्दु पर शून्य होगा

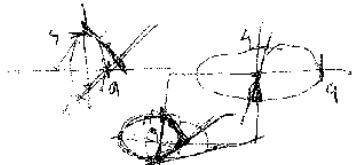
[A] $f(x) + \int_0^x f(t) \sin t dt$

[B] $x^9 - f(x)$

[C] $x - \int_0^{x-\pi} f(t) \cos t dt$

[D] $e^x - \int_0^x f(t) \sin t dt$

रफ कार्य के लिए स्थान



Q.39 यदि $2x - y + 1 = 0$ अतिग्रन्थलय (hyperbola) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{16} = 1$ की स्पर्शरेखा (tangent) है तो निम्न में से कौन सी?

समकोणीय त्रिभुज (right angled triangle) की "युग्म" नहीं हो सकती है (है)?

- [A] $2a, 4, 1$ [B] $a, 4, 1$ [C] $a, 4, 2$ [D] $2a, 8, 1$

Q.40 माना कि X और Y इस प्रकार की दो घटनायें (events) हैं कि $P(X) = \frac{1}{3}$, $P(X|Y) = \frac{1}{2}$ और $P(Y|X) = \frac{2}{5}$ है। तब

$$[A] P(X \cap Y) = \frac{1}{5}$$

$$[B] P(Y) = \frac{4}{15}$$

$$\frac{P(X \cap Y)}{P(Y)} = \frac{1}{2}$$

$$[C] P(X'|Y) = \frac{1}{2}$$

$$[D] P(X \cup Y) = \frac{2}{5}$$

$$\frac{P(Y|X)}{P(X)} = \frac{2}{5}$$

Q.41 निम्न में से कौन सा (से) वास्तविक संख्याओं के 3×3 आव्यूह (matrix) का वर्ग (square) नहीं है (है)?

$$[A] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$[B] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} P(x) &= \frac{1}{3} \\ P(x') &= 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \\ P(y) &= \frac{4}{15} \end{aligned}$$

$$[C] \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$[D] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

रफ कार्य के लिए स्थान

$$P(Y \cap X) = \frac{2}{5} \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{P(X \cap Y)}{P(X)} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{4}{15} = \frac{9}{15}$$

$$\frac{9}{15}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{15} = \frac{7}{15}$$

$$P(X \cap Y) = \frac{2}{15} \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{15+5}{45} = \frac{20}{45}$$

पर

$$\frac{1}{3}$$

* 0

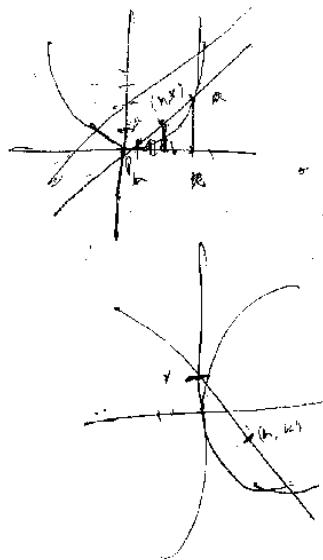
Q.42 यदि x से छोटा था x के समान सबसे बड़ा पूर्णांक (integer) $[x]$ हो तब $f(x) = \cos(\pi(x + [x]))$, निम्न में से किन (चिन्हों) पर असतत (discontinuous) हैं?

- [A] $x = 0$ [B] $x = 1$ [C] $x = 2$ [D] $x = -1$

Q.43 यदि परवलय (parabola) $y^2 = 16x$ की एक जीवा (chord), जो स्पर्शरेखा (tangent) नहीं है, का समीकरण $2x + y = p$ तथा मध्यबिन्दु (midpoint) (h, k) है, तो निम्न में से p, h, k के सम्बन्धित मान हैं (हैं)?

- [A] $p = 2, h = 3, k = -4$ [B] $p = 5, h = 4, k = -3$
 [C] $p = -1, h = 1, k = -3$ [D] $p = -2, h = 2, k = -4$

रफ कार्य के लिए स्थान



$$\begin{aligned} & \text{मान } \pi(1.5+1) \text{ के लिए} \\ & \cos(4\pi) \\ & \cos(5\pi) = -1 \\ & \cos(6\pi) = 1 \end{aligned}$$



खंड -2 (अधिकतम अंक : 15)

- इस खंड में योग प्रश्न हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शर्तें) के बीच का एक एकल अक्षय पूर्णांक है।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए आ०, आ०, ए०, ए० सही वृष्टि के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे:
- | | | |
|-----------|----|---|
| पूर्ण अंक | +3 | यदि रिंग सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है। |
| शून्य अंक | 0 | अन्य सभी परिस्थितियों में। |

~~Q.44~~ एक समकोणीय त्रिभुज (right angled triangle) की भुजाएँ तमान्दर श्रेढ़ी (arithmetic progression) में हैं। यदि इसका सेवकल ~~का वर्ग~~ 24 है तब इसकी सबसे छोटी भुजा की लम्बाई क्या है?

$$6, \quad 6, 8, 10 \quad (a-d) \quad a \quad (a+d)$$

$$(a-d)^2 = 24$$

Q.45 वास्तविक संख्या (real number) α के लिये, यदि रैखिक समीकरण निकाय (system of linear equations)

$$\begin{bmatrix} 1 & \alpha & \alpha^2 \\ \alpha & 1 & \alpha \\ \alpha^2 & \alpha & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{l} 3x + 4y + 5z = 1 \\ 4x + 5y + 6z = -1 \\ 5x + 6y + 7z = 1 \end{array}$$

के अनन्त हल (infinitely many solutions) हैं, तब $1 + \alpha + \alpha^2 =$

एक कार्य के लिए स्थान

$$\begin{array}{c} \triangle, \\ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251,$$

Q.46 अक्षरों A, B, C, D, E, F, G, H, I, J से 10 लम्बाई के शब्द बनाये जाते हैं। गाना कि x इस तरह के उन शब्दों की संख्या है जिनमें किसी भी अक्षर की पुनरावृति नहीं होती है, तथा y इस तरह के उन शब्दों की संख्या है जिन में केवल एक अक्षर की पुनरावृति होती है व किसी अन्य अक्षर की पुनरावृति नहीं होती है। तब $\frac{y}{x} =$

5

Q.47 p के कितने मानों के लिये वृत्त (circle) $x^2 + y^2 + 2x + 4y - p = 0$ एवं निर्देशक अक्षों (coordinate axes) में केवल तीन बिन्दु उभयनिष्ठ (common) हैं?

1



Q.48 माना कि $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ इस प्रकार का अवकलनीय फलन (differentiable function) है कि $f(0) = 0, f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 3$ एवं $f'(0) = 1$ है यदि $x \in (0, \frac{\pi}{2})$ के लिये-

$$y(x) = \int_x^{\frac{\pi}{2}} [f'(t) \cosec t - \cot t \cosec t f(t)] dt$$

है, तब $\lim_{x \rightarrow 0} g(x) =$

0

रफ कार्य के लिए स्थान

$$\begin{aligned} & \text{10 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1} \\ & \text{10} \rightarrow 2 \\ & \frac{10}{9} \cancel{10} \sqrt{9} \\ & 3 \times 6 \\ & \frac{3 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3}{3 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3} \end{aligned}$$

खंड -3 (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में सुमेल प्रकार के छह प्रश्न हैं।
- इस खंड में दो टेबल हैं (प्रत्येक टेबल में 3 कालम और 4 पंचियां हैं)।
- प्रत्येक टेबल पर आधारित तीन प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प [A], [B], [C] और [D] हैं जिनमें सिर्फ़ एक विकल्प सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ. आर. एस. पर सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे:

पूर्ण अंक	:	+3	यदि सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक	:	0	यदि किसी बुलबुले वो काला नहीं किया है।
ऋण अंक	:	-1	अन्य सभी परिस्थितियों में।

रफ़ कार्य के लिए स्थान

नीचे दी गयी टेबल के तीन कालमों में उपलब्ध मूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों 49, 50 एवं 51 के उत्तर दीजिये।

कालम 1, 2 तथा 3 में क्रमशः कॉनिक (conic), कॉनिक पर स्पर्शरेखा (tangent) का स्पौकरण तथा रपशबिन्दु (point of contact) दिये गये हैं।

कालम 1	कालम 2	कालम 3
(I) $x^2 + y^2 = a^2$	(i) $my = m^2x + a$	(P) $\left(\frac{a}{m^2}, \frac{2a}{m}\right)$
(II) $x^2 + a^2y^2 = a^2$	(ii) $y = mx + a\sqrt{m^2 + 1}$	(Q) $\left(\frac{-ma}{\sqrt{m^2+1}}, \frac{a}{\sqrt{m^2+1}}\right)$
(III) $y^2 = 4ax$	(iii) $y = mx + \sqrt{a^2m^2 - 1}$	(R) $\left(\frac{-a^2m}{\sqrt{a^2m^2+1}}, \frac{1}{\sqrt{a^2m^2+1}}\right)$
(IV) $x^2 - a^2y^2 = a^2$	(iv) $y = mx + \sqrt{a^2m^2 + 1}$	(S) $\left(\frac{-a^2m}{\sqrt{a^2m^2-1}}, \frac{-1}{\sqrt{a^2m^2-1}}\right)$

Q.49 यदि उपयुक्त कॉनिक (कालम 1) के बिन्दु $(\sqrt{3}, \frac{1}{2})$ पर स्पर्शरेखा $\sqrt{3}x + 2y = 4$ है, तब निम्न में से कौन सा विकल्प केवल सही संयोजन है?

- [A] (IV) (iii) (S) [B] (II) (ii) (R) [C] (IV) (iv) (S) [D] (II) (iv) (R)

Q.50 यदि उपयुक्त कॉनिक (कालम 1) के स्पर्शबिन्दु (8, 16) पर स्पर्शरेखा $y = x + 8$ है, तब निम्न में से कौन सा विकल्प केवल सही संयोजन है?

- [A] (III) (i) (P) [B] (I) (ii) (Q) [C] (II) (iv) (R) [D] (III) (ii) (Q)

Q.51 $a = \sqrt{2}$ के लिये उपयुक्त कॉनिक (कालम 1) पर एक स्पर्शरेखा खींची जाती है जिसका स्पर्शबिन्दु $(-1, 1)$, तब निम्न में से कौन सा विकल्प इस स्पर्शरेखा का समीकरण प्राप्त करने का केवल तहीं संयोजन (only correct combination) है?

- [A] (II) (ii) (Q) [B] (I) (i) (P) [C] (I) (ii) (Q) [D] (III) (i) (P)

रफ कार्य के लिए स्थान

नीचे दी गयी टेबल के तीन कॉलमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुधार कर प्रश्नों 52, 53 एवं 54 के उत्तर दीजिये।

- नाम कि $f(x) = x + \log_e x \sim x \log_e x$, $x \in (0, \infty)$ है।
- कॉलम 1 में $f(x), f'(x)$ एवं $f''(x)$ के शून्यों की सूचना दी गई हैं।
 - कॉलम 2 में $f(x), f'(x)$ एवं $f''(x)$ के अनन्त की तरफ सीमा पर व्यवहार (limiting behavior at infinity) की सूचना दी गई है।
 - कॉलम 3 में $f(x)$ एवं $f'(x)$ के वर्धमान/हासमान (increasing/decreasing) होने की प्रकृति (nature) की सूचना दी गई है।

कॉलम 1	कॉलम 2	कॉलम 3
(I) $f(x) = 0$ किसी $x \in (1, e^2)$ के लिये	(i) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$	(P) f $(0, 1)$ वर्धमान है
(II) $f'(x) = 0$ किसी $x \in (1, e)$ के लिये	(ii) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -\infty$	(Q) f में (e, e^2) हासमान है
(III) $f'(x) = 0$ किसी $x \in (0, 1)$ के लिये	(iii) $\lim_{x \rightarrow \infty} f'(x) = -\infty$	(R) f' में $(0, 1)$ वर्धमान है
(IV) $f''(x) = 0$ किसी $x \in (1, e)$ के लिये	(iv) $\lim_{x \rightarrow \infty} f''(x) = 0$	(S) f' में (e, e^2) हासमान है

Q.52 निम्न में से कौन सा विकल्प केवल सही संयोजन है??

- [A] (I) (ii) (R) [B] (IV) (i) (S) [C] (III) (iv) (P) [D] (II) (iii) (S)

Q.53 निम्न में से कौन सा विकल्प केवल सही संयोजन है??

- [A] (I) (i) (P) [B] (II) (ii) (Q) [C] (III) (iii) (R) [D] (IV) (iv) (S)

Q.54 निम्न में से कौन सा विकल्प केवल गलत संयोजन (only INCORRECT combination) है?

- [A] (II) (iii) (P) [B] (I) (iii) (P) [C] (III) (i) (R) [D] (II) (iv) (Q)

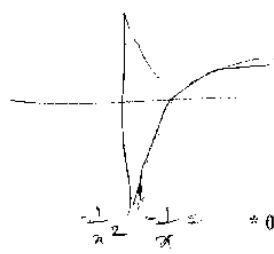
प्रश्न पत्र समाप्त

रफ कार्य के लिए स्थान

$$y + \frac{1}{m} y' + \frac{1}{n} y'' = 0$$

$$1 + \frac{1}{m} - y - \frac{1}{n} y' = 0$$

$$\left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n}\right) y' = 0$$



कोड

0

प्रश्नपत्र का प्रारूप एवं अंकन योजना

20. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।

21. प्रत्येक भाग में तीन खंड हैं जिनका विवरण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

खंड	प्रश्न का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	वर्गानुसार प्रत्येक प्रश्न के अंक				खंड में अधिकतम अंक
			पूर्ण अंक	आंशिक अंक	शून्य अंक	प्रदण अंक	
1	एकल या एक से अधिक सही विकल्प	7	+4	+1	0	-2	28
			यदि सिर्फ सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है	प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है	यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	अन्य सभी परिस्थितियों में	
2	एकल अंकीय पूर्णांक (0-9)	5	+3	—	0	—	15
			यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	अन्य सभी परिस्थितियों में		
3	एकल सही विकल्प	6	+3	—	0	-1	18
			यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	अन्य सभी परिस्थितियों में	

परीक्षार्थी का नाम..... Namam ..(गुप्त).....

रोल नंबर 2056160

मैंने सभी निर्देशों को पढ़ लिया है और मैं उनका अवश्य पालन करूँगा/करूँगी

मैंने परीक्षार्थी के परिचय, नाम और रोल नंबर को पूरी तरह जाँच लिया है एवं प्रश्न पत्र और ओ.आर.एस. कोड दोनों समान हैं।

परीक्षार्थी के जमानाकार

निरीक्षक के हस्ताक्षर

