

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

- (A) 6.0×10^{-34} (B) 6.4×10^{-34} (C) 6.6×10^{-34} (D) 6.8×10^{-34}

द्वारिक स्थिरिक (J s मात्रक में) का मान है

प्रकाश की गति $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ तथा इलेक्ट्रॉन का आवेश $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ दिया गया है। इस प्रयोग से निकाले गए

λ (nm)	V_0 (Volt)
0.3	2.0
0.4	1.0
0.5	0.4

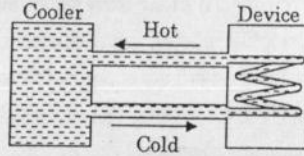
Q.1 द्वारिक स्थिरिक निकालने के लिए एक प्रतिरोधक प्रयोग में एक धातु की सतह को अलग-अलग तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से प्रदीप्त किया गया। उत्सर्जित प्रकाशिक इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा को निरोधी विभव (stopping potential) लगाकर मापा गया। उपरोक्त में लगे गए आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य (λ) एवं संबन्धित निरोधी विभव (V_0) के आकड़े नीचे दिये गए हैं :

- खंड I (अधिकतम अंक : 15)
- इस खंड में पूर्ण प्रश्न हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें केवल एक ही सही है।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक सही उत्तर विकल्प के अंक 1 अंक के अनुसारा दिये जाएंगे।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक निर्धारित हैं। प्रत्येक सही उत्तर विकल्प के अंक 1 अंक के अनुसारा दिये जाएंगे।
 - पूर्ण अंक : +3 यदि सही उत्तर विकल्प के अंक 3 अंक के अनुसारा दिये जायें।
 - शून्य अंक : 0 यदि किसी भी उत्तर विकल्प को काला नहीं किया है।
 - ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

भाग I : भौतिक विज्ञान

Code - 8.

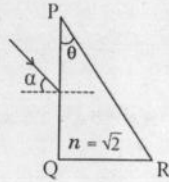
- Q.2 120 लिटर क्षमता वाला पानी का एक कूलर समान दर P watts से पानी को ठंडा कर सकता है। एक बंद परिसंचरण में (जैसा व्यवस्था चित्र में दर्शाया गया है) कूलर के पानी से एक बाहरी यंत्र को ठंडा किया जाता है जो हमेशा 3 kW ऊष्मा उत्पन्न करता है। यंत्र को दिया गया पानी का तापमान 30°C से ज्यादा नहीं हो सकता एवं पूरा 120 लिटर पानी प्रारम्भ में 10°C तक ठंडा किया गया है। पूरा निकाय तापरोधी है। इस यंत्र को तीन घंटे तक चालू रखने के लिए कम से कम कितनी शक्ति P (watts में) की जरूरत है?



(पानी की विशिष्ट ऊष्मा = $4.2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ और पानी का घनत्व = 1000 kg m^{-3})

- (A) 1600 (B) 2067 (C) 2533 (D) 3933

- Q.3 वायु से आती प्रकाश की एक समानान्तर किरण-पुंज (parallel beam) एक समकोण त्रिभुजिय प्रिज्म (right angled triangular prism), जिसका अपवर्तनांक $n = \sqrt{2}$ है, के PQ तल पर α कोण से आपतित होती है। जब α का न्यूनतम मान 45° है तो प्रकाश का प्रिज्म की PR सतह पर पूर्ण आंतरिक परावर्तन (total internal reflection) होता है। प्रिज्म का कोण θ क्या होगा?



- (A) 15° (B) 22.5° (C) 30° (D) 45°

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

$$n = \sqrt{2}$$

- Q.4 1.6 kg द्रव्यमान और l लंबाई की एकसमान लकड़ी की एक डंडी एक चिकनी खड़ी दीवार, जिसकी ऊंचाई $h (< l)$ है, पर आनत तरीके से इस तरह से रखी गयी है कि डंडी का एक छोटा सा भाग दीवार से ऊपर निकला हुआ है। डंडी पर दीवार का प्रतिक्रिया बल डंडी के लम्बरूप में है। डंडी दीवार के साथ 30° का कोण बना रही है और डंडी का आधार एक घर्षण वाली ज़मीन पर है। दीवार से डंडी पर प्रतिक्रिया तथा ज़मीन से डंडी पर प्रतिक्रिया की मात्रा समान है। h/l का अनुपात एवं डंडी के आधार पर घर्षण बल f है

($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

(A) $\frac{h}{l} = \frac{\sqrt{3}}{16}, f = \frac{16\sqrt{3}}{3} \text{ N}$

(B) $\frac{h}{l} = \frac{3}{16}, f = \frac{16\sqrt{3}}{3} \text{ N}$

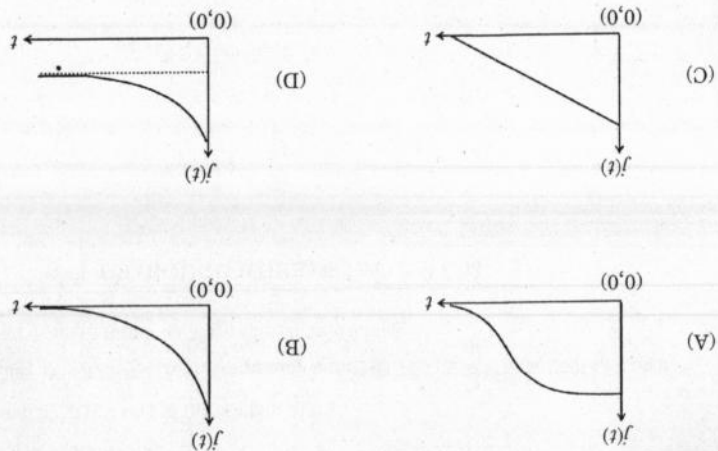
(C) $\frac{h}{l} = \frac{3\sqrt{3}}{16}, f = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ N}$

(D) $\frac{h}{l} = \frac{3\sqrt{3}}{16}, f = \frac{16\sqrt{3}}{3} \text{ N}$

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

$$D = 1.6 \text{ kg}$$

Q.5 एक बैलगाकार अंतर्गत विद्युतचालक कवच की डिब्बा R है। बैलन के अक्ष पर एक अनंत रेखीय विद्युत आवेश स्थित है जिसका एकसमान रेखीय घनत्व λ है। बैलन के अक्ष की जगह की समय $t = 0$ पर एक पदार्थ से मरा जाता है, जिसका पराविद्युतिक ϵ एवं विद्युतचालकता σ है। पदार्थ में विद्युत आवेश की चालकता अशून्य के नियम (Ohm's Law) का पालन करती है। परवर्ती समय में पदार्थ में किसी भी बिन्दु पर विद्युत धारा घनत्व $j(t)$ के परिमाण में परिवर्तन का सबसे अच्छा वर्णन कौनसा लेखित्र करता है?



कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

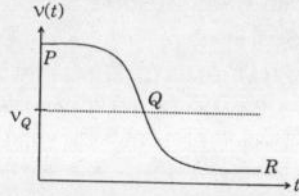
खंड 2 (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस. पर सार सही उत्तर (उत्तरों) के अग्ररूप गुलबुली (गुलबुली) को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिखें जाएंगे:
 - पूर्ण अंक : +4 यदि सिक्रे सार सही विकल्प (विकल्पों) के अग्ररूप गुलबुली (गुलबुली) को काला किया है।
 - आंशिक अंक : +1 प्रत्येक सही विकल्प के अग्ररूप गुलबुली को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है।
 - शून्य अंक : 0 यदि किसी भी गुलबुली को काला नहीं किया है।
 - ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- उदाहरण : यदि एक प्रश्न के सार सही उत्तर विकल्प (A), (C) और (D) हैं, तब इन तीनों के अग्ररूप गुलबुली को काले करने पर +4 अंक मिलेंगे; सिक्रे (A) और (D) के अग्ररूप गुलबुली को काले करने पर +2 अंक मिलेंगे; तथा (A) और (B) के अग्ररूप गुलबुली को काले करने पर -2 अंक मिलेंगे क्योंकि यथांक एक गलत विकल्प के अग्ररूप गुलबुली को भी काला किया गया है।

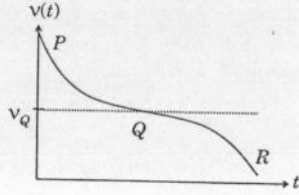
कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

Q.6 दो लाउडस्पीकर M एवं N जो की एक दूसरे से 20 m की दूरी पर है, क्रमशः 118 Hz एवं 121 Hz की ध्वनि उत्सर्जित करते हैं। बिन्दु P रेखा MN के द्विभाजक लंब पर स्थित है तथा MN के मध्य बिन्दु Q से 1800 m की दूरी पर है। एक कार बिन्दु P से बिन्दु Q की तरफ 60 km/hr की स्थित गति से चलना प्रारम्भ करती है। कार Q बिन्दु को पार कर अंततोगत्वा बिन्दु R के आगे चली जाती है, जहां बिन्दु R बिन्दु Q से 1800 m की दूरी पर है। कार में बैठा व्यक्ति समय t पर विस्पंद-आवृत्ति (beat frequency) $v(t)$ मापता है। बिन्दु P, Q, R पर विस्पंद-आवृत्ति क्रमशः v_P, v_Q, v_R है। ध्वनि की हवा में गति 330 m s^{-1} है। कार में बैठे व्यक्ति द्वारा सुनी गयी ध्वनि के बारे में निम्नलिखित में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/हैं?

- (A) जब कार Q बिन्दु को पार करती है तो विस्पंद-आवृत्ति की दर में अधिकतम परिवर्तन होता है
 (B) नीचे दिखाया गया लेखाचित्र विस्पंद-आवृत्ति का समय के साथ परिवर्तन की व्यवस्था को दर्शाता है



- (C) $v_P + v_R = 2v_Q$
 (D) नीचे दिखाया गया लेखाचित्र विस्पंद-आवृत्ति का समय के साथ परिवर्तन की व्यवस्था को दर्शाता है



कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

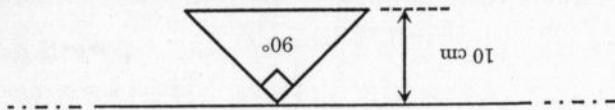
Q.7 एक तापदीप्त बल्ब के टंग्स्टन तन्तु को विद्युत धारा के प्रवाह से उच्च तापमान पर गरम करने पर टंग्स्टन तन्तु कृष्णिका विकिरण (black-body radiation) उत्सर्जित करता है। यह देखा गया है कि लंबे समय के प्रयोग के बाद टंग्स्टन तन्तु में असमान वाष्पीकरण के कारण तन्तु किसी भी जगह से टूट जाता है। यदि बल्ब को विद्युत शक्ति एक स्थिर वोल्टता पर दी गयी है तो निम्नलिखित में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/हैं?

- (A) तन्तु पर तापमान का वितरण एक समान है
 (B) तन्तु के छोटे भागों का प्रतिरोध समय के साथ कम होता जाता है
 (C) टूटने से पहले तन्तु उच्च आवृत्ति पट्टी (high frequency band) का प्रकाश पहले से ज्यादा उत्सर्जित करता है
 (D) तन्तु अपनी आयु के आखरी समय में कम विद्युत शक्ति का प्रयोग करता है

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

- (A) यदि फंटे की एकसमान कोणित गति से तार के अक्ष पर घुमाया जाता है तब तार में $\left(\frac{M_0}{\pi}\right)$ volt परिमाण का अतिरिक्त emf प्रेरित होता है
- (B) तार में प्रेरित धारा कर्ण में धारा के विपरीत दिशा में है
- (C) तार में उत्पन्न emf का परिमाण $\left(\frac{M_0}{\pi}\right)$ volt है
- (D) फंटे एवं तार के मध्य प्रतिकर्षण बल है



Q.8 एक समकोण त्रिकोण चालकिय फंटे की ऊंचाई 10 cm है एवं इसकी दो धुवारुं समाप्त हैं। इस फंटे को वा समकोणित बिन्दु एक अर्ध लम्बाई के चालकिय तार के बहुत नजदीक इस तरह से रखा गया है की त्रिकोण का कर्ण चालकिय तार के समानान्तर है (यहाँ कि फिज में दर्शाया गया है)। तार तथा फंटे से विद्युतबल है। त्रिकोण फंटे में धारा वापसवर्त दिशा में एक समाप्त 10 A s⁻¹ से बढ़ती है। निम्नलिखित में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/हैं?

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

(A) $l = \sqrt{\left(\frac{\epsilon k_B T}{nq^2}\right)}$ (B) $l = \sqrt{\left(\frac{\epsilon k_B T}{mq^2}\right)}$

(C) $l = \sqrt{\left(\frac{\epsilon n_{2/3}^2 k_B T}{q^2}\right)}$ (D) $l = \sqrt{\left(\frac{\epsilon n_{1/3}^2 k_B T}{q^2}\right)}$

Q.10 एक लंबाई माप (l) की निर्भरता, पराविद्युत पदार्थ के पराविद्युततांक (ε), बोल्त्जमान स्थिरांक (Boltzmann constant) (k_B), परम ताप (T), एक आयतन में कुछ आवेशित कणों की संख्या (n) (संख्या-घनत्व) तथा हर एक कण के आवेश (q) पर होती है। l के लिए निम्नलिखित में से सही निम्नलिखित वाला कौनसा/कौनसे सत्य है/हैं?

- (A) वेग का मान $\vec{v} = (10\hat{i} + 10\hat{j})$ m s⁻¹ है
- (B) घूर्ण बिन्दु के फिरे कोणीय संवेग का मान $L = -(5/3)\hat{k}$ N m s है
- (C) बल का मान $\vec{F} = (\hat{i} + 2\hat{j})$ N है
- (D) घूर्ण बिन्दु के फिरे घूर्णन का मान $\vec{\tau} = -(20/3)\hat{k}$ N m है

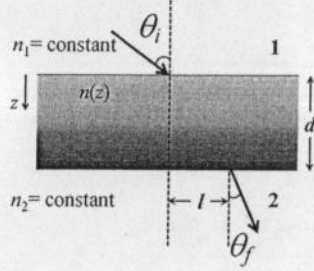
सत्य है/हैं?

दिए गए $\alpha = 10/3$ m s⁻³, $\beta = 5$ m s⁻² एवं $m = 0.1$ kg है। समय $t = 1$ s पर, निम्नलिखित में से कौनसा/कौनसे कथन

$\vec{r}(t) = \alpha t^3 \hat{i} + \beta t^2 \hat{j}$,

Q.9 m द्रव्यमान के एक कण का स्थिति-सदिश \vec{r} नीचे दर्शाकरा में दिया गया है

- Q.11 'd' मोटाई के एक पारदर्शी पट्ट का अपवर्तनांक $n(z)$ का मान z बढ़ाने से बढ़ता है। यहाँ z पट्ट के अंदर ऊपरी सतह से मापी गयी ऊर्ध्वाधर दूरी है। पट्ट को दो माध्यमों के बीच रखा गया है जिनके एकसमान (uniform) अपवर्तनांक n_1 एवं $n_2 (> n_1)$ है, जैसा की चित्र में दर्शाया गया है। यहाँ n_1 और n_2 स्थिर (constant) हैं। प्रकाश की एक किरण माध्यम 1 से पट्ट पर θ_i कोण से आपतित है तथा माध्यम 2 में पार्श्विक विस्थापन (lateral displacement) l से अपवर्तन कोण θ_f पर निकसित होती है।



निम्नलिखित में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/हैं?

- (A) $n_1 \sin \theta_i = (n_2 - n_1) \sin \theta_f$ (B) l का मान n_2 पर निर्भर नहीं करता है
(C) $n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_f$ (D) l का मान $n(z)$ पर निर्भर करता है

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

- Q.12 एक समतल-उत्तल लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक n है। जब एक छोटी वस्तु को लेंस के वक्रप्रष्ठ के सामने 30 cm की दूरी पर रखते हैं तो उस वस्तु की दुगुनी साइज का प्रतिबिम्ब बनता है। उत्तल प्रष्ट से परावर्तन के कारण लेंस से 10 cm की दूरी पर एक क्षीण प्रतिबिम्ब भी बनता है। निम्नलिखित में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/हैं?

- (A) लेंस का अपवर्तनांक 2.5 है
(B) उत्तल प्रष्ट की वक्रता त्रिज्या 45 cm है
(C) क्षीण प्रतिबिम्ब वास्तविक एवं सीधा है
(D) लेंस की फोकस दूरी 20 cm है

- Q.13 $Z\alpha$ नाभिकीय आवेश के हाइड्रोजन की तरह के परमाणु की अत्यधिक उत्तेजित अवस्था (जिसे रिडबर्ग अवस्था भी कहते हैं) को उसके मुख्य क्वांटम अंक n ($n \gg 1$) से परिभाषित किया जाता है। निम्नलिखित में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है/हैं?

- (A) दो क्रमागत कक्षों की त्रिज्या का आपेक्षित अंतर (relative change) Z के ऊपर निर्भर नहीं करता है
(B) दो क्रमागत कक्षों की त्रिज्या का आपेक्षित अंतर $1/n$ के समानुपात होता है
(C) दो क्रमागत कक्षों की ऊर्जा का आपेक्षित अंतर $1/n^3$ के समानुपात होता है
(D) दो क्रमागत कक्षों के कोणीय संवेग का आपेक्षित अंतर $1/n$ के समानुपात होता है

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

भाग I : भौतिक विज्ञान का अंश

(I_{max} / I_{min}) क्या होगा?

Q.18 दो श्रेणियों (Inductors) L_1 तथा L_2 का श्रेणिक क्रमशः 1 mH एवं 2 mH है, एवं आंतरिक प्रतिरोध क्रमशः 3 Ω एवं 4 Ω है। इन दोनों श्रेणियों तथा एक प्रतिरोधक R, जिसका प्रतिरोध 12 Ω है, सभी को एक 5 V की बैट्री से समानांतर में जोड़ दिया गया है। परिपथ को समय $t = 0$ पर चालू किया जाता है। बैट्री से निकली अधिकतम एवं न्यूनतम धाराओं का अनुपात

($I_u = 931.5 \text{ MeV}/c^2$, यहाँ c निराला में प्रकाश की गति है)

Q.17 समस्थानिक (isotope) $^{12}_6\text{B}$ जिसका अर्ध-आयु 12.014 u है, बीटा क्षय (β -decay) की प्रक्रिया से $^{12}_6\text{C}$ में परिवर्तित हो जाता है। $^{12}_6\text{C}$ की एक गामाकीय उत्तेजित अवस्था ($^{12}_6\text{C}^*$) जिसका अर्ध-आयु 4.041 MeV ऊपर होता है। अगर $^{12}_6\text{B}$ क्षय होकर $^{12}_6\text{C}^*$ में परिवर्तित होता है तो बीटा कण की अधिकतम गतिज ऊर्जा (MeV) की मात्रा में) क्या होगी?

का पठन क्या होगा?

Q.16 एक धातु की सतह में गम करते हुए उसकी निकालण शक्ति (P) को धातु के ऊपर रखे हुए एक संवेदक (sensor) से पढ़ते हैं। संवेदक का धारा $\log_2(P/P_0)$ को पढ़ता है, यहाँ P_0 एक स्थिरांक है। जब धातु का तापमान 487 $^\circ\text{C}$ है तो संवेदक का पठन 1 है। मान लीजिये कि धातु की सतह की उत्सर्जकता स्थिर है। धातु की सतह का तापमान 2767 $^\circ\text{C}$ तक बढ़ाने पर संवेदक

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

Q.15 8 gm cm^{-3} घनत्व वाले दो तेल गोलों P तथा Q का व्यास क्रमशः 1 cm एवं 0.5 cm है। गोलों P को 0.8 gm cm^{-3} घनत्व एवं $\eta = 3 \text{ poiseules}$ स्यानत्व (viscosity) वाले एक तेल में डिराया जाता है और गोलों Q को 1.6 gm cm^{-3} घनत्व एवं $\eta = 2 \text{ poiseules}$ स्यानत्व (viscosity) वाले दूसरे तेल में डिराया जाता है। गोलों P एवं Q के अंतिम वेगों का अनुपात क्या होगा?

Q.14 एक हाइड्रोजन परमाणु की उसकी निम्नतम अवस्था में 970 \AA तरंगदैर्घ्य वाले प्रकाश से प्रदीप्त किया जाता है। यहाँ पर $hc/e = 1.237 \times 10^{-6} \text{ eV m}$ तथा हाइड्रोजन परमाणु की न्यूनतम अवस्था की ऊर्जा -13.6 eV है। उत्सर्जित मानावली (emission spectrum) में रेखाओं की संख्या क्या होगी?

खंड 3 (अधिकतम अंक : 15)

यूय अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

पूर्व अंक : +3 यदि सिक्रे सही उत्तर के अग्ररूप गुणवत्ता को काला किया है।

- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:
- प्रत्येक प्रश्न में जी.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अग्ररूप गुणवत्ता को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- इस खंड में पूर्ण प्रश्न हैं।

भाग II : रसायन विज्ञान

खंड 1 (अधिकतम अंक : 15)

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

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

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

त्रुण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Q.19 पूर्ण हाइड्रोजनीकरण पर प्राकृतिक रबर क्या उत्पादित करती है?

- (A) एथिलीन-प्रोपिलीन सहबहुलक (B) वल्कनीकृत (vulcanised) रबर
(C) पॉलीप्रोपिलीन (D) पॉलीब्यूटिलीन

Q.20 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$, $[\text{NiCl}_4]^{2-}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$, $\text{Na}_3[\text{CoF}_6]$, Na_2O_2 तथा CsO_2 में अनुचुम्बकीय (paramagnetic) यौगिकों की कुल संख्या है

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

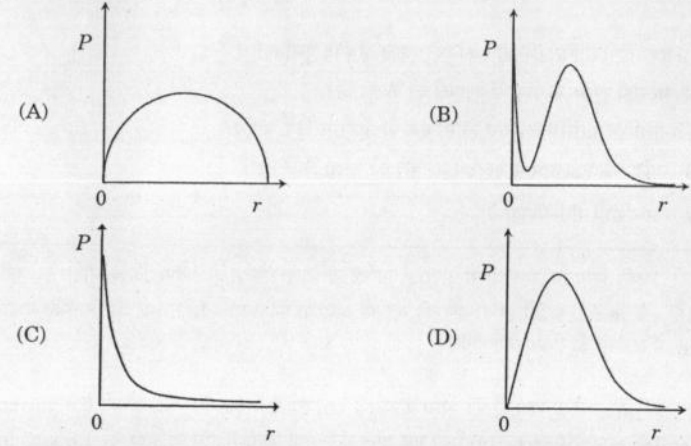
Q.21 एक आदर्श गैस का एक मोल 300 K पर परिवेश (surroundings) के साथ ऊष्मीय सम्पर्क (thermal contact) में समतापीय अवस्था में 3.0 atm के स्थिर दाब पर 1.0 L से 2.0 L तक प्रसारित होता है। इस प्रक्रिया में परिवेश की एन्ट्रॉपी में परिवर्तन, (ΔS_{surr}) J K^{-1} मात्रक में, क्या होगा?

(1 L atm = 101.3 J)

- (A) 5.763 (B) 1.013 (C) -1.013 (D) -5.763

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

Q.22 हाइड्रोजन परमाणु के 1s इलेक्ट्रॉन के नाभिक से r दूरी पर एक अनन्त सूक्ष्म मोटाई, dr , के गोलीय कोश में पाये जाने की प्रायिकता (probability) P है। इस कोश का आयतन $4\pi r^2 dr$ है। P की r पर निर्भरता का गुणात्मक रेखाचित्र है

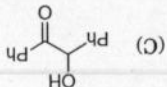
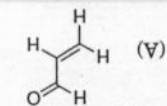
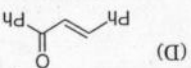
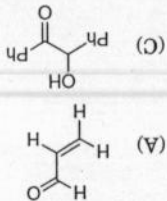


Q.23 निम्नलिखित समूह (Group) 13 के तत्वों की बढ़ती हुई परमाणु त्रिज्याओं का क्रम है

- (A) $\text{Al} < \text{Ga} < \text{In} < \text{Tl}$ (B) $\text{Ga} < \text{Al} < \text{In} < \text{Tl}$
(C) $\text{Al} < \text{In} < \text{Ga} < \text{Tl}$ (D) $\text{Al} < \text{Ga} < \text{Tl} < \text{In}$

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान



Q.25 निम्नलिखित में से कौन सा (कौन से) विकल्प सकारणक (Positive) टॉलेन परीक्षण (Tollen's test) दिखाता (दिखाते) है (हैं)?

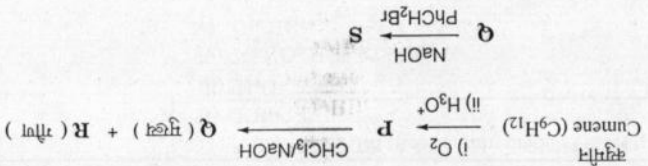
- (A) चतुर्भुजाकार $[B_4O_6(OH)]_2$ एकक (unit) है
- (B) सभी बोरॉन परमाणु एक ही तल में हैं
- (C) sp^2 तथा sp^3 संकरित (hybridized) बोरॉन परमाणुओं की संख्या समान है
- (D) यदि बोरॉन परमाणु पर एक अंतस्थ (terminal) हाइड्रोजन है

Q.24 बोरैक्स (borax) के क्रिस्टलीय रूप में

- $+4$ अंक मिलेंगे; यदि (A) और (D) के अग्रक गुणवत्ता को कार्बन पर $+2$ अंक मिलेंगे; तथा (A) और (B) के अग्रक गुणवत्ता को कार्बन पर -2 अंक मिलेंगे क्योंकि एक गलत विकल्प के अग्रक गुणवत्ता को भी कार्बन दिया गया है।
- उदाहरण : यदि एक प्रश्न के सारे सही उत्तर विकल्प (A), (C) और (D) हैं, तब इन तीनों के अग्रक गुणवत्ता को कार्बन पर $+4$ अंक मिलेंगे; यदि (A) और (D) के अग्रक गुणवत्ता को कार्बन पर $+2$ अंक मिलेंगे; तथा (A) और (B) के अग्रक गुणवत्ता को कार्बन पर -2 अंक मिलेंगे।
- **शून्य अंक** : 0 यदि किसी भी गुणवत्ता को कार्बन नहीं दिया है।
- **ऋण अंक** : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- **आंशिक अंक** : $+1$ प्रत्येक सही विकल्प के अग्रक गुणवत्ता को कार्बन करने पर, यदि कोई गलत विकल्प कार्बन नहीं दिया है।
- **पूर्ण अंक** : $+4$ यदि किसी सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अग्रक गुणवत्ता (गुणवत्तों) को कार्बन दिया है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिए जाएंगे:
- प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 और 4 अंक, पर सारे सही उत्तर (उत्तरों) के अग्रक गुणवत्ता (गुणवत्तों) को कार्बन करें।
- प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।

खंड 2 (आधिकारिक अंक : 32)

Q.26 निम्नलिखित अभिक्रिया अभिक्रम से संबंधित सही कथन है/हैं

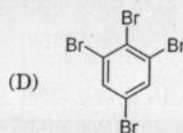
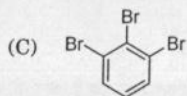
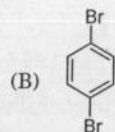
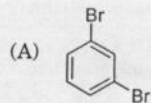
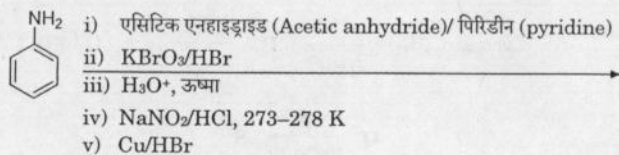


Q.27 स्थायी नाभिकों के न्यूट्रॉनों की संख्या (N) विरुद्ध प्रोटॉनों की संख्या (P) का आलेख परमाणु क्रमांक, $Z > 20$ के लिये रेखिका से ऊर्ध्वमुखी विचलन प्रदर्शित करता है। एक अस्थायी नाभिक के लिये जिसका N/P अनुपात 1 से कम है, क्षय की संभव विधायें हैं/हैं

- (A) β^- क्षय (β^- उत्सर्जन)
- (B) कक्षीय अथवा K-इलेक्ट्रॉन ग्रहण (capture)
- (C) न्यूट्रॉन उत्सर्जन
- (D) β^+ क्षय (पॉजिट्रॉन उत्सर्जन)

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

Q.28 निम्नलिखित अभिक्रिया अभिक्रम का (के) उत्पाद है/हैं



कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान



Q.29 आर्रेनिअस (Arrhenius) समीकरण के अनुसार

- (A) उच्च सक्रियण ऊर्जा (activation energy) सामान्यतः तीव्र अभिक्रिया दर्शाती है।
 (B) तापमान के बढ़ने से वेग-स्थिरांक (rate constant) बढ़ता है। यह उन टक्करों की संख्या बढ़ने के कारण है जिनकी ऊर्जा सक्रियण ऊर्जा से ज्यादा हो जाती है।
 (C) सक्रियण ऊर्जा की मात्रा जितनी उच्च होगी, वेग-स्थिरांक की तापमान पर निर्भरता उतनी ही प्रबल होगी।
 (D) उनकी ऊर्जा पर विचार किए बिना, पूर्व-चरघातांकी गुणक (pre-exponential factor) टक्करों की दर (rate of collisions) का मापक है।

Q.30 अभिकारक (reagent) जो S^{2-} तथा SO_4^{2-} के मिश्रण से S^{2-} को वरणात्मक (selectively) अवक्षेप द्वारा जलीय विलयन से पृथक कर सकता (सकते) है/हैं

- (A) CuCl_2 (B) BaCl_2 (C) $\text{Pb}(\text{OOCCH}_3)_2$ (D) $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$

Q.31 यौगिक/यौगिकों, जिसके/जिनके केन्द्रीय परमाणु के पास दो एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म है/हैं

- (A) BrF_5 (B) ClF_3 (C) XeF_4 (D) SF_4

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

$$\left[\frac{\text{अणुभार}}{\text{अणुभार}} \right], \text{ है}$$

Q.33 एक लिसेस का एक लिसेस में मोल भिन्न (mole fraction) 0.1 है। 298 K पर इस लिसेस की मोलरता (molarity) इसकी मोलरता (molarity) के समान है। इस लिसेस का घनत्व 298 K पर 2.0 g cm⁻³ है। लिसेस तथा लिसेस के अणुभारों का अन्वय, $\left[\frac{\text{अणुभार}}{\text{अणुभार}} \right], \text{ है}$

Q.32 संकुल $[\text{CoL}_2\text{Cl}_2]^-$ ($\text{L} = \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{O}^-$) के संभावित ज्यामितीय समावयवियों (geometric isomers) की संख्या है

खंड 3 (अधिकतम अंक : 15)

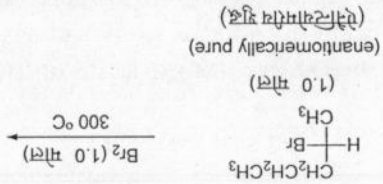
- इस खंड में पाँच प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न में जी.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अग्ररूप गुंथने की काला को।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निर्धारित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे।
- पूर्ण अंक : +3 यदि सिक सही उत्तर के अग्ररूप गुंथने की काला किया है।
- शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

भाग II : रसायन विज्ञान का अंत

Q.36 उत्पन्न अथवा शुद्धित क्षारीय लिसेस (alkaline solution) में 8 मोल परमैंगानेट आयन (permanganate anion) थायोसल्फेट आयन (thiosulphate anions) का मात्रात्मक आक्सीकरण कर X मोल सल्फर (sulphur) उत्पन्न उपदिष्ट करता है। X की मात्रा है

Q.35 एक आदर्श गैस का विसरण गुणांक (diffusion coefficient) इसके माध्य मुक्त पथ (mean free path) तथा माध्य चाल (mean speed) के समानुपातिक है। एक आदर्श गैस का परम तापमान 4 गुना बढ़ाया जाता है और इसका दाल 2 गुना बढ़ाया जाता है। परमाणुसंख्या, इस गैस का विसरण गुणांक x गुना बढ़ जाता है। x का मान है



Q.34 निम्नलिखित एकब्रॉमिनेशन (monobromination) अभिक्रिया में संभावित फिरो (chiral) उत्पादों की संख्या है

भाग III : गणित

खंड 1 (अधिकतम अंक : 15)

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

Q.37 एक संगणक (computer) निर्माण करने वाले कारखाने में केवल दो संयंत्र (plant) T_1 और T_2 हैं। कुल निर्मित संगणकों का 20% संयंत्र T_1 और 80% संयंत्र T_2 निर्माण करते हैं। कारखाने में निर्मित 7% संगणक खराब (defective) निकलते हैं। यह ज्ञात है कि

P (संगणक खराब निकलता है यदि यह दिया गया है कि संगणक संयंत्र T_1 में निर्मित है)

$= 10P$ (संगणक खराब निकलता है यदि यह दिया गया है कि संगणक संयंत्र T_2 में निर्मित है),

जहाँ $P(E)$ एक घटना E की प्रायिकता दर्शाता है। कारखाने में निर्मित एक संगणक यादृच्छया चुना जाता है और वह खराब नहीं निकलता है। तब उसके संयंत्र T_2 में निर्मित होने की प्रायिकता है

- (A) $\frac{36}{73}$ (B) $\frac{47}{79}$ (C) $\frac{78}{93}$ (D) $\frac{75}{83}$

Q.38 माना कि $S = \left\{ x \in (-\pi, \pi) : x \neq 0, \pm \frac{\pi}{2} \right\}$ है। समुच्चय S में समीकरण $\sqrt{3} \sec x + \operatorname{cosec} x + 2(\tan x - \cot x) = 0$ के सभी भिन्न हलों (all distinct solutions) का योग (sum) है

- (A) $-\frac{7\pi}{9}$ (B) $-\frac{2\pi}{9}$ (C) 0 (D) $\frac{5\pi}{9}$

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

Q.39 एक वाद-विवाद समूह (club) में 6 लड़कियाँ और 4 लड़के हैं। इस समूह में से एक चार सदस्यीय दल चुनना है जिसमें दल के एक कप्तान (captain) (उन्होंने चार सदस्यों से) का चुनाव भी सम्मिलित है। यदि दल में अधिकतम एक लड़का सम्मिलित हो तब दल को चुने जाने के तरीकों की संख्या है

- (A) 380 (B) 320 (C) 260 (D) 95

Q.40 माना कि $-\frac{\pi}{6} < \theta < -\frac{\pi}{12}$ है। मान लीजिये कि α_1 और β_1 समीकरण $x^2 - 2x \sec \theta + 1 = 0$ के मूल (roots) हैं और α_2 और β_2 समीकरण $x^2 + 2x \tan \theta - 1 = 0$ के मूल हैं। यदि $\alpha_1 > \beta_1$ और $\alpha_2 > \beta_2$ हैं, तब $\alpha_1 + \beta_2$ का मान है

- (A) $2(\sec \theta - \tan \theta)$ (B) $2 \sec \theta$
(C) $-2 \tan \theta$ (D) 0

Q.41 यदि $\alpha \in \mathbb{R}$ और सभी $x > 0$ है, तब $4\alpha x^2 + \frac{1}{x} \geq 1$ के लिए α का न्यूनतम मान क्या होगा?

- (A) $\frac{1}{64}$ (B) $\frac{1}{32}$ (C) $\frac{1}{27}$ (D) $\frac{1}{25}$

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

- (A) OQ और OS के बीच का न्यूनकोण (acute angle) $\frac{\pi}{3}$ है
- (B) त्रिभुज OQS को अंतर्लिखित (contain) करने वाले समतल का समीकरण $x - y = 0$ है
- (C) P से त्रिभुज OQS को अंतर्लिखित करने वाले समतल पर लम्ब की लंबाई $\frac{\sqrt{2}}{3}$ है
- (D) O से RS को अंतर्लिखित करती हुई सरल रेखा की लम्बाई $\sqrt{\frac{15}{2}}$ है

Q.42 विचार कीजिए, एक सूत्राकार (pyramid) $OPQRS$ जो प्रथम अष्टांशक (first octant) ($x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$) में स्थित है, जिसमें O मूलबिन्दु (origin) तथा OP और OR क्रमशः x -अक्ष और y -अक्ष पर हैं। इस सूत्राकार का आधार (base) $OPQR$ एक वर्ग (square) है जिसमें $OP = 3$ है। बिन्दु S कर्ण (diagonal) OQ के मध्यबिन्दु T के ठीक ऊपर इस प्रकार है कि $TS = 3$ है। तब

सूचक अंक : 32)

- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए जी.आर.एस. पर सही उत्तर (उत्तरों) के अनुसूचक गुणांक (गुणांक) को काला किया है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निर्दिष्टित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसूचक दिए जाएंगे:
- पूर्ण अंक : +4 यदि निम्न सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुसूचक गुणांक (गुणांक) को काला किया है।
- आंशिक अंक : +1 प्रत्येक सही विकल्प के अनुसूचक गुणांक को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है।
- शून्य अंक : 0 यदि किसी भी गुणांक 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 अनुसूचक गुणांक को काले करने पर +4 अंक मिलेंगे; सिर्फ (A) और (D) के अनुसूचक गुणांक को काले करने पर +2 अंक मिलेंगे; तथा (A) और (B) के अनुसूचक गुणांक को काले करने पर -2 अंक मिलेंगे।

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

- (A) $\lim_{x \rightarrow 0^+} x f\left(\frac{1}{x}\right) = 1$
- (B) $\lim_{x \rightarrow 0^+} x f\left(\frac{1}{x}\right) = 2$
- (C) $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^2 f(x) = 0$
- (D) सभी $x \in (0, 2)$ के लिए $|f(x)| \leq 2$

Q.44 माना कि $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ एक अवकलनीय (differentiable) फलन ऐसा है कि सभी $x \in (0, \infty)$ के लिए $f'(x) = 2 - \frac{f(x)}{x}$, और $f(1) \neq 1$ है। तब

- (A) $Q_2Q_3 = 12$
- (B) $R_2R_3 = 4\sqrt{6}$
- (C) त्रिभुज OR_2R_3 का क्षेत्रफल $6\sqrt{2}$ है
- (D) त्रिभुज PQ_2Q_3 का क्षेत्रफल $4\sqrt{2}$ है

Q.43 वृत्त $C_1: x^2 + y^2 = 3$, जिसका केन्द्रबिन्दु O है, परबलय (parabola) $x^2 = 2y$ की प्रथम चतुर्थांश (first quadrant) में बिन्दु P पर प्रतिच्छेदित (intersect) करता है। माना कि वृत्त C_1 के बिन्दु P पर खींची गई स्पर्शरेखा (tangent) अन्य दो वृत्तों C_2 और C_3 को क्रमशः बिन्दुओं R_2 और R_3 पर स्पर्श करती है। मान लीजिये कि C_2 और C_3 दोनों की त्रिज्याएँ $2\sqrt{3}$ के बराबर हैं और उनके केन्द्रबिन्दु क्रमशः Q_2 और Q_3 हैं। यदि Q_2Q_3 और Q_3 y -अक्ष पर स्थित हैं, तब

Q.45 माना कि $P = \begin{bmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 2 & 0 & \alpha \\ 3 & -5 & 0 \end{bmatrix}$, जहाँ $\alpha \in \mathbb{R}$ है। मान लीजिए कि $Q = [q_{ij}]$ एक ऐसा आव्यूह (matrix) है

कि $PQ = kI$, जहाँ $k \in \mathbb{R}$, $k \neq 0$ और I तीन कोटि (order 3) का तत्समक आव्यूह (identity matrix) है।

यदि $q_{23} = -\frac{k}{8}$ और $\det(Q) = \frac{k^2}{2}$ हो, तब

- (A) $\alpha = 0, k = 8$ (B) $4\alpha - k + 8 = 0$
 (C) $\det(P \operatorname{adj}(Q)) = 2^9$ (D) $\det(Q \operatorname{adj}(P)) = 2^{13}$

Q.46 माना कि RS वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ का व्यास (diameter) है, जहाँ कि S बिंदु $(1, 0)$ है। माना कि P (R और S से भिन्न) वृत्त पर एक चर (variable) बिन्दु है और वृत्त पर बिन्दुओं S और P पर खींची गई स्पर्शिकाएँ (tangents) बिन्दु Q पर मिलती हैं। वृत्त के बिन्दु P पर अभिलम्ब (normal) उस रेखा को, जो Q से गुजरती है तथा RS के समानान्तर (parallel) है, बिन्दु E पर प्रतिच्छेदित करता है। तब E का बिन्दुपथ (locus) निम्न बिन्दु(ओं) से गुजरता है

- (A) $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ (B) $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$ (C) $\left(\frac{1}{3}, -\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ (D) $\left(\frac{1}{4}, -\frac{1}{2}\right)$

Q.47 माना कि अवकल समीकरण (differential equation) $(x^2 + xy + 4x + 2y + 4) \frac{dy}{dx} - y^2 = 0$, $x > 0$, का एक हल वक्र (solution curve) बिंदु $(1, 3)$ से गुजरता है। तब वह हल वक्र

- (A) $y = x + 2$ को ठीक एक बिंदु (exactly one point) पर प्रतिच्छेदित (intersect) करता है
 (B) $y = x + 2$ को ठीक दो बिंदुओं (exactly two points) पर प्रतिच्छेदित करता है
 (C) $y = (x + 2)^2$ को प्रतिच्छेदित करता है
 (D) $y = (x + 3)^2$ को प्रतिच्छेदित नहीं करता है

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

$$(x^2 + xy + 4x + 2y + 4) \frac{dy}{dx} - y^2 = 0, x > 0,$$

Q.48 माना कि त्रिभुज XYZ में कोणों X, Y, Z के सामने की भुजाओं की लम्बाइयाँ क्रमशः x, y, z हैं और $2s = x + y + z$ है। यदि $\frac{s-x}{4} = \frac{s-y}{3} = \frac{s-z}{2}$, और त्रिभुज XYZ के अंतर्वृत्त (incircle) का क्षेत्रफल $\frac{8\pi}{3}$ है, तब

- (A) त्रिभुज XYZ का क्षेत्रफल $6\sqrt{6}$ है
 (B) त्रिभुज XYZ के परिवृत्त (circumcircle) की त्रिज्या $\frac{35}{6}\sqrt{6}$ है
 (C) $\sin \frac{X}{2} \sin \frac{Y}{2} \sin \frac{Z}{2} = \frac{4}{35}$
 (D) $\sin^2 \left(\frac{X+Y}{2} \right) = \frac{3}{5}$

Q.49 माना कि $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ और $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ऐसे अवकलनीय फलन (differentiable functions) हैं कि सभी $x \in \mathbb{R}$ के लिए $f(x) = x^3 + 3x + 2$, $g(f(x)) = x$ और $h(g(g(x))) = x$ हैं। तब

- (A) $g'(2) = \frac{1}{15}$ (B) $h'(1) = 666$
 (C) $h(0) = 16$ (D) $h(g(3)) = 36$

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

$$\int \frac{(f+1)^2}{f^2} dx$$

$$\frac{f+1}{f} = 1 + \frac{1}{f}$$

$$f+1 = f + \frac{1}{f}$$

$$f = f + \frac{1}{f} - \frac{1}{f}$$

$$\int \frac{f+1}{f} dx = \int \left(1 + \frac{1}{f} \right) dx = x + \int \frac{1}{f} dx$$

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

Q.52 माना कि m ऐसा न्यूनतम धनात्मक पूर्णांक (smallest positive integer) है कि $(1+x)^2 + (1+x)^3 + \dots + (1+x)^{60} + (1+mx)^{60}$ के विस्तार में x^2 का गुणांक $(3n+1) \cdot 5! C_3$ किसी धनात्मक पूर्णांक n के लिए है। तब n का मान है

Q.51 माना कि $a, \beta \in \mathbb{R}$ इस प्रकार है कि $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin(\beta/x)}{\alpha x - \sin x} = 1$ है। तब $6(\alpha + \beta)$ का मान है

Q.50 ऐसे सभी फलन (distinct) $x \in [0, 1]$, जिनके लिए $\int_0^1 \frac{1+t^4}{1+t^2} dt = 2x - 1$ है, की कुल संख्या है

- उदा. 3 (अधिकतम अंक : 15)
- इस उदा. में चार प्रश्न हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
 - प्रत्येक प्रश्न में ओ.आर.एस. पर सही पूर्णांक के अनुकूल गुणवत्ता की काला करें।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे।
 - पूर्ण अंक : +3 यदि सही उत्तर के अनुकूल गुणवत्ता की काला किया है।
 - शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

$$\begin{vmatrix} x & 3x & 5 \\ 2x & 4x & 9 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} x & 3x & 5 \\ 2x & 4x & 9 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 10$$

कच्चे काम (ROUGH WORK) के लिए खाली स्थान

उदा. 3 का उत्तर

Q.54 माना कि $z = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$ है, तब $i = \sqrt{-1}$ और $r, s \in \{1, 2, 3\}$ है। माना कि $P = \begin{bmatrix} (-z)^r & z^{2s} \\ z^{2s} & z^r \end{bmatrix}$ और I दो कोटि (order 2) का तत्समक आव्यूह (identity matrix) है। तब वे सभी क्रमित युग्म (ordered pairs) (r, s) , जिनके लिए $P^2 = -I$ है, की कुल संख्या है

Q.53 ऐसे सभी फलन (distinct) $x \in \mathbb{R}$, जिनके लिए $\begin{vmatrix} x & x^2 & 1+x^3 \\ 2x & 4x^2 & 1+8x^3 \\ 3x & 9x^2 & 1+27x^3 \end{vmatrix} = 10$ है, की कुल संख्या है

