

28 जुलाई 2022 - शिफ्ट 2 (स्मृति आधारित प्रश्न)

जेईई मेन परीक्षा 2022 - सेशन 2

सेक्शन A: भौतिक विज्ञान

प्रश्न.1. पृथ्वी की सतह पर एक सरल लोलक का आवर्त काल 4 s है और पृथ्वी की सतह से ऊपर h की ऊंचाई पर इसका आवर्त काल 6 s है। यदि $R = 6400$ km है, तब h का मान ज्ञात कीजिए।

A) 3200 km

B) 1200 km

C) 16000 km

D) 6400 km

उत्तर: 3200 km

हल:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T \propto \frac{1}{\sqrt{g}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}} = \sqrt{\frac{\frac{GM}{(R+h)^2}}{\frac{GM}{R^2}}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{R}{R+h}$$

$$\Rightarrow 2R + 2h = 3R$$

$$\Rightarrow h = \frac{R}{2}$$

$$= \frac{6400}{2}$$

$$= 3200 \text{ km}$$

प्रश्न.2. 200 g द्रव्यमान की एक गोली, जिसकी प्रारंभिक गतिज ऊर्जा 90 J केबराबर है, एक गूटकेसे टकराती है और 1 s तक चलने केबाद, इसकी गतिज ऊर्जा 40 J तक कम हो जाती है। कितने समय केबाद गोली रुक जाएगी? (मंदन को नियत मान लीजिए)

A) 2 s

B) 4 s

C) 9 s

D) 12 s

उत्तर: 2 s

हल:

$$\text{प्रारंभिक गतिज ऊर्जा } \frac{1}{2}mv_0^2 = 90 \text{ J}$$

$$\Rightarrow v_0 = 30 \text{ m s}^{-1}$$

मान लीजिए मंदन a है, तब 1 s बाद

$$\frac{1}{2}m(30 - a \times 1)^2 = 40 \text{ J}$$

$$\Rightarrow 30 - a = 20$$

$$\Rightarrow a = 10 \text{ m s}^{-2}$$

इसलिए, यह समय t के लिए आगे गति करेगा तब,

$$0 = 20 - at$$

$$\Rightarrow 0 = 20 - 10t$$

$$\Rightarrow t = 2 \text{ s}$$



प्रश्न.3. एक फोटॉन की ऊर्जा कार्य फलन का 5 गुना होती है और द्वितीय स्थिति में फोटॉन की ऊर्जा, कार्य फलन का 10 गुना होती है। अधिकतम गतिज ऊर्जा के साथ इलेक्ट्रॉन के लिए पहली स्थिति और दूसरी स्थिति में अधिकतम चाल का अनुपात है:

- A) $\frac{2}{3}$
- B) $\frac{1}{3}$
- C) $\frac{3}{2}$
- D) $\frac{3}{1}$

उत्तर: $\frac{2}{3}$

हल: आइंस्टाइन के प्रकाश - विद्युत समीकरण के अनुसार, $K_{\text{अधिकतम}} = h\nu - \phi$
 $\Rightarrow KE_1 = h\nu_1 - \phi = 4\phi$
और $KE_2 = h\nu_2 - \phi = 9\phi$
 $\Rightarrow \frac{KE_1}{KE_2} = \frac{4}{9}$
 $\Rightarrow \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \frac{4}{9}$
 $\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{2}{3}$

प्रश्न.4. एक कार्नो इंजन की दक्षता $\eta = \frac{\alpha\beta}{\sin\theta} \log\left(\frac{\beta x}{kT}\right)$ है, जहां x लंबाई है, T तापमान है और k बोल्ट्जमान नियतांक है, तो

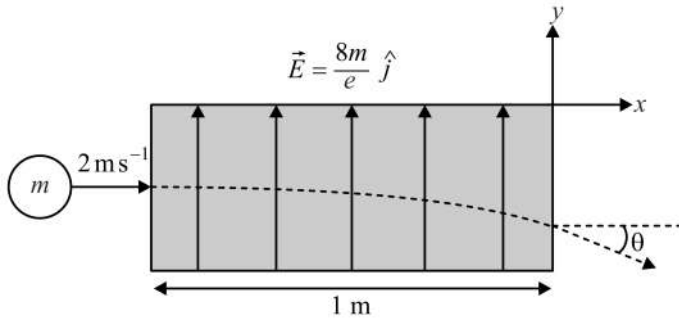
- A) β में बल की विमा है।
- B) $\frac{x}{\alpha}$ में शक्ति की विमा है।
- C) α और β की विमा समान है।
- D) $\frac{\beta}{\eta}$ विमाहीन है।

उत्तर: β में बल की विमा है।

हल: यह दिया हुआ है, $\eta = \frac{\alpha\beta}{\sin\theta} \log\left(\frac{\beta x}{kT}\right)$
चूंकि लघुगणक के अंदर व्यंजक विमाहीन है
 $[\beta x] = [kT]$
 $[\beta] = \frac{[kT]}{[x]} = \frac{[E]}{[x]} = \frac{[ML^2T^{-2}]}{[L]} = [MLT^{-2}]$
इसलिए, β में बल की विमा है।
चूंकि दक्षता एक विमाहीन अनुपात है,
 $[\alpha][\beta] = [M^0L^0T^0]$
 $\Rightarrow [\beta] = \frac{1}{[\alpha]}$
 $\frac{[x]}{[\alpha]} = [\beta][x] = [ML^2T^{-2}]$



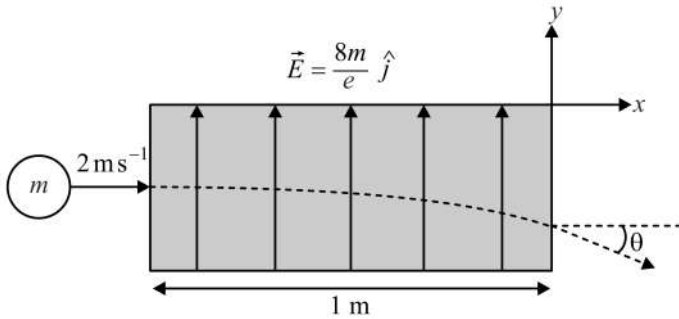
प्रश्न.5. विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = \frac{8m}{e} \hat{j}$ में 2 m s^{-1} की चाल के साथ x - अक्ष के अनुदिश गतिमान एक इलेक्ट्रॉन, 1 m चौड़ाई के एक क्षेत्र (m इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान है, जबकि e इलेक्ट्रॉन पर आवेश है) को पार करता है। क्षेत्र में इलेक्ट्रॉन का विचलन कोण है:



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

उत्तर: $\tan^{-1}(2)$

हल:



इलेक्ट्रॉन द्वारा पार करने में लगने वाला समय,
 $t = \frac{1}{V_x} = \frac{1}{2} \text{ s}$
 y - अक्ष के अनुदिश त्वरण
 $a_y = \frac{F}{m} = \frac{Ee}{m} = \frac{8m}{e} \times \frac{e}{m} = 8 \text{ m s}^{-2}$
 इलेक्ट्रॉन का V_y होगा
 $V_y = a_y t = 8 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ m s}^{-1}$
 इसलिए,
 $\tan \theta = \frac{V_y}{V_x} = \frac{4}{2} = 2$
 $\Rightarrow \theta = \tan^{-1}(2)$

प्रश्न.6. एक वृत्ताकार पाश, जिसमें कुछ धारा प्रवाहित हो रही है, के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र B_1 है, जबकि केंद्र से अक्ष पर $\sqrt{3}R$ (R पाश की त्रिज्या है।) की दूरी पर, चुंबकीय क्षेत्र B_2 है। तो $B_1 : B_2$ किसके बराबर है:

- A) $\frac{1}{8}$
- B) $\frac{8}{1}$
- C) $\frac{4}{1}$



D) $\frac{3}{1}$

उत्तर: $\frac{8}{1}$

हल: पाश के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र, अर्थात $B_1 = \frac{\mu_0 i}{2R}$
 लूप के अक्ष पर चुंबकीय क्षेत्र है,

$$B_2 = \frac{\mu_0 i R^2}{2(R^2+x^2)^{3/2}} = \frac{\mu_0 i \times R^2}{2(R^2+3R^2)^{3/2}}$$

$$= \frac{\mu_0 i \times R^2}{2 \times 8R^3}$$

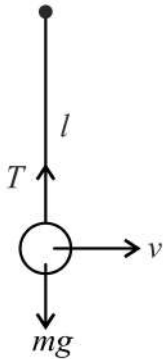
$$= \frac{\mu_0 i}{2 \times 8R}$$
 इसलिए, अनुपात $\frac{B_1}{B_2} = \frac{8}{1}$

प्रश्न.7. किसी तार का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 0.4 mm^2 होता है और इसकी लंबाई 0.5 m के बराबर होती है। सिरे से निलंबित 2 kg के द्रव्यमान को ऊर्ध्वाधर वृत्त में चारों ओर घुमाया जाता है। सबसे निम्नतम बिंदु पर चाल 5 ms^{-1} है। निम्नतम बिंदु पर लंबाई में परिवर्तन ($Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$) है:

- A) 0.3250 mm
- B) 1.5 mm
- C) 0.75 mm
- D) 0.5 mm

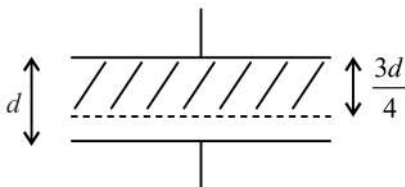
उत्तर: 0.75 mm

हल:



निम्नतम बिंदु पर, $T - mg = \frac{mv^2}{l}$
 $\Rightarrow T = mg + \frac{mv^2}{l}$
 प्रतिबल = $\frac{T}{A}$
 हुक के नियम का उपयोग कीजिए,
 $Y = \frac{Tl}{A\Delta l}$
 $\Rightarrow \Delta l = \left(mg + \frac{mv^2}{l} \right) \frac{l}{AY} = \frac{m[gl+mv^2]}{AY}$
 $= \frac{2[5+25]}{0.4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{11}}$
 $\Rightarrow \Delta l = 0.75 \text{ mm}$

प्रश्न.8. परावैद्युतांक k के एक परावैद्युत को धारिता C के एक समांतर प्लेट संधारित्र में डाला जाता है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। नई धारिता ज्ञात कीजिए:





A) $\frac{4kC}{k+3}$

B) $\frac{kC}{k+3}$

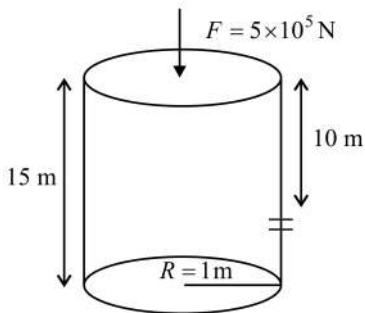
C) $(k+3)C$

D) $\frac{(k+3)}{4}C$

उत्तर: $\frac{4kC}{k+3}$

हल: प्रारंभिक धारिता $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$
परावैद्युत केसाथ संधारित्र की धारिता $C_1 = \frac{4k\epsilon_0 A}{3d}$
परावैद्युत केबिना संधारित्र की धारिता $C_2 = \frac{4\epsilon_0 A}{d}$
चूँकि, C_1 और C_2 श्रेणीक्रम में हैं
$$C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{\frac{4k\epsilon_0 A}{3d} \times \frac{4\epsilon_0 A}{d}}{\frac{4k\epsilon_0 A}{3d} + \frac{4\epsilon_0 A}{d}}$$
$$\Rightarrow C_{eq} = \frac{4k\epsilon_0 A}{(k+3)d} = \frac{4kC}{k+3}$$

प्रश्न.9. दिए गए चित्र के लिए जल के बहिर्वाह का वेग ज्ञात कीजिए।



A) 22.8 m s^{-1}

B) 24.8 m s^{-1}

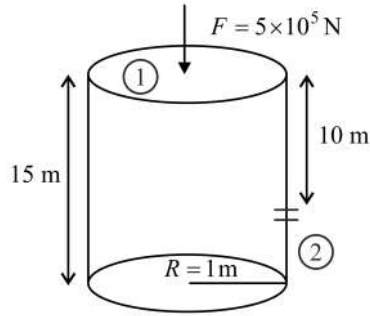
C) 26.8 m s^{-1}

D) 28.8 m s^{-1}

उत्तर: 22.8 m s^{-1}



हल:



बिंदु 1 और 2 पर बर्नौली के समीकरण को लागू करने पर,

$$p_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$\Rightarrow \left(P_0 + \frac{F}{\pi R^2} \right) + \rho g(h_1 - h_2) = P_0 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{2F}{\pi R^2 \rho} + 2g(h_1 - h_2)}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2 \times (5 \times 10^5)}{3.14 \times 1^2 \times 1000} + 2 \times 10 \times 10}$$

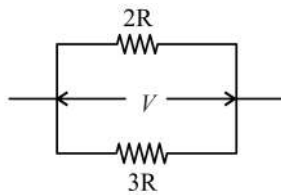
$$\approx 22.8 \text{ m s}^{-1}$$

प्रश्न.10. कथन 1: एक 80Ω के प्रतिरोध को चार भागों में विभाजित किया गया है, यदि समांतर क्रम में जुड़ा हुआ है, तो इसका तुल्य प्रतिरोध $R_{eq} = 5 \Omega$ होगा।
कथन 2: यदि $2R$ और $3R$ के दो प्रतिरोध समांतर क्रम में जुड़े हुए हैं, तो उत्पन्न ऊष्मा $3 : 2$ के अनुपात में होगी।

- A) कथन - 1 सत्य है, 2 असत्य है।
B) कथन - 2 सत्य है, 1 असत्य है।
C) दोनों कथन सत्य हैं।
D) दोनों कथन असत्य हैं।

उत्तर: दोनों कथन सत्य हैं।

हल: यदि 80Ω को चार भागों में विभाजित किया जाता है, तो प्रत्येक भाग का प्रतिरोध 20Ω होगा। अब यदि इन प्रतिरोधकों को समांतर क्रम में जोड़ा जाता है, तब तुल्य प्रतिरोध $\frac{20 \Omega}{4} = 5 \Omega$ होगा।
अब,



समांतर क्रम संयोजन में वोल्टता पतन समान रहेगा, इसलिए उत्पन्न ऊष्मा होगी,

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{\frac{V^2}{2R}}{\frac{V^2}{3R}} = \frac{3}{2}$$

इसलिए, दोनों कथन सही हैं।

प्रश्न.11. नियत दाब पर प्रसार के दौरान एक गैस द्वारा किया गया कार्य 150 J है और स्वतंत्रता की कोटि 8 है, तो निकाय को दी गई ऊष्मा ज्ञात कीजिए।

- A) 650 J
B) 750 J
C) 850 J
D) 950 J

उत्तर: 750 J



हल: जैसा कि हम जानते हैं, गैस द्वारा किया गया कार्य है,
 $W = p \Delta V = nR \Delta T = 150 \text{ J}$
अब निकाय को दी गई ऊष्मा होगी,
 $Q = nC_p \Delta T$
 $= n \left(\frac{f+2}{2} \right) R \Delta T$
 $= \left(\frac{8+2}{2} \right) 150 = 5 \times 150 = 750 \text{ J}$

प्रश्न.12. (100 W, 200 V) और (60 W, 200 V) अनुमतांक के दो बल्ब 220 V बल्ब के साथ श्रेणीक्रम में जुड़े हुए हैं, 100 W बल्ब द्वारा उपभोग की गई शक्ति ज्ञात कीजिए।

- A) 15 W
- B) 16 W
- C) 17 W
- D) 18 W

उत्तर: 17 W

हल: पहले बल्ब का प्रतिरोध,
 $R_1 = \frac{V^2}{P_1} = \frac{200^2}{100} = 400 \Omega$
दूसरे बल्ब का प्रतिरोध,
 $R_2 = \frac{V^2}{P_2} = \frac{200^2}{60} = \frac{2000}{3} \Omega$
श्रेणी संयोजन में तुल्य प्रतिरोध होगा,
 $R_{eq} = R_1 + R_2 = 400 \Omega + \frac{2000}{3} \Omega = \frac{3200}{3} \Omega$
परिपथ में धारा,
 $I = \frac{220}{R_{eq}} = \frac{220 \text{ V}}{\frac{3200}{3} \Omega} = \frac{33}{160} \text{ A}$
इसलिए, प्रतिरोधक में उत्पन्न शक्ति होगी,
 $= I^2 \times R_1$
 $= \left(\frac{33}{160} \right)^2 \times 400$
 $\approx 17 \text{ W}$

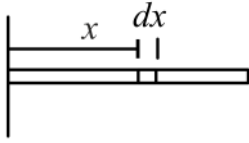
प्रश्न.13. एक छड़ AB का घनत्व $\rho = \rho_0 \left(1 - \frac{x^2}{L^2} \right)$ द्वारा दिया जाता है, जहाँ x सिरे A से दूरी है। सिरे A से द्रव्यमान केंद्र की स्थिति का पता लगाएं।

- A) $\frac{3L}{8}$
- B) $\frac{5L}{8}$
- C) $\frac{L}{8}$
- D) $\frac{3L}{4}$

उत्तर: $\frac{3L}{8}$



हल:



$$\text{अवयव का द्रव्यमान, } dm = \rho(A dx) = \rho_0 A \left[1 - \frac{x^2}{L^2} \right] dx$$

अब,

$$X_{\text{cm}} = \frac{\int x dm}{\int dm} = \frac{\rho_0 A \int_0^L \left[x - \frac{x^3}{L^2} \right] dx}{\rho_0 A \int_0^L \left(1 - \frac{x^2}{L^2} \right) dx}$$

$$= \frac{\left[\frac{L^2}{2} - \frac{L^4}{4L^2} \right]}{\left[L - \frac{L^3}{3L^2} \right]}$$

$$\Rightarrow X_{\text{cm}} = \frac{3L}{8}$$

प्रश्न.14. 27 °C पर, 14 g नाइट्रोजन केवर्ग माध्य मूल वेग को दोगुना करने के लिए आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

A) 9348 J

B) 9368 J

C) 9448 J

D) 9748 J

उत्तर: 9348 J

हल: वर्ग माध्य मूल वेग निम्न द्वारा दिया जाता है,

$$\sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

वर्ग माध्य मूल वेग को दोगुना करने के लिए, तापमान प्रारंभिक तापमान का चार गुना हो जाएगा।

इसलिए,

$$\Delta T = T_f - T_i = 4T_i - T_i = 3T_i = 3 \times (27 + 273) = 900 \text{ K}$$

अब, आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा होगी,

$$Q = nC_v \Delta T$$

$$= \left(\frac{14}{28} \right) \times \frac{5}{2} \times 8.31 \times 900$$

$$\approx 9348 \text{ J}$$



सेक्शन B: रसायन विज्ञान

प्रश्न.1. 0.2 M, 2 L H₂SO₄ और 0.1 M, 2 L NaOH के मिश्रण पर निर्मित Na₂SO₄ की मोलरता ज्ञात कीजिए।

- A) 0.05 M
- B) 0.03 M
- C) 0.04 M
- D) 0.025 M

उत्तर: 0.025 M

हल:
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

प्रारम्भिक मोल	0.4	0.2	—	—
अंतिम मोल	0.4 - 0.1 = 0.3	0.1		

2 मोल NaOH → 1 मोल Na₂SO₄

∴ 0.2 मोल, $\frac{0.2}{2} = 0.1$ मोल देता है

कुल आयतन = 4 L

$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{0.1}{4}$$

प्रश्न.2. धात्विक गुण का सही क्रम है -

- A) Na > Mg > Be > Si > P
- B) Be > Na > Mg > Si > P
- C) Na < Mg < Si < Be < P
- D) P > Mg > Na > Si > Na

उत्तर: Na > Mg > Be > Si > P

हल: धातुओं के एक वर्ग में ऊपर से नीचे की ओर जाने पर, आकार में वृद्धि के कारण धात्विक प्रकृति में वृद्धि होती है। एक आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर, धात्विक गुण कम हो जाते हैं।

प्रश्न.3. स्तंभ I में दिए गए यौगिकों/स्पीशीज का स्तंभ II में केंद्रीय धातु के संकरण के साथ मिलान कीजिए:

	स्तंभ I		स्तंभ II
(a)	[Ni(CO) ₄]	(i)	sp ³
(b)	[Ni(CN) ₄] ²⁻	(ii)	dsp ²
(c)	[CoF ₆] ³⁻	(iii)	sp ³ d ²
(d)	[Co(CN) ₆] ³⁻	(iv)	d ² sp ³

- A) (a) - (i), (b) - (ii), (c) - (iii), (d) - (iv)
- B) (a) - (ii), (b) - (i), (c) - (iii), (d) - (iv)
- C) (a) - (iii), (b) - (i), (c) - (ii), (d) - (iv)
- D) (a) - (i), (b) - (iv), (c) - (iii), (d) - (ii)

उत्तर: (a) - (i), (b) - (ii), (c) - (iii), (d) - (iv)



हल: $\text{Ni}(\text{CO})_4$ में Ni शून्य ऑक्सीकरण अवस्था में है, इसलिए Ni का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^8 4s^2$ है। जैसा कि CO एक प्रबल लिगेंड है, यह 3d कक्षक में सभी इलेक्ट्रॉनों को धक्का देता है, इसलिए $\text{Ni}(\text{CO})_4$ का संकरण sp^3 है और इसमें चतुष्फलकीय ज्यामिति होती है। यह अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की अनुपस्थिति के कारण प्रतिकुंबकीय होता है। $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ में, Ni^{2+} आयन है, जिसके लिए संयोजकता कोश में इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^8 4s^0$ है।

प्रबल क्षेत्र CN^- की उपस्थिति में, सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित होते हैं।

रिक्त, 3d, 3s और दो 4p कक्षक dsp^2 संकरण से गुजरते हैं, जिससे वर्ग समतलीय ज्यामिति में CN^- लिगेंड के साथ बंध का निर्माण होता है।

Co का परमाणु क्रमांक 27 है और इसके संयोजी कोश का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $3d^7 4s^2$ होता है।

Co, संकुल $[\text{CoF}_6]^{3-}$ में +3 ऑक्सीकरण अवस्था में है।

$[\text{CoF}_6]^{3-}$, $sp^3 d^2$ संकरित होता है और यह आकृति में अष्टफलकीय है।

एक अन्य Co^{3+} संकुल, $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$, प्रतिकुंबकीय है और इसमें कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं है। इस संकुल के निर्माण के लिए उपयोग किए जाने वाले संकरित कक्षक $d^2 sp^3$ हैं।

प्रश्न.4. स्तंभ II के साथ स्तंभ I का मिलान कीजिए।

	स्तंभ I		स्तंभ II
a.	प्राकृतिक रबर	1.	ताप-दृढ़
b.		2.	तंतु
c.	नायलॉन 6, 6	3.	प्रत्यास्थलक
d.	बैकेलाइट	4.	तापसुघट्य

- A) a-1, b-2, c-3, d-4
 B) a-3, b-4, c-2, d-1
 C) a-2, b-1, c-3, d-4
 D) a-4, b-2, c-1, d-3

उत्तर: a-3, b-4, c-2, d-1

हल: ताप-दृढ़ बहुलक में तिर्यक-बंधित 3D संरचना होती है।

बैकेलाइट, ताप-दृढ़ बहुलक का एक उदाहरण है।

बहुलक तंतु मानव निर्मित तंतुओं का उपसमुच्चय है, जो शुद्ध भौतिक प्रक्रम द्वारा प्राकृतिक पदार्थों से उत्पन्न होने के स्थान पर संश्लेषित रसायनों (प्रायः पेट्रोसायन स्रोतों से प्राप्त होते हैं) पर आधारित होते हैं। ये रेशे निम्न से बने होते हैं: पॉलिएमाइड नायलॉन।

तापसुघट्य (थर्मोप्लास्टिक) बहुलक का एक वर्ग है, जिसे ऊष्मा के अनुप्रयोग द्वारा मृदु किया जा सकता है और पिघलाया जा सकता है और या तो इसे ऊष्मा मृदु अवस्था (जैसे ताप प्ररूपण द्वारा) या द्रव अवस्था (उदाहरण के लिए उत्सारण और अंतःक्षेपण संचन द्वारा) में संसाधित किया जा सकता है। पॉलिवाइनिल क्लोराइड इसका एक उदाहरण है।

प्रत्यास्थलक, एक रबर युक्त पदार्थ, जो लंबी श्रृंखला वाले अणुओं से बना होता है, या बहुलक, जो अपने मूल आकार को अधिक सीमा तक खींचने के बाद पुनः प्राप्त करने में सक्षम होता है। इसलिए, प्रत्यास्थ बहुलक से प्रत्यास्थलक का नाम आया है।

प्रश्न.5. वह तापमान, जिस पर 0°C पर गैस के अणुओं का वर्ग माध्य मूल वेग इसके मान की दोगुना हो जाता है, वह है -

- A) 819°C
 B) 760°C
 C) 273°C
 D) 224°C



उत्तर: 819°C

हल: $2 v_{\text{rms}}(0^\circ\text{C}) = v_{\text{rms}}(t^\circ\text{C})$

$$2\sqrt{\frac{3R(273)}{M}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$4 \times 273 = T$$

$$T = 1092 \text{ K} = 819^\circ\text{C}$$

प्रश्न.6. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$

उपरोक्त अभिक्रिया में, यदि N_2 और O_2 के प्रारंभिक मोल 2 mol और 1 mol हैं, तब K_c का मान ज्ञात कीजिए। साम्यावस्था पर O_2 के मोल 0.6 mol हैं।

A) 0.37

B) 0.27

C) 0.67

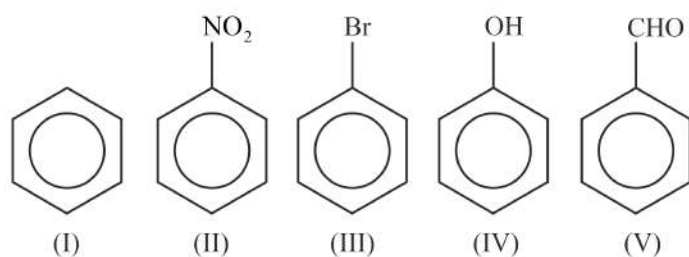
D) 0.87

उत्तर: 0.67

हल: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$
प्रारंभिक मोल 2 1
अंतिम मोल 2 - 0.4 1 - 0.4 0.4 × 2
= 1.6 0.6 0.8

$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$$
$$= \frac{\left(\frac{0.8}{V}\right)^2}{\left(\frac{1.6}{V}\right)\left(\frac{0.6}{V}\right)} = 0.67$$

प्रश्न.7. निम्नलिखित में नाइट्रीकरण का सही क्रम है:



A) (II) < (V) < (I) < (III) < (IV)

B) (II) < (V) < (III) < (I) < (IV)

C) (V) < (II) < (IV) < (I) < (III)

D) (IV) < (III) < (II) < (I) < (V)

उत्तर: (II) < (V) < (III) < (I) < (IV)



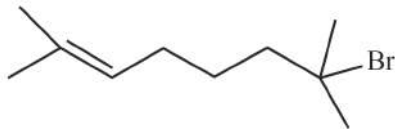
हल: नाइट्रीकरण एक इलेक्ट्रॉनरागी ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया है। +M प्रभाव, नाइट्रीकरण की दर को बढ़ाता है, जबकि -M प्रभाव, नाइट्रीकरण की दर को कम करता है।

-OH(+M), -NO₂(-M), -Br(+M लेकिन प्रभावहीन -I) और -CHO(-M)

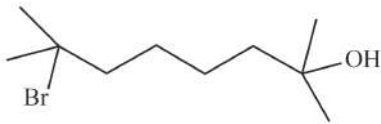
प्रश्न.8.



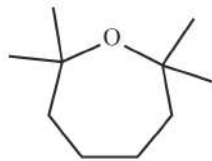
A)



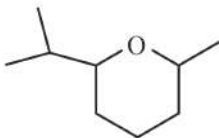
B)



C)



D)

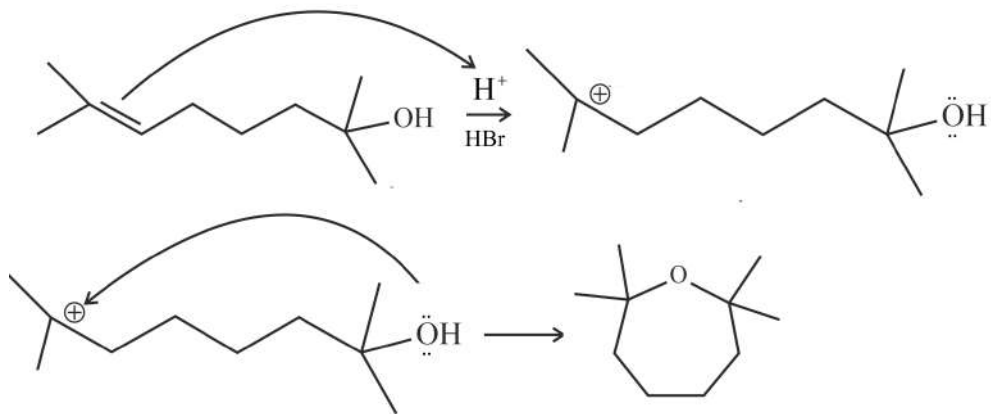


उत्तर:



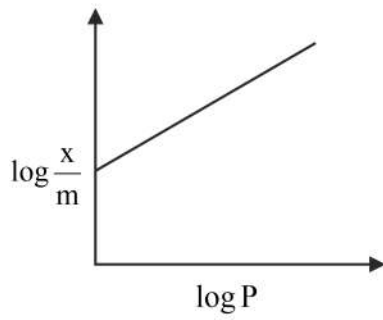


हल:

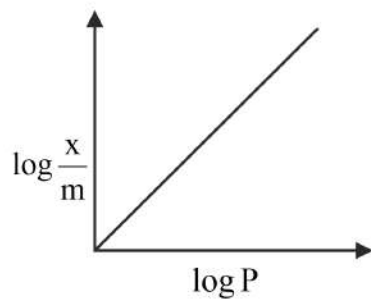


प्रश्न.9. निम्नलिखित में से कौन सा, फ्रॉयन्डलिक अधिशोषण समतापी वक्र के अनुसार सही है?

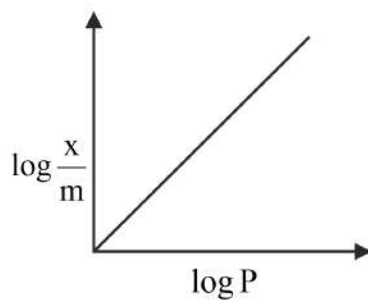
A)



B)

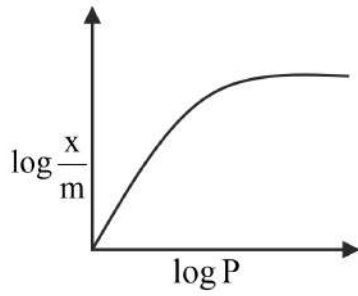


C)

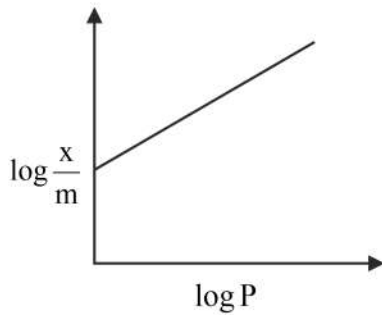




D)



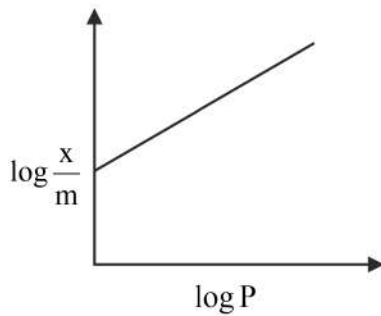
उत्तर:



हल: फ्रॉयन्डलिक अधिशोषण समतापी वक्र के अनुसार, किसी दिए गए ताप पर अधिशोषण की सीमा गैस के दाब से सीधे संबंधित होती है।

$$\text{अतः, } \frac{x}{m} = K(P)^{\frac{1}{n}}$$

$$\log \frac{x}{m} = \log K + \frac{1}{n} \log P$$



प्रश्न.10. निम्नलिखित अभिक्रिया के अनुसार I_2 , सांद्र HNO_3 के साथ अभिक्रिया करता है:



अभिक्रिया के उत्पाद हैं:

- A) HIO_4, NO_2, H_2O
- B) HIO_3, N_2O, H_2O
- C) HIO_3, NO_2, H_2O
- D) HIO_4, N_2O, H_2O

उत्तर: HIO_3, NO_2, H_2O

हल: सांद्र नाइट्रिक अम्ल अधातुओं और उनके यौगिकों को ऑक्सीकृत करता है। आयोडीन को आयोडिक अम्ल में ऑक्सीकृत किया जाता है।





प्रश्न.11. A और B दो वाष्पशील द्रव हैं, जो मिश्रित होने पर एक आदर्श विलयन का निर्माण करते हैं। A और B के मिश्रण से निर्मित विलयन का वाष्प दाब 0.8 atm है। यह दिया गया है कि द्रव प्रावस्था में A का मोल प्रभाज 0.2 है और वाष्प प्रावस्था में A का मोल प्रभाज 0.5 है। शुद्ध द्रव A के वाष्प दाब की गणना (atm में) कीजिए।

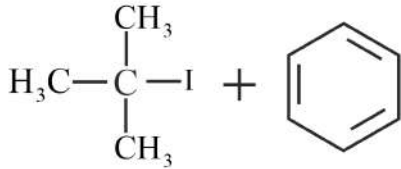
- A) 4
B) 2
C) 6
D) 3

उत्तर: 2

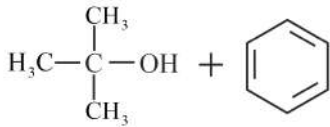
हल: $P_A = P_A^0 X_A$ (राउल्ट के नियम के अनुसार)
 $P_A = P_T Y_A$ (डॉल्टन के नियम के अनुसार)
इसलिए, $P_A = P_A^0 X_A = Y_A P_T$
 $P_A^0 (0.2) = 0.5 \times 0.8$
 $P_A^0 = 2 \text{ atm}$

प्रश्न.12. $\text{PhO} - \text{C}(\text{CH}_3)_3 \xrightarrow{\text{HI}} \text{P (ऐरोमैटिक)} + \text{Q}$
 $\text{P (ऐरोमैटिक)} \xrightarrow{\text{Zn}/\Delta} \text{R}$
Q और R क्रमशः हैं:

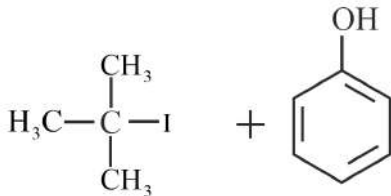
A)



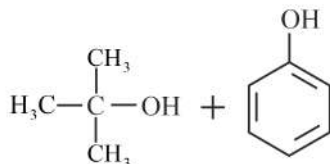
B)



C)

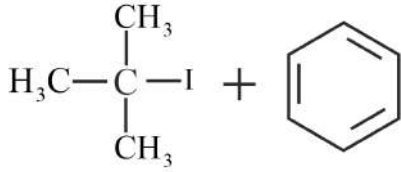


D)





उत्तर:

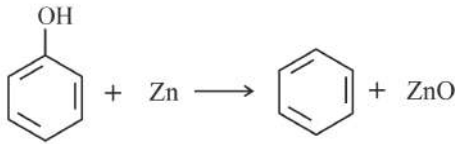


हल: ऐल्किल ऐरिल ईथर को ऐल्किल - ऑक्सीजन बंध पर अधिक स्थायी ऐरिल - ऑक्सीजन बंध के कारण विदलित किया जाता है। अभिक्रिया फीनॉल और ऐल्किल हैलाइडको निर्मित करती है।



$\text{R} = -\text{C}(\text{CH}_3)_3$ और $\text{X} = \text{I}$

फीनॉल, जिंक चूर्ण के साथ गर्म करने पर बेन्जीन में परिवर्तित हो जाता है।



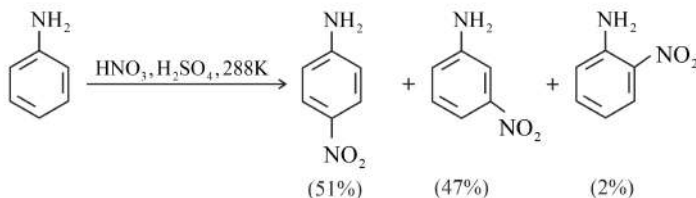
प्रश्न.13. कथन I: एनीलिन के नाइट्रीकरण के दौरान सभी उत्पाद (ऑर्थो, मेटा और पैरा) निर्मित होते हैं।

कथन II: विलयन का मिश्रण प्रकृति में अत्यधिक अम्लीय होता है।

- A) कथन I और II दोनों सही हैं।
B) कथन I सही है और कथन II गलत है।
C) कथन I गलत है और कथन II सही है।
D) कथन I और II दोनों गलत हैं।

उत्तर: कथन I और II दोनों सही हैं।

हल: ऐनीलीन का प्रत्यक्ष नाइट्रीकरण, नाइट्रो व्युत्पन्न के अतिरिक्त टैरी ऑक्सीकरण उत्पादों का निर्माण करता है। इसके अलावा, प्रबल अम्लीय माध्यम में, ऐनीलीन को ऐनीलीनियम आयन के निर्माण के लिए प्रोटोनीकृत किया जाता है, जो मेटा निर्देशी होता है। इसीलिए ऑर्थो तथा पैरा व्युत्पन्नो के अतिरिक्त मेटा व्युत्पन्न की पर्याप्त मात्रा भी निर्मित होती है।



प्रश्न.14. निम्नलिखित में से कितने अवस्था फलन हैं?

आंतरिक ऊर्जा, ऊष्मा, एन्थैल्पी, आयतन, एन्ट्रॉपी, गिब्स मुक्त ऊर्जा, दाब

- A) 5
B) 4
C) 6



D) 3

उत्तर: 6

हल: एक गुणधर्म जिसका मान उस विशिष्ट मान तक पहुंचने के लिए तय किए गए पथ पर निर्भर नहीं करता है, उसे अवस्था फलन या बिंदु फलन के रूप में जाना जाता है। अवस्था फलन वे मान हैं जो पदार्थ की अवस्था जैसे ताप, दाब या पदार्थ की मात्रा या प्रकार पर निर्भर करते हैं, जैसा कि वास्तव में, अवस्था फलन इस पर निर्भर नहीं करते हैं कि अवस्था कैसे प्राप्त की गई थी या स्थापित की गई थी।

दिए गए फलनों में से आंतरिक ऊर्जा, एन्थैल्पी, आयतन, एन्ट्रॉपी, गिब्स मुक्त ऊर्जा और दाब अवस्था फलन हैं।

प्रश्न.15. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

कथन I: ठोस अवस्था में अपचयन की तुलना में द्रव अवस्था में धातु ऑक्साइड का अपचयन अधिक आसानी से होता है।

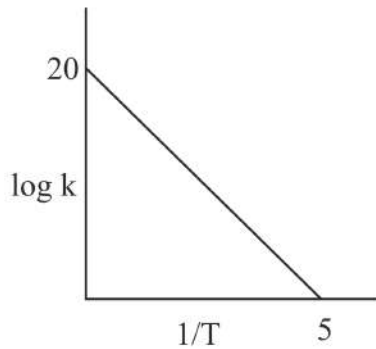
कथन II: द्रव अवस्था में, हम द्रव अवस्था में एन्ट्रॉपी में वृद्धि के कारण ΔG का अधिक ऋणात्मक मान प्राप्त करते हैं।

- A) कथन I और II दोनों सही हैं।
B) कथन I सही है और कथन II गलत है।
C) कथन I और II दोनों गलत हैं।
D) कथन I गलत है और कथन II सही है।

उत्तर: कथन I और II दोनों सही हैं।

हल: धातु के ठोस अवस्था में होने की तुलना में जब धातु द्रव अवस्था में होती है तब एन्ट्रॉपी उच्च होती है। अपचयन प्रक्रम में एन्ट्रॉपी परिवर्तन (ΔS) का मान धनात्मक पक्ष पर अधिक होता है, जब निर्मित धातु द्रव अवस्था में होती है और अपचयित होने के कारण धातु ऑक्साइड ठोस अवस्था में होता है। इस प्रकार $\Delta_f G$ का मान ऋणात्मक पक्ष पर अधिक हो जाता है और अपचयन आसानी से हो जाता है।

प्रश्न.16. किसी अभिक्रिया के लिए $\log k$ और $\frac{1}{T}$ का आलेख इस प्रकार दिया गया है:



जहाँ k , अभिक्रिया का दर स्थिरांक है और T , ताप (केल्विन में) है। अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा (cal mol^{-1} में) ज्ञात कीजिए।

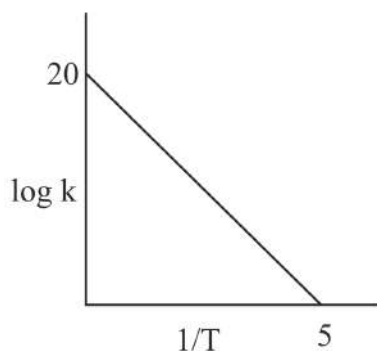
[$R = 2 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ लीजिए]

- A) 18.424 cal/mol
B) 23.03 cal/mol
C) 8 cal/mol
D) 9.212 cal/mol

उत्तर: 18.424 cal/mol



हल:



आरेनियस समीकरण के अनुसार,

$$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

$$\log k = \log A - \frac{E_a}{2.303R} \left(\frac{1}{T}\right)$$

$$\text{प्रवणता} = -\frac{E_a}{2.303R} = \frac{-\Delta y}{\Delta x}$$

$$= \frac{20}{5}$$

$$E_a = 4 \times 2.303 \times 2$$

$$= 18.424 \text{ cal/mol}$$

प्रश्न.17. $P_4 + SOCl_2 \rightarrow$

उपरोक्त अभिक्रिया के उत्पाद हैं:

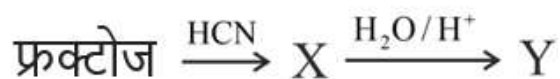
- A) PCl_3, SO_2, S_2Cl_2
- B) PCl_5, SO_3, S_2Cl_2
- C) PCl_5, SO_2, Cl_2
- D) PCl_3, SO_2, Cl_2

उत्तर: PCl_3, SO_2, S_2Cl_2

हल: श्वेत फॉस्फोरस के साथ थायोनिल क्लोराइड की क्रिया द्वारा फॉस्फोरस ट्राइक्लोराइड, सल्फर डाइऑक्साइड और सल्फर मोनोक्लोराइड का निर्माण होता है।



प्रश्न.18.

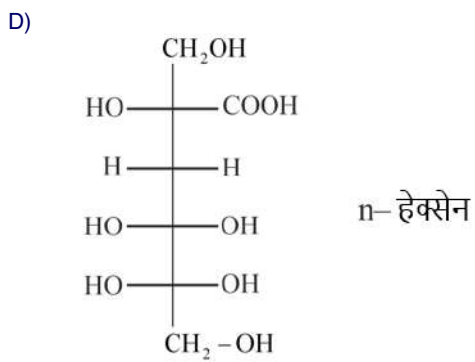
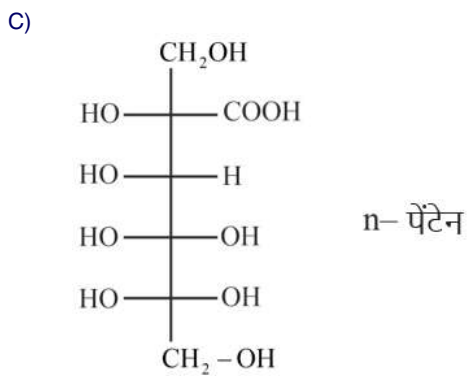
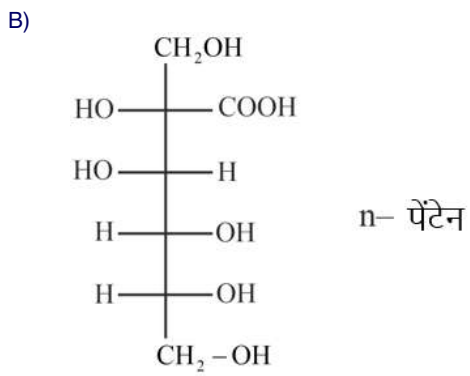
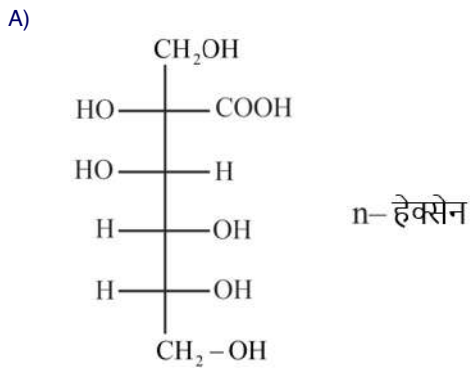


A



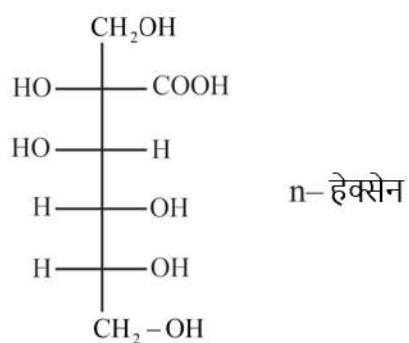
B

उत्पाद Y और B क्रमशः हैं:

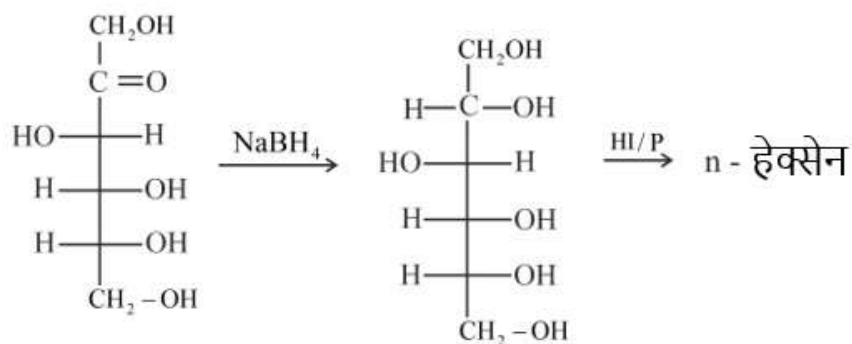
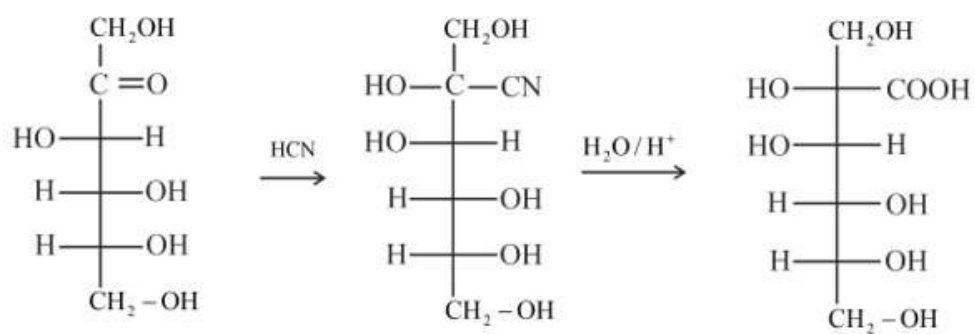




उत्तर:



हल:





सेक्शन C: गणित

प्रश्न.1. यदि $P(B|A) = \frac{5}{7}$; $P(A|B) = \frac{7}{9}$ और $P(A \cap B) = \frac{1}{9}$ है, तब: दिया गया है: $S_1 \equiv P(A' \cup B) = \frac{5}{6}$ और $S_2 \equiv P(A' \cap B') = \frac{1}{18}$, फिर-

- A) S_1 और S_2 दोनों सही हैं।
- B) S_1 सत्य है और S_2 असत्य है।
- C) S_1 असत्य है और S_2 सत्य है।
- D) S_1 और S_2 दोनों असत्य हैं।

उत्तर: S_1 और S_2 दोनों असत्य हैं।

हल: दिया गया है: $P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{5}{7}$ और $P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{7}{9}$

चूंकि $P(A \cap B) = \frac{1}{9}$ है, इसलिए हमें प्राप्त होता है-

$$P(A) = \frac{7}{45} \text{ \& } P(B) = \frac{1}{7}$$

हम जानते हैं कि $P(A' \cap B') = 1 - P(A \cup B)$

$$= 1 - \left(\frac{7}{45} + \frac{1}{7} - \frac{1}{9}\right) = \frac{256}{315}$$

$\therefore S_2$ असत्य है।

अब, $P(A' \cup B) = 1 - (P(A) - P(A \cap B))$

$$= 1 - \left(\frac{7}{45} - \frac{1}{9}\right) = \frac{43}{45}$$

$\therefore S_1$ असत्य है।

प्रश्न.2. $f(x) = \tan^{-1}(\sin x - \cos x)$ का निरपेक्ष उच्चतम मान है-

- A) 0
- B) $\tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{\pi}{4}$
- C) $\frac{\pi}{4}$
- D) $\tan^{-1} \sqrt{2}$

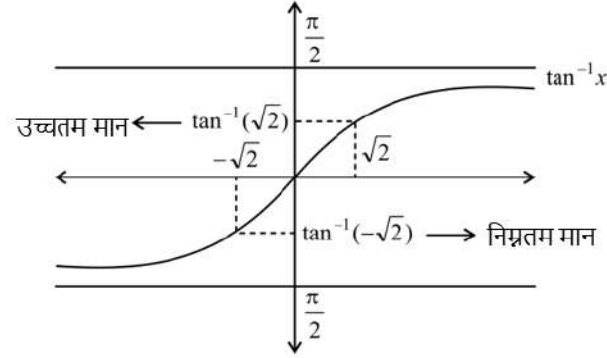
उत्तर: $\tan^{-1} \sqrt{2}$



हल: हम जानते हैं कि $\sin x - \cos x \in [-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$

और $\tan^{-1} x$, R में एक वर्धमान फलन है।

इसलिए $\tan^{-1}(\sin x - \cos x)$ का उच्चतम मान $\tan^{-1}\sqrt{2}$ है।



प्रश्न.3. एक कक्षा में B लड़के और G लड़कियाँ हैं, 3 लड़के और 2 लड़कियों का यादृच्छिक रूप से चयन किया गया है और 3 लड़कों और 2 लड़कियों का चयन करने के तरीकों की संख्या 168 है। तो $B + 3G$ बराबर है: _____.

A) 17

उत्तर: 17

हल: दिया गया है, B लड़के और G लड़कियाँ

साथ ही 3 लड़के और 2 लड़कियों का चयन करने के कुल तरीके भी दिए गए हैं, जो हैं: ${}^B C_3 \times {}^G C_2 = 168$

$$\Rightarrow \frac{B(B-1)(B-2)}{6} \times \frac{G(G-1)}{2} = 168$$

$$\Rightarrow B(B-1)(B-2)G(G-1) = 7 \times 6 \times 4 \times 3 \times 2 \times 2$$

$$\Rightarrow B(B-1)(B-2)G(G-1) = 8 \times 7 \times 6 \times 3 \times 2$$

$$\text{अब दोनों पक्षों की तुलना करने पर हमें प्राप्त होता है, } B = 8 \text{ और } G = 3 \Rightarrow B + 3G = 8 + 9 = 17$$

प्रश्न.4. बिंदु $(2, 0)$ से, $2y^2 = -x$ पर स्पर्श रेखाएँ खींची जाती हैं। ये स्पर्श रेखाएँ वृत्त $(x-5)^2 + y^2 = r^2$ को भी स्पर्श करती हैं। $17r^2$ का मान है:

A) 1

B) 12

C) 9

D) 4

उत्तर: 9



हल: दिया गया है, बिंदु $(2, 0)$ से, $2y^2 = -x$ पर स्पर्श रेखाएँ खींची जाती हैं। ये स्पर्श रेखाएँ वृत्त $(x - 5)^2 + y^2 = r^2$ को भी स्पर्श करती हैं। $17r^2$ का मान है:

अब, बिंदु के बाहर होने पर स्पर्श रेखा का समीकरण $y = mx - \frac{1}{8m}$ होगा, अब $(2, 0)$ यहाँ स्थित होगा, इसलिए $m = \pm \frac{1}{4}$, m का मान रखने पर, हम प्राप्त करते हैं,

$$x - 4y = 2 \quad 4y + x = 2$$

स्पर्श रेखा से केंद्र की दूरी त्रिज्या के बराबर होती है, इसका उपयोग करने पर, हम प्राप्त करते हैं

$$\left| \frac{5-0-2}{\sqrt{17}} \right| = r \text{ या } \left| \frac{5+0-2}{\sqrt{17}} \right| = r$$

$$\therefore r^2 = \frac{9}{17}$$

$$\Rightarrow 17r^2 = 9$$

प्रश्न.5. माना कि $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\cos 2\pi x - x^{2n} \sin(x-1)}{1+x^{2n+1}-x^{2n}}$ है, यह कहाँ पर संतत है:

A) $\mathbb{R} - \{1\}$

B) $\mathbb{R} - \{-1, 1\}$

C) $\mathbb{R} - \{0, 1\}$

D) $\mathbb{R} - \{0\}$

उत्तर: $\mathbb{R} - \{-1, 1\}$

हल: दिया गया है, $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\cos 2\pi x - x^{2n} \sin(x-1)}{1+x^{2n+1}-x^{2n}}$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\cos 2\pi x - (x^2)^n \sin(x-1)}{1+x(x^2)^n - (x^2)^n}$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x^2)^{-n} \cos 2\pi x - \sin(x-1)}{(x^2)^{-n} + x - 1}$$

$$-1 < x < 1, \text{ के लिए, जैसे कि } 0 < x^2 < 1 \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} x^{2n} \rightarrow 0$$

$$\text{अर्थात्, } f(x) = \cos 2\pi x$$

$$x > 1 \text{ या } x < -1 \text{ के लिए, } \lim_{n \rightarrow \infty} x^{-2n} \rightarrow 0$$

$$\text{अर्थात्, } f(x) = -\frac{\sin(x-1)}{x-1} x = \pm 1 \text{ के लिए, } f(x) = \begin{cases} 1 & \text{यदि } x = 1 \\ \frac{(1+\sin 2)}{-1} & \text{यदि } x = -1 \end{cases}$$

$$\text{अर्थात्, } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -1, \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 1$$

इसलिए, $f, x = 1$ पर असंतत है।

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = 1, \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = -\frac{\sin 2}{2}$$

इसलिए, $f(x), x = -1$ पर असंतत है।

प्रश्न.6. माना कि $f(x) = ax^2 + bx + c$ और $f(1) = 3, f(-2) = \lambda, f(3) = 4$ है, तब λ का मान _____ है, जिसके लिए $f(0) + f(1) + f(-2) + f(3) = 14$ है।

A) 4

उत्तर: 4



हल: हम जानते हैं कि, $f(0) = c$

$$f(1) = a + b + c = 3 \dots (i)$$

$$f(-2) = 4a - 2b + c = \lambda \dots (ii)$$

$$\text{तथा } f(3) = 9a + 3b + c = 4 \dots (iii)$$

साथ ही यह दिया गया है:

$$f(0) + f(1) + f(-2) + f(3) = 14$$

$$\Rightarrow c + 3 + \lambda + 4 = 14 \Rightarrow c = 7 - \lambda$$

समीकरण (iii) में से (ii) को घटाने पर, हमें प्राप्त होता है,

$$a + b = \frac{4 - \lambda}{5}$$

समीकरण (i) में मानों को प्रतिस्थापित करने पर, हमें प्राप्त होता है,

$$\frac{4 - \lambda}{5} + 7 - \lambda = 3 \Rightarrow \lambda = 4$$

प्रश्न.7. माना कि $y = y(x)$, अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x^2-1} = \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^{\frac{1}{2}}$ का हल है, और $y(2) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ है, तब $\sqrt{7}y(8)$ का मान बराबर है:

- A) $19 - 6 \ln 3$
- B) $19 + 6 \ln 3$
- C) $9 - 6 \ln 3$
- D) $9 + 6 \ln 3$

उत्तर: $19 - 6 \ln 3$

हल: $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x^2-1} = \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^{\frac{1}{2}}$ एक रैखिक अवकल समीकरण है।

$$\text{यहाँ, I.F.} = e^{\int \frac{dx}{x^2-1}} = e^{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{x-1}{x+1}\right)} = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$$

$$\text{व्यापक हल} = y \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} = \int \frac{x-1}{x+1} dx + C$$

$$y \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} = x - 2 \ln(x+1) + c$$

$$\text{दिया गया है: } y(2) = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow c = 2 \ln 3 - \frac{5}{3}$$

$$\text{अर्थात्, } y \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} = x - 2 \ln(x+1) + 2 \ln 3 - \frac{5}{3}$$

$x = 8$ रखने पर, हमें प्राप्त होता है,

$$\frac{\sqrt{7}y(8)}{3} = 8 - 4 \ln 3 + 2 \ln 3 - \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \sqrt{7}y(8) = 19 - 6 \ln 3$$

प्रश्न.8. $(0, 2)$ और $(0, -2)$ से होकर गुजरने वाले वृत्त का अवकल समीकरण क्या है?

- A) $x^2 + 2xyy' - y^2 + 4 = 0$
- B) $2xyy' + y^2 - 4 + x^2 = 0$



C) $2xyy' - x^2 - y^2 - 4 = 0$

D) $2xyy' + x^2 + y^2 + 4 = 0$

उत्तर: $x^2 + 2xyy' - y^2 + 4 = 0$

हल: माना वृत्त का समीकरण है:

$$x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$$

अब दिया गया वृत्त, $(0, 2)$ और $(0, -2)$ से होकर गुजरता है अब इन मानों को रखने पर, हम प्राप्त करते हैं,

$$f = 0 \text{ और } c = -4$$

इसलिए, वृत्त का समीकरण होगा:

$$C \equiv x^2 + y^2 + 2gx - 4 = 0$$

अब अवकल समीकरण का निर्माण करने पर, हम प्राप्त करते हैं:

$$\frac{x^2 + y^2 - 4}{x} = -2g$$

दोनों पक्षों का अवकलन करने पर, हम प्राप्त करते हैं:

$$x(2x + 2yy') - (x^2 + y^2 - 4) = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 2xyy' - y^2 + 4 = 0$$

प्रश्न.9. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{60 \sin(6x)}{\sin x} dx$ का मान _____ है।

A) 104

उत्तर: 104

हल: दिया गया है: $60 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin(6x)}{\sin x} dx$

$$= 60 \left(\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin 6x - \sin 4x}{\sin x} dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin 4x - \sin 2x}{\sin x} dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin 2x}{\sin x} dx \right)$$

$\sin C - \sin D = 2 \cos \left(\frac{C+D}{2} \right) \sin \left(\frac{C-D}{2} \right)$ सूत्र का उपयोग करने पर, हम प्राप्त करते हैं,

$$= 60 \left(\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \cos 5x dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \cos 3x dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \cos x dx \right)$$

$$= 60 \left(\frac{2}{5} - \frac{2}{3} + \frac{2}{1} \right) = 60 \left(\frac{6-10+30}{15} \right) = \frac{26}{15} \times 60 = 104$$

प्रश्न.10. यदि A सममित आव्यूह है और B विषम सममित आव्यूह है, तब निम्नलिखित में से कौन सा सही नहीं है?

A) $A^4 + B^4$ सममित है।

B) $AB - BA$ सममित है।

C) $A^5 - B^5$ विषम सममित है।

D) $AB + BA$ विषम सममित है।

उत्तर: $A^5 - B^5$ विषम सममित है।



हल: दिया गया है: $A^T = A$ और $B^T = -B$

हम जानते हैं कि, $(M^T)^n = (M^n)^T$

$$\text{अब, } (A^4 + B^4)^T = A^4 + (-B)^4 = A^4 + B^4$$

अर्थात्, $A^4 + B^4$ सममित है।

$$(AB - BA)^T = B^T \cdot A^T - A^T \cdot B^T = -BA + AB$$

अर्थात्, $AB - BA$ सममित है।

$$(A^5 - B^5)^T = A^5 - (-B)^5 = A^5 + B^5$$

अर्थात्, $A^5 - B^5$ न तो सममित है और न ही विषम सममित है।

$$(AB + BA)^T = B^T A^T + A^T B^T = -(AB + BA)$$

अर्थात्, $AB + BA$ विषम सममित है।

