

27 जुलाई 2022 - शिफ्ट 1 (स्मृति आधारित प्रश्न)

जेईई मेन परीक्षा 2022 - सेशन 2

सेक्शन A: भौतिक विज्ञान

प्रश्न.1. 4 A की दिष्ट धारा और शिखर मान 4 A की प्रत्यावर्ती धारा, क्रमशः 3 Ω और 2 Ω के प्रतिरोधों से प्रवाहित होती है। उत्पन्न ऊष्मा का अनुपात ज्ञात कीजिए।

A) 3 : 1

B) 3 : 2

C) 3 : 4

D) 1 : 1

उत्तर: 3 : 1

हल: दिष्ट धारा में ऊष्मा निम्न द्वारा दी जाती है,

$$H_{DC} = (i^2 R)t = 4^2 \times 3 \times t = 48t$$

प्रत्यावर्ती धारा में ऊष्मा निम्न द्वारा दी जाती है,

$$H_{AC} = (V_{rms} I_{rms} \cos \phi)t$$

चूँकि, केवल प्रतिरोध उपस्थित है

$$Z = R \Rightarrow V_{rms} = I_{rms} R$$

और $\cos \phi = 1$

$$\Rightarrow H_{AC} = (I_{rms})^2 R \cos \phi t$$

$$= I_{rms}^2 R t = \left(\frac{4}{\sqrt{2}}\right)^2 \times 2 \times t$$

$$\Rightarrow H_{AC} = 16t$$

$$\text{इसलिए, अनुपात } \frac{H_{DC}}{H_{AC}} = \frac{3}{1}$$

प्रश्न.2. किसी स्टेशन में, TV प्रेषण टॉवर, 100 m ऊंचाई का है। आच्छादित (कवर) सीमा को तीन गुना करने के लिए ऊंचाई होनी चाहिए -

A) 200 m

B) 300 m

C) 600 m

D) 900 m

उत्तर: 900 m



हल: एक ऐंटीना से संकेत की परास निम्न द्वारा दी जाती है,

$$r = \sqrt{2hR}$$

इसलिए,

$$\frac{h_2}{h_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow h_2 = 3^2 \times 100 = 900 \text{ m}$$

प्रश्न.3. दो दंड चुंबकें पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र में 3 s और 4 s के आवर्त काल के साथ दोलन करती हैं। यदि जड़त्व आघूर्ण का अनुपात 3 : 2 है, तो चुंबकीय आघूर्ण का अनुपात है:

- A) 4 : 1
- B) 8 : 3
- C) 27 : 16
- D) 2 : 1

उत्तर: 8 : 3

हल: दंड चुंबकों का आवर्त काल निम्न द्वारा दिया जाता है,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{MB}} \Rightarrow M \propto \frac{I}{T^2}$$

$$\Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{I_1}{I_2} \times \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{3}{2} \times \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{8}{3}$$

प्रश्न.4. बल के मापन में अधिकतम त्रुटि, 5% है और लंबाई के मापन में अधिकतम त्रुटि, 5% है। तो बल आघूर्ण के मापन में अधिकतम संभव त्रुटि है: (बल और स्थिति सदिश के बीच का कोण यथार्थ के रूप में जाना जाता है।)

- A) 10%
- B) 20%
- C) 15%
- D) 5%

उत्तर: 10%

हल: एक बल का बल आघूर्ण निम्न द्वारा दिया जाता है,

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} \Rightarrow \tau = rF \sin \theta$$

चूँकि कोण को यथार्थ के रूप में जाना जाता है,

$$\Rightarrow \frac{\Delta \tau}{\tau} \times 100 = \left[\frac{\Delta r}{r} + \frac{\Delta F}{F} \right] \times 100$$

इसलिए, τ में प्रतिशत त्रुटि = 5% + 5%

$$= 10\%$$

प्रश्न.5. घर्षण गुणांक μ वाली एक कन्वेंयर बेल्ट पर एक बैग डाला जाता है। बेल्ट नियत चाल v के साथ आगे गति करती रहती है। बैग और बेल्ट के बीच आपेक्षिक गति को रोकने में लिया गया समय है:

- A) $\frac{v}{g}$
- B) $\frac{v}{2\mu g}$



C) $\frac{v}{\mu g}$

D) $\frac{g}{v}$

उत्तर: $\frac{v}{\mu g}$

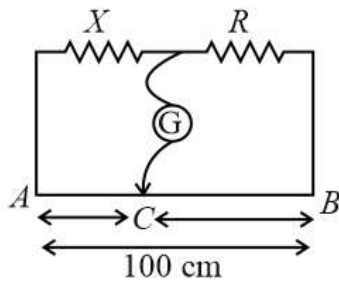
हल: जब बैग को कन्वेयर बेल्ट पर डाला जाता है, तो बैग का त्वरण, $a = \mu g$ होगा।

बैग और कन्वेयर के बीच आपेक्षिक गति तब रुकेगी, जब बैग v वेग प्राप्त करेगा। गति के समीकरण का उपयोग करने पर,

$$v = u + at \Rightarrow v = \mu g t$$

$$\Rightarrow t = \frac{v}{\mu g}$$

प्रश्न.6. दिखाए गए मीटर सेतु में शून्य विक्षेप बिंदु C को बिंदु A से 30 cm दूर प्राप्त किया जाता है। यदि $R = 5.6 \text{ k}\Omega$ है, तो प्रतिरोधक X के प्रतिरोध का मान है



A) 1.6 k Ω

B) 2.4 k Ω

C) 4.8 k Ω

D) 5.8 k Ω

उत्तर: 2.4 k Ω

हल: विभवमापी के शून्य विक्षेप बिंदु के लिए,

$$\frac{X}{R} = \frac{l}{L-l}$$

$$\Rightarrow \frac{X}{5.6} = \frac{30}{70}$$

$$\Rightarrow X = 3 \times 0.8$$

$$= 2.4 \text{ k}\Omega$$

प्रश्न.7. समान आवृत्ति वाली तीव्रता I और $4I$ की तरंगें दो बिंदुओं A और B पर इस प्रकार व्यतिकरण करती हैं कि A पर, दोनों के बीच कलांतर $\frac{\pi}{2}$ है, जबकि B पर कलांतर $\frac{\pi}{3}$ है। तब दोनों बिंदुओं पर नेट तीव्रताओं के बीच का अंतर किसके बराबर है?

A) I

B) $7I$

C) $3I$

D) $2I$

उत्तर: $2I$



हल: कलांतर ϕ वाले एक बिंदु पर व्यतिकरण करने वाली दो तरंगों की तीव्रता निम्न द्वारा दी जाती है,

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \delta$$

$$\Rightarrow I_A = I + 4I + 2\sqrt{4I^2} \times \cos \frac{\pi}{2}$$

$$= 5I$$

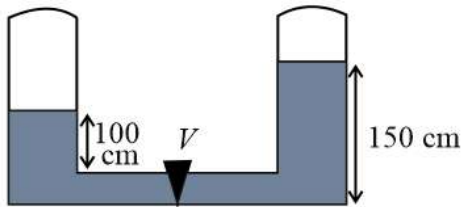
और

$$I_B = I + 4I + 2\sqrt{4I^2} \times \cos \frac{\pi}{3}$$

$$= 5I + 2I = 7I$$

$$\Delta I = |I_A - I_B| = 2I$$

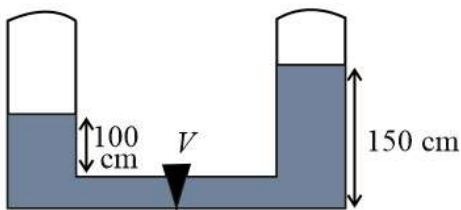
प्रश्न.8. दिखाए गए बेलनों का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 16 cm^2 है। एक बेलन में जल 100 cm तक बढ़ाया जाता है, जबकि दूसरे में जल 150 cm तक बढ़ाया जाता है। वाल्व V खोलने के बाद, जब स्तर को बराबर किया जाता है, तो गुरुत्व द्वारा किया गया कार्य होता है:



- A) 5 J
- B) 1 J
- C) 17.25 J
- D) 25 J

उत्तर: 1 J

हल:



प्रारम्भ में, दाएं स्तंभ का द्रव्यमान केंद्र 75 cm की ऊंचाई पर होगा और बाएं स्तंभ का द्रव्यमान केंद्र 50 cm पर होगा। वाल्व खोलने के बाद, दोनों स्तंभों की ऊंचाई 125 cm होगी और उनका द्रव्यमान केंद्र $\frac{125}{2} \text{ cm}$ ऊंचाई पर होगा। इसलिए,

$$W = -\Delta U = -\left[(m_1 + m_2)g \frac{h_1 + h_2}{4} - m_1 g \frac{h_1}{2} - m_2 g \frac{h_2}{2} \right]$$

अब, $m_1 = \rho A h_1$ और $m_2 = \rho A h_2$

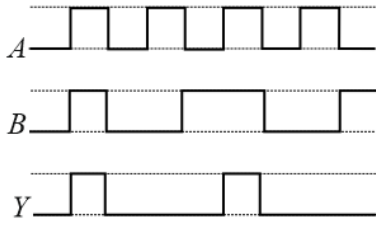
$\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3}$, $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, $h_1 = 100 \text{ cm}$, $h_2 = 150 \text{ cm}$

और $A = 16 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ रखने पर, हमें प्राप्त होता है,

$$W = 1 \text{ J}$$



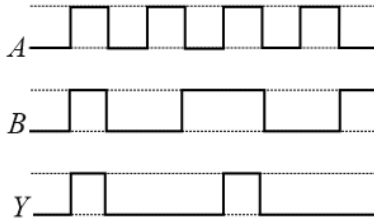
प्रश्न.9. दर्शाए गए संकेतों A और B का उपयोग उस लॉजिक गेट के निवेश के रूप में किया जाता है, जिसका निर्गत Y है जैसा कि दिखाया गया है। लॉजिक गेट की पहचान कीजिए।



- A) AND
- B) OR
- C) NOR
- D) NAND

उत्तर: AND

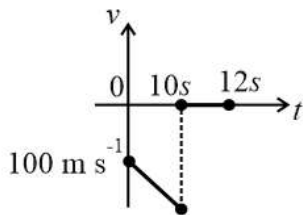
हल:



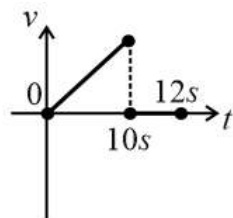
उपरोक्त चित्र से, हम देख सकते हैं,
 यदि $A = 0, B = 0$ है, तब $Y = 0$
 यदि $A = 1, B = 0$ है, तब $Y = 0$
 यदि $A = 0, B = 1$ है, तब $Y = 0$
 यदि $A = 1, B = 1$ है, तब $Y = 1$
 स्पष्ट रूप से, लॉजिक गेट AND गेट है।

प्रश्न.10. एक गोली को ऊर्ध्वाधर रूप से नीचे की ओर 100 m s^{-1} पर दागा जाता है और यह 10 s के बाद नीचे जमीन से टकराती है, फिर वह अगले 2 s के लिए यहाँ विराम में रहती है। तब उपयुक्त $v - t$ आलेख होगा:

A)

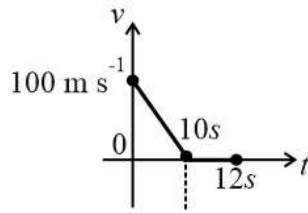


B)

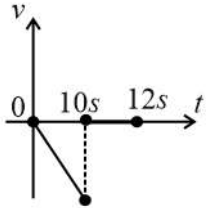




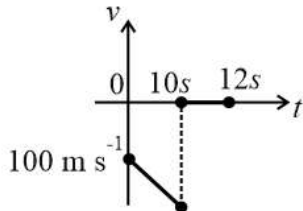
C)



D)



उत्तर:



हल: माना, नीचे की ओर गति के दौरान किसी भी समय गेंद का वेग v है, तब हम लिख सकते हैं,

$$v = u + gt$$

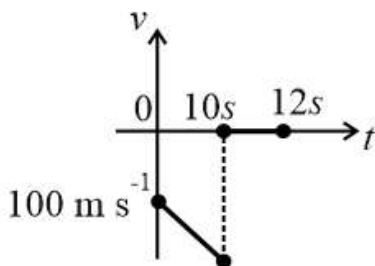
$$\Rightarrow v = -100 - 10t$$

$t = 10$ s के अंत में वेग,

$$v = -200 \text{ m s}^{-1}$$

एक बार जब गोली जमीन से टकराती है, विराम में आती है, अतः उस अवधि के लिए वेग 0 m s^{-1} होता है।

अतः, 10 s तक गेंद का वेग घटेगा और आलेख ऋणात्मक प्रवणता के साथ सरल रेखा होगा और 10 s के बाद यह X-अक्ष पर एक सरल रेखा होगी



प्रश्न.11. दो उपग्रह A और B का द्रव्यमान अनुपात क्रमशः 1 : 3 है और पृथ्वी के केंद्र से उनकी दूरी क्रमशः $3r$ और $4r$ है। उनकी कुल ऊर्जा किस अनुपात में होती हैं? (स्व-ऊर्जा की उपेक्षा कीजिए)

- A) $\frac{4}{9}$
- B) $\frac{16}{9}$
- C) $\frac{9}{4}$



D) $\frac{9}{16}$

उत्तर: $\frac{4}{9}$

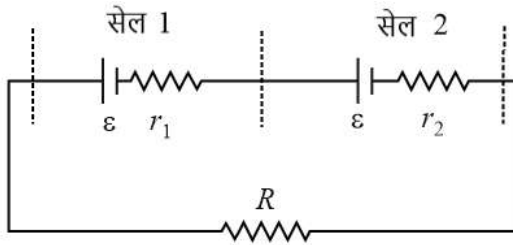
हल: पृथ्वी के केंद्र से r दूरी पर उपग्रह की कुल ऊर्जा निम्न द्वारा दी जाती है,

$$TE = \frac{-GMm}{2r}$$

अब, हम लिख सकते हैं,

$$\Rightarrow \frac{TE_A}{TE_B} = \frac{\frac{-GM(m)}{2(3r)}}{\frac{-GM(3m)}{2(4r)}} = \frac{4}{9}$$

प्रश्न.12. दो सेल, सेल 1 और सेल 2, प्रतिरोध R के सिरों पर श्रेणी क्रम में हैं। R का मान इस प्रकार ज्ञात कीजिए, कि सेल 1 के सिरों पर विभवांतर शून्य होता है।



A) $r_1 - r_2$

B) $r_1 + r_2$

C) $\frac{(r_1 r_2)}{r_1 + r_2}$

D) $\frac{r_1 + r_2}{2}$

उत्तर: $r_1 - r_2$

हल: तार के माध्यम से प्रवाहित होने वाली धारा इस प्रकार होगी,

$$I = \frac{2\varepsilon}{R + r_1 + r_2}$$

अब सेल 1 के सिरों पर विभवांतर होगा,

$$\varepsilon - Ir_1 = 0$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{2\varepsilon}{R + r_1 + r_2} \times r_1$$

$$\Rightarrow R + r_1 + r_2 = 2r_1$$

$$\Rightarrow R = r_1 - r_2$$

प्रश्न.13. दो बिंदु आवेश, प्रत्येक का परिमाण Q है, को एक दूसरे से $2d$ दूरी पर स्थिर रखा जाता है। एक तीसरे आवेश q को दोनों आवेशों के मध्य में रखा जाता है और इसे दोनों आवेशों को मिलाने वाली रेखा के अनुदिश थोड़ा विस्थापित किया जाता है। दोलनों का आवर्त काल कितना होता है? (द्रव्यमान $m_q = m$ लीजिए)

A) $2\pi\sqrt{\frac{\pi\epsilon_0 m d^3}{Qq}}$

B) $\pi\sqrt{\frac{\pi\epsilon_0 m d^3}{Qq}}$

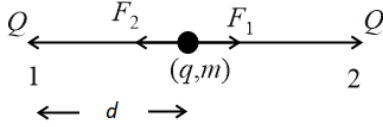
C) $2\pi\sqrt{\frac{\pi\epsilon_0 m d}{Qq}}$

D) $2\sqrt{\frac{\pi\epsilon_0 m d^3}{Qq}}$



उत्तर: $2\pi\sqrt{\frac{\pi\epsilon_0 m d^3}{Qq}}$

हल:



माना कि आवेशित कण को दाईं ओर दूरी x ($x \ll d$) तक थोड़ा विस्थापित किया जाता है।

(Q, A पर है, q) : $F_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{(d+x)^2}$, दाईं ओर

(Q, B पर है, q) : $F_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{(d-x)^2}$, बाईं ओर

$\vec{F}_{\text{नैट}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$, इसे O की ओर लाएगा।

$\vec{F}_{\text{नैट}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{(d+x)^2} - \frac{1}{(d-x)^2} \right] \hat{i}$

$= \frac{-Qq}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{4xd}{(d^2-x^2)^2} \right] \hat{i}$

चूँकि $x \ll d$ है, इसलिए x^2 नगण्य है।

$\vec{F}_{\text{नैट}} = - \left(\frac{Qq}{\pi\epsilon_0 d^3} \right) \times x \hat{i}$

स्पष्ट रूप से, बल की दिशा विस्थापन के विपरीत है और $F \propto x$, अतः यह एक सरल आवर्त गति है।

आवेशित कण का त्वरण निम्न रूप में दिया जाता है,

$a = \frac{F}{m} = - \frac{Qq}{\pi\epsilon_0 m d^3} x \dots (1)$

और हम जानते हैं कि,

$a = -\omega^2 x \dots (2)$

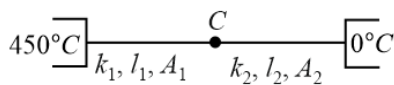
(1) और (2) की तुलना करने पर, हमें प्राप्त होता है,

$\omega = \sqrt{\frac{Qq}{\pi\epsilon_0 m d^3}}$

अतः, आवर्त काल,

$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{\pi\epsilon_0 m d^3}{Qq}}$

प्रश्न.14. दो छड़ें, छड़ 1 और छड़ 2 एक दूसरे के साथ, 450°C और 0°C पर व्यवस्थित भंडारों के बीच जुड़ी हुई हैं, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। यदि $\frac{k_1}{k_2} = 9$, $\frac{l_1}{l_2} = 2$ और $\frac{A_1}{A_2} = 2$ है, तो बिंदु C का तापमान है (k तापीय चालकता है)



- A) 350°C
- B) 45°C
- C) 400°C
- D) 405°C



उत्तर: 405 °C

हल: माना कि बिंदु C पर तापमान T है। श्रेणी क्रम संयोजन में, दोनों तारों के माध्यम से ऊष्मा धारा समान होगी। तब,

$$\frac{k_1 A_1 (450^\circ - T)}{l_1} = \frac{k_2 A_2 (T - 0^\circ)}{l_2}$$
$$\Rightarrow \left(\frac{k_1}{k_2}\right) \left(\frac{A_1}{A_2}\right) (450^\circ - T) = T \left(\frac{l_1}{l_2}\right)$$
$$\Rightarrow 4050 - 9T = T$$
$$\Rightarrow T = \frac{4050}{10} = 405^\circ \text{C}$$

प्रश्न.15. एक रेडियोधर्मी पदार्थ अपनी प्रारंभिक सांद्रता को इसके $\left(\frac{1}{16}\right)^{th}$ भाग तक घटाने में 30 वर्ष लेता है। पदार्थ की अर्ध-आयु (वर्षों में) ज्ञात कीजिए।

- A) 7.5
- B) 15
- C) 5
- D) 7

उत्तर: 7.5

हल: जैसा कि हम जानते हैं, $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_1/2}}$

दिया गया है,

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} \text{ के लिए } t = 30 \text{ वर्ष।}$$

इसलिए,

$$\frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{30}{t_1/2}}$$
$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{30}{t_1/2}}$$
$$\Rightarrow 4 = \frac{30}{t_1/2}$$
$$\Rightarrow t_1/2 = 7.5 \text{ वर्ष}$$



सेक्शन B: रसायन विज्ञान

प्रश्न.1. एक अवाष्पशील विलेय A के 2% जलीय विलयन के क्वथनांक में उन्नयन, अवाष्पशील विलेय B के 3% जलीय विलयन के क्वथनांक के बराबर होता है। उनके आपेक्षिक भार के बीच संबंध ज्ञात कीजिए। (मान लीजिए कि दोनों विलेय विद्युत-अनपघट्य हैं।)

- A) $M_A = 4M_B$
- B) $M_B = 4M_A$
- C) $3M_A = 2M_B$
- D) $3M_B = 2M_A$

उत्तर: $3M_A = 2M_B$

हल: $(\Delta T_b)_A = (\Delta T_b)_B$

$$k_b m_A = k_b m_B$$

$$\left[\frac{W_A}{M_A \times W_{\text{विलेयक}}} \right] = \left[\frac{W_B}{M_B \times W_{\text{विलेयक}}} \right]$$

$$\frac{2}{M_A \times 98} = \frac{3}{M_B \times 97}$$

$$2M_B = 3M_A$$

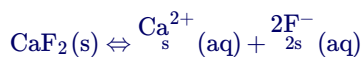
प्रश्न.2. यदि CaF_2 की विलेयता 2.34 g/100 mL है, तो CaF_2 का विलेयता गुणनफल ज्ञात कीजिए।

- A) $0.108 (\text{mol/L})^3$
- B) $0.072 (\text{mol/L})^3$
- C) $0.036 (\text{mol/L})^3$
- D) $0.032 (\text{mol/L})^3$

उत्तर: $0.108 (\text{mol/L})^3$

हल: $W_B = 2.34 \text{ g}$

$$M_B = 40 + 19 + 19 = 78 \text{ g/mol}$$



(s विलेयता) \rightarrow "मोलरता"

$$K_{\text{SP}} = s \times (2s)^2$$

$$= 4s^3$$

$$M = \frac{2.34}{78} \times \frac{1000}{100} = 0.3 \text{ M}$$

$$4s^3 = 4 \times (0.3)^3$$

$$= 4 \times 27 \times 10^{-3}$$

$$= 108 \times 10^{-3}$$

$$= 0.108 (\text{mol/L})^3$$



प्रश्न.3. कथन: SO_2 को CH_4 की तुलना में अधिक आसानी से अधिशोषित किया जाता है।

कारण: SO_2 का मोलर द्रव्यमान CH_4 से अधिक है, और SO_2 में गैर - शून्य द्विध्रुव आघूर्ण है।

- A) कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण, कथन की सही व्याख्या है।
 B) कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण, कथन की सही व्याख्या नहीं है।
 C) कथन सही है, लेकिन कारण गलत है।
 D) कथन गलत है, लेकिन कारण सही है।

उत्तर: कथन और कारण दोनों सही हैं और कारण, कथन की सही व्याख्या है।

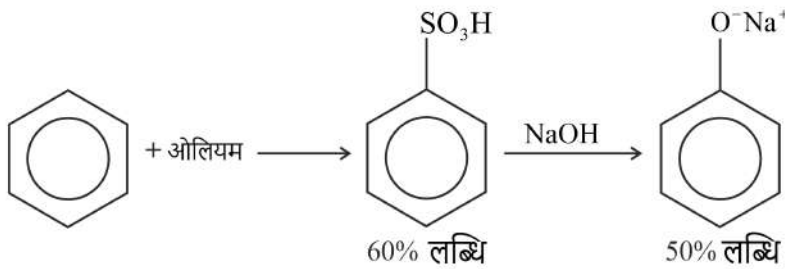
हल: गैसों के क्रांतिक ताप का मान जितना कम होगा, अधिशोषण की सीमा उतनी ही कम होगी।

गैस	SO_2	CH_4
क्रांतिक ताप / K	630	190

क्रांतिक ताप, अंतरा - अणुक अन्योन्य क्रिया की प्रबलता पर निर्भर करता है, जो एक पदार्थ को द्रव के रूप में एक साथ जोड़े रखती है।

SO_2 में अधिक मोलर द्रव्यमान और गैर - शून्य द्विध्रुव आघूर्ण के कारण, CH_4 की तुलना में प्रबल अंतरा - अणुक आकर्षण बल होता है।

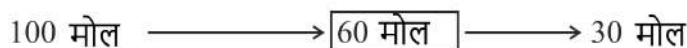
प्रश्न.4. पूर्ण अभिक्रिया की प्रतिशत लब्धि है:



- A) 50%
 B) 60%
 C) 30%
 D) 100%

उत्तर: 30%

हल: दिया गया है कि पहले चरण में 60 % लब्धि, अर्थात, अभिकारक के 100 मोल, उत्पाद के 60 मोल देते हैं। दूसरे चरण में 50 % लब्धि दिया गया है, इसलिए, बेन्जीन सल्फोनिक अम्ल के 60 मोल, फीनॉक्साइड अम्ल के 30 मोल देते हैं।



% उत्पाद = 30%

प्रश्न.5. सूची - I के साथ सूची - II का मिलान कीजिए।

	सूची 1 (बहुलक)		सूची 2 (वाणिज्यिक नाम)
(A)	फीनॉल - फार्मल्लिहाइड रेजिन	(1)	ग्लिप्टल
(B)	1, 3 - ब्यूटाडाइईन और स्टाइरीन का सहबहुलक।	(2)	नोवोलेक
(C)	ग्लाइकोल और थैलिक अम्ल का बहुलक	(3)	ब्यूना - S
(D)	ग्लाइकोल और टैरेफ्थैलिक अम्ल का बहुलक	(4)	डेक्रॉन



- A) (A) - (1), (B) - (3), (C) - (2), (D) - (4)
B) (A) - (2), (B) - (3), (C) - (1), (D) - (4)
C) (A) - (4), (B) - (2), (C) - (3), (D) - (1)
D) (A) - (3), (B) - (4), (C) - (2), (D) - (1)

उत्तर: (A) - (2), (B) - (3), (C) - (1), (D) - (4)

हल: नोवोलेक, फीनॉल - फार्मेल्डिहाइड रेजिन होते हैं, जिसमें एक फार्मेल्डिहाइड के साथ फीनॉल का मोलर अनुपात एक से कम होता है।

प्राप्त रबर को स्टाइरीन ब्यूटाडाइईन रबर (SBR) भी कहा जाता है। ब्यूना - S में, Bu ब्यूटाडाइईन को दर्शाता है और Na, सोडियम के लिए और S स्टाइरीन के लिए होता है। इसे सल्फर के साथ वल्कनीकृत किया जाता है। यह रबर अपने भौतिक गुणों में प्राकृतिक रबर से थोड़ा निम्न होता है।

ग्लिप्टल - एक पॉलिएस्टर जो एथिलीन ग्लाइकॉल और थैलिक अम्ल द्वारा पद वृद्धि बहुलकीकरण विधि से बनाया जाता है।

उत्प्रेरक के रूप में जिंक ऐसीटेट और ऐन्टिमनी ऑक्साइड का उपयोग करके 420 – 460 K पर एथिलीन ग्लाइकॉल और टैरेफ्थैलिक अम्ल के संघनन बहुलकीकरण द्वारा डेक़्रान को प्राप्त किया जाता है।

प्रश्न.6. अनुचुंबकीय स्पीशीज की संख्या ज्ञात कीजिये :



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

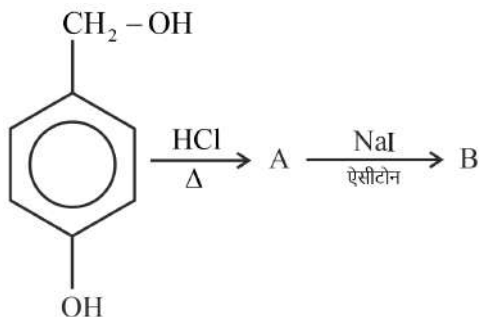
उत्तर: 3

हल: विषम इलेक्ट्रॉनों वाले एक अणु में एक या एक से अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं। अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों वाले अणु, अनुचुंबकीय होते हैं।

यदि सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित होते हैं, तब अणु प्रतिचुंबकीय होता है।

KO_2 , NO और NO_2 अनुचुंबकीय पदार्थ हैं।

प्रश्न.7.



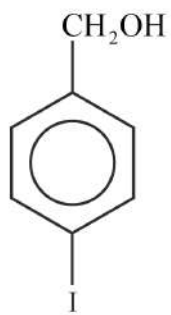
उत्पाद B है-



A)



B)



C)



D)

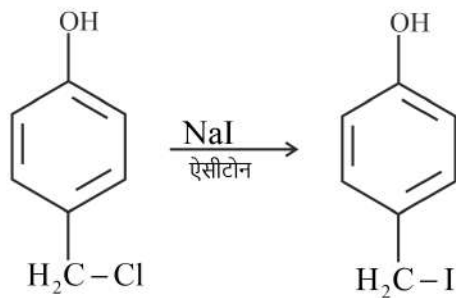
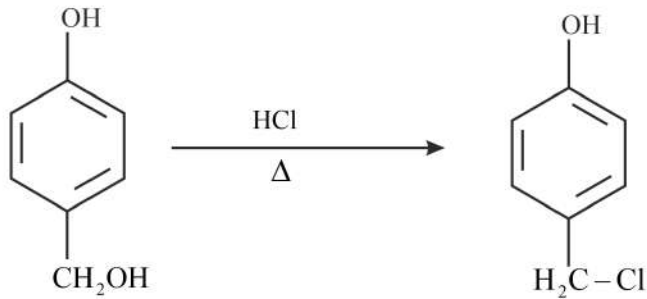


उत्तर:





हल: हाइड्रोजन क्लोराइड के साथ अभिक्रिया के प्रति फीनॉल की तुलना में ऐल्कोहॉल अधिक क्रियाशील होते हैं। ऐसीटोन में पोटेशियम या सोडियम आयोडाइड के साथ ऐल्किल ब्रोमाइड या क्लोराइड से ऐल्किल आयोडाइड के विरचन को आमतौर पर फिकेल्स्टाइन अभिक्रिया के रूप में जाना जाता है।



प्रश्न.8. अम्लीय माध्यम में ऑक्सैलिक अम्ल के साथ KMnO_4 के अनुमापन में, ऑक्सैलिक अम्ल के प्रति अणु, कार्बन की ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन है -

- A) 4
- B) 3
- C) 2
- D) 1

उत्तर: 2

हल: पोटेशियम परमैंगनेट शुद्ध ऑक्सैलिक अम्ल के विरुद्ध मानकीकृत किया गया है। इसमें एक अपचयोपचय (रेडॉक्स) अभिक्रिया शामिल होती है। ऑक्सैलिक अम्ल, KMnO_4 द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड में ऑक्सीकृत हो जाता है, और KMnO_4 स्वयं, MnSO_4 में अपचयित हो जाता है। निम्नलिखित प्रकार से ऑक्सैलिक अम्ल, पोटेशियम परमैंगनेट के साथ अभिक्रिया करता है-



ऑक्सैलिक अम्ल के प्रति अणु, कार्बन की ऑक्सीकरण अवस्था में परिवर्तन 2 है।

प्रश्न.9. कौन से ऑक्सो अम्ल में अधिकतम ऑक्सीजन परमाणु होते हैं?

- A) हाइपोफॉस्फोरस अम्ल
- B) आर्थोफॉस्फोरिक अम्ल
- C) पायरोफॉस्फोरिक अम्ल
- D) फॉस्फोनिक अम्ल

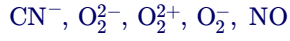
उत्तर: पायरोफॉस्फोरिक अम्ल



हल:

हाइपोफॉस्फोरस (फॉस्फिनिक) अम्ल	H_3PO_2
आर्थोफॉस्फोरिक अम्ल (फॉस्फोनिक)	H_3PO_3
ऑर्थोफॉस्फोरिक अम्ल	H_3PO_4
पायरोफॉस्फोरिक अम्ल	$H_4P_2O_7$

प्रश्न.10. समान आबंध कोटि वाली स्पीशीज की संख्या ज्ञात कीजिए।



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

उत्तर: 2

हल:

e^- की संख्या	आबंध कोटि
1	0.5
2	1
3	0.5
4	0
5	0.5
6	1
7	0.5
8	0
9	0.5
10	1
11	1.5
12	2
13	2.5
14	3
15	2.5
16	2
17	1.5
18	1
19	0.5
20	0

CN^- और O_2^{2+} , प्रत्येक में 14 इलेक्ट्रॉन होते हैं, इसलिए बंध कोटि 3 है।

प्रश्न.11. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

कथन I : $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ और Fe^{3+} , I^- को स्वतंत्र रूप से I_2 में परिवर्तित कर सकते हैं।

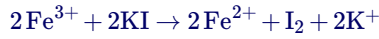
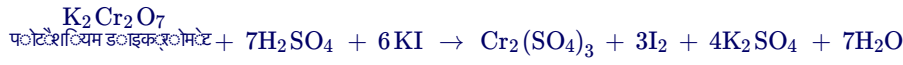
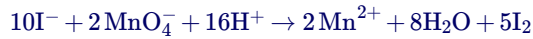
कथन II : मैग्नेट आयन अनुचुंबकीय होता है।

- 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: पोटैशियम आयोडाइड से आयोडीन मुक्त होता है।



मैंगनेट आयन, एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के साथ प्रकृति में अनुचुंबकीय होता है।

प्रश्न.12. एक जलीय विलयन के 250 g में D-ग्लूकोज होता है। विलयन में उपस्थित कार्बन (द्रव्यमान के अनुसार) का %, 16.7 है। विलयन की मोललता ज्ञात कीजिए।

A) 2.56 m

B) 3.98 m

C) 3.24 m

D) 1.78 m

उत्तर: 3.98 m

हल: 1. D - ग्लूकोज $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

2. मोलर द्रव्यमान : 180 g

3. C_6
↓
 H_{12}O_6

C का 72 g, ग्लूकोज का 180 है

$$\text{C का द्रव्यमान} = \frac{16.7}{100} \times 250 = 41.75 \text{ g}$$

$$\text{D-ग्लूकोज का द्रव्यमान} = \frac{180}{72} \times 41.75 = 104.375 \text{ g}$$

$$\text{विलायक का द्रव्यमान} = 145.625 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{मोललता} &= \frac{\text{D-ग्लूकोज का द्रव्यमान}}{\text{ग्लूकोज का मोलर द्रव्यमान}} \times \frac{1000}{\text{विलायक का द्रव्यमान}} \\ &= \frac{104.375}{180} \times \frac{1000}{145.625} = 3.98 \text{ m} \end{aligned}$$

प्रश्न.13. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

कथन I: He^+ के 2s कक्षक में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा Li^{2+} की तुलना में अधिक होती है।

कथन II: परमाणु क्रमांक में वृद्धि के साथ एक कक्षक में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा कम हो जाती है।

A) दोनों कथन सही हैं और कथन II, कथन I का सही स्पष्टीकरण है।

B) दोनों कथन सही हैं और कथन II, कथन I की सही व्याख्या नहीं करता है।

C) कथन I सही है और कथन II गलत है।

D) कथन I गलत है और कथन II सही है।

उत्तर: दोनों कथन सही हैं और कथन II, कथन I का सही स्पष्टीकरण है।

हल: बोर परमाणु की n^{th} कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा निम्न है,

$$E_n = -13.6 \frac{Z^2}{n^2} \text{ eV}$$

परमाणु क्रमांक का मान जितना अधिक होगा, ऊर्जा उतनी ही कम होती है।



प्रश्न.14. सूची-I के प्रदूषक का सूची-II के रोग के साथ मिलान कीजिए है:

सूची I		सूची II	
A.	सल्फेट > 500 ppm	P.	मेथेमोग्लोबिनेमिया
B.	नाइट्रेट > 50 ppm	Q.	दांतों का कर्बुरण
C.	लेड > 50 ppb	R.	रेचक प्रभाव
D.	फ्लोराइड > 2 ppm	S.	वृक्क की क्षति

A) A-P, B-Q, C-R, D-S

B) A-R, B-P, C-S, D-Q

C) A-Q, B-R, C-P, D-S

D) A-Q, B-R, C-S, D-P

उत्तर: A-R, B-P, C-S, D-Q

हल: 2 ppm से अधिक F^- आयन की सांद्रता दांतों पर भूरे रंग के धब्बे (कर्बुरण) का कारण बनती है। उसी समय पर, आधिक्य फ्लोराइड (10 ppm से अधिक) हड्डियों और दांतों के लिए हानिकारक प्रभाव का कारण बनता है।

लेड: जब जल के परिवहन के लिए लेड पाइप का उपयोग किया जाता है, तो पीने का जल लेड के साथ दूषित हो जाता है। पीने के जल में लेड की निर्धारित उच्च सीमा सांद्रता लगभग 50 ppb है। लेड वृक्क, यकृत, जनन तंत्र आदि को नुकसान पहुंचा सकता है।

सल्फेट: पीने के जल में अत्यधिक सल्फेट (> 500 ppm), रेचक प्रभाव का कारण बनता है, अन्यथा मध्यम स्तर पर, यह हानिरहित होते हैं।

नाइट्रेट: पीने के जल में नाइट्रेट की अधिकतम सीमा 50 ppm है। पीने के जल में आधिक्य नाइट्रेट मेथेमोग्लोबिनेमिया ('ब्लू बेबी' सिंड्रोम) जैसे रोग का कारण बन सकता है।

प्रश्न.15. Fe^{2+} आयन का 10 mL, 0.02 मोलर अम्लीय $K_2Cr_2O_7$ विलयन के 20 mL के साथ पूरी तरह से अभिक्रिया करता है। Fe^{2+} आयन की मोलरता ज्ञात कीजिए।

A) 0.12

B) 0.24

C) 0.36

D) 0.48

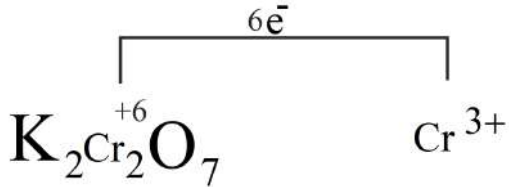
उत्तर: 0.24



हल:



उपरोक्त समीकरण के लिए n -कारक = 1



$$n_f = 6$$

$$(M \times n_f \times V)_{\text{Fe}^{2+}} = (M \times n_f \times V)_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$$

$$M \times 10 \times 1 = 0.02 \times 20 \times 6$$

$$M = 0.24 \text{ M}$$

प्रश्न.16. निम्नलिखित यौगिकों में से क्षारीय ऑक्साइडों की संख्या है:

$\text{NO}_2, \text{N}_2\text{O}, \text{NO}, \text{Li}_2\text{O}, \text{SO}_2, \text{PbO}$

- A) 4
- B) 3
- C) 2
- D) 1

उत्तर: 1

हल: NO_2, SO_2 अम्लीय ऑक्साइड हैं।

$\text{N}_2\text{O}, \text{NO}$, उदासीन ऑक्साइड हैं।

Li_2O क्षारीय ऑक्साइड है।

PbO एक उभयधर्मी ऑक्साइड है।

प्रश्न.17. अभिकथन: हाइड्रोजन परॉक्साइड, अम्लीय और क्षारीय माध्यम में ऑक्सीकारक के साथ-साथ अपचायक के रूप में भी कार्य कर सकता है।

कारण: H_2O_2 का घनत्व D_2O के घनत्व की तुलना में कम है।

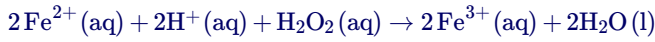
- A) अभिकथन और कारण दोनों ही सही हैं।
- B) अभिकथन सही है और कारण गलत है।
- C) अभिकथन गलत है और कारण सही है।
- D) अभिकथन और कारण दोनों गलत हैं।

उत्तर: अभिकथन सही है और कारण गलत है।

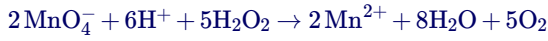


हल: यह अम्लीय और क्षारीय माध्यम दोनों में ऑक्सीकारक के साथ-साथ अपचायक के रूप में भी कार्य करता है। सरल अभिक्रियाओं को नीचे वर्णित किया गया है।

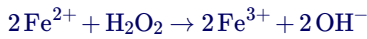
(i) अम्लीय माध्यम में ऑक्सीकारक क्रिया



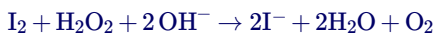
(ii) अम्लीय माध्यम में अपचायक क्रिया



(iii) क्षारीय माध्यम में ऑक्सीकारक क्रिया



(iv) क्षारीय माध्यम में अपचायक क्रिया



हाइड्रोजन परॉक्साइड का घनत्व भारी जल की तुलना में अधिक होता है।

प्रश्न.18. निम्नलिखित में से कौन सी धातुओं के लिए शोधन की विधि नहीं हैं?

- (A) दंड विलोडन,
- (B) विद्युत् अपघटन,
- (C) द्रावगलन/द्रवीकरण,
- (D) निक्षालन,
- (E) निस्तापन,
- (F) आसवन

A) (A), (B) और (C)

B) (B), (D) और (F)

C) (D) और (F)

D) (D) और (E)

उत्तर: (D) और (E)

हल: दंड विलोडन (पोलिंग) एक विधि है, जिसका उपयोग धातुओं को शुद्ध करने के लिए किया जाता है, जिसमें ऑक्सीकृत अशुद्धियाँ होती हैं।

इसका उपयोग सामान्यतः कॉपर या टिन जैसी धातुओं को शुद्ध करने के लिए किया जाता है, जो कॉपर ऑक्साइड या टिन ऑक्साइड के अशुद्ध रूप में होती हैं। एक लकड़ी का लट्टा, जो अभी तक हरा है, द्रव धातु को हिलाने के लिए उपयोग किया जाता है।

विद्युत् अपघटनी परिष्करण एक ऐसी तकनीक है, जिसका उपयोग धातुओं के निष्कर्षण और शोधन के लिए किया जाता है, जो परिष्करण विधि द्वारा प्राप्त की जाती है।

अशुद्ध धातु का उपयोग ऐनोड के रूप में किया जाता है और शुद्ध धातु का उपयोग कैथोड के रूप में किया जाता है। समान धातु से विलेय लवण का उपयोग विद्युत्-अपघट्य के रूप में किया जाता है।

द्रावगलन प्रक्रम का उपयोग धातु केशोधन के लिए किया जाता है, जो स्वयं संगलनीय होता है, लेकिन इसमें उपस्थित अशुद्धियों का उपयोग Sn और Zn केशोधन के लिए और Pb- Ag मिश्र धातु से Zn को हटाने के लिए नहीं किया जाता है।

निक्षालन एक प्रक्रम है, जो व्यापक रूप से निष्कर्षण धातुकर्मिकी में उपयोग किया जाता है, जहाँ अयस्क को घुलनशील लवण के भीतर महत्वपूर्ण धातुओं को परिवर्तित करने के लिए रसायनों के साथ उपचारित किया जाता है, जबकि अशुद्धता अविलेय रहती है।

निस्तापन वह प्रक्रम है, जिसमें वायु या ऑक्सीजन की अनुपस्थिति या सीमित आपूर्ति में उच्च ताप पर धातु के अयस्क को गर्म किया जाता है।

आसवन: इस विधि का उपयोग धातुओं के शोधन के लिए किया जाता है, जिसमें पारा और जिंक जैसे निम्न क्वथनांक होते हैं।



सेक्शन C: गणित

प्रश्न.1. माना कि $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ समांतर श्रेणी में है, प्रथम पाँच पदों के योग तथा प्रथम नौ पदों के योग का अनुपात $5 : 17$ है। साथ ही, $110 < a_{15} < 120$ है। समांतर श्रेणी के प्रथम 10 पदों का योग ज्ञात कीजिए। (जहाँ सभी $a_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)$ पूर्णांक हैं)

- A) 330
- B) 460
- C) 290
- D) 380

उत्तर: 380

हल: मान लीजिए कि प्रथम पद a है और सार्व अंतर d है।

$$\text{दिया गया है, } \frac{S_5}{S_9} = \frac{5}{17} \Rightarrow \frac{\frac{5}{2}(2a+4d)}{\frac{9}{2}(2a+8d)} = \frac{5}{17}$$

$$\Rightarrow d = 4a$$

$$\text{साथ ही दिया गया है, } 110 < a_{15} < 120 \Rightarrow a + 14d \in (110, 120) \Rightarrow a = 2$$

$$\text{इसलिए, } d = 8$$

$$\text{अब, } S_{10} = \frac{10}{2}(4 + 9(8)) = 380$$

प्रश्न.2. माना कि S , 5 अंकीय संख्या के लिए प्रतिदर्श समष्टि है। यदि किसी संख्या के यादृच्छिक रूप से चयन करने की प्रायिकता p है, जो 7 का गुणज है, लेकिन 5 से विभाज्य नहीं है, तब $9p$ बराबर है:

- A) 1.0146
- B) 1.2085
- C) 1.0285
- D) 1.1521

उत्तर: 1.0285

हल: हम जानते हैं कि पाँच अंकीय संख्याएँ 10000 से 99999 तक होती हैं।

$$\therefore n(S) = 90000$$

$$\text{अब उन संख्याओं की संख्या जो 7 से विभाज्य हैं} = \frac{90000}{7}$$

$$\text{इसी प्रकार, उन संख्याओं की संख्या जो 7 और 5 से विभाज्य हैं} = \frac{90000}{35}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट प्रायिकता, } p = \frac{\frac{90000}{7} - \frac{90000}{35}}{90000}$$

$$\Rightarrow p = \frac{4}{35}$$

$$\text{अर्थात्, } 9p = 1.0285$$

प्रश्न.3. मान लीजिए कि $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -5 \end{bmatrix}$, $\alpha, \beta \in R$ इस प्रकार है कि $\alpha A^2 + \beta A = 2I$, जहाँ I , 2×2 कोटि का एक तत्समक आव्यूह है। तो $\alpha + \beta$ का मान बराबर है:

- A) -10
- B) -6



C) 6

D) 10

उत्तर: 10

हल:

$$\text{दिया गया है, } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -5 \end{bmatrix}$$

$$\text{इसलिए, } A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & -8 \\ 8 & 21 \end{bmatrix}$$

$$\text{साथ ही दिया गया है, } \alpha A^2 + \beta A = 2I$$

$$\text{अर्थात, } \alpha \begin{bmatrix} -3 & -8 \\ 8 & 21 \end{bmatrix} + \beta \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -5 \end{bmatrix} = 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$-3\alpha + \beta = 2 \text{ और } -8\alpha + 2\beta = 0$$

दोनों समीकरणों को हल करने पर, हमें प्राप्त होता है, $\alpha = 2, \beta = 8 \Rightarrow \alpha + \beta = 10$

प्रश्न.4. $(p \wedge r) \Leftrightarrow (p \wedge \sim q)$ जो $\sim p$ के तुल्य है। तो r होगा:

A) p

B) $\sim p$

C) q

D) $\sim q$

उत्तर: q

हल:

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \wedge q$	$p \wedge \sim q$	$p \wedge q \Leftrightarrow p \wedge \sim q$
T	T	F	F	T	F	F
T	F	F	T	F	T	F
F	T	T	F	F	F	T
F	F	T	T	F	F	T

हम देख सकते हैं कि $(p \wedge q) \Leftrightarrow (p \wedge \sim q) \equiv \sim p$ है।

अतः, $r \equiv q$

प्रश्न.5. $(2021)^{2022} + (2022)^{2021}$ को जब 7 से विभाजित किया जाता है, तो शेषफल है:

A) 0

B) 1

C) 2

D) 6

उत्तर: 0



हल: हम जानते हैं कि,
 $2023 = 7 \times 289$

$$\begin{aligned} & \text{इसलिए, } (2021)^{2022} + (2022)^{2021} \\ &= (2023 - 2)^{2022} + (2023 - 1)^{2021} \\ &= 7m_1 + 2^{2022} + 7m_2 + (-1)^{2021} \\ &= 7(m_1 + m_2) + 8^{674} - 1 \\ &= 7(m_1 + m_2) + (7 + 1)^{674} - 1 \\ &= 7(m_1 + m_2) + 7m_3 + 1 - 1 \\ &= 7(m_1 + m_2 + m_3) \end{aligned}$$

यह 7 का एक गुणज है।

अतः, शेषफल 0 है।

प्रश्न.6. मान लीजिए कि R_1 और R_2 दो संबंध \mathbb{R} पर $aR_1b : ab \geq 0$ और $aR_2b \Leftrightarrow b \geq a, a, b \in \mathbb{R}$ द्वारा परिभाषित हैं। तब सही कथन है:

- A) R_1 और R_2 दोनों तुल्यता संबंध हैं
- B) R_1 तुल्यता संबंध है, लेकिन R_2 नहीं है
- C) R_2 तुल्यता संबंध है, लेकिन R_1 नहीं है
- D) R_1 और R_2 दोनों तुल्यता संबंध नहीं हैं

उत्तर: R_1 तुल्यता संबंध है, लेकिन R_2 नहीं है

हल: R_1 है:

स्वतुल्य है, चूँकि, $a^2 \geq 0$

सममित है, चूँकि, $ab \geq 0 \Rightarrow ba \geq 0$

संक्रामक है, चूँकि, $ab \geq 0, bc \geq 0 \Rightarrow ac \geq 0$

अतः, R_1 एक तुल्यता संबंध है।

R_2 है:

स्वतुल्य नहीं है, चूँकि, $b \geq a \not\Rightarrow a \geq b$

अतः, R_2 एक तुल्यता संबंध नहीं है।

प्रश्न.7. यदि $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, $(4\sqrt{\frac{2}{5}}, 3)$ तथा $e = \frac{1}{4}$ को संतुष्ट करता है, तब $a^2 + b^2$ बराबर है:

- A) 31

उत्तर: 31



हल: दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ के लिए,

$$\text{उत्केंद्रता, } e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

$$\text{अर्थात्, } \frac{1}{4} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{15}{16} \Rightarrow 16b^2 = 15a^2$$

चूँकि $(4\sqrt{\frac{2}{5}}, 3)$ दीर्घवृत्त पर स्थित है।

$$\text{इसलिए, } \frac{16 \cdot 2}{5a^2} + \frac{9}{b^2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{16 \cdot 2 \cdot 3}{16b^2} + \frac{9}{b^2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{15}{b^2} = 1 = b^2 = 15$$

$$\text{और } a^2 = 16$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 31$$

प्रश्न.8. माना $f(x) = a \sin \frac{\pi[x]}{2} + [2 - x]$ है, जहाँ $[t]$, t से कम या बराबर महत्तम पूर्णांक मान को दर्शाता है, तब $\int_0^4 f(x) dx$ बराबर है:

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

उत्तर: -2

$$\begin{aligned} \text{हल: } \int_0^4 f(x) dx &= \int_0^1 (a(\sin 0) + 1) dx + \int_1^2 \left(a \left(\sin \frac{\pi}{2} \right) + 0 \right) dx + \int_2^3 (a(\sin \pi) - 1) dx + \int_3^4 \left(a \left(\sin \frac{3\pi}{2} \right) - 2 \right) dx \\ &= 1 + a - 1 - a - 2 = -2 \end{aligned}$$

प्रश्न.9. यदि A एक 3×3 आव्यूह है जिसमें $\{-1, 0, 1\}$ से अवयव हैं, तब आव्यूह A की संख्या, इस प्रकार है कि AA^T के विकर्ण अवयवों का योगफल 6 है, है:

- A) ${}^9C_3(2)^6$
- B) ${}^9C_2(2)^7$
- C) ${}^9C_6(2)^3$
- D) ${}^9C_3 {}^9C_6$

उत्तर: ${}^9C_3(2)^6$

$$\text{हल: माना } A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ l & m & n \\ p & q & r \end{bmatrix}$$

$$\text{तब, } a^2 + b^2 + c^2 + l^2 + m^2 + n^2 + p^2 + q^2 + r^2 = 6$$

अतः, आव्यूहों की कुल संख्या ${}^9C_3(2)^6$ होगी, चूँकि 0 से केवल तीन स्थानों को भरा जाना है और $-1/1$ में से किसी एक संख्या के छः स्थानों को भरा जाना है।

प्रश्न.10. उन बिंदुओं की संख्या क्या है, जहाँ वक्र $y^5 + 9xy - 2x = 0$ के लिए स्पर्श रेखाएँ ऊर्ध्वाधर या क्षैतिज हैं, _____ के बराबर हैं?



A) $0, \frac{5}{18}$

B) $0, \frac{5}{15}$

C) $0, \frac{4}{18}$

D) $0, \frac{4}{15}$

उत्तर: $0, \frac{5}{18}$

हल: $y^5 + 9xy - 2x = 0$

x के सापेक्ष अवकलन करने पर,

$$5y^4 \frac{dy}{dx} + 9x \frac{dy}{dx} + 9y - 2 = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2-9y}{5y^4+9x}$$

क्षैतिज स्पर्श रेखाओं के लिए,

$$\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow y = \frac{2}{9}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2-9y}{5y^4+9x}$$

ऊर्ध्वाधर स्पर्श रेखाओं के लिए,

$$\frac{dx}{dy} = 0 \Rightarrow 5y^4 + 9x = 0$$

$$\Rightarrow x = -\frac{5}{9}y^4$$

$$\Rightarrow y^5 - 5y^5 + \frac{10}{9}y^4 = 0$$

$$\Rightarrow 4y^5 = \frac{10}{9}y^4 \Rightarrow y = 0, \frac{5}{18}$$

