Resonance
Educating for better tomorrow

AIEEE 2012 : PAPER-1

Date : 29-04-2012 **Duration : 3 Hours** **Max. Marks : 360**

महत्त्वपूर्ण निर्देश

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल प्वाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।

2. उत्तर पत्र इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए तो उत्तर पत्र निकाल कर सावधानीपूर्वक विवरण भरें।

3. परीक्षा की अवधि **3** घंटे है।

4. इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न है। अधिकतम अंक **360** है।

5. इस परीक्षा पुस्तिका मे तीन भाग **A, B, C** है। जिसके प्रत्येक भाग में **गणित, भौतिक विज्ञान एवं रसायन विज्ञान** के **30** प्रश्न है। और सभी प्रश्नों के अंक समान है। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए **4 (चार)** अंक निर्धारित किये गये है।

6. अभ्यार्थियों को प्रत्येक सही उत्तर के लिए उपरोक्त निर्देशन संख्या **5** के निर्देशानुसार मार्क्स दिये जाएंगे। प्रत्येक प्रश्न के गलत उत्तर के लिये **¼** वां भाग लिया जायेगा। यदि उत्तर पुस्तिका में किसी प्रश्न का उत्तर नहीं दिया गया हो तो कुल प्राप्तांक से कोई कटौती नहीं कि जायेगी।

7. इस उत्तर पुस्तिका में प्रश्न पत्र का केवल एक ही सही उत्तर है। एक से अधिक उत्तर देने पर उसे गलत उत्तर माना जायेगा और उपरोक्त निर्देश **6** के अनुसार अंक काट लिये जायेंगे।

8. उत्तर पत्र के पृष्ठ–**1** एवं प्रष्ठ–**2** पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल प्वाइंट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।

9. परिक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियाँ, पेजर मोबाईल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमती नहीं है।

10. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिक में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिए। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की और पुस्तिका के अंत में **3** पृष्ठों पर दी गई है।

11. परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।

12. इस पुस्तिका का संकेत **C** है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के पृष्ठ–**2** पर छपे संकेत से मिलता है। अगर यह भिन्न हो तो परीक्षार्थी दूसरी परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र लेने के लिए निरीक्षक को तुरन्त अवगत कराएँ।

13. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Name of the Candiate (in Capital letters) : _____

Roll Number : in figures : | | | | | | | | | in words : _____

Examination Centre Number : | | | | | | |

Name of Examination Centre (in Capital letters) : _____

Candidate's Signature : _____ Invigilator's Signature : _____

भाग-A (गणित)

1. समीकरण $e^{\sin x} - e^{-\sin x} - 4 = 0$ के :

(1) मात्र चार वास्तविक मूल हैं। (2) अनन्त वास्तविक मूल हैं।

(3) कोई वास्तविक मूल नहीं हैं। (4) मात्र एक वास्तविक मूल है।

Ans. **(2)**

Sol. माना $e^{\sin x} = t$

$\Rightarrow \quad t^2 - 4t - 1 = 0$

$\Rightarrow \quad t = \frac{4 \pm \sqrt{16+4}}{2}$

$\Rightarrow \quad t = e^{\sin x} = 2 \pm \sqrt{5}$

$\Rightarrow \quad e^{\sin x} = 2 - \sqrt{5}, \qquad e^{\sin x} = 2 + \sqrt{5}$

$e^{\sin x} = 2 - \sqrt{5} < 0, \qquad \Rightarrow \quad \sin x = \ln(2 + \sqrt{5}) > 1$

इसलिए अमान्य इसलिए अमान्य

अतः कोई हल नहीं है।

2. माना $\hat{a}$ तथा $\hat{b}$ दो मात्रक सदिश हैं। यदि सदिश $\vec{c} = \hat{a} + 2\hat{b}$ और $\vec{d} = 5\hat{a} - 4\hat{b}$ परस्पर लंबवत् हैं, तो $\hat{a}$ तथा $\hat{b}$ के बीच का कोण है :

(1) $\frac{\pi}{6}$ (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi}{4}$

Ans. **(3)**

Sol. $\vec{c} = \hat{a} + 2\hat{b}$

$\vec{d} = 5\hat{a} - 4\hat{b}$

$\vec{c}.\vec{d} = 0$

$\Rightarrow \quad (\hat{a} + 2\hat{b}).(5\hat{a} - 4\hat{b}) = 0 \qquad \Rightarrow \quad 5 + 6\hat{a}.\hat{b} - 8 = 0$

$\Rightarrow \quad \hat{a}.\hat{b} = \frac{1}{2} \qquad \Rightarrow \quad \theta = \frac{\pi}{3}$

3. एक गोलाकार गुब्बारें में 4500π घन मी. हीलियम गैस भरी गई है। यदि गुब्बारे में छेद के कारण 72π घन मी. प्रति मिनट की दर से गैस रिस रही है, तो गैस रिसने के प्रारम्भ होने के 49 मिनट बाद, जिस दर से गुब्बारे की त्रिज्या घट रही है (मीटर प्रति मिनट में) है:

(1) $\frac{9}{7}$ (2) $\frac{7}{9}$ (3) $\frac{2}{9}$ (4) $\frac{9}{2}$

Ans. **(3)**

Sol. $V = \frac{4}{3}\pi r^3 \qquad 4500\,\pi = \frac{4\pi r^3}{3}$

$\frac{dV}{dt} = 4\pi r^2 \left(\frac{dr}{dt}\right) \qquad 45 \times 25 \times 3 = r^3$

$r = 15$ m

49 min के बाद

$= (4500 - 49.72)\pi = 972\,\pi\,m^3$

$972\,\pi = \frac{4}{3}\,\pi r^3$

$r^3 = 3 \times 243 = 3 \times 3^5$

$r = 9$

$72\,\pi = 4\pi \times 9 \times 9\left(\frac{dr}{dt}\right)$

$\frac{dr}{dt} = \left(\frac{2}{9}\right)$

4. **कथन-1 :** श्रेणी $1 + (1 + 2 + 4) + (4 + 6 + 9) + (9 + 12 + 16) + ... + (361 + 380 + 400)$ का योग 8000 है।

कथन-2 : किसी प्राकृत संख्या n के लिए $\sum_{k=1}^{n} (k^3 - (k-1)^3) = n^3$ है।

(1) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

(2) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है; कथन-2 कथन-1 की सही व्याख्या है।

(3) कथन-1 सत्य है, कथन -2 सत्य है, कथन-2, कथन -1 की सही व्याख्या नहीं है।

(4) कथन -1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।

Ans. **(2)**

Sol. $T_n = (n-1)^2 + (n-1)n + n^2$

$= \frac{\left((n-1)^3 - n^3\right)}{(n-1) - n} = n^3 - (n-1)^3$

$T_1 = 1^3 - 0^3$

$T_2 = 2^3 - 1^3$

$\vdots$

$T_{20} = 20^3 - 19^3$

$S_{20} = 20^3 - 0^3 = 8000$

5. निम्न कथन का निषेधन है–

"यदि मैं अध्यापक बनता हूँ, तो मैं एक विद्यालय खोलूंगा" :

(1) मैं अध्यापक बनूंगा तथा मैं विद्यालय नहीं खोलूंगा।

(2) या तो मैं अध्यापक नहीं बनूंगा या न मैं विद्यालय खोलूंगा।

(3) न मैं अध्यापक बनूंगा और न ही मैं विद्यालय खोलूंगा।

(4) मैं अध्यापक नहीं बनूंगा या मैं विद्यालय खोलूंगा।

Ans. **(1)**

Sol. माना p : यदि मैं अध्यापक बनता हूँ

q : मैं एक विद्यालय खोलूंगा।

p का नकारात्मक $\rightarrow$ q होगा $\sim (p \rightarrow q) = p \wedge \sim q$

अर्थात् मैं अध्यापक बनूंगा तथा मैं विद्यालय नहीं खोलूंगा।

6. यदि समाकलन $\int \frac{5\tan x}{\tan x - 2}\,dx = x + a\,\ell n\,|\sin x - 2\cos x| + k$ है, तो a बराबर है–

(1) – 1 (2) – 2 (3) 1 (4) 2

Ans. **(4)**

Sol. $\int \frac{5\tan x}{\tan x - 2} dx = \int \frac{5\sin x}{\sin x - 2\cos x} dx = \int \frac{(\sin x - 2\cos x) + 2(\cos x + 2\sin x)}{(\sin x - 2\cos x)} dx$

$= \int dx + 2\int \frac{\cos x + 2\sin x}{\sin x - 2\cos x} dx = x + 2\ln |(\sin x - 2\cos x)| + k$

$\Rightarrow \quad a = 2$

7. **कथन-1 :** परवलय $y^2 = 16\sqrt{3}\,x$ तथा दीर्घवृत्त $2x^2 + y^2 = 4$ की एक उभयनिष्ठ स्पर्शरेखा का समीकरण $y = 2x + 2\sqrt{3}$ है।

कथन-2 : यदि रेखा $y = mx + \frac{4\sqrt{3}}{m}$, $(m \neq 0)$ परवलय $y^2 = 16\sqrt{3}\,x$ तथा दीर्घवृत्त $2x^2 + y^2 = 4$, की उभयनिष्ठ स्पर्शरेखा है, तो m समीकरण $m^4 + 2m^2 = 24$ को संतुष्ट करता है।

(1) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

(2) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है; कथन-2 कथन-1 की सही व्याख्या है।

(3) कथन-1 सत्य है, कथन -2 सत्य है, कथन-2, कथन -1 की सही व्याख्या नहीं है।

(4) कथन -1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।

Ans. **(2)**

Sol. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4} = 1$ की स्पर्श रेखा का समीकरण

$y = mx \pm \sqrt{2m^2 + 4}$ .....(1)

परवलय $y^2 = 16\sqrt{3}\,x$ की स्पर्श रेखा का समीकरण

$y = m\,x + \frac{4\sqrt{3}}{m}$ .....(2)

समीकरण (1) व (2) की तुलना करने पर

$\frac{4\sqrt{3}}{m} = \pm \sqrt{2m^2 + 4}$

$\Rightarrow \quad 48 = m^2(2m^2 + 4) \quad \Rightarrow \quad 2m^4 + 4m^2 - 48 = 0$

$\Rightarrow \quad m^4 + 2m^2 - 24 = 0 \quad \Rightarrow \quad (m^2 + 6)\ (m^2 - 4) = 0$

$\Rightarrow \quad m^2 = 4 \quad \Rightarrow \quad m = \pm 2$

$\Rightarrow$ उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं के समीकरण $y = \pm 2x \pm 2\sqrt{3}$

कथन -1 सत्य है।

कथन -2 स्पष्टतः सत्य है।

8. माना $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ है। यदि u_1 तथा u_2 ऐसे स्तंभ आव्यूह हैं कि $Au_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ तथा $Au_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ है, तो $u_1 + u_2$ बराबर है:

(1) $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ (2) $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ (3) $\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$ (4) $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$

Ans. **(4)**

Sol. $A(u_1 + u_2) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ $\quad |A| = 1$

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \text{ adj } A$$

$$u_1 + u_2 = A^{-1} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \qquad A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

9. यदि n एक धनपूर्णांक है, तो $\left(\sqrt{3}+1\right)^{2n} - \left(\sqrt{3}-1\right)^{2n}$:

(1) एक अपरिमेय संख्या है। (2) एक विषम धनपूर्णांक है।

(3) एक समय धनपूर्णांक है। (4) धनपूर्णांकों को छोड़ कर एक परिमेय संख्या है।

Ans. **(1)**

Sol. $(\sqrt{3}+1)^{2n} - (\sqrt{3}-1)^{2n} = 2[{}^{2n}C_1(\sqrt{3})^{2n-1} + {}^{2n}C_3(\sqrt{3})^{2n-3} + {}^{2n}C_5(\sqrt{3})^{2n-5} + ...]$

= जो कि एक अपरिमेय संख्या है।

10. यदि एक समांतर श्रेढी, जिसका सार्वअंतर शून्य नहीं है, के 100 वें पद का 100 गुना इसके 50 वें पद के 50 गुने के बराबर है, तो इस समांतर श्रेढी का 150 वां पद है :

(1) – 150 (2) इसके 50 वें पद का 150 गुना।

(3) 150 (4) शून्य

Ans. **(4)**

Sol. $100(a + 99d) = 50(a + 49d)$

$2a + 198d = a + 49d$

$a + 149d = 0$

$T_{150} = a + 149d = 0$

11. ΔPQR में यदि $3\sin P + 4\cos Q = 6$ तथा $4\sin Q + 3\cos P = 1$ है, तो कोण R बराबर है–

(1) $\frac{5\pi}{6}$ (2) $\frac{\pi}{6}$ (3) $\frac{\pi}{4}$ (4) $\frac{3\pi}{4}$

Ans. **(2)**

Sol. $3\sin P + 4\cos Q = 6$ ...(i)

$4\sin Q + 3\cos P = 1$ ...(ii)

(i) व (ii) का वर्ग करके जोड़ने पर $\sin(P + Q) = \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow \quad P + Q = \frac{\pi}{6} \text{ or } \frac{5\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \quad R = \frac{5\pi}{6} \text{ or } \frac{\pi}{6}$$

यदि $R = \frac{5\pi}{6}$ तब $0 < P, Q < \frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow$ $\cos Q < 1$ तथा $\sin P < \frac{1}{2}$

$\Rightarrow$ $3\sin P + 4\cos Q < \frac{11}{2}$

अतः $R = \frac{\pi}{6}$

12. समतल $x - 2y + 2z - 5 = 0$ के समांतर तथा मूल बिंदु से मात्रक दूरी पर एक समतल का समीकरण है–

(1) $x - 2y + 2z - 3 = 0$ (2) $x - 2y + 2z + 1 = 0$ (3) $x - 2y + 2z - 1 = 0$ (4) $x - 2y + 2z + 5 = 0$

Ans. **(1)**

Sol. समान्तर समतल का समीकरण $x - 2y + 2z + d = 0$

अब $\left|\frac{d}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 2^2}}\right| = 1$

$d = \pm 3$

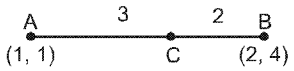
अतः अभीष्ट समतल का समीकरण है $x - 2y + 2z \pm 3 = 0$

13. यदि रेखा $2x + y = k$ उस बिंदु से होकर जाती है, जो बिंदुओं $(1, 1)$ तथा $(2, 4)$ को मिलाने वाले रेखाखण्ड को $3 : 2$ के अनुपात में बांटता है, तो k का मान है–

(1) $\frac{29}{5}$ (2) 5 (3) 6 (4) $\frac{11}{5}$

Ans. **(3)**

Sol.



$\therefore$ $C\left(\frac{8}{5}, \frac{14}{5}\right)$

सरल रेखा $2x + y = k$ बिन्दु $C\left(\frac{8}{5}, \frac{14}{5}\right)$ से गुजरती है।

$\frac{2\times 8}{5} + \frac{14}{5} = k$

$k = 6$

14. माना n प्रेक्षण $x_1, x_2, ..., x_n$ हैं तथा उनका गणितीय माध्य $\bar{x}$ तथा प्रसरण σ^2 है।

कथन -1 : $2x_1, 2x_2, ..., 2x_n$ का प्रसरण $4\sigma^2$ है।

कथन -2 : $2x_1, 2x_2, ..., 2x_n$ का गणितीय माध्य $4\bar{x}$ है।

(1) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

(2) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है; कथन-2 कथन-1 की सही व्याख्या है।

(3) कथन-1 सत्य है, कथन -2 सत्य है, कथन-2, कथन -1 की सही व्याख्या नहीं है।

(4) कथन -1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।

Ans. **(4)**

Sol. $2x_1, 2x_2 ..... 2x_n$ का समान्तर माध्य $\frac{2x_1 + 2x_2 + ... + 2x_n}{n}$ है।

$= 2\left(\frac{x_1 + x_2 + ... + x_n}{n}\right) = 2\bar{x}$

अतः कथन-2 असत्य है

प्रसरण $(2x_i) = 2^2$ प्रसरण $(x_i) = 4\sigma^2$

अतः कथन -1 सत्य है। .

15. चूहों की एक प्रजाति की किसी समय t पर जनसंख्या p(t) अवकल समीकरण $\frac{dp(t)}{dt} = 0.5\, p(t) - 450$ को संतुष्ट करती है।

यदि $p(0) = 850$ है, तो वह समय जब यह शून्य हो गई है–

(1) $2\,\ell n\, 18$ (2) $\ell n\, 9$ (3) $\frac{1}{2}\,\ell n\, 18$ (4) $\ell n\, 18$

Ans. **(1)**

Sol. $2\frac{dp(t)}{900 - p(t)} = - dt$

$-2\ell n\,(900 - p(t)) = - t + c$

when $t = 0, p(0) = 850$

$-2\ell n(50) = c$

$\therefore \quad 2\ell n\left(\frac{50}{900 - p(t)}\right) = - t$

$900 - p(t) = 50\, e^{t/2}$

$p(t) = 900 - 50\, e^{t/2}$

let $p(t_1) = 0$

$0 = 900 - 50\, e^{\frac{t_1}{2}}$

$\therefore \quad t_1 = 2\ell n\, 18$

16. माना $a, b \in R$ इस प्रकार हैं कि फलन f जो $f(x) = \ell n\,|x| + bx^2 + ax, x \neq 0$ द्वारा प्रदत्त है, के चरम मान $x = - 1$ तथा $x = 2$ पर है।

कथन -1 : f का $x = - 1$ तथा $x = 2$ पर स्थानीय उच्चिष्ठ मान है।

कथन -2 : $a = \frac{1}{2}$ तथा $b = \frac{-1}{4}$ है।

(1) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

(2) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है; कथन-2 कथन-1 की सही व्याख्या है।

(3) कथन-1 सत्य है, कथन -2 सत्य है, कथन-2, कथन -1 की सही व्याख्या नहीं है।

(4) कथन -1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।

Ans. **(2)**

Sol. $f'(x) = \frac{1}{x} + 2bx + a$

$x = - 1$ पर $\quad -1 - 2b + a = 0$

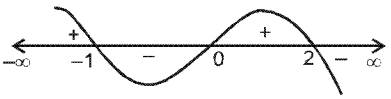
$a - 2b = 1 \qquad ...(i)$

$x = 2$ पर $\quad \frac{1}{2} + 4b + a = 0$

$$a + 4b = -\frac{1}{2} \qquad ...(ii)$$

(i) व (ii) को हल करने पर $a = \frac{1}{2}$, $b = -\frac{1}{4}$

$$f'(x) = \frac{1}{x} - \frac{x}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2 - x^2 + x}{2x} = \frac{-(x+1)(x-2)}{2x}$$



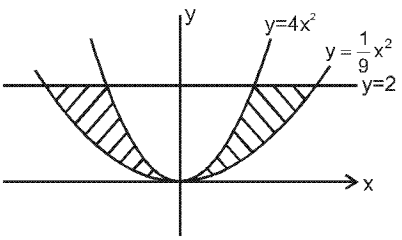
अतः $x = -1, 2$ पर उच्चिष्ठ है।

17. परवलयों $x^2 = \frac{y}{4}$ तथा $x^2 = 9y$ और रेखा $y = 2$ के बीच घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल है :

(1) $20\sqrt{2}$ (2) $\frac{10\sqrt{2}}{3}$ (3) $\frac{20\sqrt{2}}{3}$ (4) $10\sqrt{2}$

Ans **(3)**

Sol.



$y = 4x^2$

$y = \frac{1}{9}x^2$

क्षेत्रफल $= 2\int_0^2 \left(3\sqrt{y} - \frac{\sqrt{y}}{2}\right)dy = 2\left[\frac{5}{2}\frac{y\sqrt{y}}{3/2}\right]_0^2 = 2.\frac{5}{3}\ 2\sqrt{2} = \frac{20\sqrt{2}}{3}$

18. यह मानते हुए कि सभी गेंदे समरूप हैं तथा उनके रंग भिन्न–भिन्न हैं, तो 10 सफेद, 9 हरी तथा 7 काली गेंदों में से एक या एक से अधिक गेंद निकालने के तरीकों की संख्या है :

(1) 880 (2) 629 (3) 630 (4) 879

Ans **(4)**

Sol. $(10 + 1)(9 + 1)(7 + 1) - 1 = 11.10.8 - 1 = 879$

19. यदि $f : R \to R$ एक फलन है, जो $f(x) = [x] \cos\left(\frac{2x-1}{2}\right)\pi$ द्वारा परिभाषित है, जहाँ [x] महत्तम पूर्णांक फलन निर्दिष्ट करता है, तो f :

(1) प्रत्येक वास्तविक x के लिए संतत् है।

(2) केवल $x = 0$ पर असंतत है।

(3) केवल x के शून्येतर पूर्णांकीय मानों पर असंतत है।

(4) केवल $x = 0$ पर संतत् है।

Ans. **(1)**

Sol. संदेहास्यपद बिन्दु $x = n, n \in I$

$$L.H.L = \lim_{x \to n^-} [x] \cos\left(\frac{2x-1}{2}\right)\pi = (n-1)\cos\left(\frac{2n-1}{2}\right)\pi = 0$$

$$R.H.L. = \lim_{x \to n^+} [x] \cos\left(\frac{2n-1}{2}\right)\pi = n\cos\left(\frac{2n-1}{2}\right)\pi = 0$$

$f(n) = 0$

अतः सतत् है।

20. यदि रेखाएँ $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{4}$ तथा $\frac{x-3}{1} = \frac{y-k}{2} = \frac{z}{1}$ परस्पर प्रतिच्छेद करती हैं, तो k बराबर है : :

(1) -1 (2) $\frac{2}{9}$ (3) $\frac{9}{2}$ (4) 0

Ans. **(3)**

Sol. $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{4}$

$\frac{x-3}{1} = \frac{y-k}{2} = \frac{z}{1}$

$\vec{a}(1, -1, 1); \quad \vec{r} = \vec{a} + \lambda\vec{b}$

$\vec{b}(2, 3, 4)$

$\vec{c}(3, k, 0); \quad \vec{r} = \vec{c} + \mu\vec{d}$

$\vec{d}(1, 2, 1)$

सरल रेखाऐं प्रतिच्छेद करेगी यदि वे समतलीय है

$\vec{a} - \vec{c}$, $\hat{b}$ & $\vec{d}$ समतलीय है।

$\therefore \quad [\vec{a} - \vec{c}, \vec{b}, \vec{d}] = 0$

$$\begin{vmatrix} 2 & k+1 & -1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$\Rightarrow \quad 2(-5) - (k+1)(-2) - 1(1) = 0$

$\Rightarrow \quad 2(k+1) = 11$

$\Rightarrow \quad k = \frac{9}{2}$

21. {1, 2, 3, ..., 8} में से यादृच्छया प्रतिस्थापना बिना, तीन संख्याएँ चुनी गई। यह दिया है कि उनमें से अधिकतम संख्या 6 है, तो न्यूनतम संख्या, के होने की प्रायिकता है :

(1) $\frac{3}{8}$ (2) $\frac{1}{5}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{2}{5}$

Ans. **(2)**

Sol. माना घटना (दिया गया है : {1, 2, 3,.....8})

A : तीन संख्याओं का अधिकतम 6 है

B : तीन संख्याओं का न्यूनतम 3 है

$$P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{{}^{2}C_{1}}{{}^{5}C_{2}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

22. यदि $z \neq 1$ तथा $\frac{z^2}{z-1}$ वास्तविक है, तो z द्वारा निरूपित सम्मिश्र संख्या वाला बिंदु :

(1) वास्तविक अक्ष पर है या मूल बिंदु से होकर जाने वाले वृत्त पर है।

(2) एक वृत्त पर है जिसका केंद्र मूल बिंदु पर है।

(3) वास्तविक अक्ष पर है या एक वृत्त पर है जो मूल बिंदु से होकर नहीं जाता।

(4) काल्पनिक अक्ष पर है।

Ans. **(1)**

Sol. $\frac{z^2}{z-1} = \frac{\bar{z}^2}{\bar{z}-1}$

$\Rightarrow z\bar{z}z - z^2 = z\bar{z}\,\bar{z} - \bar{z}^2$

$\Rightarrow |z|^2 (z - \bar{z}) - (z - \bar{z})(z + \bar{z}) = 0$

$\Rightarrow (z - \bar{z})(|z|^2 - (z + \bar{z})) = 0$

या $z = \bar{z} \Rightarrow$ वास्तविक अक्ष

या $|z|^2 = z + \bar{z} \Rightarrow z\bar{z} - z - \bar{z} = 0$

मूल बिन्दु से गुजरने वाले एक वृत्त को निरूपित करता है।

23. माना P तथा Q 3 × 3 आव्यूह हैं तथा $P \neq Q$ है। यदि $P^3 = Q^3$ तथा $P^2Q = Q^2P$ है, तो सारणिक $(P^2 + Q^2)$ बराबर है:

(1) – 2 (2) 1 (3) 0 (4) – 1

Ans. **(3)**

Sol. घटाने पर $P^3 - P^2Q = Q^3 - Q^2P$

$P^2(P - Q) + Q^2(P - Q) = 0$

$(P^2 + Q^2)(P - Q) = 0$

यदि $|P^2 + Q^2| \neq 0$ तो $P^2 + Q^2$ प्रतिलोमिय है।

$\Rightarrow P - Q = 0$ विरोधाभास

अतः $|P^2 + Q^2| = 0$

24. यदि $g(x) = \int_0^x \cos 4t\, dt$ है, तो $g(x + \pi)$ बराबर है :

(1) $\frac{g(x)}{g(\pi)}$ (2) $g(x) + g(\pi)$ (3) $g(x) - g(\pi)$ (4) $g(x) \cdot g(\pi)$

Ans. **(2 or 3)**

Sol. $g(x+\pi) = \int_0^{x+\pi} \cos 4t\, dt = g(x) + \int_0^{\pi} \cos 4t\, dt = g(x) + g(\pi)$

यहाँ $g(\pi) = \int_0^{\pi} \cos 4t\, dt = 0$

इसलिए उत्तर (2) या (3) है।

25. एक वृत्त जो x-अक्ष को बिंदु (1, 0) पर स्पर्श करता है तथा बिंदु (2, 3) से होकर जाता है, के व्यास की लंबाई है :

(1) $\frac{10}{3}$ (2) $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{6}{5}$ (4) $\frac{5}{3}$

Ans. **(1)**

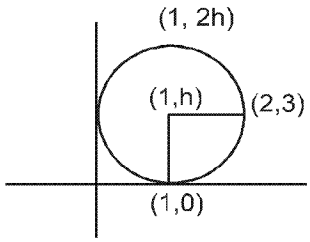
Sol. अब

$h^2 = (1-2)^2 + (h-3)^2$

$0 = 1 - 6h + 9$

$6h = 10$

$h = \frac{5}{3}$



अब व्यास $2h = \frac{10}{3}$ है।

26. माना $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ है। इससे निर्मित किए जा सकने वाले क्रमिक युग्मों (Y, Z), जो इस प्रकार हैं कि $Y \subseteq X, Z \subseteq X$ तथा $Y \cap Z$ रिक्त समुच्चय है, की संख्या है :

(1) 5^2 (2) 3^5 (3) 2^5 (4) 5^3

Ans. **(2)**

Sol. प्रत्येक अवयव के लिए तीन विकल्प है या तो समुच्चय Y में या समुच्चय Z में या किसी भी समुच्चय में नहीं

अतः क्रमित युग्मों की संख्या = 3^5

27. वृत्त $(x-1)^2 + y^2 = 1$ के एक व्यास को अर्ध लघु अक्ष लेकर तथा वृत्त $x^2 + (y-2)^2 = 4$ के एक व्यास को अर्ध दीर्घ अक्ष लेकर एक दीर्घ वृत्त खींचा गया। यदि दीर्घवृत्त का केंद्र मूल बिंदु पर है तथा इसके अक्ष निर्देशांक अक्ष है, तो दीर्घवृत्त का समीकरण है:

(1) $4x^2 + y^2 = 4$ (2) $x^2 + 4y^2 = 8$ (3) $4x^2 + y^2 = 8$ (4) $x^2 + 4y^2 = 16$

Ans. **(4)**

Sol. $\Rightarrow$ अर्धलघुअक्ष की लम्बाई = 2

अर्धलघुअक्ष की लम्बाई = 4

तब दीर्घवृत्त का समीकरण

$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$

$x^2 + 4y^2 = 16$

28. फलन $f(x) = |x-2| + |x-5|$, $x \in R$ पर विचार कीजिए।

कथन-1 : $f'(4) = 0$

कथन-2 : f अंतराल [2, 5] में संतत है, (2, 5) में अवकलनीय है, तथा f(2) = f(5) है।

(1) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

(2) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है; कथन-2 कथन-1 की सही व्याख्या है।

(3) कथन-1 सत्य है, कथन -2 सत्य है, कथन-2, कथन -1 की सही व्याख्या नहीं है।

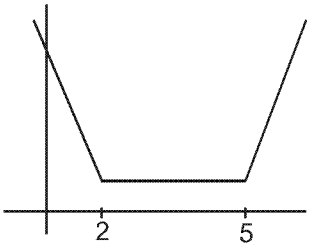
(4) कथन -1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।

Ans. **(3)**

Sol. $f(x) = 3 \qquad 2 \le x \le 5$

$f'(x) = 0 \qquad 2 < x < 5$

$f'(4) = 0$



29. बिंदु (1, 2) से होकर जाती एक रेखा इस प्रकार खींची गई है कि वह निर्देशांक अक्षों को P तथा Q पर काट कर त्रिभुज OPQ बनाती है, जहाँ O मूल बिंदु है। यदि त्रिभुज OPQ का क्षेत्रफल न्यूनतम है तो रेखा PQ की प्रवणता है :

(1) $-\frac{1}{4}$ (2) -4 (3) -2 (4) $-\frac{1}{2}$

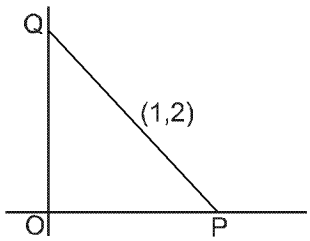
Ans. **(3)**

Sol. $(y-2) = m(x-1)$

$OP = 1 - \frac{2}{m}$

$OQ = 2 - m$

ΔPOQ का क्षेत्रफल $= \frac{1}{2}(OP)(OQ) = \frac{1}{2}\left(1-\frac{2}{m}\right)(2-m)$



$= \frac{1}{2}\left[2-m-\frac{4}{m}+2\right]$

$= \frac{1}{2}\left[4-\left(m+\frac{4}{m}\right)\right]$

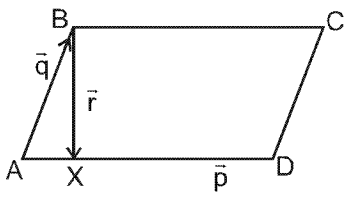
$m = -2$

30. माना ABCD एक ऐसा समांतर चतुर्भुज है कि $\overrightarrow{AB} = \vec{q}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{p}$ तथा $\angle BAD$ एक न्यून कोण है। यदि सदिश $\vec{r}$, शीर्ष B से AD पर खींचे गए लंब के संपाती है, तो $\vec{r}$ निम्न द्वारा प्रदत्त है :

(1) $\vec{r} = 3\vec{q} - \frac{3(\vec{p}\,.\,\vec{q})}{(\vec{p}\,.\,\vec{p})}\vec{p}$ (2) $\vec{r} = -\vec{q} + \left(\frac{\vec{p}\,.\,\vec{q}}{\vec{p}\,.\,\vec{p}}\right)\vec{p}$ (3) $\vec{r} = \vec{q} - \left(\frac{\vec{p}\,.\,\vec{q}}{\vec{p}\,.\,\vec{p}}\right)\vec{p}$ (4) $\vec{r} = -3\vec{q} + \frac{3(\vec{p}\,.\,\vec{q})}{(\vec{p}\,.\,\vec{p})}\vec{p}$

Ans. **(2)**

Sol. $\overrightarrow{AX} = \frac{\vec{p}.\vec{q}}{|\vec{p}||\vec{p}|}\frac{\vec{p}}{|\vec{p}|} = \frac{\vec{p}.\vec{q}}{|\vec{p}|^2}\vec{p}$

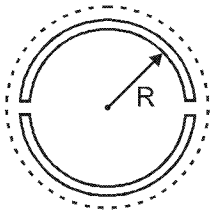


$\overrightarrow{BX} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AX}$

$= -\vec{q} + \frac{\vec{p}.\vec{q}}{|\vec{p}|^2}\vec{p}$

भाग-B (भौतिक विज्ञान)

31. त्रिज्या R का एक लकड़ी का पहिया दो अर्द्धवृत्तीय भागों से बनाया गया है (चित्र देखें)। लम्बाई L और अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्रफल S की एक धातु की पट्टी से बने एक वलय द्वारा दोनों भागों को पकड़ कर रखा गया है। L का मान $2\pi R$ से कुछ कम है। वलय को पहिये पर चढ़ाने के लिये, इसे गर्म किया जाता है जिससे कि इसके तापमान में ΔT की वृद्धि हो और यह पहिये के ऊपर बस चढ़ जाए। जब यह वातावरण के तापमान तक ठंडा होता है, यह अर्द्धवृत्तीय भागों को एक साथ दबाता है। यदि धातु का रेखिक प्रसार गुणांक α और यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y है, तब एक भाग द्वारा दूसरे भाग पर लगाया गया बल है :



(1) $2\pi SY\alpha\Delta T$ (2) $SY\alpha\Delta T$ (3) $\pi SY\alpha\Delta T$ (4) $2SY\alpha\Delta T$

Ans. (4)

Sol. $L \Rightarrow S$

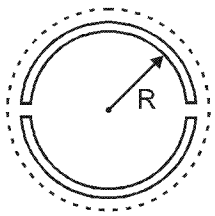
$\Delta L = L \propto \Delta T$

$$\frac{F}{A} = \frac{\Delta L}{L} Y$$

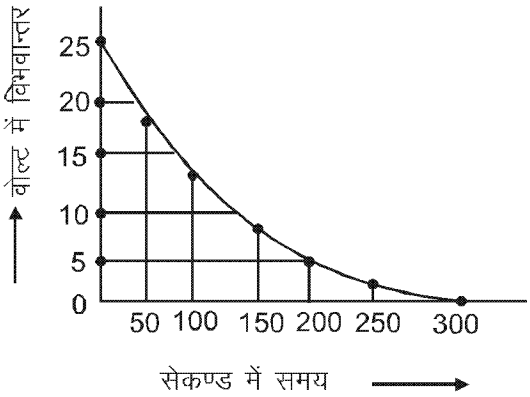
$F = \alpha\Delta T\, YS$

So, $T = 2F$

$T = 2\alpha\Delta T\, YS$



32. चित्र एक R-C परिपथ में संधारित्र के अनावेशित होने का प्रयोगिक प्लॉट दर्शाता है। इस परिपथ का समय स्थिरांक τ इसके बीच में पड़ता है :



(1) 150 sec एवं 200 sec (2) 0 एवं 50 sec

(3) 50 sec एवं 100 sec (4) 100 sec एवं 150 sec

Ans. (4)

Sol. $Q = c\varepsilon_0 e^{-t/cR}$

$4\varepsilon = 4\varepsilon_0 \varepsilon^{-t/\tau}$

$\varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon^{-t/\tau}$

जब $t = 0 \Rightarrow \quad \varepsilon_0 = 25$

$\varepsilon = \varepsilon_0 = 25$

जब $t = 200 \Rightarrow \quad \varepsilon = 5$

$$5 = 25\ e^{-\frac{200}{\tau}}$$

$$\ln 5 = \frac{200}{\tau}$$

$$\tau = \frac{200}{\ell n5} = \frac{200}{\ell n10 - \ell n2}$$

$$= \frac{200}{\ell n10 - 0.693}$$

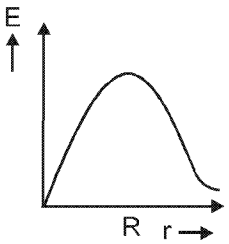
Alternative :

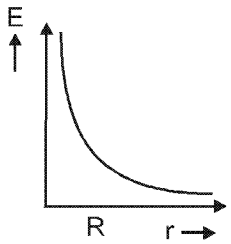
समय नियतांक वह समय है जिसमें 63% निरावेशन पूर्ण हो जाता है।

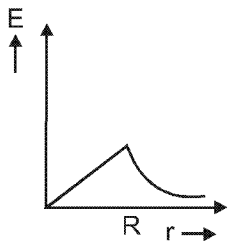
अतः शेष आवेश = 0.37 × 25 = 9.25 V

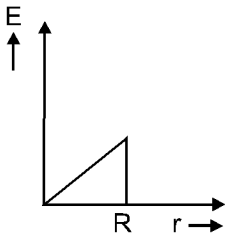
जो समय 100 < t < 150 sec. में है।

33. त्रिज्या R और सम्पूर्ण आवेश Q वाले एक समान आवेशित गोले से विद्युत क्षेत्र E को गोले के केन्द्र से दूरी के फलन के रूप में प्लाट किया जाता है। उपरोक्त के संगत सही ग्राफ होगा :

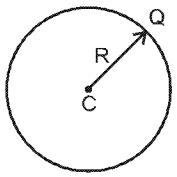
(1) 

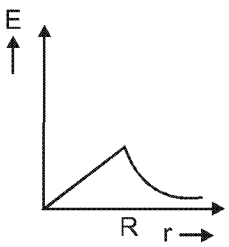
(2) 

(3) 

(4) 

Ans. (3)

Sol. 



34. निर्वात में एक विद्युतचुम्बकीय तरंग में विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{E}$ एवं $\vec{B}$ हैं, जो कि हमेशा एक दूसरे के लम्बवत् हैं। ध्रुवण की दिशा $\vec{X}$ से दी जाती है और तरंग संचरण की $\vec{k}$ से। तब

(1) $\vec{X} \| \vec{B}$ और $\vec{k} \| \vec{B} \times \vec{E}$

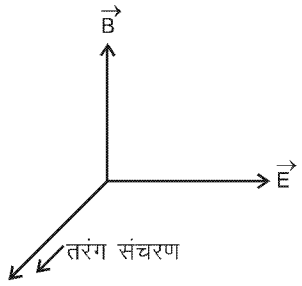
(2) $\vec{X} \| \vec{E}$ और $\vec{k} \| \vec{E} \times \vec{B}$

(3) $\vec{X} \| \vec{B}$ और $\vec{k} \| \vec{E} \times \vec{B}$

(4) $\vec{X} \| \vec{E}$ और $\vec{k} \| \vec{B} \times \vec{E}$

Ans. (2)

Sol.



35. यदि एक सरल दोलक का समय t = 0s एवं t = τs, के बीच एक सार्थक आयाम (अपने मूल आयाम के 1/e गुणक तक) रहता है तब τ को दोलक का औसत काल कहा जा सकता है। जब दोलक का गोलीय बॉब अपने वेग के समानुपाती मंदन (श्यान कर्षण के कारण) को सहता है, जहाँ 'b' समानुपाती गुणांक है, तब दोलक का औसत आयुकाल सेकण्ड में है (यह मान लें कि अवमंदन अल्प है) :

(1) $\frac{0.693}{b}$ (2) b (3) $\frac{1}{b}$ (4) $\frac{2}{b}$

Ans. (4)

Sol. $m\frac{d^2x}{dt^2} = -kx - b\frac{dx}{dt}$

$m\frac{d^2x}{dt^2} + b\frac{dx}{dt} + kx = 0$ यहाँ b मंदक गुणांक है।

समीकरण के हल $x = e^{\lambda t}$ की तरह है। इसका मान रखने पर

$m\lambda^2 + b\lambda + k = 0$

$\lambda = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4mk}}{2m}$

x के लिए हल करने पर

$x = e^{-\frac{b}{2m}t}$ $a\cos(\omega_1 t - \alpha)$

$\omega_1 = \sqrt{\omega_0^2 - \lambda^2}$ यहाँ $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$\lambda = +\frac{b}{2}$

अतः औसत आयु काल = $\frac{2}{b}$

36. हाइड्रोजन परमाणु को इसकी निम्नतम अवस्था से मुख्य क्वाण्टम संख्या 4 वाली एक अवस्था पर उत्तेजित किया जाता है। तब उत्सर्जित स्पेक्ट्रम में स्पेक्ट्रल रेखाओं की संख्या होगी :

(1) 2 (2) 3 (3) 5 (4) 6

Ans. (4)

Sol. यदि n = 4

रेखाऐं= $\frac{n(n-1)}{2} = 6$

37. एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में एक कुण्डली को लटकाया गया है। कुण्डली का तल चुम्बकीय बल रेखाओं के समान्तर है। जब कुण्डली में एक धारा प्रवाहित करते हैं, तब यह दोलन करने लगती है और इसको रोकना मुश्किल हो जाता है। परन्तु जब एक एल्युमिनीयम प्लेट को कुण्डली के पास लाया जाता है, तब यह रूक जाती है। इसका कारण है :

(1) जब प्लेट रखी जाती है, तब वायु धारा विकसित होती है

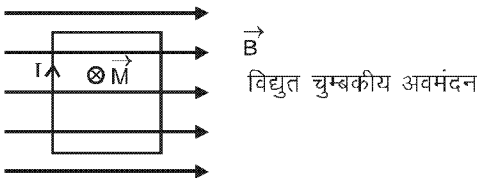
(2) प्लेट पर विद्युत आवेश का प्रेरण

(3) चुम्बकीय बल रेखाओं का परिरक्षण क्योंकि एल्युमिनियम एक अनुचुम्बकीय पदार्थ है

(4) एल्युमिनियम प्लेट में विद्युत चुम्बकीय प्रेरण विद्युत चुम्बकीय अवमंदन को उत्पन्न करता है

Ans. (4)

Sol.



38. एक अंतरिक्ष यान का द्रव्यमान 1000 kg है। इसका पृथ्वी के पृष्ठ से स्वतंत्र अंतरिक्ष में प्रमोचन किया जाना है। 'g' एवं 'R' (पृथ्वी की त्रिज्या) के मान क्रमशः 10 m/s^2 और 6400 km हैं। इस कार्य के लिये आवश्यक ऊर्जा होगी :

(1) 6.4×10^{11} जूल (2) 6.4×10^{8} जूल

(3) 6.4×10^{9} जूल (4) 6.4×10^{10} जूल

Ans. (4)

Sol. $W = 0 - \left(-\frac{GMm}{R}\right) = \frac{GMm}{R}$

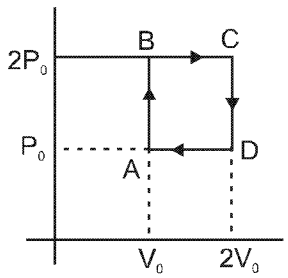
$= gR^2 \times \frac{m}{R} = mgR$

$= 1000 \times 10 \times 6400 \times 10^3$

$= 64 \times 10^9\ J$

$= 6.4 \times 10^{10}$

39. हीलियम गैस एक चक्र ABCDA से गुजरती है। ABCDA दो समआयतन और दो समदाब रेखाओं से बना है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। इस चक्र की दक्षता है (यह मान लें कि गैस लगभग आदर्श गैस है)



(1) 15.4% (2) 9.1% (3) 10.5% (4) 12.5%

Ans. (1)

Sol. $\eta = \frac{p_0 v_0}{\frac{f}{2}(p_0 v_0) + \frac{f}{2}(2p_0)v_0 + 2p_0 v_0} = \frac{1}{\frac{3}{2} + 3 + 2}$

$= \frac{200}{13}$

$= 15.4\%$

40. यंग के द्वि–छिद्र प्रयोग में, एक स्लिट दूसरे स्लिट से अधिक चौड़ी है जिससे कि एक स्लिट से प्राप्त प्रकाश का आयाम दूसरे स्लिट से प्राप्त प्रकाश के आयाम का दुगुना है। यदि व्यतिकरण से प्राप्त अधिकतम तीव्रता I_m हैं, तब प्रकाश की परिणामी तीव्रता I, जब दोनों तरंगें ϕ के कलान्तर से व्यतिकरण करती हैं, दी जाती है :

(1) $\frac{I_m}{9}(4 + 5\cos\phi)$ (2) $\frac{I_m}{3}\left(1+2\cos^2\frac{\phi}{2}\right)$ (3) $\frac{I_m}{5}\left(1+4\cos^2\frac{\phi}{2}\right)$ (4) $\frac{I_m}{9}\left(1+8\cos^2\frac{\phi}{2}\right)$

Ans. (4)

Sol. $I_m = I_0 + 4I_0 + 2\sqrt{I_0 \times 4I_0}\cos\phi$

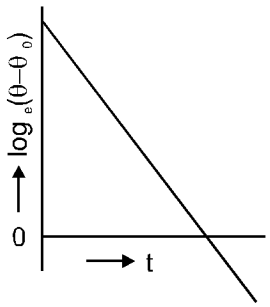
$I_m = I_0 + 4I_0 + 4I_0\cos\phi$

$= \frac{I_m}{9}(5+4\cos\phi)$

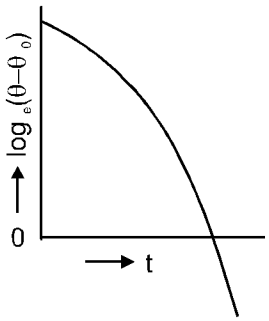
$= \frac{I_m}{9}(1+8\cos^2\phi/2)$

41. एक बीकर में एक द्रव का तापमान समय t पर $\theta(t)$ है और वातावरण का तापमान θ_0 है, तब न्यूटन के शीतलन नियम के अनुसार $\log_e(\theta - \theta_0)$ और t के बीच निम्न में से कौन सा ग्राफ सही है ?

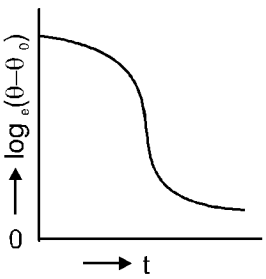
(1)



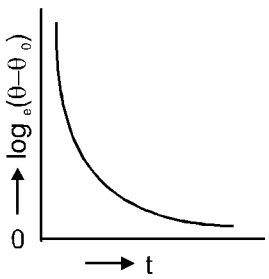
(2)



(3)



(4)



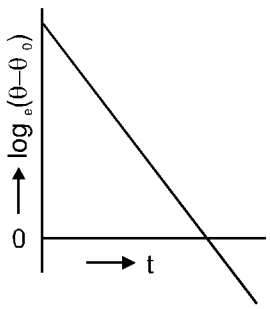
Ans. (1)

Sol. $\frac{d\theta}{dt} = -k(\theta - \theta_0)$

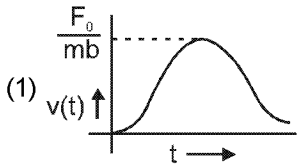
$\int_{\theta_0}^{\theta}\frac{d\theta}{\theta-\theta_0} = -k\int_0^t dt$

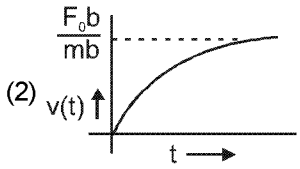
$\ln(\theta - \theta_0) = -kt + C$

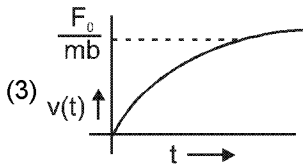
अतः ग्राफ सरल रेखा होगा।

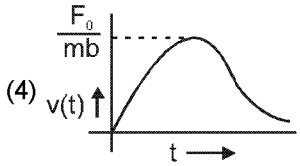


42. द्रव्यमान m का एक कण समय t = 0 पर मूलबिन्दु पर विराम अवस्था में हैं। इस पर x दिशा में बल $F(t) = F_0e^{-bt}$ लगाया जाता है। इसकी चाल v(t) निम्नलिखित में से किस वक्र द्वारा प्रदर्शित की जायेगी ?

(1) 

(2) 

(3) 

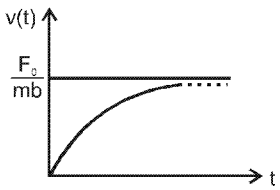
(4) 

Ans. (3)

Sol. $F = ma = F_0 e^{-bt}$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{F_0}{m}e^{-bt}$$

$$\int_0^v dv = \frac{F_0}{m}\int_0^t e^{-bt}dt$$



$$v = \frac{F_0}{m}\left[\frac{e^{-bt}}{-b}\right]_0^t$$

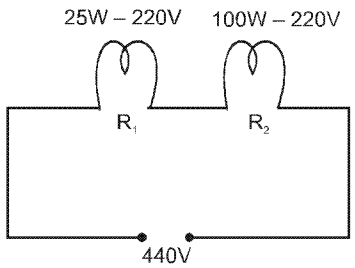
$$v = \frac{F_0}{mb}\left(1 - e^{-bt}\right)$$

43. 25W – 220V और 100W – 220 V से चिन्हित दो विद्युत बल्बों को 440 V स्रोत से श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। कौन सा बल्ब फ्यूज हो जायेगा ?

(1) दोनों (2) 100W (3) 25W (4) कोई भी नहीं

Ans. (3)

Sol. As $R_1 = \frac{220}{25} \times 220$ and $R_2 = \frac{220}{100} \times 220$



$R = R_1 + R_2$

$$= 220 \times 220\left(\frac{1}{25} + \frac{1}{100}\right)$$

$$= 220 \times 220\ \frac{1}{20}$$

$$\therefore I_{live} = \frac{440}{\frac{220 \times 220}{20}} = \frac{40}{220}A$$

∴ केवल प्रथम बल्ब **(25 W)** फ्यूज होगा।

44. एक तार का प्रतिरोध इसमें प्रवाहित होने वाली धारा और इस पर लगायी गई वोल्टता अन्तर के मापन से प्राप्त किया जाता है। ; fn /kkjk vkSj oksYVrk vUrj iz;qDr dsekiu esa fr'kr =qfV 3% है, तब तार के प्रतिरोध में त्रुटि का मान है :

(1) 6% (2) शून्य (3) 1% (4) 3%

Ans. (1)

Sol. $R = \frac{V}{I} \Rightarrow \pm\frac{\Delta R}{R} = \pm\frac{\Delta V}{V} \pm \frac{\Delta I}{I} = 3 + 3 = 6\%$

45. एक लड़का एक पत्थर को अधिकतम 10m की ऊँचाई तक फेंक सकता है। लड़का उसी पत्थर को जिस अधिकतम क्षैतिज दूरी तक फेंक सकेगा, वह है :

(1) $20\sqrt{2}$ m (2) 10 m (3) $10\sqrt{2}$ m (4) 20m

Ans. (4)

Sol. $h_{max} = \frac{u^2}{2g} = 10$

$u^2 = 200$ ....(1)

$R_{max} = \frac{u^2}{g} = 20m$

46. इस प्रश्न में प्रकथन 1 एवं प्रकथन 2 दिये हुए हैं। प्रकथनों के पश्चात् दिये गये चार विकल्पों में से, उस विकल्प को चुनिए जो कि दोनों प्रकथनों का सर्वोत्तम वर्णन करता है।.

प्रकथन **1 :** डेविसन–जर्मर प्रयोग से इलेक्ट्रॉन का तरंग प्रकार स्थापित होता है

प्रकथन **2 :** यदि इलेक्ट्रॉन तरंग प्रकार रखती है, तब वे व्यतिकरण कर सकती हैं और विवर्तन दर्शाती हैं।

(1) प्रकथन 1 गलत है, प्रकथन 2 सही है

(2) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 गलत है

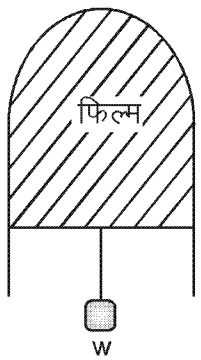
(3) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या करता है

(4) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या नहीं करता है

Ans. (3)

Sol. दोनों सत्य है।

47. एक U-आकार के तार एवं एक हल्के सर्पण के बीच बनी एक पतली द्रव की फिल्म 1.5×10^{-2} N के भार को आधारित करती है (चित्र देखें)। सर्पण की लम्बाई 30 cm है और इसका भार नगण्य है। द्रव की फिल्म का पृष्ठ तनाव है :



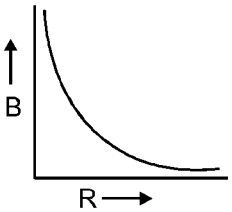
(1) 0.0125 Nm^{-1} (2) 0.1 Nm^{-1} (3) 0.05 Nm^{-1} (4) 0.025 Nm^{-1}

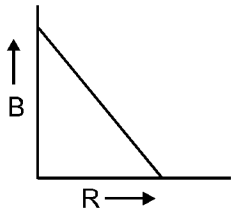
Ans. (4)

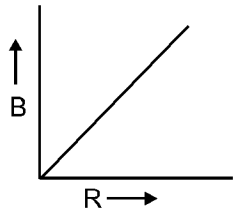
Sol. $2TL = mg$

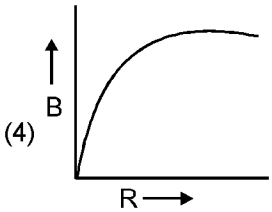
$T = \frac{mg}{2L} = \frac{1.5\times10^{-2}}{2\times30\times10^{-2}} = \frac{1.5}{600} = 0.025$ N/m

48. त्रिज्या R की एक अचालकीय चकती के के पृष्ठ पर आवेश Q को एक समान रूप से वितरित किया गया है। चकती कोणीय वेग ω से अपने केन्द्र से गुजर रही और तल के लम्बवत् अक्ष पर घूर्णन कर रही है। इस घूर्णन के फलस्वरूप चकती के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का प्रेरण B प्राप्त होता है। यदि हम चकती पर रखे गये आवेश की मात्रा और इसके कोणीय वेग को नियत रखें और चकती की त्रिज्या में परिवर्तन करें, तब चकती के केन्द्र पर चुम्बकीय प्रेरण का परिवर्तन इस चित्र द्वारा दर्शाया जाएगा :

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Ans. (1)

Sol. $dB = \frac{\mu_0 (dq)}{2r}\left(\frac{\omega}{2\pi}\right)$

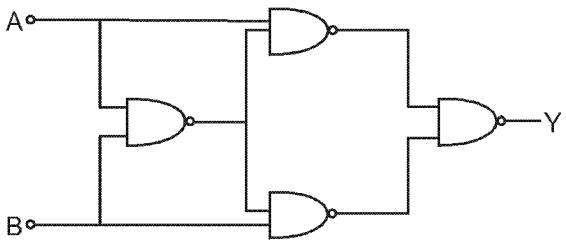
$$B = \int dB = \frac{\mu_0 \omega}{4\pi} \cdot \frac{Q}{\pi R^2} 2\pi \int_0^R \frac{rdr}{r}$$

$$B = \frac{\mu_0 \omega Q}{2\pi R^2} . R$$

$$B = \frac{\mu_0 \omega Q}{2\pi R}$$

$$B \propto \frac{1}{R}$$

49. चित्र में दर्शाये चार NAND गेट की सत्य सारिणी होगी :



(1)

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(2)

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

(3)

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

(4)

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Ans. (1)

Sol. $y = \overline{\left(\overline{A \cdot \overline{A \cdot B}}\right) \cdot \left(\overline{B \cdot \overline{A \cdot B}}\right)}$

$= \left(\overline{\overline{A \cdot \overline{A \cdot B}}}\right) \cdot \left(\overline{\overline{B \cdot \overline{A \cdot B}}}\right)$

$= A \cdot \left(\overline{A} + \overline{B}\right) + B \cdot \left(\overline{A} + \overline{B}\right)$

$= A \cdot \overline{A} + A \cdot \overline{B} + B \cdot \overline{A} + B \cdot \overline{B}$

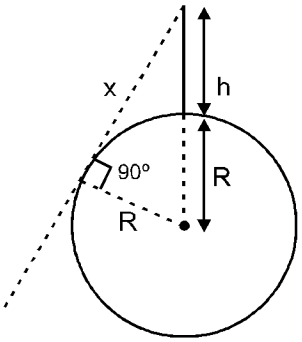
$y = 0 + A \cdot \overline{B} + B \cdot \overline{A} + 0$

50. एक राडार की शक्ति 1kW है और यह 10 GHz की आवृत्ति पर परिचालित है। यह 500m ऊँचाई पर पहाड़ के एक शीर्ष पर स्थित है। कितनी दूरी पर रखी पृथ्वी (पृथ्वी की त्रिज्या = 6.4×10^6 m) के पृष्ठ पर स्थित वस्तु को यह राडार संसूचित कर सकेगा :

(1) 80 km (2) 16 km (3) 40 km (4) 64 km

Ans. (1)

Sol.



$r = R + h \cong R$

$x = \sqrt{(R+h)^2 - R^2}$

$= \sqrt{h^2 + 2hR}$

$x^2 = 25000 + 2.\ 500\ 6.4\ 100000$

$= 25000 + (64 \times 100000000)$

$= 10^4\ (640025)$

$x^2 \cong 10^4.640000$

$x = 8 \times 10^4$ m

$= 80$ km.

51. यह मान लें कि एक न्यूट्रान एक प्रोटोन और एक इलेक्ट्रॉन में टूटता है। इस प्रक्रिया में निर्गत ऊर्जा है :

(न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.6725×10^{-27} kg, प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.6725×10^{-27} kg, इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9×10^{-31} kg)

(1) 0.73 MeV (2) 7.10 MeV

(3) 6.30 MeV (4) 5.4 MeV

Ans. (1)

Sol. ${}_0n^1 \rightarrow {}_1H^1 + {}_{-1}e^0 + \bar{\nu} + Q$

$\Delta m = m_n - m_\alpha - m_e$

$= (1.6725 \times 10^{-27} - 1.6725 \times 10^{-27} - 9 \times 10^{-31})$ kg

$= -9 \times 10^{-31}$ kg

ऊर्जा $= 9\times 10^{-31} \times (3 \times 10^8)^2$

$= 0.511$ MeV

जो 0.73 Mev के लगभग बराबर है।

किन्तु जो ऊर्जा आवश्यक होगी

चूंकि द्रव्यमान बढ़ रहा है।

अतः उत्तर –0.511 Mev है।

(1) या बोनस

52. एक कार्नो इन्जिन, जिसकी दक्षता 40% है, 500K के तापमान पर अनुरक्षित एक स्रोत से ऊष्मा लेता है। यह इच्छा की जाती है कि एक इन्जिन की दक्षता 60% हो। तब, उसी निष्कास (सिंक) तापमान के लिये स्रोत का तापमान होना चाहिए

(1) एक कार्नो इन्जिन की दक्षता 50% से अधिक नहीं बनायी जा सकती है।

(2) 1200 K

(3) 750 K

(4) 600 K

Ans. **(3)**

Sol. प्रथम स्थिति के लिए:

$$\text{दक्षता} = \eta = \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right) \times 100$$

$$\left(1 - \frac{T_1}{500}\right) \times 100 = 40$$

$T_1 = 300$ K

द्वितिय स्थिति के लिए:

$$\eta = \left(1 - \frac{300}{T_2}\right) \times 100 = 60$$

$T_2 = 750$ K

53. इस प्रश्न में प्रकथन 1 एवं प्रकथन 2 दिये हुए हैं। प्रकथनों के पश्चात् दिये गये चार विकल्पों में से, उस विकल्प को चुनिए जो कि दोनों प्रकथनों का सर्वोत्तम वर्णन करता है।.

यदि बल नियतांक क्रमशः k_1 एवं k_2 वाली दो कमानियाँ , S_1 एवं S_2 एक समान बल से तानित की जाऐं, तब यह पाया जाता है, कि कमानी S_1 पर कमानी S_2 के मुकाबले अधिक कार्य किया जाता है।

प्रकथन 1 : यदि कमानियाँ एकसमान मात्रा से तानित की जाती हैं, तब S_1 पर किया गया कार्य S_2 पर किये गये कार्य से अधिक है।

प्रकथन **2 :** $k_1 < k_2$

(1) प्रकथन 1 गलत है, प्रकथन 2 सही है

(2) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 गलत है

(3) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या करता है

(4) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या नहीं करता है

Ans. **(1)**

Sol. $k_1x_1 = k_2 x_2 = F$

$$W_1 = \frac{1}{2} k_1 x_1^2 = \frac{(k_1x_1)^2}{2k_1} = \frac{F^2}{2k_1}$$

इसी प्रकार $W_2 = \frac{F^2}{2k_2} \quad \Rightarrow \quad W \propto \frac{1}{k}$

$W_1 > W_2 \quad \Rightarrow \quad k_1 < k_2$ वक्त्व्य 2 सत्य है।

वक्तव्य $1 W_1 = \frac{1}{2} k_1 x^2$

$$W_2 = \frac{1}{2} k_2 x^2$$

अतः, $W_2 > W_1$

वक्त्व्य 1 असत्य है।

54. द्रव्यमान m_1 एवं m_2 की दो कारें क्रमशः त्रिज्याऐं r_1 एवं r_2 के वृत्तों में गतिशील हैं। इनकी चाल इस प्रकार हैं कि वे एक समान समय t में सम्पूर्ण वृत्त की गति करती है। इनके अभिकेन्द्रीय त्वरण का अनुपात है:

(1) $m_1 r_1 : m_2 r_2$ (2) $m_1 : m_2$ (3) $r_1 : r_2$ (4) 1 : 1

Ans. **(3)**

Sol. इनका ω समान है।

अभिकेन्द्रिय त्वरण = $\omega^2 r$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{\omega^2 r_1}{\omega^2 r_2} = \frac{r_1}{r_2}$$

55. दोनों सिरों पर खुली एक बेलनाकार नली की वायु में मूल आवृत्ति f है। नली को पानी में ऊर्ध्वाधर इस प्रकार डुबोया जाता है कि यह आधी पानी में रहे। वायु–स्तम्भ की मूल आवृत्ति अब है :

(1) f (2) f/2 (3) 3f/4 (4) 2f

Ans. **(1)**

Sol. $f = \frac{v}{2\ell}$

यह एक सिरे पर खुले तथा दूसरे सिरे पर बन्द की तरह व्यवहार करेगा

so, $f_0 = \frac{v}{4\ell'} = \frac{v}{4\frac{\ell}{2}} = \frac{v}{2\ell} = f$

56. लेन्स के सामने 2.4 m दूर एक वस्तु, लेन्स के पीछे 12 cm दूर एक फिल्म पर एक स्पष्ट प्रतिबिम्ब बनाता है। अपवर्तनांक 1.50 वाली 1cm मोटी काँच की प्लेट को लेन्स और फिल्म के बीच इस प्रकार रखते हैं कि प्लेट के समतल पृष्ठ फिल्म के समान्तर रहे। वस्तु को अब लेन्स से कितनी दूरी पर स्थानान्तरित किया जाए कि इसका स्पष्ट प्रतिबिम्ब फिल्म पर बनें ?

(1) 7.2 m (2) 2.4 m (3) 3.2 m (4) 5.6 m

Ans. (4)

Sol. $\frac{1}{f}=\frac{1}{12}+\frac{1}{240}=\frac{20+1}{240}$

$f=\frac{240}{21}m$

विस्थापन $= 1(1-\frac{2}{3}) = \frac{1}{3}$

अब $v' = 12-\frac{1}{3} = \frac{35}{3}$ cm

$\therefore \frac{21}{240} = \frac{3}{35} - \frac{1}{u}$

$\frac{1}{u} = \frac{3}{35}-\frac{21}{240} = \frac{1}{5}\left(\frac{3}{7}-\frac{21}{48}\right)$

$\frac{5}{u} = \left|\frac{144-147}{48\times 7}\right|$

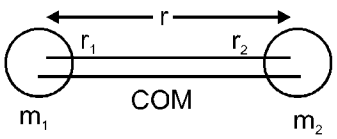
u = 560 cm = 5.6 m

57. एक द्विपरमाणुक अणु m_1 तथा m_2 के दो द्रव्यमानों से बना है जो कि दूरी r पर है। यदि कोणीय संवेग क्वाण्टीकरण के बोर के नियम को लगाकर हम इसकी घूर्णन ऊर्जा की गणना करें, तब इसकी ऊर्जा दी जाएगी :
(n एक पूर्णांक है)

(1) $\frac{(m_1+m_2)^2n^2h^2}{2m_1^2m_2^2r^2}$ (2) $\frac{n^2h^2}{2(m_1+m_2)r^2}$ (3) $\frac{2n^2h^2}{(m_1+m_2)r^2}$ (4) $\frac{(m_1+m_2)n^2h^2}{2m_1m_2r^2}$

Ans. (4)

Sol.



$m_1r_1 = m_2r_2$

$r_1 + r_2 = r$

$\therefore \quad r_1 = \frac{m_2r}{m_1+m_2}$

$r_2 = \frac{m_1r}{m_1+m_2}$

$\therefore \quad \varepsilon = \frac{1}{2}I\omega^2$

$= \frac{1}{2}(m_1r_1^2 + m_2r_2^2).\omega^2$ .....(i)

$$mvr = \frac{h}{2\pi} = I\omega$$

$$\omega = \frac{nh}{2\pi I}$$

$$\therefore \quad \varepsilon = \frac{1}{2} I. \frac{n^2h^2}{4\pi^2I^2}$$

$$= \frac{n^2h^2}{8\pi^2} \frac{1}{(m_1r_1^2 + m_2r_2^2)}$$

$$= \frac{n^2h^2}{8\pi^2} \frac{1}{m_1 \frac{m_2^2r_0^2}{(m_1+m_2)^2}} + m_2 \frac{m_1^2r^2}{(m_1+m_2)^2}$$

$$= \frac{n^2h^2}{8\pi^2r^2} \frac{(m_1+m_2)^2}{m_1m_2(m_1+m_2)} = \frac{(m_1+m_2)n^2h^2}{8\pi^2r^2m_1m_2}$$

58. एक प्रिज्म का कोण नापने में प्रयोग किया गया स्पेक्ट्रोमीटर निम्नलिखित मापन देता है

मुख्य स्केल मापन : 58.5 डिग्री

वर्नियर स्केल मापन : 09 भाग

दिया है – मुख्य स्केल का एक भाग 0.5 डिग्री के बराबर है। वर्नियर स्केल पर कुल भाग 30 है और यह मुख्य स्केल के 29 भागों से मिलते हैं। उपरोक्त आँकड़ों से प्रिज्म का कोण है :

(1) 58.59 डिग्री (2) 58.77 डिग्री (3) 58.65 डिग्री (4) 59 डिग्री

Ans. (3)

Sol. 30 V.S.D. $\boxminus\!\!\rightarrow$ 29 M.S.D.

1 V.S.D. $\rightarrow$ $\frac{29}{30}$M.S.D.

$= \frac{29}{30} \times 0.5$

वर्नियर का अल्पतमांक = 1 M.S.D. – 1 V.S.D.

$= 0.5^\circ - \frac{29}{30} \times 0.5^\circ$

$= \frac{0.5^\circ}{30}$

वर्नियर का पाठ्यांक = M.S. पाठ्यांक + V.S पाठ्यांक × अल्पतमांक

$= 58.5^\circ + 9 \times \frac{0.5^\circ}{30}$

$= 58.65$

59. इस प्रश्न में प्रकथन 1 एवं प्रकथन 2 दिये हुए हैं। प्रकथनों के पश्चात् दिये गये चार विकल्पों में से, उस विकल्प को चुनिए जो कि दोनों प्रकथनों का सर्वोत्तम वर्णन करता है।.

त्रिज्या R के एक रोधी ठोस गोले पर एकसमान धनात्मक आवेश घनत्व ρ हैं। इस एकसमान आवेश वितरण के कारण विद्युत विभव का मान गोले के केन्द्र पर, गोले के पृष्ठ पर और गोले से बाहर एक बिन्दु पर परिमित है। अनन्त पर विद्युत विभव का मान शून्य है

प्रकथन -1 : जब एक आवेश 'q' को गोले के केन्द्र से पृष्ठ तक ले जाया जाता है, तब स्थितिज ऊर्जा में $\frac{q\rho}{3\varepsilon_0}$ से परिवर्तन होता है।

प्रकथन -2 : गोले के केन्द्र से दूरी r (r < R) पर विद्युत क्षेत्र $\frac{\rho r}{3\varepsilon_0}$ है।

(1) प्रकथन 1 गलत है, प्रकथन 2 सही है

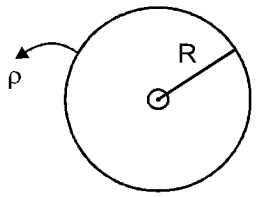
(2) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 गलत है

(3) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या करता है

(4) प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या नहीं करता है

Ans. (3)

Sol. $U_c = \frac{3}{2}\frac{KQ}{R}q$



$U_S = \frac{KQ}{R}q$

$\therefore \quad \Delta U = \frac{KQ}{2R}q$

$= \quad \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{1}{2R}\rho\frac{4\pi R^3}{3}q$

$= \quad \frac{\rho R^2 q}{6\varepsilon_0}$

60. एक नियत चुम्बकीय क्षेत्र में एकसमान गतिज ऊर्जा वाले प्रोटान, ड्यूट्रान और अल्फा कण एक वृत्तीय पथ पर गतिशील हैं। प्रोटान, ड्यूट्रान और अल्फा कण की त्रिज्या क्रमशः r_p, r_d और r_α हैं। निम्नलिखित में से कौन सा सम्बन्ध सही है ?

(1) $r_\alpha = r_p = r_d$ (2) $r_\alpha = r_p < r_d$ (3) $r_\alpha > r_d > r_p$ (4) $r_\alpha = r_d > r_p$

Ans. (2)

Sol. $r = \frac{\sqrt{2mE}}{3q}$

$r \propto \frac{\sqrt{m}}{q}$

$r_p = k\frac{\sqrt{m}}{q}$

$r_D = k\frac{\sqrt{2m}}{q}$

$r_\alpha = k\frac{\sqrt{4m}}{2q} = \frac{k\sqrt{m}}{q}$

$\therefore \quad r_p = r_\alpha < r_d$.

भाग-C (रसायन विज्ञान)

61. निम्नलिखित में से किस कॉम्पलेक्स का नाम है : डाइब्रोमाइडोबिस (एथिलीन डाइऐमीन) क्रोमियम (III) ब्रोमाइड ?

(1) $[Cr\ (en)_3]Br_3$ (2) $[Cr(en)_2Br_2]Br$ (3) $[Cr(en)Br_4]^-$ (4) $[Cr(en)Br_2]Br$

Ans. **(2)**

Sol. $[Cr(en)_2Br_2]Br$

डाईब्रोमिडोबिस(एथाइलीनडाइएमीन)क्रोमियम(III) ब्रोमाइड

62. प्रस्तुत समीकरण द्वारा

$$Ti\ (s) + 2I_2(g) \xrightarrow{523K} TiI_4(g) \xrightarrow{1700\,K} Ti\ (s) + 2I_2(g)$$

निम्न में से शुद्धिकरण की कौन सी विधि प्रमाणित होती है?

(1) जोन परिष्करण (2) क्युपेलेशन (3) पोलिंग (4) वैन एर्केल

Ans. **(4)**

Sol. यह प्रक्रम वैन एर्केल विधि कहलाता है।

63. लीथियम काय केन्द्रित घन संरचना बनाता है। यदि लीथियम के यूनिट सेल के साइड की लम्बाई 351 pm है तो लीथियम की परमाणु त्रिज्या होगी :

(1) 75 pm (2) 300 pm (3) 240 pm (4) 152 pm

Ans. **(4)**

Sol. BCC संरचना के लिए $\sqrt{3}\ a = 4r$

$$r = \frac{\sqrt{3}}{4}a \qquad = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 351 = 152\ pm.$$

64. न्यूनतम आबंध कोण वाला अणु है :

(1) NCl_3 (2) $AsCl_3$ (3) $SbCl_3$ (4) PCl_3

Ans. **(3)**

Sol. केन्द्रिय परमाणु की विद्युतऋणता में कमी के साथ बन्ध कोण में कमी आती है।

(सभी विकल्पों में केन्दीय परमाणु का संकरण तथा एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की संख्या समान है।)

65. मोलिश जाँच द्वारा निम्न में से किस यौगिक की पहचान की जा सकती है।

(1) नाइट्रो यौगिकों (2) शुगर (3) एमीन्स् (4) प्राइमरी एल्कोहॉल

Ans. **(2)**

Sol. **मोलिश परीक्षण :** कार्बोहाइड्रेट का यह एक सामान्य परीक्षण है। इसके लिए α-नेफ्थॉल के एल्कोहॉलीक विलयन की दो तीन बून्द को ग्लूकोज के 2 ml विलयन में मिलाते है। इस विलयन में सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल के 1 ml को परखनली की दीवार के सहारे धीरे–धीरे डालते है। दोनों विलयनों के संधी स्थल पर बैंगनी रंग की वलय का निर्माण कार्बोहाइड्रेट या शुगर के उपस्थिति को निश्चित करता है।

66. निम्नलिखित व्यजंको में से कौन असत्य है ?

(1) $\frac{\Delta G_{system}}{\Delta S_{total}} = -T$ (2) समतापी प्रक्रम में, $w_{reversible} = -nRT\ \ell n\ \frac{V_f}{V_i}$

(3) $\ln K = \frac{\Delta H^\circ - T\Delta S^\circ}{RT}$ (4) $K = e^{-\Delta G^\circ/RT}$

Ans. **(3)**

Sol. $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$

$-RT\ln K = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$

$$\ln K = -\frac{\Delta H^\circ - T\Delta S^\circ}{RT}$$

67. 120 g यूरिया (अणु द्रव्यमान = 60 u) 1000 g पानी में घोलने पर प्राप्त विलयन का घनत्व 1.15 g/mL है। इस विलयन की मोलरता है :

(1) 0.50 M (2) 1.78 M (3) 1.02 M (4) 2.05 M

Ans. **(4)**

Sol. $$\text{Molarity} = \frac{\text{mols of solute}}{\text{volume of sol. } (\ell)}$$

$$= \frac{120 \times 1.15}{60 \times 1120} \times 1000 = 2.05 \text{ M}$$

68. धनायनी बहुलकीकरण के लिए जो स्पीशीज एक प्रारम्भिक के रूप में सबसे अच्छी प्रयोज्य हो सकती है, वह है:

(1) $LiAlH_4$ (2) HNO_3 (3) $AlCl_3$ (4) BaLi

Ans. **(3)**

Sol. $AlCl_3$एक लूईस अम्ल होता है, तथा इसका उपयोग धनायन को बनाने में किया जाता है।

69. निम्न में से कौन तापीय वियोजन से एक क्षारीय के साथ ही एक अम्लीय ऑक्साइड भी देता है?

(1) $NaNO_3$ (2) $KClO_3$ (3) $CaCO_3$ (4) NH_4NO_3

Ans. **(3)**

Sol. $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{क्षारीय ऑक्साइड}}{CaO} + \underset{\text{अम्लीय ऑक्साइड}}{CO_2\uparrow}$

70. Zn^{2+}/Zn, Ni^{2+}/Ni एवं Fe^{2+}/Fe के मानक अपचयन विभव क्रमशः –0.76, – 0.23 एवं –0.44 V हैं। $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$ अभिक्रिया स्वतः होगी जब :

(1) X = Ni, Y = Fe (2) X = Ni, Y = Zn (3) X= Fe, Y = Zn (4) X= Zn, Y = Ni

Ans. **(4)**

Sol. $X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$

अभिक्रिया के स्वतः सम्पन्न होने के लिए E° का मान धनात्मक होना चाहिए।

$E^\circ_{Zn/Zn^{+2}} + E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} = 0.76 + (-0.23) = +0.53$ (धनात्मक)

71. फ्रेन्डलिच अधिशोषण समतापी के अनुसार निम्न में से क्या सत्य है?

(1) $\frac{x}{m} \propto p^0$ (2) $\frac{x}{m} \propto p^1$

(3) $\frac{x}{m} \propto p^{1/n}$ (4) विभिन्न दाब के अन्यान्य परास के लिये सभी उपरोक्त सही हैं।

Ans. **(4)**

Sol. $\frac{x}{m} \propto P^{1/n}$ जहाँ $n \geq 1$

72. अभिक्रिया $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ के लिए T ताप पर साम्य स्थिरांक K_c का मान 4×10^{-4} है। उसी ताप पर अभिक्रिया, $NO(g) \rightarrow \frac{1}{2} N_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g)$ के लिए K_c का मान होगा :

(1) 0.02 (2) 2.5×10^2 (3) 4×10^{-4} (4) 50.0

Ans. **(4)**

Sol. $N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO \qquad K = 4 \times 10^{-4}$

$$NO \longrightarrow \frac{1}{2}N_2 + \frac{1}{2}O_2 \qquad K' = \frac{1}{\sqrt{K}} = \frac{1}{\sqrt{4\times 10^{-4}}} = 50$$

73. उच्च दाब पर एक वास्तविक गैस का संपीड़यता गुणक है :

(1) 1 + RT/pb (2) 1 (3) 1 + pb /RT (4) 1 –pb/RT

Ans. **(3)**

Sol. $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$

उच्च दाब पर $\frac{a}{V^2}$ को नगण्य किया जा सकता है।

$PV - Pb = RT$

$PV = RT + Pb$

$$\frac{PV}{RT} = 1 + \frac{Pb}{RT}$$

$Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$; उच्च दाब पर $Z > 1$

74. निम्न कथनों में से कौन एक सत्य है?

(1) लाइसीन के अतिरिक्त सभी ऐमिनों एसिड प्रकाशतः सक्रिय होते है।

(2) सभी एमिनो एसिड प्रकाशतः सक्रिय होते है।

(3) ग्लाइसीन को छोड़कर सभी ऐमीनों एसिड प्रकाशतः सक्रिय होते है।

(4) ग्लूटैमिक अम्ल के अतिरिक्त सभी ऐमिनोएसिड प्रकाशतः सक्रिय होते है।

Ans. **(3)**

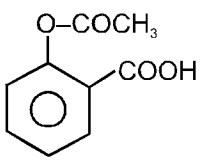
Sol. **केवल ग्लाइसीन** : $H-\underset{\underset{NH_2}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}}-COOH$ प्रकाशिक असक्रिय एमीनों अम्ल है।

75. एस्पिरीन निम्न नाम से जाना जाता है:

(1) एसीटिल सैलिसिलिक एसिड (2) फीनाइल सैलिलिलेट

(3) ऐसीटिल सैलिसिलेट (4) मेथिल सैलिसिलिक एसिड

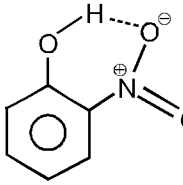
Ans. **(1)**

Sol. 

एस्पिरीन (एसीटिल सेलिसेलिक अम्ल)

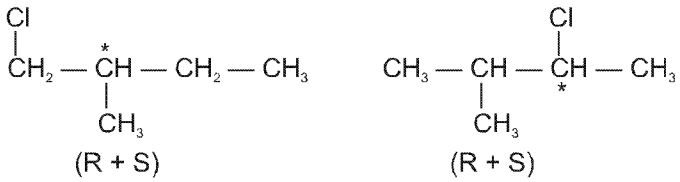
76. p- और m- नाइट्रोफीनॉलों की अपेक्षा आर्थो नाइट्रोफीनाल जल में कम घुलनशील है, क्योंकि
(1) आर्थो–नाइट्रोफीनॉल भाप में m- और p- समावयवियों की अपेक्षा अधिक वाष्पशील है।
(2) आर्थो–नाइट्रोफीनॉल अंत्राआण्विक H-बंन्धन दर्शाता है।
(3)आर्थो–नाइट्रोफीनॉल अंतरआण्विक H-बंन्धन दर्शाता है।
(4) आर्थो–नाइट्रोफीनॉल का गलनांक अपेक्षाकृत m- और p-समावयवियों से कम होता है।

Ans. **(2)**

Sol.  अन्तः आण्विक H-बन्धन

77. 2- मेथिल ब्यूटेन के मोनोक्लोरीनीकरण पर कितने काइरल यौगिक संभव है ?
(1) 8 (2) 2 (3) 4 (4) 6

Ans. **(3)**

Sol. 
(R + S) (R + S)

चार मोनोक्लोरो व्युत्पन्न किरैल हैं।

78. निम्न प्रक्रमों में से किसके द्वारा अतिशुद्ध हाइड्रेाजन (99.9%) बनाया जा सकता है ?
(1) भाप के साथ मेथेन की अभिक्रिया से (2) उच्च आण्विक भार वाले प्राकृतिक हाइड्रोकार्बनों के मिश्रण द्वारा
(3) जल के विद्युत जलअपघटन से (4) जल के साथ लवण जैसे हाइड्राइडों की अभिक्रिया से

Ans. **(4)**

Sol. $NaH + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$
(अतिशुद्ध हाइड्रेाजन)

79. इलेक्ट्रॉनों को जो क्वाटंम संख्या n तथा ℓ द्वारा पहचाने जाते है :
(a) $n = 4, \ell = 1$ (b) $n = 4, \ell = 0$
(c) $n = 3, \ell = 2$ (d) $n = 3, \ell = 1$
ऊर्जा के बढ़ते हुए क्रम में इस प्रकार रखा जा सकता है :
(1) (c) < (d) < (b) < (a) (2) (d) < (b) < (c) < (a)
(3) (b) < (d) < (a) < (c) (4) (a) < (c) < (b) < (d)

Ans. **(2)**

Sol. (a) 4 p (b) 4 s (c) 3 d (d) 3 p
$(n + \ell)$ नियम के अनुसार, ऊर्जा का बढ़ता हुआ क्रम (d) < (b) < (c) < (a)

80. प्रथम कोटि अभिक्रिया, (A) → उत्पाद के लिए, A की सान्द्रता 40 मिनट में 0.1 M से बदलकर 0.025 M हो जाती है। जब A की सान्द्रता 0.01 M हो तो अभिक्रिया की दर होगी :
(1) 1.73×10^{-5} M/min (2) 3.47×10^{-4} M/min
(3) 3.47×10^{-5} M/min (4) 1.73×10^{-4} M/min

Ans. **(2)**

Sol. $K = \frac{1}{40} \ln \frac{0.1}{0.025} = \frac{1}{40} \ln 4$

$R = K[A]^1$

$= \frac{1}{40}\ln 4(.01)$

$= \frac{2\ln 2}{40}(.01)$

$= 3.47 \times 10^{-4}$

81. आयरन +2 तथा + 3 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है। आयरन के सम्बन्ध में निम्न कथनों में से कौनसा गलत है ?
(1) फेरिक ऑक्साइड की तुलना में फेरस ऑक्साइड का व्यवहार ज्यादा क्षारीय है।
(2) फेरक यौगिक तत्सम्बन्धी फेरिक यौगिकों की तुलना में अपेक्षाकृत ज्यादा आयनिक होते है।
(3) फेरस यौगिक तत्सम्बन्धी फेरिक यौगिकों की तुलना में कम वाष्पशील है।
(4) फेरस यौगिक तत्सम्बन्धी फेरिक यौगिकों की तुलना में आसानी से जल अपघटित हो जाते है।

Ans. **(4)**

Sol. अधिक धनावेश के कारण Fe^{3+}, Fe^{2+} की तुलना में सरलता से जल अपघटित हो जाता है।

82. HQ एसिड के 0.1 मोलर विलयन का pH, 3 है। इस एसिड के आयनन स्थिरांक, K_a का मान है :
(1) 3×10^{-1} (2) 1×10^{-3} (3) 1×10^{-5} (4) 1×10^{-7}

Ans. **(3)**

Sol. $HQ \rightleftharpoons H^+ + Q^-$

0.1

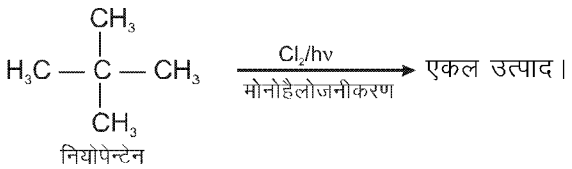
$0.1 - x \quad x \quad x$

$pH = 3, [H^+] = 10^{-3}, \quad x = 10^{-3}$

$$K_a = \frac{(x)\times(x)}{(0.1-x)} = \frac{(10^{-3})^2}{0.1-10^{-3}} \simeq \frac{10^{-6}}{0.1} = 10^{-5}$$

83. आण्विक द्रव्यमान 72u वाले हाइड्रोकार्बन का कौन शाखित श्रृंखला वाला समावयवी मोनोप्रस्थापित एल्किल हैलाइड का केवल एक समावयवी देता है ?
(1) टर्शियरी ब्यूटिल क्लोराइड (2) नीओपेंटेन
(3) आइसोहेक्सेन (4) नीओहेक्सेन

Ans. **(2)**

Sol. 

एकल उत्पाद।
नियोपेन्टेन

84. जल के लिए K_f का मान 1.86 K kg mol^{-1} है। यदि आप के आटोमोबाइल रेडियेटर में 1.0 kg पानी भरा हो तो विलयन के हिमांक को –2.8°C तक निम्न करने के लिए एथिलीन ग्लायकॉल ($C_2H_6O_2$) के कितने ग्राम आप को मिलाने होंगे ?
(1) 72 g (2) 93 g (3) 39 g (4) 27 g

Ans. **(2)**

Sol. $\Delta T_f = i \times k_f \times m$

$$2.8 = 1 \times 1.86 \times \frac{x}{62\times 1}$$

$$x = \frac{2.8\times 62}{1.86} = 93 \text{ gm}$$

85. डी डी टी निम्न में से क्या है ?

(1) ग्रीन हाउस गैस (2) एक उर्वरक

(3) जैवनिम्नीकरणीय प्रदूषक (4) अनजैवनिम्नीकरण प्रदूषक

Ans. **(4)**

Sol. DDT एक अन्जैवनिम्नीकरण प्रदूषक है।

86. दिए गये समइलेक्ट्रॉनिक स्पीशीज़ की आयनिक त्रिज्याओं का बढ़ता हुआ क्रम है :

(1) Cl^-, Ca^{2+} , K^+, S^{2-} (2) S^{2-} , Cl^-, Ca^{2+}, K^+ (3) Ca^{2+}, K^+ , Cl^- , S^{2-} (4) K^+, S^{2-}, Ca^{2+} , Cl^-

Ans. **(3)**

Sol. आयनिक त्रिज्या का क्रम $Ca^{2+} < K^+ < Cl^- < S^{2-}$

समइलेक्ट्रॉनिक स्पीशीज में $\frac{Z}{e}$ में वृद्धि के साथ आकार में कमी होती है।

87. निम्न में से किसके साथ उपचारित करने पर 2– हेक्साईन, ट्रान्स –2–हेक्सीन देता है ?

(1) Pt/H_2 (2) Li / NH_3 (3) $Pd/BaSO_4$ (4) $LiAlH_4$

Ans. **(2)**

Sol. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C \equiv C - CH_3 \xrightarrow[\text{बर्च अपचयन}]{Li/NH_3}$ $CH_3-CH_2-CH_2$ (H, C=C, H, CH_3)

2-हेक्साइन

विपक्ष-2-हेक्सीन

88. निम्न में से आयडोफार्म सभी से बनाया जा सकता है केवल एक से नहीं, वह एक है :

(1) एथिल मेथिल कीटोन (2) आइसोप्रोपिल एल्कोहॉल

(3) 3–मेथिल–2–ब्यूटैनोन (4) आइसोब्यूटिल ऐल्कोहॉल

Ans. **(4)**

Sol. $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-OH$ आइसोब्यूटील एल्कोहॉल धनात्मक आयडोफॉर्म परीक्षण नहीं देता है।

89. निम्नलिखित युग्मों में से किसमें दोनों स्पीशीज़ सम-संरचनात्मक नहीं है ?

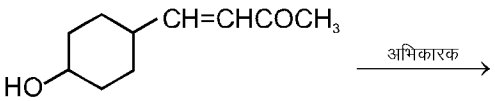
(1) CO_3^{2-} और NO_3^- (2) PCl_4^+ और $SiCl_4$ (3) PF_5 और BrF_5 (4) AlF_6^{3-} और SF_6

Ans. **(3)**

Sol. PF_5 त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय

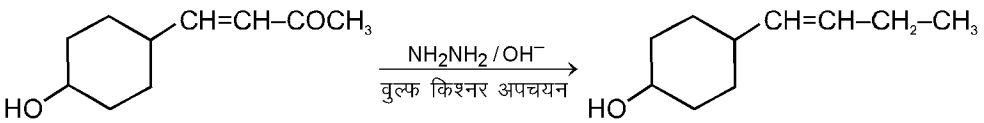
BrF_5 वर्गाकार पिरामिडीय (विकृत)

90. दिये गये रूपान्तरण में निम्न में से कौन सर्वाधिक उपयुक्त अभिकारक होगा :



(1) NH_2NH_2, $\overset{\ominus}{O}H$ (2) Zn–Hg/HCl (3) Na, Liq, NH_3 (4) $NaBH_4$

Ans. **(1)**

Sol. 

–OH समूह तथा एल्कीन अम्ल संवेदी समूह होते है, अतः क्लीमेन्सन अपचयन का प्रयोग नहीं किया जाता है।