Resonance®
Educating for better tomorrow

Code-D

PAPER-1 (B.E./B. TECH.) OF JEE (MAIN)

JEE (MAIN) 2017

TEST PAPER WITH SOLUTION & ANSWER KEY

Date: 02 April, 2017 | Duration: 3 Hours | Max. Marks: 360

IMPORTANT INSTRUCTIONS / महत्त्वपूर्ण निर्देश

A. General :

1. Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with Blue / Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
2. The answer Sheet is kept inside this Test Booklet. When you are directed to pen the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully.
3. The test is of **3 hours** duration.
4. The Test Booklet consists of **90** questions. The maximum marks are **360.**
5. There are three parts in the question paper A, B, C consisting of **Mathematics, Physics** and **Chemistry** having total 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted **4 (four)** marks for correct response.
6. *Candidates will be awarded marks as stated above in Instructions No. 5 for correct response of each question. ¼ **(one fourth)** marks will be deducted for indicating incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the answer sheet.*
7. There is only one correct response for each question. Filling up more than one response in any question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instructions 6 above.
8. Use **Blue/Black Ball Point Pen only** for writing particulars/marking responses on Side-1 and Side-2 of the Answer Sheet. **Use of pencil is strictly prohibited.**
9. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, any electronic device, etc., except the Admit Card inside the examination room/hall.
10. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only. This space is given at the bottom of each page and in one page at the end of the booklet.
11. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. ***However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.***
12. The CODE for this Booklet is D. Make sure that the CODE printed on Side-2 of the Answer Sheet and also tally the same as that on this booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the invigilator for replacement of both the Test Booklet and the Answer Sheet.
13. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**

A. सामान्य :

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 कुल **30** प्रश्न हैं 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. प्रत्येक प्रश्न 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 पृष्ठ-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. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियाँ, पेजर मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
10. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिए। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अन्त में एक पृष्ठ 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 D है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के पृष्ठ-2 पर छपे संकेत से मिलता है और यह भी सुनिश्चित कर लें कि परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र पर क्रम संख्या मिलती 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।

SEAL

Name of the Candidate (in Capital letters) : ____________________

Roll Number : in figures : | | | | | | | | | in words : ____________________

Name of Examination Centre (in Capital letters) : ____________________

Candidate's Signature : ____________________ Invigilator's Signature : ____________________

Resonance Eduventures Ltd.

CORPORATE OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005
Reg. Office : J-2, Jawahar Nagar, Main Road, Kota (Raj.)-324005 | **Ph. No.:** +91-744-3192222 | **FAX No. :** +91-022-39167222
Ph.No. : +91-744-3012222, 6635555 | **Toll Free :** 1800 258 5555 | **To Know more :** sms **RESO** at **56677**
Website : www.resonance.ac.in | **E-mail :** contact@resonance.ac.in | **CIN :** U80302RJ2007PLC024029

Resonance®
Educating for better tomorrow

ADMISSION ANNOUNCEMENT
Academic Session: 2017-18

JEE (Advanced)

Selections (from 2002-2016)	Selections @ 2016
28293	**5111**
(YCCP: 18418 | DLP+eLP: 9875)	(YCCP: 3554 | DLP+eLP: 1557)

Highest selections in JEE (Adv) 2016 in India from any single institute of Kota

JEE (Main)

Selections (from 2009-2016)	Selections @ 2016
136941	**28090**
(YCCP: 98085 | DLP+eLP: 38856)	(YCCP: 20429 | DLP+eLP: 7661)

Highest selections in JEE (Main) 2016 in India from any single institute of Kota

For Classes: XI, XII & XII+

Target: JEE (Main+Advanced) | **JEE** (Main) | Board/ IJSO/ NTSE

Resonance National Entrance Test (ResoNET)

09th & 16th April, 2017

Toll Free: 1800 258 5555

To Know more: sms **RESO** at **56677** | **E-mail:** contact@resonance.ac.in | **Website:** www.resonance.ac.in

PART A – MATHEMATICS

Straight Objective Type (सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार)

This section contains **10 multiple choice questions.** Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4) for its answer, out of which **Only One** is correct.

इस खण्ड में **10** बहु–विकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

1. It S is the set of distinct values of 'b' for which the following system of linear equations

$x + y + z = 1$
$x + ay + z = 1$
$ax + by + z = 0$

has no solution, then S is :
(1) an empty set
(2) an infinite set
(3) a finite set containing two or more elements
(4) a singleton

यदि S 'b' की उन विभिन्न मानों का समुच्चय है जिनके लिए निम्न रैखिक समीकरण निकाय

$x + y + z = 1$
$x + ay + z = 1$
$ax + by + z = 0$

का कोई हल नहीं है, तो S :
(1) एक रिक्त समुच्चय है
(2) एक अपरिमित समुच्चय है
(3) एक परिमित समुच्च्य है जिसमें दो या अधिक अवयव है
(4) एक ही अवयव वाला समुच्चय है

Ans. **(4)**

Sol. $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & 1 \\ a & b & 1 \end{vmatrix} = -(a-1)^2 = 0 \qquad \Rightarrow a = 1$

For a = 1 we have first two planes co-incident
a = 1 के लिए प्रथम दो समतल सम्पाती है
$x + y + z = 1$
$ax + by + z = 0$
For no solution these two are parallel
कोई हल नहीं के लिए दो समान्तर है।

$\frac{1}{a} = \frac{1}{b} \frac{1}{1} \Rightarrow a = 1 , b = 1$

2. The following statement
$(p \rightarrow q) \rightarrow [(\sim p \rightarrow q) \rightarrow q]$ is :
(1) a tautology
(2) equivalent to $\sim p \rightarrow q$
(3) equivalent to $p \rightarrow \sim q$
(4) a fallacy

निम्न कथन

$(p \to q) \to [(\sim p \to q) \to q]$ is :

(1) एक पुनरूक्ति (tautology) है
(2) $\sim p \to q$ के समतुल्य है
(3) $p \to \sim q$ के समतुल्य है
(4) एक हेत्वाभास (fallacy) है

Ans. **(1)**

Sol. $(p \to q) \to [(\sim p \to q) \to q]$

$(p \to q) \to ((p \vee q) \to q)$

$(p \to q) \to ((\sim p \wedge \sim q) \vee q)$

$(p \to q) \to ((\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee q))$

$(p \to q) \to (p \to q)$ which is tautology एक पुनरूक्ति (tautology) है

3. If $5(\tan^2 x - \cos^2 x) = 2\cos 2x + 9$, then the value of $\cos 4x$ is :

यदि $5(\tan^2 x - \cos^2 x) = 2\cos 2x + 9$ तो $\cos 4x$ का मान है :

(1) $\frac{-3}{5}$
(2) $\frac{1}{3}$
(3) $\frac{2}{9}$
(4) $-\frac{7}{9}$

Ans. **(4)**

Sol. $5(\tan^2 x - \cos^2 x) = 2\cos 2x + 9$

$5\left(t^2 - \frac{1}{1+t^2}\right) = 2\left(\frac{1-t^2}{1+t^2}\right) + 9$

$5(t^4 + t^2 - 1) = 2 - 2t^2 + 9 + 9t^2$

$5t^4 - 2t^2 - 16 = 0$

$5t^4 - 10t^2 + 8t^2 - 16 = 0$

$5t^2 (t^2 - 2) + 8 (t^2 - 2) = 0$

$(5t^2 + 8) (t^2 - 2) = 0$

$\tan^2 x = 2$

$\cos 2x = \frac{1-2}{1+2} = -\frac{1}{3}$

$\cos 4x = 2\cos^2 2x - 1 = -\frac{7}{9}$

4. For three events A, B and C, P(Exactly one of A or B occurs) = P(Exactly one of B or C occurs) = P(Exactly one of C or A occurs) = $\frac{1}{4}$ and P (All the three events occur simultaneously) = $\frac{1}{6}$.

Then the probability that at least one of the events occurs, is :

तीन घटनाओं A, B तथा C के लिए P(A अथवा B में केवल एक घटित होती है) = P(B अथवा C मे से केवल एक घटित होती है) = P(C अथवा A मे से केवल एक घटित होती है) = $\frac{1}{4}$ तथा P (सभी तीन घटनाएँ एक साथ घटित होती है) = $\frac{1}{6}$ है, दो प्रायिकता कि कम से कम एक घटना घटित हो, है

(1) $\frac{7}{32}$
(2) $\frac{7}{16}$
(3) $\frac{7}{64}$
(4) $\frac{3}{16}$

Ans. **(2)**

Sol. $P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = \frac{1}{4}$

$P(B) + P(C) - 2P(B \cap C) = \frac{1}{4}$

$P(A) + P(C) - 2P(A \cap C) = \frac{1}{4}$

$P(A \cap B \cap C) = \frac{1}{16}$

$\therefore P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(B \cap C) - P(A \cap C) + P(A \cap B \cap C) = \frac{3}{8} + \frac{1}{16} = \frac{6+1}{16} = \frac{7}{16}$

5. Let ω be a complex number such that $2\omega + 1 = z$ where $z = \sqrt{-3}$. If $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -\omega^2 - 1 & \omega^2 \\ 1 & \omega^2 & \omega^7 \end{vmatrix} = 3k$, then k is equal to :

माना ω एक सम्मिश्र संख्या ऐसी है कि $2\omega + 1 = z$ जहाँ $z = \sqrt{-3}$ है। यदि $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -\omega^2 - 1 & \omega^2 \\ 1 & \omega^2 & \omega^7 \end{vmatrix} = 3k$ है

तो k बराबर है:

(1) $-z$ (2) z (3) -1 (4) 1

Ans. **(1)**

Sol. $z = i\sqrt{3}$ $\Rightarrow 2\omega + 1 = \sqrt{3}\,i$

$2\omega = \sqrt{3}\,i - 1$

$\omega = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}$ $\Rightarrow$ $1 + \omega + \omega^2 = 0$ & $\omega^3 = 1$

$\Rightarrow \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \omega & \omega^2 \\ 1 & \omega^2 & \omega \end{vmatrix} = 3k$ $\Rightarrow \begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 0 & \omega & \omega^2 \\ 0 & \omega^2 & \omega \end{vmatrix} = 3k$

$3(\omega^2 - \omega^4) = 3k$

$k = \omega^2 - \omega = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2} - \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2} = -\frac{i\sqrt{3}}{2} - \frac{i\sqrt{3}}{2} = -i\sqrt{3} = -z$

6. Let k be an integer such that the triangle with vertices (k, –3k), (5, k) and (–k, 2) has area 28 sq. units. Then the orthocentre of this triangle is at the point :

माना k एक ऐसा पूर्णांक है कि त्रिभुज, जिसके शीर्ष (k, –3k), (5, k) तथा (–k, 2) है का क्षेत्रफल 28 वर्ग इकाई है, तो त्रिभुज के लंबकेन्द्र जिस बिंदु पर है, वह है:

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

Ans. **(4)**

Sol. $\begin{vmatrix} k & -3k & 1 \\ 5 & k & 1 \\ -k & 2 & 1 \end{vmatrix} = \pm 56$

$k(k-2) - 5(-3k-2) - k(-3k-k) = \pm 56$
$k^2 - 2k + 15k + 10 + 3k^2 + k^2 = \pm 56$
$5k^2 + 13k + 10 \pm 56 = 0$
$5k^2 + 13k + 66 = 0$ or या $5k^2 + 13k - 46 = 0$

No solution कोई हल नहीं or या $k = \dfrac{-13 \pm \sqrt{169+920}}{10}$

$k = \dfrac{-13 \pm 33}{10} \Rightarrow k = 2$ or या $k = -\dfrac{46}{10}$ (which is not an integer जो कि पूर्णांक नहीं है)

$\therefore$ vertices शीर्ष A(2, – 6), B (5,2), C (–2,2)

Equation of altitude dropped from vertex A is (शीर्ष A से डाले गये लम्ब की समीकरण)

$x = 2$ ..... (i)

Equation of altitude dropped from vertex C is (शीर्ष C से डाले गये लम्ब की समीकरण)

$3x + 8y - 10 = 0$ ....(ii)

solving both (i) and (ii) (i) तथा (ii) को हल करने पर

orthocentre लम्बकेन्द्र $\left(2, \dfrac{1}{2}\right)$

7. Twenty meters of wire is available for fencing off a flower-bed in the form of a circular sector. Then the maximum area (in sq. m) of the flower-bed, is :

एक फूलों की क्यारी, जो एक वृत्त के त्रिज्य खंड के रूप में है, की घेराबंदी करने के लिए बीस मीटर तार उपलब्ध है। तो फूलो की क्यारी का अधिकतम क्षेत्रफल (वर्ग मी. में), है :

(1) 12.5 (2) 10 (3) 25 (4) 30

Ans. **(3)**

Sol. $2r + \ell = 20 \Rightarrow 2r + r\theta = 20 \Rightarrow \theta = \dfrac{20-2r}{r}$

$A = \dfrac{\pi r^2 \theta}{360} = \dfrac{r^2}{2} \cdot \dfrac{20-2r}{r} = r(10-r)$

$A = 10r - r^2$

$\dfrac{dA}{dr} = 10 - 2r = 0 \Rightarrow r = 5$

$\therefore \theta = \dfrac{10}{5} = 2$

$\therefore$ Maximum area अधिकतम क्षेत्रफल $= \dfrac{1}{2} \times 25 \times 2 = 25$ sq. m. वर्ग मीटर

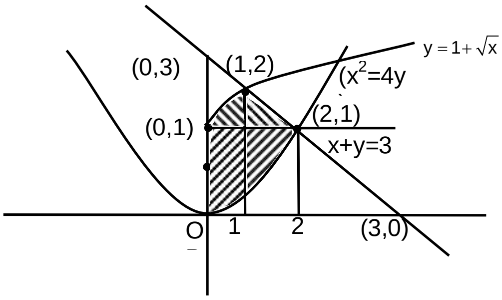
8. The area (in sq. units) of the region $\{(x, y) : x \ge 0,\ x + y \le 3,\ x^2 \le 4y \text{ and } y \le 1 + \sqrt{x}\}$ is :

क्षेत्र $\{(x, y) : x \ge 0,\ x + y \le 3,\ x^2 \le 4y$ तथा $y \le 1 + \sqrt{x}\}$ का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों) में है:

(1) $\dfrac{59}{12}$ (2) $\dfrac{3}{2}$ (3) $\dfrac{7}{3}$ (4) $\dfrac{5}{2}$

Ans. **(4)**

Sol.



$y = 1 + \sqrt{x}$
$(y-1)^2 \le x$

Required area अभीष्ट क्षेत्रफल $= \int_0^1 (1+\sqrt{x})dx + \int_1^2 (3-x)dx - \int_0^2 \frac{x^2}{4}dx$

$= \left(x + \frac{2x^{3/2}}{3}\right)\Big|_0^1 + \left(3x - \frac{x^2}{7}\right)\Big|_1^2 - \left(\frac{x^3}{12}\right)_0^2 = 1 + \frac{2}{3} + \left\{(6-2) - \frac{5}{2}\right\} - \frac{8}{12}$

$= 1 + \frac{2}{3} + \left(4 - \frac{5}{2}\right) - \frac{2}{3} \;\; = 1 + \frac{3}{2} \;\; = \frac{5}{2}$

9. If the image of the point P(1, –2, 3) in the plane, 2x + 3y – 4z + 22 = 0 measured parallel to the line, $\frac{x}{1} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5}$ is Q, then PQ is equal to :

यदि बिंदु P(1, –2, 3) का समतल 2x + 3y – 4z + 22 = 0 में यह प्रतिबिम्ब की रेखा $\frac{x}{1} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5}$ के समांतर है Q है, तो PQ बराबर है :

(1) $3\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{42}$ (3) $\sqrt{42}$ (4) $6\sqrt{5}$

Ans. **(2)**

Sol. Let R be the point of intersection of plane and line passing through P and parallel to given line.
समतल तथा P से गुजरने वाली रेखा और दी गई रेखा के समान्तर रेखा का प्रतिच्छेद बिन्दु माना R है।
So, अतः R is है। $(1 + \lambda, -2 + 4\lambda, 3 + 5\lambda)$
substituting co-ordinates of R in plane
समतल में R के निर्देशांक प्रतिस्थापित करने पर
$2 + 2\lambda - 6 + 12\lambda - 12 - 20\lambda + 22 = 0 \quad \Rightarrow 6\lambda = 6 \Rightarrow \lambda = 1$
So अतः, R is (2,2,8)
Hence इस प्रकार PR = $\sqrt{1+16+25} = \sqrt{42}$
So इसलिए, PQ = $2\sqrt{42}$

10. If for $x \in \left(0, \frac{1}{4}\right)$, the derivative of $\tan^{-1}\left(\frac{6x\sqrt{x}}{1-9x^3}\right)$ is $\sqrt{x}$. g(x), then g(x) equals :

यदि $x \in \left(0, \frac{1}{4}\right)$ के लिए $\tan^{-1}\left(\frac{6x\sqrt{x}}{1-9x^3}\right)$ का अवकलज $\sqrt{x}$. g(x) है, तो g(x) बराबर है :

(1) $\frac{9}{1+9x^3}$ (2) $\frac{3x\sqrt{x}}{1-9x^3}$ (3) $\frac{3x}{1-9x^3}$ (4) $\frac{3}{1+9x^3}$

Ans. **(1)**

Sol. Let माना $y = \tan^{-1}\left(\frac{3x\sqrt{x}+3x\sqrt{x}}{1-\left(3x\sqrt{x}\right)^2}\right) = 2\tan^{-1}(3x\sqrt{x})$

$\frac{dy}{dx} = 2 \times \frac{1}{1+9x^3} \times 3 \times \frac{3}{2} \times \sqrt{x} = \sqrt{x}\left(\frac{9}{1+9x^3}\right) \Rightarrow g(x) = \frac{9}{1+9x^3}$

11. If $(2 + \sin x)\frac{dy}{dx} + (y + 1)\cos x = 0$ and $y(0) = 1$, then $y\left(\frac{\pi}{2}\right)$ is equal to :

यदि $(2 + \sin x)\frac{dy}{dx} + (y + 1)\cos x = 0$ तथा $y(0) = 1$ है, तो $y\left(\frac{\pi}{2}\right)$ बराबर है :

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

Ans. **(1)**

Sol. $\frac{dy}{dx} = \frac{-(y+1)\cos x}{2+\sin x}$

$\int \frac{dy}{y+1} = -\int \frac{\cos x}{2+\sin x}dx$

$\ell n(y + 1) = -\ell n(2 + \sin x) + c$

$(y + 1)(2 + \sin x) = A$; for $x = 0$, के लिए $y = 1 \Rightarrow A = 4$

$\therefore\ (y + 1)(2 + \sin x) = 4$

for $x = \frac{\pi}{2}$ के लिए $\Rightarrow y = \frac{1}{3}$

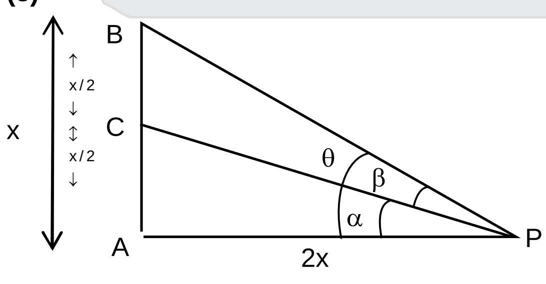
12. Let a vertical tower AB have its end A on the level ground. Let C be the mid-point of AB and P be a point on the ground such that AP = 2AB. If $\angle BPC = \beta$, then $\tan\beta$ is equal to

माना एक ऊर्ध्वाधर मीनार AB ऐसी है कि उसका सिरा A भूमि पर है। माना AB का मध्य बिन्दु C है तथा भूमि पर स्थित बिन्दु P ऐसा है कि AP = 2AB यदि $\angle BPC = \beta$ है, तो $\tan\beta$ बराबर है :

(1) $\frac{6}{7}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{2}{9}$ (4) $\frac{4}{9}$

Ans. **(3)**

Sol.



$\tan\theta = \frac{1}{2}$, $\tan\alpha = \frac{1}{4}$, $\tan\beta = y$

$\tan\theta = \dfrac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha\tan\beta}$

$\dfrac{1}{2} = \dfrac{\frac{1}{4} + y}{1 - \frac{y}{4}} \Rightarrow \dfrac{1}{2} = \dfrac{1+4y}{4-y}$

$4 - y = 2 + 8y$

$\dfrac{2}{9} = y$

13. If $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$, then adj $(3A^2 + 12A)$ is equal to

यदि $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$ है, तो adj $(3A^2 + 12A)$ बराबर है :

(1) $\begin{bmatrix} 72 & -84 \\ -63 & 51 \end{bmatrix}$ (2) $\begin{bmatrix} 51 & 63 \\ 84 & 72 \end{bmatrix}$ (3) $\begin{bmatrix} 51 & 84 \\ 63 & 72 \end{bmatrix}$ (4) $\begin{bmatrix} 72 & -63 \\ -84 & 51 \end{bmatrix}$

Ans. **(2)**

Sol. $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$

$A^2 - 3A - 10I = 0$

$A^2 = 3A + 10I$

$3A^2 + 12A = 3(3A + 10I) + 12A = 21A + 30I$

$21A + 30I = \begin{bmatrix} 42 & -63 \\ -84 & 21 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 30 & 0 \\ 0 & 30 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 72 & -63 \\ -84 & 51 \end{bmatrix}$

adj $(21A + 30I) = \begin{bmatrix} 51 & 63 \\ 84 & 72 \end{bmatrix}$

14. For any three positive real numbers a, b and c, $9(25a^2 + b^2) + 25(c^2 - 3ac) = 15b(3a + c)$, Then

(1) b , c and a are in G.P. (2) b, c and a are in A.P.

(3) a, b and c are in A.P. (4) a, b and c are in G.P.

किन्ही तीन धनात्मक वास्तविक संख्याओं a, b तथा c के लिए $9(25a^2 + b^2) + 25(c^2 - 3ac) = 15b(3a + c)$ है, तो

(1) b , c तथा a गुणोत्तर श्रेढी में है (2) b, c तथा a समान्तर श्रेढी में है

(3) a, b तथा c समान्तर श्रेढी में है (4) a, b तथा c गुणोत्तर श्रेढी में है

Ans. **(2)**

Sol. $225a^2 + 9b^2 + 25c^2 - 75ac - 45ab - 15bc = 0$

$(15a)^2 + (3b)^2 + (5c)^2 - (15a)(3b) - (3b)(5c) - (15a)(5c) = 0$

$\dfrac{1}{2}[(15a - 3b)^2 + (3b - 5c)^2 + (5c - 15a)^2] = 0$

$15a = 3b$, $3b = 5c$, $5c = 15a$

$5a = b$, $3b = 5c$, $c = 3a$

$\frac{a}{1} = \frac{b}{5} = \frac{c}{3} = \lambda$

a = λ, b = 5λ, c = 3λ

a, c, b are in AP समान्तर श्रेणी में है

b, c, a are in AP समान्तर श्रेणी में है

15. The distance of the point (1, 3, – 7) from the plane passing through the point (1, –1, –1), having normal perpendicular to both the lines $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z-4}{3}$ and $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+7}{-1}$, is

एक समतल जो बिन्दु (1, –1, –1) से होकर जाता है तथा जिसका अभिलम्ब दोनों रेखाओं $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z-4}{3}$ तथा $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+7}{-1}$ पर लम्ब है, को बिन्दु (1, 3, – 7) से दुरी है :

(1) $\frac{20}{\sqrt{74}}$ (2) $\frac{10}{\sqrt{83}}$ (3) $\frac{5}{\sqrt{83}}$ (4) $\frac{10}{\sqrt{74}}$

Ans. (2)

Sol. Let the plane be माना समतल

a(x – 1) + b(y + 1) + c(z + 1) = 0

a – 2b + 3c = 0

2a – b – c = 0

$\frac{a}{5} = \frac{b}{7} = \frac{c}{3}$

5(x – 1) + 7(y + 1) + 3(z + 1) = 0

5x + 7y + 3z + 5 = 0

P(1, 3, –7)

$d = \left|\frac{5+21-21+5}{\sqrt{25+49+9}}\right| = \left|\frac{10}{\sqrt{83}}\right|$

16. Let $I_n = \int \tan^n x\, dx$, (n > 1). If $I_4 + I_6 = a \tan^5 x + bx^5 + C$, where C is a constant of integration, then the ordered pair (a, b) is equal to

माना $I_n = \int \tan^n x\, dx$, (n > 1) है। यदि $I_4 + I_6 = a \tan^5 x + bx^5 + C$ है, जहाँ C एक समाकलन अचर है तो क्रमित युग्म (a, b) बराबर है :

(1) $\left(-\frac{1}{5}, 1\right)$ (2) $\left(\frac{1}{5}, 0\right)$ (3) $\left(\frac{1}{5}, -1\right)$ (4) $\left(-\frac{1}{5}, 0\right)$

Ans. (2)

Sol. $I_n = \int \tan^n x dx = \int \tan^{n-2}(\sec^2 x - 1)dx$

$\int (\tan x)^{n-2} \sec^2 x dx - \int (\tan x)^{n-2} dx = \frac{(\tan x)^{n-1}}{n-1} - I_{n-2}$

$I_n + I_{n-2} = \dfrac{(\tan x)^{n-1}}{n-1}$

put n = 6 रखने पर

$I_4 + I_6 = \dfrac{1}{5}\tan^5 x = a\tan^5 x + bx^5 + c \quad \Rightarrow \quad a = \dfrac{1}{5} \quad b = 0 \quad c = 0$

$\therefore \quad (a, b) = \left(\dfrac{1}{5}, 0\right)$

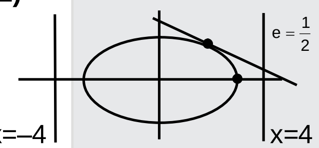
17. The eccentricity of an ellipse whose centre is at the origin is $\dfrac{1}{2}$. If one of its directrices is x = – 4, then the equation of the normal to it at $\left(1, \dfrac{3}{2}\right)$ is

एक दीर्घवृत्त, जिसका केन्द्र मूल बिन्दु पर है की उत्केन्द्रता $\dfrac{1}{2}$ है। यदि उसका एक नियता x = – 4 है। तो उसके बिन्दु $\left(1, \dfrac{3}{2}\right)$ पर उसके अभिलम्ब का समीकरण है :

(1) 2y – x = 2 (2) 4x – 2y = 1 (3) 4x + 2y = 7 (4) x + 2y = 4

Ans. **(2)**

Sol.



$\dfrac{a}{e} = 4$

a = 4e = 2

$e^2 = 1 - \dfrac{b^2}{a^2}$

$\dfrac{1}{4} = \dfrac{4 - b^2}{4}$

$b = \sqrt{3}$

$\dfrac{x^2}{4} + \dfrac{y^2}{3} = 1$

equation of normal at $(1, \dfrac{3}{2})$ $(1, \dfrac{3}{2})$ पर अभिलम्ब का समीकरण

$\dfrac{a^2 x}{x_1} - \dfrac{b^2 y}{y_1} = a^2 - b^2$

$\dfrac{4x}{1} - \dfrac{3y}{3/2} = 4 - 3$

4x – 2y = 1

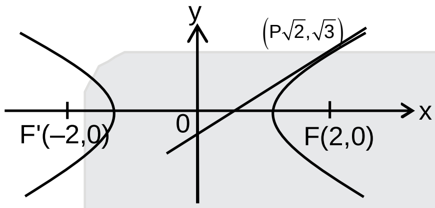
18. A hyperbola passes through the point P($\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$) and has foci at (±2, 0). Then the tangent to this hyperbola at P also passes through the point :

एक अतिपरवलय बिन्दु P($\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$) से होकर जाता है, तथा उसकी नाभियाँ (±2, 0) पर है, तो अतिपरवलय के बिन्दु P पर खीची गई स्पर्श रेखा जिस बिन्दु से होकर जाती है, वह है :

(1) ($3\sqrt{2}$, $2\sqrt{3}$) (2) ($2\sqrt{2}$, $3\sqrt{3}$) (3) ($\sqrt{3}$, $\sqrt{2}$) (4) ($-\sqrt{2}$, $-\sqrt{3}$)

Ans. **(2)**

Sol.



Here यहाँ ae = 2

PF = $\sqrt{(\sqrt{2}-2)^2+3} = \sqrt{9-4\sqrt{2}}$ = $(2\sqrt{2}-1)$

PF' = $\sqrt{(\sqrt{2}+2)^2+3} = \sqrt{9+4\sqrt{2}}$ = $(2\sqrt{2}+1)$

$\therefore$ |PF – PF'| = 2

$\therefore$ a = 1 $\Rightarrow$ e = 2

$\because$ $e^2 = 1 + \frac{b^2}{a^2}$

$\therefore$ $b^2 = 3$

$\therefore$ Equation of hyperbola अतिपरवलय का समीकरण $x^2 - \frac{y^2}{3} = 1$

or या $3x^2 - y^2 = 3$

$\therefore$ equation of tangent at ($\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$) will be $3\sqrt{2}x - \sqrt{3}y = 3$

($\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$) पर स्पर्श रेखा का समीकरण $3\sqrt{2}x - \sqrt{3}y = 3$ है।

hence tangent passes through $(2\sqrt{2}, 3\sqrt{3})$

अतः स्पर्श रेखा $(2\sqrt{2}, 3\sqrt{3})$ से गुजरती है।

19. The function $f : R \to \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$ defined as $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$, is :

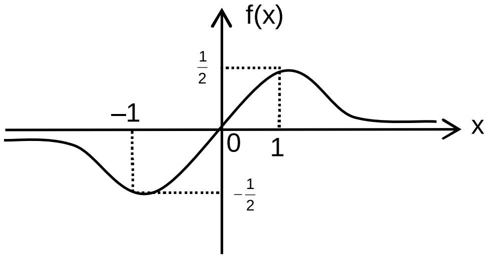
(1) Invertible
(2) injective but not surjective
(3) surjective but not injective
(4) neither injective nor surjective

फलन $f : R \to \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$, जो $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$ द्वारा परिभाषित है :

(1) व्युत्क्रमणीय है।
(2) एकैकी है परन्तु आच्छादी नही है।
(3) आच्छादी है परन्तु एकैकी नही है।
(4) न तो आच्छादी और न ही एकैकी है।

Ans. **(3)**

Sol.



$f(x) = \dfrac{x}{1+x^2}$; $f : R \to \left[-\dfrac{1}{2}, \dfrac{1}{2}\right]$

from the graph of f(x) we can observe that function is many one and onto.

f(x) के आलेख से फलन बहुऐकेकी तथा आच्छादक है।

20. $\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2}} \dfrac{\cot x - \cos x}{(\pi - 2x)^3}$ equals

$\lim\limits_{x \to \frac{\pi}{2}} \dfrac{\cot x - \cos x}{(\pi - 2x)^3}$ बराबर है :

(1) $\dfrac{1}{24}$ (2) $\dfrac{1}{16}$ (3) $\dfrac{1}{8}$ (4) $\dfrac{1}{4}$

Ans. **(2)**

Sol. $x \to \dfrac{\pi}{2} + t$

$\lim\limits_{t \to 0} \dfrac{-\tan t + \sin t}{(2t)^3}$

$\lim\limits_{t \to 0} \dfrac{-\sin t(1 - \cos t)}{-8t^3 \cos t} = \dfrac{1}{16}$

21. Let $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j}$. Let $\vec{c}$ be a vector such that $|\vec{c} - \vec{a}| = 3$, $\left|(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}\right| = 3$ and the angle between $\vec{c}$ and $\vec{a} \times \vec{b}$ be 30º. Then $\vec{a} . \vec{c}$ is equal to

माना $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ तथा $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j}$ है। माना $\vec{c}$ एक ऐसा सदिश है कि $|\vec{c} - \vec{a}| = 3$, $\left|(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}\right| = 3$ तथा $\vec{c}$ और $\vec{a} \times \vec{b}$ के बीच के कोण 30º है, तो $\vec{a} . \vec{c}$ बराबर है–

(1) $\dfrac{25}{8}$ (2) 2 (3) 5 (4) $\dfrac{1}{8}$

Ans. **(2)**

Sol. $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j}$, $|\vec{c} - \vec{a}| = 3$

$\left|(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}\right| = 3$, $\vec{c} \wedge \vec{a} \times \vec{b} = \dfrac{\pi}{6}$

Now अब $|\vec{a} \times \vec{b}|\,|\vec{c}|\ \sin 30^0 = 3$, $|\vec{a} \times \vec{b}|\,|\vec{c}| = 6$

$\Rightarrow$ $|\vec{a}||\vec{b}||\vec{c}|\ \sin\theta = 6$, $\theta = \vec{a} \wedge \vec{b}$

$|\vec{a}| = 3,\quad |\vec{b}| = \sqrt{2} \qquad \theta = \cos^{-1}\left(\frac{2+1}{3\sqrt{2}}\right) = \frac{\pi}{4}$

$|\vec{c}| = \frac{6}{3\sqrt{2}}.\sqrt{2} = 2$

$|\vec{c} - \vec{a}| = 3$

Squaring, we get वर्ग करने पर $|\vec{c}|^2 - 2\vec{a}.\vec{c} + |\vec{a}|^2 = 9 \qquad \Rightarrow \vec{a}.\vec{c} = \frac{|\vec{c}|^2}{2} = 2$

22. The normal to the curve y(x – 2)(x – 3) = x + 6 at the point where the curve intersects the y-axis passes through the point :

वक्र y(x – 2)(x – 3) = x + 6 के उस बिन्दु पर, जहाँ वक्र y-अक्ष को काटती है, खींचा गया अभिलम्ब निम्न में से किस बिन्दु से होकर जाता है ?

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

Ans. **(2)**

Sol. y(x –2) (x–3) = x + 6

Intersection with y-axis ;

y-अक्ष के साथ प्रतिच्छेद

Put x = 0 रखने पर $\Rightarrow$ y = 1

$\Rightarrow$ Point of Intersection is (0, 1)

प्रतिच्छेद बिन्दु (0, 1) है।

Now अब, $y = \frac{x+6}{x^2 - 5x + 6}$

$y' = \frac{(x^2 - 5x + 6) - (x+6)(2x-5)}{(x^2 - 5x + 6)^2}$

$y' = \frac{6 - (-30)}{36} = 1$ at (0,1)

$\therefore$ Equation of normal is given by अभिलम्ब का समीकरण

(y –1) = –1 (x – 0)

x + y –1 = 0

23. It two different numbers are taken from the set {0,1,2,3,....., 10}; then the probability that their sum as well as absolute difference are both multiple of 4, is

यदि समुच्चय {0,1,2,3,....., 10} में से दो विभिन्न संख्याएं निकाली गई, तो उनके योगफल तथा उनके अन्तर के निरपेक्ष मान, दोनों के चार के गुणांक होने की प्रायिकता है–

(1) $\frac{6}{55}$ (2) $\frac{12}{55}$ (3) $\frac{14}{45}$ (4) $\frac{7}{55}$

Ans. **(1)**

Sol. $P = \frac{6}{^{11}C_2} = \frac{6}{55}$

$x_1 - x_2 = \pm 4\lambda$
$x_1 + x_2 = 4\alpha$

$2x_1 = 4(\lambda \pm \alpha)$
$x_1 = 2(\lambda \pm \alpha)$

x_1	x_2
0	4, 8
2	6, 10
4	0, 8
6	2, 10
8	0, 4
10	2, 6

24. A man X has 7 friends, 4 of them are ladies and 3 are men. His wife Y also has 7 friends, 3 of them are ladies and 4 are men. Assume X and Y have no common friends. Then the total number of ways in which X and Y together can throw a party inviting 3 ladies and 3 men, so that 3 friends of each of X and Y are in this party, is

एक व्यक्ति X के 7 मित्र है, जिनमें 4 महिलाएं है तथा 3 पुरूष है, उसकी पत्नी Y के भी 7 मित्र है, जिनमें 3 महिलाएं तथा 4 पुरूष है। यह माना गया है कि X तथा Y का कोई उभयनिष्ठ (common) मित्र नहीं है। तो उन तरीकों की संख्या जिनमें X तथा Y एक साथ 3 महिलाओं तथा 3 पुरूषों को पार्टी पर बुलाएं कि X तथा Y प्रत्येक के तीन–तीन मित्र आयें, है–

(1) 485 (2) 468 (3) 469 (4) 484

Ans. **(1)**

Sol.

X < 4L, 3M   Y < 3L, 4M

X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
0L	3L	+	1L	2L	+	2L	1L	+	3L	0L
3M	0M		2M	1M		1M	2M		0M	3M

$^3C_3 \times {}^3C_3 + {}^4C_1 \times {}^3C_2 \times {}^3C_2 \times {}^4C_1 + {}^4C_2 \times {}^3C_1 \times {}^3C_1 \times {}^4C_2 + {}^4C_3 \times {}^4C_3 = 1 + 144 + 324 + 16 = 485$

25. The value of $({}^{21}C_1 - {}^{10}C_1) + ({}^{21}C_2 - {}^{10}C_2) + ({}^{21}C_3 - {}^{10}C_3) + ({}^{21}C_4 - {}^{10}C_4) + \ldots\ldots + ({}^{21}C_{10} - {}^{10}C_{10})$ is

$({}^{21}C_1 - {}^{10}C_1) + ({}^{21}C_2 - {}^{10}C_2) + ({}^{21}C_3 - {}^{10}C_3) + ({}^{21}C_4 - {}^{10}C_4) + \ldots\ldots + ({}^{21}C_{10} - {}^{10}C_{10})$ का मान है–

(1) $2^{21} - 2^{11}$ (2) $2^{21} - 2^{10}$ (3) $2^{20} - 2^9$ (4) $2^{20} - 2^{10}$

Ans. **(4)**

Sol. $({}^{21}C_1 + {}^{21}C_2 + {}^{21}C_3 + \ldots\ldots {}^{21}C_{10}) - ({}^{10}C_1 + {}^{10}C_2 + {}^{10}C_3 + \ldots\ldots {}^{10}C_{10}) = S_1 - S_2$

$S_1 = {}^{21}C_1 + {}^{21}C_2 + {}^{21}C_3 + \ldots\ldots {}^{21}C_{10}$

$S_1 = \frac{1}{2}({}^{21}C_1 + {}^{21}C_2 + \ldots\ldots + {}^{21}C_{20}) = \frac{1}{2}({}^{21}C_0 + {}^{21}C_1 + {}^{21}C_2 + \ldots\ldots + {}^{21}C_{20} + {}^{21}C_{21} - 2)$

$S_1 = 2^{20} - 1$

$S_2 = ({}^{10}C_1 + {}^{10}C_2 + {}^{10}C_3 + \ldots\ldots {}^{10}C_{10}) = 2^{10} - 1$

Therefore इसलिए, $S_1 - S_2 = 2^{20} - 2^{10}$

26. A box contains 15 green and 10 yellow balls. If 10 balls are randomly drawn, one-by-one, with replacement, then the variance of the number of green balls drawn is
एक बक्से में 15 हरी तथा 10 पीली गेंदें है। यदि एक–एक करके यादृच्छया, प्रतिस्थापना सहित, 10 गेंदें निकाली जाएँ, तो हरी गेंदों की संख्या का प्रसरण है–

(1) $\frac{12}{5}$ (2) 6 (3) 4 (4) $\frac{6}{25}$

Ans. **(1)**

Sol. 15 green हरा + 10 yellow पीला = 25 balls गेंदे

P(green हरा) = $\frac{3}{5}$ = p_1

P(yellow पीला) = $\frac{2}{5}$ = q

n =10

$\therefore$ Variance = npq $= 10.\frac{3}{5}.\frac{2}{5} = \frac{60}{25} = \frac{12}{5}$

27. Let a,b,c $\in$ R. If f(x) = ax^2 + bx + c is such that a + b + c = 3 and f(x + y) = f(x) + f(y) + xy, $\forall$ x,y $\in$ R, then $\sum_{n=1}^{10} f(n)$ is equal to
माना a,b,c $\in$ R. यदि f(x) = ax^2 + bx + c ऐसा है कि a + b + c = 3 तथा सभी $\forall$ x,y $\in$ R के लिए f(x + y) = f(x) + f(y) + xy है, तो $\sum_{n=1}^{10} f(n)$ बराबर है–

(1) 330 (2) 165 (3) 190 (4) 225

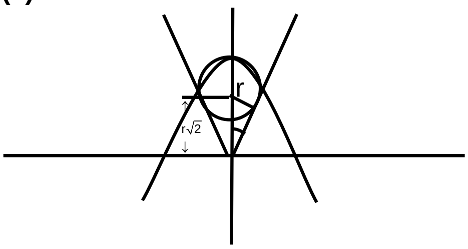
Ans. **(1)**

Sol. $f(x) = ax^2 + bx + c$
$f(x + y) = f(x) + f(y) + xy$
$a(x + y)^2 + b(x+ y) + c = ax^2 + bx + c + ay^2 + by + c + xy$
$2axy = c + xy \quad \forall x, y \in R$
$(2a - 1)xy - c = 0 \quad \forall\ x, y \in R$
$\Rightarrow c = 0, \quad a = \frac{1}{2}$
$a + b + c = 3$
$\frac{1}{2} + b + 0 = 3$
$b = \frac{5}{2}$
$\therefore f(x) = \frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{2}x$
$\sum_{n=1}^{10} f(n) = \frac{1}{2}\sum_{n=1}^{10} n^2 + \frac{5}{2}\sum_{n=1}^{10} n \quad \Rightarrow \frac{1}{2}\times\frac{10\times11\times21}{6} + \frac{5}{2}\times\frac{10\times11}{2} = 330$

28. The radius of a circle, having minimum area, which touches the curve y = 4 – x^2 and the lines, y = |x| is
न्यूनतम क्षेत्रफल वाले ऐसे वृत्त, जो वक्र y = 4 – x^2 तथा रेखाओं y = |x| को स्पर्श करता है, की त्रिज्या है–

(1) $2\left(\sqrt{2}+1\right)$ (2) $2\left(\sqrt{2}-1\right)$ (3) $4\left(\sqrt{2}-1\right)$ (4) $4\left(\sqrt{2}+1\right)$

Ans. **(3)**

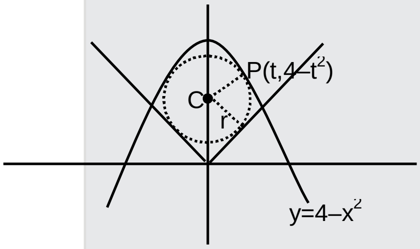


Sol.

let radius of circle be r, its center lies on y-axis as y-axis bisects the 2 rays of y = |x|
माना वृत्त की त्रिज्या r है इसका केन्द्र y-अक्ष पर स्थित है चूंकि y = |x| की दो किरणें y-अक्ष द्वारा समद्विभाजित होती है।

Now अब $4 - r\sqrt{2} = r \quad \Rightarrow \quad r = \frac{4}{\sqrt{2}+1} = 4\left(\sqrt{2}-1\right)$

NOTE : The correct solution should be सही हल होना चाहिए



due to symmetry center of the circle must be on y-axis
सममितता के कारण वृत्त का केन्द्र y-अक्ष पर स्थित है।
let center be माना केन्द्र (0, k)
Length of perpendicular from (0, k) to y = x,
(0, k) से y = x पर डाले गये लम्ब की लम्बाई

i.e. अर्थात् $r = \left|\frac{k}{\sqrt{2}}\right|$

$\therefore$ Equation of circle वृत्त का समीकरण : $x^2 + (y - k)^2 = \frac{k^2}{2}$

solving circle and parabola, वृत्त तथा परवलय को हल करने पर

$4 - y + y^2 - 2ky + \frac{k^2}{2} = 0$

$y^2 - (2k + 1)\, y + \left(\frac{k^2}{2} + 4\right) = 0$

Because circle touches the parabola क्योंकि वृत्त परवलय को स्पर्श करता है।
$\therefore D = 0$

$(2k + 1)^2 = 4\left(\frac{k^2}{2} + 4\right)$

$4k^2 + 4k + 1 = 2k^2 + 16$

On solving we get हल करने पर $k = \frac{-4 + \sqrt{136}}{4}$

Therefore radius अतः त्रिज्या = $k/\sqrt{2} \approx 1.3546$
However among the given choices the following method will yield one of the choice.
दी गये विकल्पों में से उपरोक्त विधि से एक विकल्प प्राप्त होता है।

29. If, for a positive integer n, the quadratic equation, $x(x + 1) + (x + 1)(x + 2) + ... + (x + \overline{n-1})(x + n) = 10n$ has two consecutive integral solutions, then n is equal to

यदि धनात्मक पूर्णांक n के लिए द्विघात समीकरण $x(x + 1) + (x + 1)(x + 2) + ... + (x + \overline{n-1})(x + n) = 10n$ के दो क्रमागत पूर्णांक हल है तब n का मान बराबर है।

(1) 12 (2) 9 (3) 10 (4) 11

Ans. **(4)**

Sol. The given quadratic equation is दी गई द्विघात समीकरण है।

$nx^2 + x(1 + 3 + 5 + ... + (2n - 1)) + (1.\ 2 + 2.3 + ... + (n - 1).n) - 10n = 0$

$\Rightarrow nx^2 + x(n^2) + \frac{n(n^2-1)}{3} - 10n = 0 \qquad \Rightarrow x^2 + x(n) + \frac{(n^2-1)}{3} - 10 = 0 \Big< {}^{\alpha}_{\beta}$

$(\alpha - \beta)^2 = 1 \qquad \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 1 \qquad \Rightarrow n^2 - 4\left(\frac{n^2-1}{3} - 10\right) = 1 \Rightarrow n = 11$

30. The integral $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{dx}{1+\cos x}$ is equal to

समाकल $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{dx}{1+\cos x}$ बराबर है–

(1) –2 (2) 2 (3) 4 (4) –1

Ans. **(2)**

Sol. $I = \int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{1}{1+\cos x} dx$

Using property गुणधर्म , $\int_a^b f(x).dx = \int_a^b f(a+b-x).dx$ का उपयोग करने पर

$I = \int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{1}{1-\cos x} dx$

On adding we get, योग करने पर

$2I = \int_{\pi/4}^{3\pi/4} \frac{1}{1-\cos^2 x} dx$

$2I = \int_{\pi/4}^{3\pi/4} 2\operatorname{cosec}^2 x.dx$

$I = (-\cot x)\Big|_{\pi/4}^{3\pi/4} = 2$

PART : II PHYSICS

PART– B

Straight Objective Type (सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार)

This section contains **30 multiple choice questions.** Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4) for its answer, out of which **Only One** is correct.

इस खण्ड में **30** बहु–विकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

31. A radioactive nucleus A with a half life T, decays into a nucleus B. At t = 0, there is no nucleus B. At sometime t, the ratio of the number of B to that of A is 0.3. Then, t is given by :

एक रेडियोएक्टिव नाभिक A अर्द्धआयु T है, का क्षय एक नाभिक B में होता है। समय t = 0 पर कोई भी नाभिक B नहीं है। एक समय t पर नाभिकों B तथा A की संख्या का अनुपात 0.3 है तो t का मान होगा।

(1) $t = \frac{T}{\log(1.3)}$ (2) $t = \frac{T}{2}\frac{\log 2}{\log 1.3}$ (3) $t = T\frac{\log 1.3}{\log 2}$ (4) t = T log (1.3)

Ans. **(3)**

Sol. $\frac{N_B}{N_A} = \frac{N_0(1-e^{-\lambda t})}{N_0 e^{-\lambda t}}$

$0.3 = e^{\lambda t} - 1$ $T = \frac{\ell n(2)}{\lambda}$

$1.3 = e^{\lambda t}$ $\lambda = \frac{\ell n(2)}{T}$

$\ell n(1.3) = \lambda t$

$t = \frac{\ell n(1.3)}{\ell n(2)} \times T$

32. The following observations were taken for determining surface tension T of water by capillary method : diameter of capillary, D = 1.25×10^{-2} m rise of water , h = 1.45×10^{-2} m.

Using g = 9.80 m/s^2 and the simplified relation $T = \frac{rhg}{2} \times 10^3$ N/m, the possible error in surface tension is closest to :

निम्न प्रेक्षणों को केशिका विविध से पानी का पृष्ठ तनाव T नापने के लिये किया जाता है।

केशिका का व्यास, D = 1.25×10^{-2} m

पानी का चढ़ाव, h = 1.45×10^{-2} m.

g = 9.80 m/s^2 तथा सरलीकृत सम्बन्ध $T = \frac{rhg}{2} \times 10^3$ N/m, को उपयोग करते हुए पृष्ठ तनाव में सम्भावित त्रृटि का निकटतम् मान होगा।

(1) 10% (2) 0.15% (3) 1.5% (4) 2.4%

Ans. **(3)**

Sol. Here the information of least count of D and h measurement are not given so we will use max.

Permissible error in D and h = place value of last digit.

$D = 1.25 \times 10^{-2}$m so $\Delta D = 0.01 \times 10^{-2}$ m

$h = 1.45 \times 10^{-2}$ m so $\Delta h = 0.01 \times 10^{-2}$m

$g = 9.80$ m/s^2

$$T = \frac{rgh}{2} \times 10^3$$

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta r}{r} + \frac{\Delta h}{h} = \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta h}{h}$$

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{0.01 \times 10^{-2}}{1.25 \times 10^{-2}} + \frac{0.01 \times 10^{-2}}{1.45 \times 10^{-2}}$$

$$\frac{\Delta T}{T} = \left(\frac{1}{125} + \frac{1}{145}\right) \times 100\%$$

$= (0.008 + 0.0069) \times 100\%$

$= 1.49 \approx 1.5\%$

Hindi. यहाँ D एवं h के मापन के अल्पत्मांक की सूचना नहीं दी है अतः हम D व h में अधिकतम संभव त्रुटि का उपयोग करेंगे

= अंतिम अंक का स्थानीय मान

$D = 1.25 \times 10^{-2}$m इसीलिये $\Delta D = 0.01 \times 10^{-2}$ m

$h = 1.45 \times 10^{-2}$ m इसीलिये $\Delta h = 0.01 \times 10^{-2}$m

$g = 9.80$ m/s^2

$$T = \frac{rgh}{2} \times 10^3$$

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta r}{r} + \frac{\Delta h}{h} = \frac{\Delta D}{D} + \frac{\Delta h}{h}$$

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{0.01 \times 10^{-2}}{1.25 \times 10^{-2}} + \frac{0.01 \times 10^{-2}}{1.45 \times 10^{-2}}$$

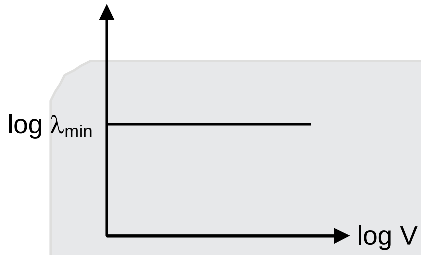
$$\frac{\Delta T}{T} = \left(\frac{1}{125} + \frac{1}{145}\right) \times 100\%$$

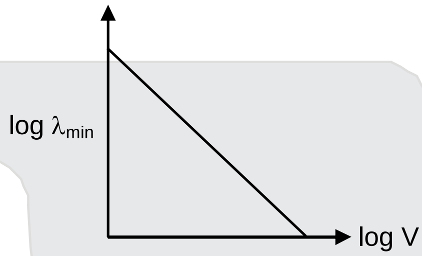
$= (0.008 + 0.0069) \times 100\%$

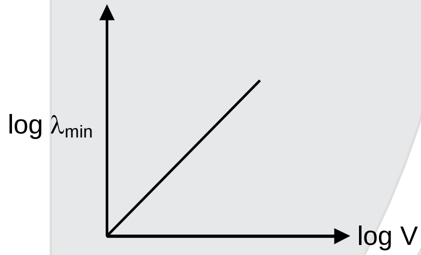
$= 1.49 \approx 1.5\%$

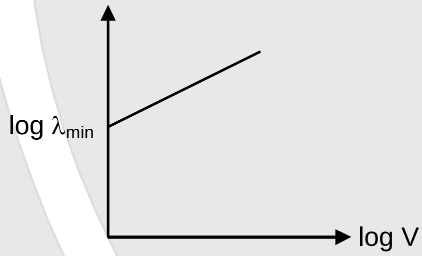
33. An electron bean is acceleration by a potential difference V to hit a metallic target to produce X-rays. It produces continuous as well as characteristic X-rays. If λ_{min} is the smallest possible wavelength of X-ray in the spectrum, the variation of log λ_{min} with log V is correctly represented in :

X-किरणें उत्पन्न करने के लिये एक इलेक्ट्रोन पुंज को विभवान्तर V से त्वरित करके धातु लक्ष्य पर आपतित किया जाता है। इससे अभिलाक्षणिक (characteristic) एवं अविरल (continuous) X-किरणें उत्पन्न होती है। यदि X-किरण स्पेक्ट्रम का न्यूनतम् संभव तरंगदैर्ध्य λ_{min} है तो log λ_{min} व log V के साथ बदलाव किस चित्र में सही दिखाया गया है।

(1)


(2)


(3)


(4)


Ans. **(2)**

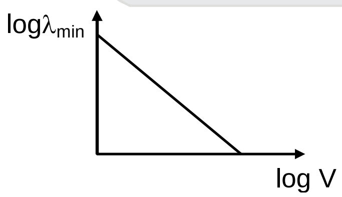
Sol. $eV = \frac{hc}{\lambda_{min}}$

$\lambda_{min} = \frac{12400}{eV}$

$\log(\lambda_{min}) = \log(12400) - \log(e) - \log(V)$

$\log\lambda_{min.} = C - \log V$

$\Rightarrow Y = C - mx$



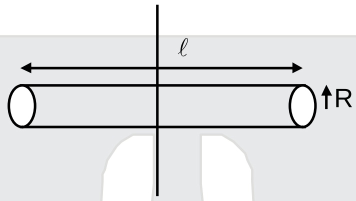
34. The moment of inertia of a uniform cylinder of length l and radius R about its perpendicular bisector is I. What is the ratio l/R such that the moment of inertia is minimum ?

एक त्रिज्या R तथा लम्बाई l के एक समान बेलन का उसके अभिलम्ब द्विभाजक के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण I है। जड़त्व आघूर्ण के निम्नतम् मान के लिए अनुपात l/R क्या होगा ?

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

Ans. **(2)**

Sol. $I = \frac{M\ell^2}{12} + \frac{MR^2}{4}$



$= \frac{M\ell^2}{12} + \frac{M}{4} \times \frac{M}{\rho\pi\ell}$; $M = (\pi R^2\ell)\rho \Rightarrow \frac{M}{\rho\pi\ell} = R^2$

$\frac{dI}{d\ell} = \frac{M}{12}(2\ell) - \frac{M^2}{4\rho\pi}\left(\frac{1}{\ell^2}\right) = 0$

$\frac{\ell}{6} = \frac{M}{4\rho\pi\ell^2}$

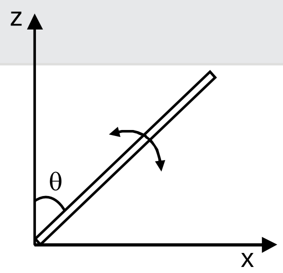
$\ell^3 = \frac{3M}{2\rho\pi} = \frac{3}{2\rho\pi} \times \pi R^2\ell\rho$

$\frac{\ell^2}{R^2} = \frac{3}{2}$

$\frac{\ell}{R} = \sqrt{\frac{3}{2}}$

35. A slender uniform rod of mass M and length l is pivoted at one end so that it can rotate in a vertical plane (see figure). There is negligible friction at the pivot. The free end is held vertically above the pivot and then released. the angular acceleration of the rod when it makes an angle θ with the vertical is

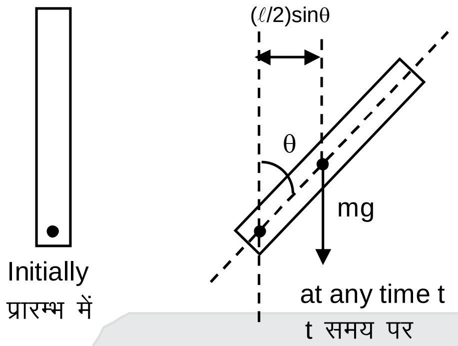
एक द्रव्यमान M एवं लम्बाई l की पतली एवं एक समान छड़ का एक सिरा धुराग्रस्त है जिससे कि वह एक ऊर्ध्वाधर समतल में घूम सकती है। (चित्र देखिये)। धूरी का घर्षण नगण्य है। छड़ के दूसरे सिरे को धुरी के ऊपर ऊर्ध्वाधर रखकर छोड़ दिया जाता है। जब छड ऊर्ध्व से θ कोण बनाती है तो उसका कोणीय त्वरण होगा।



(1) $\frac{2g}{3l}\cos\theta$ (2) $\frac{3g}{2l}\sin\theta$ (3) $\frac{2g}{3l}\sin\theta$ (4) $\frac{3g}{2l}\cos\theta$

Ans. (2)

Sol.



$$mg\sin\theta\frac{\ell}{2}=\frac{m\ell^2}{3}\alpha$$

$$\frac{3g}{2\ell}\sin\theta=\alpha$$

36. C_p and C_v are specific heats at constant pressure and constant volume respectively. It is observed that
$C_p - C_v = a$ for hydrogen gas
$C_p - C_v = b$ for nitrogen gas
The correct relation between a and b is :
स्थिर दाब तथा स्थिर आयतन पर विशिष्ट ऊष्मा C_p तथा C_v है पाया जाता है
हाइड्रोजन के लिये $C_p - C_v = a$
नाइट्रोजन के लिये $C_p - C_v = b$
a तथा b के बीच का सही सम्बन्ध होगा।

(1) a = 28 b (2) $a=\frac{1}{14}b$ (3) a = b (4) a = 14 b

Ans. (4)

Sol. $C = (M_0)s$
For H_2 as well as N_2
H_2 व N_2 दोनों के लिये
$C_P - C_V = R$
$(M_0)\,S_P - (M_0)\,S_V = R$

$$S_P - S_V = \frac{R}{M_0}$$

For H_2 gas के लिये

$$S_P - S_V = \frac{R}{2}=a$$

For N_2 gas के लिये

$$S_P - S_V = \frac{R}{28}=b$$

$$\text{So } \frac{a}{b}=\frac{\frac{R}{2}}{\frac{R}{28}}=14 \Rightarrow a=14b$$

37. A copper ball of mass 100 gm is at a temperature T. It is dropped in a copper calorimeter of mass 100 gm, filled with 170 gm of water at room temperature. Subsequently, the temperature of the system is found to be 75º C. T is given by : (Given : room temperature = 30ºC, specific heat of copper = 0.1 cal/gmºC)

100 gm द्रव्यमान वाला ताँबे के एक गोले का तापमान T है। उसे एक 170 gm पानी से भरे हुए 100 gm के ताँबे के कैलोरीमीटर जोकि कमरे के तापमान पर है, में डाल दिया जाता है। ततपश्चात निकाय का तापमान 75º C पाया जाता है। T का मान होगा। (दिया है : कमरे का तापमान = 30ºC, ताँबे की विशिष्ट ऊष्मा = 0.1 cal/gmºC)

(1) 825º C (2) 800ºC (3) 885ºC (4) 1250ºC

Ans. **(3)**

Sol. Heat given by cupper ball = Heat taken by water + Heat taken by calorimeter system

कॉपर गेंद द्वारा दी गई ऊष्मा = पानी द्वारा ली गई ऊष्मा + कैलोरीमापी निकाय द्वारा ली गई ऊष्मा

(100) (0.1) (T – 75) = (170) (1) (75 – 30) + (100) (0.1) (75 – 30)

10T – 750 = 8100

10T = 8850

T = 885°C

38. In amplitude modulation, sinusoidal carrier frequency used is denoted by ω_c and the signal frequency is denoted by ω_m. The bandwidth ($\Delta\omega_m$) of the signal is such that $\Delta\omega_m << \omega_c$. Which of the following frequency is not contained in the modulated wave ?

आयाम मॉडूलन में ज्यावक्रिय वाहक आवृति को ω_c से तथा सिग्नल आवृति को ω_m से दर्शाते है। सिग्नल की बैण्ड चौडाई ($\Delta\omega_m$) को इस तरह चुनते है कि $\Delta\omega_m << \omega_c$, निम्न में से कौनसी आवृति मॉडूलित तरंग में नही होगी।

(1) $\omega_c - \omega_m$ (2) ω_m (3) ω_c (4) $\omega_m + \omega_c$

Ans. **(2)**

Sol. Let c(t) = $A_c \sin \omega_c t$ represent carrier wave and m(t) = $A_m \sin \omega_m t$ represent the message or the modulating signal where $\omega_m = 2\pi f_m$ is the angular frequency of the message signal. The modulated signal c_m (t) can be written as

$$c_m(t) = (A_c + A_m \sin \omega_m t) \sin \omega_c t$$

$$= A_c\left(1+\frac{A_m}{A_c}\sin\omega_m t\right) \sin \omega_c t \qquad ....(i)$$

Note that the modulated signal now contains the message signal. From Eq. (i), we can write,

$$c_m(t) = A_c \sin \omega_c t + \mu A_c \sin \omega_m t \sin \omega_c t \qquad ....(ii)$$

Here $\mu = A_m/A_c$ is the modulation index; in practice, μ is kept ≤ 1 to avoid distortion.

Using the trignomatric relation sin A sin B = 1/2 (cos (A – B) – cos (A + B),

we can write c_m (t) of Eq. (ii) as

$$c_m(t) = A_c \sin \omega_c t + \frac{\mu A_c}{2}\cos(\omega_c - \omega_m)t - \frac{\mu A_c}{2}\cos(\omega_c + \omega_m)t \qquad ....(iii)$$

In amplitude modulated wave, the frequencies contained are $\omega_c - \omega_m$, ω_c, $\omega_c + \omega_m$.

The frequency of ω_m is not contained in A.M. wave

Hindi. मान लीजिए $c(t) = A_C \sin \omega_c t$ वाहक तरंग को निरूपित करती है, तथा $m(t) = A_m \sin \omega_m t$ माडुलक सिग्नल अथवा संदेश को निरूपित करती है जबकि, $\omega_m = 2\pi f_m$ संदेश सिग्नल की कोणीय आवृत्ति है। तब माडुलित सिग्नल c_m (t) को इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है।

$$c_m(t) = (A_C + A_m \sin \omega_m t) \sin \omega_c t$$

$$= A_C \left(1 + \frac{A_m}{A_c} \sin \omega_m t\right) \sin \omega_c t \quad \text{...........(i)}$$

ध्यान दीजिए, अब संदेश सिग्नल माडुलित में अतंर्विष्ट है। समीकरण (i), से हम यह लिख सकते हैं।

$$c_m(t) = A_c \sin \omega_c t + \mu A_c \sin \omega_m t \sin \omega_c t \quad \text{...........(ii)}$$

यहाँ $\mu = A_m/A_c$ माडुलन सूचकांक है। विरूपण से बचाव के लिए व्यवहार में $\mu \le 1$ रखा जाता है।

त्रिकोणमितीय संबंध sin A sin B = 1/2 (cos (A – B) – cos (A + B) का उपयोग करके हम समीकरण (ii) से c_m (t) को इस प्रकार व्यक्त कर सकते है।

$$c_m(t) = A_c \sin \omega_c t + \frac{\mu A_c}{2} \cos(\omega_C - \omega_m)t - \frac{\mu A_c}{2} \cos(\omega_C + \omega_m)t \quad \text{...........(iii)}$$

आयाम मोडूलित तंरग में, सम्मिलित आवृतियाँ $\omega_c - \omega_m$, ω_c, $\omega_c + \omega_m$ है।

ω_m आवृति आयाम मोडुलित तंरग में सम्मिलित नहीं है।

39. The temperature of an open room of volume 30 m^3 increased from 17ºC to 27ºC due to the sunshine. The atmospheric pressure in the room remains 1×10^5 Pa. If n_i and n_f are the number of molecules in the room before and after heating, then $n_f - n_i$ will be :

सूर्य की किरणों से एक खुले हुए 30 m^3 आयतन वाले कमरे का तापमान 17ºC से 27ºC हो जाता है। कमरे के अन्दर वायुमण्डलीय दाब 1×10^5 Pa ही रहता है। यदि कमरे के अन्दर अणुओं की संख्या गर्म होने से पहले एवं बाद में क्रमशः n_i व n_f हैं तो $n_f - n_i$ का मान होगा।

(1) -2.5×10^{25} (2) -1.61×10^{23} (3) 1.38×10^{23} (4) 2.5×10^{25}

Ans. **(1)**

Sol. $n_f - n_i = \left(\frac{PV}{RT}\right)_f - \left(\frac{PV}{RT}\right)_i$

$$n_f - n_i = \frac{PV}{R}\left(\frac{1}{T_f} - \frac{1}{T_i}\right)$$

$$= \frac{(10^5)(30)}{\frac{25}{3}}\left(\frac{1}{300} - \frac{1}{290}\right) = -\frac{90 \times 10^5}{25}\left(\frac{10}{(300)(290)}\right)$$

$$= -\frac{90 \times 10^4}{25 \times 3 \times 29} = \frac{3 \times 10^4}{25 \times 29} \text{mole} = -\frac{3 \times 10^4}{25 \times 29} \times 6 \times 10^{23} = -2.48 \times 10^{25}$$

40. In a Young's double slit experiment, slits are separated by 0.5 mm, and the screen is placed 150 cm away. A beam of light consisting of two wavelengths, 650 nm and 520 nm, is used to obtain interference fringes on the screen. The least distance from the common central maximum to the point where the bright fringes due to both the wavelengths coincide is :

यंग के एक द्विझिरी प्रयोग में, झिरियों के बीच को दूरी 0.5 mm एवं पर्दे की झिरी से दूरी 150 cm है। एक प्रकाश पुंज, जिसमें 650 nm और 520 nm को दो तरंगदैर्ध्य हैं, को पर्दे पर व्यतीकरण फ्रिन्ज बनाने में उपयोग करते है। उभयनिष्ठ केन्द्रीय उच्चिष्ठ से वह बिन्दु, जहाँ दोनों तरंगदैर्ध्यो को दीप्त फ्रिन्जें सम्पाती होती है, की न्यूनतम दूरी होगी। :

(1) 15.6 mm (2) 1.56 mm (3) 7.8 mm (4) 9.75 mm

Ans. **(3)**

Sol. $\beta_1 = \dfrac{\lambda D}{d} = \dfrac{650 \times 10^{-9} \times 1.5}{5 \times 10^{-4}}$

$= 650 \times 0.3 \times 10^{-5}$

$= 1.95$ mm

$\beta_2 = \dfrac{520 \times 10^{-9} \times 1.5}{5 \times 10^{-4}}$

$= 520 \times 0.3 \times 10^{-5}$

$= 1.56$mm

$4\beta_1 = 5\beta_2 = 7.8$ mm

41. A particle A of mass m and initial velocity υ collides with a particle B of mass $\dfrac{m}{2}$ which is at rest. The collision is head on, and elastic. The ratio of the de-Broglie wavelengths λ_A to λ_B after the collision is :

द्रव्यमान m एवं प्रारम्भिक वेग υ के एक कण A की टक्कर द्रव्यमान $\dfrac{m}{2}$ के स्थिर कण B से होती है। यह टक्कर सम्मुख एवं प्रत्यावस्था है। टक्कर के बाद डि–ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्यों λ_A से λ_B का अनुपात होगा।

(1) $\dfrac{\lambda_A}{\lambda_B} = \dfrac{1}{2}$ (2) $\dfrac{\lambda_A}{\lambda_B} = \dfrac{1}{3}$ (3) $\dfrac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$ (4) $\dfrac{\lambda_A}{\lambda_B} = \dfrac{2}{3}$

Ans. **(3)**

Sol.

Initially Finally

Momentum Conservation संवेग संरक्षण से

$mv = mv_A + \dfrac{m}{2} v_B$ ...(i)

$e = \dfrac{v_B - v_A}{v} = 1$ ...(ii)

$2(v_B - v_A) = 2v_A + v_B$

$2v_B - v_B = 4v_A$

$v_B = 4v_A$

$\dfrac{\lambda_A}{\lambda_B} = \dfrac{m_B v_B}{m_A v_A} = \dfrac{m/2}{m} \times 4 = 2$

42. A magnetic needle of magnetic moment 6.7×10^{-2} Am^2 and moment of inertia 7.5×10^{-6} kg m^2 is performing simple harmonic oscillations in a magnetic field of 0.01 T. Time taken for 10 complete oscillations is :

एक चुम्बकीय आघूर्ण 6.7×10^{-2} Am^2 एंव जड़वत् आघूर्ण 7.5×10^{-6} kg m^2 वाली चुम्बकीय सुई एक 0.01 T तीव्रता के चुम्बकीय क्षेत्र में सरल आवर्त दोलन कर रही है। 10 पूरे दोलन का समय होगा।

(1) 8.76 s (2) 6.65 s (3) 8.89 s (4) 6.98 s

Ans. **(2)**

Sol. $M = 6.7 \times 10^{-2}\ A - m^2$

$I = 7.5 \times 10^{-6}\ kgm^2$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{MB}}$

$= 2\pi\sqrt{\frac{7.5\times10^{-6}}{6.7\times10^{-2}\times10^{-2}}}$

$= 2\pi\sqrt{\frac{7.5}{6.7}\times10^{-2}} = 2\pi\times10^{-1}\sqrt{\frac{75}{67}}$

$t = 10T = 2\pi\sqrt{\frac{75}{67}} = 6.65$ sec.

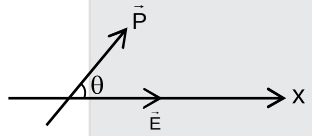
43. An electric dipole has a fixed dipole moment $\vec{p}$, which makes angle θ with respect to x-axis. When subjected to an electric field $\vec{E}_1 = E\hat{i}$, it experiences a torque $\vec{T}_1 = \tau\hat{k}$. When subjected to another electric field $\vec{E}_2 = \sqrt{3}E_1\hat{j}$ it experiences a torque $\vec{T}_2 = -\vec{T}_1$. The angle θ is :

एक विद्युत द्विध्रुव का स्थिर द्विध्रुव आघूर्ण $\vec{p}$ है जो कि x-अक्ष से θ कोण बनाता है। विद्युत क्षेत्र $\vec{E}_1 = E\hat{i}$ में रखने पर यह बल आघूर्ण $\vec{T}_1 = \tau\hat{k}$ का अनुभव करता है। विद्युत क्षेत्र $\vec{E}_2 = \sqrt{3}E_1\hat{j}$ में रखने पर यह बल आघूर्ण $\vec{T}_2 = -\vec{T}_1$ का अनुभव करता है। कोण θ का मान होगा।

(1) 90° (2) 30° (3) 45° (4) 60°

Ans. **(4)**

Sol.



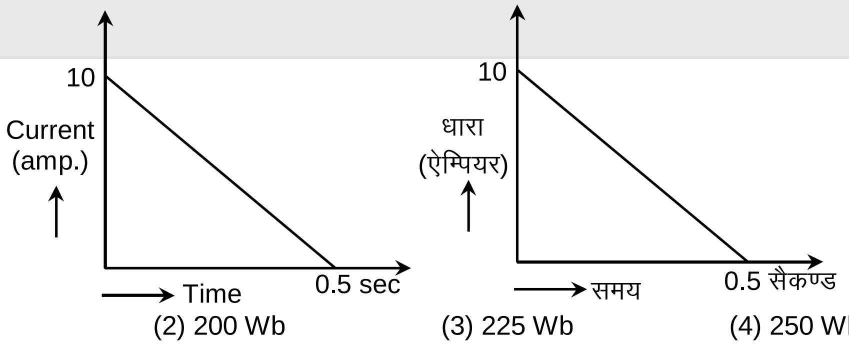
$PE\sin\theta = P(\sqrt{3}E)\sin(90° - \theta)$

$\tan\theta = \sqrt{3}$

$\theta = 60°$

44. In a coil resistance 100Ω, a current is induced by changing the magnetic flux through it as shown in the figure. The magnitude of change in flux through the coil is :

चुम्बकीय फ्लक्स के बदलने से 100Ω प्रतिरोध की कुण्डली में प्रेरित धारा को चित्र में दर्शाया गया है। कुण्डली से गुजरने वाले फ्लक्स में बदलाव का परिमाण होगा।



(1) 275 Wb (2) 200 Wb (3) 225 Wb (4) 250 Wb

Ans. **(4)**

Sol. $\Delta Q = \frac{\Delta\phi}{r} =$ Area under i – t graph i–t ग्राफ का क्षेत्रफल

$= \frac{\Delta\phi}{100} = \frac{1}{2} \times 10 \times .5$

$\Rightarrow \Delta\phi = 2.5 \times 100 = 250$

45. A time dependent force F = 6t acts on a particle of mass 1kg. If the particle starts from rest, the work done by the force during the first 1 sec. will be :

1kg द्रव्यमान का एक कण एक समय पर निर्भर (time dependent) बल F = 6t का अनुभव करता है। यदि कण विरामावस्था से चलता है तो पहले 1 सैकण्ड में बल द्वारा किया गया कार्य होगा।

(1) 18 J (2) 4.5 J (3) 22 J (4) 9 J

Ans. **(2)**

Sol.

$a = \frac{F}{m} = \frac{6t}{1} = 6t$

$\frac{dv}{dt} = 6t$

dv = 6tdt

$\int_0^v dv = 6\int_0^v tdt$

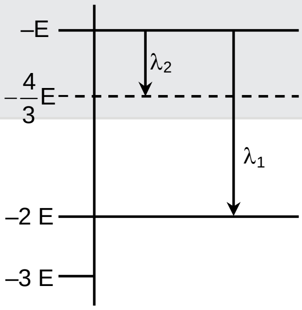
$v = 6\left[\frac{t^2}{2}\right]_0^1 = 3$

$W = \Delta KE = K_F - K_i$

$= \frac{1}{2}(1)(3)^2 = 4.5$ J

46. Some energy levels of a molecule are shown in the figure. The ratio of the wavelengths $r = \lambda_1/\lambda_2$, is given by :

एक अणु के कुछ ऊर्जा स्तरों को चित्र में दिखाया गया है। तरंगदैर्ध्यों के अनुपात $r = \lambda_1/\lambda_2$ का मान होगा।



(1) $r = \frac{1}{3}$ (2) $r = \frac{4}{3}$ (3) $r = \frac{2}{3}$ (4) $r = \frac{3}{4}$

Ans. **(1)**

Sol. $(-E) - (-2E) = \dfrac{hc}{\lambda_1}$ ...(i)

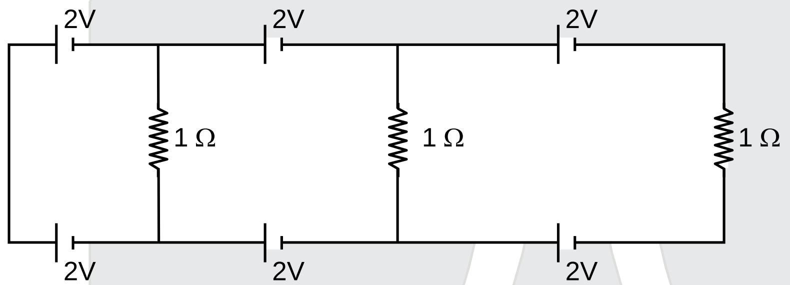
$(-E) - (-\frac{4}{3}E) = \dfrac{hc}{\lambda_2}$ ...(ii)

Equation समीकरण (ii) / (i)

$$\frac{\frac{4}{3}-1}{2-1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{1}{3}$$

47.



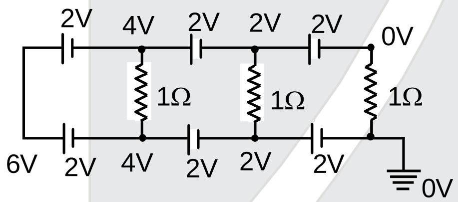
In the above circuit the current in each resistance is :

ऊपर दिये गये परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोध में धारा का मान होगा।

(1) 0 A (2) 1 A (3) 0.25 A (4) 0.5 A

Ans. **(1)**

Sol.

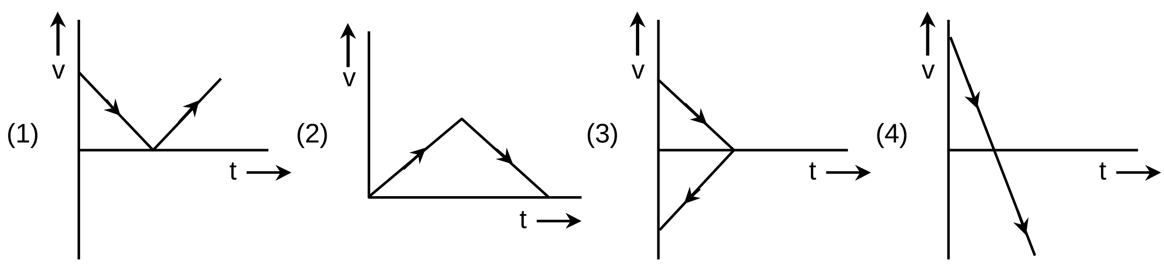


p.d. across each resistance is zero so current is also zero.

प्रत्येक प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर शून्य है। इसलिये धारा भी शून्य होगी।

48. A body is thrown vertically upwards. Which one of the following graphs correctly represent the velocity vs time ?

एक पिण्ड को ऊर्ध्वाधर ऊपर की तरफ फेंका जाता है। निम्न में से कौन–सा ग्राफ समय के साथ वेग को सही दर्शाता है ?



Ans. **(4)**

Sol. a = –g = constant नियत

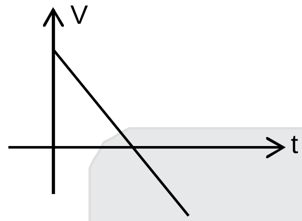
$\frac{dv}{dt}$ = constant नियत

slop of V – t curve is

V – t वक्र का ढाल

constant & –ve

नियत तथा ऋणात्मक है।



49. A capacitance of 2μF is required in an electrical circuit across a potential difference of 1.0 kV. A large number of 1μF capacitors are available which can withstand a potential difference of not more than 300 V. The minimum number of capacitors required to achieve this is :

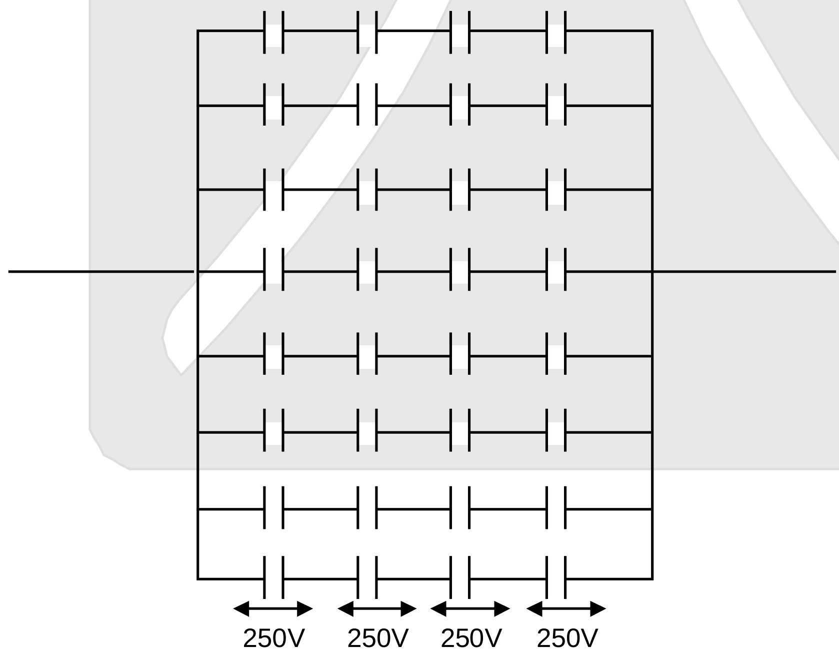
एक विद्युत परिपथ में एक 2μF धारिता के संधारित्र को 1.0 kV विभवान्तर के बिन्दुओं के बीच जोड़ना है। 1μF धारिता के बहुत सारे संधारित्र जो कि 300 V विभवान्तर तक वहन कर सकते है, उपलब्ध है।

उपरोक्त परिपथ को प्राप्त करने के लिये न्यूनतम कितने संधारित्रों की आवश्यकता होगी ?

(1) 32 (2) 2 (3) 16 (4) 24

Ans. **(1)**

Sol.

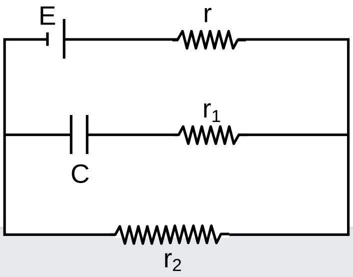


Minimum no. of capacitors required = 32

आवश्यक संधारित्रों की न्यूनतम संख्या = 32

50. In the given circuit diagram when the current reaches steady state in the circuit, the charge on the capacitor of capacitance C will be :

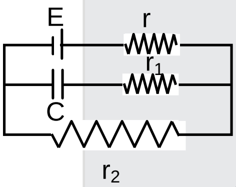
दिये गये परिपथ में जब धारा स्थिरावस्था में पहुँच जाती है तो धारिता C के संधारित्र पर आवेश का मान होगा :



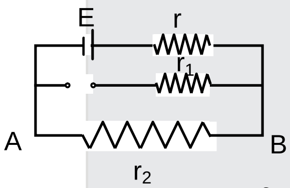
(1) CE $\frac{r_1}{(r_1+r)}$ (2) CE (3) CE $\frac{r_1}{(r_2+r)}$ (4) CE $\frac{r_2}{(r+r_2)}$

Ans. **(4)**

Sol.



at steady state स्थायी अवस्था पर



current in the circuit परिपथ में धारा

$$I = \frac{E}{r+r_2}$$

potential difference across AB(AB के सिरों पर विभवान्तर) = Ir_2

$$= \frac{Er_2}{r+r_2}$$

charge on capacitor संधारित्र पर आवेश = Q = $C(\Delta V)_{AB}$

$$Q = \frac{CEr_2}{r+r_2}$$

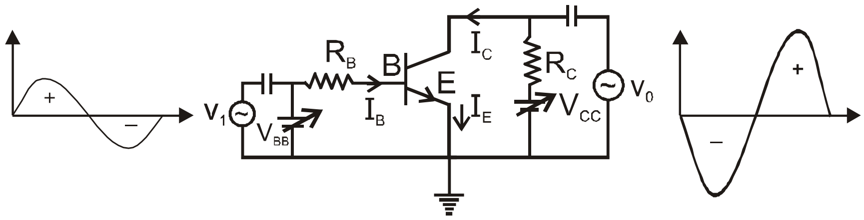
51. In a common emitter amplifier circuit using an n-p-n transistor, the phase difference between the input and the output voltages will be:

n-p-n ट्रांजिस्टर से बनाये हुए एक उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक परिपथ में निवेशित तथा निर्गत विभवों के बीच कलांतर का मान होगा।

(1) 180° (2) 45° (3) 90° (4) 135°

Ans. **(1)**

Sol.



$\Delta V_{CC} = \Delta V_{CE} + R_L \Delta I_C = 0$

or $\Delta V_{CE} = - R_L \Delta I_C$

The change in V_{CE} is the output voltage v_0. From equation we get

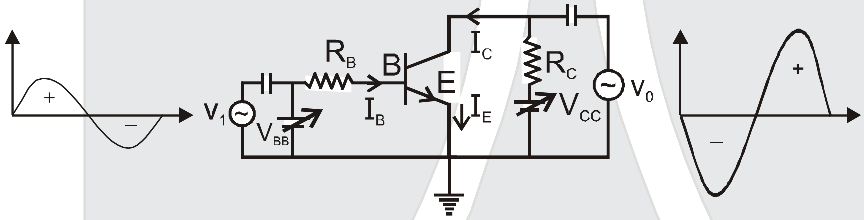
$v_0 = \Delta V_{CE} = - \beta_{ac} R_L \Delta I_B$

The voltage gain of the amplifier is

$A_v = \frac{v_0}{v_i} = \frac{\Delta V_{CE}}{r \Delta I_B} = -\frac{\beta_{ac} R_L}{r}$

The negative sign represents that output voltage is opposite with phase with the input voltage.

Hindi.



$\Delta V_{CC} = \Delta V_{CE} + R_L \Delta I_C = 0$ या $\Delta V_{CE} = - R_L \Delta I_C$

V_{CE} में परिवर्तन निर्गत वोल्टता v_0 है। समीकरण से हमे प्राप्त होता है।

$v_0 = \Delta V_{CE} = - \beta_{ac} R_L \Delta I_B$

प्रवर्धक की वोल्टता लब्धि है $A_v = \frac{v_0}{v_i} = \frac{\Delta V_{CE}}{r \Delta I_B} = -\frac{\beta_{ac} R_L}{r}$

ऋणात्मक चिन्ह यह निरूपित करता है कि निर्गत वोल्टता कला में निवेश वोल्टता के विपरीत है।

52. Which of the following statements is false ?

(1) Krichhoff's second law represents energy conservation.

(2) Wheatstone bridge is the most sensitive when all the four resistance are of the same order of magnitude

(3) In a balanced wheatstone bridge if the cell and the galvanometer are exchanged, the null point is disturbed

(4) A rheostat can be used as a potential divider.

Which of the following statements is false ?

निम्न लिखित में से कौनसा कथन सत्य है।

(1) क्रिरचॉफ का द्वितिय नियम ऊर्जा के संरक्षण को दर्शाता है।

(2) व्हीटस्टॉन सेतु की सुग्राहिता सबसे अधिक तब होती है, जब चारों प्रतिरोधों का परिमाण तुल्य होता है।

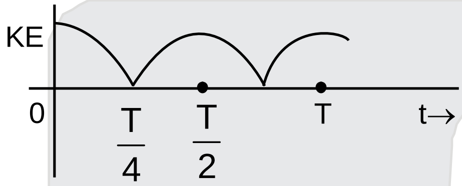
(3) एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु में सेल एवं गैल्वेनोमीटर को आपस में बदलने पर शून्य विक्षेप बिन्दु प्रभावित होता है।

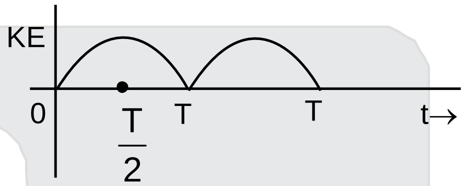
(4) एक धारा नियंत्रक को विभव विभाजक की तरह उपयोग कर सकते है।

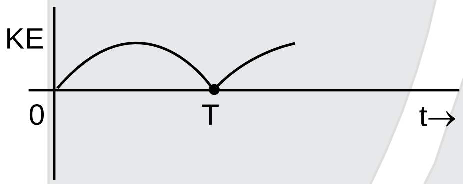
Ans. (3)

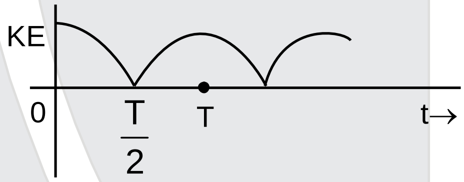
Sol. In a balanced Wheatstone bridge if the position of cell and galvanometer is exchanged the null point remains same.
संतुलित व्हीटस्टोन सेतु में यदि सेल तथा धारा मापी की स्थिति परिवर्तित कर दी जाये तो शून्य बिन्दु अपरिवर्तित रहता है।

53. A particle is executing simple harmonic motion with a time period T. At time = 0, it is at its position of equilibrium. The kinetic energy-time graph of the particle will look like :
एक कण आवर्तकाल T से सरल आवर्त गति कर रहा है। समय t = 0 पर वह साम्यवस्था की स्थिति में है। निम्न में से कौनसा ग्राफ समय के साथ गतिज ऊर्जा का सही दर्शाता है।

(1)


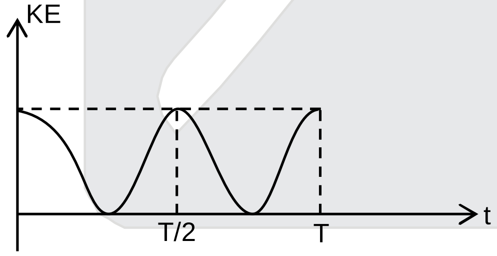
(2)


(3)


(4)


Ans. **(1)**

Sol. $x = A\sin(\omega t + \phi)$
$\phi = 0, \pi$
$x = \pm A\sin\omega t$
$KE = \frac{1}{2}m\omega^2\left(A^2 - x^2\right)$
$= \frac{1}{2}KA^2\cos^2\omega t$



NOTE : But as per options given, best possible answer will be option (1)

54. An observer is moving with half the speed of light towards stationary microwave source emitting waves at frequency 10GHz. What is the frequency of the microwave measured by the observer ?(speed of light = $3 \times 10^8 ms^{-1}$)
एक प्रेक्षक प्रकाश गति की आधी गति से, 10GHz आवृत्ति उत्सर्जित करते हुए एक स्थिर सूक्ष्म तरंग (microwave) स्त्रोत की तरफ जा रहा है। प्रेक्षक द्वारा मापी गयी सूक्ष्म तरंग की आवृत्ति का मान होगा (प्रकाश की चाल = $3 \times 10^8 ms^{-1}$)

(1) 15.3 GHz (2) 10.1 GHz (3) 12.1 GHz (4) 17.3 GHz

Ans. **(4)**

Sol. $\nu' = \nu\sqrt{\dfrac{1+\frac{v}{c}}{1-\frac{v}{c}}}$

$\nu' = \nu\sqrt{\dfrac{1+\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}}} = \sqrt{3}\nu$

ν' = 10 × 1.73 = 17.3 GHz

55. A man grows into a giant such that his linear dimensions increase by a factor of 9. Assuming that his density remains same, the stress in the leg will change by factor of :

एक मनुष्य, एक विशालकाय मानव में इस प्रकार परिवर्तित होता है कि उसकी रेखीय विमायें 9 गुना बढ़ जाती है। माना कि उसके घनत्व में कोई परिवर्तन नहीं होता है तो टॉग में प्रतिबल कितने गुना हो जायेगा।

(1) $\frac{1}{81}$ (2) 9 (3) $\frac{1}{9}$ (4) 81

Ans. **(2)**

Sol. volume of man becomes = $(9)^3$ times
weight of man becomes = 9^3 times
Cross section area in leg = 9^2 times

stress = $\dfrac{\text{weight}}{\text{Area}}$ = 9 times

Hindi. आदमी का आयतन = $(9)^3$ गुना हो जायेगा
आदमी का भार = 9^3 गुना हो जायेगा
पैर का अनुप्रस्थ काट क्षेत्र = 9^2 गुना हो जायेगा

प्रतिबल = $\dfrac{\text{भार}}{\text{क्षेत्रफल}}$ = 9 गुना हो जायेगा

56. When a current of 5mA is passed through a galvanometer having a coil of resistance 15Ω, it shows full scale defection. The value of the resistance to be put in series with the galvanometer to convert it into a voltmeter of range 0 – 10 V is :

15Ω के कुण्डली प्रतिरोध के गैल्वेनोमीटर से जब 5mA की धारा प्रवाहित की जाती है तो वह पूर्ण स्केल विक्षेप दर्शाता है। 0 – 10 V परास के विभवमापी में बदलने के लिये किस मान के प्रतिरोध को गैल्वेनोमीटर के साथ श्रेणी क्रम में लगाना होगा।

(1) 4.005 × 10^3 Ω (2) 1.985 × 10^3 Ω (3) 2.045 × 10^3 Ω (4) 2.535 × 10^3 Ω

Ans. **(2)**

Sol. Full deflection current, I_g = 5mA
पूर्ण विक्षेप धारा I_g = 5mA
Resistance of galvanometer, G = 15Ω.
धारा मापी का प्रतिरोध G = 15Ω.

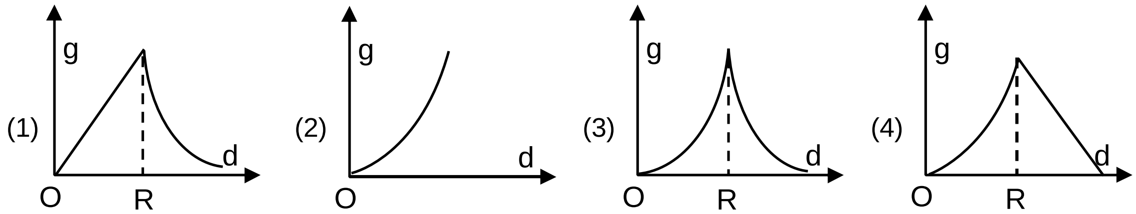
$$R = \frac{V}{I_g} - G$$

$$= \frac{10}{5\times10^{-3}} - 15$$

= 2000 – 15
= 1985 Ω
= 1.985 × 10^3 Ω

57. The variation of acceleration due to gravity g with distance d from centre of the earth is best represented by (R = Earth's radius)

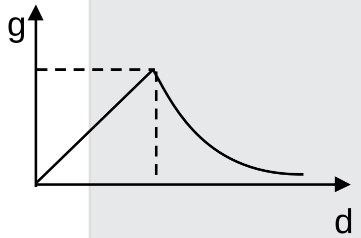
पृथ्वी के केन्द्र से दूरी d के साथ गुरूत्वीय त्वरण g का बदलाव निम्न में से किस ग्राफ में सबसे सही दर्शाया गया है। (R = पृथ्वी की त्रिज्या)



Ans. **(1)**

Sol. $g = \frac{GMd}{R^3}$ $\quad d < R$

$g = \frac{GM}{d^2}$ $\quad d \geq R$



58. An external pressure P is applied on a cube at 0°C so that it is equally compressed from all sides. K is the bulk modulus of the material of the cube and α is its coefficient of linear expansion. Suppose we want to bring the cube to its original size by heating. The temperature should be raised by :

0°C पर रखे हुए एक घन पर एक दबाव P लगाया जाता है जिससे वह सभी तरफ से बराबर संपीडित होता है। घन के पदार्थ का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक K एवं रेखीय प्रसार गुणांक α है। यदि घन को गर्म करके मूल आकार में लाना हो तो उसके तापमान को कितना बढ़ाना पड़ेगा।

(1) $3PK\alpha$ (2) $\frac{P}{3\alpha K}$ (3) $\frac{P}{\alpha K}$ (4) $\frac{3\alpha}{PK}$

Ans. **(2)**

Sol. $\Delta p = -K\frac{\Delta V}{V}$

$\frac{\Delta V}{V} = -\gamma\Delta\theta = -3\,\alpha\Delta\theta$

$3\alpha\Delta\theta K = p$

$\Delta\theta = \frac{p}{3\alpha K}$

59. A diverging lens with magnitude of focal length 25cm is placed at a distance of 15 cm from a converging lens of magnitude of focal length 20 cm. A beam of parallel light falls on the diverging lens. The final image formed is :

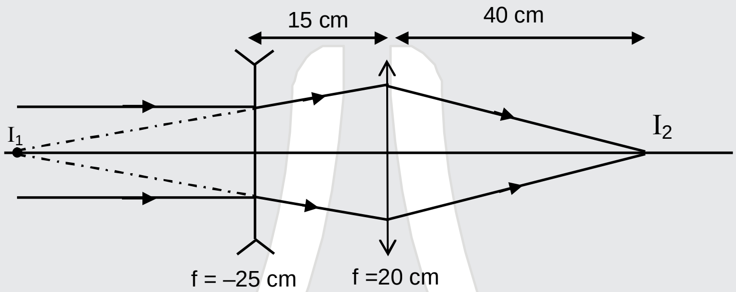
(1) real and at a distance of 6 cm from the convergent lens
(2) real and at a distance of 40 cm from convergent lens.
(3) virtual and at a distance of 40 cm from convergent lens
(4) real and at distance of 40 cm from the divergent lens.

एक 25cm परिमाण की फोकस दूरी के अपसारी लेस को एक 20 cm परिमाण को फोकस दूरी के अभिसारी लेसं से 15 cm की दूरी पर रखा जाता है। एक समान्तर प्रकाश पूंज अपसारी लेंस पर आपतित होता है। परिणामी प्रतिबिम्ब होगा।

(1) वास्तविक और अभिसारी लेसं से 6cm दूरी पर
(2) वास्तविक और अभिसारी लेंस से 40 cm दूरी पर
(3) आभासी और अभिसारी लेंस से 40 cm दूरी पर
(4) वास्तविक और अपसारी लेंस से 40 cm दूरी पर

Ans. **(2)**

Sol. Image formed by first lens is I_1 which is 25 cm left of diverging lens.
For second lens u = 40 cm (i.e. at 2F) so final image will be 40 cm right of converging lens.
Image will be real.
प्रथम लेंस द्वारा प्राप्त प्रतिबिंम I_1 है जो कि 25 cm बांयी तरफ है।
दूसरे लेंस के लिये u = 40 cm (अर्थात 2F पर) अतः अन्तिम प्रतिबिम्ब अभिसारी लेंस के दांयी तरफ 40 cm पर बनेगी।
अतः प्रतिबिम्ब वास्तविक होगा।



60. A body of mass m = 10^{-2} kg is moving in a medium and experiences a frictional force $F = -kv^2$. Its initial speed is $v_0 = 10\ ms^{-1}$. If after 10 s, its energy is $\frac{1}{8}mv_0^2$,the value of k will be :

m = 10^{-2} kg द्रव्यमान का एक पिण्ड एक माध्यम में गति कर रहा है और एक घर्षण बल $F = -kv^2$ का अनुभव करता है। पिण्ड का प्रारम्भिक वेग $v_0 = 10\ ms^{-1}$ हैं यदि 10 s के बाद उसकी ऊर्जा $\frac{1}{8}mv_0^2$ है तो k का मान होगा।

(1) 10^{-1}Kg $m^{-1}s^{-1}$
(2) 10^{-3}Kg m^{-1}
(3) 10^{-3}Kg s^{-1}
(4) 10^{-4}Kg m^{-1}

Ans. **(4)**

Sol. $F = -Kv^2$

$$m\frac{dv}{dt} = -kv^2$$

$$\int_{v_0}^{v} v^{-2}dv = \int_0^t -\frac{k}{m}dt$$

After 10s, पश्चात्, $KE = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{8}mv_0^2$

$$v = \frac{v_0}{2}$$

$$\left[-\frac{1}{v}\right]_{v_0}^{v_0/2} = -\frac{k}{m}t$$

$$\left(\frac{2}{v_0} - \frac{1}{v_0}\right) = \frac{k}{m}t \quad \Rightarrow \quad k = \frac{m}{v_0 t} = \frac{10^{-2}}{10\times10}$$

$k = 10^{-4}$ kg m^{-1}

PART : III CHEMISTRY

PART– C

Straight Objective Type (सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार)

This section contains **10 multiple choice questions.** Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4) for its answer, out of which **Only One** is correct.

इस खण्ड में **10** बहु–विकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

61. 1 gram of a carbonate (M_2CO_3) on treatment with excess HCl produces 0.01186 mole of CO_2. The molar mass of M_2CO_3 in g mol^{-1} is :

एक कार्बोनेट (M_2CO_3) के 1 ग्राम को HCl के आधिक्य में अभिक्रिया किया जाता है और इसमें 0.01186 मोल CO_2 पैदा होती है M_2CO_3 का मोलर द्रव्यमान g mol^{-1} में है :

(1) 84.3 (2) 118.6 (3) 11.86 (4) 1186

Ans. (1)

Sol. $M_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow MCl_2 + H_2O + CO_2$

$\frac{1}{M_0}$ Mole मोल 0.01186 mol. मोल

M_0 = Molar mass of M_2CO_3 (M_2CO_3 का मोलर द्रव्यमान)

$$\frac{1}{M_0} = 0.01186$$

$$M_0 = 84.3 \text{ g/mol}$$

62. Given : $C_{(graphite)} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$; $\Delta_rH^o = -393.5$ kJ mol^{-1} ;

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$; $\Delta_rH^o = -285.8$ kJ mol^{-1} ;

$CO_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g)$; $\Delta_rH^o = +890.3$ kJ mol^{-1}

Based on the above thermochemical equations, the value of Δ_rH^o at 298 K for the reaction

$C_{(graphite)} + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ will be :

दिया गया है : $C_{(ग्रेफाइट)} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$; $\Delta_rH^o = -393.5$ kJ mol^{-1} ;

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$; $\Delta_rH^o = -285.8$ kJ mol^{-1} ;

$CO_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g)$; $\Delta_rH^o = +890.3$ kJ mol^{-1}

ऊपर दिये गये ऊष्मारासायनिक समीकरणों के आधार पर 298 K पर अभिक्रिया $C_{(ग्रेफाइट)} + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ के Δ_rH^o का मान होगा :

(1) +144.0 kJ mol^{-1} (2) –74.8 kJ mol^{-1} (3) –144.0 kJ mol^{-1} (4) +74.8 kJ mol^{-1}

Ans. (2)

Sol. $C_{(graphite)\ (ग्रेफाइट)} + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$

$\Delta H_r = -393.5$ kJ/mol $= \Delta H_f\ CO_2(g)$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(\ell)$$

$\Delta H_r = -285.8$ kJ/mol $= \Delta H_f\ H_2O(\ell)$

$CO_2(g) + 2H_2O(\ell) \longrightarrow CH_4(g) + 2O_2(g)$

$\Delta H_r = \Delta H_f\ (CH_4) - \Delta H_f\ CO_2(g) - 2\Delta H_f\ H_2O\ (\ell) = 890.3$

$\Rightarrow \Delta H_f\ CH_4 + 393.5 + 2 \times 285.8 = 890.3$

$\Rightarrow \Delta H_f\ CH_4(g) = -74.8$ kJ/mol

63. The freezing point of benzene decreases by 0.45ºC when 0.2 g of acetic acid is added to 20 g of benzene. If acetic acid associates to form a dimer in benzene, percentage association of acetic acid in benzene will be : (K_f for benzene = 5.12 K kg mol^{-1})

जब एसिटिक एसिड का 0.2 g बेंजीन के 20 g में मिलाया जाता है तो बेंजीन का हिमांक 0.45ºC से कम हो जाता है। यदि एसिटिक एसिड बेंजीन में संगुणित होकर डाइमर बनाता है तो एसिटिक एसिड का प्रतिशतता संगुणंन होगा :

(बेंजीन के लिए K_f = 5.12 K kg mol^{-1})

(1) 80.4% (2) 74.6% (3) 94.6% (4) 64.6%

Ans. **(3)**

Sol. $\Delta T_f = 0.45$

$$m = \frac{\left(\frac{0.2}{60}\right)\times 1000}{20} = \frac{1}{6}$$

K_f = 5.12 k kg/mol

$$i = 1 + \left(\frac{1}{n} - 1\right)\beta \quad (n = 2)$$

$$= 1 - \frac{\beta}{2}$$

Now (अब), $\Delta T_f = i\ K_f\ m$

$$0.45 = \left(1 - \frac{\beta}{2}\right)(5.12)\left(\frac{1}{6}\right)$$

$\Rightarrow$ $\beta = 0.94$

$\therefore$ % Association (% संगुणन) $\approx$ 94 %

64. The most abundant elements by mass in the body of a healthy human adult are : Oxygen (61.4%); Carbon (22.9%), Hydrogen (10.0%) ; and Nitrogen (2.6%). The weight which a 75 kg person would gain if all ^1H atoms are replaced by ^2H atoms is :

एक स्वस्थ मनुष्य के शरीर में मात्रा की दृष्टि से बहुतायत से मिलाने वाले तत्व है : ऑक्सीजन (61.4%) ; कार्बन (22.9%), हाइड्रोजन (10.0%); तथा नाइट्रोजन (2.6%) 75 kg वजन वाले एक व्यक्ति के शरीर में सभी ^1H परमाणुओं को ^2H परमाणुओं से बदल दिया जायें तो उसके भार में जो वृद्धि होगी, वह है।

(1) 37.5 kg (2) 7.5 kg (3) 10 kg (4) 15 kg

Ans. **(2)**

Sol. 75 kg person contain 10% hydrogen i.e. 7.5 kg Hydrogen.

If all H atom are replaced by ^2H, the weight of Hydrogen become twice i.e. it increases by 7.5 kg.

75 kg वाले व्यक्ति में 10% हाइड्रोजन अर्थात् 7.5 kg हाइड्रोन उपस्थित होती है।

यदि सभी हाइड्रोजन परमाणु को ^2H द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है तो हाइड्रोजन का भार दोगुना हो जाता है। अर्थात् इसमें 7.5 kg की वृद्धि होती है।

65. ΔU equal to :

(1) Isobaric work (2) Adiabatic work (3) Isothermal work (4) Isochoric work

ΔU जिसके बराबर है, वह है :

(1) समदाबी कार्य (2) रूद्धोष्म कार्य (3) समतापी कार्य (4) सम–आयतनिक कार्य

Ans. **(2)**

Sol. For Adiabatic process (रूद्धोष्म प्रक्रम के लिए), Q = 0

Now (अब), $\Delta U = Q + W$

$\Rightarrow$ $\Delta U = W$

66. The formation of which of the following polymers involves hydrolysis reaction ?

(1) Bakelite (2) Nylon 6,6 (3) Terylene (4) Nylon 6

निम्न बहुलकों में से कौन से बहुलक में जल अपघटन अभिक्रिया सन्निहित है ?

(1) बेकेलाइट (2) नाइलॉन 6,6 (3) टेरीलीन (4) नाइलॉन 6

Ans. **(4)**

Sol. Nylon-6 is produced by hydrolysis of ε-caprolactum followed by condensation polymerisation.

हल. नायलॉन-6 ε-केप्रोलेक्टम के जलअपघटन द्वारा इसके पश्चात् संघनन बहुलीकरण द्वारा उत्पन्न होता है।

67. Given

दिया गया है,

$E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = 1.36\ V,\ E^{\circ}_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74\ V$

$E^{\circ}_{Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}} = 1.33\ V,\ E^{\circ}_{MnO_4^-/Mn^{2+}} = 1.51\ V$

Among the following, the strongest reducing agent is :

निम्न में से प्रबलतम अपचायक है :

(1) Mn^{2+} (2) Cr^{3+} (3) Cl^- (4) Cr

Ans. **(4)**

Sol. For strongest reducing agent E°_{OP} should be maximum.

$E^{\circ}_{OP\ Cr/Cr^{+3}} = 0.74\ V$

Whereas

$E^{\circ}_{OP\ Mn^{2+}/MnO_4^-} = -1.51\ V$

$E^{\circ}_{OP\ Cr^{3+}/Cr_2O_7^{-2}} = -1.33\ V$

$E^{\circ}_{OP\ Cl^-/Cl_2} = -1.36\ V$

Sol. प्रबल अपचायक के लिए E°_{OP} अधिकतम होना चाहिए।

$E^{\circ}_{OP\ Cr/Cr^{+3}} = 0.74\ V$

जबकि

$E^{\circ}_{OP\ Mn^{2+}/MnO_4^-} = -1.51\ V$

$E^{\circ}_{OP\ Cr^{3+}/Cr_2O_7^{-2}} = -1.33\ V$

$E^{\circ}_{OP\ Cl^-/Cl_2} = -1.36\ V$

68. The Tyndall effect is observed only when following conditions are satisfied :

(a) The diameter of the dispersed particles is much smaller than the wavelength of the light used.

(b) The diameter of the dispersed particles is not much smaller than the wavelength of the light used

(c) The refractive indices of the dispersed phase and dispersion medium are almost similar in magnitude.

(d) The refractive indices of the dispersed phase and dispersion medium differ greatly in magnitude.

(1) (b) and (d) (2) (a) and (c) (3) (b) and (c) (4) (a) and (d)

टिन्डल प्रभाव तभी दिखायी पड़ेगा जब निम्न शर्तें संतुष्ट होती है–

(a) परिक्षेपित कणों का व्यास, प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्ध्य की तुलना में बहुत छोटा हो।

(b) परिक्षेपित कणों का व्यास, प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्ध्य की तुलना में बहुत छोटा नहीं हो।

(c) परिक्षेपित प्रावस्था तथा परिक्षेपण माध्यम के अपवर्तनांक परिमाण लगभग एक जैसे हो।

(d) परिक्षेपित प्रावस्था तथा परिक्षेपण माध्यम के अपवर्तनांक परिमाण बहुत भिन्न हो।

(1) (b) तथा (d) (2) (a) तथा (c) (3) (b) तथा (c) (4) (a) तथा (d)

Ans. **(1)**

Sol. Theory based

NCERT page : 139 (Surface chemistry)

Sol. सैद्धान्तिक

NCERT page : 139 (पृष्ठ रसायन)

69. In the following reactions, ZnO is respectively acting as a/an :

(a) $ZnO + Na_2O \rightarrow Na_2ZnO_2$

(b) $ZnO + CO_2 \rightarrow ZnCO_3$

(1) base and base (2) acid and acid (3) acid and base (4) base and acid

निम्न अभिक्रियाओं में, ZnO क्रमशः कार्य करेगा :

(a) $ZnO + Na_2O \rightarrow Na_2ZnO_2$

(b) $ZnO + CO_2 \rightarrow ZnCO_3$

(1) क्षारक तथा क्षारक (2) अम्ल तथा अम्ल (3) अम्ल तथा क्षारक (4) क्षारक तथा अम्ल

Ans. **(3)**

Sol. (a) $ZnO + Na_2O \longrightarrow Na_2ZnO_2$

Acidic oxide   Basic oxide

(b) $ZnO + CO_2 \longrightarrow ZnCO_3$

Basic oxide   Acidic oxide

So ZnO behave like acid in equation (a) and base in equation (b)

(a) $ZnO + Na_2O \longrightarrow Na_2ZnO_2$

अम्लीय ऑक्साइड क्षारीय ऑक्साइड

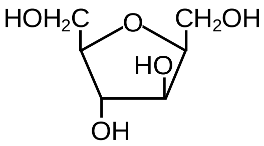
(b) $ZnO + CO_2 \longrightarrow ZnCO_3$

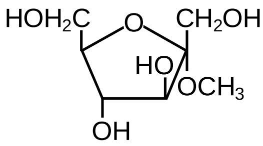
अम्लीय ऑक्साइड क्षारीय ऑक्साइड

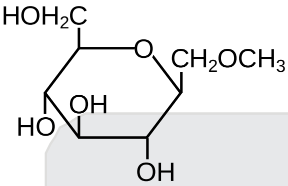
अतः ZnO समीकरण (a) में अम्ल के समान तथा समीकरण (b) में क्षार के समान व्यवहार करता है।

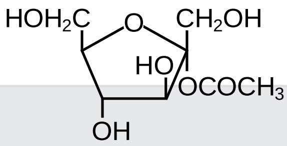
70. Whcih of the following compounds will behave as a reducing sugar in an aqueous KOH solution?

एक जलीय KOH विलयन में निम्न मे से कौन सा यौगिक एक अपचायक शर्करा के रूप मे व्यवहार करेगा?

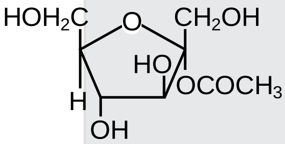
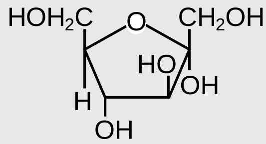
(1) 

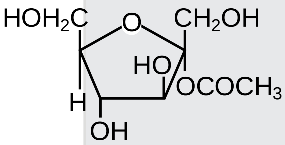
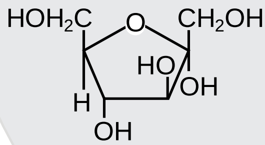
(2) 

(3) 

(4) 

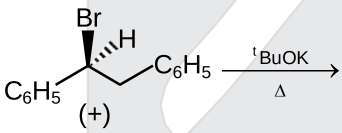
Ans. **(4)**

Sol.  on hydrolysis in aq. KOH will produce  which behave as reducing agent, due to hemiacetal group.

Sol.  जलीय KOH में जलअपघटन पर  उत्पन्न करेगा, जो हेमीएसीटेल समूह की उपस्थिति के कारण अपचायक प्रवृति का होता है।

71. The major product obtained in the following reaction is :

निम्न अभिक्रिया मे प्राप्त होने वाला मुख्य उत्पाद है



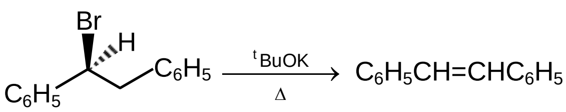
(1) $C_6H_5CH=CHC_6H_5$

(2) $(+)C_6H_5CH(O^tBu)CH_2C_6H_5$

(3) $(-)C_6H_5CH(O^tBu)CH_2C_6H_5$

(4) $(\pm)C_6H_5CH(O^tBu)CH_2C_6H_5$

Ans. **(1)**

Sol. 

It is E-2 reaction. (यह E-2 अभिक्रिया है।)

72. Which of the following species is not paramagnetic?

निम्न मे से कौन सी स्पीशीज अनुचुम्बकीय नहीं है?

(1) CO (2) O_2 (3) B_2 (4) NO

Ans. (1)

Sol. CO

No of electron in CO = 6 + 8 = 14

(i) CO $\longrightarrow \sigma 1S^2, \sigma^* 1S^2, \sigma 2S^2, \sigma^* 2S^2, \left[\pi 2P_x^2 = \pi 2P_y^2\right] \sigma 2P_z^2$

All electrons are paired so diamagnetic

(ii) $O_2 \longrightarrow \sigma 1S^2, \sigma^* 1S^2, \sigma 2S^2, \sigma^* 2S^2, \sigma 2P_z^2 \left[\pi 2P_x^2 = \pi 2P_y^2\right], \left[\pi^* 2P_x^1 = \pi^* 2P_y^1\right]$

Unpaired electron = 2 (Paramagnetic)

(iii) $B_2 \longrightarrow \sigma 1S^2, \sigma^* 1S^2, \sigma 2S^2, \sigma^* 2S^2 \left[\pi 2P_x^1 = \pi 2P_y^1\right]$ (Paramagnetic)

(iv) NO $\longrightarrow \sigma 1S^2, \sigma^* 1S^2, \sigma 2S^2, \sigma^* 2S^2, \sigma 2P_z^2 \left[\pi 2P_x^2 = \pi 2P_y^2\right], \left[\pi^* 2P_x^1 = \pi^* 2P_y^0\right]$ (Paramagnetic)

CO में इलेक्ट्रोनो की संख्या = 6 + 8 = 14

(i) CO $\longrightarrow \sigma 1S^2, \sigma^* 1S^2, \sigma 2S^2, \sigma^* 2S^2, \left[\pi 2P_x^2 = \pi 2P_y^2\right] \sigma 2P_z^2$

सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित है। अतः प्रतिचुम्बकीय है।

(ii) $O_2 \longrightarrow \sigma 1S^2, \sigma^* 1S^2, \sigma 2S^2, \sigma^* 2S^2, \sigma 2P_z^2 \left[\pi 2P_x^2 = \pi 2P_y^2\right], \left[\pi^* 2P_x^1 = \pi^* 2P_y^1\right]$

अयुग्मित इलेक्ट्रॉन = 2 (अनुचुम्बकीय)

(iii) $B_2 \longrightarrow \sigma 1S^2, \sigma^* 1S^2, \sigma 2S^2, \sigma^* 2S^2 \left[\pi 2P_x^1 = \pi 2P_y^1\right]$ (अनुचुम्बकीय)

(iv) NO $\longrightarrow \sigma 1S^2, \sigma^* 1S^2, \sigma 2S^2, \sigma^* 2S^2, \sigma 2P_z^2 \left[\pi 2P_x^2 = \pi 2P_y^2\right], \left[\pi^* 2P_x^1 = \pi^* 2P_y^0\right]$ (अनुचुम्बकीय)

73. On treatment of 100 mL of 0.1 M solution of $CoCl_3.6H_2O$ with excess $AgNO_3$; 1.2×10^{22} ions are precipitated. The complex is :

$CoCl_3.6H_2O$ के 0.1 M विलयन के 100 mL को $AgNO_3$ के आधिक्य मे अभिकृत करने पर 1.2×10^{22} आयन अवक्षेपित होते है संकुल है

(1) $[Co(H_2O)_3Cl_3].3H_2O$ (2) $[Co(H_2O)_6]Cl_3$

(3) $[Co(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$ (4) $[Co(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$

Ans. (3)

Sol. 10 millimoles of

Complex or 0.01 mol

1.2×10^{22} ions $= \dfrac{1.2 \times 10^{22}}{6 \times 10^{23}}$ mol or 0.02 mol

$$\left[Co(H_2O)_5 Cl\right]Cl_2.H_2O \xrightarrow{+AgNO_3\,(excess)} 2\ AgCl\downarrow$$

0.01 mol   0.02 mol

Sol. संकुल के 10 मिलीमोल या 0.01 मोल

1.2×10^{22} आयन $= \dfrac{1.2 \times 10^{22}}{6 \times 10^{23}}$ मोल या 0.02 मोल

$$\left[Co(H_2O)_5 Cl\right]Cl_2.H_2O \xrightarrow{+AgNO_3\,(\text{आधिक्य})} 2\ AgCl\downarrow$$

0.01 मोल   0.02 मोल

74. pK_a of a weak acid (HA) and pK_b of a weak base (BOH) are 3.2 and 3.4, respectively. The pH of their salt (AB) solution is :

एक दुर्बल अम्ल (HA) का pK_a तथा एक दुर्बल क्षारक (BOH) का pK_b क्रमशः 3.2 तथा 3.4 है। उनके लवण (AB) के विलयन का pH होगा।

(1) 6.9 (2) 7.0 (3) 1.0 (4) 7.2

Ans. **(1)**

Sol. Salt of weak acid and weak base

दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार का लवण

$$pH = \frac{1}{2}(pk_w + pK_a - pK_b)$$

$$= \frac{1}{2}(14 + 3.2 - 3.4)$$

$= 6.9$

75. The increasing order of the reactivity of the following halides for the S_N1 reaction is :

S_N1 अभिक्रिया के लिए निम्न हैलाइडों को अभिक्रियात्मकता का बढ़ता क्रम है:

$CH_3CH(Cl)CH_2CH_3$ (I) $CH_3CH_2CH_2Cl$ (II) $p–H_3CO–C_6H_4–CH_2Cl$ (III)

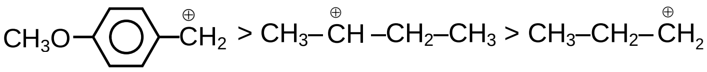
(1) (II) < (I) < (III) (2) (I) < (III) < (II) (3) (II) < (III) < (I) (4) (III) < (II) < (I)

Ans. **(1)**

Sol. Reactivity towards S_N1 reaction ∝ stability of carbocation.

S_N1 अभिक्रिया के प्रति क्रियाशीलता ∝ कार्बधनायन का स्थायित्व

II < I < III



[Stability order of carbocation]

[कार्बधनायन का स्थायित्व क्रम]

76. Both lithium and magnesium display several similar properties due to the diagonal relationship; however, the one which is incorrect, is :

(1) both form soluble bicarbonates

(2) both form nitrides

(3) nitrates of both Li and Mg yield NO_2 and O_2 on heating

(4) both form basic carbonates

विकर्ण सम्बन्ध के कारण, लीथियम तथा मैग्नीशियम दोनों कई एक जैसे गुण प्रदर्शित करते है फिर भी, वह एक जो गलत है/है :

(1) दोनों घुलनशील बाईकार्बोनेट बनाते हैं

(2) दोनो नाइट्राइड बनाते हैं

(3) लीथियम तथा मैग्नीशियम, दोनों के ही नाइट्रेट गरम करने पर NO_2 तथा O_2 देते हैं।

(4) दोनों क्षारीय कार्बोनेट बनाते हैं

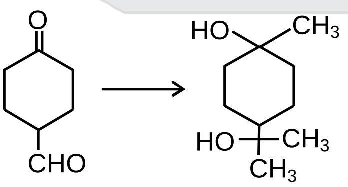
Ans. **(4)**

Sol. Carbonate of Mg is basic in nature (many times occurs as $MgCO_3.Mg(OH)_2$) but carbonate of Li is not.

Mg का कार्बोनेट क्षारीय प्रकृति का होता है (अधिकतर $MgCO_3.Mg(OH)_2$के रूप में प्राप्त होता है) लेकिन Li का कार्बोनेट क्षारीय प्रकृति का नही होता है।

77. The correct sequence of reagents for the following conversion will be :

निम्न रूपान्तरण के लिए अभिकर्मकों का सही क्रम होगा–



(1) CH_3MgBr, H^+/CH_3OH, $[Ag(NH_3)_2]^+OH^-$

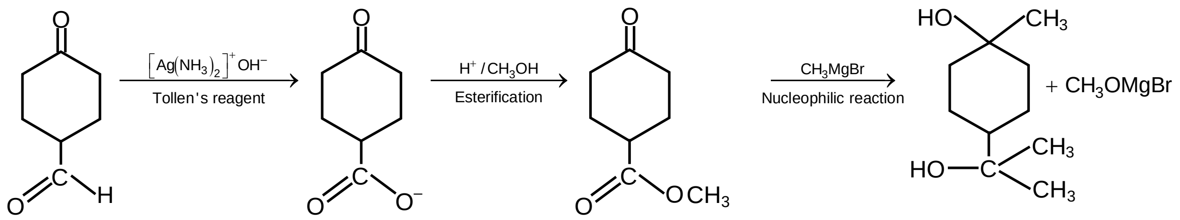
(2) CH_3MgBr, $[Ag(NH_3)_2]^+OH^-$, H^+/CH_3OH

(3) $[Ag(NH_3)_2]^+OH^-$, CH_3MgBr, H^+/CH_3OH

(4) $[Ag(NH_3)_2]^+OH^-$, H^+/CH_3OH, CH_3MgBr

Ans. **(4)**

Sol.



78. The products obtained when chlorine gas reacts with cold and dilute aqueous NaOH are :

(1) ClO_2^- and ClO_3^- (2) Cl^- and ClO^- (3) Cl^- and ClO_2^- (4) ClO^- and ClO_3^-

जब क्लोरीन गैस ठंडे एवं तनु जलीय NaOH के सथ अभिक्रिया करती है तो प्राप्त करने वाले उत्पाद होगें –

(1) ClO_2^- तथा ClO_3^- (2) Cl^- तथा ClO^- (3) Cl^- तथा ClO_2^- (4) ClO^- तथा ClO_3^-

Ans. **(2)**

Sol. $Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow Cl^- + ClO^- + Na^+ + H_2O$

Cold & dil.

Disproportionation reaction.

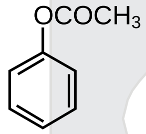
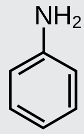
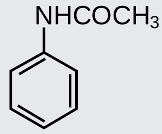
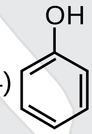
$Cl_2 + 2NaOH \longrightarrow Cl^- + ClO^- + Na^+ + H_2O$

ठंडा तथा तनु

विषमानुपातीकरण अभिक्रिया

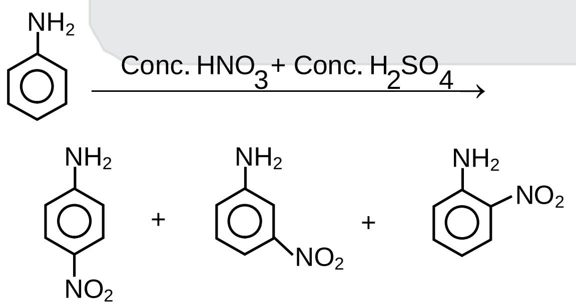
79. Which of the following compounds will form significant amount of *meta* product during mono-nitration reaction ?

मोनोनाइट्रेशन अभिक्रिया में निम्न में से कौन सा यौगिक मेटा उत्पाद की महत्वपूर्ण मात्रा उत्पन्न करेगा ?

(1)  (2)  (3)  (4) 

Ans. **(2)**

Sol.



% para = 51 % meta = 47 % ortho = 2

Reason : Aniline in acidic medium converts into anilinium ion and it is meta directing so significant amount of meta product is obtained.

कारण : ऐनिलिन अम्लीय माध्यम में ऐनिलिनियम आयन बनाता है यह मेटा निर्देशी है ओर महत्वपुर्ण मात्रा मे मेटा उत्पाद देता है।

80. 3-Methyl-pent-2-ene on reaction with HBr in presence of peroxide forms an addition product. The number of possible stereoisomers for the product is :

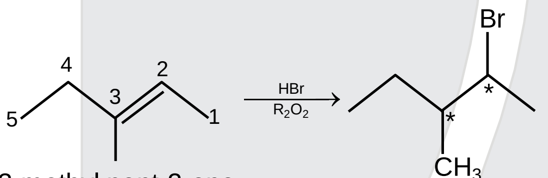
(1) Zero (2) Two (3) Four (4) Six

पराक्साइड की उपस्थिति में, 3-मेथिल-पेन्ट-2-ईन HBr के साथ अभिक्रिया करने पर एक संकलन उत्पाद बनाता है। उत्पाद के लिए सम्भव त्रिविम समावयवियों की संख्या होगी –

(1) शून्य (2) दो (3) चार (4) छः

Ans. (3)

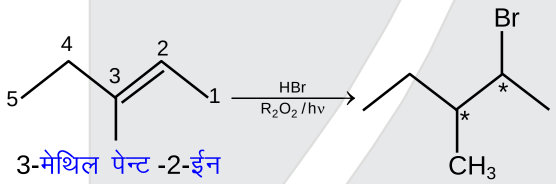
Sol.



3-methyl pent-2-ene

Total stereo centers = 2, Total stereo isomers = 4

हल.



3-मेथिल पेन्ट -2-ईन

कुल त्रिविम केन्द्र = 2, कुल त्रिविम समावयवी = 4

81. Two reactions R_1 and R_2 have identical pre-exponential factors. Activation energy of R_1 exceeds that of R_2 by 10kJ mol^{-1}. If k_1 and k_2 are rate constants for reactions R_1 and R_2 respectively at 300 K, then $\ln(k_2/k_1)$ is equal to : ($R = 8.314$ J mol^{-1} K^{-1})

दो अभिक्रियाओं, R_1 तथा R_2 के पूर्व चरघातांकी गुणक एक जैसे हैं। R_1 की सक्रियण ऊर्जा R_2 के सक्रियण ऊर्जा से 10kJ mol^{-1} ज्यादा है। यदि अभिक्रिया R_1 तथा R_2 के लिए 300 K पर दर नियतांक क्रमशः k_1 तथा k_2 हो तो $\ln(k_2/k_1)$ निम्न में से किसके बराबर होगा ?

($R = 8.314$ J mol^{-1} K^{-1})

(1) 12 (2) 6 (3) 4 (4) 8

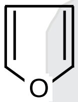
Ans. (3)

Sol. $k_1 = Ae^{-Ea_1/RT}$; $k_2 = Ae^{-(Ea_1-10)/RT}$

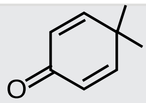
$$\ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right) = \frac{10}{RT} = \frac{10}{8.314 \times 10^{-3} \times 300} = 4$$

82. Which of the following molecules is least resonance stabilized ?

निम्न में से कौन सा अणु अनुनादिक रूप से न्यूनतम स्थायी है ?

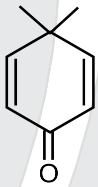
(1) 

(2)

(3) 

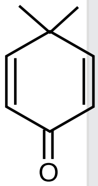
(4)

Ans. **(3)**

Sol. All are aromatic compounds except 

.

It is non aromatic so least resonance stabilised.

हल. 

के अतिरिक्त अन्य सभी ऐरोमेटिक यौगिक है।

यह नॉन ऐरोमेटिक होने के कारण अन्य की अपेक्षा कम स्थायी है।

83. The group having isoelectronic species is :

वह ग्रुप जिसमें समइलेक्ट्रॉनी स्पीशीज है, हैं –

(1) O^-, F^-, Na, Mg^+
(2) O^{2-}, F^-, Na, Mg^{2+}
(3) O^-, F^-, Na^+, Mg^{2+}
(4) O^{2-}, F^-, Na^+, Mg^{2+}

Ans. **(4)**

Sol. Isoelectronic species (समइलेक्ट्रॉनिक स्पीशीज) :

O^{2-}, F^-, Na^+, Mg^{2+} (All contain 10 electrons) (सभी में 10 इलेक्ट्रॉन उपस्थित है।)

84. The radius of the second Bohr orbit for hydrogen atom is :

(Planck's Const. h = 6.6262 × 10^{-34} Js; mass of electron = 9.1091 × 10^{-31} kg; charge of electron e = 1.60210 × 10^{-19} C; permittivity of vacuum $\in_0$ = 8.854185 × 10^{-12} $kg^{-1}m^{-3}A^2$)

हाइड्रोजन परमाणु के द्वितीय बोर कक्षा का अर्द्धव्यास होगाः

(प्लैंक स्थिरांक h = 6.6262 × 10^{-34} Js ; इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.1091 × 10^{-31} kg; इलेक्ट्रॉन का आवेश e = 1.60210 × 10^{-19} C; निर्वात का परावैद्युतांक $\in_0$ = 8.854185 × 10^{-12} $kg^{-1}m^{-3}A^2$)

(1) 4.76 Å (2) 0.529 Å (3) 2.12 Å (4) 1.65 Å

Ans. **(3)**

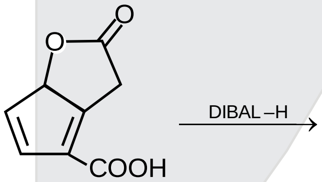
Sol. $R = 0.529 \frac{n^2}{z}$ Å

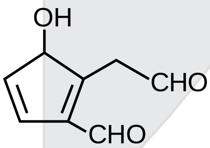
$= 0.529 \frac{2^2}{1}$ Å

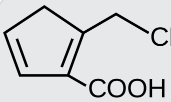
= 2.12 Å

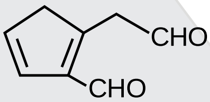
85. The major product obtained in the following reaction is :

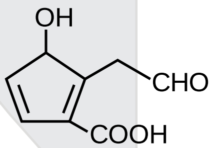
निम्न अभिक्रिया में प्राप्त मुख्य उत्पाद है:



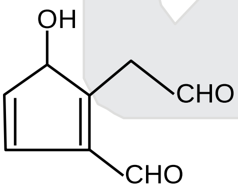
(1) 

(2) 

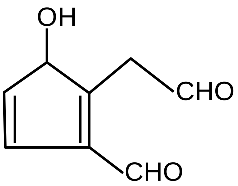
(3) 

(4) 

Ans. **(1)**

Sol. 

DIBAL–H reduces ester and carboxylic acid both into aldehyde at low temperature.

Sol. 

DIBAL–H एस्टर तथा कार्बोक्सिलिक अम्ल दोनों को कम ताप पर ऐल्डिहाइड में अपचयित करता है।

86. Which of the following reactions is an example of a redox reaction ?

निम्न मे से कौन सी अभिक्रिया अपचयोपचय (रेडॉक्स) अभिक्रिया का उदाहरण है?

(1) $XeF_2 + PF_5 \longrightarrow [XeF]^+ PF_6^-$
(2) $XeF_6 + H_2O \longrightarrow XeOF_4 + 2HF$
(3) $XeF_6 + 2H_2O \longrightarrow XeO_2F_2 + 4HF$
(4) $XeF_4 + O_2F_2 \longrightarrow XeF_6 + O_2$

Ans. **(4)**

Sol. 1, 2, 3 are non redox

In 4, O_2F_2 is oxidising agent & XeF_4 is reducing agent.

1, 2, 3 नॉन रेडॉक्स है।

4 में O_2F_2 ऑक्सीकारक है तथा XeF_4 अपचायक है।

87. A metal crystallises in a face centred cubic structure. If the edge length of its unit cell is 'a', the closest approach between two atoms in metallic crystal will be :

एक धातु फलक केन्द्रित घन संरचना में क्रिस्टलीय होता है। यदि इसके एकक सेल की कोर लम्बाई 'a' है, तो धात्विक क्रिस्टल में दो परमाणुओ के बीच सन्निकटतम दूरी होगी।

(1) $2\sqrt{2}\,a$
(2) $\sqrt{2}\,a$
(3) $\frac{a}{\sqrt{2}}$
(4) 2a

Ans. **(3)**

Sol. For FCC, $\sqrt{2}a = 4R$

So, $2R = \frac{a}{\sqrt{2}}$

FCC के लिए $\sqrt{2}a = 4R$

अतः $2R = \frac{a}{\sqrt{2}}$

88. Sodium salt of an organic acid 'X' produces effervescence with conc. H_2SO_4. 'X' reacts with the acidified aqueous $CaCl_2$ solution to give a white precipitate which decolourises acidic solution of $KMnO_4$. 'X' is :

एक कार्बनिक अम्ल का सोडियम लवण 'X' सान्द्र H_2SO_4 के साथ बुदबुदाहट देता है। 'X' अम्लीय जलीय $CaCl_2$ विलयन के साथ अभिक्रिया करता है और सफेद अवक्षेप देता है जो $KMnO_4$ के अम्लीय विलयन को रंगहीन बना देता है। 'X' है:

(1) HCOONa
(2) CH_3COONa
(3) $Na_2C_2O_4$
(4) C_6H_5COONa

Ans. **(3)**

Sol. $Na_2C_2O_4 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO + CO_2$

$Na_2C_2O_4 + CaCl_2 \longrightarrow CaC_2O_4\downarrow + 2NaCl$

$8H_2SO_4 + 5CaC_2O_4 + 2KMnO_4 \longrightarrow 5CaSO_4 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 10CO_2$

89. A water sample has ppm level concentration of following anions

$F^- = 10$; $SO_4^{2-} = 100$; $NO_3^- = 50$

The anion/anions that make/makes the water sample unsuitable for drinking is/are :

(1) both SO_4^{2-} and NO_3^- (2) only F^-

(3) only SO_4^{2-} (4) only NO_3^-

एक जल प्रतिदर्श मे पी.पी.एम (ppm) स्तर की निम्न ऋणायनों की सान्द्रता है।

$F^- = 10$; $SO_4^{2-} = 100$; $NO_3^- = 50$

वह/वे ऋणायन जो जल प्रतिदर्श को पीने के लिए अनुपयुक्त बनाता है/बनाते हैं, है/हैं:

(1) SO_4^{2-} तथा NO_3^- दोनों (2) मात्र F^-

(3) मात्र SO_4^{2-} (4) मात्र NO_3^-

Ans. **(2)**

Sol. Acceptable level

F^- upto 1PPM

NO_3^- upto 50 PPM

SO_4^{2-} upto 500 PPM

अनुकूल स्तर

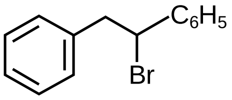
F^- 1PPM तक

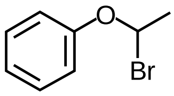
NO_3^- 50 PPM तक

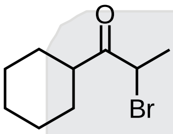
SO_4^{2-} 500 PPM तक

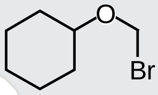
90. Which of the following, upon treatment with tert-BuONa followed by addition of bromine water, fails to decolourize the colour of bromine ?

निम्न मे से कौन tert-BuONa के साथ अभिकृत करने तथा ब्रोमीन जल के मिलाने पर, ब्रोमीन के रंग को रंगहीन करने में असमर्थ होता है?

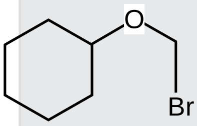
(1) 

(2) 

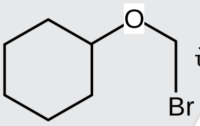
(3) 

(4) 

Ans. **(4)**

Sol. With 

, alkene can not be produced with t-BuONa. Hence the product will not decolourise the bromine water.

हल. t-BuONa के साथ 

ऐल्कीन नही देता है अतः उत्पाद ब्रोमीन जल को रंगहीन करने में असमर्थ है।

Resonance®
Educating for better tomorrow

Announces

VIVEK

A COMPACT COURSE (CC) of 5 WEEKS*

Short-term Classroom Contact Program (SCCP)

Target: JEE (Advanced) 2017

Compact with Impact...

Course Starts: 10.04.2017

Course Ends: 13.05.2017

Course Duration: 5 Weeks

Medium: English & Hindi

COURSE HIGHLIGHTS

- Classroom Teaching
- Compiled & Printed Classroom Lecture Notes
- Periodic Tests (Once in a Week)
- Test Discussion Class
- Material Discussion Class
- Open Test (OT) & JEE Preparatory Tests (JPTs)

Toll Free: 1800 258 5555 | Visit us: www.resonance.ac.in