

Date: 18/05/2025



Aakash

Medical | IIT-JEE | Foundations

Corporate Office : AESL, 3rd Floor, Incuspaze Campus-2, Plot-13, Sector-18, Udyog Vihar,
Gurugram, Haryana-122015

Time : 3 hrs.

Answers & Solutions

Max. Marks: 180

for

JEE (Advanced)-2025 (Paper-1)

PART-I : MATHEMATICS

खंड 1 (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में चार (04) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही सही उत्तर है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर से संबंधित विकल्प को चुनिए।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा:

पूर्ण अंक	:	+3	यदि सिर्फ सही विकल्प ही चुना गया है।
शून्य अंक	:	0	यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक	:	-1	अन्य सभी परिस्थितियों में

1. मान लीजिए कि \mathbb{R} सभी वास्तविक संख्याओं (real numbers) के समुच्चय (set) को दर्शाता है। मान लीजिए कि $i \in \{1, 2, 3\}$ के लिए $a_i, b_i \in \mathbb{R}$ हैं। फलनों (functions) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, और $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ को

$$f(x) = a_1 + 10x + a_2x^2 + a_3x^3 + x^4,$$

$$g(x) = b_1 + 3x + b_2x^2 + b_3x^3 + x^4,$$

$$h(x) = f(x+1) - g(x+2).$$

द्वारा परिभाषित कीजिए। यदि प्रत्येक $x \in \mathbb{R}$ के लिए $f(x) \neq g(x)$ है, तब $h(x)$ में x^3 का गुणांक (coefficient) है

- | | |
|--------|--------|
| (A) 8 | (B) 2 |
| (C) -4 | (D) -6 |

उत्तर (C)

Aakashians Rise High in **JEE (Main) 2025**

SHREYAS LOHIA AIR 6 100 Marks Uttar Pradesh Topper	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Marks Uttar Pradesh Topper	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Marks Telangana Topper	HARSH JHA AIR 23 100 Marks Bihar (NEET) Topper	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Marks Uttar Pradesh Topper	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Marks Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Marks Uttar Pradesh Topper	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Marks Uttar Pradesh Topper	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Marks Uttar Pradesh Topper	YASH KUMAR AIR 76 100 Marks Uttar Pradesh Topper	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Marks Uttar Pradesh Topper	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Marks Uttar Pradesh Topper

*Aakash Invictus Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020 ALL INDIAN FEMALE TOPPER	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIAN FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-34 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIAN FEMALE TOPPER
--	---	---

हल $f(x+1) = a_1 + 10(x+1) + a_2(x+1)^2 + a_3(x+1)^3 + (x+1)^4$

$f(x+1) = a_3 + 4$ में x^3 का गुणांक

$g(x+2) = b_1 + 3(x+2) + b_2(x+2)^2 + b_3(x+2)^3 + (x+2)^4$

$g(x+2) = b_3 + 8$ में x^3 का गुणांक

$\Rightarrow h(x) = f(x+1) - g(x+2)$ में x^3 का गुणांक

$a_3 + 4 - b_3 - 8 = a_3 - b_3 - 4$ है

लेकिन $f(x) \neq g(x) \forall x$

$\Rightarrow f(x) - g(x) \neq 0$

$\Rightarrow f(x) - g(x) = 0$ का कोई वास्तविक मूल नहीं है

$(a_1 - b_1) + 7x + (a_2 - b_2)x^2 + (a_3 - b_3)x^3 = 0$ का कोई वास्तविक मूल नहीं है

$\Rightarrow a_3 - b_3 = 0$

$\Rightarrow h(x)$ में x^3 का गुणांक = -4

विकल्प (C) सही है।

2. तीन विद्यार्थियों S_1, S_2 , और S_3 को एक सवाल (problem) हल करने के लिए दिया जाता है। निम्नलिखित घटनाओं (events) पर विचार कीजिये:

U : S_1, S_2 , और S_3 में से कम से कम एक, इस सवाल को हल कर सकता है,

V : S_1 सवाल को हल कर सकता है, जब यह ज्ञात है कि S_2 और S_3 में से कोई भी सवाल को हल नहीं कर सकता है,

W : S_2 सवाल को हल कर सकता है और S_3 सवाल को हल नहीं कर सकता है,

T : S_3 सवाल को हल कर सकता है।

किसी घटना E के लिए, मान लीजिए कि $P(E)$, घटना E की प्रायिकता (probability) को दर्शाता है। यदि

$$P(U) = \frac{1}{2}, P(V) = \frac{1}{10}, \text{ और } P(W) = \frac{1}{12}$$

हैं, तब, $P(T)$ बराबर है

(A) $\frac{13}{36}$

(B) $\frac{1}{3}$

(C) $\frac{19}{60}$

(D) $\frac{1}{4}$

उत्तर (A)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Overall

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
---	--	--

हल माना कि $\left. \begin{aligned} P(S_1) &= a \\ P(S_2) &= b \\ P(S_3) &= c \end{aligned} \right\}$, इन्हें स्वतंत्र रूप से हल करने पर

$$U = S_1 \cup S_2 \cup S_3 \Rightarrow U^c = (\bar{S}_1 \cap \bar{S}_2 \cap \bar{S}_3)$$

$$\Rightarrow P(U) = 1 - P(U^c) = 1 - [(1-a)(1-b)(1-c)] = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow (1-a)(1-b)(1-c) = \frac{1}{2}$$

$$P(V) = P\left(\frac{S_1}{S_2 \cap S_3}\right) = \frac{P(S_1 \cap \bar{S}_2 \cap \bar{S}_3)}{P(\bar{S}_2 \cap \bar{S}_3)} = P(S_1) = a = \frac{1}{10}$$

$$P(W) = P(S_2 \cap \bar{S}_3) = b(1-c) = \frac{1}{12}$$

$$\left(1 - \frac{1}{10}\right)(1-b)(1-c) = \frac{1}{2} \Rightarrow (1-b)(1-c) = \frac{5}{9}$$

$$\frac{b}{1-b} = \frac{1}{12} \times \frac{9}{5} = \frac{3}{20} \Rightarrow b = \frac{3}{23}$$

$$\frac{3}{23}(1-c) = \frac{1}{12} \Rightarrow 1-c = \frac{23}{36}$$

$$\Rightarrow c = \frac{13}{36}$$

$$P(T) = P(S_3) = c = \frac{13}{36}$$

3. मान लीजिए कि \mathbb{R} सभी वास्तविक संख्याओं (real numbers) के समुच्चय (set) को दर्शाता है। फलन (function) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ को

$$f(x) = \begin{cases} 2 - 2x^2 - x^2 \sin \frac{1}{x} & \text{यदि } x \neq 0, \\ 2 & \text{यदि } x = 0, \end{cases}$$

द्वारा परिभाषित कीजिये। तब निम्नलिखित कथनों में से कौन सा एक कथन सत्य है?

- (A) $x = 0$ पर, फलन f अवकलनीय (differentiable) नहीं है
 (B) एक धनात्मक वास्तविक संख्या (positive real number) δ इस प्रकार है कि अंतराल (interval) $(0, \delta)$ में फलन f एक हासमान फलन (decreasing function) है
 (C) किसी भी धनात्मक वास्तविक संख्या (positive real number) δ के लिए अंतराल (interval) $(-\delta, 0)$ में फलन f एक वर्धमान फलन (increasing function) नहीं है
 (D) $x = 0$, फलन f का एक स्थानीय निम्नतम का बिंदु (point of local minima) है।

उत्तर (B)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 All India Topper 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 All India Topper 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 All India Topper 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 All India Topper 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 All India Topper 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

$$\text{हल } f(x) = \begin{cases} 2 - 2x^2 - x^2 \sin \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 2 & x = 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2 = f(0) \quad \therefore f(x) \text{ सतत है}$$

$$f'(0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h) - f(0)}{h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 - 2h^2 - h^2 \sin\left(\frac{1}{h}\right) - 2}{h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{-2h - h \sin\left(\frac{1}{h}\right)}{1} = 0$$

$$\therefore f'(0) = 0$$

$\therefore f(x)$, $x = 0$ पर अवकलनीय है

$$\text{RHD} = \lim_{h \rightarrow 0^+} -h \left(2 + \sin\left(\frac{1}{h}\right) \right) < 0$$

$$\text{LHD} = \lim_{h \rightarrow 0^-} -h \left(2 + \sin\left(\frac{1}{h}\right) \right) > 0$$

$\therefore x = 0$ उच्चिष्ठ बिन्दु है

$\therefore (0, \delta)$ में फलन ह्रासमान है ($\delta > 0$)

विकल्प (B) सही है

$(-\delta, 0)$ में फलन वर्धमान होगा ($\delta > 0$)

विकल्प (C) गलत है

4. आव्यूह (matrix)

$$P = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

पर विचार कीजिए। मान लीजिए कि किसी आव्यूह X के परिवर्त (transpose) को X^T द्वारा दर्शाया जाता है। तब पूर्णांक प्रविष्टियों (integer entries) वाले 3×3 व्युत्क्रमणीय आव्यूहों (invertible matrices) Q , जिनके लिए

$$Q^{-1} = Q^T \text{ और } PQ = QP$$

हैं, की संख्या है

(A) 32

(B) 8

(C) 16

(D) 24

उत्तर (C)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haranya Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Overall

*Aakash Invicta Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

हल चूंकि $PQ = QP$

$$\therefore \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2a & 2b & 2c \\ 2d & 2e & 2f \\ 3g & 3h & 3i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2a & 2b & 3c \\ 2d & 2e & 3f \\ 2g & 2h & 3i \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow c = 0, f = 0, h = 0, g = 0$$

$$\text{यहाँ प्राप्त होता है } Q = \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ 0 & 0 & e \end{bmatrix}$$

दिया गया है कि $QQ^T = I$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ 0 & 0 & i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & c & 0 \\ b & d & 0 \\ 0 & 0 & i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} a^2 + b^2 & ac + bd & 0 \\ ac + bd & c^2 + d^2 & 0 \\ 0 & 0 & i^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 = 1, ac + bd = 0, c^2 + d^2 = 1, i^2 = 1$$

स्थिति I: $(a, b) = (0, 1)$ या $(0, -1)$, $(c, d) = (1, 0)$ या $(-1, 0)$

स्थिति II: $(a, b) = (1, 0)$ या $(-1, 0)$, $(c, d) = (0, 1)$ या $(0, -1)$

फलस्वरूप कुल संभावित $Q = 16$

खंड 2 (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में **तीन (03)** प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए **चार** विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से **एक या एक से अधिक** विकल्प सही उत्तर है (हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर (उत्तरों) से संबंधित विकल्प (विकल्पों) को चुनिए।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का **मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा:**

पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और दोनों चुने हुए विकल्प सही विकल्प हैं।

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

आंशिक अंक	: +1	यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प एक सही विकल्प है।
शून्य अंक	: 0	यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक	: -2	अन्य सभी परिस्थितियों में।

5. मान लीजिए कि L_1 समीकरणों (equations)

$$2x + 3y + z = 4 \text{ and } x + 2y + z = 5.$$

द्वारा दिये गये समतलों (plane) की प्रतिच्छेदन रेखा (line of intersection) है। मान लीजिए कि L_2 वह रेखा है जो बिंदु $P(2, -1, 3)$ से गुजरती है और L_1 के समांतर (parallel) है। मान लीजिए कि M , समीकरण

$$2x + y - 2z = 6$$

द्वारा दिये गये समतल (plane) को दर्शाता है। मान लीजिए कि रेखा L_2 , समतल M से बिंदु Q पर मिलती है। मान लीजिए कि P से समतल M पर डाले गये लंब का पाद (foot of the perpendicular) R है।

तब निम्नलिखित कथनों में से कौन सा (से) सत्य है (हैं)?

(A) रेखाखंड (line segment) PQ की लंबाई $9\sqrt{3}$ है

(B) रेखाखंड (line segment) QR की लंबाई 15 है

(C) त्रिभुज ΔPQR का क्षेत्रफल (area) $\frac{3}{2}\sqrt{234}$ है

(D) रेखाखंडों (line segments) PQ और PR के बीच का न्यूनकोण (acute angle) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)$ है

उत्तर (A, C)

हल $L_1 : 2x + 3y + z = 4$

$$x + 2y + z = 5$$

\therefore मानक रूप में रेखा L_1 है

$$\frac{x+7}{1} = \frac{y-6}{-1} = \frac{z}{1}$$

तथा रेखा L_2 का समीकरण है:

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

समतल M का समीकरण : $2x + y - 2z = 6$

माना कि Q के निर्देशांक = $(\lambda + 2, -\lambda - 1, \lambda + 3)$

$\therefore Q$ समतल M पर स्थित है

$$\therefore \lambda = -9$$

$\therefore Q$ के निर्देशांक = $(-7, 8, -6)$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Overall

*Aakash Invicta Contact Program

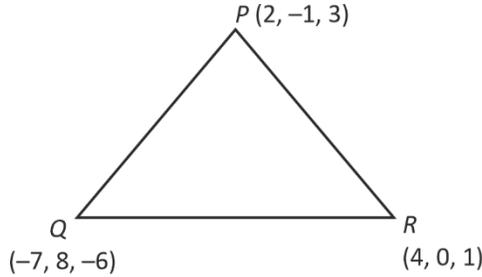
OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

लंबपाद $R(x_1, y_1, z_1)$ के लिए

$$\frac{x_1 - 2}{2} = \frac{y_1 + 1}{1} = \frac{z_1 - 3}{-2} = \frac{-(4 - 1 - 6 - 6)}{9}$$

$\therefore R$ के निर्देशांक = (4, 0, 1)



$\therefore PQ = 9\sqrt{3}$ इकाई

$QR = \sqrt{234}$ इकाई

$PR = 3$ इकाई

माना कि PQ तथा PR के मध्य न्यून कोण θ है, तब

$$\cos \theta = \frac{1}{3\sqrt{3}} \text{ तथा } \sin \theta = \sqrt{\frac{26}{27}}$$

ΔPQR का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \cdot PQ \cdot PR \cdot \sin \theta = \frac{3}{2} \sqrt{234}$ वर्ग इकाई

6. मान लीजिए कि \mathbb{N} सभी प्राकृत संख्याओं (natural numbers) के समुच्चय (set) को दर्शाता है, और \mathbb{Z} सभी पूर्णाकों (integers) के समुच्चय को दर्शाता है। फलनों (functions) $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$ और $g: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{N}$ जो

$$f(n) = \begin{cases} (n+1)/2 & \text{यदि } n \text{ विषम (odd) है,} \\ (4-n)/2 & \text{यदि } n \text{ सम (even) है,} \end{cases}$$

और

$$g(n) = \begin{cases} 3+2n & \text{यदि } n \geq 0 \text{ है,} \\ -2n & \text{यदि } n < 0 \text{ है,} \end{cases}$$

द्वारा परिभाषित हैं, पर विचार कीजिए। सभी $n \in \mathbb{N}$ के लिए $(g \circ f)(n) = g(f(n))$, और सभी $n \in \mathbb{Z}$ के लिए $(f \circ g)(n) = f(g(n))$ परिभाषित कीजिए।

तब निम्नलिखित कथनों में से कौन सा (से) सत्य है (हैं)?

- (A) $g \circ f$ एकैकी (one-one) नहीं है और $g \circ f$ आच्छादक (onto) भी नहीं है
- (B) $f \circ g$ एकैकी (one-one) नहीं है परन्तु $f \circ g$ आच्छादक (onto) है
- (C) g एकैकी (one-one) है और g आच्छादक (onto) भी है
- (D) f एकैकी (one-one) नहीं है परन्तु f आच्छादक (onto) है

उत्तर (A, D)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 All India Topper 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 All India Topper 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 All India Topper 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 All India Topper 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 All India Topper 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

$$\text{हल } f(n) = \begin{cases} \frac{n+1}{2}, & n=2k+1 \\ \frac{4-n}{2}, & n=2k \end{cases} = \begin{cases} k+1 & k \in \mathbb{N} \cup \{0\} \\ 2-k, & k \in \mathbb{N} \end{cases}$$

$k=0$ पर, $f(1) = 1 = f(2) = 1 \Rightarrow f$ एकैकी नहीं है

$2-k$, सभी पूर्णाकों $\{1, 0, -1, \dots\}$ पर है

$k+1$, $\{1, 2, 3, \dots\}$ पर है

$\Rightarrow f(n)$ में सभी पूर्णांक स्थित हैं $\Rightarrow f(n)$ आच्छादक है लेकिन एकैकी नहीं

$$g(n) = \begin{cases} 3+2n, & n \geq 0 \\ -2n, & n < 0 \end{cases}$$

ध्यान दीजिए कि $1 \notin g(x)$ का परिसर चूंकि $3+2n \neq 1, n \geq 0$

तथा $-2n \neq 1, n < 0$

$\Rightarrow g(n)$ आच्छादक नहीं है

$$g(f(n)) = \begin{cases} 3+2f(n), & f(n) \geq 0 \\ -2f(n), & f(n) < 0 \end{cases} = \begin{cases} 3+2\left(\frac{n+1}{2}\right), & n=2k+1 \\ 3+2\left(\frac{4-n}{2}\right), & n=2k \end{cases}$$

$$= \begin{cases} n+4 & n=2k+1 \\ 7-n, & n=2k \end{cases}$$

$g(f(n))$ सदैव विषम है \Rightarrow आच्छादक नहीं

$g(f(1)) = 5 = g(f(2)) \Rightarrow 0$ पर एकैकी नहीं

$$f(g(n)) = \begin{cases} \frac{g(n)+1}{2}, & g(n) \text{ विषम प्राकृत है} \\ \frac{4-g(n)}{2}, & g(n) \text{ सम प्राकृत है} \end{cases} = \begin{cases} n+2, & n \geq 0 \\ n+2, & n < 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow (n+2) \forall n \Rightarrow f(g(n))$ एकैकी है

7. मान लीजिए कि \mathbb{R} सभी वास्तविक संख्याओं (real numbers) के समुच्चय को दर्शाता है। मान लीजिए कि $z_1 = 1 + 2i$ और $z_2 = 3i$ दो सम्मिश्र संख्याएँ (complex numbers) हैं, जहाँ $i = \sqrt{-1}$ है। मान लीजिए कि

$$S = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} : |x + iy - z_1| = 2|x + iy - z_2|\}$$

है।

तब निम्नलिखित कथनों में से कौन सा (से) सत्य है (हैं)?

- (A) S एक वृत्त (circle) है, जिसका केंद्र (centre) $\left(-\frac{1}{3}, \frac{10}{3}\right)$ है
- (B) S एक वृत्त (circle) है, जिसका केंद्र (centre) $\left(\frac{1}{3}, \frac{8}{3}\right)$ है
- (C) S एक वृत्त (circle) है, जिसकी त्रिज्या (radius) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ है
- (D) S एक वृत्त (circle) है, जिसकी त्रिज्या (radius) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ है

उत्तर (A, D)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haranya Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

हल $|x + iy - (1 + 2i)| = 2|x + iy - (3i)|$

$$\Rightarrow |x - 1 + (y - 2)i| = 2|x + (y - 3)i|$$

$$\Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + (y-2)^2} = 2\sqrt{x^2 + (y-3)^2}$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y-2)^2 = 4(x^2 + (y-3)^2)$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5 = 4(x^2 + y^2 - 6y + 9)$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 3y^2 + 2x - 20y + 31 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + \frac{2x}{3} - \frac{20y}{3} + \frac{31}{3} = 0$$

$$\Rightarrow \text{केंद्र} \equiv \left(\frac{-1}{3}, \frac{10}{3}\right)$$

$$\text{त्रिज्या} = \sqrt{\left(\frac{-1}{3}\right)^2 + \left(\frac{10}{3}\right)^2} - \frac{31}{3} = \sqrt{\frac{8}{9}}$$

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

खंड 3 (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में छह (06) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर प्रविष्ट करने के लिए निर्दिष्ट स्थान पर माउज़ (MOUSE) और ऑन-स्क्रीन (ON-SCREEN) वर्चुअल न्यूमेरिक कीपैड (VIRTUAL NUMERIC KEYPAD) का उपयोग करके उत्तर का सही संख्यात्मक मान प्रविष्ट करें।
- यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो मान को दो (02) दशमलव स्थानों तक समेटें/शुन्यांत (TRUNCATE/ROUND-OFF) करें।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा:
पूर्ण अंक : +4 यदि निर्दिष्ट स्थान पर केवल सही संख्यात्मक मान प्रविष्ट किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

8. मान लीजिए कि समुच्चय (set) $\{a, b, c, d, e, f\}$ पर उन सभी संबंधों (relations) R , जो स्वतुल्य (reflexive) और सममित (symmetric) हैं, तथा जिनमें ठीक (exactly) 10 अवयव (element) हैं, के समुच्चय को S से दर्शाया जाता है।
तब S में अवयवों की संख्या (number of elements) _____ है।

उत्तर (105.00)

हल माना कि $A = \{a, b, c, d, e, f\}$

$$R \subset A \times A, R \text{ स्वतुल्य है, } \Rightarrow (x, x) \in R \forall x \in R$$

$$\Rightarrow {}^6C_1 \Rightarrow 6 \text{ अवयव}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 All India Topper	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 All India Topper	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 All India Topper	HARSH JHA AIR 23 100 All India Topper	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 All India Topper	AMOGH BANSAL AIR 29 100 All India Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 All India Topper	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 All India Topper	DISHAANTH BASU AIR 50 100 All India Topper	YASH KUMAR AIR 76 100 All India Topper	ADITYA KUMAR AIR 79 100 All India Topper	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 All India Topper

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom AIR 1 JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

यहाँ 4 अवयवों की आवश्यकता है लेकिन चूंकि R सममित है, यहाँ युग्म (α, β) तथा (γ, δ) की आवश्यकता है जबकि

$$(\alpha, \beta) \in R \text{ तथा } (\gamma, \delta) \Rightarrow (\beta, \alpha) \in R \text{ तथा } (\delta, \gamma) \in R$$

\Rightarrow यहाँ निम्न युग्मों के चयन की आवश्यकता है

$$(\alpha, \beta) \text{ तथा } (\gamma, \delta)$$

\Rightarrow कुल अक्रमित युग्म

$$\Rightarrow {}^6C_2 = 15 \text{ युग्म}$$

इनमें से यहाँ दो युग्मों की आवश्यकता है

$$\Rightarrow {}^{15}C_2 = \frac{15 \times 14}{2} = 105$$

9. मान लीजिए कि XY -तल (XY -plane) में किन्हीं दो बिंदुओं M और N के लिए, M से N तक के सदिश (vector) को \overline{MN} से दर्शाया जाता है, तथा शून्य सदिश को $\vec{0}$ से दर्शाया जाता है। मान लीजिए कि XY -तल में P, Q और R , तीन भिन्न बिंदु हैं।

मान लीजिए कि S , त्रिभुज (triangle) ΔPQR के आंतरिक भाग (inside) में इस प्रकार का एक बिंदु है कि

$$\overline{SP} + 5\overline{SQ} + 6\overline{SR} = \vec{0}$$

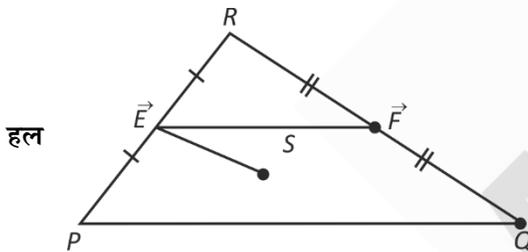
है। मान लीजिए कि E और F , क्रमशः (respectively) PR और QR के मध्यबिंदु (mid-points) हैं। तब

रेखाखंड (line segment) EF की लंबाई

रेखाखंड (line segment) ES की लंबाई

का मान _____ है।

उत्तर (01.20)



$$\overline{SP} + 5\overline{SQ} + 6\overline{SR} = \vec{0}$$

$$\vec{P} - \vec{S} + 5(\vec{Q} - \vec{S}) + 6(\vec{R} - \vec{S}) = \vec{0}$$

$$\vec{P} + 5\vec{Q} + 6\vec{R} - 12\vec{S} = \vec{0}$$

$$|\overline{EF}| = \frac{1}{2}|\overline{PQ}| = |\vec{F} - \vec{E}| = \left| \frac{\vec{Q} + \vec{R}}{2} - \frac{\vec{R} + \vec{P}}{2} \right| = \left| \frac{\vec{P} - \vec{Q}}{2} \right|$$

$$|\overline{ES}| = |S - \vec{E}| = \left| \frac{\vec{P} + \vec{R}}{2} - \vec{S} \right|$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 Haranya Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	---	---

$$= \left| \frac{\vec{P} + \vec{R}}{2} - \left(\frac{\vec{P} + 5\vec{Q} + 6\vec{R}}{12} \right) \right|$$

$$= \left| \frac{6\vec{P} + 6\vec{R} - \vec{P} - 5\vec{Q} - 6\vec{R}}{12} \right| = \left| \frac{5\vec{P} - 5\vec{Q}}{12} \right|$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{EF}|}{|\vec{ES}|} = \frac{\frac{5}{12} |\vec{P} - \vec{Q}|}{\frac{5}{10} |\vec{P} - \vec{Q}|} = \frac{6}{5} = \frac{12}{10} = 0.120$$

10. मान लीजिए कि S , उन सभी सात अंकों वाली संख्याओं (numbers) का समुच्चय (set) है जो अंकों 0, 1 और 2 से बनायी जा सकती हैं। उदाहरण के लिए, S में संख्या 2210222 है, परन्तु में S संख्या 0210222 नहीं है।

तब S में ऐसे सभी अवयवों (elements) x , जिसमें अंकों 0 और 1 में से कम से कम एक अंक ठीक (exactly) दो बार आता है, की संख्या _____ है।

उत्तर (762.00)

हल A : 0 ठीक दो बार

B : 1 ठीक दो बार

C : 0 तथा 1 ठीक दो बार

$$\Rightarrow n(A) = {}^6C_2 \cdot 2^5 \quad [0 \text{ सबसे बायाँ अंक नहीं हो सकता है}]$$

$$= 480$$

B : (1 सबसे बाएँ स्थान पर है) \cup (1 सबसे बाएँ स्थान पर नहीं है)

$$= {}^6C_1 \cdot 2^5 + {}^6C_2 \cdot 2^4 = 432$$

C : 0011222, मान्य 7 अंक वाली संख्या की संख्या

$$\Rightarrow \frac{7!}{3!2!2!} - \frac{6!}{3!2!} = 150$$

$$\Rightarrow \text{कुल संख्याएँ} = 480 + 432 - 150$$

$$\Rightarrow 762$$

11. मान लीजिए कि α और β वह वास्तविक संख्याएँ (real numbers) हैं कि

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^3} \left(\alpha \int_0^x \frac{1}{1-t^2} dt + \beta x \cos x \right) = 2$$

हैं तब $\alpha + \beta$ का मान _____ है।

उत्तर (02.40)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 All India Topper 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 All India Topper 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 All India Topper 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 All India Topper 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 All India Topper 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 All India Topper 100 Overall
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	---	---

हल $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^3} \left(\frac{\alpha}{2} \int_0^x \frac{1}{1-t^2} dt + \beta x \cos x \right) = 2 \quad \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{रूप} \right)$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\alpha}{2} \cdot \left(\frac{1}{1-x^2} \right) \cdot 1 + \beta \cos x - \beta x \sin x}{3x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{2} + \beta = 0$$

पुनः अवकलन करने पर,

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\alpha}{2} (-1)(1-x^2)^{-2} (-2x) - \beta \sin x - \beta \sin x - \beta x \cos x}{6x}$$

पुनः अवकलन करने पर,

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\alpha(-2)(1-x^2)^{-3}(-2x)^2 + \alpha(1-x^2)^{-2} - 2\beta \cos x - \beta \cos x + \beta x \sin x}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha - 2\beta - \beta}{6} = 2$$

$$\Rightarrow \alpha - 3\beta = 12$$

$$\alpha + 2\beta = 0$$

$$-5\beta = 12$$

$$\beta = \frac{-12}{5} \text{ \& } \alpha = \frac{24}{5}$$

$$\alpha + \beta = \frac{12}{5} = 2.40$$

12. मान लीजिए कि \mathbb{R} सभी वास्तविक संख्याओं (real numbers) के समुच्चय (set) को दर्शाता है। मान लीजिए कि $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक इस प्रकार का फलन (function) है कि सभी $x \in \mathbb{R}$ के लिए $f(x) > 0$ है, और सभी $x, y \in \mathbb{R}$ के लिए $f(x+y) = f(x)f(y)$ है।

मान लीजिए कि वास्तविक संख्याएँ a_1, a_2, \dots, a_{50} एक समांतर श्रेणी (arithmetic progression) में हैं। यदि $f(a_{31}) = 64 f(a_{25})$ है, और

$$\sum_{i=1}^{50} f(a_i) = 3(2^{25} + 1),$$

है, तब

$$\sum_{i=6}^{30} f(a_i)$$

का मान _____ है।

उत्तर (96.00)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haranya Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

हल $f(x) = a^x \forall x, y \in R$

$a_r = a_1 + (r - 1)d$ {माना कि d स. श्रे. का सार्वअंतर है}

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{50} f(a_i) &= \sum_{i=1}^{50} a^{a_1+(i-1)d} \\ &= a^{a_1-d} \sum_{i=1}^{50} a^{id} = a^{a_1-d} = \frac{a^d(1-(a^d)^{50})}{1-a^d} \\ &= a^{a_1-d} \cdot \frac{a^d(1-a^{50d})}{1-a^d} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow a^{a_1} \cdot \frac{(1-a^{50d})}{1-a^d} = 3(2^{25} + 1) \quad \dots(i)$$

$$f(a_{31}) = 64f(a_{25})$$

$$\Rightarrow a^{a_1+30d} = 64 \cdot a^{a_1+24d}$$

$$\Rightarrow a^{6d} = 64 = 2^6$$

$$a^d = 2 \quad \dots(ii)$$

(i) तथा (ii) के उपयोग द्वारा

$$\Rightarrow \frac{a^{a_1}(1-2^{50})}{1-2} = 3(2^{25} + 1)$$

$$\Rightarrow a^{a_1}(2^{25} - 1)(2^{25} + 1) = 3(2^{25} + 1)$$

$$\Rightarrow a^{a_1} = \frac{3}{2^{25} - 1} \quad \dots(iii)$$

$$\text{अब, } \sum_{i=6}^{30} f(a_i) = a^{a_1-d} \sum_{i=6}^{30} a^{id} = a^{a_1-d} \cdot \frac{a^{6d}(a^{25d} - 1)}{(a^d - 1)}$$

$$= a^{a_1} \cdot (a^d)^5 \cdot \frac{(a^d)^{25} - 1}{a^d - 1}$$

$$= \frac{3}{2^{25} - 1} \times \frac{2^5 \cdot (2^{25} - 1)}{2 - 1}$$

$$= \boxed{96.00}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Overall

*Aakash Invictus Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom AIR 1 JEE (Adv.) 2020 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Tanishka Kabra 4 Year Classroom AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	--	--

13. सभी $x > 0$ के लिए, मान लीजिए कि $y_1(x)$, $y_2(x)$, और $y_3(x)$ इस प्रकार के फलन (functions) हैं जो क्रमशः

$$\begin{aligned} \frac{dy_1}{dx} - (\sin x)^2 y_1 &= 0, y_1(1) = 5, \\ \frac{dy_2}{dx} - (\cos x)^2 y_2 &= 0, y_2(1) = \frac{1}{3}, \\ \frac{dy_3}{dx} - \left(\frac{2-x^3}{x^3}\right) y_3 &= 0, y_3(1) = \frac{3}{5e}, \end{aligned}$$

को संतुष्ट करते हैं। तब

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{y_1(x)y_2(x)y_3(x) + 2x}{e^{3x} \sin(x)}$$

बराबर _____ है।

उत्तर (02.00)

हल $\frac{dy_1}{dx} - (\sin^2 x)y_1 = 0$

$$\Rightarrow \int \frac{dy_1}{y_1} = \int \sin^2 x dx$$

$$\Rightarrow \int \frac{dy_1}{y_1} = \int \frac{1 - \cos 2x}{2} dx$$

$$\Rightarrow \ln|y_1| = \frac{1}{2} \left(x - \frac{\sin 2x}{2} \right) + C_1$$

$$\Rightarrow y_1 = e^{\frac{1}{2} \left(x - \frac{\sin 2x}{2} \right) + C_1}$$

$$\because y_1(1) = 5$$

$$\Rightarrow C_1 = \ln 5 - \frac{1}{2} + \frac{\sin 2}{4}$$

$$\Rightarrow y_1 = e^{\frac{1}{2} \left(x - \frac{\sin 2x}{2} \right) + \ln 5 - \frac{1}{2} + \frac{\sin 2}{4}} \dots(1)$$

तथा $\frac{dy_2}{dx} = (\cos^2 x)y_2$

$$\Rightarrow \int \frac{dy_2}{y_2} = \int \cos^2 x dx = \int \frac{1 + \cos 2x}{2} dx$$

$$\Rightarrow \ln|y_2| = \frac{1}{2} \left(x + \frac{\sin 2x}{2} \right) + C_2$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haranya Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invicta Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

$$\therefore y_2(1) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow C_2 = -\ln 3 - \frac{1}{2} - \frac{\sin 2}{4}$$

$$\Rightarrow y_2 = e^{\frac{1}{2}\left(x + \frac{\sin 2x}{2}\right) - \ln 3 - \frac{1}{2} - \frac{\sin 2}{4}} \dots(2)$$

तथा $\frac{dy_3}{dx} = \left(\frac{2-x^3}{x^3}\right)y_3$

$$\Rightarrow \int \frac{dy_3}{y_3} = \int \left(\frac{2}{x^3} - 1\right) dx$$

$$\Rightarrow \ln|y_3| = -\frac{1}{x^2} - x + C_3$$

$$\therefore y_3(1) = \frac{3}{5e}$$

$$\Rightarrow C_3 = 1 + \ln 3 - \ln 5$$

$$\Rightarrow y_3 = e^{-\frac{1}{x^2} - x + 1 + \ln 3 - \ln 5} \dots(3)$$

समीकरण (1), (2) तथा (3) से

$$y_1(x) y_2(x) y_3(x) = e^{-\frac{1}{x^2}}$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{y_1(x) y_2(x) y_3(x) + 2x}{e^{3x} \sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{e^{-\frac{1}{x^2}} + 2x}{e^{3x} \sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\frac{1}{e^{x^2}} + 2}{e^{3x} \left(\frac{\sin x}{x}\right)}$$

$$= \frac{0+2}{1 \times 1} = 2$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} e^{-\frac{1}{x^2}} = 0$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Overall

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

खंड 4 (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में तीन (03) सूची-सुमेलन (Matching List) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में एक (01) एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Question) है।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में दो सूचियाँ हैं: सूची-I और सूची-II।
- सूची-1 में चार (04) प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R) और (S) हैं एवं सूची-II में पाँच (05) प्रविष्टियाँ (1), (2), (3), (4) और (5) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में सूची-I और सूची-II पर आधारित चार विकल्प दिए गए हैं और इन विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

14. निम्नलिखित बारंबारता बंटन (frequency distribution) पर विचार कीजिये:

मान (Value)	4	5	8	9	6	12	11
बारंबारता (Frequency)	5	f_1	f_2	2	1	1	3

मान लीजिए कि बारंबारताओं का योग 19 है और बारंबारता बंटन की माध्यिका (median) 6 है।

दिये गए बारंबारता बंटन के लिए, मान लीजिए कि α माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन (mean deviation about the mean) को दर्शाता है, β माध्यिका के सापेक्ष माध्य विचलन (mean deviation about the median) को दर्शाता है, और σ^2 प्रसरण (variance) को दर्शाता है।

सूची-I (List-I) की प्रत्येक प्रविष्टि (entry) का सूची-II (List-II) की सही प्रविष्टि से मिलान कीजिये और सही विकल्प का चयन करें।

	सूची-I		सूची-II
(P)	$7f_1 + 9f_2$ बराबर	(1)	146
(Q)	19α बराबर	(2)	47
(R)	19β बराबर	(3)	48
(S)	$19\sigma^2$ बराबर	(4)	145
		(5)	55

(A) (P) → (5) (Q) → (3) (R) → (2) (S) → (4)

(B) (P) → (5) (Q) → (2) (R) → (3) (S) → (1)

(C) (P) → (5) (Q) → (3) (R) → (2) (S) → (1)

(D) (P) → (3) (Q) → (2) (R) → (5) (S) → (4)

उत्तर (C)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Maths
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Maths

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

हल

मान (x_i)	f_i	cf	$f_i x_i$
4	5	5	20
5	f_1	$5 + f_1$	20
6	1	$6 + f_1$	6
8	f_2	$6 + f_1 + f_2$	24
9	2	$8 + f_1 + f_2$	18
11	3	$11 + f_1 + f_2$	33
12	1	$12 + f_1 + f_2$	12

$$12 + f_1 + f_2$$

$$\Sigma f_i x_i = 133$$

दिया गया है कि $12 + f_1 + f_2 = 19$

माध्यिका = 6

$$\Rightarrow f_1 + f_2 = 7$$

$$\text{माध्यिका} = \left(\frac{N+1}{2}\right)^{\text{th}} \text{ पद} = \left(\frac{19+1}{2}\right)^{\text{th}} \text{ पद} = 10^{\text{th}} \text{ पद}$$

$$\Rightarrow 6 + f_1 = 10 \Rightarrow f_1 = 4 \text{ तथा } f_2 = 3$$

$$\therefore 7f_1 + 9f_2 = 7 \times 4 + 9 \times 3$$

$$= 55 \Rightarrow P \rightarrow 5$$

$$\text{माध्य } (\bar{X}) = \frac{\Sigma f_i x_i}{\Sigma f_i} = \frac{133}{19} = 7$$

$$\begin{aligned} \text{माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन } (\alpha) &= \frac{\Sigma f_i |x_i - \bar{x}|}{\Sigma f_i} \\ &= \frac{5(3) + 4(2) + 1(1) + 3(1) + 2(2) + 3(4) + 1(5)}{19} = \frac{48}{19} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 19\alpha = 48 \quad Q \rightarrow 3$$

माध्यिका के सापेक्ष माध्य विचलन (β)

$$\begin{aligned} &= \frac{\Sigma f_i |x_i - M|}{\Sigma f_i} \\ &= \frac{5(2) + 4(1) + 1(0) + 3(2) + 2(3) + 3(5) + 1(6)}{19} \\ &= \frac{47}{19} \end{aligned}$$

$$19\beta = 47$$

$$R \rightarrow 2$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 All India Topper 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 All India Topper 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 All India Topper 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 All India Topper 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 All India Topper 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

$$\begin{aligned} \text{प्रसरण } (\sigma^2) &= \frac{\sum f_i f_i^2}{\sum f_i} - (\bar{X})^2 \\ &= \frac{5 \times 16 + 4 \times 25 + 1 \times 36 + 3 \times 64 + 2 \times 81 + 3 \times 121 + 1 \times 144}{19} - (7)^2 \\ &= \frac{1077}{19} - 49 = \frac{146}{19} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 19\sigma^2 = 146$$

$$S \rightarrow 1$$

$$P \rightarrow 5, Q \rightarrow 3, R \rightarrow 2, S \rightarrow 1$$

15. मान लीजिए कि \mathbb{R} सभी वास्तविक संख्याओं (real numbers) के समुच्चय (set) को दर्शाता है। किसी भी वास्तविक संख्या x के लिए, मान लीजिए कि x से छोटा या उसके बराबर महत्तम पूर्णांक (greatest integer less than or equal to) को $[x]$ से दर्शाते हैं। मान लीजिए कि n एक प्राकृत संख्या (natural number) को दर्शाता है।

सूची-I (List-I) की प्रत्येक प्रविष्टि (entry) का सूची-II (List-II) की सही प्रविष्टि से मिलान कीजिये और सही विकल्प का चयन करें।

	सूची-I		सूची-II
(P)	n का न्यूनतम मान (minimum value), जिसके लिए अंतराल (interval) $[1, 2]$ में फलन (function) $f(x) = \left[\frac{10x^3 - 45x^2 + 60x + 35}{n} \right]$ संतत (continuous) है, है	(1)	8
(Q)	n का न्यूनतम मान जिसके लिए, \mathbb{R} पर, $g(x) = (2n^2 - 13n - 15)(x^3 + 3x)$, $x \in \mathbb{R}$, एक वर्धमान फलन (increasing function) है, है	(2)	9
(R)	सबसे छोटी प्राकृत संख्या n , जो 5 से अधिक है और जिसके लिए $x = 3$, $h(x) = (x^2 - 9)^n (x^2 + 2x + 3)$ का एक स्थानीय निम्नतम का बिंदु (point of local minima) है, है	(3)	5
(S)	ऐसे सभी $x_0 \in \mathbb{R}$ की संख्या, कि x_0 पर $l(x) = \sum_{k=0}^4 \left(\sin \left x - k \right + \cos \left x - k + \frac{1}{2} \right \right)$, $x \in \mathbb{R}$, अवकलनीय (differentiable) नहीं है, है	(4)	6
		(5)	10

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haranya Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

- (A) (P) → (1) (Q) → (3) (R) → (2) (S) → (5)
- (B) (P) → (2) (Q) → (1) (R) → (4) (S) → (3)
- (C) (P) → (5); (Q) → (1); (R) → (4); (S) → (3)
- (D) (P) → (2); (Q) → (3); (R) → (1); (S) → (5)

उत्तर (B)

हल (P) माना कि $g(x) = 10x^3 - 45x^2 + 60x + 35$

$$g'(x) = 30(x^2 - 3x + 2) = 30(x-1)(x-2)$$

$$\begin{array}{c} + \quad - \quad + \\ \hline 1 \quad \quad 2 \end{array}$$

⇒ $g(x)$, $[1, 2]$ में हासमान है

$$\text{अब, } f(1) = \left[\frac{g(1)}{n} \right] = \left[\frac{60}{n} \right], f(2) = \left[\frac{55}{n} \right]$$

$[1, 2]$ में $f(x)$ के संतत होने के लिए इसका पूर्णांकीय मान, $n = 9$ के लिए सम्पूर्ण अंतराल में समान रहना चाहिए, $f(1) = 6, f(2) = 6$

(P) → (2)

(Q) $g'(x) = (2n^2 - 13n - 15)(3x^2 + 3)$

$$= (2n - 15)(n + 1)(3x^2 + 3) > 0$$

$$\begin{array}{c} + \quad - \quad + \\ \hline -1 \quad \quad 15/2 \end{array}$$

$g(x)$ के वर्धमान होने के लिए $\min n = 8$

⇒ $Q \rightarrow 1$ मिलान

(R) $h(x) = (x^2 - 9)^n(x^2 + 2x + 3)$

$$h(3) = 0, n > 5 \text{ के लिए}$$

$$n = 6 \text{ पर } \Rightarrow n(3 + \delta) > h(3)$$

$$n(3 - \delta) > n(3)$$

⇒ $n = 6$ के लिए $h(x)$ का $x = 3$ पर स्थानीय निम्निष्ठ है

$R \rightarrow 4$ मिलान

$$(S) f(x) = \sin|x| + \cos\left|x + \frac{1}{2}\right| + \sin|x-1| + \cos\left|x - \frac{1}{2}\right|$$

$$+ \dots + \sin|x-4| + \cos\left|x - \frac{7}{2}\right|$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

चूँकि $\sin|x-a|$, $x=a$ पर अवकलनीय नहीं है

लेकिन $\cos|x-a|$, $x=a$ पर अवकलनीय रहता है

\Rightarrow दिया गया है $l(x)$,

$x_0 = 0, 1, 2, 3, 4$ (5 बिन्दुओं) पर अवकलनीय नहीं है

(S) \rightarrow (3) मिलान

(P) \rightarrow (2) (Q) \rightarrow (1) (R) \rightarrow (4) (S) \rightarrow (3)

16. मान लीजिए कि $\vec{w} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ है, तथा \vec{u} और \vec{v} दो इस प्रकार के सदिश (vector) हैं कि $\vec{u} \times \vec{v} = \vec{w}$ और $\vec{v} \times \vec{w} = \vec{u}$ हैं। मान लीजिए कि α , β , γ , और t इस प्रकार की वास्तविक संख्याएँ (real numbers) हैं कि

$$\vec{u} = \alpha\hat{i} + \beta\hat{j} + \gamma\hat{k}, -t\alpha + \beta + \gamma = 0, \alpha - t\beta + \gamma = 0, \text{ और } \alpha + \beta - t\gamma = 0 \text{ हैं।}$$

सूची-I (List-I) की प्रत्येक प्रविष्टि (entry) का सूची-II (List-II) की सही प्रविष्टि से मिलान कीजिये और सही विकल्प का चयन करें।

	सूची -I		सूची -II
(P)	$ \vec{v} ^2$ बराबर	(1)	0
(Q)	यदि $\alpha = \sqrt{3}$ है, तब γ^2 बराबर	(2)	1
(R)	यदि $\alpha = \sqrt{3}$ है, तब $(\beta + \gamma)^2$ बराबर	(3)	2
(S)	यदि $\alpha = \sqrt{2}$ है, तब $t + 3$ बराबर	(4)	3
		(5)	5

(A) (P) \rightarrow (2) (Q) \rightarrow (1) (R) \rightarrow (4) (S) \rightarrow (5)

(B) (P) \rightarrow (2) (Q) \rightarrow (4) (R) \rightarrow (3) (S) \rightarrow (5)

(C) (P) \rightarrow (2) (Q) \rightarrow (1) (R) \rightarrow (4) (S) \rightarrow (3)

(D) (P) \rightarrow (5) (Q) \rightarrow (4) (R) \rightarrow (1) (S) \rightarrow (3)

उत्तर (A)

हल $\vec{u} \times \vec{v} = \vec{w}$ तथा $\vec{v} \times \vec{w} = \vec{u}$

$\Rightarrow \vec{u}, \vec{v}$ तथा \vec{w} परस्पर लम्बवत हैं।

$$(\vec{v} \times \vec{w}) \times \vec{v} = \vec{w}$$

$$\Rightarrow \vec{w}(\vec{v} \cdot \vec{v}) - \vec{v}(\vec{v} \cdot \vec{w}) = \vec{w}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

$$\Rightarrow \vec{w}(|\vec{v}|^2 - 1) - \vec{v}(\vec{v} \cdot \vec{w}) = \vec{0}$$

$$\Rightarrow |\vec{v}|^2 = 1 \text{ तथा } \vec{v} \cdot \vec{w} = 0$$

$$|\vec{u}||\vec{v}| = |\omega| \Rightarrow |\vec{u}| = \sqrt{6}$$

$$\vec{u} \cdot \vec{w} = 0 \Rightarrow \alpha + \beta - 2\gamma = 0$$

$$\text{तथा } -t\alpha + \beta + \gamma = 0 \quad \dots(i)$$

$$\alpha - t\beta + \gamma = 0 \quad \dots(ii)$$

$$\alpha + \beta - t\gamma = 0 \quad \dots(iii)$$

$$(ii) - (i) \Rightarrow \alpha(1+t) = (t+1)\beta$$

$$(iii) - (ii) \Rightarrow \beta(1+t) = (1+t)\gamma$$

$$\Rightarrow \alpha(1+t) = \beta(1+t) = \gamma(1+t)$$

$$\text{या तो } t = -1 \text{ या } \alpha = \beta = \gamma$$

$$\Rightarrow \sqrt{\alpha^2 + \alpha^2 + \alpha^2} = \sqrt{6}$$

$$\Rightarrow \alpha = \sqrt{2}, -t\alpha = -\alpha - \alpha$$

$$\Rightarrow t = 2$$

$$\text{चूँकि } \alpha = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow t = -1$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta + \gamma = 0$$

$$\alpha + \beta - 2\gamma = 0$$

$$\Rightarrow \gamma = 0$$

$$(Q) \rightarrow 1$$

$$\alpha + \beta = 0 \Rightarrow (\beta + \gamma) = -\alpha \Rightarrow (\beta + \gamma)^2 = \alpha^2 = 3, (R) \rightarrow 4$$

$$\Rightarrow |\vec{v}|^2 = 1 \rightarrow (P) \rightarrow 2$$

$$\text{यदि } \alpha = \sqrt{3} \Rightarrow \gamma^2 = 0 \rightarrow (Q) \rightarrow 1$$

$$\text{यदि } \alpha = \sqrt{3} \Rightarrow (\beta + \gamma)^2 = (\sqrt{3})^2 = 3, (R) \rightarrow 4$$

$$\text{यदि } \alpha = \sqrt{2}, t + 3 = (2) + 3 = 5, (S) \rightarrow 5$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Overall 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Overall 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall 100 Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

PART-II : PHYSICS

खंड 1 (अधिकतम अंक : 12)

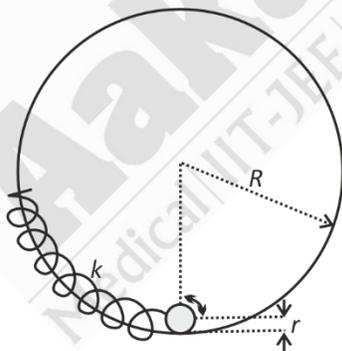
- इस खंड में चार (04) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही सही उत्तर है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर से संबंधित विकल्प को चुनिए।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. एक r त्रिज्या तथा m द्रव्यमान वाले डिस्क के केंद्र को, एक $R > r$ त्रिज्या वाले वलय (ring) के अंदर चित्रानुसार एक k कमानी स्थिरांक (spring constant) वाली कमानी (spring) से संलग्न किया गया है। कमानी के दूसरे छोर को वलय की परिधि (periphery) पर संलग्न किया गया है। वलय और डिस्क दोनों एक ही ऊर्ध्वाधर तल में हैं। डिस्क वलय की आंतरिक परिधि के अनुदिश बिना फिसले केवल लुढ़क सकती है। कमानी वलय की परिधि के अनुदिश ही हूक (Hooke) के नियमानुसार खिंच या सिकुड़ सकती है। साम्यावस्था में, डिस्क वलय की तली में है। डिस्क के साम्यावस्था से लघु विस्थापन के लिए, डिस्क के द्रव्यमान केंद्र के दोलनों (oscillations) के दोलनकाल को $T = \frac{2\pi}{\omega}$ लिखा जाता है। ω के लिए सही व्यंजक (expression) है: (g गुरुत्वीय त्वरण है)



(A) $\sqrt{\frac{2}{3} \left(\frac{g}{R-r} + \frac{k}{m} \right)}$

(B) $\sqrt{\frac{2g}{3(R-r)} + \frac{k}{m}}$

(C) $\sqrt{\frac{1}{6} \left(\frac{g}{R-r} + \frac{k}{m} \right)}$

(D) $\sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{g}{R-r} + \frac{k}{m} \right)}$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

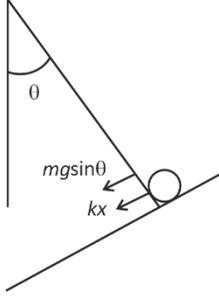
SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
---	--	--

उत्तर (A)

हल:



$$\tau = rmg \sin \theta + k(R-r)\theta r = \frac{3}{2}mr^2\alpha'$$

$$r\theta' = (R-r)\theta$$

$$\theta' = \left(\frac{R-r}{r}\right)\theta$$

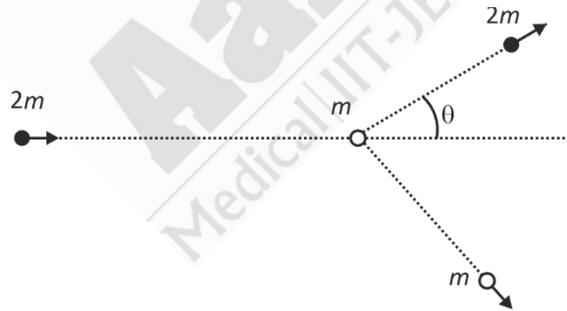
$$\alpha' = \left(\frac{R-r}{r}\right)\alpha$$

$$(rmg + k(R-r)r)\theta = \frac{3}{2}mr(R-r)\alpha$$

$$\alpha = \omega^2\theta$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2}{3} \left[\frac{k}{m} + \frac{g}{(R-r)} \right]}$$

2. एक प्रकीर्णन (scattering) प्रयोग में एक $2m$ द्रव्यमान का कण विरामावस्था में स्थित m द्रव्यमान के दूसरे कण से टकराता है। इस टक्कर (collision) को पूर्ण प्रत्यास्थ (perfectly elastic) मानते हुए, चित्रानुसार भारी कण का अधिकतम विचलन कोण (deviation angle) θ रेडियन में है :



(A) π

(B) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

(C) $\frac{\pi}{3}$

(D) $\frac{\pi}{6}$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths & Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invictus Contact Program and many more...

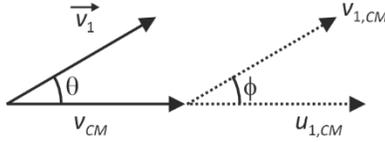
OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

उत्तर (D)

हल: टक्कर से पहले $\vec{v}_{CM} \rightarrow \rightarrow u_{1,CM}$

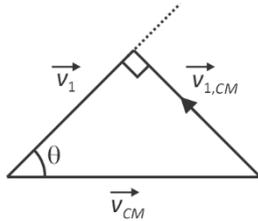
टक्कर के बाद



द्रव्यमान केंद्र के तंत्र में

चाल परिवर्तित नहीं होती है, केवल अभिविन्यास परिवर्तित होता है

θ के अधिकतम मान के लिए,



$$\vec{v}_{1,CM} \perp \vec{v}_1$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{v_{1,CM}}{v_{CM}}$$

$$v_{1,CM} = \frac{m_2 v_{12}}{m_1 + m_2} \Rightarrow \vec{v}_1 = \frac{m_2 \vec{u}_1}{m_1 + m_2}$$

$$v_{CM} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{m_1 + m_2} = \frac{m_1 \vec{u}_1}{m_1 + m_2}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \sin \theta = \frac{m}{2m}$$

$$\theta = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

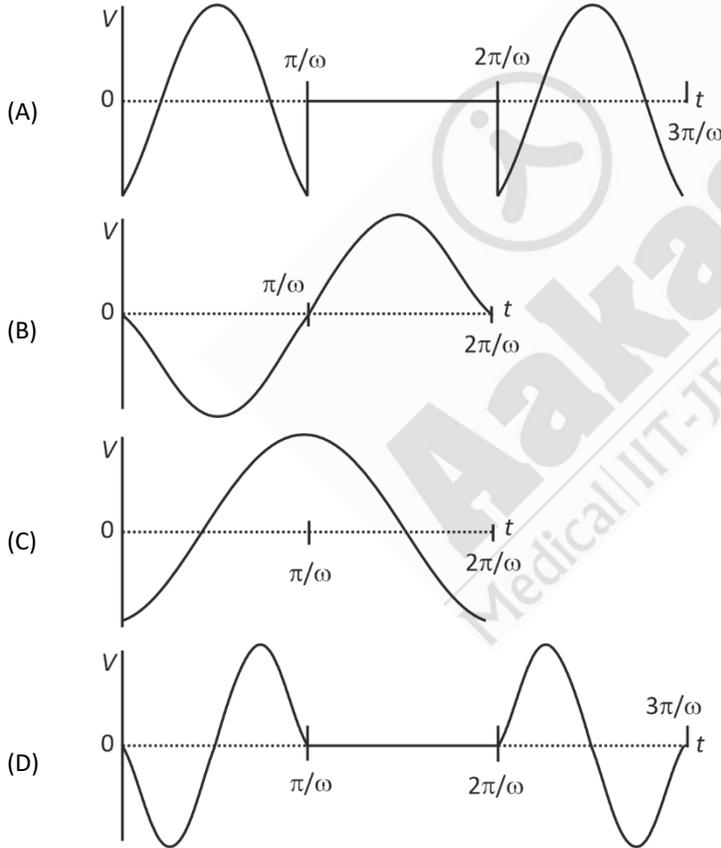
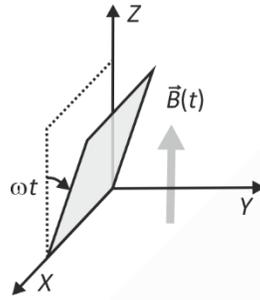
SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths & Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

3. एक वर्गाकार चालकीय पाश (conducting loop) प्रारम्भ में XZ तल में रखा है जिसके निचले किनारे को X -अक्ष के अनुदिश हिंज (hinge) किया गया है। केवल $y \geq 0$ वाले भाग (region) में एक Z -दिशा (direction) अनुदिश कालाश्रित (time dependent) चुम्बकीय क्षेत्र (magnetic field), $\vec{B}(t) = B_0(\cos \omega t)\hat{k}$, मौजूद है, जहाँ B_0 एक नियतांक है। अन्य भागों में चुम्बकीय क्षेत्र शून्य है। समय $t=0$ पर पाश चित्रानुसार दक्षिणावर्त (clockwise) दिशा ($+X$ अक्ष से देखने पर) में एक नियत कोणीय चाल ω से X -अक्ष के परितः घूर्णन (rotate) शुरू करता है। गुरुत्व और पाश के स्व-प्रेरकत्व (self-inductance) की उपेक्षा करते हुए, निम्न आरेखों (plots) में से कौन सा आरेख पाश में प्रेरित e.m.f. (V) को समय के फलन के साथ उचित रूप से निरूपित करता है:



Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

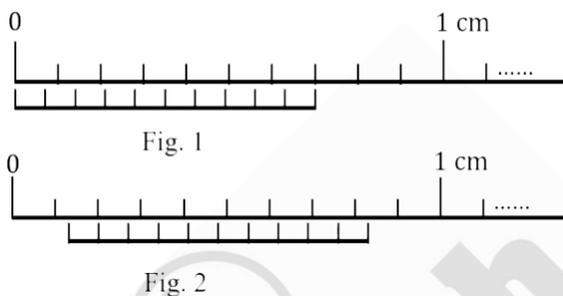
उत्तर (A)

हल: $\phi = B_0 \cos(\omega t) l^2 \sin(\omega t)$

$$\phi = \frac{B_0 l^2}{2} \sin(2\omega t)$$

$$\Sigma = \left| \frac{d\phi}{dt} \right| = B_0 \omega l^2 \cos(2\omega t) \text{ [केवल अर्ध घूर्णन के लिए]}$$

4. चित्र 1 (Fig. 1) में मापन (measurement) से पहले मुख्य पैमाने और वर्नियर (Vernier) पैमाने का विन्यास दिखाया गया है। एक नलिका (tube) के व्यास D के मापन से संगत विन्यास (configuration) चित्र 2 (Fig. 2) में दिखाया गया है। D का मापित मान है:



- (A) 0.12 cm
- (B) 0.11 cm
- (C) 0.13 cm
- (D) 0.14 cm

उत्तर (C)

हल: वर्नियर पैमाने के लिए, 10 भाग = 7 mm

1 भाग = 0.7 mm

पाठ्यांक: मुख्य पैमाना = 1 mm

वर्नियर पैमाने का 1 चिन्ह मुख्य पैमाने के भाग के संपाती है

इसलिए वर्नियर पैमाने का पाठ्यांक $(1 - 0.7 \text{ mm}) = 0.3 \text{ mm}$

इसलिए कुल पाठ्यांक = $1 + 0.3 \text{ mm} = 1.3 \text{ mm}$

$\Rightarrow 0.13 \text{ cm}$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 All India Topper	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 All India Topper	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 All India Topper	HARSH JHA AIR 23 100 All India Topper	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 All India Topper	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

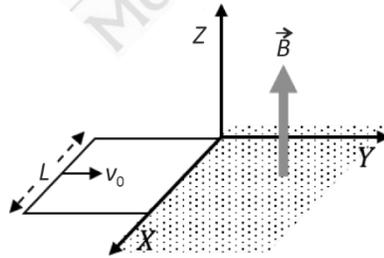
Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	--	--

खंड 2 (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में तीन (03) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही उत्तर है (हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर (उत्तरों) से संबंधित विकल्प (विकल्पों) को चुनिए।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक	:	+4	यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
आंशिक अंक	:	+3	यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
आंशिक अंक	:	+2	यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और दोनों चुने हुए विकल्प सही विकल्प हैं।
आंशिक अंक	:	+1	यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प एक सही विकल्प है।
शून्य अंक	:	0	यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक	:	-2	अन्य सभी परिस्थितियों में।

5. एक L लम्बाई, M द्रव्यमान और R प्रतिरोध का वर्गाकार चालक पाश (conducting loop) XY तल में इस प्रकार गतिमान है कि इसके सिरे X और Y अक्षों के समांतर हैं। $y \geq 0$ भाग (region) में एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B} = B_0 \hat{k}$ है। अन्य भागों में चुम्बकीय क्षेत्र शून्य है। समय $t = 0$ पर पाश चित्रानुसार चुम्बकीय क्षेत्र में प्रारंभिक वेग $v_0 \hat{j}$ m/s से प्रवेश करना आरम्भ करता है। गुरुत्वाकर्षण और स्व-प्रेरकत्व (self-inductance) की उपेक्षा करते हुए और उपयुक्त मात्रकों में राशि $K = \frac{B_0^2 L^2}{RM}$ को मानते हुए, निम्नलिखित कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं:


Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

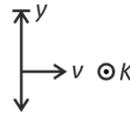
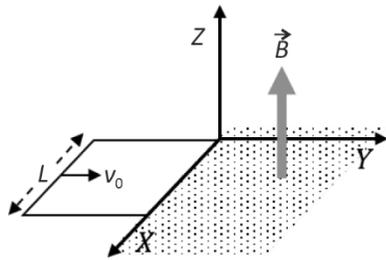
OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

- (A) यदि $v_0 = 1.5KL$ है तो पाश चुम्बकीय क्षेत्र वाले भाग के अन्दर पूरी तरह से प्रवेश करने से पहले ही रूक जायेगा।
 (B) यदि संपूर्ण पाश चुम्बकीय क्षेत्र वाले भाग के अन्दर है तो पाश पर लगने वाला कुल बल शून्य है।
 (C) यदि $v_0 = \frac{KL}{10}$ है तो पाश समय $t = \left(\frac{1}{K}\right) \ln\left(\frac{5}{2}\right)$ पर विरामावस्था में आ जाता है।
 (D) यदि $v_0 = 3KL$ है तो $t = \left(\frac{1}{K}\right) \ln\left(\frac{3}{2}\right)$ समय पर सम्पूर्ण पाश चुम्बकीय क्षेत्र वाले भाग के अन्दर प्रवेश कर जाता है।

उत्तर (B, D)

हल:



$$K = \frac{B_0^2 L^2}{RM}$$

$$\mathcal{E} = vBL$$

$$I = \frac{vBL}{R}$$

$$F_{\text{(कर्षण)}} = -\frac{vBL}{R} \cdot LB$$

$$m \frac{dv}{dt} = -\frac{(B^2 L^2)v}{R}$$

$$m \frac{dv}{dx} \cdot v = -\frac{B^2 L^2}{R} \cdot v \Rightarrow mdv = -\frac{B^2 L^2}{R} \cdot dx$$

$$m \int_{v_0}^v = -\frac{B^2 L^2}{R} \cdot x \Big|_0^x$$

$$\Rightarrow m(v - v_0) = -\frac{B^2 L^2}{R} x$$

$$\Rightarrow v = v_0 - \frac{B^2 L^2}{mR} \cdot x$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths & Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

यदि $v_0 = 1.5KL$ है, तब $x = L$ के लिए,

$$v = \frac{3}{2}KL - KL = \frac{1}{2}KL$$

इसलिए, पाश में कुछ वेग होगा और यह नहीं रुकेगा।

यदि पाश पूर्णतः अंदर चला जाता है, तो आगे कोई धारा प्रवाहित नहीं होती है और कोई बल कार्य नहीं करता है।

यदि $v_0 = \frac{KL}{10}$ है, तब $v = 0$ के लिए,

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{B^2 L^2}{mR} v$$

$$\int_{v_0}^v \frac{dv}{v} = \int_0^t -K \cdot dt \quad \Rightarrow \quad \ln \frac{v}{v_0} = -Kt$$

$$\frac{v}{v_0} = e^{-Kt} \text{ यह कभी नहीं रुकेगा}$$

यदि $v_0 = 3KL$ है, तब

$x = L$ पर v है, $v = 3KL - KL = 2KL$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} = e^{-Kt} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{K} \ln \left(\frac{3}{2} \right) = t$$

6. एकसमान अनुप्रस्थ काट (cross section) की एक पट्टी की लम्बाई, चौड़ाई और मोटाई क्रमशः 10.5 cm, 0.05 mm और $6.0 \mu\text{m}$ मापी जाती हैं। निम्न में से कौन सा/से विकल्प पट्टी का सही सार्थक अंकों (significant figures) में आयतन (cm^3 में) का/के मान है/हैं :

- (A) 3.2×10^{-5} (B) 32.0×10^{-6}
(C) 3.0×10^{-5} (D) 3×10^{-5}

उत्तर (D)

हल: $l = 10.5 \text{ cm} \rightarrow 3 \text{ SF}$

$$b = 0.05 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ SF}$$

$$h = 6.0 \mu\text{m} \Rightarrow 6 \times 10^{-4} \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ SF}$$

$$v = 315 \times 10^{-7}$$

$$v = 3.15 \times 10^{-5}$$

$$v = 3 \times 10^{-5} \quad 1 \text{ SF}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

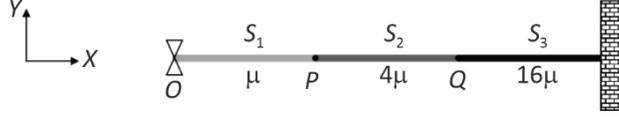
SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

7. माना कि एक निकाय तीन एकसमान रेखीय द्रव्यमान घनत्व (uniform linear mass density) वाले धागों S_1 , S_2 और S_3 को चित्रानुसार जोड़कर बनाया गया है। S_1 , S_2 और S_3 के रेखीय द्रव्यमान घनत्व क्रमशः μ kg/m, 4μ kg/m और 16μ kg/m हैं। S_1 एवं S_2 को बिंदु P पर जबकि S_2 एवं S_3 को बिंदु Q पर जोड़ा गया है और S_3 के दूसरे सिरे को एक दीवार पर जोड़ा गया है। एक तरंग जनित्र (wave generator) O को S_1 के मुक्त सिरे से जोड़ा गया है। यदि जनित्र से उत्पन्न तरंग को $y = y_0 \cos(\omega t - kx)$ cm से निरूपित किया जाये, जहाँ y_0 , ω और k उपयुक्त विमाओं के नियतांक हैं, तो निम्नलिखित कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं :



- (A) जब तरंग पहली बार P से परावर्तित (reflected) होती है तो परावर्तित तरंग को $y = \alpha_1 y_0 \cos(\omega t + kx + \pi)$ cm से निरूपित करते हैं, जहाँ α_1 एक धनात्मक नियतांक है।
- (B) जब तरंग पहली बार P से पारगत (transmitted) होती है तो पारगत तरंग को $y = \alpha_2 y_0 \cos(\omega t - kx)$ cm से निरूपित करते हैं, जहाँ α_2 एक धनात्मक नियतांक है।
- (C) जब तरंग पहली बार Q से परावर्तित (reflected) होती है तो परावर्तित तरंग को $y = \alpha_3 y_0 \cos(\omega t - kx + \pi)$ cm से निरूपित करते हैं, जहाँ α_3 एक धनात्मक नियतांक है।
- (D) जब तरंग पहली बार Q से पारगत (transmitted) होती है तो पारगत तरंग को $y = \alpha_4 y_0 \cos(\omega t - 4kx)$ cm से निरूपित करते हैं, जहाँ α_4 एक धनात्मक नियतांक है।

उत्तर (A, D)

हल: स्थिर सिरे से धागे में तरंग के परावर्तन से, परावर्तित तरंग में π कला परिवर्तन होता है।

और मुक्त (विरल) सिरे से परावर्तित तरंग में कोई कला परिवर्तन नहीं होता है।

$$\therefore \omega = kV$$

$$\omega = k \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{दिया गया है } y = y_0 \cos(\omega t - kx) \text{ cm}$$

$$\frac{\sqrt{T}}{\mu} = \text{नियतांक} \quad \text{माध्यम } PQ(S_2) \text{ के लिए}$$

$$k_{S_2} = k_{PQ} = 2k$$

माध्यम S_3 के लिए

$$k_{S_3} = 4k$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	--	--

विकल्प (A) में p से परावर्तन से π द्वारा कला परिवर्तन होता है,

' k ' में कोई परिवर्तन नहीं होता है। इसलिए यह सही विकल्प है।

विकल्प (B) में $k_s = 2k$ है लेकिन इस विकल्प में $k_s = k$ दिया गया है

अतः यह विकल्प गलत है।

विकल्प (C) में परावर्तित तरंग की दिशा ऋणात्मक दिशा में है।

अतः यह विकल्प गलत है।

विकल्प (D) में पारगत तरंग में कोई कला परिवर्तन नहीं होता है तथा $k_s = 4k$ दिया गया है

खंड 3 (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में छह (06) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर प्रविष्ट करने के लिए निर्दिष्ट स्थान पर माउज़ (MOUSE) और ऑन-स्क्रीन (ON-SCREEN) वर्चुअल न्यूमेरिक कीपैड (VIRTUAL NUMERIC KEYPAD) का उपयोग करके उत्तर का सही संख्यात्मक मान प्रविष्ट करें।
- यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो मान को दो (02) दशमलव स्थानों तक समेटें / शून्यांत (TRUNCATE/ROUND-OFF) करें।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि निर्दिष्ट स्थान पर केवल सही संख्यात्मक मान प्रविष्ट किया गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

8. एक एलिवेटर (elevator) के अन्दर बैठ कर एक व्यक्ति 50 kg द्रव्यमान की वस्तु के भार को मापने का प्रयोग करता है। माना कि धरातल से एलिवेटर की उंचाई y (m में) का समय t (s में) के साथ विचरण (variation), $y = 8 \left[1 + \sin \left(\frac{2\pi t}{T} \right) \right]$ से दिया गया है, जहाँ $T = 40\pi$ s है। गुरुत्वीय त्वरण $g = 10 \text{ m/s}^2$ लेते हुए, इस प्रयोग में वस्तु के भार में प्रेक्षित (observed) अधिकतम बदलाव (N में) है _____

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

उत्तर (02.00)

हल: $y = 8(1 + \sin(\omega t))$,

एलिवेटर का त्वरण

$$\omega = \frac{2\pi}{40\pi} = \frac{1}{20}$$

$$a = -8\omega^2 \sin(\omega t)$$

$$|a_{\max}| = 8 \times \frac{1}{400} = \frac{1}{50}$$

$$W_{\max} = m(g + a_{\max})$$

$$W_{\min} = m(g - a_{\max})$$

$$\Delta W = 2ma_{\max}$$

$$= 2 \times 50 \times \frac{1}{50}$$

$$= 2 \text{ N}$$

9. एक इकाई आयतन वाले घन में 10^{15} Hz आवृत्ति के फोटोन (photons) की संख्या 35×10^7 है। यदि सभी फोटोन की उर्जा को उसी आयतन में स्थित विद्युतचुम्बकीय तरंगों की औसत उर्जा माना जाये, तो चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम $\alpha \times 10^{-9}$ T है। मुक्त आकाश की चुम्बकशीलता (permeability of free space) $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Tm/A, प्लांक स्थिरांक (Planck's constant) $h = 6 \times 10^{-34}$ Js और $\pi = \frac{22}{7}$ लेते हुए, α का मान है _____

उत्तर (22.98)

हल: $E = N \cdot hf$

$$E = 35 \times 10^7 \times 6 \times 10^{-34} \times 10^{15}$$

$$\frac{B_0^2}{2\mu_0} = E$$

$$B_0^2 = 2 \times 4 \times \frac{22}{7} \times 10^{-7} \times 35 \times 10^7 \times 6 \times 10^{-34} \times 10^{15}$$

$$= 5280 \times 10^{-19}$$

$$B_0^2 = 528 \times 10^{-18}$$

$$B_0 = 22.978 \times 10^{-9}$$

$$\alpha = 22.98$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

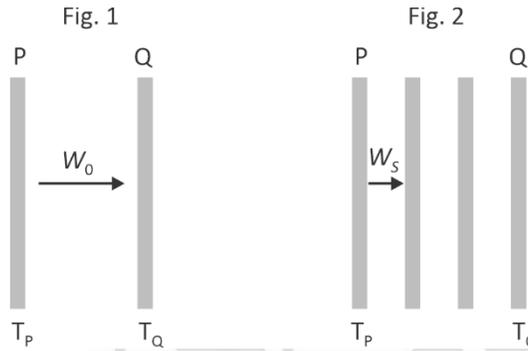
SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths & Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

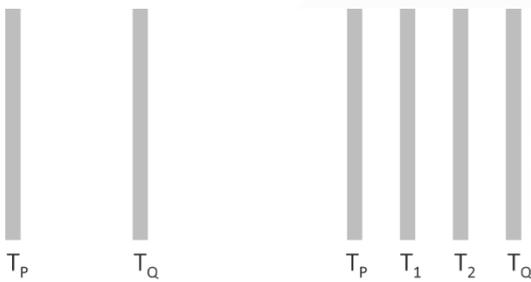
Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	--	--

10. आदर्श कृष्ण पिंडों (black bodies) की तरह विकिरणकारी (radiating) दो समरूप प्लेटों P और Q को क्रमशः नियत परम तापमानों T_P और T_Q पर निर्वात (vacuum) में चित्र 1 के अनुसार रखा गया है, जहाँ $T_Q < T_P$ है। P से Q को स्थानांतरित प्रति एकांक क्षेत्रफल विकिरित शक्ति W_0 है तत्पश्चात् P और Q के समरूप दो और प्लेटें, P और Q के बीच में चित्र 2 के अनुसार रखी जाती हैं। माना कि उष्मा का स्थानांतरण दो निकटवर्ती प्लेटों के बीच ही होता है। यदि स्थायी अवस्था (steady state) में P से Q की ओर चित्र 2 के अनुसार स्थानांतरित प्रति एकांक क्षेत्रफल विकिरित शक्ति W_S है, तो अनुपात $\frac{W_0}{W_S}$ है _____



उत्तर (03.00)

हल:



$$W_0 = K(T_P^4 - T_Q^4)$$

$$T_1 > T_2$$

स्थायी अवस्था में,

$$W_S = K(T_P^4 - T_1^4)$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 All India Topper 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 All India Topper 100 Overall	HARSSH A GUPTA AIR 15 All India Topper 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 All India Topper 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 All India Topper 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 All India Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

T_1 और T_2 नियत रहेंगे

$$\Rightarrow (T_p^4 - T_1^4) = (T_1^4 - T_2^4) = (T_2^4 - T_p^4)$$

$$\Rightarrow T_p^4 + T_2^4 = 2T_1^4 \quad \dots(i)$$

$$T_1^4 + T_Q^4 = 2T_2^4 \quad \dots(ii)$$

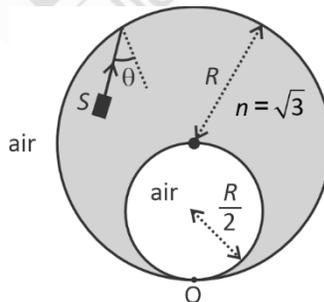
2(i) + (ii)

$$\Rightarrow T_1^4 = \frac{2T_p^4 + T_Q^4}{3}$$

$$W_S = K \left[T_p^4 - \frac{(2T_p^4 + T_Q^4)}{3} \right] = \frac{K(T_p^4 - T_Q^4)}{3}$$

$$\frac{W_0}{W_S} = 3$$

11. चित्रानुसार एक $n = \sqrt{3}$ अपवर्तनांक (refractive index) और R त्रिज्या के कांच के एक ठोस गोले के अन्दर $\frac{R}{2}$ त्रिज्या की एक गोलीय वायु गुहिका (air cavity) अवस्थित है। एक अत्यधिक पतली कांच की परत बिंदु O पर इस तरह मौजूद है कि वायु गुहिका (अपवर्तनांक $n = 1$) कांच के गोले के अन्दर ही रहती है। एक अध्रुवित, एकदिशीय और एकवर्णी (unpolarized, unidirectional and monochromatic) प्रकाश स्रोत S कांच के गोले के अन्दर स्थित एक बिंदु से गोले की परिधि की ओर एक प्रकाश किरण को उत्सर्जित करता है। यदि प्रकाश किरण बिंदु O से परावर्तित होती है और पूर्ण रूप से ध्रुवित (fully polarized) है तो इस स्थिति में कांच के गोले के आंतरिक पृष्ठ पर आपतन कोण θ होता है। $\sin\theta$ का मान है



Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths & Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

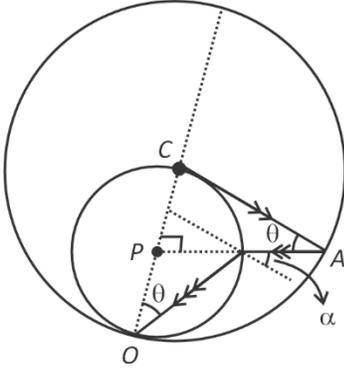
*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

उत्तर (00.75)

हल:



$\theta = 60^\circ$, क्योंकि यह ब्रूस्टर कोण है

बिंदु X पर,

स्नेल नियम से, $\alpha = 30^\circ$

$\Rightarrow AP, CO$ के लंबवत है

इसलिए $\triangle CPA$ में,

$$\sin \theta = \frac{CP}{CA} = \frac{3R/4}{R} = \frac{3}{4}$$

12. एक एकल झिरी विवर्तन (single slit diffraction) प्रयोग में झिरी की चौड़ाई को समीकरण $\frac{bd}{D} = m\lambda$ से निर्धारित किया जाता है, जहाँ b झिरी की चौड़ाई है, D स्क्रीन और झिरी के बीच की निम्नतम दूरी है, d केन्द्रीय उच्चिष्ठ (central maximum) और m^{th} विवर्तन उच्चिष्ठ के बीच की दूरी है और λ तरंगदैर्घ्य है। D को एक 1 cm और d को एक 1 mm के अल्पतमांक (least count) वाले पैमानों से मापा जाता है। λ और m के मान परिशुद्ध रूप (precisely) से क्रमशः 600 nm और 3 ज्ञात हैं। यदि $d = 5$ mm, और $D = 1$ m है, तो $m = 3$ वाली विवर्तन उच्चिष्ठ के लिये b के आकलित मान में निरपेक्ष त्रुटी (absolute error) का मान (μm में) है _____

उत्तर (94.50)

हल: $b = \frac{m\lambda D}{d}$

$$b = \frac{3 \times 600 \times 1}{5} \times 10^{-6}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
---	--	--

स्थिति 1 को एक डैश से तथा स्थिति 2 को दो डैश से दर्शाया गया है

$$\begin{cases} b' = \frac{3 \times 600 \times 1.01}{4} \times 10^{-6} & \frac{N^+}{D^-} \\ b'' = \frac{3 \times 600 \times 0.99}{6} \times 10^{-6} & \frac{N^-}{D^+} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{b'}{b} = \frac{5.05}{4} \\ \frac{b''}{b} = \frac{4.95}{6} \end{cases}$$

$$\begin{cases} (\Delta b)_1 = \left(\frac{5.05}{4} - 1 \right) b \\ \quad = \frac{1.05}{4} b \\ (\Delta b)_2 = \left(\frac{4.95}{6} - 1 \right) b = \frac{1.05}{6} b \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Delta b_1 &= \frac{1.05}{4} \times \frac{3 \times 600}{5} \times 10^{-6} \\ &= \frac{90 \times 1.05 \times 10^{-6}}{9450} \end{aligned}$$

$$\Delta b_1 = 94.50 \mu\text{m}$$

13. माना कि Z परमाणु क्रमांक (atomic number) वाले हाइड्रोजन जैसे परमाणु की $n = 3$ कक्षा में एक इलेक्ट्रॉन है। परम तापमान T पर स्थित और $k_B T$ उष्मीय ऊर्जा के एक न्यूट्रॉन की दे-ब्रोग्ली (de-Broglie) तरंगदैर्घ्य (wavelength) इस इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य के समान है। यदि यह तापमान $T = \frac{z^2 h^2}{\alpha \pi^2 a_0^2 m_N k_B}$ से व्यक्त किया गया है, (जहाँ h प्लांक स्थिरांक (Planck's constant) है, k_B बोलजमान स्थिरांक (Boltzmann constant) है, m_N न्यूट्रॉन का द्रव्यमान है, और a_0 हाइड्रोजन परमाणु की प्रथम बोहर त्रिज्या (Bohr radius) है) तो α का मान का मान है _____

उत्तर (72.00)

हल: $2\pi r_3 = 3\lambda_e$

$$\lambda_e = \frac{2\pi r_3}{3}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

$$\lambda_n = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2km_n}}$$

$$\frac{2\pi r_3}{3} = \frac{h}{\sqrt{2K_B T m_n}}$$

$$r_3 = \frac{a_0 \times (3)^2}{Z}$$

$$\frac{6\pi a_0}{Z} = \frac{h}{\sqrt{2K_B T m_n}}$$

$$T = \frac{h^2 Z^2}{36\pi^2 a_0^2 \times 2K_B m_n}$$

$$= \frac{h^2 Z^2}{72\pi^2 a_0^2 K_B m_n}$$

$$\alpha = 72$$

खंड 4 (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में **तीन (03)** सूची-सुमेलन (Matching List) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में **एक (01)** एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Question) है।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में **दो** सूचियाँ हैं: **सूची-I** और **सूची-II**।
- **सूची-I** में **चार (04)** प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R) और (S) हैं एवं सूची-II में **पाँच (05)** प्रविष्टियाँ (1), (2), (3), (4) और (5) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में **सूची-I** और **सूची-II** पर आधारित चार विकल्प दिए गए हैं और इन विकल्पों में से **केवल एक** विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का **मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :**

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ़ सही विकल्प को ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

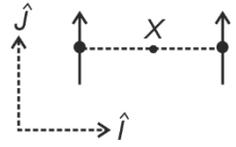
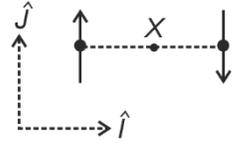
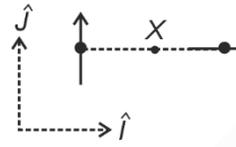
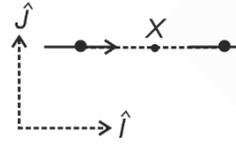
*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	---	---

14. सूची-I (List-I) में चार विन्यासों (configurations) को दिखाया गया है। प्रत्येक विन्यास में आदर्श विद्युत द्विध्रुवों (ideal electric dipoles) का एक युग्म (pair) है। प्रत्येक द्विध्रुव के द्विध्रुव आघूर्ण (dipole moment) का परिमाण p है और उनके अभिविन्यासों (orientations) को चित्रानुसार बाणों (arrows) से चिह्नित किया गया है। सभी विन्यासों में द्विध्रुव x दिशा के अनुदिश एक दूसरे से $2r$ दूरी पर स्थित हैं। दो द्विध्रुवों को जोड़ने वाली रेखा का मध्य बिंदु x है। x पर सम्भावित परिणामी विद्युत क्षेत्र \vec{E} सूची-II (List-II) में दिये गये हैं।

सूची-I की प्रविष्टियों का सूची-II की प्रविष्टियों से सही मिलान करने वाले विकल्प को चुनिये

	सूची-I (List-I)		सूची-II (List-II)
(P)		(1)	$\vec{E} = 0$
(Q)		(2)	$\vec{E} = -\frac{p}{2\pi\epsilon_0 r^3} \hat{j}$
(R)		(3)	$\vec{E} = -\frac{p}{4\pi\epsilon_0 r^3} (\hat{i} - \hat{j})$
(S)		(4)	$\vec{E} = \frac{p}{4\pi\epsilon_0 r^3} (2\hat{i} - \hat{j})$
		(5)	$\vec{E} = \frac{p}{\pi\epsilon_0 r^3} \hat{i}$

- (A) P→3, Q→1, R→2, S→4
 (B) P→4, Q→5, R→3, S→1
 (C) P→2, Q→1, R→4, S→5
 (D) P→2, Q→1, R→3, S→5

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

उत्तर (C)

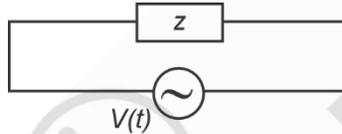
हल: (P) $E = \frac{-2kp}{r^3} \hat{j} = -\frac{p}{2\pi\epsilon_0 r^3} \hat{j}$, P→(2)

(Q) $E = 0$, Q→(1)

(R) $E = \frac{2kp}{r^3} \hat{j} - \frac{kp}{r^3} \hat{j}$, R→(4)

(S) $E = \frac{4kp}{r^3} \hat{j}$, S→(5)

15. चित्रानुसार, एक परिपथ (circuit) में Z प्रतिबाधा वाले एक वैद्युत लोड को एक AC स्रोत से जोड़ा गया है। समय के साथ स्रोत का विभव $V(t) = 300 \sin(400t)$ V के अनुसार विचरित (vary) होता है, जहाँ t(s) में समय है। सूची-I (List-I) वैद्युत लोड के लिए विभिन्न विकल्प दिखाती है। परिपथ में संभावित धाराएं $i(t)$ समय के फलन के रूप में सूची-II (List-II) में दी गयी हैं।



सूची-I की प्रविष्टियों का सूची-II की प्रविष्टियों से सही मिलान करने वाले विकल्प को चुनिये।

	सूची-I (List-I)		सूची-II (List-II)
(P)	30Ω 	(1)	
(Q)	30Ω 100 mH 	(2)	

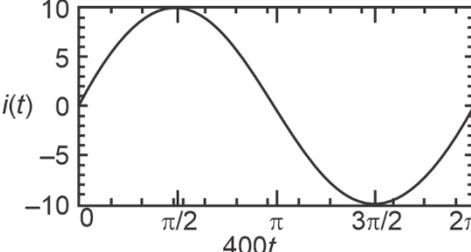
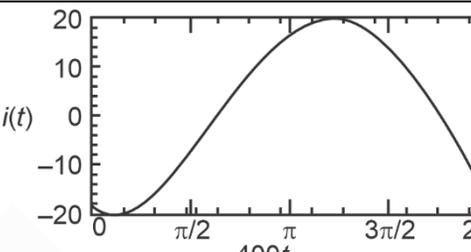
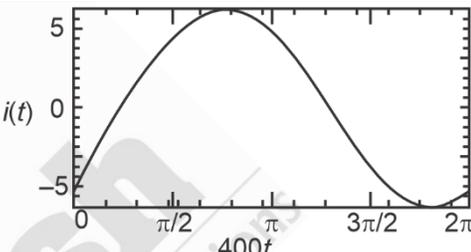
Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 All India Topper 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 All India Topper 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 All India Topper 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 All India Topper 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 All India Topper 100 Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom ALL INDIA FEMALE TOPPER 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom ALL INDIA FEMALE TOPPER 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	--	--

(R)	$50 \mu\text{F}$ 30Ω 25 mH 	(3)	
(S)	$50 \mu\text{F}$ 60Ω 125 mH 	(4)	
		(5)	

(A) P→3, Q→5, R→2, S→1

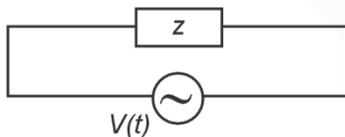
(B) P→1, Q→5, R→2, S→3

(C) P→3, Q→4, R→2, S→1

(D) P→1, Q→4, R→2, S→5

उत्तर (A)

हल: $V(t) = 300 \sin(400t)$



$$\Rightarrow i_0 = \frac{300}{30} = 10 \text{ A}$$

तथा $\phi = 0$

$\Rightarrow (P) \rightarrow (3)$

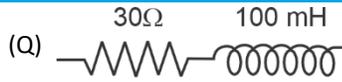
Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Overall

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--



$$\Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

$$= \sqrt{(30)^2 + (400 \times 100 \times 10^{-3})^2} = 50 \Omega$$

$$\therefore i_0 = \frac{300}{50} = 6 \text{ A}$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{\omega L}{R} \right) = 53^\circ \text{ (पीछे)}$$

(Q) → (5)

(R) $Z = \sqrt{(30)^2 + \left(\frac{1}{400 \times 50 \times 10^{-6}} - 400 \times 25 \times 10^{-3} \right)^2}$

$$= \sqrt{(30)^2 + (40)^2} = 50 \Omega$$

∴ R → (2)

(S) $Z = \sqrt{(60)^2 + \left(\frac{1}{50 \times 10^{-6} \times 400} - 125 \times 10^{-3} \times 400 \right)^2}$

$$= \sqrt{(60)^2 + (50 - 50)^2}$$

$$= 60 \Omega$$

$$\therefore i_0 = \frac{300}{60} = 5 \text{ A}$$

(S) → 1

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics 100 Maths	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics 100 Maths	HARSH JHA AIR 23 100 Physics 100 Maths	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Physics 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics 100 Maths
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invictus Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

16. सूची-I (List-I) में उर्जा (E) की परमाणु क्रमांक (Z) पर विभिन्न फलनीय निर्भरतायें (functional dependencies) दी गयी हैं। सूची-II (List-II) में कुछ परिघटनाओं (phenomena) से सम्बन्धित उर्जायें दी गयी हैं।

सूची-I की प्रविष्टियों का सूची-II की प्रविष्टियों से सही मिलान करने वाले विकल्प को चुनिये।

	सूची-I (List-I)		सूची-II (List-II)
(P)	$E \propto Z^2$	(1)	अभिलक्षणिक (characteristic) एक्स-किरणों की उर्जा
(Q)	$E \propto (Z - 1)^2$	(2)	द्रव्यमान संख्या 30 से 170 की परास (range) वाले स्थायी नाभिकों की नाभिकीय बंधन उर्जा का वैद्युतस्थैतिक भाग/अंश (electrostatic part)
(R)	$E \propto Z(Z - 1)$	(3)	संतत (continuous) एक्स-किरणों की उर्जा
(S)	व्यवहारिक रूप से, E का मान Z पर निर्भर नहीं करता है	(4)	द्रव्यमान संख्या 30 से 170 की परास वाले स्थायी नाभिकों की प्रति न्यूक्लिऑन (nucleon) औसत नाभिकीय बंधन उर्जा
		(5)	हाइड्रोजन जैसे परमाणुओं से इलेक्ट्रॉनिक संक्रमणों (electronic transitions) के कारण विकिरण की उर्जा

(A) P→4, Q→3, R→1, S→2

(B) P→5, Q→2, R→1, S→4

(C) P→5, Q→1, R→2, S→4

(D) P→3, Q→2, R→1, S→5

उत्तर (C)

हल: $\therefore E \propto Z^2 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$

⇒ (P)→(5)

$\therefore E \propto (Z - 1)^2$

⇒ अभिलक्षणिक (characteristic) एक्स-किरणों की ऊर्जा

⇒ (Q)→(1)

तथा, $E \propto Z(Z - 1)$

नाभिक में प्रोटॉन की स्थिरवैद्युत ऊर्जा

⇒ (R)→(2)

(S) E , Z पर निर्भर नहीं करती है

⇒ प्रति न्यूक्लिऑन औसत बंधन ऊर्जा की परास 30 से 170 तक होती है।

⇒ (S)→(4)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

PART-III : CHEMISTRY

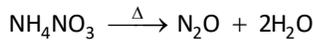
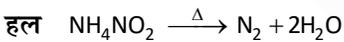
खंड 1 (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में चार (04) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही सही उत्तर है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर से संबंधित विकल्प को चुनिए।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा:

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प ही चुना गया है।
 शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. NH_4NO_2 का $60-70^\circ\text{C}$ पर तथा NH_4NO_3 का $200-250^\circ\text{C}$ पर तापन (heating) नाइट्रोजन युक्त यौगिकों क्रमशः X तथा Y के निर्माण से सम्बंधित है। X तथा Y क्रमशः
- (A) N_2 तथा N_2O
 (B) NH_3 तथा NO_2
 (C) NO तथा N_2O
 (D) N_2 तथा NH_3

उत्तर (A)



2. दिए संकुलों (complexes) के पराबैंगनी-दृश्य (ultraviolet-visible) क्षेत्र में अवशोषण-बैन्ड (absorption band) के उच्चिष्ठ तरंगदैर्घ्य (wavelength maxima) का सही क्रम है
- (A) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]^{3+} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{Cl})]^{2+}$
 (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{Cl})]^{2+} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]^{3+} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} < [\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$
 (C) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{Cl})]^{2+} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]^{3+} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
 (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} < [\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{Cl})]^{2+} < [\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]^{3+}$

उत्तर (A)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

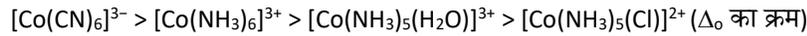
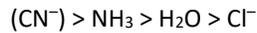
SHREYAS LOHIYA AIR 6 <small>100 Overall</small>	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 <small>100 Overall</small>	HARSSH A GUPTA AIR 15 <small>100 Overall</small>	HARSH JHA AIR 23 <small>100 Overall</small>	DEVYA RUSTAGI AIR 28 <small>100 Overall</small>	AMOGH BANSAL AIR 29 <small>100 Overall</small>
SARVESH ANAND S AIR 42 <small>100 Maths</small>	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 <small>100 Physics</small>	DISHAANTH BASU AIR 50 <small>100 Physics</small>	YASH KUMAR AIR 76 <small>100 Physics</small>	ADITYA KUMAR AIR 79 <small>100 Physics</small>	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 <small>100 Overall</small>

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

 Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	 Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 <small>ALL INDIA FEMALE TOPPER</small>	 Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 <small>ALL INDIA FEMALE TOPPER</small>
--	---	---

हल स्पेक्ट्रोसायनिक श्रेणी

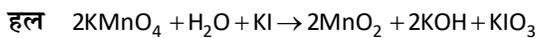


इसलिए λ_{max} का क्रम विपरीत होगा

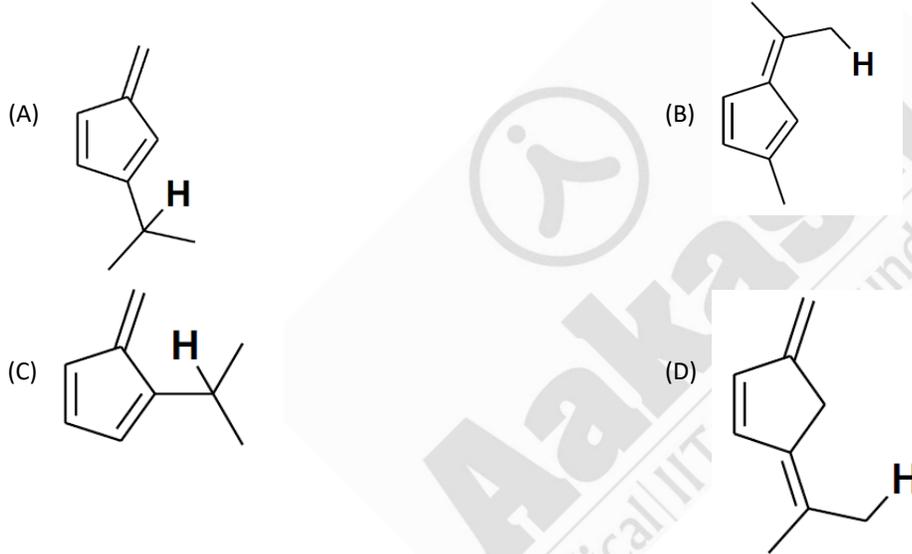
3. उदासीन जलीय माध्यम (neutral aqueous medium) में परमैंगनेट आयन की आयोडाइड आयन से अभिक्रिया से बने उत्पादों में एक है

- (A) I_2
- (B) IO_3^-
- (C) IO_4^-
- (D) IO_2^-

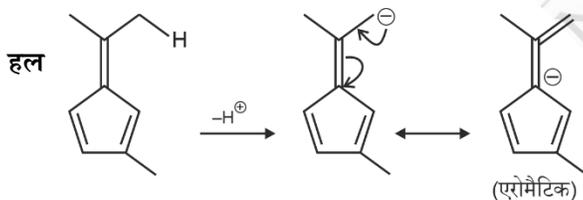
उत्तर (B)



4. नीचे दिये गये हाइड्रोकार्बनों में चिन्हित हाइड्रोजन (H) पर विचार करें। सर्वाधिक अम्लीय हाइड्रोजन (H) है



उत्तर (B)



(B) का बनने वाला संयुग्मी क्षार सर्वाधिक स्थायी है, इसलिए (B) में H सर्वाधिक अम्लीय है।

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 All India Topper	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 All India Topper	HARSH A GUPTA AIR 15 100 All India Topper	HARSH JHA AIR 23 100 All India Topper	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 All India Topper	AMOGH BANSAL AIR 29 100 All India Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 All India Topper	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 All India Topper	DISHAANTH BASU AIR 50 100 All India Topper	YASH KUMAR AIR 76 100 All India Topper	ADITYA KUMAR AIR 79 100 All India Topper	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 All India Topper

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	--	--

खंड 2 (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में तीन (03) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही उत्तर है (हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर (उत्तरों) से संबंधित विकल्प (विकल्पों) को चुनिए।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा:

पूर्ण अंक	: +4	यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।
आंशिक अंक	: +3	यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।
आंशिक अंक	: +2	यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और दोनों चुने हुए विकल्प सही विकल्प हैं।
आंशिक अंक	: +1	यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प एक सही विकल्प है।
शून्य अंक	: 0	यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक	: -2	अन्य सभी परिस्थितियों में।

5. समनाभिकी द्विपरमाणुक (homonuclear diatomic) अणुओं के आण्विक कक्ष (molecular orbital, MO) के उर्जा स्तरों के विषय में गलत कथन है(हैं)
- (A) Ne_2 की आबंध कोटि (bond order) शून्य है।
- (B) F_2 का उच्चतम अध्यासित आण्विक कक्ष (highest occupied molecular orbital, HOMO) σ -प्रकार है।
- (C) O_2^+ की आबंध उर्जा (bond energy) O_2 की आबंध उर्जा से कम है।
- (D) Li_2 की आबंध लम्बाई (bond length) B_2 की आबंध लम्बाई से बड़ी है।

उत्तर (B, C)

हल (A) MOT के अनुसार, Ne_2 में आबंधी इलेक्ट्रॉनों की संख्या और प्रति-आबंधी इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है।

$$\text{इसलिए, } BO = \frac{N_b - N_a}{2}$$

शून्य होता है

(A) सही है।

$$(B) \text{F}_2 \Rightarrow \sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \sigma_{2p_x}^2 \pi_{2p_x}^2 = \pi_{2p_y}^2$$

$$\pi_{2p_x}^{*2} = \pi_{2p_y}^{*2} \sigma_{2p_z}^*$$

F_2 में HOMO कक्षक π -प्रकार का होता है न कि σ -प्रकार का।

(B) गलत है

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Overall 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Overall 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall 100 Physics	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	---	---

(C) $BE \propto BO$

O_2 का $BO = 2$

O_2^+ का $BO = 2.5$

O_2^+ की $BE > O_2$ की BE

(C) is incorrect

(D) B_2 की बंध लंबाई = 118 pm

Li_2 की बंध लंबाई = 267 pm

Li_2 की बंध लंबाई $> B_2$ की बंध लंबाई

(D) सही है

6. प्रतिचुम्बकीय (diamagnetic) आयनों का (के) युग्म है (हैं)

(A) La^{3+}, Ce^{4+}

(B) Yb^{2+}, Lu^{3+}

(C) La^{2+}, Ce^{3+}

(D) Yb^{3+}, Lu^{2+}

उत्तर (A, B)

हल (A) $La^{3+} \Rightarrow [Xe]4f^0$
 $Ce^{4+} \Rightarrow [Xe]4f^0$ } प्रतिचुम्बकीय

(B) $Yb^{2+} \Rightarrow [Xe]4f^{14}$
 $Lu^{3+} \Rightarrow [Xe]4f^{14}$ } प्रतिचुम्बकीय

(C) $La^{2+} \Rightarrow [Xe]5d^1$
 $Ce^{3+} \Rightarrow [Xe]4f^1$ } अनुचुम्बकीय

(D) $Yb^{3+} \Rightarrow [Xe]4f^{13}$
 $Lu^{2+} \Rightarrow [Xe]4f^{14}5d^1$ } अनुचुम्बकीय

प्रतिचुम्बकीय स्पीशीज़ वे होती हैं जिनमें सभी इलेक्ट्रॉन युग्मित होते हैं

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

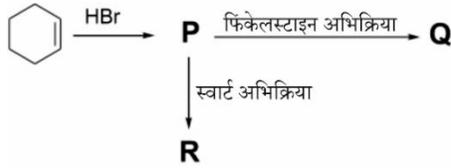
SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invictus Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	--	--

7. नीचे दिये गये अभिक्रिया के अनुक्रमों के लिए, सही कथन है (हैं)

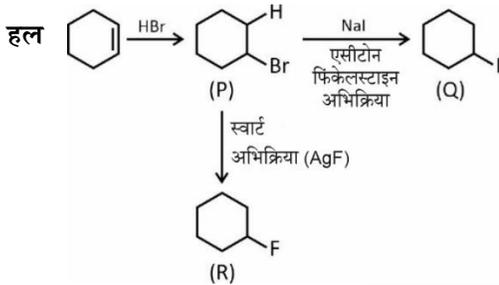


(विकल्पों में X कार्बन और हाइड्रोजन के अलावा कोई परमाणु है, तथा यह P, Q और R में भिन्न-भिन्न है।)

(Finkelstein reaction: फिंकेलस्टाइन अभिक्रिया; Swarts reaction: स्वार्ट्स अभिक्रिया)

- (A) P, Q और R में C-X आबन्ध लम्बाई (bond length) $Q > R > P$ क्रम का अनुगमन करती है।
- (B) P, Q और R में C-X आबन्ध एन्थैल्पी (bond enthalpy) $R > P > Q$ क्रम का अनुगमन करती है।
- (C) P, Q और R की S_N2 अभिक्रिया की सापेक्षिक अभिक्रियाशीलता $P > R > Q$ क्रम का अनुगमन करती है।
- (D) P, Q और R के अवशिष्ट समूहों (leaving groups) के संयुग्मित (conjugate) अम्लों के pK_a के मान $R > Q > P$ क्रम का अनुगमन करते हैं।

उत्तर (B)



(A) आबन्ध लंबाई का क्रम $C - F < C - Br < C - I$

$$R < P < Q$$

(B) आबन्ध एन्थैल्पी $\Rightarrow R > P > Q$

(C) S_N2 के प्रति अभिक्रियाशीलता का क्रम $C - I > C - Br > C - F$

$$Q > P > R$$

(D) निष्कासी समूह	P	Q	R
	Br^\ominus	I^\ominus	F^\ominus
संयुग्मी अम्ल	HBr	HI	HF
pK_a का क्रम	$HI < HBr < HF$		
	$Q < P < R$		

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Overall	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Overall	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Overall	HARSH JHA AIR 23 100 Overall	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Overall	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Overall
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Overall

*Aakash Invicta Contact Program and many more...

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

खंड 3 (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में छह (06) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, उत्तर प्रविष्ट करने के लिए निर्दिष्ट स्थान पर माउज़ (MOUSE) और ऑन-स्क्रीन (ON-SCREEN) वर्चुअल न्यूमेरिक कीपैड (VIRTUAL NUMERIC KEYPAD) का उपयोग करके उत्तर का सही संख्यात्मक मान प्रविष्ट करें।
- यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो मान को दो (02) दशमलव स्थानों तक समेटें / शून्यांत (TRUNCATE/ROUND-OFF) करें।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

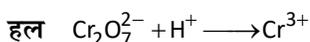
पूर्ण अंक : +4 यदि निर्दिष्ट स्थान पर केवल सही संख्यात्मक मान प्रविष्ट किया गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

8. एक विद्युत-रासायनिक (electrochemical) सेल में डाइक्रोमेट आयन जलीय अम्लीय माध्यम में Cr^{3+} में अपचयित होते हैं। 1 मोल Cr^{3+} उत्पन्न करने हेतु धारा (current, amperes में) जो 48.25 मिनट तक सेल में प्रवाहित हो, _____ है।

उपयोग करें: 1 फैरेडे = 96500 C mol^{-1}

उत्तर (100.00)



प्राप्त Cr^{3+} के ग्राम तुल्यांक = प्रवाहित फैरेडे आवेश

$$\text{मोलों की संख्या} \times n\text{-कारक} = \frac{i \times t}{96500}$$

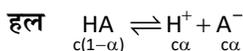
$$1 \times 3 = \frac{i \times 2895}{96500}$$

$$i = 100 \text{ A}$$

9. 25°C पर एक दुर्बल एकक्षारकी अम्ल, जिसका अम्ल विघटन नियतांक (acid dissociation constant, K_a) 4.00×10^{-11} है, के एक $1.00 \times 10^{-3} \text{ M}$ जलीय विलयन में H^+ आयन की सांद्रता $X \times 10^{-7} \text{ M}$ है। X का मान _____ है।

उपयोग करें: 25°C पर जल का आयनी गुणनफल (K_w) = 1.00×10^{-14}

उत्तर (02.24)



$$K_a = \frac{c\alpha^2}{1-\alpha}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 Haryana Topper
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

$$H^+_{\text{कुल}} = \sqrt{K_{a_1}c_1 + K_{a_2}c_2 + K_w}$$

$$\begin{aligned} H^+_{\text{कुल}} &= \sqrt{(4 \times 10^{-11} \times 10^{-3}) + 1 \times 10^{-14}} \\ &= \sqrt{4 \times 10^{-14} + 10^{-14}} \\ &= \sqrt{5 \times 10^{-14}} \\ &= \sqrt{5} \times 10^{-7} \\ &= 2.236 \times 10^{-7} \end{aligned}$$

$$X = 2.24$$

10. एक वॉन डर वाल्स (van der Waals) गैस के मोलर आयतन (molar volume, V_m) का परिकलन वॉन डर वाल्स समीकरण को एक त्रिघात समीकरण (cubic equation) जिसमें V_m चर (variable) है, में व्यक्त कर के कर सकते हैं। एक गैस जिसके वॉन डर वाल्स स्थिरांक $a = 6.0 \text{ dm}^6 \text{ atm mol}^{-2}$ तथा $b = 0.060 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ हैं, के 300 K तथा 300 atm पर V_m^2 के गुणांक तथा V_m के गुणांक का अनुपात (mol dm^{-3} में) ___ है।
उपयोग करें: सार्वत्रिक गैस नियतांक (Universal gas constant, R) = $0.082 \text{ dm}^3 \text{ atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

उत्तर (-07.10)

$$\text{हल } \left(P + \frac{a}{V_m^2} \right) (V_m - b) = RT$$

$$PV_m^3 - PbV_m^2 - RTV_m^2 + aV_m - ab = 0$$

$$V_m^3 - \left(b + \frac{RT}{P} \right) V_m^2 + \frac{aV_m}{P} - \frac{ab}{P} = 0$$

$$\frac{V_m^2 \text{ के गुणांक}}{V_m \text{ के गुणांक}} = \frac{-\left(b + \frac{RT}{P} \right)}{+\frac{a}{P}}$$

$$= -\left(\frac{bP + RT}{a} \right)$$

$$= -\left(\frac{0.06 \times 300 + 0.082 \times 300}{a} \right)$$

$$= -\left(\frac{18 + 24.6}{6} \right) = -\frac{42.6}{6} = -7.1$$

उत्तर : -7.10

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

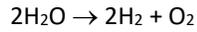
Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

11. आदर्श गैस व्यवहार मानते हुये, 300 K तथा स्थिर दाब पर 144 g जल के सम्पूर्ण विद्युत अपघटित (electrolyzed) होने पर किया हुआ प्रसरण कार्य (expansion work done) (kJ में) _____ है।

उपयोग करें: सार्वत्रिक गैस नियतांक (Universal gas constant, R) = 8.3 J K⁻¹ mol⁻¹; परमाणु द्रव्यमान (atomic mass, amu में): H=1, O = 16

उत्तर (29.88)

हल H₂O के मोलों की संख्या = $\frac{144}{18} = 8$ मोल



2 मोल जल → 3 मोल गैस

8 मोल जल → 12 मोल गैस

$$\text{गैस का आयतन} = \frac{12 \times R \times 300}{P} \text{ m}^3$$

किया गया कार्य = - P_{ext} ΔV

$$= -P_{\text{ext}} \times \left[\frac{12 \times 8.3 \times 300}{P} - 0 \right]$$

$$= -29880 \text{ J}$$

$$= -29.88 \text{ kJ}$$

उत्तर 29.88

12. नायलॉन 6,6 (Nylon 6,6) के संश्लेषण में शामिल एकलक (monomer) (X), सकारात्मक कार्बिलऐमीन (carbilyamine) परीक्षण देता है। यदि डुमास (Dumas) विधि से 10 मोल X को विश्लेषित किया जाये, तो उत्पन्न हुए नाइट्रोजन गैस की मात्रा (ग्राम में) _____ है।

उपयोग करें: N का परमाणु द्रव्यमान (atomic mass, amu में) = 14

उत्तर (280.00)

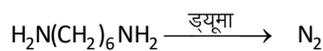
हल नायलॉन 6,6 के एकलक ⇒ एडिपिक अम्ल

+

हेक्सामेथिलीनडाइऐमीन

↓

सकारात्मक कार्बिलऐमीन परीक्षण



1 मोल 1 मोल

10 मोल 10 मोल

$$\text{N}_2 \text{ निर्मित का द्रव्यमान} = 10 \times 28 = 280 \text{ g}$$

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

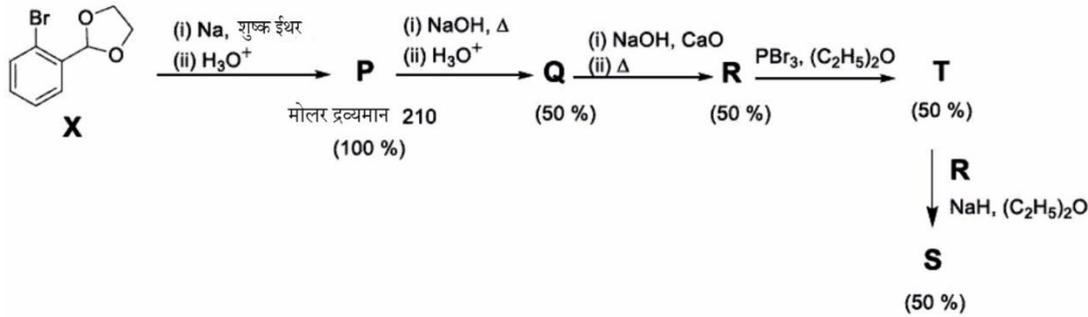
SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Maths	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
---	---	---

13. नीचे दिये गये अभिक्रिया अनुक्रम को X के 16 मोल्स के साथ प्रतिपादित (carried out) किया जाता है। प्रत्येक पद के लिये प्रमुख उत्पाद की उपज (yield), उत्पाद के नीचे कोष्ठक में दी गयी है। उत्पन्न हुयी S की मात्रा (ग्राम में) है

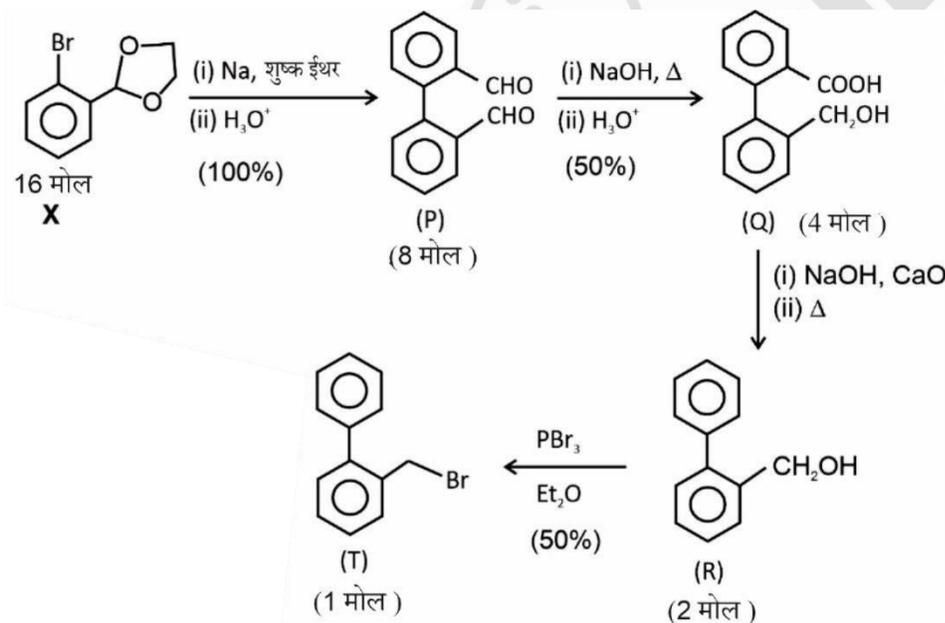


(dry ether: शुष्क ईथर, Molar mass: मोलर द्रव्यमान)

उपयोग करें: परमाणु द्रव्यमान (atomic mass, amu में): H = 1, C = 12, O = 16, Br = 80

उत्तर (175.00)

हल



जब NaH मिलाया जाता है तो यह R के साथ अभिक्रिया करता है

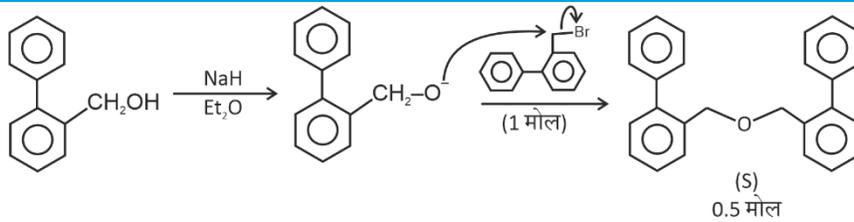
Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 100 100	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 100 100	HARSH A GUPTA AIR 15 100 100 100	HARSH JHA AIR 23 100 100 100	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 100 100	AMOGH BANSAL AIR 29 100 100 100
SARVESH ANAND S AIR 42 100 100 100	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 100 100	DISHAANTH BASU AIR 50 100 100 100	YASH KUMAR AIR 76 100 100 100	ADITYA KUMAR AIR 79 100 100 100	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 100 100

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	---	---



निर्मित S की मात्रा = $0.5 \times 350 \text{ g}$
= 175 g

खंड 4 (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में **तीन (03)** सूची-सुमेलन (Matching List) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में **एक (01)** एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Question) है।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में **दो** सूचियाँ हैं: **सूची-I** और **सूची-II**।
- सूची-I** में **चार (04)** प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R) और (S) हैं एवं **सूची-II** में **पाँच (05)** प्रविष्टियाँ (1), (2), (3), (4) और (5) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में **सूची-I** और **सूची-II** पर आधारित चार विकल्प दिए गए हैं और इन विकल्पों में से **केवल एक** विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का **मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :**
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

14. सूची-I में दिये समूह अभिकर्मकों (group reagents) जो सूची-II में दिये धातु आयन का विलयन से अवक्षेपण करें, का सही सुमेल है

	सूची-I		सूची-II
(P)	NH ₄ OH की उपस्थिति में H ₂ S प्रवाहित	(1)	Cu ²⁺
(Q)	NH ₄ OH की उपस्थिति में (NH ₄) ₂ CO ₃	(2)	Al ³⁺
(R)	NH ₄ Cl की उपस्थिति में NH ₄ OH	(3)	Mn ²⁺
(S)	तनु HCl की उपस्थिति में H ₂ S प्रवाहित	(4)	Ba ²⁺
		(5)	Mg ²⁺

(A) P → 3; Q → 4; R → 2; S → 1

(B) P → 4; Q → 2; R → 3; S → 1

(C) P → 3; Q → 4; R → 1; S → 5

(D) P → 5; Q → 3; R → 2; S → 4

उत्तर (A)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

OUR JEE Champions

हल NH_4OH की उपस्थिति में H_2S प्रवाहित करना समूह IV के धनायन - Mn^{2+} का समूह अभिकर्मक है

NH_4Cl की उपस्थिति में NH_4OH समूह III के $-\text{Al}^{3+}$ धनायन का समूह अभिकर्मक है

HCl की उपस्थिति में H_2S प्रवाहित करना समूह II के धनायन - Cu^{2+} का समूह अभिकर्मक है

NH_4OH की उपस्थिति में $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ का उपयोग Ba^{2+} के परीक्षण के लिए किया जाता है

$P \rightarrow 3; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 2; S \rightarrow 1$

15. सूची-II में दी गयी अभिक्रियाओं से उत्पन्न हुए प्रमुख उत्पाद सूची-I में उल्लेखित नामित (named) अभिक्रियाओं के अभिकारक हैं। सूची-I में दी गयी प्रत्येक प्रविष्टि को सूची-II की उपयुक्त प्रविष्टि से सुमेल करें और उचित विकल्प को चुनें।

	सूची-I		सूची-II
(P)	स्टीफेन अभिक्रिया (Stephen reaction)	(1)	(i) $\text{CrO}_2\text{Cl}_2/\text{CS}_2$ (ii) H_3O^+ टॉलूइन \longrightarrow
(Q)	सैन्डमायर अभिक्रिया (Sandmeyer reaction)	(2)	(i) PCl_5 (ii) NH_3 (iii) $\text{P}_4\text{O}_{10}, \Delta$ बेन्जोइक अम्ल \longrightarrow
(R)	हॉफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया (Hoffmann bromamide degradation reaction)	(3)	(i) Fe, HCl (ii) $\text{HCl}, \text{NaNO}_2$ (273-278 K), H_2O नाइट्रोबेन्जीन \longrightarrow
(S)	कैनिज़ारो अभिक्रिया (Cannizzaro reaction)	(4)	(i) $\text{Cl}_2/h\nu, \text{H}_2\text{O}$ (ii) टॉलेन अभिकर्मक (iii) SO_2Cl_2 (iv) NH_3 टॉलूइन \longrightarrow
		(5)	(i) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, पिरिडीन (ii) $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, 288 \text{ K}$ (iii) जलीय NaOH ऐनिलीन \longrightarrow

(Toluene: टॉलूइन; Benzoic acid: बेन्जोइक अम्ल; Nitrobenzene: नाइट्रोबेन्जीन; Aniline: ऐनिलीन; Tollen's reagent: टॉलेन अभिकर्मक; aq. NaOH : जलीय NaOH)

(A) $P \rightarrow 2; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 1; S \rightarrow 3$

(B) $P \rightarrow 2; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 4; S \rightarrow 1$

(C) $P \rightarrow 5; Q \rightarrow 3; R \rightarrow 4; S \rightarrow 2$

(D) $P \rightarrow 5; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 2; S \rightarrow 1$

उत्तर (B)

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

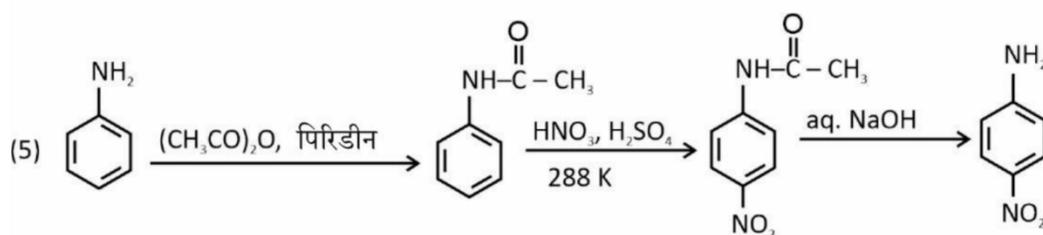
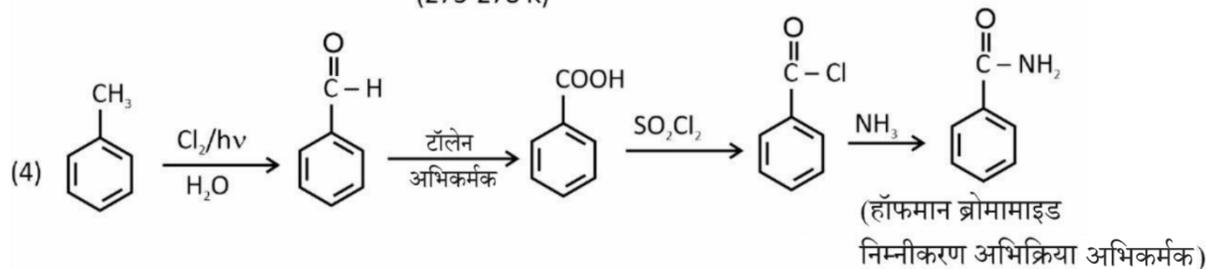
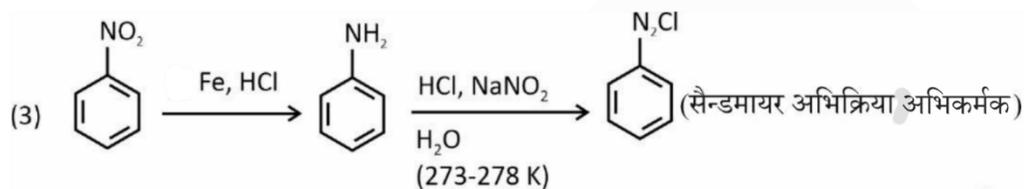
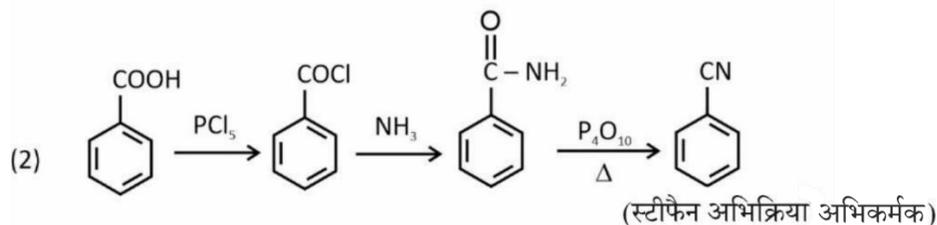
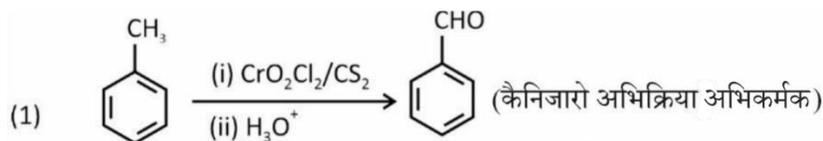
SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Maths
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Maths

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---

हल



Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invicta Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022 ALL INDIA FEMALE TOPPER	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024 ALL INDIA FEMALE TOPPER
--	--	--

16. सूची-I में दिये यौगिकों का सूची-II में दिये गये उपयुक्त प्रेक्षणों (observations) से सुमेल करें और उचित विकल्प को चुनें।

	सूची-I		सूची-II
(P)		(1)	फिनाइल डाईऐजोनियम (phenyl diazonium) लवण की अभिक्रिया पीला रंजक (dye) देती है।
(Q)		(2)	निनहाइड्रिन (ninhydrin) के साथ अभिक्रिया जामुनी (purple) रंग देती है और यह FeCl ₃ से भी अभिक्रिया करके बैंगनी (violet) रंग देती है।
(R)		(3)	ग्लूकोस से अभिक्रिया संगत (corresponding) हाइड्रेजोन (hydrazone) देगी।
(S)		(4)	यौगिक का लैसे निचोड़ (Lassaigne extract) तनु HCl से विवेचित (treated) करने के बाद जलीय FeCl ₃ मिलाने पर खूनी लाल रंग देता है।
		(5)	पूर्णतया जल अपघटन के बाद, यह निनहाइड्रिन (ninhydrin) परीक्षण देगा और यह सकारात्मक थैलीन रंजक (phthalein dye) परीक्षण नहीं देता है।

(A) P → 1; Q → 5; R → 4; S → 2

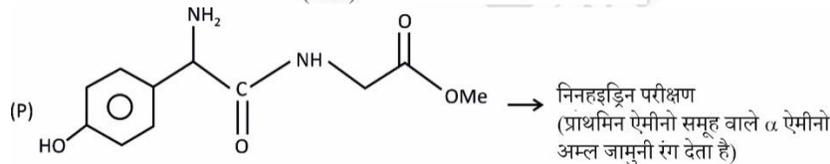
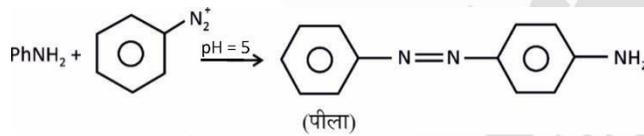
(B) P → 2; Q → 5; R → 1; S → 3

(C) P → 5; Q → 2; R → 1; S → 4

(D) P → 2; Q → 1; R → 5; S → 3

उत्तर (B)

हल



□ □ □

Aakashians Rise High in JEE (Main) 2025

SHREYAS LOHIYA AIR 6 100 Physics	KUSHAGRA BAINGAHA AIR 7 100 Physics	HARSSH A GUPTA AIR 15 100 Physics	HARSH JHA AIR 23 100 Physics	DEVYA RUSTAGI AIR 28 100 Maths	AMOGH BANSAL AIR 29 100 Physics
SARVESH ANAND S AIR 42 100 Maths	KRISHNA AGRAWAL AIR 48 100 Physics	DISHAANTH BASU AIR 50 100 Physics	YASH KUMAR AIR 76 100 Physics	ADITYA KUMAR AIR 79 100 Physics	GURURAJ S SAJJAN AIR 92 100 Physics

*Aakash Invictus Contact Program

OUR JEE Champions

Chirag Falor 4 Year Classroom 1 AIR JEE (Adv.) 2020	Tanishka Kabra 4 Year Classroom 1 AIR-16 CRL JEE (Adv.) 2022	Sanvi Jain 4 Year Classroom 1 AIR-36 CRL JEE (Main) 2024
--	---	---