

This booklet contains 40 printed pages.
इस पुस्तिका में मुद्रित पृष्ठ 40 हैं।

LMN

No.:

PAPER - 1 : MATHEMATICS, PHYSICS & CHEMISTRY
प्रश्नपुस्तिका - 1 : गणित, भौतिक विज्ञान तथा रसायन विज्ञान

Test Booklet Code
परीक्षा पुस्तिका संकेत

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions on the Back Cover of this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका के पिछले आवरण पर दिए गए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Important Instructions :

महत्वपूर्ण निर्देश :

C

1. Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
 2. The Answer Sheet is kept inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully.
 3. The test is of 3 hours duration.
 4. The Test Booklet consists of 90 questions. The maximum marks are 360.
 5. There are three parts in the question paper A, B, C consisting of Mathematics, Physics and Chemistry having 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted 4 (four) marks for correct response.
 6. Candidates will be awarded marks as stated above in instruction No. 5 for correct response of each question. $\frac{1}{4}$ (one fourth) marks will be deducted for indicating incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the answer sheet.
 7. There is only one correct response for each question. Filling up more than one response in any question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instruction 6 above.
 8. Use Blue/Black Ball Point Pen only for writing particulars/markings responses on Side-1 and Side-2 of the Answer Sheet. Use of pencil is strictly prohibited.
 9. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, any electronic device, etc. except the Admit Card inside the examination room/hall.
 10. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only. This space is given at the bottom of each page and in one page (i.e. Page 39) at the end of the booklet.
 11. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.
 12. The CODE for this Booklet is C. Make sure that the CODE printed on Side-2 of the Answer Sheet and also tally the serial number of the Test Booklet and Answer Sheet are the same as that on this booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of both the Test Booklet and the Answer Sheet.
 13. Do not fold or make any stray mark on the Answer Sheet.
1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले / काले बॉल प्वाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
 2. उत्तर पत्र इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर पत्र निकाल कर सावधानीपूर्वक विवरण भरें।
 3. परीक्षा की अवधि 3 घंटे है।
 4. इस परीक्षा पुस्तिका में 90 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 360 हैं।
 5. इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग A, B, C हैं, जिसके प्रत्येक भाग में गणित, भौतिक विज्ञान एवं रसायन विज्ञान के 30 प्रश्न हैं और सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए 4 (चार) अंक निर्धारित किये गये हैं।
 6. अभ्यर्थियों को प्रत्येक सही उत्तर के लिए उपरोक्त निर्देशन संख्या 5 के निर्देशानुसार अंक दिये जायेंगे। प्रत्येक प्रश्न के गलत उत्तर के लिये $\frac{1}{4}$ वां भाग काट लिया जायेगा। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का उत्तर नहीं दिया गया हो तो कुल प्राप्तांक से कोई कटौती नहीं की जायेगी।
 7. प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही सही उत्तर है। एक से अधिक उत्तर देने पर उसे गलत उत्तर माना जायेगा और उपरोक्त निर्देश 6 के अनुसार अंक काट लिये जायेंगे।
 8. उत्तर पत्र के पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2 पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल प्वाइंट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
 9. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तलिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
 10. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिए। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में एक पृष्ठ पर (पृष्ठ 39) दी गई है।
 11. परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।
 12. इस पुस्तिका का संकेत C है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के पृष्ठ-2 पर छपे संकेत से मिलता है और यह भी सुनिश्चित कर लें कि परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र पर क्रम संख्या मिलती है। अगर यह भिन्न हो तो परीक्षार्थी दूसरी परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र लेने के लिए निरीक्षक को तुरन्त अवगत कराएँ।
 13. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Name of the Candidate (in Capital letters) : _____

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Roll Number : in figures

अनुक्रमांक

: अंकों में

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

: in words

: शब्दों में

Examination Centre Number :

परीक्षा केन्द्र नम्बर :

--	--	--	--	--	--

Name of Examination Centre (in Capital letters) : _____

परीक्षा केन्द्र का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

1. Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

2. Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

PART A – MATHEMATICS

1. A complex number z is said to be unimodular if $|z|=1$. Suppose z_1 and z_2 are complex numbers such that $\frac{z_1 - 2z_2}{2 - z_1 z_2}$ is unimodular and z_2 is not unimodular. Then the point z_1 lies on a :

- (1) circle of radius $\sqrt{2}$.
- (2) straight line parallel to x -axis.
- (3) straight line parallel to y -axis.
- (4) circle of radius 2.

2. The normal to the curve, $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$, at $(1, 1)$:

- (1) meets the curve again in the fourth quadrant.
- (2) does not meet the curve again.
- (3) meets the curve again in the second quadrant.
- (4) meets the curve again in the third quadrant.

3. The sum of first 9 terms of the series

$$\frac{1^3}{1} + \frac{1^3 + 2^3}{1+3} + \frac{1^3 + 2^3 + 3^3}{1+3+5} + \dots \text{ is :}$$

- (1) 192
- (2) 71
- (3) 96
- (4) 142

भाग A – गणित

1. एक सम्मिश्र संख्या z एकमापांकी कहलाती है यदि $|z|=1$ है। माना z_1 तथा z_2 ऐसी सम्मिश्र संख्याएँ हैं कि $\frac{z_1 - 2z_2}{2 - z_1 z_2}$ एकमापांकी है तथा z_2 एकमापांकी नहीं है, तो बिंदु z_1 स्थित है :

- (1) $\sqrt{2}$ त्रिज्या वाले वृत्त पर।
- (2) x -अक्ष के समांतर एक रेखा पर।
- (3) y -अक्ष के समांतर एक रेखा पर।
- (4) 2 त्रिज्या वाले वृत्त पर।

2. वक्र $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$ के बिंदु $(1, 1)$ पर अभिलम्ब :

- (1) वक्र को दोबारा चतुर्थ चतुर्थांश में मिलता है।
- (2) वक्र को दोबारा नहीं मिलता।
- (3) वक्र को दोबारा द्वितीय चतुर्थांश में मिलता है।
- (4) वक्र को दोबारा तृतीय चतुर्थांश में मिलता है।

3. श्रेणी

$$\frac{1^3}{1} + \frac{1^3 + 2^3}{1+3} + \frac{1^3 + 2^3 + 3^3}{1+3+5} + \dots \text{ के}$$

प्रथम 9 पदों का योग है :

- (1) 192
- (2) 71
- (3) 96
- (4) 142

4. Let $f(x)$ be a polynomial of degree four having extreme values at $x=1$ and $x=2$.

If $\lim_{x \rightarrow 0} \left[1 + \frac{f(x)}{x^2} \right] = 3$, then $f(2)$ is equal

to :

- (1) 4
- (2) -8
- (3) -4
- (4) 0

5. The negation of $\sim s \vee (\sim r \wedge s)$ is equivalent to :

- (1) $s \wedge r$
- (2) $s \wedge \sim r$
- (3) $s \wedge (r \wedge \sim s)$
- (4) $s \vee (r \vee \sim s)$

6. If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ a & 2 & b \end{bmatrix}$ is a matrix satisfying

the equation $AA^T = 9I$, where I is 3×3 identity matrix, then the ordered pair (a, b) is equal to :

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

4. माना $f(x)$ घात 4 का एक बहुपद है जिसके $x=1$ तथा $x=2$ पर चरम मान हैं। यदि

$\lim_{x \rightarrow 0} \left[1 + \frac{f(x)}{x^2} \right] = 3$ है, तो $f(2)$ बराबर है :

- (1) 4
- (2) -8
- (3) -4
- (4) 0

5. $\sim s \vee (\sim r \wedge s)$ का निषेध समतुल्य है :

- (1) $s \wedge r$
- (2) $s \wedge \sim r$
- (3) $s \wedge (r \wedge \sim s)$
- (4) $s \vee (r \vee \sim s)$

6. यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ a & 2 & b \end{bmatrix}$ एक ऐसा आव्यूह है जो

आव्यूह समीकरण $AA^T = 9I$, को संतुष्ट करता है, जहाँ I , 3×3 का तत्समक आव्यूह है, तो क्रमित युग्म (a, b) का मान है :

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

7. The integral $\int \frac{dx}{x^2(x^4 + 1)^{3/4}}$ equals :

(1) $-\left(\frac{x^4 + 1}{x^4}\right)^{1/4} + c$

(2) $\left(\frac{x^4 + 1}{x^4}\right)^{1/4} + c$

(3) $(x^4 + 1)^{1/4} + c$

(4) $-(x^4 + 1)^{1/4} + c$

8. If m is the A.M. of two distinct real numbers l and n ($l, n > 1$) and G_1, G_2 and G_3 are three geometric means between l and n , then $G_1^4 + 2G_2^4 + G_3^4$ equals.

(1) $4 l^2 m^2 n^2$

(2) $4 l^2 mn$

(3) $4 lm^2 n$

(4) $4 lmn^2$

9. Let $y(x)$ be the solution of the differential equation

$$(x \log x) \frac{dy}{dx} + y = 2x \log x, (x \geq 1).$$

Then $y(e)$ is equal to :

(1) $2e$

(2) e

(3) 0

(4) 2

7. समाकल $\int \frac{dx}{x^2(x^4 + 1)^{3/4}}$ बराबर है :

(1) $-\left(\frac{x^4 + 1}{x^4}\right)^{1/4} + c$

(2) $\left(\frac{x^4 + 1}{x^4}\right)^{1/4} + c$

(3) $(x^4 + 1)^{1/4} + c$

(4) $-(x^4 + 1)^{1/4} + c$

8. यदि दो विभिन्न वास्तविक संख्याओं l तथा n ($l, n > 1$) का समांतर माध्य (A.M.) m है और l तथा n के बीच तीन गुणोत्तर माध्य (G.M.) G_1, G_2 तथा G_3 हैं, तो $G_1^4 + 2G_2^4 + G_3^4$ बराबर है :

(1) $4 l^2 m^2 n^2$

(2) $4 l^2 mn$

(3) $4 lm^2 n$

(4) $4 lmn^2$

9. माना अवकल समीकरण

$$(x \log x) \frac{dy}{dx} + y = 2x \log x, (x \geq 1)$$

का हल $y(x)$ है, तो $y(e)$ बराबर है :

(1) $2e$

(2) e

(3) 0

(4) 2

10. The number of integers greater than 6,000 that can be formed, using the digits 3, 5, 6, 7 and 8, without repetition, is :
- (1) 72
(2) 216
(3) 192
(4) 120
11. The number of points, having both co-ordinates as integers, that lie in the interior of the triangle with vertices (0, 0), (0, 41) and (41, 0), is :
- (1) 780
(2) 901
(3) 861
(4) 820
12. Let α and β be the roots of equation $x^2 - 6x - 2 = 0$. If $a_n = \alpha^n - \beta^n$, for $n \geq 1$, then the value of $\frac{a_{10} - 2a_8}{2a_9}$ is equal to :
- (1) -3
(2) 6
(3) -6
(4) 3
10. अंकों 3, 5, 6, 7 तथा 8 के प्रयोग से, बिना दोहराये, बनने वाले 6,000 से बड़े पूर्णाकों की संख्या है :
- (1) 72
(2) 216
(3) 192
(4) 120
11. त्रिभुज, जिसके शीर्ष (0, 0), (0, 41) तथा (41, 0) हैं, के आंतरिक भाग में स्थित उन बिंदुओं की संख्या जिनके दोनों निर्देशांक पूर्णांक हैं, है :
- (1) 780
(2) 901
(3) 861
(4) 820
12. माना α तथा β द्विघात समीकरण $x^2 - 6x - 2 = 0$ के मूल हैं। यदि $n \geq 1$ के लिए, $a_n = \alpha^n - \beta^n$ है, तो $\frac{a_{10} - 2a_8}{2a_9}$ का मान है :
- (1) -3
(2) 6
(3) -6
(4) 3

13. Let

$$\tan^{-1} y = \tan^{-1} x + \tan^{-1} \left(\frac{2x}{1-x^2} \right),$$

where $|x| < \frac{1}{\sqrt{3}}$. Then a value of y is :

(1) $\frac{3x + x^3}{1 + 3x^2}$

(2) $\frac{3x - x^3}{1 - 3x^2}$

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

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

14. The distance of the point $(1, 0, 2)$ from the point of intersection of the line $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z-2}{12}$ and the plane $x-y+z=16$, is :

(1) 13

(2) $2\sqrt{14}$

(3) 8

(4) $3\sqrt{21}$

13. माना

$$\tan^{-1} y = \tan^{-1} x + \tan^{-1} \left(\frac{2x}{1-x^2} \right),$$

जहाँ $|x| < \frac{1}{\sqrt{3}}$ है, तो y का एक मान है :

(1) $\frac{3x + x^3}{1 + 3x^2}$

(2) $\frac{3x - x^3}{1 - 3x^2}$

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

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

14. रेखा $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z-2}{12}$ तथा समतल $x-y+z=16$ के प्रतिच्छेद बिंदु की, बिंदु $(1, 0, 2)$ से दूरी है :

(1) 13

(2) $2\sqrt{14}$

(3) 8

(4) $3\sqrt{21}$

15. The area (in sq. units) of the region described by $\{(x, y) : y^2 \leq 2x \text{ and } y \geq 4x - 1\}$ is :
- (1) $\frac{9}{32}$
 (2) $\frac{7}{32}$
 (3) $\frac{5}{64}$
 (4) $\frac{15}{64}$
16. Let O be the vertex and Q be any point on the parabola, $x^2 = 8y$. If the point P divides the line segment OQ internally in the ratio 1 : 3, then the locus of P is :
- (1) $x^2 = 2y$
 (2) $x^2 = y$
 (3) $y^2 = x$
 (4) $y^2 = 2x$
17. The mean of the data set comprising of 16 observations is 16. If one of the observation valued 16 is deleted and three new observations valued 3, 4 and 5 are added to the data, then the mean of the resultant data, is :
- (1) 14.0
 (2) 16.8
 (3) 16.0
 (4) 15.8
15. $\{(x, y) : y^2 \leq 2x \text{ तथा } y \geq 4x - 1\}$ द्वारा परिभाषित क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों) में है :
- (1) $\frac{9}{32}$
 (2) $\frac{7}{32}$
 (3) $\frac{5}{64}$
 (4) $\frac{15}{64}$
16. माना परवलय $x^2 = 8y$ का शीर्ष O तथा उस पर कोई बिंदु Q है। यदि बिंदु P, रेखाखंड OQ को 1 : 3 के आंतरिक अनुपात में बाँटता है, तो P का बिंदुपथ है :
- (1) $x^2 = 2y$
 (2) $x^2 = y$
 (3) $y^2 = x$
 (4) $y^2 = 2x$
17. 16 प्रेक्षणों वाले आँकड़ों का माध्य 16 है। यदि एक प्रेक्षण जिसका मान 16 है, को हटा कर, 3 नये प्रेक्षण जिनके मान 3, 4 तथा 5 हैं, आँकड़ों में मिला दिये जाते हैं, तो नये आँकड़ों का माध्य है :
- (1) 14.0
 (2) 16.8
 (3) 16.0
 (4) 15.8

18. The area (in sq. units) of the quadrilateral formed by the tangents at the end points of the latera recta to the ellipse

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{5} = 1, \text{ is :}$$

(1) 27

(2) $\frac{27}{4}$

(3) 18

(4) $\frac{27}{2}$

19. The equation of the plane containing the line $2x - 5y + z = 3$; $x + y + 4z = 5$, and parallel to the plane, $x + 3y + 6z = 1$, is :

(1) $2x + 6y + 12z = -13$

(2) $2x + 6y + 12z = 13$

(3) $x + 3y + 6z = -7$

(4) $x + 3y + 6z = 7$

20. The number of common tangents to the circles $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ and $x^2 + y^2 + 6x + 18y + 26 = 0$, is :

(1) 4

(2) 1

(3) 2

(4) 3

18. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{5} = 1$ के नाभिलम्बों के सिरों पर खींची गई स्पर्श रेखाओं द्वारा निर्मित चतुर्भुज का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

(1) 27

(2) $\frac{27}{4}$

(3) 18

(4) $\frac{27}{2}$

19. रेखा $2x - 5y + z = 3$, $x + y + 4z = 5$ को अंतर्विष्ट करने वाले समतल, जो समतल $x + 3y + 6z = 1$ के समांतर है, का समीकरण है :

(1) $2x + 6y + 12z = -13$

(2) $2x + 6y + 12z = 13$

(3) $x + 3y + 6z = -7$

(4) $x + 3y + 6z = 7$

20. वृत्तों $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ तथा $x^2 + y^2 + 6x + 18y + 26 = 0$ की उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं की संख्या है :

(1) 4

(2) 1

(3) 2

(4) 3

21. The set of all values of λ for which the system of linear equations :
- $$2x_1 - 2x_2 + x_3 = \lambda x_1$$
- $$2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = \lambda x_2$$
- $$-x_1 + 2x_2 = \lambda x_3$$
- has a non-trivial solution,
- (1) contains more than two elements.
 - (2) is an empty set.
 - (3) is a singleton.
 - (4) contains two elements.
22. If 12 identical balls are to be placed in 3 identical boxes, then the probability that one of the boxes contains exactly 3 balls is :
- (1) $22\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$
 - (2) $\frac{55}{3}\left(\frac{2}{3}\right)^{11}$
 - (3) $55\left(\frac{2}{3}\right)^{10}$
 - (4) $220\left(\frac{1}{3}\right)^{12}$
23. The sum of coefficients of integral powers of x in the binomial expansion of $(1 - 2\sqrt{x})^{50}$ is :
- (1) $\frac{1}{2}(2^{50} + 1)$
 - (2) $\frac{1}{2}(3^{50} + 1)$
 - (3) $\frac{1}{2}(3^{50})$
 - (4) $\frac{1}{2}(3^{50} - 1)$
21. λ के सभी मानों का समुच्चय, जिनके लिए रेखिक समीकरण निकाय
- $$2x_1 - 2x_2 + x_3 = \lambda x_1$$
- $$2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = \lambda x_2$$
- $$-x_1 + 2x_2 = \lambda x_3$$
- का एक अतुच्छ हल है,
- (1) में दो से अधिक अवयव हैं।
 - (2) एक रिक्त समुच्चय है।
 - (3) एक एकल समुच्चय है।
 - (4) में दो अवयव हैं।
22. यदि 12 एक जैसी गेंदें, 3 एक जैसे बक्सों में रखी जाती हैं, तो इनमें से एक बक्से में ठीक 3 गेंदें होने की प्रायिकता है :
- (1) $22\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$
 - (2) $\frac{55}{3}\left(\frac{2}{3}\right)^{11}$
 - (3) $55\left(\frac{2}{3}\right)^{10}$
 - (4) $220\left(\frac{1}{3}\right)^{12}$
23. $(1 - 2\sqrt{x})^{50}$ के द्विपद प्रसार में x की पूर्णांकीय घातों के गुणांकों का योग है :
- (1) $\frac{1}{2}(2^{50} + 1)$
 - (2) $\frac{1}{2}(3^{50} + 1)$
 - (3) $\frac{1}{2}(3^{50})$
 - (4) $\frac{1}{2}(3^{50} - 1)$

24. The integral

$$\int_2^4 \frac{\log x^2}{\log x^2 + \log(36 - 12x + x^2)} dx$$

is equal to :

- (1) 6
- (2) 2
- (3) 4
- (4) 1

25. If the function.

$$g(x) = \begin{cases} k\sqrt{x+1}, & 0 \leq x \leq 3 \\ mx + 2, & 3 < x \leq 5 \end{cases}$$

is differentiable, then the value of $k+m$ is :

- (1) 4
- (2) 2
- (3) $\frac{16}{5}$
- (4) $\frac{10}{3}$

26. Locus of the image of the point $(2, 3)$ in the line $(2x - 3y + 4) + k(x - 2y + 3) = 0$, $k \in \mathbf{R}$, is a :

- (1) circle of radius $\sqrt{3}$.
- (2) straight line parallel to x -axis.
- (3) straight line parallel to y -axis.
- (4) circle of radius $\sqrt{2}$.

27. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos 2x)(3 + \cos x)}{x \tan 4x}$ is equal to :

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

24. समाकल

$$\int_2^4 \frac{\log x^2}{\log x^2 + \log(36 - 12x + x^2)} dx$$

बराबर है :

- (1) 6
- (2) 2
- (3) 4
- (4) 1

25. यदि फलन

$$g(x) = \begin{cases} k\sqrt{x+1}, & 0 \leq x \leq 3 \\ mx + 2, & 3 < x \leq 5 \end{cases}$$

अवकलनीय है, तो $k+m$ का मान है :

- (1) 4
- (2) 2
- (3) $\frac{16}{5}$
- (4) $\frac{10}{3}$

26. बिंदु $(2, 3)$ के रेखा

$(2x - 3y + 4) + k(x - 2y + 3) = 0$, $k \in \mathbf{R}$ में प्रतिबिंब का बिंदुपथ एक :

- (1) $\sqrt{3}$ त्रिज्या का वृत्त है।
- (2) x -अक्ष के समांतर रेखा है।
- (3) y -अक्ष के समांतर रेखा है।
- (4) $\sqrt{2}$ त्रिज्या का वृत्त है।

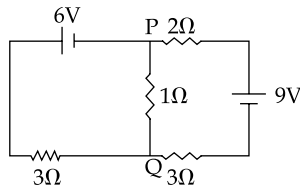
27. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos 2x)(3 + \cos x)}{x \tan 4x}$ बराबर है :

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

28. If the angles of elevation of the top of a tower from three collinear points A, B and C, on a line leading to the foot of the tower, are 30° , 45° and 60° respectively, then the ratio, AB : BC, is :
- (1) 2 : 3
 (2) $\sqrt{3} : 1$
 (3) $\sqrt{3} : \sqrt{2}$
 (4) $1 : \sqrt{3}$
29. Let A and B be two sets containing four and two elements respectively. Then the number of subsets of the set $A \times B$, each having at least three elements is :
- (1) 510
 (2) 219
 (3) 256
 (4) 275
30. Let \vec{a} , \vec{b} and \vec{c} be three non-zero vectors such that no two of them are collinear and $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = \frac{1}{3} |\vec{b}| |\vec{c}| \vec{a}$. If θ is the angle between vectors \vec{b} and \vec{c} , then a value of $\sin \theta$ is :
- (1) $\frac{-2\sqrt{3}}{3}$
 (2) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
 (3) $\frac{-\sqrt{2}}{3}$
 (4) $\frac{2}{3}$
28. तीन संरेख बिंदुओं A, B तथा C, एक ऐसी रेखा पर स्थित हैं जो एक मीनार के पाद की दिशा में ले जाती है, से एक मीनार के शिखर के उन्नयन कोण क्रमशः 30° , 45° तथा 60° हैं, तो AB : BC का अनुपात है :
- (1) 2 : 3
 (2) $\sqrt{3} : 1$
 (3) $\sqrt{3} : \sqrt{2}$
 (4) $1 : \sqrt{3}$
29. माना A तथा B दो समुच्चय हैं जिनमें क्रमशः चार तथा दो अवयव हैं, तो समुच्चय $A \times B$ के उन उपसमुच्चयों की संख्या, जिनमें प्रत्येक में कम से कम तीन अवयव हैं, है :
- (1) 510
 (2) 219
 (3) 256
 (4) 275
30. माना \vec{a} , \vec{b} तथा \vec{c} तीन शून्येतर ऐसे सदिश हैं कि उनमें से कोई दो संरेख नहीं हैं तथा $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = \frac{1}{3} |\vec{b}| |\vec{c}| \vec{a}$ है। यदि सदिशों \vec{b} तथा \vec{c} के बीच का कोण θ है, तो $\sin \theta$ का एक मान है :
- (1) $\frac{-2\sqrt{3}}{3}$
 (2) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
 (3) $\frac{-\sqrt{2}}{3}$
 (4) $\frac{2}{3}$

PART B – PHYSICS

31.



In the circuit shown, the current in the 1Ω resistor is :

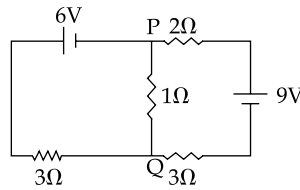
- (1) 0.13 A, from P to Q
- (2) 1.3 A, from P to Q
- (3) 0A
- (4) 0.13 A, from Q to P

32. Distance of the centre of mass of a solid uniform cone from its vertex is z_0 . If the radius of its base is R and its height is h then z_0 is equal to :

- (1) $\frac{3h^2}{8R}$
- (2) $\frac{h^2}{4R}$
- (3) $\frac{3h}{4}$
- (4) $\frac{5h}{8}$

भाग B – भौतिक विज्ञान

31.



दर्शाये गये परिपथ में 1Ω प्रतिरोधक से प्रवाहित धारा होगी :

- (1) 0.13 A, P से Q को
- (2) 1.3 A, P से Q की ओर
- (3) 0 (शून्य) A
- (4) 0.13 A, Q से P को

32. किसी एकसमान ठोस शंकु के द्रव्यमान केन्द्र की उसके शीर्ष से दूरी z_0 है। यदि शंकु के आधार की त्रिज्या R तथा शंकु की ऊँचाई h हो तो z_0 का मान निम्नांकित में से किसके बराबर होगा ?

- (1) $\frac{3h^2}{8R}$
- (2) $\frac{h^2}{4R}$
- (3) $\frac{3h}{4}$
- (4) $\frac{5h}{8}$

33. Match List - I (Fundamental Experiment) with List - II (its conclusion) and select the correct option from the choices given below the list :

	List - I		List - II
(A)	Franck-Hertz Experiment.	(i)	Particle nature of light
(B)	Photo-electric experiment.	(ii)	Discrete energy levels of atom
(C)	Davison - Germer Experiment.	(iii)	Wave nature of electron
		(iv)	Structure of atom

- (1) (A) - (iv) (B) - (iii) (C) - (ii)
 (2) (A) - (i) (B) - (iv) (C) - (iii)
 (3) (A) - (ii) (B) - (iv) (C) - (iii)
 (4) (A) - (ii) (B) - (i) (C) - (iii)

34. The period of oscillation of a simple pendulum is $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$. Measured value of L is 20.0 cm known to 1 mm accuracy and time for 100 oscillations of the pendulum is found to be 90 s using a wrist watch of 1s resolution. The accuracy in the determination of g is :

- (1) 5%
 (2) 2%
 (3) 3%
 (4) 1%

33. सूची - I (मूल प्रयोग) का सूची - II (उसके परिणाम) के साथ सुमेलन (मैच) कीजिये और निम्नांकित विकल्पों में से सही विकल्प का चयन कीजिये :

	सूची - I		सूची - II
(A)	फ्रैंक हर्ट्स प्रयोग	(i)	प्रकाश की कणिका प्रकृति
(B)	प्रकाश विद्युत प्रयोग	(ii)	अणु के विविक्त ऊर्जा स्तर
(C)	डेवीसन जर्मर प्रयोग	(iii)	इलेक्ट्रॉन की तरंग प्रकृति
		(iv)	परमाणु की संरचना

- (1) (A) - (iv) (B) - (iii) (C) - (ii)
 (2) (A) - (i) (B) - (iv) (C) - (iii)
 (3) (A) - (ii) (B) - (iv) (C) - (iii)
 (4) (A) - (ii) (B) - (i) (C) - (iii)

34. किसी सरल लोलक का आवर्त, $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ है। L का मापित मान 20.0 cm है, जिसकी यथार्थता 1 mm है। इस लोलक के 100 दोलों का समय 90 s है, जिसे 1s विभेदन की घड़ी से नापा गया है। तो, g के निर्धारण में यथार्थता होगी :

- (1) 5%
 (2) 2%
 (3) 3%
 (4) 1%

