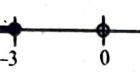
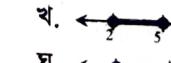
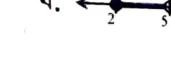


পরিশিষ্ট

প্রথম অধ্যায় : বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. গুগের ক্ষেত্রে \mathbb{R} এর অভেদক নিচের কোনটি?
 ক. -1 খ. 0 গ. 1 ঘ. 2
2. $A = \left\{ \frac{n}{n+1} : n \in \mathbb{N} \right\}$ হলে A এর সুপ্রিমাম ও ইনফিমাম যথাক্রমে কত?
 ক. 0 ও ∞ খ. 1 ও $\frac{1}{2}$ গ. $\frac{1}{2}$ ও 0 ঘ. 0 ও 1
3. $\frac{2x}{3} + 2 \leq 0$ অসমতার সমাধান সংখ্যারেখায় কোনটি?
 ক.  খ. 
 গ.  ঘ. 
4. $x^2 - 8x + 12 > 0$ অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি?
 ক. $(-\infty, 2] \cup [6, \infty)$ খ. $[2, 6]$
 গ. $(-\infty, 2) \cup (6, \infty)$ ঘ. $(2, 6)$
5. ব্যবধি $[5, 7) \cup (7, 10]$ এর অসমতারূপ কোনটি?
 ক. $\{x \in \mathbb{R} : 5 < x < 10\}$
 খ. $\{x \in \mathbb{R} : 5 \leq x \leq 10\}$
 গ. $\{x \in \mathbb{R} : 5 < x < 10, x \neq 7\}$
 ঘ. $\{x \in \mathbb{R} : 5 \leq x \leq 10, x \neq 7\}$
6. বাস্তব সংখ্যার বর্গ সর্বদা কোন ধরনের সংখ্যা?
 ক. মৌলিক খ. বাস্তব গ. পূর্ণ ঘ. স্বাভাবিক
7. কোনটি সীমিত সেট?
 ক. $\{0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$
 খ. $\{x \in \mathbb{N} : x^2 > 16 \text{ এবং } x^3 < 400\}$
 গ. $\left\{ \frac{p}{q} : p, q \in \mathbb{Z} \text{ এবং } q \neq 0 \right\}$
 ঘ. $\{x : x \in \mathbb{R}, x < 1 \text{ বা } x > 2\}$
8. $a < b$ এবং $a > 0, b > 0$ হলে নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ খ. $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ গ. $a > b$ ঘ. $a > \frac{1}{b}$
9. $-5 < x < 7$ হলে পরম মানের প্রকাশ কোনটি?
 ক. $|x-3| < 6$ খ. $|x-2| < 4$
 গ. $|x-2| < 6$ ঘ. $|x-1| < 6$
10. $4x - 3y - 4 = 0$ সরলরেখা x -অক্ষকে কোন বিন্দুতে ছেদ করে?
 ক. $(0, 1)$ খ. $\left(0, \frac{4}{-3}\right)$
 গ. $(1, 0)$ ঘ. $(-1, 0)$
11. $|x - 9| < \frac{2}{10}$ এর একটি বাস্তব সমাধান কোনটি?
 ক. 8.8 খ. 9 গ. 9.3 ঘ. 9.2

12. $2x - 5y - 8 > 0$ রেখাটি কোন অঞ্চল আবর্ত্য করে?
 ক. মূলবিন্দুর বিপরীত দিক
 খ. মূলবিন্দুর দিক
 গ. শুধুমাত্র সরলরেখার অঞ্চল
 ঘ. শুধুমাত্র মূলবিন্দু
13. $x, y \in \mathbb{R}$ হলে নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. $|xy| = |x||y|$ খ. $|xy| < |x||y|$
 গ. $|xy| > |x||y|$ ঘ. $|xy| \leq |x||y|$
14. $S = \{x : 5x^2 - 16x + 3 \leq 0\}$ এর ক্ষুদ্রতম উর্খসীমা নিচের কোনটি?
 ক. $\frac{1}{5}$ খ. 2 গ. 3 ঘ. 5
15. $||2 - 6| - 10 + |7 - 3||$ এর মান কত?
 ক. 1 খ. 2 গ. 6 ঘ. 10
16. $|3 + 2x| \leq 7$ অসমতাটির সমাধান কোনটি?
 ক. $-3 \leq x \leq 5$ খ. $-5 \leq x \leq 2$
 গ. $-5 < x < 5$ ঘ. $2 \leq x \leq 7$
17. $|2 - 5| - |-20 - 3|$ এর মান কোনটি?
 ক. 20 খ. 16 গ. -10 ঘ. -20
18. $S = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 9x + 20 < 0\}$ সেটটির ক্ষুদ্রতম উর্খসীমা ($\sup S$) নিচের কোনটি?
 ক. 3 খ. 4 গ. 5 ঘ. 6
19. নিচের কোনটি মূলদ সংখ্যা?
 ক. e খ. π গ. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{27}}$ ঘ. $\frac{1}{\sqrt{3}}$
20. $-4 < x < 8$ হলে পরম মানের প্রকাশ কোনটি?
 ক. $|x-3| < 6$ খ. $|x-2| < 4$
 গ. $|x-2| < 6$ ঘ. $|x-2| < 8$
21. যোগের ক্ষেত্রে \mathbb{Z} এর অভেদক কোনটি?
 ক. -2 খ. -1 গ. 0 ঘ. 2
22. নিচের কোনটিকে দুইটি পূর্ণসংখ্যার অনুপাতে প্রকাশ করা যায়?
 ক. $\sqrt{2}$ খ. $\sqrt[3]{11}$ গ. π ঘ. $\sqrt{0.1}$
23. 2 ও 3 এর মধ্যে মূলদ সংখ্যা কয়টি?
 ক. 1 খ. 2 গ. 3 ঘ. অসংখ্য
24. নিচের কোনটির বর্গমূল অমূলদ সংখ্যা?
 ক. 196 খ. 225 গ. 361 ঘ. 362
25. $|x-1| < \frac{1}{5}$ এর সমাধানের মাঝে কয়টি স্বাভাবিক মান আছে?
 ক. 1 খ. 2 গ. 3 ঘ. 4
26. $x \in [2, 5]$ এর সংখ্যারেখায় সমাধান কোনটি?
 ক.  খ. 
 গ.  ঘ. 

27. ০.২৬ সংখ্যাটি কোন সেটের অন্তর্ভুক্ত?

ক. Q খ. Z গ. N ঘ. Q'

28. $-2, 1, 4, \frac{1}{3}, \sqrt{5}, 0$ এর প্রত্যেকটি নিচের কোন প্রকারের সংখ্যা?

ক. মূলদ সংখ্যা খ. পূর্ণ সংখ্যা
গ. মৌলিক সংখ্যা ঘ. বাস্তব সংখ্যা

29. $\frac{1}{|x-1|} > 3$ অসমতাটির —

- i. সমাধান: $\frac{2}{3} < x < \frac{4}{3}$ এবং $x \neq 1$
ii. সমাধান সেট: $\left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{2}{3} < x < \frac{4}{3} \text{ এবং } x \neq 1 \right\}$
iii. সংখ্যারেখা:

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

30. x ও y দুইটি অমূলদ সংখ্যা এবং

$0 < x < y$ হলে—

- i. x + y অমূলদ সংখ্যা ii. x - y অমূলদ সংখ্যা
iii. xy অবশ্যই অমূলদ সংখ্যা

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

31. বাস্তব সংখ্যার সেট \mathbb{R} এর জন্য —

- i. সকল $a \in \mathbb{R}$ এর জন্য $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$
ii. সকল $a, b, c \in \mathbb{R}$ এবং $a > b, b > c$ হলে $a > c$
iii. সকল $a, b \in \mathbb{R}$ এবং $a > b$ হলে $ac > bc$ যখন $c > 0$ এবং $ac < bc$ যখন $c < 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

32. সার্বিক সেট $U = \{x : x \in \mathbb{R}\}$ এর জন্য—

- i. $A = \{x : x = 2^n, n \in \mathbb{N}\}$ একটি নিম্ন সীমিত সেট
ii. $B = \{x : x \in \mathbb{R}, x < 1 \text{ অথবা } x > 2\}$ সেটটি সীমিত নয়
iii. $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ সেটটি নিম্ন সীমিত নয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

33. $S = \{x \in \mathbb{R} : (x-3)(x-5) < 0\}$ হলে —

- i. Inf S = 3 ii. sup S = 5 iii. $S = [3, 5]$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

34. $|7 - x| \leq 2$ অসমতাটির সমাধান সেটের—

i. বৃহত্তম নিম্নসীমা 9

ii. একটি উর্ধসীমা 10

- iii. সংখ্যারেখা:

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

35. বিভিন্ন সংজ্ঞায়িত সেটের জন্য—

- i. স্বাভাবিক সংখ্যার সেট $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$
ii. মৌলিক সংখ্যার সেট $\mathbb{P} = \{1, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$
iii. পূর্ণ সংখ্যার সেট $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (36 ও 37) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



36. উপরের সংখ্যারেখাটির ব্যবধি কোনটি?

ক. [2, 6] খ. [2, 6] গ. [2, 5] ঘ. [2, 5]

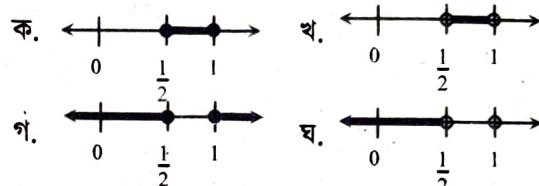
37. সংখ্যারেখা হতে উৎপন্ন সেটের ইনফিমাম (Inf) কত?

ক. 6 খ. 5 গ. 4 ঘ. 2

নিচের তথ্যের আলোকে (38 ও 39) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$2x^2 - 3x + 1 \geq 0$$

38. সংখ্যারেখায় সমাধান কোনটি?



39. নিচের কোন অসমতার সমাধান সেট প্রদত্ত অসমতার সমাধান সেটের পূরক সেট নির্দেশ করে?

ক. $|x - \frac{3}{4}| < \frac{1}{4}$ খ. $|x - \frac{3}{4}| > \frac{1}{4}$

গ. $|x - \frac{1}{2}| < 1$ ঘ. $|x - 1| < \frac{1}{2}$

নিচের তথ্যের আলোকে (40 ও 41) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

\mathbb{R} এর উপসেট $\{x : x^2 - 25 < 0\}$ এর ক্ষেত্রে

40. গরিষ্ঠ নিম্নসীমা (Inf S) হলো —

ক. 5 খ. 4 গ. 3 ঘ. -5

41. লবিষ্ঠ উর্ধসীমা (sup S) নিচের কোনটি?

ক. 5 খ. 4 গ. 3 ঘ. -5

নিচের তথ্যের আলোকে (42 ও 43) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



42. সংখ্যারেখাটির ঘারা গঠিত সেটের ইনফিমাম কোনটি?

ক. 4 খ. 3 গ. 2 ঘ. 1

43. সংখ্যারেখার সমাধানের মধ্যে স্বাভাবিক সংখ্যা কয়টি?

ক. 0 খ. 1 গ. 2 ঘ. 3

নিচের তথ্যের আলোকে (44 ও 45) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$f(x) = \begin{cases} 3x - 5 > -2 & \text{যখন } x > \frac{5}{3} \\ 3x - 5 < 2 & \text{যখন } x < \frac{5}{3} \end{cases}$$

44. উপরের তথ্যের পরমমান প্রকাশ কোনটি?

ক. $|3x - 5| < 2$ খ. $|3x - 5| < \frac{3}{5}$

গ. $|3x - 5| > \frac{3}{5}$ ঘ. $|3x - 5| > 2$

45. উন্নীপকের ফাংশনের সমাধান কোনটি?

ক. $\frac{1}{2} < x < 2$ খ. $1 < x < \frac{7}{3}$

গ. $3 < x < 5$ ঘ. $4 < x < 5$

নিচের তথ্যের আলোকে (46 ও 47) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$f(x) = |x - 5|$$

46. x এর কোন মানের জন্য $f(x) \leq 2$ হবে?

ক. $-3 < x < 5$ খ. $x \in [3, 7]$

গ. $3 < x < 7$ ঘ. $3 < x \leq 7$

47. $x = -15$ হলে $f(x)$ এর মান কোনটি?

ক. 10 খ. 15 গ. 20 ঘ. 25

► সূজনশীল প্রশ্ন

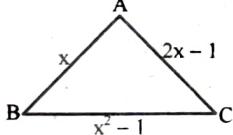
1. রহমত সাহেবে তার ব্যবসা সম্প্রসারণের জন্য একটি আয়তাকার জমি ক্রয় করতে চান যার প্রস্থ অপেক্ষা দৈর্ঘ্য 15 মিটার বেশি হতে হবে। তিনি তার মূলধন হিসাব করে দেখলেন যে তিনি বড়জোড় 1000 বগমিটার জমি কিনতে পারবেন। জমির প্রস্থকে x মিটার ধরে তিনি একটি অসমতার সম্পর্ক তৈরি করলেন।

ক. $x \in \mathbb{N}$ এবং $2 \leq x \leq 5$ হলে $\{f(x) = 2x - 5\}$ এর সুপ্রিমাম ও ইনফিমাম নির্ণয় কর।

খ. অসমতাটিকে একটি পরমমান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

গ. জমির প্রস্থের সম্ভাব্য সেট S হলে S সেটের ইনফিমাম ও সুপ্রিমাম নির্ণয় কর।

2.



$$AB \leq AC \leq BC$$

ক. $x = 2$ হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

খ. $|AB - 1| < \frac{1}{10}$ হলে দেখাও যে, $|BC| < \frac{21}{100}$.

গ. x -এর ওপর কি শর্ত আরোপ করলে ABC ত্রিভুজটি অঙ্কন করা সম্ভব, সংখ্যা রেখার সাহায্যে দেখাও।

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

ক. $x^2 + 4x - 21 > 0$ এর সমাধান কর।

খ. সংখ্যা রেখার সাহায্যে $|f(x)| + |f(x - 2)| \leq 5$ অসমতার সমাধান কর।

গ. $\frac{3}{|g(x)|} \geq 4$ কে পরম মান চিহ্ন ব্যৱtীত প্রকাশ কর।

4. দৃশ্যকল-১: $-1 < 2x - 3 < 5$

দৃশ্যকল-২: $x + 2y \leq 10$, $x + y \leq 6$, $x \leq 4$, $x, y \geq 0$

ক. $||2 - 6| - |1 - 9||$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ এ বর্ণিত অসমতাটির সমাধান নির্ণয় করে সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. ছক কাগজের সাহায্যে দৃশ্যকল-২ এ বর্ণিত অসমতাগুলির সমাধান অঞ্চল নির্ণয় কর।

5. $f(x) = x - 1$ এবং $g(x) = x + 1$

ক. $|3 + |-1 - 4| - 3 - |-8||$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. $|f(x)| < \frac{1}{10}$ হলে দেখাও যে, $|f(x)g(x)| < \frac{21}{100}$

গ. $\frac{1}{|g(x)|} > 3$ এর সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যা রেখায় দেখাও।

6. R ও Q হলো যথাক্রমে বাস্তব ও মূলদ সংখ্যার সেট এবং $a \in R$, $b \in R \setminus Q$

ক. প্রমাণ কর যে, $|ab| = |a| \cdot |b|$

খ. স্বীকার্যের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, $a - b \in R \setminus Q$.

গ. প্রমাণ কর যে, $|a - b| \geq |a| - |b|$

7. $f(x) = 5x + 1$ এবং $g(x) = 7x - 3$.

ক. $||f(-1)| - |f(1)||$ নির্ণয় কর।

খ. $-3 \leq 1 - g(x) \leq 18$ হলে $x \in R$ এর সীমা নির্ণয় কর।

গ. $y > f(x)$ এবং $y < g(x)$ অসমতা যুগলের সমাধান সেটের লেখচিত্র অঙ্কন কর।

8. দৃশ্যকল-১: $a, b, c \in R$.

দৃশ্যকল-২: $f(x) = \sqrt{x}$

ক. $|-2 - 8| + |2 + 8|$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ এর সাহায্যে প্রমাণ করো যে,

(i) $ac = bc$ এবং $c \neq 0$ হলে $a = b$ হবে।

(ii) $|a - c| \leq |a - b| + |b - c|$

গ. দৃশ্যকল-২ অনুসারে দেখাও যে, $f(2)$ একটি অমূলদ সংখ্যা।

9. $A = \left\{ n \in \mathbb{N} : \frac{3n+2}{2n+1} \right\}; B = \left\{ n \in \mathbb{N} : 1 - \frac{1}{n} \right\}$

ক. সকল স্বাভাবিক সংখ্যার সেটের সুপ্রিমাম ও ইনফিমাম নির্ণয় কর।

খ. A ও B সেটসমূহকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

গ. দেখাও যে, A ও B সেটসমূহ সীমিত।

10. দৃশ্যকল-১: $a, b, c \in R$ এবং $a \leq b$

দৃশ্যকল-২: $\frac{x-4}{x-2} - \frac{x-6}{x-3} > 0$

ক. $-2 < x < 6$ কে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. দেখাও যে, $ac \leq bc$ এবং $c < 0$ হলে $ac \geq bc$

গ. দৃশ্যকল-২ এর অসমতাটির সমাধান কর।

11. বাস্তব সংখ্যার উপসেট $S = \{x : 3x^2 - 7x + 2 < 0\}$

এবং $T = \left\{ \frac{1}{5p} : p \in \mathbb{Z}; p \neq 0 \right\}$

ক. $\left\{ -2, -\frac{3}{2}, -\frac{4}{3}, -\frac{5}{4}, \dots \dots \right\}$ এর নিম্নসীমা ও উর্ধ্বসীমা নির্ণয় কর।

খ. সংখ্যারেখার সাহায্যে S সেটটি প্রকাশ কর।

গ. $\text{Sup } T$ ও $\text{Inf } T$ নির্ণয় কর।

৪৯২ উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র

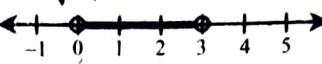
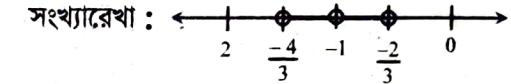
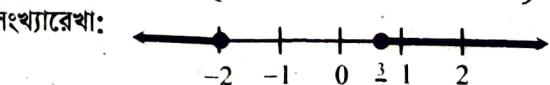
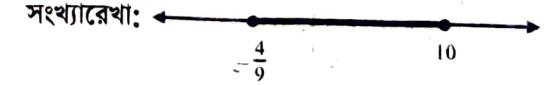
12. $f(x) = 5x^2 - 16x + 3$ এবং $g(x) = x(x - 3)$
- $x \in \mathbb{R}_+$ হলে, $y = x^2$ এর লেখিত্রি মুক্তহস্তে অঙ্কন কর।
 - $S = \{x : f(x) < 0\}$ সেটের সুপ্রিমাম এবং ইনফিমাম নির্ণয় কর।
 - লেখিত্রির সাহায্যে $f(x) < 4g(x)$ অসমতাটির সমাধান কর।
13. $m = |x - 1|$ একটি পরমমান সংবলিত রাশি।
- $\|2 - 6\| - \|1 - 9\|$ এর মান নির্ণয় কর।
 - $x = -4$ হলে দেখাও যে, \sqrt{m} একটি অমূলদ সংখ্যা।
 - $m < 3$ হলে প্রমাণ কর যে, $|x^3 - 1| < 63$.
14. $f(x) = x - 1$
- $\left\{-2, -\frac{3}{2}, -\frac{4}{3}, -\frac{5}{4}, \dots\right\}$ এর উর্ধসীমা এবং নিম্নসীমা নির্ণয় কর।
 - $\frac{1}{|3f(x) - 2|} > 2$ অসমতাটির সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।
 - $5|f(x - 2)| < 1$ হলে দেখাও যে,
 $25|f(x - 2) \times f(x + 2)| < 21$.
15. $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ এবং $f(x) = 4x^2 + 5x - 6$.
- উদাহরণের মাধ্যমে বাস্তব সংখ্যার সীমিত সেটের ব্যাখ্যা দাও।
 - প্রমাণ কর যে, $|\alpha - \beta| \geq ||\alpha| - |\beta||$.
 - $f(x) \geq 0$ এর সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।
16. $f(x, y) = 4x + 5y - 3$ এবং $g(x, y) = 3x + 2y - 5$
- $-9 < 5y < 7$ হলে দেখাও যে, $|f(1, y)| < 8$.
 - $|f(0, p)| \leq |g(3, 2p)| + 3$ সমাধান করে সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।
 - $f(x, y) > 0$ এবং $g(x, y) < 0$ অসমতা যুগলের সমাধান সেটের লেখিত্রি অঙ্কন কর।

উত্তরমালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. গ	2. ঝ	3. ঝ	4. গ	5. ঘ	6. ঝ
7. ঝ	8. ঝ	9. ঘ	10. গ	11. ঝ	12. ক
13. ক	14. গ	15. ঝ	16. ঝ	17. ঘ	18. গ
19. গ	20. গ	21. গ	22. ঘ	23. ঘ	24. ঘ
25. ক	26. ঝ	27. ক	28. ঘ	29. ঝ	30. ক
31. ঘ	32. ক	33. ক	34. গ	35. ঝ	36. ঝ
37. ঘ	38. গ	39. ক	40. ঘ	41. ক	42. গ
43. গ	44. ক	45. ঝ	46. ঝ	47. গ	

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. ক. সুপ্রিমাম, $\{f(x)\} = 5$ এবং ইনফিমাম, $\{f(x)\} = -1$
 খ. $|2x + 15| \leq 65$ গ. ইনফিমাম = 0 ও সুপ্রিমাম = 25
2. ক. $2\sqrt{2}$ বর্গ একক গ. $0 < x < 3$,
- 
3. ক. $\{x \in \mathbb{R} : x < -7\} \cup \{x \in \mathbb{R} : x > 3\}$
 খ. $\left\{x \in \mathbb{R} : -\frac{5}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}\right\}$
 গ. $\frac{1}{8} \leq x \leq \frac{7}{8}, x \neq \frac{1}{2}$
4. ক. 4 খ. $\{x \in \mathbb{R} : 1 < x < 4\}$
 সংখ্যারেখা : 
5. ক. 3
 গ. সমাধান সেট : $\{x \in \mathbb{R} : -\frac{4}{3} < x < -\frac{2}{3}, x \neq -1\}$
 সংখ্যারেখা : 
7. ক. 2; খ. $-2 \leq x \leq 1$;
 8. ক. 20
 9. ক. সুপ্রিমাম নাই, ইনফিমাম 1
 খ. $A = \left\{\frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{11}{7}, \dots\right\}$ এবং $B = \{0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \dots\}$
10. ক. $|x - 2| < 4$; গ. $0 < x < 2$ অথবা $x > 3$
11. ক. নিম্নসীমা = -2; উর্ধসীমা = -1
 খ. $\{x \in \mathbb{R} : \frac{1}{3} < x < 2\}$
 গ. সুপ্রিমাম = $\frac{1}{5}$, ইনফিমাম = $-\frac{1}{5}$
12. খ. S এর সুপ্রিমাম 3 এবং ইনফিমাম $\frac{1}{5}$ গ. $1 < x < 3$
13. ক. 4;
 14. ক. নিম্নসীমা - 2 এবং উর্ধসীমা - 1;
 খ. সমাধান সেট, $S = \left\{x \in \mathbb{R} : \frac{3}{2} < x < \frac{11}{6}, x \neq \frac{5}{3}\right\}$
 সংখ্যারেখা: 
15. গ. সমাধান সেট, $S = \left\{x \in \mathbb{R} : x \leq -2 \text{ অথবা } x \geq \frac{3}{4}\right\}$
 সংখ্যারেখা: 
16. খ. সমাধান সেট = $\{p \in \mathbb{R} : -\frac{4}{9} \leq p \leq 10\}$
 সংখ্যারেখা: 

দ্বিতীয় অধ্যায় : যোগাণ্ডী প্রোগ্রাম

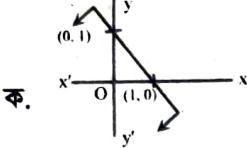
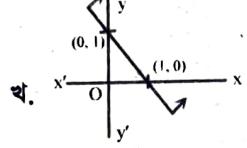
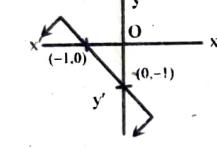
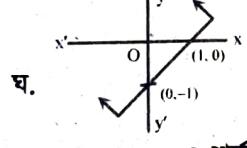
► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

- যোগাণ্ডী প্রোগ্রামের সকল অসমতা দ্বারা সীমাবদ্ধ এলাকাকে কী বলে?

ক. সমাধান এলাকা খ. সমাধান বিন্দু
গ. সিস্থান এলাকা ঘ. অভীষ্ঠ এলাকা
- নিচের কোন অসমতাটি $(0, 1)$ বিন্দুতে সত্য?

ক. $x + y > 0$ খ. $x > 1$
গ. $x + y > 3$ ঘ. $y \leq 2x$
- $x + y \leq 5$, $x - y \geq 3$ এবং $x, y \geq 0$ অসমতার ক্ষেত্রে কৌণিক বিন্দুগুলো নিচের কোনটি?

ক. $(0, 5), (5, 0)$ ও $(0, 3)$ খ. $(3, 0), (5, 0)$ ও $(4, 1)$
গ. $(3, 0), (0, 5)$ ও $(4, 1)$ ঘ. $(4, 1), (0, 3)$ ও $(0, 5)$
- $x + y \geq 1$; $x, y \geq 0$ এই শর্তের লেখচিত্র কোনটি?

ক. 
খ. 
গ. 
ঘ. 
- $x + 2y \leq 10$, $x + y \leq 6$; $x \leq 4$, $x, y \geq 0$ শর্তাবলী সাপেক্ষে $z = 2x + 3y$ এর সর্বোচ্চ মান নিচের কোন বিন্দুতে থাকবে?

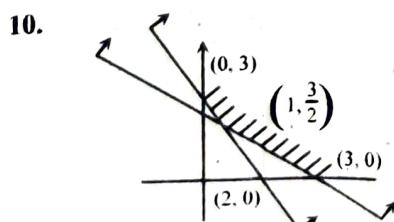
ক. $(4, 2)$ খ. $(2, 4)$ গ. $(2, 6)$ ঘ. $(4, 0)$
- $x + 2y \leq 80$ অসমতাটি নিচের কোন বিন্দুতে সত্য?

ক. $(1, 1)$ খ. $(0, 45)$ গ. $(15, 40)$ ঘ. $(16, 39)$
- শর্ত: $x + y \leq 5$, $x + 2y \geq 8$, $x, y \geq 0$ এবং $z = 2x - y$ এর সর্বনিম্ন মান কত?

ক. -5 খ. -4 গ. 1 ঘ. 16
- $-x + 3y \leq 10$, $x + y \leq 6$, $x - y \leq 2$, $x, y \geq 0$ শর্তাবলী সাপেক্ষে $z = -x + 2y$ অভীষ্ঠ ফাংশন দ্বারা গঠিত যোগাণ্ডী প্রোগ্রামের স্তরাবলী সমাধান এলাকার ক্ষেত্র কিম্বা?

ক. ত্রিভুজ খ. চতুর্ভুজ গ. পঞ্জিভুজ ঘ. ট্রিপিজিয়াম
- $x + y \leq 3$ এবং $x + y \leq 5$ অসমতাগুলোর ছেদবিন্দু কোনটি?

ক. ছেদবিন্দু নাই খ. $(3, 5)$
গ. $(0, 3)$ ঘ. $(3, 0)$



চিত্রে $z = 2x + 4y$ এর সর্বনিম্ন মান কত?

ক. 6 খ. 8 গ. 12 ঘ. 18

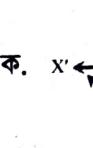
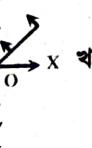
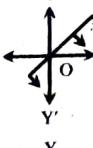
- A ও B প্রকার যত্ন তৈরিতে যথাক্রমে 3 ও 4 একক সময় এবং 2 ও 1 একক কাঁচামাল দাগে। 45 একক সময় ও 20 একক কাঁচামাল দিয়ে সর্বোচ্চ যে লাভ হবে যেন A এর প্রতি একক লাভ 5 টাকা এবং B এর জন্য 12 টাকা, তা কত?

ক. 100 টাকা খ. 135 টাকা
গ. 142 টাকা ঘ. 180 টাকা

- যোগাণ্ডী প্রোগ্রামের স্তরাবলী সমাধান এলাকা কোন চতুর্ভুজে অবস্থিত?

ক. চতুর্থ খ. তৃতীয় গ. দ্বিতীয় ঘ. প্রথম

- $x - y \leq 0$ অসমতাটি স্থিতিশীল প্রকাশ করলে নিচের কোনটি হবে?

ক. 
খ. 
গ. 
ঘ. 

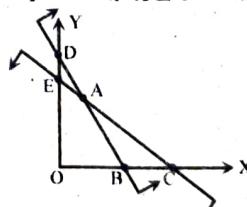
14. নিচের কোনটি যোগাণ্ডী অসমতা প্রকাশ করে?

ক. $x + y = 5$ খ. $4x + 7y < 15$
গ. $x = 5$ ঘ. $2x^2 + y < 5$

- একজন লোক অনুন্ন একটি কলম কিনবেন। কলমের সংখ্যাকে x দ্বারা প্রকাশ করলে শর্ত কোনটি হবে?

ক. $x > 1$ খ. $x \geq 1$ গ. $x \leq 1$ ঘ. $x < 1$

16.



চিত্রের যোগাণ্ডী প্রোগ্রামের অনুকূল এলাকা কোনটি?

ক. DAC খ. EABO গ. ABC ঘ. EDA

- $x + y \leq 7$, $2x + 5y \leq 20$, $x, y \geq 0$ শর্তাবলী সাপেক্ষে $z = 3x + 4y$ এর সর্বোচ্চ মান কত?

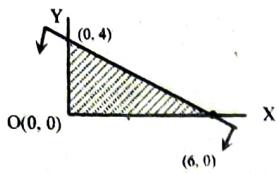
ক. 15 খ. 16 গ. 23 ঘ. 25

- $x + 3y \geq 9$, $3x + 2y \geq 12$, $x, y \geq 0$ শর্তাবলী সাপেক্ষে $z = 2x + 3y$ অভীষ্ঠ ফাংশনের সর্বনিম্ন মান কোন বিন্দুতে হবে?

ক. $(3, 2)$ খ. $\left(\frac{18}{7}, \frac{15}{7}\right)$
গ. $(9, 0)$ ঘ. $(0, 6)$

৪৯৮ উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র

19.



চিত্রের অসমতাটির সমীকরণ নিচের কোনটি?

- ক. $2x + 3y \leq 12$ খ. $2x + 3y \geq 12$
 গ. $6x + 4y \geq 12$ ঘ. $6x + 4y \leq 12$

20. $2x + 3y \geq 8$; $5x + 3y \leq 11$; $x, y \geq 0$ শর্তবলী বিশিষ্ট যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের অভীষ্ট ফাংশন $z = 40x + 50y$ এর সর্বোচ্চ মান কত?

- ক. $\frac{505}{3}$ খ. $\frac{550}{3}$
 গ. $\frac{580}{3}$ ঘ. $\frac{598}{3}$

21. $x + y \leq 5$, $x, y \geq 0$ শর্তবলী বিশিষ্ট যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের জন্য নিচের কোনটি একটি কৌণিক বিন্দু?

- ক. $(-5, 0)$ খ. $(0, -5)$
 গ. $(5, 0)$ ঘ. $(5, 5)$

22. $2x + y \leq 90$, $x + 2y \leq 80$, $x + y \leq 50$, $x, y \geq 0$ শর্তবলী সাপেক্ষে $z = 12x + 10y$ অভীষ্ট ফাংশন হারা গঠিত যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের চলক কয়াটি?

- ক. 1 খ. 2
 গ. 3 ঘ. 4

23. $8x + 12y \geq 32$, $10x + 6y \geq 22$, $x, y \geq 0$ শর্তবলী সাপেক্ষে $z = 30x + 40y$ অভীষ্ট ফাংশন হারা গঠিত যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের কৌণিক বিন্দু নিচের কোনগুলো?

- ক. $(4, 0), (1, 2), \left(0, \frac{11}{3}\right)$ খ. $(4, 0), \left(0, \frac{8}{3}\right), (4, 0)$
 গ. $(0, 0), \left(\frac{11}{5}, 0\right), \left(0, \frac{8}{3}\right)$ ঘ. $\left(\frac{11}{3}, 0\right), (1, 2), (4, 0)$

24. $x + y \leq 7$, $x \geq 2$, $y \geq 3$, $x, y \geq 0$ শর্ত সাপেক্ষে $z = 5x + 2y$ রাশিটির সর্বোচ্চ মান নিচের কোনটি?

- ক. 10 খ. 12
 গ. 16 ঘ. 26

25. $2x + 15y \leq 30$, $4x + 3y \geq 12$, $x, y \geq 0$ শর্ত সাপেক্ষে $z = 2x + 3y$ অভীষ্ট ফাংশনটির সর্বনিম্ন মান নিচের কোনটি?

- ক. 4 খ. 6
 গ. $\frac{26}{3}$ ঘ. 30

26. শর্ত: $2x + y \leq 8$, $2x + 3y \leq 12$, $x, y \geq 0$

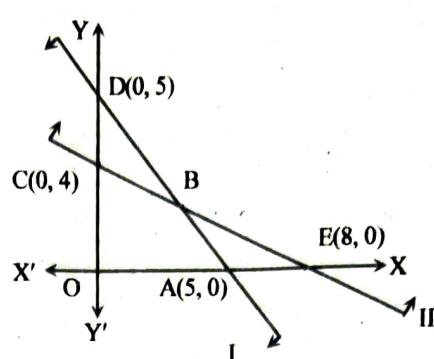
এবং $z = 3x + y$ হলে—

- i. $(3, 2)$ একটি সমাধান বিন্দু
 ii. z এর সর্বোচ্চ মান 12
 iii. $(0, 4)$ বিন্দুতে সর্বনিম্ন মান

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

27.



চিত্রে—

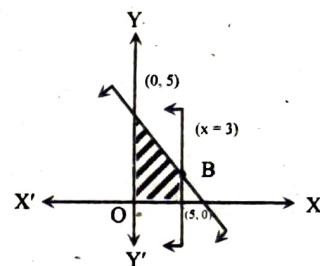
- i. (i) নং শর্তমতে $x + y \leq 5$
 ii. (ii) নং শর্তমতে $x + 2y \geq 8$
 iii. OABC সমাধান অঞ্চল

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

28. চিত্রে—

- i. $x + y \geq 5$
 ii. $x \leq 3$
 iii. B(3; 2)



নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

29. $x + y \leq 1$, $y \leq 1$; $x, y \geq 0$ শর্তবলী বিশিষ্ট যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের অভীষ্ট ফাংশন $5x + 3y$ হলে—

- i. $(0, 1)$ একটি সমাধান কৌণিক বিন্দু
 ii. ফাংশনটির সর্বোচ্চ মান 5
 iii. ফাংশনটির সর্বনিম্ন মান 2

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

30. উদ্দেশ্য বা অভীষ্ট ফাংশন হারা—

- i. সিদ্ধান্ত চলকের মান বের করা যায়

- ii. সর্বোচ্চ মান বের করা যায়

- iii. সর্বনিম্ন মান বের করা যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

31. সিদ্ধান্ত চলকের মান—

- i. শূন্য হতে পারে

- ii. ঋণাত্মক হতে পারে

- iii. ধনাত্মক হতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

32. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের সাহায্যে সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান বের করতে হলো—

- অভিষ্ঠ ফাংশন লাগবে
 - কৌণিক বিন্দু লাগবে
 - সম্ভাব্য সমাধান এলাকা লাগবে
- নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
নিচের তথ্যের আলোকে (33 ও 34) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$x + y \leq 6$, $2x + y \leq 8$, $x, y \geq 0$ শর্তসমূহ সাপেক্ষে $z = 2x + 3y$ অভিষ্ঠ ফাংশন দ্বারা একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন করা হলো।

33. ফাংশনটির সর্বোচ্চ মান নিচের কোনটি?

- ক. 10 খ. 12 গ. 16 ঘ. 18

34. সম্ভাব্য সমাধান এলাকার ক্ষেত্র নিচের কোনটি হবে?

- | | |
|-------------|-----------------|
| ক. ত্রিভুজ | খ. আয়তক্ষেত্র |
| গ. চতুর্ভুজ | ঘ. ট্রাপিজিয়াম |

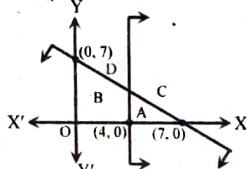
নিচের তথ্যের আলোকে (35 ও 36) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$z = x + y$$

$$\text{শর্ত: } x + y \leq 7$$

$$x \geq 4$$

$$x, y \geq 0$$



35. চিত্রের চিহ্নিত অনুকূল এলাকা কোনটি?

- ক. A খ. B গ. C ঘ. D

36. কোন কৌণিক বিন্দুতে অভিষ্ঠ ফাংশনের মান সর্বনিম্ন হয়?

- ক. (7, 0) খ. (4, 3) গ. (4, 0) ঘ. (5, 2)

নিচের তথ্যের আলোকে (37 ও 38) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$x + y \leq 5$; $x + 2y \leq 8$; $4x + 3y \geq 12$; $x, y \geq 0$ শর্তাবলী বিশিষ্ট যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের অভিষ্ঠ ফাংশন $z = 2x - y$ ।

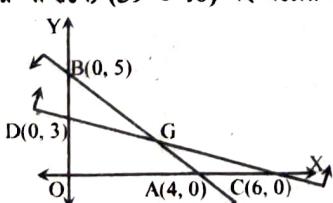
37. ফাংশনটির সর্বোচ্চ মান কত?

- ক. 10 খ. 6 গ. 5 ঘ. 3

38. ফাংশনটির সর্বনিম্ন মান কত?

- ক. -2 খ. -3 গ. -4 ঘ. -6

নিচের চিত্রের সাহায্যে (39 ও 40) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



39. G বিন্দুর স্থানাঙ্ক কোনটি?

- | | |
|--|--|
| ক. $\left(\frac{5}{3}, \frac{8}{3}\right)$ | খ. $\left(\frac{8}{3}, \frac{5}{3}\right)$ |
|--|--|

- | | |
|-----------|-----------|
| গ. (6, 5) | ঘ. (5, 8) |
|-----------|-----------|

40. $z = 2x + y$ হলে সর্বোচ্চকরণ কোন বিন্দুতে হবে?

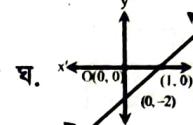
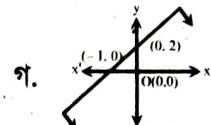
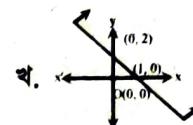
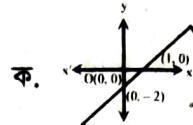
- | | |
|------|------|
| ক. D | খ. G |
| গ. B | ঘ. C |

উচ্চীপকের আলোকে (41 এবং 42) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$2x - y - 2 \geq 0; x \leq 4$$

$$x, y \geq 0$$

41. উচ্চীপকের প্রথম অসমতাটি নিচের কোন স্থেচিত্তি নির্দেশ করে?



42. $F = 3x + 2y$ এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?

- ক. 26 খ. 24 গ. 12 ঘ. 2

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. এক ব্যক্তি সর্বাধিক 400 টাকা ব্যয় করে কয়েকটি খাতা ও কলম কিনতে চান। প্রতিটি খাতার দাম 30 টাকা ও কলমের দাম 20 টাকা। অন্ততঃ 3টি কলম ও 6টি খাতা তিনি কিনবেন।

ক. যুন্দুক্ষেত্রে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের ব্যবহার আলোচনা কর।

খ. কোন প্রকারের কতগুলি জিনিস কিনতে পারবেন তা নির্ণয় কর।

গ. খাতা ও কলম উভয়ের দাম যদি 10 টাকা কমে যায় তাহলে এ ব্যক্তি কতটি কলম কিনতে পারবেন?

2. দুই প্রকার খাদ্য M ও N তে প্রোটিন ও স্টার্চ উপাদান বিদ্যমান। প্রতি কেজি খাদ্যে পুরু উপাদানের পরিমাণ, মূল্য ও চাহিদা নিম্নরূপ:

খাদ্যের প্রকার	প্রোটিন	স্টার্চ	প্রতি কেজির মূল্য
A	12 গ্রাম	6 গ্রাম	60 টাকা
B	8 গ্রাম	10 গ্রাম	80 টাকা
দৈনিক ন্যূনতম	32 গ্রাম	22 গ্রাম	
প্রয়োজন			

ক. “ব্যবসায়িক দৃষ্টিকোণ থেকে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম একটি অপরিহার্য হাতিয়ার।” ব্যাখ্যা কর।

খ. তথ্যের আলোকে একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম তৈরি কর।

গ. সবচেয়ে কম খরচে কিভাবে দৈনিক প্রয়োজন মিটানো সম্ভব তা নির্ণয় কর।

3. এক ব্যবসায়ী জানুয়ারী মাসে 500 টাকার মধ্যে কমপক্ষে 6 খানা গামছা এবং 4 খানা তোয়ালে কিনতে চান। প্রতিখানা গামছার মূল্য 30 টাকা এবং প্রতিখানা তোয়ালের মূল্য 40 টাকা হিসেবে তিনি একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম

৪৯৬ উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র

গঠন করেন যাতে সর্বোচ্চ সংখ্যক পণ্য কিনতে পারেন।
কিন্তু ব্যবসায়িক জটিলতার কারণে জানুয়ারী মাসে
পণ্যগুলো কিনতে না পারায় ফেব্রুয়ারী মাসে তোয়ালে ও
গামছার মূল্য পরিবর্তিত হয়ে যায়।

ক. উৎপাদন ও নির্মাণ সমস্যায় যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের
ব্যবহার লিখ।

খ. জানুয়ারী মাসে ঐ ব্যবসায়ী কর্তৃক গঠিত যোগাশ্রয়ী
প্রোগ্রামটির সমাধান অঙ্গল চিহ্নিত কর।

গ. ফেব্রুয়ারী মাসে পরিবর্তিত যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামটির
সমাধান অঙ্গলের কৌণিক বিন্দুগুলো (6, 4)

$(10\frac{1}{3}, 4)$ এবং (5, 9) হলে কোন প্রকারের পণ্য
কতটি কিনতে পারবেন?

4. $x + 2y \leq 8$, $4x + 3y \geq 12$, $x + y \leq 5$, $x, y \geq 0$ শর্ত সাপেক্ষে
একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের অভিন্ন ফাংশন $z = 2x - y$.
ক. $x \leq 1$, $y \leq 1$ এবং $x, y \geq 0$ দ্বারা সীমাবদ্ধ অঙ্গল
সন্দান্ত কর।

খ. প্রদত্ত যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের সম্ভাব্য সমাধান এলাকা
নির্ণয় কর।

গ. যদি সম্ভাব্য সমাধান এলাকার কৌণিক বিন্দুগুলি
(3, 0), (5, 0), (2, 3) ও (0, 4) হয়, তবে অভিন্ন
ফাংশন z এর বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম মান নির্ণয় কর।

5. $z = 5x + 6y$, শর্তগুলো: $x \leq 2y + 2$, $x \geq 6 - 2y$, $y \leq x$,
 $x \leq 6$, $x, y \geq 0$.
ক. “যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামে সিদ্ধান্ত চলকগুলো কখনো
ঝণাঝুক হয় না।”— ব্যাখ্যা কর।

খ. সীমাবদ্ধতার আলোকে চিহ্নিত চিত্রের মাধ্যমে সমাধান
বিন্দুগুলো নির্ণয় কর।

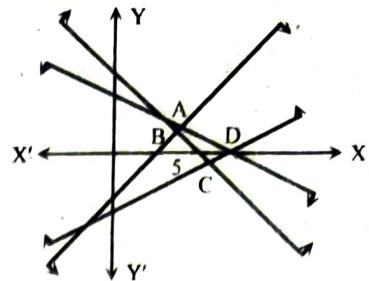
গ. x, y এর উপর কিরূপ শর্ত আরোপ করলে z এর
সর্বনিম্ন মান পাওয়া যায়, বিশ্লেষণ কর।

6. বাদাম ও ডাল এর প্রতি কেজিতে নিচে ছক অনুযায়ী প্রোটিন
ও ফ্যাট আছে:

শাবার	প্রোটিন	ফ্যাট	কেজি প্রতি মূল্য
বাদাম	1	3	20 টাকা
ডাল	3	2	30 টাকা
দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন	9	12	

ক. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠনের নিয়মাবলী লিখ।
খ. সবচেয়ে কম খরচে প্রত্যহের প্রয়োজন কিভাবে
মিটানো যাবে? তা নির্ণয় কর।
গ. প্রোটিনের দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন 2 একক বেড়ে
গেল সবচেয়ে কম খরচে কি পরিমাণ বাদাম ও ডাল
দিয়ে ন্যূনতম প্রয়োজন মেটানো যাবে?

7.



$$x - y = 2 \dots \dots \dots (AB)$$

$$x + y = 6 \dots \dots \dots (BC)$$

$$x - 2y = 10 \dots \dots \dots (CD)$$

$$x + 2y = 10 \dots \dots \dots (AD)$$

$$z = 2x + 3y; x, y \geq 0$$

ক. উদ্দীপকে উল্লেখিত সরলরেখা দ্বারা নির্দেশিত
অঙ্গলগুলোর অসমতা নির্ণয় কর।

খ. AB, BC ও CD দ্বারা নির্দেশিত সমাধান অঙ্গলের
কৌণিক বিন্দুগুলো নির্ণয় কর।

গ. z এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

উত্তরমালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. ক	2. ক	3. খ	4. খ	5. খ	6. ক
7. ক	8. গ	9. ক	10. ক	11. খ	12. ঘ
13. ক	14. খ	15. খ	16. গ	17. গ	18. খ
19. ক	20. খ	21. গ	22. খ	23. ক	24. ঘ
25. খ	26. ক	27. ক	28. গ	29. ক	30. গ
31. খ	32. ঘ	33. ঘ	34. গ	35. ক	36. গ
37. ক	38. গ	39. খ	40. খ	41. ক	42. খ

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. খ. খাতা ক্রয় করবেন 6টি এবং কলম ক্রয় করবেন 11 টি
গ. সর্বোচ্চ 6টি খাতা ও 28টি কলম কিনতে পারবেন।

2. খ. $Z = 60x + 80y$; গ. $Z_{\min} = 200$ টাকা যখন A প্রকারের
খাদ্য 2 কেজি এবং B প্রকারের খাদ্য 1 কেজি গ্রহণ করা হয়।

3. খ. $(6, 4)$, $(11\frac{1}{3}, 4)$ এবং $(6, 8)$

গ. সর্বনিম্ন মূল্যে 10 খানা গামছা ও 4 খানা তোয়ালে
কিনতে পারবেন।

4. গ. 10 এবং – 4

5. খ. $(4, 1)$, $(6, 2)$, $(6, 6)$ এবং $(2, 2)$

গ. $x = 2$ এবং $y = 2$ এর জন্য z এর মান সর্বনিম্ন হবে
এবং $Z_{\min} = 22$

6. খ. বাদাম প্রয়োজন $\frac{18}{7}$ কেজি এবং ডাল প্রয়োজন $\frac{15}{7}$ কেজি

গ. ন্যূনতম বাদাম 2 কেজি এবং ডাল 3 কেজি প্রয়োজন।
 $Z_{\min} = 130$ টাকা।

7. খ. $(4, 2)$, $(6, 0)$ এবং $(10, 0)$; গ. 12

তৃতীয় অধ্যায় : জটিল সংখ্যা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. $x = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$ হলে, x^8 এর মান কোনটি?

- ক. i খ. $-i$ গ. 1 ঘ. -1

2. $z = \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{2}{\sqrt{3}}i$ হলে, $z\bar{z}$ এর মান কোনটি?

- ক. $-\frac{5}{3}$ খ. $-\frac{3}{5}$ গ. $\frac{3}{5}$ ঘ. $\frac{5}{3}$

3. $z = x + iy$ হলে $|z+1| - |z-1| = 0$ সমীকরণটি কোনটি নির্দেশ করে?

- ক. x অক্ষেরখা খ. y অক্ষেরখা
গ. বৃত্ত ঘ. উপবৃত্ত

4. $i + i^2 + i^3 + \dots + i^{25}$ এর মান নিম্নের কোনটি?

- ক. -1 খ. $-i$ গ. 1 ঘ. i

5. 64 এর কাল্পনিক ঘনমূল কয়টি?

- ক. 0 খ. 1 গ. 2 ঘ. 3

6. $x = 3 + 2i$ এবং $y = 3 - 2i$ হলে,

- $x^2 + xy + y^2$ এর মান কোনটি?
ক. 21 খ. 23 গ. 27 ঘ. 29

7. $\frac{1}{1 + \cos\theta - i\sin\theta}$ এর কাল্পনিক অংশ নিম্নের কোনটি?

- ক. $-\frac{1}{2}\tan\frac{\theta}{2}$ খ. $\frac{1}{2}\cot\frac{\theta}{2}$ গ. $\frac{1}{2}\tan\frac{\theta}{2}$ ঘ. $2\tan\frac{\theta}{2}$

8. এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল 0 হলে, ω^{242} এর মান নিম্নের কোনটি?

- ক. 0 খ. 1 গ. 0 ঘ. ω^2

9. $z = \cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}$ জটিল সংখ্যার মডুলাস কোনটি?

- ক. 1 খ. -1 গ. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ঘ. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

10. এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল 0 হলে,
 $(1 + \omega - \omega^2) \times (1 - \omega + \omega^2)$ এর মান কোনটি?

- ক. 1 খ. 2 গ. 4 ঘ. 8

11. $z = x + iy$ জটিল সংখ্যার মূখ্য আর্গুমেন্ট θ হলে, θ এর সীমাবদ্ধতা নিম্নের কোনটি?

- ক. $-\pi < \theta \leq \pi$ খ. $0 < \theta < \pi$
গ. $-\pi < \theta < \frac{\pi}{2}$ ঘ. $0 < \theta < 2\pi$

12. $3 + \sqrt{-2}$ এর অনুবন্ধী জটিল সংখ্যা নিম্নের কোনটি?

- ক. $-3 + \sqrt{2}$ খ. $3 - \sqrt{2}$
গ. $-3 + \sqrt{2}i$ ঘ. $3 - \sqrt{2}i$

13. $z = x + iy$ হলে $\frac{1}{i}(z + \bar{z})(z - \bar{z})$ এর মান কোনটি?

- ক. $4xy$ খ. $4ixy$ গ. $-4xy$ ঘ. $-4ixy$

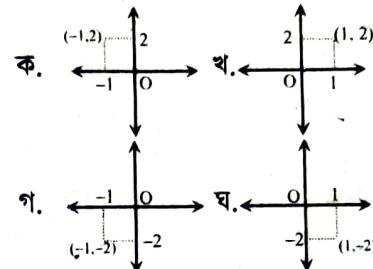
14. $z = x + iy$ হলে $|z + 1| = 5$ সমীকরণটি কোনটি নির্দেশ করে?

- ক. উপবৃত্ত খ. পরাবৃত্ত গ. অধিবৃত্ত ঘ. বৃত্ত

15. $z = x + iy$ জটিল রাশির আর্গুমেন্ট $-\frac{\pi}{4}$ হলে, এর সঞ্চারপথের সমীকরণ নিম্নের কোনটি?

- ক. $x + y = 0$ খ. $x - y = 0$
গ. $x + y = 1$ ঘ. $x + y = -1$

16. $-1 + 2i$ সংখ্যাটির আরঙ্গা চিত্র কোনটি?



17. i^{4n+1} এর মান কত? যেখানে n যেকোনো পূর্ণসংখ্যা।

- ক. $-i$ খ. i গ. -1 ঘ. 1

18. $1+i$ এর মডুলাস কত?

- ক. $-\sqrt{2}$ খ. $\sqrt{2}$ গ. 2 ঘ. $2\sqrt{2}$

19. $1+i$ ও $1-i$ এর গুণফল কত?

- ক. -2 খ. -1 গ. 1 ঘ. 2

20. $(2+i)$ কে $(2-i)$ দ্বারা করলে ভাগফল কত?

- ক. $\frac{4+3i}{5}$ খ. $\frac{3+4i}{5}$ গ. $\frac{3-4i}{5}$ ঘ. $\frac{-3+4i}{5}$

21. $a+ib=0$ কখন সত্ত্ব?

- ক. $a=0, b \neq 0$ খ. $a \neq 0, b=0$
গ. $a=0, b=0$ ঘ. $a \neq 0, b \neq 0$

22. $\overline{1+i} =$ কত?

- ক. $1-i$ খ. $i-1$ গ. $1+i$ ঘ. $1+i^2$

23. $z = 2+i$ হলে, $z + \bar{z}$ এর মান কত?

- ক. 4 খ. $4+2i$ গ. $4-2i$ ঘ. 8

24. $-1 - i\sqrt{3}$ এর আর্গুমেন্ট কত?

- ক. $-\frac{\pi}{6}$ খ. $-\frac{2\pi}{3}$ গ. $\frac{\pi}{3}$ ঘ. $\frac{3\pi}{3}$

25. $|x+iy-5|=3$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চারপথের সমীকরণ কোনটি?

- ক. সরলরেখা খ. বৃত্ত গ. অধিবৃত্ত ঘ. উপবৃত্ত

26. $2i$ জটিল সংখ্যার বর্গমূল কোনটি?

- ক. $\pm(1-i)$ খ. $(1-i)$ গ. $\pm(1+i)$ ঘ. $(1 \pm i)$

27. ω এককের কাল্পনিক ঘনমূল হলে

$$(1 - \omega^2)(1 - \omega^4)(1 - \omega^8)(1 - \omega^{16}) = \text{কত?}$$

- ক. 6 খ. 7 গ. 9 ঘ. 12

28. $\frac{i}{3+i}$ জটিল সংখ্যার $A + iB$ আকারের কোনটি?

- ক. $\frac{1}{10} + i\frac{3}{10}$ খ. $\frac{i}{3} + 1$
 গ. $\frac{1}{10} + i\frac{(-3)}{10}$ ঘ. $\frac{1}{4} + i\frac{3}{4}$

29. $|2 - 3i| =$ কত?

- ক. $\sqrt{5}$ খ. $\sqrt{13}$ গ. $2\sqrt{13}$ ঘ. 5

30. $z_1 = 2 + i$ এবং $z_2 = 3 + i$ হলে $z_1 \bar{z}_2$ এর মডুলাস কত?

- ক. 6 খ. 7 গ. $5\sqrt{2}$ ঘ. $5\sqrt{3}$

31. এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল

$$\omega = \frac{-1 + \sqrt{-3}}{2} \text{ হলে —}$$

- i. $\omega^{10} = \omega$ ii. $|\omega| = 1$
 iii. $\arg \omega = \frac{2\pi}{3}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. j, ii ও iii

32. $z_1 = 3 + i$ এবং $z_2 = 5 + i$ হলে —

- i. $z_1 + \bar{z}_2 = 8$
 ii. $z_1^2 + z_2^2 = 32 + 16i$
 iii. $|z_1 + z_2| = 2\sqrt{17}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

33. $z = \frac{i}{1-i}$ জটিল সংখ্যার —

- i. আর্গুমেন্ট $\frac{3\pi}{4}$
 ii. পোলার আকৃতি $\frac{1}{\sqrt{2}} \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$

- iii. বাস্তব অংশ $\frac{1}{2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

34. $2 + 3i$ জটিল সংখ্যাটির —

- i. মডুলাস $\sqrt{13}$
 ii. আর্গুমেন্ট $\tan^{-1}\left(\frac{3}{2}\right)$
 iii. অনুবন্ধী জটিল সংখ্যা $2 - 3i$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

35. $1 + 2i$ —

- i. একটি জটিল সংখ্যা
 ii. এর 1 বাস্তব অংশ এবং 2 কাল্পনিক অংশ
 iii. এর ক্রমজোড় আকার $(1, 2)$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

36. এককের ঘনমূল —

- i. 1 ii. $\frac{1}{2}(-1 + i\sqrt{3})$ iii. $\frac{1}{2}(-1 - i\sqrt{3})$

নিচের কোনটি সঠিক?

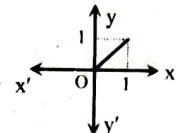
- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

37. ৩ এককের কাল্পনিক ঘনমূল হলে —

- i. $\omega^{3n+2} = \omega^2$ ii. $\omega^{-3n} = -1; n \in \mathbb{Z}^+$
 iii. $\omega^7 + \omega^8 + \omega^{12} = 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

38.  চিত্র হতে —

- i. $1 + i$ একটি জটিল সংখ্যা

- ii. জটিল সংখ্যাটির মূখ্য আর্গুমেন্ট $\frac{\pi}{4}$

- iii. জটিল সংখ্যাটির মডুলাস $-\sqrt{2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে (39 ও 40) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 $x = i$ একটি কাল্পনিক সংখ্যা।

39. x^{-49} এর মান কোনটি?

- ক. -1 খ. -i গ. 1 ঘ. i

40. \sqrt{x} এর মান কোনটি?

- ক. ± 1 খ. $\pm i$

- গ. $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - i)$ ঘ. $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1 + i)$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে (41 ও 42) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 $z = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$

41. \bar{z} জটিল সংখ্যাটির মডুলাস নিম্নের কোনটি?

- ক. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ খ. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ গ. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ঘ. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

42. জটিল সংখ্যাটির পোলার আকৃতি নিম্নের কোনটি?

- ক. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$

- খ. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$

- গ. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \left(\cos \frac{3\pi}{4} - i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$

- ঘ. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \left(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4} \right)$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে (43 ও 44) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল ω , যেখানে $\omega = \frac{-1 - \sqrt{-3}}{2}$,

43. $(1 + \omega)(1 + \omega^2)$ এর মান কোনটি?

- ক. -1 খ. 0 গ. 1 ঘ. 2

44. $\arg \omega$ কোণটি?

ক. $-\frac{2\pi}{3}$ খ. $\frac{2\pi}{3}$ গ. $-\frac{\pi}{3}$ ঘ. $\frac{\pi}{3}$

নিচের তথ্যের আলোকে (45 ও 46) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

১. ω, ω^2 হলো এককের তিনটি ঘনমূল।

45. $A = \begin{vmatrix} 1 & -\omega & \omega^2 \\ -\omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & -\omega \end{vmatrix}$ কত?

ক. -4 খ. 4 গ. 4ω ঘ. $4\omega^2$

46. মূলগুলির গুণফল কত?

ক. -1 খ. 1 গ. ω ঘ. ω^2

নিচের তথ্যের আলোকে (47 ও 48) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$z = \frac{1-i}{2i}$$

47. z এর $A + iB$ আকার কোণটি?

ক. $\frac{1}{2} - \frac{i}{2}$	খ. $-\frac{1}{2} - \frac{i}{2}$
গ. $-\frac{1}{2} + \frac{i}{2}$	ঘ. $-\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}$

48. $|z| =$ কত?

ক. $\frac{1}{2}$ খ. $\frac{1}{4}$ গ. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ঘ. $\sqrt{2}$

নিচের তথ্যের আলোকে (49 ও 50) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$z = x + iy$$

49. $|2z - 1| = |z - 2|$ হারা নির্দেশিত সমীকরণ কোণটি?

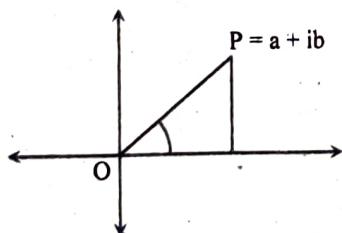
ক. $x^2 - y^2 = 1$	খ. $x^2 + y^2 = 2$
গ. $x^2 + y^2 = 1$	ঘ. $2x^2 + 2y^2 = 6$

50. $z\bar{z} = 6$ হারা কী নির্দেশ করে?

ক. বৃত্ত খ. সরলরেখা গ. পরাবৃত্ত ঘ. অধিবৃত্ত

► সূজনশীল প্রশ্ন

1.



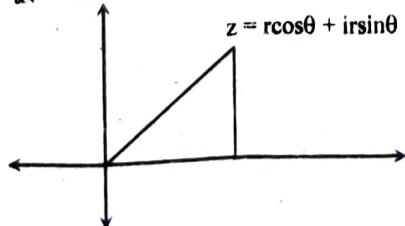
ক. $a = 0, b = 2$ হলে P এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

খ. $\tan(\text{Arg } P + \text{Arg } P^2)$ নির্ণয় কর।

গ. $a = 4, b = 3$ হলে দেখাও যে, P এবং \bar{P} এর

আর্গুমেন্টয়ের অতর P এর আর্গুমেন্টের স্থিতি।

2.



ক. $r = \sqrt{2}$ এবং $\theta = 45^\circ$ হলে z এর কার্তেসীয় আকার লিখ।

খ. z এর অনুবন্ধী z' হলে $\left| \frac{z'}{z} \right|$ নির্ণয় কর।

গ. z এর সাহায্যে দেখাও যে, কোন জটিল সংখ্যার আর্গুমেন্ট তার বর্গের আর্গুমেন্টের অর্ধেক।

3. z একটি জটিল সংখ্যা, যখন $z = 3 - 4i$

ক. দুইটি জটিল সংখ্যা নির্ণয় কর যাদের যোগফল 4 ও গুণফল 8।

খ. z -এর মডুলাস ও আর্গুমেন্টকে আরগাঁ চিত্রে উপস্থাপন কর।

গ. $\sqrt{z} = x + iy$ হলে দেখাও যে, $x^2 + y^2 = 5$ ।

4. $\sqrt[3]{p+iq} = x + iy$ এবং $i = \sqrt{-1}$

ক. $1+i+i^2+i^3+\dots+i^{39}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দেখাও যে, $\frac{p}{x} - \frac{q}{y} = -2(x^2 + y^2)$

গ. প্রমাণ কর যে, $\sqrt[n]{p+iq} = x - iy$

5. $A = (-1 + \sqrt{-3}) + (-1 - \sqrt{-3})$

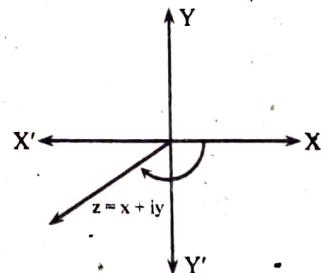
ক. $z = x - iy$ হলে $z\bar{z} = 4$ হারা কী নির্দেশ করে?

খ. $n = 4$ হলে A নির্ণয় কর।

গ. দেখাও যে, n এর মান 3 হারা বিভাজ্য হলে $\frac{A}{2^n} = 2$

এবং বিভাজ্য না হলে $\frac{A}{2^n} = -1$

6. z জটিল সংখ্যার আরগাঁ চিত্র নিম্নরূপ:



ক. এককের ঘনমূলগুলো লিখ।

খ. $|z| = 2$ এবং $\theta = -\frac{2\pi}{3}$ হলে z ও \bar{z} এর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

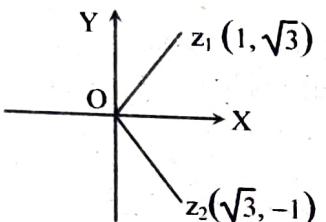
গ. $z = \frac{2}{3 + \cos\theta + i\sin\theta}$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $2(x^2 + y^2) = 3x - 1$

7. $z = x + iy$ জটিল সংখ্যা।

ক. z^2 এর কার্যনির্ক অংশ নির্ণয় কর।

খ. $|z - 2| = 3$ হারা নির্দেশিত সঞ্চারপথ কিসের সমীকরণ নির্দেশ করে?

গ. $|z + 2i| > 3$ হারা নির্দেশিত জ্যামিতিক অঞ্চল চিত্রে সাহায্যে দেখাও।

৮. দৃশ্যকল-১. $-8 - 6\sqrt{-1}$ একটি জটিল সংখ্যা।
 দৃশ্যকল-২. $|z - 3| - |z + 3| = 4$
 ক. দৃশ্যকল-১ এ বর্ণিত জটিল সংখ্যাটির মডুলাস ও
 আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।
 খ. দৃশ্যকল-১ এ বর্ণিত জটিল সংখ্যার অনুবন্ধী জটিল
 সংখ্যার বর্গমূল নির্ণয় কর।
 গ. $z = x + iy$ হলে দৃশ্যকল-২ হতে দেখাও যে,
 $5x^2 - 4y^2 = 20$.
৯. দৃশ্যকল ১: $x^2 + x + 1 = 0$ হিঘাত সমীকরণটির কাছানিক
 মূলস্বয় α ও β .
 দৃশ্যকল ২: z একটি জটিল সংখ্যা যেখানে $z = x + iy$.
 ক. $x = \sqrt{-1} - \sqrt{-1} - \sqrt{-1} - \dots \infty$ কে একটি হিঘাত
 সমীকরণে রূপান্তরিত কর।
 খ. দেখাও যে, α ও β একে অপরের বর্গ।
 গ. প্রমাণ কর যে, $|z - 2i| = |z + 2i|$ দ্বারা বর্ণিত
 সঞ্চারপথ x -অক্ষ নির্দেশ করে।
- ১০.
- 
- আরগান চিত্র
- ক. $\text{Arg}(z_2)$ নির্ণয় কর।
 খ. $\frac{z_1}{z_2}$ এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।
 গ. দেখাও যে, $\text{Arg}(z_1 z_2) = \text{Arg}(z_1) + \text{Arg}(z_2)$.
১১. জটিল সংখ্যা $z = (\cos\theta + i \sin\theta)$ যেখানে $\theta = 45^\circ$
 ক. $(1 - i)^{-2} - (1 + i)^{-2}$ এর মান নির্ণয় কর।
 খ. $z^6 + z^4 + z^2 + 1$ এর মান নির্ণয় কর।
 গ. প্রমাণ কর যে, $z^3 = \cos 3\theta + i \sin 3\theta$
১২. $z = x + iy$, $z_1 = p + iq$ এবং $z_2 = r + is$ তিনিটি জটিল
 সংখ্যা।
 ক. $\sqrt[3]{-27} = x$ হলে দেখাও যে, x এর একটি মান -3
 খ. $|z - 8| + |z + 8| = 20$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চার পথ নির্ণয়
 কর।
 গ. $z = z_1 z_2$ হলে প্রমাণ কর যে, $\bar{z} = \bar{z}_1 \bar{z}_2$.
১৩. $z = p + iq$ এবং $a + ib = (x + iy)^3$
 ক. $2i$ এর বর্গমূল বের কর।
 খ. \sqrt{z} এর মান নির্ণয় কর।
 গ. উদ্দীপক থেকে প্রমাণ কর যে, $\sqrt[3]{a - ib} = x - iy$.
১৪. দৃশ্যকল ১: $f(x) = a + bx + cx^2$; $a + b + c = 0$
 দৃশ্যকল ২: $z = -7 - 24i$

ক. $\frac{i^{-1} - i}{2i^{-1} + i}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. $\frac{1}{z}$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল ১ ব্যবহার করে দেখাও যে,
 $\{f(0)\}^3 + \{f(\omega^2)\}^3 = 27abc$

১৫. দৃশ্যকল-১: $z = -\sqrt{3} + i$ দৃশ্যকল-২: $\frac{2 - 3i}{5 - i}$,

ক. \bar{z} এর মডুলাস নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ হতে প্রমাণ কর যে, $\arg(z) - \arg(\bar{z}) = \arg\left(\frac{z}{\bar{z}}\right)$

গ. দৃশ্যকল-২ এর রাশিটির বর্গমূল নির্ণয় কর।

উত্তরমালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. গ	2. ঘ	3. খ	4. ঘ	5. গ	6. খ
7. গ	8. ঘ	9. ক	10. গ	11. ক	12. ঘ
13. ক	14. ঘ	15. ক	16. ক	17. খ	18. খ
19. ঘ	20. খ	21. গ	22. ক	23. ক	24. খ
25. খ	26. গ	27. গ	28. ক	29. খ	30. গ
31. ঘ	32. ঘ	33. ক	34. ঘ	35. ঘ	36. ঘ
37. খ	38. ক	39. খ	40. ঘ	41. ক	42. ক
43. গ	44. ক	45. ক	46. খ	47. খ	48. গ
49. গ	50. ক				

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. ক. $\pm(1+i)$; খ. $\frac{b(3a^2 - b^2)}{a(a^2 - 3b^2)}$
 2. ক. $1+i$; খ. ১
 3. ক. $2 - 2i$, $2 + 2i$
 4. ক. ০
 5. ক. বৃত্ত; খ. -16;
 6. ক. $1, \frac{-1 + \sqrt{-3}}{2}, \frac{-1 - \sqrt{-3}}{2}$; খ. $\frac{2\pi}{3}$
 7. ক. $2xy$; খ. বৃত্তের সমীকরণ
 8. ক. $10, \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) - \pi$; খ. $\pm(1+3i)$
 9. ক. $x^2 + x + 1 = 0$
 10. ক. $-\frac{\pi}{6}$; খ. $1, \frac{\pi}{2}$
 11. ক. i; খ. ০
 12. খ. $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1$ যা উপবৃত্তের সমীকরণ নির্দেশ করে।
 13. ক. $\pm(1+i)$;
 খ. $\pm\left(\sqrt{\frac{p + \sqrt{p^2 + q^2}}{2}} + i\sqrt{\frac{\sqrt{p^2 + q^2} - p}{2}}\right)$
 14. ক. ২; খ. $\pm\frac{1}{25}(3+4i)$
 15. ক. ২; খ. $\pm\frac{1}{2}\left[(\sqrt{2}+1)^{\frac{1}{2}} + i(\sqrt{2}-1)^{\frac{1}{2}}\right]$

চতুর্থ অধ্যায় : বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ

1. $x^2 - 4x + 1 = 0$ হিসাত সমীকরণের মূলসম্পর্কে কোন ধরনের?
 ক. বাস্তব ও সমান খ. বাস্তব ও মূলদ
 গ. অসমান ও জটিল ঘ. বাস্তব ও অমূলদ
2. $x^2 - 2x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্কে α এবং β হলে, $\alpha + 1$ এবং $\beta + 1$ মূলবিশিষ্ট হিসাত সমীকরণ কোনটি?
 ক. $x^2 + 4x - 6 = 0$ খ. $x^2 - 4x - 6 = 0$
 গ. $x^2 - 4x + 6 = 0$ ঘ. $x^2 + 4x + 6 = 0$
3. $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 1 হলে, অপর মূল কোন দুইটি?
 ক. $2 - 3i, 2 + 3i$ খ. $-2 + 3i, 2 + 3i$
 গ. $-2 + 3i, -2 - 3i$ ঘ. $-2 - 3i, 2 + 3i$
4. একটি হিসাত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{2 + \sqrt{3}}$ হলে, অপর মূল কোনটি?
 ক. $2 + \sqrt{3}$ খ. $2 - \sqrt{3}$ গ. $\frac{1}{-2 + \sqrt{3}}$ ঘ. $\frac{1}{-2 - \sqrt{3}}$
5. $(k+1)x^2 + 2(k+3)x + k - 1$ রাশিটি পূর্ণবর্গ হলে, k এর মান কোনটি?
 ক. $\frac{5}{3}$ খ. $-\frac{5}{3}$ গ. $\frac{3}{5}$ ঘ. $-\frac{3}{5}$
6. $2x^2 + ax + 6 = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির যোগফল 5 হলে, a এর মান কোনটি?
 ক. 10 খ. -10
 গ. $\frac{6}{5}$ ঘ. $-\frac{6}{5}$
7. $x^2 + 2x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্কে α এবং β হলে, $\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3}$ এর মান নিম্নের কোনটি?
 ক. $\frac{1}{2}$ খ. $\frac{1}{4}$
 গ. $-\frac{1}{4}$ ঘ. $-\frac{1}{8}$
8. $12x^2 + mx + 5 = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্কের অনুপাত 2:3 হলে m এর মান কোনটি?
 ক. $\pm 6\sqrt{10}$ খ. $\pm 5\sqrt{10}$
 গ. $\pm 3\sqrt{10}$ ঘ. $\pm 2\sqrt{10}$
9. $\alpha + \beta = 4$ এবং $\alpha^3 + \beta^3 = 44$ হলে α এবং β যে সমীকরণের মূল সেই সমীকরণ নিম্নের কোনটি?
 ক. $3x^2 + 9x + 11 = 0$ খ. $3x^2 - 12x + 5 = 0$
 গ. $3x^2 + 12x + 5 = 0$ ঘ. $4x^2 + 22x + 15 = 0$
10. $2x^2 - 3x - 2 = 0$ এবং $2x^2 - x - 6 = 0$ হিসাত সমীকরণসম্পর্কের সাধারণ মূল নিম্নের কোনটি?
 ক. $-\frac{1}{2}$ খ. $\frac{1}{2}$ গ. -3 ঘ. 2
11. $2x^2 - x - 1 = 0$ হিসাত সমীকরণের মূলসম্পর্কে কোন ধরনের?
 ক. বাস্তব ও সমান খ. বাস্তব ও অসমান
 গ. অসমান ও জটিল ঘ. বাস্তব ও অমূলদ
12. $1, -1, -2$ মূলবিশিষ্ট হিসাত সমীকরণ নিম্নের কোনটি?
 ক. $x^3 - 2x^2 - x - 2 = 0$ খ. $x^3 + 2x^2 + x + 2 = 0$
 গ. $x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$ ঘ. $x^3 + 2x^2 - x + 2 = 0$
13. কোন হিসাত সমীকরণের একটি মূল $2 + 3i$ হলে, হিসাত সমীকরণ নিম্নের কোনটি?
 ক. $x^2 - 4x - 13 = 0$ খ. $x^2 + 4x + 13 = 0$
 গ. $x^2 - 4x + 13 = 0$ ঘ. $x^2 + 4x - 13 = 0$
14. $2x^2 - 7x + b = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির গুণফল -3 হলে, b এর মান কোনটি?
 ক. -6 খ. $-\frac{7}{2}$
 গ. $\frac{7}{2}$ ঘ. 6
15. $x^2 + ax + b = 0$ সমীকরণের একটি মূল $1 - i$ হলে a এবং b এর মান নিম্নের কোন দুইটি?
 ক. $a = 2, b = 1$ খ. $a = -2, b = 2$
 গ. $a = 2, b = 2$ ঘ. $a = 2, b = -2$
16. $2x^2 = 0$ হিসাত সমীকরণের প্রাথমিক কত?
 ক. 0 খ. 1 গ. 2 ঘ. 3
17. $ax^2 + bx + c = 0$ হিসাত সমীকরণের একটি মূল শূন্য হলে c এর মান কত?
 ক. 0 খ. 1 গ. 2 ঘ. 3
18. $kx^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণে k এর মান কত হলে মূলসম্পর্কে বাস্তব ও সমান হবে?
 ক. $\frac{1}{2}$ খ. $\frac{4}{3}$ গ. $\frac{1}{4}$ ঘ. $\frac{1}{6}$
19. $2x^2 - 6x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্কে α, β হলে $\frac{1}{\alpha}$ ও $\frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?
 ক. $3x^2 - 2x + 1 = 0$ খ. $2x^2 - 3x - 1 = 0$
 গ. $2x^2 - 3x + 1 = 0$ ঘ. $2x^2 - 2x + 1 = 0$
20. $x^2 - 6x + a = 0$ সমীকরণের একটি মূল 4 হলে a এর মান কত?
 ক. 4 খ. 6 গ. 8 ঘ. 12
21. 2 এবং 3 মূলবিশিষ্ট হিসাত সমীকরণ কোনটি?
 ক. $x^2 - 5x - 6 = 0$ খ. $x^2 + 5x + 6 = 0$
 গ. $x^2 - 5x + 5 = 0$ ঘ. $x^2 - 5x + 6 = 0$
22. $x^2 - 6x + 14 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $(3 + \sqrt{-5})$ হলে অপর মূলটি কত?
 ক. $-3 + \sqrt{-5}$ খ. $3 - \sqrt{-5}$
 গ. $3 - \sqrt{5}$ ঘ. $-3 - \sqrt{5}$

23. $x^3 - 2x^2 + 3x + 5 = 0$ সমীকরণের মূলত্য α, β ও γ
হলে $\alpha + \beta + \gamma =$ কত?
 ক. -2 খ. -1 গ. 2 ঘ. 3
24. $x^2 - 8x + 16 = 0$ সমীকরণের মূলসময়ের গুণফল কত?
 ক. -16 খ. -8 গ. 8 ঘ. 16
25. একটি সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{3}$ এবং মূলসময়ের যোগফল
 $\frac{7}{3}$ হলে, অপর মূলটি কত?
 ক. -2 খ. $1\frac{1}{2}$ গ. 2 ঘ. 3
26. $kx^2 + 5x - 1 = 0$ সমীকরণের পৃথায়ক 57 হলে $k =$ কত?
 ক. 5 খ. 7 গ. 8 ঘ. 10
27. মূলদ সহগবিশিষ্ট একটি দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল
 $1 + \sqrt{2}$ হলে সমীকরণ নিচের কোনটি?
 ক. $x^2 - 2x + 1 = 0$ খ. $x^2 - 2x - 1 = 0$
 গ. $x^2 - 2\sqrt{2}x + 1 = 0$ ঘ. $x^2 - 2\sqrt{2}x - 1 = 0$
28. বাস্তব সহগ রিশিট একটি দ্বিঘাত সমীকরণের অবাস্তব মূল
 $2 + 2i$ হলে সমীকরণ নিচের কোনটি?
 ক. $x^2 - 4x + 8 = 0$ খ. $x^2 - 4x - 8 = 0$
 গ. $x^2 + 4x - 8 = 0$ ঘ. $x^2 - 8x + 4 = 0$
29. $x^2 + 4x + k = 0$ সমীকরণের মূলসময় সমান হলে k এর
মান কোনটি?
 ক. -4 খ. -1
 গ. 1 ঘ. 4
30. $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) বক্ররেখাটি x অক্ষকে কোনো
বিন্দুতে ছেদ বা স্পর্শ না করলে, $ax^2 + bx + c = 0$
সমীকরণের —
 i. মূলসময় বাস্তব ও অসমান
 ii. মূলসময় জটিল সংখ্যা
 iii. পৃথায়ক ঝগাত্রক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
31. $f(x) = x^2 - 2x + 5$ হলে —
 i. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসময়ের যোগফল 2
 ii. $f(x) = 0$ সমীকরণের পৃথায়ক -16
 iii. $f(x)$ এর ন্যূনতম মান 4
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
32. $4x^2 - 20x + 25 = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণের মূলসময় —
 i. সমান
 ii. বাস্তব
 iii. অমূলদ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও iii খ. ii ও iii গ. i ও ii ঘ. i, ii ও iii
33. $2x^3 - 5x^2 + 6x - 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α, β এবং
 γ হলে —
 i. $\sum \alpha = \frac{5}{2}$
 ii. $\sum \alpha\beta = -3$
 iii. $\alpha\beta\gamma = \frac{1}{2}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও iii খ. ii ও iii গ. i ও ii ঘ. i, ii ও iii
34. $ax^2 + bx + c = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণের —
 i. পৃথায়ক $b^2 - 4ac$
 ii. মূলসময় সমান ও বিপরীত চিহ্ন বিশিষ্ট হলে b এর মান শূন্য
 iii. মূলসময়ের গুণফল 1 হলে a ও c সমান
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
35. $2 - 3x - 2x^2 = 0$ সমীকরণের —
 i. বীজ 1, 2
 ii. পৃথায়ক 25
 iii. মূলসময় বাস্তব, অসমান ও মূলদ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
36. $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ সমীকরণের ক্ষেত্রে —
 i. মূলগুলি সমান্তর প্রগমনে থাকলে মূলসময়ের সাধারণ
আকার $\alpha - \beta, \alpha, \alpha + \beta$
 ii. মূলগুলি গুণোভর প্রগমনে থাকলে মূলসময়ের সাধারণ
আকার $\frac{\alpha}{\delta}, \alpha, \alpha\delta$
 iii. মূলগুলি ভাজিত প্রগমনে থাকলে মূলসময়ের সাধারণ
আকার $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\alpha + \beta}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
37. $2x^2 - 11x + 9 = 0$ সমীকরণের —
 i. পৃথায়ক 49
 ii. একটি মূল 1
 iii. মূলগুলো মূলদ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
- নিচের উচ্চীপক্ষের আশোকে (38 ও 39) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
 $x^2 - 5x + k = 0$
38. সমীকরণটির একটি মূল 4 হলে অপর মূল কোনটি?
 ক. -9 খ. -1 গ. 1 ঘ. 9
39. সমীকরণটির মূলসময় বাস্তব ও সমান হলে k এর মান
কোনটি?
 ক. $-\frac{25}{4}$ খ. $-\frac{5}{4}$ গ. $\frac{5}{4}$ ঘ. $\frac{25}{4}$.

নিচের উদ্ধীপকের আলোকে (40 ও 41) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$x^2 - 6x - 1 + k(2x + 1) = 0$$

40. সমীকরণটির মূলসম্পর্ক ও সমান হলে, k এর মান কত?

ক. 5, 2 খ. -5, -2 গ. 5, -2 ঘ. -5, 2

41. $k = 0$ হলে, সমীকরণটির মূলসম্পর্ক কেমন হবে?

ক. বাস্তব ও সমান	খ. বাস্তব ও মূলদ
গ. বাস্তব ও অসমান	ঘ. অসমান ও জটিল

নিচের উদ্ধীপকের আলোকে (42 ও 43) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$2x^2 - 3x + 4 = 0$$
 সমীকরণের মূলসম্পর্ক α এবং β .

42. $\sum \alpha^2$ এর মান কত?

ক. $\frac{7}{4}$ খ. $-\frac{7}{4}$ গ. $\frac{25}{4}$ ঘ. $-\frac{25}{4}$

43. $\sum \frac{1}{\alpha}$ এর মান কত?

ক. $-\frac{3}{4}$ খ. $\frac{4}{3}$ গ. $-\frac{4}{3}$ ঘ. $\frac{3}{4}$

নিচের তথ্যের আলোকে (44 ও 45) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$ax^2 + bx + c = 0$$
 একটি দ্বিঘাত সমীকরণ।

44. প্রদত্ত সমীকরণের প্রাথমিক ধনাত্মক হলে মূলসম্পর্ক কীবৃপ্ত হবে?

ক. বাস্তব ও সমান	খ. বাস্তব ও অসমান
গ. জটিল ও অসমান	ঘ. মূলদ ও অসমান

45. প্রদত্ত সমীকরণের প্রাথমিক ধনাত্মক হলে মূলসম্পর্ক কীবৃপ্ত হবে?

ক. বাস্তব ও সমান	খ. বাস্তব ও অসমান
গ. জটিল ও অসমান	ঘ. মূলদ ও অসমান

নিচের তথ্যের আলোকে (46 ও 47) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$x^2 - 4x - 3 = 0$$
 একটি দ্বিঘাত সমীকরণ।

46. সমীকরণের প্রাথমিক কত?

ক. -28 খ. -14 গ. 16 ঘ. 28

47. সমীকরণের মূলসম্পর্ক কোনটি?

ক. $-(\sqrt{2} \pm \sqrt{7})$ খ. $-2 \pm \sqrt{7}$
গ. $\sqrt{2} \pm \sqrt{7}$ ঘ. $2 \pm \sqrt{7}$

নিচের তথ্যের আলোকে (48 ও 49) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$-2 - \sqrt{5}$$
 কোনো দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল।

48. সমীকরণটির অপর মূলটি কত?

ক. $-2 + \sqrt{5}$ খ. $-2 - \sqrt{-5}$
গ. $+2 - \sqrt{5}$ ঘ. $2 + \sqrt{5}$

49. দ্বিঘাত সমীকরণটি নিচের কোনটি?

ক. $2x^2 + 4x - 1 = 0$ খ. $x^2 + 4x - 1 = 0$
গ. $x^2 - 4x + 1 = 0$ ঘ. $x^2 - 4x - 1 = 0$

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. $ax^2 + bx + c = 0$ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ।

ক. $(p - 1)x^2 - (p + 2)x + 4 = 0$ সমীকরণের
প্রাথমিক নির্ণয় কর।
খ. উদ্ধীপকের সমীকরণের মূলসম্পর্ক α, β হলে α^{-1}, β^{-1}
মূল বিশিষ্ট সমীকরণ বের কর।

গ. উদ্ধীপকের সমীকরণের মূলসম্পর্ক অনুপাত $p : q$

$$\text{হলে } \sqrt{\frac{p}{q}} + \sqrt{\frac{q}{p}}$$
 এর মান বের কর।

2. একটি সমীকরণের মূলসম্পর্ক α ও β যেন $\alpha + \beta = 13$,

$\alpha > \beta$ এবং $a\beta = 11$

ক. সমীকরণটি নির্ণয় কর।

খ. α ও β নির্ণয় কর।

গ. দেখাও যে, $(\alpha + \beta)$ ও $\alpha^2 + \beta^2$ মূলবিশিষ্ট দ্বিঘাত
সমীকরণটির প্রাথমিক একটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা।

3. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্ক β ও γ ।

ক. 2, 3 মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. প্রমাণ কর যে, $\beta^4 + \beta^2\gamma^2 + \gamma^4 = 0$.

গ. এমন একটি চতুর্ভুজ সমীকরণ নির্ণয় কর যার
তিনটি মূল β, γ এবং $2 + i$.

4. $x^2 - 5x + 6 = 0$ (i) এবং $x^2 - x - 6 = 0$ (ii)
দুইটি দ্বিঘাত সমীকরণ।

ক. k এর মান কত হলে $kx^2 + 2x + 3 = 0$ সমীকরণের
মূলসম্পর্ক বাস্তব ও সমান হবে?

খ. দেখাও যে (i) এবং (ii) নং সমীকরণের একটি
সাধারণ মূল বিদ্যমান।

গ. প্রমাণ কর যে, (i) এবং (ii) নং সমীকরণের অপর
মূল দ্বারা গঠিত সমীকরণ $x^2 - 4 = 0$

5. $px^2 + qx + r = 0$ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ যার মূল α ও β ।

ক. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্ক α, β হলে $\alpha^2,$
 β^2 মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. উদ্ধীপকের সমীকরণের মূলসম্পর্ক α, β হলে দেখাও যে,
 $\alpha + \frac{1}{\beta}$ এবং $\beta + \frac{1}{\alpha}$ এর যোগফল $= -q \left(\frac{p+r}{pr} \right)$

গ. উদ্ধীপকের সমীকরণের $p = 4, q = -6, r = 1$
বসিয়ে পরিবর্তিত সমীকরণের মূলসম্পর্ক α, β হলে
 $\alpha + \frac{1}{\beta}$ এবং $\beta + \frac{1}{\alpha}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।

6. α, β মূল বিশিষ্ট একটি দ্বিঘাত সমীকরণ $\ell x^2 + mx + n = 0$
যেখানে ℓ, m, n বাস্তব সংখ্যা এবং $\ell \neq 0$

ক. $x^2 + ax + 1 = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্ক অবাস্তব হলে a
এর মান নির্ণয় কর।

খ. $nx^2 - 2mx + 4\ell = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্কে α ও β
এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. প্রমাণ কর যে, $(\ell\alpha + m)^{-2} + (\ell\beta + m)^{-2} = \frac{m^2 - 2\ell n}{\ell^2 n^2}$

7. দৃশ্যকর-1: $\frac{1}{x-2} + \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x} = 0$ একটি বহুপদী সমীকরণ।

দৃশ্যকর-2: $(p^2 - \ell^2)x^2 - 2pqx + (q^2 - m^2)$

ক. বাস্তব সহগ বিশিষ্ট একটি দ্বিঘাত সমীকরণ নির্ণয়
কর যার একটি মূল $2 + i\sqrt{3}$

- খ. দৃশ্যকল-১ এ বর্ণিত সমীকরণের মূলদ্বয়ের যোগফল ও গুণফল অপর একটি হিসাত সমীকরণের মূলদ্বয় হলে, সমীকরণটি নির্ণয় কর।
- গ. দৃশ্যকল-২ এ বর্ণিত রাশিটি পূর্ণবর্গ হলে দেখাও যে, $q^2l^2 + p^2m^2 = l^2m^2$.
৮. দুইটি হিসাত সমীকরণ—
- $x^2 + (2+i)x - 2(1+7i) = 0 \dots \dots \dots \text{(i)}$
- $a(b-c)x^2 + b(c-a)x + c(a-b) = 0 \dots \dots \dots \text{(ii)}$
- ক. $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূল দুইটি পরস্পর সমান ও বিপরীত চিহ্নযুক্ত হওয়ার শর্ত নির্ণয় কর।
- খ. (i) নং সমীকরণের মূল দুইটি নির্ণয় কর।
- গ. (ii) নং সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হলে দেখাও যে, $\frac{1}{a} + \frac{1}{c} = \frac{2}{b}$
৯. $x^2 + bx + ac = 0 \dots \dots \dots \text{(i)}$
এবং $x^2 + cx + ab = 0 \dots \dots \dots \text{(ii)}$ সমীকরণ দুইটির একটি সাধারণ মূল বিদ্যমান।
ক. (i) নং সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে প্রমাণ কর যে, $\alpha + \beta = -b$
খ. দেখাও যে, $a + b + c = 0$ ।
গ. সাধারণ মূলটি a হলে দেখাও যে, অপর মূলদ্বয় দ্বারা গঠিত সমীকরণটি $x^2 + ax + bc = 0$
১০. $mx^2 + nx + l = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β
ক. $(\alpha - \beta)$ নির্ণয় কর।
খ. $(m\alpha + n)^{-3} + (m\beta + n)^{-3}$ এর মান নির্ণয় কর।
গ. $\frac{1}{\alpha^3}$ এবং $\frac{1}{\beta^3}$ মূলদ্বয় দ্বারা গঠিত সমীকরণটি নির্ণয় কর।
১১. $ax^2 + bx + b = 0$ একটি হিসাত সমীকরণ যেখানে a ও b ধূরক।
ক. $32x^3 - 48x^2 + 22x - 3 = 0$ সমীকরণের মূল তিনটি সমান্তর প্রগমনভুক্ত হলে যে কোন একটি মূল নির্ণয় কর।
খ. সমীকরণটির মূলদ্বয়ের অনুপাত $4 : 5$ হলে a ও b এর মধ্যে একটি সম্পর্ক নির্ণয় কর।
গ. দেখাও যে, $\sqrt{\frac{p}{q}} + \sqrt{\frac{q}{p}} + \sqrt{\frac{b}{a}} = 0$ যখন মূলদ্বয়ের অনুপাত $p : q$.
১২. $p = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ ও $q = \frac{1}{2}(-1 - \sqrt{-3})$ দুইটি জটিল সংখ্যা।
ক. $p - q$ এর মান নির্ণয় কর।
খ. দেখাও যে, $p^4 + p^2q^2 + q^4 = 0$
গ. $(p+1)(q+1)x^3 - 3(p+q)x^2 + 3x + 1 = 0$ সমীকরণের সমাধান বের কর।
১৩. $9x^2 + 2x - \frac{(m+2)}{3} = 0 \dots \dots \dots \text{(i)}$
এবং $x^2 + kx + l = 0 \dots \dots \dots \text{(ii)}$ দুটি হিসাত সমীকরণ।
ক. p এর মান কত হলে $px^2 + 2x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হবে।

- খ. (i) নং সমীকরণের একটি মূল অপরাটির বর্গ হলে m এর মান নির্ণয় কর।
- গ. (ii) নং সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $\frac{1}{\alpha-1}$ এবং $\frac{1}{\beta-1}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।
১৪. $px^2 + 2x + 1 = 0 \dots \dots \dots \text{(i)}$
 $x^2 + 2x + p = 0 \dots \dots \dots \text{(ii)}$
 $3x^3 - 2x^2 + 1 = 0 \dots \dots \dots \text{(iii)}$
ক. $x^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।
- খ. (i) ও (ii) নং সমীকরণের একটি মূল সাধারণ হলে, সাধারণ মূলটি নির্ণয় কর।
- গ. (iii) নং সমীকরণের মূল তিনটি a, b, c হলে $\sum a^2b$ - এর মান নির্ণয় কর।
১৫. $ax^2 + bx + c = 0$ একটি হিসাত সমীকরণ যেখানে a, b, c বাস্তব ও মূলদ এবং $a \neq 0$
ক. সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $\frac{a\alpha^2}{b\alpha + c} - \frac{a\beta^2}{b\beta + c}$ এর মান নির্ণয় কর।
- খ. $a + b + c = 0$ হলে দেখাও যে, সমীকরণের মূলদ্বয় মূলদ হবে।
- গ. $b^3 + a^2c + ac^2 = 3abc$ হলে সমীকরণটির মূলদ্বয়ের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।
১৬. $x^3 - \frac{21}{4}x^2 + \frac{63}{8}x - \frac{27}{8} = 0$
এবং $x^3 + 3px^2 + x + 1 = 0$ দুইটি সমীকরণ।
ক. k এর মান কত হলে $(k+1)x^2 - 2(k+3)x + (2k+3)$ রাশিটি একটি পূর্ণবর্গ হইবে।
- খ. ১য় সমীকরণের মূল তিনটি গুণোভর প্রগমনভুক্ত হলে দেখাও যে মূল তিনটি $\frac{3}{4}, \frac{3}{2}, 3$
- গ. ২য় সমীকরণের মূল তিনটি সমান্তর প্রগমনভুক্ত হলে p এর বাস্তব মান বের কর।
১৭. $f(x) = x^3 - ax^2 + bx + c$
এবং $g(x) = x^3 + 3x + 1$ দুইটি ফাংশন
ক. $x^2 + px + q = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $\alpha + \beta$ এবং $\frac{p\beta}{2}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।
- খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলত্য α, β, γ হলে দেখাও যে $\sum \alpha^3$ এর মান $a^3 - 3ab - 3c$
- গ. $g(x) = 0$ সমীকরণের মূল তিনটি α, β, γ হলে $\frac{1-\alpha}{\alpha}$, $\frac{1-\beta}{\beta}$ এবং $\frac{1-\gamma}{\gamma}$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ বের কর।

উত্তরমালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. ঘ	2. গ	3. ক	4. ক	5. খ	6. খ
7. খ	8. খ	9. খ	10. ঘ	11. খ	12. গ
13. গ	14. ক	15. খ	16. ক	17. ক	18. গ
19. গ	20. গ	21. ঘ	22. খ	23. গ	24. ঘ
25. গ	26. গ	27. খ	28. ক	29. ঘ	30. গ
31. ঘ	32. গ	33. ক	34. ঘ	35. গ	36. ক
37. ঘ	38. গ	39. ঘ	40. ক	41. গ	42. খ
43. ঘ	44. খ	45. গ	46. ঘ	47. ঘ	48. ক
49. খ					

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. ক. $p^2 - 12p + 20$; খ. $cx^2 + bx + a = 0$; গ. $-\frac{b}{\sqrt{ac}}$
2. ক. $x^2 - 13x + 11 = 0$; খ. $\frac{1}{2}(13 + 5\sqrt{5}), \frac{1}{2}(13 - 5\sqrt{5})$
3. ক. $x^2 - 5x + 6 = 0$; গ. $x^4 - 3x^3 + 2x^2 + x + 5 = 0$

4. ক. $\frac{1}{3}$
5. ক. $x^2 + x + 1 = 0$; গ. $4x^2 - 30x + 25 = 0$
6. ক. $-2 < a < 2$; খ. $-\frac{2}{\alpha}, -\frac{2}{\beta}$
7. ক. $x^2 - 4x + 7 = 0$; খ. $3x^2 - 8x + 4 = 0$
8. ক. x এর সহগের মান শূন্য হলে মূল দুইটি পরস্পর সমান ও বিপরীত চিহ্নযুক্ত হবে; খ. $2 + 2i, -4 - 3i$
9. ক. $\pm \frac{\sqrt{n^2 - 4m\ell}}{m}$; খ. $\frac{n^3 - 3mn\ell}{m^3\ell^3}$
গ. $\ell^3 x^2 + n(n^2 - 3m\ell) x + m^3 = 0$
10. ক. $\frac{1}{2}$; খ. $20b = 81a$; 12. ক. $\sqrt{-3}$; গ. -1
11. ক. $\frac{1}{3}$; খ. $-1, 6$; গ. $(l+k+1)x^2 + (k+2)x + 1 = 0$
12. ক. মূলদ্বয় জটিল ও অসমান হবে; খ. 1; গ. 1
13. ক. 0; গ. মূলদ্বয়ের একটি অপরাটির বর্গ
14. ক. $-2, 3$; গ. -1
15. ক. $2x^2 - (q - 2p)x - pq = 0$; গ. $x^3 + 6x^2 + 9x + 5 = 0$

পঞ্চম অধ্যায় : দ্঵িপদী বিস্তৃতি

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. $\left(a^2 - \frac{1}{a^2}\right)^8$ এর বিস্তৃতিতে a বর্জিত পদ কোনটি?
ক. -8 খ. 8 গ. -70 ঘ. 70
2. $(1 - ax)^8$ এর বিস্তৃতিতে x^2 এবং x^3 এর সহগ পরস্পর সমান হলে a এর মান কত?
ক. $-\frac{1}{2}$ খ. $\frac{1}{2}$ গ. -2 ঘ. 2
3. $\frac{1+x}{1-x}$ এর বিস্তৃতিতে x^2 এর সহগ কত?
ক. -1 খ. -2 গ. 1 ঘ. 2
4. $(1 + ax)^{\frac{1}{2}}$ এর বিস্তৃতিতে x এর সহগ 24 হলে, a এর মান কোনটি?
ক. -12 খ. -48 গ. 12 ঘ. 48
5. নিচের কোন শর্তের অন্য $\frac{1}{\sqrt{8-4x}}$ এর বিস্তৃতি অভিস্তৃত হবে?
ক. $|x| < \frac{1}{4}$ খ. $|x| < \frac{1}{2}$ গ. $|x| < 1$ ঘ. $|x| < 2$
6. $(1 + 2x + 3x^2 + \dots \infty)^{\frac{3}{2}}$ এর বিস্তৃতিতে x^5 এর সহগ নিচের কোনটি?
ক. 5 খ. 10 গ. 21 ঘ. 28
7. $(1 + x)^{20}$ এর বিস্তৃতিতে x^r এর সহগ x^{r-1} এর সহগের ছিপুণ হলে, r এর মান কত?
ক. 7 খ. 8 গ. 9 ঘ. 10

8. $(1 + x)^{15}$ এর বিস্তৃতিতে $(r - 1)$ ও $(2r + 3)$ তম পদের সহগ সমান হলে, $r =$ কত?
ক. -4 খ. -5 গ. 4 ঘ. 5
9. $\left(x - \frac{1}{x}\right)^{16}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদের মান কোনটি?
ক. ${}^{16}C_8$ খ. ${}^{16}C_9$ গ. ${}^{16}C_8 x^{-1}$ ঘ. ${}^{16}C_9 x^{-1}$
10. $\left(x^2 - \frac{3}{2x^3}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটি কত?
ক. $-\frac{8505}{8}$ খ. $-\frac{8}{8505}$ গ. $\frac{8505}{8}$ ঘ. $\frac{8}{8505}$
11. $(a + 2b)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে শেষ হতে ওয় পদ এর মান কোনটি?
ক. ${}^{10}C_2 a^8 \cdot 2b^2$ খ. ${}^{10}C_2 a^8 \cdot 4b^2$
গ. ${}^{10}C_8 a^2 \cdot 2^8 b^8$ ঘ. ${}^{10}C_2 a^8 \cdot 2b^2$
12. $(x^2 - y^3)^7$ এর বিস্তৃতিতে ওয় পদ কোনটি?
ক. $-35x^8y^9$ খ. $-21x^{10}y^6$
গ. $21x^{10}y^6$ ঘ. $35x^8y^9$
13. $(x + y)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে 7 তম পদের সহগ কোনটি?
ক. 462 খ. 320 গ. 210 ঘ. 120
14. $\left(x + \frac{1}{x^2}\right)^9$ এর বিস্তৃতিতে কততম পদ x বর্জিত?
ক. 2 খ. 3 গ. 4 ঘ. 5
15. $(a + x)^7$ এর বিস্তৃতিতে 7 তম পদের মান $84x^6$ হলে, a এর মান কত?
ক. $\sqrt{2}$ খ. 2 গ. $2\sqrt{2}$ ঘ. 12

16. $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x}\right)^5$ এর বিস্তৃতিতে কর্তৃতম পদটি x বর্জিত?
 ক. 4 খ. 5 গ. 6 ঘ. 7
17. $(1+x)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে 7 তম ও 8 তম পদসমূহ পরস্পর
 সমান হলে x এর মান কোনটি?
 ক. $\frac{3}{8}$ খ. $\frac{4}{7}$ গ. $\frac{7}{4}$ ঘ. $\frac{8}{3}$
18. $(1+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে $(r+1)$ তম ও $(r+2)$ তম পদের
 সহগ সমান হলে n এর মান কোনটি?
 ক. $r+\frac{1}{2}$ খ. $r-\frac{1}{2}$ গ. $2r-1$ ঘ. $2r+1$
19. $\left(\frac{2}{x^2} - 3x\right)^{18}$ এর বিস্তৃতিতে শুরু পদ কর্তৃতম?
 ক. 9 খ. 10 গ. 12 ঘ. 13
20. $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)^{17}$ এর বিস্তৃতিতে কর্তৃতম পদে $\left(\frac{y}{x}\right)^3$ বিদ্যমান?
 ক. 9 খ. 10 গ. 11 ঘ. 12
21. $(1+x)^{-3}$ এর বিস্তৃতিতে 5 তম পদের সহগ কোনটি?
 ক. -15 খ. -10 গ. 10 ঘ. 15
22. $(1+2x+3x^2+4x^3+\dots)^{\frac{1}{2}}$ এর বিস্তৃতিতে x' এর
 সহগ কর্ত?
 ক. -1 খ. -1 গ. 1 ঘ. 1
23. $(1-x)^{20} \left(1+\frac{1}{x}\right)^{20}$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদের মান কর্ত?
 ক. $-{}^{20}C_{11}$ খ. $-{}^{20}C_{10}$ গ. ${}^{20}C_{11}$ ঘ. ${}^{20}C_{10}$
24. $(a+x)^{2n}$ এর বিস্তৃতিতে n বিজোড় হলে কর্তৃতম পদ
 মধ্যপদ হবে?
 ক. $n-1$ খ. $n+1$ গ. $\frac{2n+1}{2}$ ঘ. $\frac{2n+3}{2}$
25. $(1+x)^{50}$ এর বিস্তৃতিতে –
 i. মোট পদ সংখ্যা 51
 ii. মধ্যপদ হবে 26 তম পদ
 iii. 21 তম পদের সহগ = ${}^{50}C_{20}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
26. $(a+2x)^5$ এর বিস্তৃতিতে –
 i. মধ্যপদ দুইটি
 ii. $(r+1)$ তম পদ = ${}^5C_r a^{5-r} 2^r x^r$
 iii. x^3 এর সহগ 320 হলে a এর মান 3
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
27. $(2-x)^{\frac{1}{2}}$ এর বিস্তৃতি –
 i. অভিসৃত হবে যদি $|x| < 2$ হয়
 ii. এর পদ সংখ্যা অসীম
 iii. এর স্লিটীয় পদ = $\frac{x}{4\sqrt{2}}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
 ক.. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
28. $(x^2 - y^3)^n$ এর বিস্তৃতিতে –
 i. $(r+1)$ তম পদ = ${}^nC_r x^{2n-2r} y^{3r} (-1)^r$
 ii. $n=7$ হলে মধ্যপদ থাকবে দুইটি
 iii. শেষ হতে স্লিটীয় পদ হচ্ছে y^n
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
29. $\left(ax - \frac{b}{x}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে –
 i. পদ সংখ্যা 13 ii. মধ্যপদ 2 টি
 iii. 2য় পদের সহগ $-12a^{11}b$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
30. $\left(3x - \frac{x^3}{6}\right)^9$ এর বিস্তৃতিতে –
 i. 6 তম পদ মধ্যপদ
 ii. মধ্যপদ দুটি
 iii. শেষ পদের সহগ $-\frac{1}{6}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
31. $\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^{11}$ এর বিস্তৃতিতে –
 i. প্রথম ও শেষ পদের গুণফল 1
 ii. মধ্যপদস্থয়ের সহগ সমান
 iii. 3য় পদের সহগ 165
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
32. $(1-x)^{\frac{1}{2}}$ বিস্তৃতিটি বৈধ হবে যদি –
 i. $|x| < 1$ ii. $-1 < x < 1$ iii. $-1 \leq x \leq 1$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
33. $(ax - b)^{15}$ এর বিস্তৃতিতে –
 i. 9ম পদ মধ্যপদ
 ii. শেষ পদ b^{15}
 iii. একটি মধ্যপদের মান = ${}^{15}C_7 a^8 b^7 x^8$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
34. $(a+b)^{2n}$ এর বিস্তৃতিতে –
 i. n বিজোড় হলে মধ্যপদ হবে একটি
 ii. $n=3$ হলে পদ সংখ্যা বিজোড়
 iii. $n=2$ হলে মধ্যপদ $6a^2b^2$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (35 ও 36) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$(1 - 2x)^{19}$ একটি হিপদী রাশি ।

35. রাশিটির বিস্তৃতিতে মধ্যপদ কোনটি?

ক. ৯ তম খ. 11 তম

গ. ৯ তম ও 10 তম ঘ. 10 তম ও 11 তম

36. রাশিটির বিস্তৃতিতে ৪তম ও ৫তম পদ সমান হলে x এর মান কোনটি?

ক. $-\frac{1}{3}$ খ. $-\frac{1}{8}$

গ. $\frac{1}{3}$ ঘ. $\frac{1}{8}$

নিচের তথ্যের আলোকে (37 ও 38) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$(1 - 2x)^n$ একটি বীজগাণিতিক রাশি, যেখানে $|x| < \frac{1}{2}$

37. $n = -\frac{1}{2}$ হলে রাশিটির বিস্তৃতিতে ২য় পদ কোনটি?

ক. $-x$ খ. $-2x$ গ. x ঘ. $2x$

38. $n = -1$ হলে রাশিটির বিস্তৃতিতে সাধারণ পদের সহগ কোনটি?

ক. -2^r খ. -2^{r+1} গ. 2^r ঘ. 2^{r+1}

নিচের তথ্যের আলোকে (39 ও 40) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$f(x) = 1 - 5x + 6x^2$

39. $f(x)$ এর ন্যূনতম মান কোনটি?

ক. $-\frac{25}{24}$ খ. $-\frac{1}{24}$ গ. $\frac{25}{144}$ ঘ. $\frac{119}{144}$

40. $\frac{1}{f(x)}$ এর বিস্তৃতিতে x^{n-1} এর সহগ নিচের কোনটি?

ক. $3^n - 2^n$ খ. $3^{n+1} - 2^{n+1}$

গ. $3^n + 2^n$ ঘ. $3^{n+1} + 2^{n+1}$

নিচের তথ্যের আলোকে (41 ও 42) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$(px - q)^7$ একটি হিপদী রাশি

41. রাশিটির একটি মধ্যপদ কোনটি?

ক. $-35 p^4 q^3 x^4$ খ. $-35 p^3 q^4$

গ. $35 p^4 q^3$ ঘ. $35 p^4 q^4$

42. রাশিটির x বর্জিত পদের মান কত?

ক. -1 খ. 1 গ. ± 1 ঘ. $-q^7$

নিচের তথ্যের আলোকে (43 ও 44) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$\left(ax - \frac{a}{x}\right)^{2n}$ একটি হিপদী রাশি

43. মধ্যপদ কোনটি?

ক. $(-1)^n a^{2n} 2^n C_n$ খ. $(-1)^{n+1} a^{2n} 2^n C_n$

গ. $(-1)^n a^{2n} C_n$ ঘ. $(-1)^{n+1} a^{2n+1} 2^n C_n$

44. $a = 1$ হলে রাশিটির শেষ পদ কোনটি?

ক. $\frac{1}{x^{2n}}$ খ. $-\frac{1}{x^{2n}}$ গ. $\left(-\frac{1}{x}\right)^{2n}$ ঘ. $\frac{-1}{(-x)^{2n}}$

নিচের তথ্যের আলোকে (45 ও 46) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$\left(mx^3 - \frac{n}{x^2}\right)^{15}$ একটি হিপদী রাশি ।

45. 3 তম পদের সহগ $105 m^{13}$ হলে n এর মান কোনটি?

ক. -1 খ. 1 গ. ± 1 ঘ. 2

46. 8 তম ও 9 তম পদ সমান হলে x এর মান কোনটি?

ক. $\sqrt[5]{\frac{m}{n}}$ খ. $\sqrt[5]{\frac{-n}{m}}$

গ. $\sqrt[5]{\frac{m}{n}}$ ঘ. $\sqrt[5]{\frac{n}{m}}$

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. $(1 - 2x)^{-\frac{1}{2}}$ একটি হিপদী রাশি যেখানে $|x| < \frac{1}{2}$

ক. $(1 - 2x)^{-1}$ কে চতুর্থপদ পর্যন্ত বিস্তৃত কর ।
খ. দেখাও যে, উদ্দীপকের বিস্তৃতিতে $(r+1)$ তম পদের
সহগ $\frac{(2r)!}{2^r(r!)^2}$.

গ. $x = \frac{1}{3}$ হলে দেখাও যে, বিস্তৃতিতে সাংখ্যমানে বৃহত্তম
পদটির মান 1.

2. $f(x) = x^n$ যেখানে n একটি যোগবোধক পূর্ণ সংখ্যা ।

ক. $f\left(3 + \frac{x}{2}\right)$ এর বিস্তৃতির প্রথম তিনটি পদ নির্ণয় কর ।

খ. $f\left(3 + \frac{x}{2}\right)$ এর বিস্তৃতিতে x^7 এবং x^8 এর সহগ
সমান হলে n এর মান নির্ণয় কর ।

গ. দেখাও যে, $f((1+x)^2)$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ
 $\frac{1.3.5 \dots \dots (2n-1)}{n!} 2^n x^n$.

3. $A = (1+x)^{\frac{1}{2}}, B = (1-2x)^{\frac{-1}{2}}$

ক. x এর কোন কোন মানের জন্য A ও B বিস্তৃতি বৈধ?
খ. AB এর বিস্তৃতি x^2 যুক্ত পদ পর্যন্ত নির্ণয় কর ও বৈধ
ব্যবধি নির্ণয় কর ।

গ. A -এর বিস্তৃতিতে $x = -0.04$ বসিয়ে $\sqrt{6}$ এর মান
এবং B -এর বিস্তৃতিতে $x = 0.02$ বসিয়ে $\frac{1}{\sqrt{6}}$ এর
মান পাঁচ দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর । প্রাপ্ত
ফলাফলের গুণফল সম্পর্কে মন্তব্য কর ।

4. পৃথিবী পৃষ্ঠা থেকে যত গভীরে যাওয়া যায় অভিকর্ষজ ত্বরণ
 g এর মান তত কমতে থাকে । পৃথিবীর ব্যাসার্ধ r এবং h
গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ $g_0 = g_0 \left(1 + \frac{h}{r}\right)^{-2}$ যেখানে,

g_0 হলো ডুপ্লেট অভিকর্ষজ ত্বরণ । [$g_0 = 9.8$ মি./সে.² এবং
 $r = 6400$ কি.মি.]
ক. $(r+h)^{-2}$ এর বিস্তৃতি নির্ণয় কর ।
খ. g_0 -ফাংশনের হিপদীটির বিস্তৃতির প্রথম তিনটি পদ
ব্যবহার করে 500 কি.মি. গভীরতায় অভিকর্ষজ
ত্বরণ নির্ণয় কর ।

গ. $h = \frac{r}{2}$ হলে g_h -ফাংশনের দ্বিপদীটির বিস্তৃতির কত তম পদ $\frac{-5}{256}$ হবে?

5. $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^n$ ও $\left(1 - \frac{x}{6}\right)^n$ দুইটি বীজগণিতীয় রাশি।
 ক. $(1 - ax)^5$ কে বিস্তৃতি কর।
 খ. $n = 20$ হলে প্রথম রাশিটির বিস্তৃতিতে x^{10} এর সহগ নির্ণয় কর।

গ. $n = \frac{1}{2}$ এবং $|x| < 6$ হলে দ্বিতীয় রাশিটির বিস্তৃতিতে

$$\text{প্রমাণ কর যে, } 1 - \frac{1}{6} - \frac{1}{6 \cdot 12} - \frac{1}{6 \cdot 12 \cdot 18} \dots = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

6. $\frac{x}{1 - 9x + 20x^2}$ ও $(1 - 4x)^{-\frac{1}{2}}$ দুইটি বীজগণিতীয় রাশি।
 ক. $(a + 2x)^5$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ 320 হলে, a এর মান নির্ণয় কর।
 খ. প্রথম রাশির বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয় কর।
 গ. দেখাও যে, দ্বিতীয় রাশির বিস্তৃতিতে x^q এর সহগ $\frac{(2q)!}{(q!)^2}$

7. চক্রবৃদ্ধি হারে মুনাফা-আসলকে $C = P(1+r)^n$ দ্বারা হিসাব করা হয়, যেখানে P = আসল, r = মুনাফার হার এবং n = সময়।
 ক. 5% চক্রবৃদ্ধি হারে 20,000 টাকার 10 বছরের মুনাফা-আসল বের কর।
 খ. 14 বছর সময়ের জন্য C এর বিস্তৃতির $(q+1)$ তম পদের সহগ $(3q-1)$ তম পদের সহগের সমান হলে q নির্ণয় কর।
 গ. C -এর বিস্তৃতিতে S_1 এবং S_2 যথাক্রমে বিজোড় ও জোড় স্থানের পদগুলির সমষ্টি হলে প্রমাণ কর যে, $P^2(1-r^2)^n = S_1^2 - S_2^2$.

8. $(x+y)^n$ এর বিস্তৃতিতে বিজোড়তম ও জোড়তম পদগুলোর সমষ্টি যথাক্রমে S_O ও S_E যেখানে $n \in \mathbb{N}$
 ক. $n = 20$ হলে $(x+y)^n + (x-y)^n$ এর বিস্তৃতিতে মোট পদসংখ্যা কত?

খ. $x = 3, y = 2$ হলে দেখাও যে, দ্বিপদী রাশিটির বিস্তৃতিতে $S_O = S_E + 1$

গ. দেখাও যে, $(x^2 - y^2)^n = S_O^2 - S_E^2$

9. x চলক বিশিষ্ট একটি দ্বিপদী রাশি $(1+x)^n$.
 ক. n জোড় হলে মধ্যপদ নির্ণয় কর।
 খ. দ্বিপদী রাশিটির বিস্তৃতিতে যদি p, q, r, s যথাক্রমে ৬ষ্ঠ, ৭ম, ৮ম, ৯ম পদ হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $\frac{q^2 - pr}{r^2 - qs} = \frac{4p}{3r}$

গ. দেখাও যে, ${}^nC_0 + {}^nC_2 + {}^nC_4 + \dots = {}^nC_1 + {}^nC_3 + {}^nC_5 + \dots = 2^{n-1}$

10. $1 + \frac{3}{4} + \frac{3.5}{4.8} + \frac{3.5.7}{4.8.12} + \dots \dots$ ধারাটি বিবেচনা কর।

- ক. প্রদত্ত ধারাটি যদি $(1-x)^n$ হয় তবে n ও x এর মান কত?
 খ. ধারাটির যোগফলের সঠিক মান এবং আসল মান তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর।
 গ. ধারাটির পদগুলি যদি পর্যায়ক্রমিক ধনাঘাতক ও ঘণাঘাতক করা হয় তবে যোগফল কত?

উত্তরমালা

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. ঘ	2. ক	3. ঘ	4. খ	5. ঘ	6. গ
7. ক	8. ঘ	9. ক	10. গ	11. গ	12. গ
13. গ	14. গ	15. ঘ	16. গ	17. গ	18. ঘ
19. ঘ	20. গ	21. ঘ	22. ঘ	23. ঘ	24. খ
25. ঘ	26. ক	27. ঘ	28. ক	29. খ	30. ঘ
31. ক	32. ক	33. খ	34. ঘ	35. ঘ	36. খ
37. গ	38. গ	39. খ	40. ক	41. ক	42. ঘ
43. ক	44. ক	45. গ	46. খ		

সূজনশীল প্রশ্ন

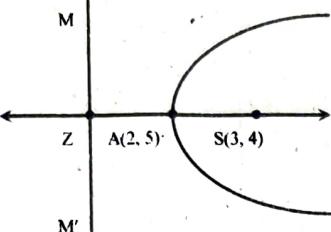
- ক. $1 + 2x + 4x^2 + 8x^3 + \dots \dots$
- ক. $3^n + \frac{nx}{2} \cdot 3^{n-1} + \frac{n(n-1)x^2}{8} \cdot 3^{n-2} + \dots \dots$ খ. $n = 55$
- ক. $\{x : -1 < x < 1\}; \left\{x : -\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}\right\}$
 খ. $1 + \frac{3}{2}x + \frac{15}{8}x^2 + \dots \dots; (-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$
 গ. 2.44950, 0.40824
- ক. $\frac{1}{r^2} - \frac{2h}{r^3} + \frac{3h^2}{r^4} - \frac{4h^3}{r^5} + \dots \dots$; খ. 8.43 মি./সে.²
 গ. 10 তম পদ
- ক. $1 - 5ax + 10a^2x^2 - 10a^3x^3 + 5a^4x^4 - a^5x^5$
 খ. ${}^{20}C_{10} 2^{10}$
- ক. ± 2 খ. $5^n - 4^n$;
- ক. 32577.90 টাকা খ. 4
- ক. 11টি
- ক. $\frac{n!}{\left(\frac{n}{2}\right)!^2} x^{\frac{n}{2}}$
- ক. $x = \frac{1}{2}, n = \frac{3}{2}$
 খ. সঠিক মান = $2\sqrt{2}$ এবং আসল মান = 2.828
 গ. $\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}$

ষষ্ঠ অধ্যায় : কণিক

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. নিচের কোন কণিকটির উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{3}$?

ক. বৃত্ত	খ. পরাবৃত্ত
গ. উপবৃত্ত	ঘ. অধিবৃত্ত
2. কোনটি পরাবৃত্তের সমীকরণ?

ক. $x^2 + y^2 = 36$	খ. $(y - 2)^2 = 12(x - 9)$
গ. $\frac{(x+3)^2}{9} + \frac{(y+6)^2}{4} = 1$	ঘ. $\frac{(x-3)^2}{9} - \frac{(y+6)^2}{4} = 1$
3. Z বিন্দুর স্থানাংক নিচের কোনটি?
 

ক. $(-1, 6)$	খ. $(-1, -6)$
গ. $(1, -6)$	ঘ. $(1, 6)$
4. $x^2 = 6ky$ পরাবৃত্তটি $(9, 2)$ বিন্দুগামী হলে, পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক অবস্থার দৈর্ঘ্য কত?

ক. $\frac{81}{2}$	খ. $\frac{81}{8}$
গ. $\frac{27}{4}$	ঘ. $\frac{27}{2}$
5. কোন শর্তে $y = mx + c$ সরলরেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের সমর্পক হবে?

ক. $c = \frac{a}{m}$	খ. $a = \frac{c}{m}$
গ. $c = a + m$	ঘ. $c = am$
6. $\frac{(x+2)^2}{3} + \frac{(y-6)^2}{6} = 1$ উপবৃত্তের স্থানাংক কোনটি?

ক. $2, 6 \pm \sqrt{3}$	খ. $-2, 6 \pm \sqrt{3}$
গ. $-2, 6 \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$	ঘ. $2, 6 \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$
7. $9x^2 + 16y^2 = 144$ উপবৃত্তের যে কোনো বিন্দুর পরামিতিক স্থানাংক কোনটি?

ক. $(3 \cos\theta, 4 \sin\theta)$	খ. $(4 \cos\theta, 3 \sin\theta)$
গ. $(3 \cos\theta, 0)$	ঘ. $(0, 4 \sin\theta)$
8. $x^2 = 4 - \frac{2}{3}y^2$ উপবৃত্তের বৃদ্ধাকের দৈর্ঘ্য কত?

ক. $\sqrt{6}$	খ. $\sqrt{12}$	গ. $2\sqrt{6}$	ঘ. $\sqrt{36}$
---------------	----------------	----------------	----------------
9. $9x^2 + 4y^2 = 36$ উপবৃত্তকে $\sqrt{7}x - ky = 4k$ রেখা স্পর্শ করলে k এর মান কত?

ক. ± 3	খ. ± 2	গ. ± 1	ঘ. 0
------------	------------	------------	------

10. কোনটি $\frac{(x-2)^2}{16} - \frac{(y-6)^2}{4} = 1$ অধিবৃত্তের অসীমতটিক্যের একটি সমীকরণ?

ক. $x - 2y + 10 = 0$	খ. $x - 2y + 5 = 0$
গ. $x + 2y - 5 = 0$	ঘ. $x + 2y + 10 = 0$
11. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ অধিবৃত্তের (x_1, y_1) বিন্দুতে অঙ্কিতের সমীকরণ কোনটি?

ক. $\frac{xx_1}{a^2} - \frac{yy_1}{b^2} = 1$	খ. $\frac{a^2x}{x_1} - \frac{b^2y}{y_1} = a^2 + b^2$
গ. $\frac{a^2x}{x_1} + \frac{b^2y}{y_1} = a^2 + b^2$	ঘ. $\frac{xx_1}{a^2} + \frac{yy_1}{b^2} = 1$
12. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

ক. $\frac{2}{3}$	খ. $\frac{5}{3}$	গ. $\frac{4}{3}$	ঘ. $\frac{1}{3}$
------------------	------------------	------------------	------------------
13. $x^2 = 4 + \frac{y^2}{4}$ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাংক কোনটি?

ক. $(\pm 2, 0)$	খ. $(\pm \sqrt{5}, 0)$
গ. $(\pm 2\sqrt{5}, 0)$	ঘ. $(\pm 5, 0)$
14. $4x^2 - 9y^2 - 16x + 18y - 29 = 0$ অধিবৃত্তের আদর্শ আকার কোনটি?

ক. $\frac{(x-1)^2}{3^2} - \frac{(y-2)^2}{2^2} = 1$
খ. $\frac{(x-2)^2}{3^2} - \frac{(y-1)^2}{2^2} = 1$
গ. $\frac{(x+1)^2}{3^2} - \frac{(y-3)^2}{4^2} = 1$
ঘ. $\frac{x^2}{2^2} - \frac{y^2}{3^2} = 1$
15. $\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 = 2\left(y + \frac{61}{40}\right)$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু কোনটি?

ক. $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{61}{40}\right)$	খ. $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$
গ. $(2, 0)$	ঘ. $\left(\frac{3}{2}, \frac{61}{40}\right)$
16. $y + 2 = 0$ নিয়ামক রেখা এবং $(0, 2)$ কোকাস বিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ কোনটি?

ক. $x^2 = 4y$	খ. $y^2 = 4x$
গ. $x^2 = 8y$	ঘ. $y^2 = 8x$
17. $(3, 4)$ উপকেন্দ্র ও $(0, 0)$ শীর্ষবিশিষ্ট পরাবৃত্তের নিয়ামক রেখার সমীকরণ কোনটি?

ক. $3x + 4y - 25 = 0$	খ. $3x - 4y + 25 = 0$
গ. $3x + 4y + 25 = 0$	ঘ. $3x - 4y - 25 = 0$
18. $x^2 = -10y$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক অবস্থার দৈর্ঘ্য কত?

ক. $\frac{5}{2}$	খ. 5	গ. 10	ঘ. 20
------------------	------	-------	-------

19. $y^2 = 4(x - 2)$ পরাবৃত্তটির নিয়ামক রেখার সমীকরণ কোনটি?

ক. $x = 1$ খ. $x = 2$

গ. $x = -1$ ঘ. $x = -2$

20. উপবৃত্তের আদর্শ সমীকরণ নিচের কোনটি?

ক. $\frac{x^2}{b^2} - \frac{y^2}{a^2} = 1$ খ. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

গ. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ঘ. $y^2 = 4ax$

21. $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?

ক. $\frac{5}{3}$ খ. $\frac{5}{4}$

গ. $\frac{3}{5}$ ঘ. $\frac{4}{5}$

22. $(0, \pm be)$ উপকেন্দ্রস্থানের স্থানাঙ্কবিশিষ্ট উপবৃত্তের সমীকরণ কোনটি?

ক. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1; a > b$ খ. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1; a < b$

গ. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ঘ. $\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$

23. $x^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তটির বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য কত?

ক. $\frac{1}{4}$ খ. $\frac{1}{2}$

গ. 1 ঘ. 2

24. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

ক. $\frac{3}{2}$ খ. $\frac{1}{5}$

গ. $\frac{3}{5}$ ঘ. $\frac{5}{3}$

25. $25x^2 - 16y^2 = 400$ অধিবৃত্তের কেন্দ্র কত?

ক. $(0, 0)$ খ. $(-2, 0)$

গ. $(0, -2)$ ঘ. $(-2, -2)$

26. $4x^2 - 9y^2 - 16x + 18y - 29 = 0$ অধিবৃত্তটির অসীমতট রেখার সমীকরণ কত?

ক. $2x + 3y - 1 = 0, 3y + 2x - 7 = 0$

খ. $2x - 3y - 1 = 0, 3y + 2x - 7 = 0$

গ. $x + y - 1 = 0, y + 2x - 7 = 0$

ঘ. $x - y + 1 = 0, y - 2x + 7 = 0$

27. $x^2 - 8y^2 = 2$ অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দু কত?

ক. $(\pm \sqrt{2}, 0)$ খ. $(0, \pm \sqrt{2})$

গ. $(0, \pm \sqrt{3})$ ঘ. $(\pm \sqrt{3}, 0)$

28. $\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য কত?

ক. 0 খ. 5

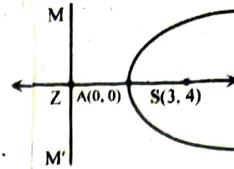
গ. 8 ঘ. 10

29. $x^2 - 3y^2 - 2x = 8$ অধিবৃত্তের নাতি লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

ক. $\frac{1}{2}$ খ. 0

গ. 1 ঘ. 2

30. Z বিন্দুর স্থানাঙ্ক নিচের কোনটি?



ক. $(-3, 4)$ খ. $(3, -4)$

গ. $(-3, -4)$ ঘ. $(-1, -2)$

31. কনিকের ক্ষেত্রে উৎকেন্দ্রিকতা —

i. $e = 1$ হলে, কনিকটি পরাবৃত্ত

ii. $e \rightarrow \infty$ হলে, কনিকটি উপবৃত্ত

iii. $e > 1$ হলে, কনিকটি অধিবৃত্ত
নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

32. $3x^2 + 4y^2 = 12$ উপবৃত্তের —

i. বৃহদাক্ষ X অক্ষ বরাবর

ii. নিয়ামকের সমীকরণ, $x = \pm 4$

iii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য, 3

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

33. $\frac{(y-3)^2}{4} - \frac{(x-4)^2}{9} = 1$ অধিবৃত্তের —

i. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য 9

ii. অসীমতটের একটি সমীকরণ $2x - 3y + 1 = 0$

iii. অসীমতটের পরস্পর লম্ব

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

34. $y^2 = 2(x + 3)$ একটি পরাবৃত্ত হলে—

i. শীর্ষ বিন্দু $(-3, 0)$

ii. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $\left(-\frac{5}{2}, 0\right)$

iii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য 2 একক

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

35. $y^2 = 4x$ পরাবৃত্তের —

i. শীর্ষবিন্দু $(0, 0)$

ii. উপকেন্দ্র $(1, 0)$

iii. নিয়ামক রেখার সমীকরণ $x - 1 = 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

36. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ উপবৃত্তের —

i. বৃহৎ অক্ষের সমীকরণ $x = 0$

ii. উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \frac{\sqrt{5}}{3}$

iii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $= \frac{8}{3}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
 37. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ কণিকটি —

- i. অধিবৃত্ত
ii. উপবৃত্ত
iii. উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{5}{3}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (38 ও 39) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$x = pt^2$ ও $y = 2pt$ পরামিতিক সমীকরণ।

38. সমীকরণটি কোন কণিককে নির্দেশ করে?

- | | |
|-------------|-------------|
| ক. বৃত্ত | খ. উপবৃত্ত |
| গ. পরাবৃত্ত | ঘ. অধিবৃত্ত |

39. p এর মান $\frac{1}{2}$ হলে উৎকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ নিচের কোনটি?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ক. $2x - 1 = 0$ | খ. $2x + 1 = 0$ |
| গ. $x - 2 = 0$ | ঘ. $x + 2 = 0$ |

নিচের উপাত্তের আলোকে (40 ও 41) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

কোনো অধিবৃত্তে আড় অক্ষের দৈর্ঘ্য $2\sqrt{5}$ এবং অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য 4 অধিবৃত্তের অক্ষরেখ x অক্ষ বরাবর।

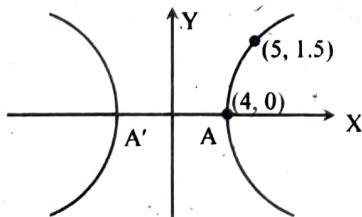
40. অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- | | |
|---------------|-------------------------|
| ক. 3 | খ. $\frac{1}{\sqrt{5}}$ |
| গ. $\sqrt{5}$ | ঘ. $\frac{3}{\sqrt{5}}$ |

41. অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রস্থানের মধ্যে দূরত্ব কত?

- | | |
|------|------|
| ক. 2 | খ. 4 |
| গ. 6 | ঘ. 9 |

নিচের তথ্যের আলোকে (42 ও 43) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



42. চিত্রে A' বিন্দুর স্থানাংক কত?

- | | |
|--------------|--------------|
| ক. $(-4, 0)$ | খ. $(-4, 4)$ |
| গ. $(-8, 0)$ | ঘ. $(-8, 4)$ |

43. চিত্রের অধিবৃত্তটির সমীকরণ কোনটি?

- | | |
|---|--|
| ক. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{16} = 1$ | খ. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{4} = 1$ |
| গ. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} = 1$ | ঘ. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{16} = 1$ |

নিচের তথ্যের আলোকে (44 ও 45) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$4y^2 - 5x^2 = 20$ একটি অধিবৃত্ত।

44. অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক কত?

- | | |
|-----------------|------------------------|
| ক. $(0, \pm 2)$ | খ. $(0, \pm \sqrt{5})$ |
| গ. $(\pm 2, 0)$ | ঘ. $(\pm \sqrt{5}, 0)$ |

45. অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ক. $\frac{\sqrt{5}}{3}$ | খ. $\frac{3}{\sqrt{5}}$ | গ. $\frac{2}{\sqrt{5}}$ | ঘ. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|

নিচের তথ্যের আলোকে (46 ও 47) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$y^2 = -8x$

46. পরাবৃত্তটির শীর্ষবিন্দু কত?

- | | | | |
|--------------|--------------|-------------|---------------|
| ক. $(-2, 0)$ | খ. $(0, -2)$ | গ. $(0, 0)$ | ঘ. $(-2, -2)$ |
|--------------|--------------|-------------|---------------|

47. পরাবৃত্তটির দিকাক্ষের সমীকরণ কোনটি?

- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| ক. $x = 2$ | খ. $x = 0$ | গ. $y = 0$ | ঘ. $y = 2$ |
|------------|------------|------------|------------|

নিচের তথ্যের আলোকে (48 ও 49) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$\frac{x^2}{5^2} + \frac{y^2}{p^2} = 1$ একটি উপবৃত্তের সমীকরণ। উপবৃত্তটি $(6, 4)$ বিন্দুগামী

48. p এর মান কত?

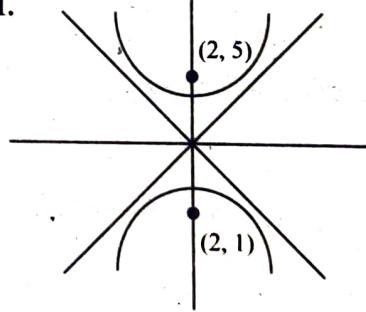
- | | | | |
|---------|--------|-------|--------|
| ক. -100 | খ. -25 | গ. 25 | ঘ. 100 |
|---------|--------|-------|--------|

49. উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ক. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ | খ. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | গ. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ | ঘ. $\frac{\sqrt{6}}{2}$ |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|

► সূজনশীল প্রশ্ন

1.



উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{3}{2}$ ।

- ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

- খ. অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

- গ. অধিবৃত্তের অসীমতটের সমীকরণ নির্ণয় কর।

2. একটি কণিকের উপকেন্দ্র $S(3, 4)$, শীর্ষ $A(0, 0)$ বিন্দুতে অবস্থিত।

- ক. একটি কণিকের উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{2}$ এবং যার বৃহৎ অক্ষ

- x অক্ষ কণিকটির অক্ষস্থানের অনুপাত নির্ণয় কর।

- খ. কণিকটির উৎকেন্দ্রিকতা 2 হলে শীর্ষ হতে নিয়ামক রেখার দূরত্ব নির্ণয় কর।

- গ. কণিকটি একটি পরাবৃত্ত হলে দেখাও যে এর নিয়ামক রেখার সমীকরণ $3x + 4y + 25 = 0$

৫১২ উচ্চতর গণিত হিতীয় পত্র

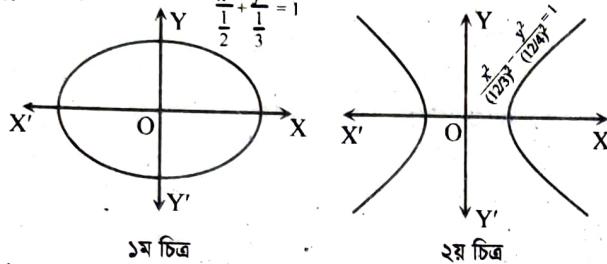
৩. $x = ay^2 + by + c$ পরাবৃত্তটির শীর্ষ $(3, -2)$ বিন্দুতে
অবস্থিত। $\frac{(x-1)^2}{9} + \frac{(y-3)^2}{5} = 1$ একটি উপবৃত্তের
সমীকরণ।

ক. $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$ একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ হলে,
 $2(a+b)$ নির্ণয় কর।

খ. পরাবৃত্তটি $(5, 0)$ বিন্দুগামী হলে a, b ও c এর মান
নির্ণয় কর।

গ. উপবৃত্তটির লেখচিত্র অঙ্কন কর।

- ৪.

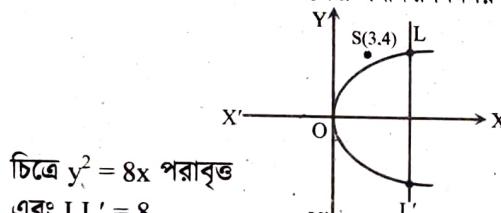


ক. $y^2 = 4x$ কণিকের উপকেন্দ্রটি xy -তলে চিহ্নিত কর।

খ. ১ম চিত্রের কণিকের উপকেন্দ্রয়ের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

গ. ২য় চিত্রের কণিকের দিকাঙ্কের সমীকরণ নির্ণয় কর।

- ৫.



ক. a এর মান কত হলে $ax^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তটি $(\pm 1, 0)$ বিন্দু দিয়ে যাবে?

খ. L ও L' এর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

গ. শীর্ষ মূলবিন্দুতে এবং উপকেন্দ্র S এর পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

৬. $5y^2 + 15y - 10x - 4 = 0$ একটি পরাবৃত্তের সমীকরণ।

ক. $y^2 = 16x$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

খ. উদীপকের পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

গ. পরাবৃত্তটি y -অক্ষকে A ও B বিন্দুতে হেদ করলে AB এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

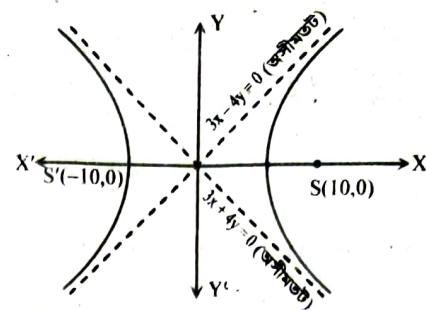
৭. কোন পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র মূলবিন্দুতে অবস্থিত এবং AB রেখার সমীকরণ $x - y + 1 = 0$ যা পরাবৃত্তের অক্ষ রেখার ওপর লম্ব।

ক. পরাবৃত্তের অক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. AB রেখাটি পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শ করলে নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. AB রেখাটি পরাবৃত্তের নিয়ামক হলে পরাবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

- ৮.

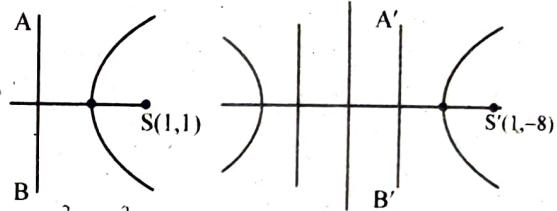


ক. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{19} = 1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

খ. দেখাও যে, অসীমতট রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু SS' রেখার মধ্যবিন্দু নির্দেশ করে।

গ. অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

- ৯.

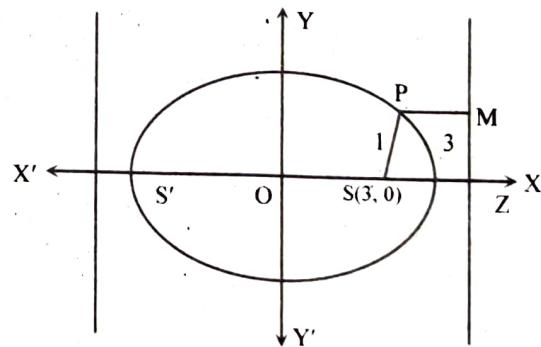


ক. $\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

খ. ১ম চিত্রে $AB \equiv 3x + 4y = 1$ নিয়ামকরেখা এবং S উপকেন্দ্র হলে কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. ২য় চিত্রে $A'B' \equiv 3x - 4y - 10 = 0$ নিয়ামকরেখা, S' উপকেন্দ্র এবং $\sqrt{5}$ উৎকেন্দ্রিকতা হলে কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

- ১০.



ক. $y^2 = 4(x - 2)$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

খ. উদীপকের উপবৃত্তটির নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. SS' আড় অক্ষ এবং 9 উৎকেন্দ্রিকতাবিশিষ্ট অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

১১. $x^2 - py^2 - qx = r$ একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ।

ক. $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{10} = 1$ অধিবৃত্তের অক্ষ দুইটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

খ. $p = 8, q = 0$ এবং $r = 2$ হলে দেখাও যে, উদীপকের অধিবৃত্তটির নিয়ামকের সমীকরণ $3x = \pm 4$

গ. $p = 3, q = 2$ এবং $r = 8$ হলে উদীপকের অধিবৃত্তটির লেখচিত্র অঙ্কন কর।

উত্তরমালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. ঘ	2. খ	3. ঘ	4. ক	5. ক	6. খ
7. খ	8. গ	9. খ	10. ক	11. গ	12. খ
13. গ	14. খ	15. ক	16. গ	17. গ	18. গ
19. ক	20. গ	21. গ	22. খ	23. ঘ	24. ঘ
25. ক	26. খ	27. ক	28. গ	29. ঘ	30. গ
31. খ	32. ঘ	33. ক	34. ঘ	35. ক	36. ঘ
37. খ	38. গ	39. ক	40. ঘ	41. গ	42. ক
43. গ	44. খ	45. খ	46. গ	47. ক	48. ঘ
49. খ					

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}$; খ. $\frac{9(y-3)^2}{16} - \frac{9(x-2)^2}{20} = 1$;
গ. $\sqrt{5}y = \pm(2x-4) + 3\sqrt{5}$
2. ক. $2 : \sqrt{3}$; খ. $\frac{5}{2}$

3. ক. 18; খ. $a = \frac{1}{2}, b = 2, c = 5$
4. খ. $(\pm \frac{1}{\sqrt{6}}, 0)$ গ. $5x = \pm 16$
5. ক. 1; খ. (2, 4) এবং (2, -4); গ. $3x + 4y + 25 = 0$
6. ক. 16; খ. $(-\frac{61}{40}, -\frac{3}{2})$; গ. $\sqrt{\frac{61}{5}}$
7. ক. $x + y = 0$; খ. $x - y + 2 = 0$
গ. $(x+y)^2 - 2x + 2y - 1 = 0$
8. ক. $\frac{2\sqrt{7}}{3}$; গ. $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$
9. ক. $\frac{\sqrt{41}}{5}$; খ. $(4x-3y)^2 - 44x - 42y + 49 = 0$
গ. $4x^2 + 11y^2 - 24xy - 50x - 225 = 0$
10. ক. (3, 0); খ. ± 27 ; গ. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{720} = 1$
11. ক. $10, 2\sqrt{10}$;

সপ্তম অধ্যায় : বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. $\tan^{-1} 7$ ও $\tan^{-1} \frac{4}{3}$ এর মুখ্যমানের সমষ্টি কত?
ক. $-\frac{\pi}{4}$ খ. $-\frac{3\pi}{4}$ গ. $\frac{\pi}{4}$ ঘ. $\frac{3\pi}{4}$
2. $\sin^{-1} \frac{2x}{\sqrt{1+4x^2}}$ কে নিচের কোনটির সাহায্য প্রকাশ করা যায়?
ক. $\cos^{-1}(\sqrt{1+4x^2})$ খ. $\tan^{-1}(\sqrt{2x})$
গ. $\cot^{-1}(2x)$ ঘ. $\tan^{-1}(2x)$
3. $\cot \cos^{-1} \frac{1}{2}$ এর মান কত?
ক. 0 খ. $\frac{1}{2}$ গ. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ঘ. $\sqrt{3}$
4. $\sin \cot^{-1} \tan \cos^{-1} \frac{3}{4}$ এর মান নিচের কোনটি?
ক. $\frac{3}{4}$ খ. $\frac{\sqrt{7}}{3}$ গ. $\frac{4}{3}$ ঘ. $\frac{3}{\sqrt{2}}$
5. $\tan x$ ফাংশনটি কোন ব্যবধিতে এক এক?
ক. $(0, \pi)$ খ. $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ গ. $[0, \pi]$ ঘ. $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$
6. $\tan 4\theta + \tan 3\theta = 0$ এবং $n \in \mathbb{Z}$ হলে θ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?
ক. $n\pi$ খ. $\frac{n\pi}{2}$ গ. $\frac{n\pi}{7}$ ঘ. $(2n+1)\frac{\pi}{2}$
7. $\sqrt{3}\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$ সমীকরণের অবাস্তুর মূল কোনটি?
ক. $\frac{7\pi}{12}$ খ. $\frac{\pi}{12}$ গ. $-\frac{7\pi}{12}$ ঘ. $-\frac{17\pi}{12}$

8. $\theta = \sin^{-1} \left(\frac{3}{5} \right)$ হলে, $\tan\theta = ?$
ক. $\frac{5}{4}$ খ. $\frac{4}{5}$ গ. $\frac{3}{5}$ ঘ. $\frac{3}{4}$
9. $\frac{1}{2} \cos^{-1} \frac{4}{5} + \cot^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ হলে $x = ?$ কত?
ক. $\frac{1}{3}$ খ. $\frac{4}{3}$ গ. $\frac{4}{5}$ ঘ. $\frac{3}{4}$
10. $\sin \left[\cos^{-1} \left(-\frac{1}{2} \right) + \tan^{-1} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right]$ এর মান কত?
ক. 1 খ. $\frac{1}{2}$ গ. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ঘ. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
11. $\cot x \tan\alpha = 1$ এবং $n \in \mathbb{Z}$ হলে x এর মান নিচের কোনটি?
ক. $2n\pi + \alpha$ খ. $2n\pi - \alpha$
গ. $n\pi - \alpha$ ঘ. $n\pi + \alpha$
12. $\tan^{-1} \sin \tan^{-1} x = \cos^{-1} \sqrt{\frac{3}{5}}$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?
ক. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ খ. $\sqrt{2}$ গ. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ঘ. $\sqrt{3}$
13. $\theta = \cos^{-1} \frac{4}{5}$ হলে $\frac{\cot^2 \theta - 1}{\cot^2 \theta + 1} = ?$ কত?
ক. $\frac{6}{25}$ খ. $\frac{7}{25}$ গ. $\frac{9}{25}$ ঘ. $\frac{16}{25}$
14. বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন কোনটি?
ক. $x^2 - 6x + 5 = 0$ খ. $\ln(x+y) = a^x$
গ. $\tan^{-1} x = \cot^{-1} \frac{1}{x}$ ঘ. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

৫১৮ উচ্চতর গণিত বিষয় পত্র

15. $x = \tan y$ যখন $x \geq 0$ কাণ্ডনের মূল্যমান কত?

ক. $0 \leq \tan^{-1}(x) < \frac{\pi}{2}$ খ. $-\frac{\pi}{2} < \tan^{-1}(x) < 0$

গ. $0 < \tan^{-1}(x) < \frac{\pi}{2}$ ঘ. $-\frac{\pi}{2} \leq \tan^{-1}(x) < 0$

16. $\cot^{-1}x =$ কত?

ক. $\cot^{-1}\frac{1}{x}$ খ. $\tan^{-1}\frac{1}{x}$

গ. $\tan^{-1}x$ ঘ. $2\tan^{-1}\frac{1}{x}$

17. $\sin^{-1}x + \cos^{-1}x =$ কত?

ক. $-\frac{\pi}{2}$ খ. $\frac{\pi}{2}$ গ. π ঘ. 2π

18. $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y + \tan^{-1}z =$ কত?

ক. $\tan^{-1}\frac{x+y+z+xyz}{1+xy+yz+zx}$ খ. $\tan^{-1}\frac{x+y+z-xyz}{1-xy-yz-zx}$

গ. $\tan^{-1}\frac{x+y+z+xyz}{1-xy-yz-zx}$ ঘ. $\tan^{-1}\frac{x+y+z-xyz}{1+xy+yz+zx}$

19. $y = \cot^{-1}x$ কাণ্ডনের ডোমেন কত?

ক. $[-1, 1]$ খ. $(0, \pi)$ গ. $(-\infty, \infty)$ ঘ. $[0, \pi]$

20. $\sin \cot^{-1}x \tan \cos^{-1}x$ এর মান কত?

ক. $2x$ খ. x^2 গ. x ঘ. $\frac{1}{2}x$

21. $\sec^{-1}2 + \cosec^{-1}2 =$ কত?

ক. $\frac{\pi}{2}$ খ. π

গ. $\frac{2\pi}{2}$ ঘ. 2π

22. $\sin^{-1}(-\cos x) + \sin^{-1}(\cos 3x) =$ কত?

ক. $-2x$ খ. $-3x$

গ. $2x$ ঘ. $3x$

23. $\tan^2 x + \sec^2 x = 3$ হলে সমীকরণটির সমাধান কত?

ক. $x = n\pi \pm \frac{\pi}{2}$ খ. $x = n\pi + \frac{\pi}{2}$

গ. $x = n\pi \pm \frac{\pi}{4}$ ঘ. $x = n\pi + \frac{\pi}{4}$

24. $\cot \theta = 0$ হলে θ এর মান কত?

ক. $\theta = n\pi$ খ. $\theta = \frac{(2n+1)\pi}{2}$

গ. $\frac{(4n+1)\pi}{2}$ ঘ. $\theta = 2n\pi$

25. $\cos \theta - \sin \theta = 0$ যখন $0^\circ < \theta < 90^\circ$ হলে θ এর মান

কত?

ক. 0° খ. 30°

গ. 45° ঘ. 60°

26. $2\cos x + 1 = 0$ হলে $x =$ কত?

ক. $2n\pi + \frac{2\pi}{3}$ খ. $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

গ. $2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ ঘ. $(2n+1)\frac{\pi}{4}$

27. $\sin^{-1}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ এর মূল্যমান-

i. $\frac{4\pi}{3}$ ii. $-\frac{\pi}{3}$

iii. তৃতীয় চতুর্থাংশে অবস্থিত

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

28. $P = \frac{\pi}{2}$ হলে —

i. $\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = P; [-1 \leq x \leq 1]$

ii. $\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = P; [x \geq 0]$

iii. $\cosec^{-1}x + \sec^{-1}x = P; [x \leq -1, x \geq 1]$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

29. $\sin^{-1}x = ?$

i. $\sec^{-1}\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

ii. $\cos^{-1}\sqrt{1-x^2}$

iii. $\cot^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

30. $y = \cos^{-1}x$ —

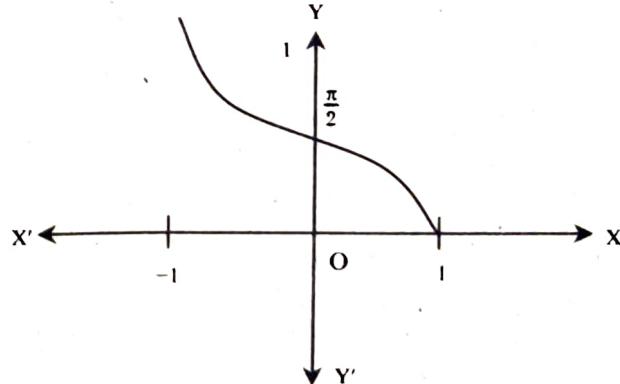
i. একটি বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন

ii. এর ডোমেন $[-1, 1]$ iii. এর রেঞ্জ $[0, \pi]$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (31 ও 32) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



31. উপরের লেখচিত্রটি কোন কাণ্ডনের লেখচিত্র?

ক. $y = \sin^{-1}x$ খ. $y = \cos^{-1}x$

গ. $y = \tan^{-1}x$ ঘ. $y = \sec^{-1}x$

32. উপরের লেখচিত্রটির y এর মূল্যমান কত?

ক. $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ খ. $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$

গ. $(0, \pi)$ ঘ. $[0, \pi]$

নিচের তথ্যের আলোকে (33 ও 34) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\cos^{-1}x + \cos^{-1}y = \cos^{-1}(xy - A)$$

33. $x^2 + y^2 = 1$ হলে A এর মান কত?

ক. 0 খ. 1

গ. xy ঘ. $x + y$

34. $x = \frac{1}{3}$ এবং $y = \frac{1}{4}$ হলে A এর মান কত?

ক. $\frac{1}{12}$ খ. $\frac{7}{12}$

গ. $\frac{\sqrt{30}}{6}$ ঘ. $\frac{\sqrt{17} + \sqrt{2}}{6}$

নিচের তথ্যের আলোকে (35 ও 36) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$p(x) = \sin 3x$$
 একটি বৃত্তীয় ফাংশন।

35. $p(x) = \frac{1}{2}$ হলে, সাধারণ সমাধান কোনটি?

ক. $\frac{1}{3}n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$ খ. $\frac{1}{3}n\pi + \frac{\pi}{6}$

গ. $\frac{1}{3}n\pi - \frac{\pi}{18}$ ঘ. $\frac{1}{3}n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{18}$

36. $p\left(\frac{1}{3}x\right) = -1$ হলে x এর মান কোনটি?

ক. $-\frac{\pi}{2}$ খ. $\frac{\pi}{2}$ গ. π ঘ. $-\frac{2\pi}{3}$

নিচের তথ্যের আলোকে (37 ও 38) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}$$
 এবং $\tan^{-1}\frac{1}{3}$ তিনটি বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন।

ফাংশন।

37. ত্বর ফাংশন $= \frac{1}{2}\sin^{-1}x$ হলে x = কত?

ক. $\frac{3}{5}$ খ. $\frac{5}{3}$

গ. $\frac{4}{5}$ ঘ. $\frac{8}{5}$

38. ১য় ফাংশন - ২য় ফাংশন + ৩য় ফাংশন = কত?

ক. ১য় ফাংশন খ. ২য় ফাংশন

গ. ৩য় ফাংশন ঘ. $\frac{1}{2}$ ১য় ফাংশন

নিচের তথ্যের আলোকে (39 ও 40) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\tan x = \sqrt{3}; 0 < x < 2\pi$$

39. প্রদত্ত ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোনটি?

ক. $x = n\pi + \frac{\pi}{3}$ খ. $x = n\pi - \frac{\pi}{3}$

গ. $x = n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ ঘ. $x = -n\pi + \frac{\pi}{3}$

40. নির্দিষ্ট সীমার মধ্যে সমাধান কত?

ক. $-\frac{\pi}{3}, -\frac{4\pi}{3}$ খ. $-\frac{\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}$

গ. $\frac{\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}$ ঘ. $\frac{\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$

নিচের তথ্যের আলোকে (41 ও 42) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\cot^{-1}\frac{1}{x} + \cot^{-1}\frac{1}{y} + \cot^{-1}\frac{1}{z}$$
 একটি রাশি।

41. শেষ দুইটি পদের যোগফল কত?

ক. $\tan^{-1}\frac{x+y}{1-xy}$ খ. $\tan^{-1}\frac{y+z}{1-yz}$

গ. $\tan^{-1}\frac{x-y}{1+xy}$ ঘ. $\tan^{-1}\frac{y-z}{1+yz}$

42. তিনটি পদের যোগফল কত?

ক. $\tan^{-1}\frac{x+y+z-xyz}{1-yz-zx-xy}$ খ. $\tan^{-1}\frac{x+y+z+xyz}{1-xy-yz-zx}$

গ. $\tan^{-1}\frac{x+y+z+xzy}{1-xy-yz+zx}$ ঘ. $\tan^{-1}\frac{-x-y-z+xzy}{1+xy+yz+zx}$

সূজনশীল প্রশ্ন

1. $A = \cos^{-1}x, B = \cot^{-1}y$ এবং $g(\theta) = \cos\theta$

ক. $\sin\left(2\tan^{-1}\frac{1}{3}\right)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. $x = \frac{1}{3}$ এবং $y = \frac{1}{4}$ হলে দেখাও যে,

$$\sec^2 A + \operatorname{cosec}^2 B = \frac{161}{16}$$

গ. $g(\theta) - g(9\theta) = \sin 5\theta$ হলে θ এর মান নির্ণয় কর।

2. $f(x) = \sin x$ এবং $g(x) = \sec^{-1}\frac{x}{a} - \sec^{-1}\frac{x}{b}$

ক. দেখাও যে, $x = \frac{1}{2}\cos^{-1}\frac{3}{5}$ হলে $\tan x = \frac{1}{2}$

খ. $g(x) = \sec^{-1}b - \sec^{-1}a$ হলে দেখাও যে, $x = ab$

গ. সমাধান কর: $\frac{f(x)}{\sqrt{1-f^2(x)}} + \frac{f(3x)}{\sqrt{1-f^2(3x)}} + \sqrt{3} \frac{f(x)f(3x)}{\sqrt{(1-f^2(x))(1-f^2(3x))}} = \sqrt{3}$

3. $f(x) = \tan^{-1}x$ দ্বারা একটি বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন সংজ্ঞায়িত করা হলো।

ক. $\sin^2\left(\cos^{-1}\frac{1}{3}\right) - \cos^2\left(\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. প্রমাণ কর যে, $\tan\{2f(x)\} = 2\tan\{f(x) + f(x^3)\}$

গ. $2f(x) = \sin^{-1}\frac{2a}{1+a^2} - \cos^{-1}\frac{1-b^2}{1+b^2}$ হলে

দেখাও যে, $x = \frac{a-b}{1+b}$

4. বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন $f(x) = \frac{1}{2}\tan^{-1}x$.

ক. $f(\sqrt{3})$ নির্ণয় কর।

খ. দেখাও যে, $f(x) = \frac{1}{4}\operatorname{cosec}^{-1}\frac{1+x^2}{2x}$

$$= \frac{1}{4}\sec^{-1}\frac{1+x^2}{1-x^2}$$

গ. $f(x) = \tan^{-1}\frac{1-x}{1+x}$ হলে x নির্ণয় কর।

৫১৬ উচ্চতর গণিত ছাতীয় পত্র

৫. একটি বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন:

$$\sin(\pi \cos \theta) = \cos(\pi \sin \theta)$$

একটি ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ: $2\sin^2 x = 3\cos x$

ক. দেখাও যে, $\cot \cos^{-1} \sin \tan^{-1} x = x$

খ. প্রথম ত্রিকোণমিতি সমীকরণের ক্ষেত্রে দেখাও যে,

$$\theta = \pm \frac{\pi}{4} + \cos^{-1} \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

গ. $0 < x < 2\pi$ ব্যবধিতে সমীকরণটির সমাধান নির্ণয় কর।

৬. $f(x) = \sin x$ এবং $g(x) = \tan^{-1} x$

ক. দেখাও যে, $\operatorname{cosec}^2 \left(\tan^{-1} \frac{1}{2} \right) = 3 \sec^2$

$$(\cot^{-1} \sqrt{3}) = \sin \frac{\pi}{2}$$

খ. $g(x) + g(y) + g(z) = \pi$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $x + y + z = xyz$

$$g. \text{ সমাধান কর : } f\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) + \sqrt{3} f(\theta) = \sqrt{2}$$

৭. $f(x) = \sin^{-1} x$

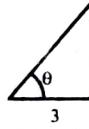
ক. দেখাও যে, $f(x) = \operatorname{cosec}^{-1} \frac{1}{x}$ যখন $-1 \leq x \leq 1$

খ. দেখাও যে, $f(\sqrt{2}\sin\theta) + f(\sqrt{\cos 2\theta}) = \frac{\pi}{2}$

গ. $f(x) + f(y) + f(z) = \pi$ হলে দেখাও যে,

$$x\sqrt{1-x^2} + y\sqrt{1-y^2} + z\sqrt{1-z^2} = 2xyz$$

৮. $f(\theta) = \sin^2 2\theta - 3\cos^2 \theta$; $g(\theta) = 3\tan\theta + \cot\theta$;
 $h(\theta) = 5 \operatorname{cosec}\theta$

ক.  হলে $f(\theta)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. $f(\theta) = 0$ হলে θ এর মান নির্ণয় কর।

গ. $g(\theta) = h(\theta)$ হলে θ এর মান নির্ণয় কর।

৯. $A = 1 + \sqrt{3}\tan^2 \theta$, $B = (1 + \sqrt{3})\tan\theta$

এবং $C = \tan 2\theta \tan\theta$

ক. $\sin \left(2 \tan^{-1} \frac{5}{7} \right)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. $A = B$ হলে $0 < \theta < 2\pi$ ব্যবধিতে θ এর মান নির্ণয় কর।

গ. $C = 1$ সমীকরণটি সমাধান কর।

১০. $f(x) = \cos^{-1} x$ এবং $g(x) = 3\tan^2 x - 4\sqrt{3}\sec x + 7$

ক. $f(x) + f(y) = \frac{\pi}{2}$ হলে দেখাও যে, $x^2 + y^2 = 1$

খ. দেখাও যে, $f\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right) - f\left(\frac{\sqrt{6}+1}{2\sqrt{3}}\right) = \frac{\pi}{6}$

গ. $g(x) = 0$ সমীকরণের সমাধান কর, যখন $0 < x < 2\pi$

১১. $f(\theta) = \tan^{-1} \theta$, $g(\theta) = \cos^{-1} \theta$

ক. দেখাও যে, $f(\sqrt{x}) = \frac{1}{2} g\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$

খ. দেখাও যে, $2f\left(\sqrt{\frac{a-b}{a+b}} \tan \frac{\theta}{2}\right) = g\left(\frac{b+a\cos\theta}{a+b\cos\theta}\right)$

গ. x এর কোন কোন মানের জন্য

$$f(x+2) + f(x-2) - f\left(\frac{1}{2}\right) = 0 \text{ হবে?}$$

১২. $f(\theta) = \sqrt{3} \sin\theta - \cos\theta$; $g(\theta) = \cos\theta - \cos 7\theta$

ক. দেখাও যে, $\cos^{-1} \frac{4}{5} + \cot^{-1} \frac{5}{3} = \tan^{-1} \frac{27}{11}$

খ. $f(\theta) = 2$ হলে $-2\pi < \theta < 2\pi$ ব্যবধিতে θ এর মান নির্ণয় কর।

গ. θ এর কোন মানের জন্য $g(\theta)$ এর মান $\sin 4\theta$ এর সমান হবে?

১৩. $f(x) = \tan^{-1} x$ একটি ত্রিকোণমিতিক ফাংশন।

ক. $\tan^{-1} \frac{2}{3} + \sec^{-1} \frac{\sqrt{13}}{2}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. প্রমাণ কর যে,

$$2\tan^{-1} \left\{ \operatorname{cosec}(f(x)) - \tan \left(f\left(\frac{1}{x}\right) \right) \right\} = f(x)$$

গ. সমাধান কর : $f(x+1) + f(x) + f(x-1) = f(3x)$

উভয়মালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. ঘ	2. ঘ	3. গ	4. ক	5. খ	6. গ
7. গ	8. ঘ	9. ক	10. খ	11. ঘ	12. খ
13. খ	14. গ	15. ক	16. খ	17. খ	18. খ
19. গ	20. গ	21. ক	22. ক	23. গ	24. খ
25. গ	26. গ	27. গ	28. ঘ	29. ঘ	30. ঘ
31. খ	32. ঘ	33. গ	34. গ	35. ঘ	36. ক
37. ক	38. ক	39. ক	40. গ	41. খ	42. ক

► সৃজনশীল প্রশ্ন

$$1. \text{ ক. } \frac{3}{5}; \text{ গ. } \theta = \frac{n\pi}{5}, \frac{n\pi}{4} + (-1)^n \frac{\pi}{24}$$

$$2. \text{ গ. } x = \frac{n\pi}{4} + \frac{\pi}{12} \quad 3. \text{ ক. } \frac{2}{9}$$

$$4. \text{ ক. } \frac{\pi}{6} \quad \text{গ. } \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$5. \text{ গ. } \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$$

6. গ. $2n\pi + \frac{7\pi}{12}, 2n\pi + \frac{\pi}{12}$; যখন n এর মান শূন্য বা যেকোনো পূর্ণ সংখ্যা।

$$8. \text{ ক. } \frac{-99}{625} \quad \text{খ. } (2n+1)\frac{\pi}{2}, n\pi \pm \frac{\pi}{3}; n \in \mathbb{Z} \quad \text{গ. } 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$$

$$9. \text{ ক. } \frac{35}{37}; \text{ খ. } \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{4} \quad \text{গ. } n\pi \pm \frac{\pi}{6}, \text{ যেখানে } n \in \mathbb{Z}$$

$$10. \text{ গ. } \frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6} \quad 11. \text{ গ. } 1$$

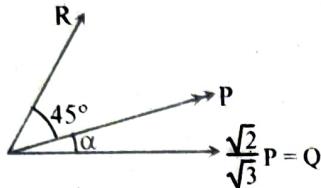
$$12. \text{ খ. } -\frac{4\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}; \text{ গ. } \frac{n\pi}{4}, \frac{n\pi}{3} + (-1)^n \frac{\pi}{18}, \text{ যেখানে, } n \in \mathbb{Z}$$

$$13. \text{ ক. } \frac{\pi}{2}; \text{ গ. } 0, \pm \frac{1}{2};$$

অষ্টম অধ্যায় : স্থিতিবিদ্যা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. নিচের কোন তিনটি বল কখনো সাম্যাবস্থা সৃষ্টি করবে না?
 ক. 3, 3, 6 খ. 3, 4, 7 গ. 2, 3, 5 ঘ. 2, 3, 6
- 2.



R ও Q, P এর দূরতি অংশক হলে, α এর মান কত?

- ক. 10° খ. 15° গ. 30° ঘ. 45°

3. $7N$, $13N$ ও $19N$ এর তিনটি বল পরস্পরের সাথে 120° কোণ উৎপন্ন করে। $7N$ বলের দিকে লম্বির আনুভূমিক উপাংশ কত?

- ক. -9 খ. 0 গ. 4 ঘ. 9

4. P, Q যখন $P = 1$, $Q = 2$ দুইটি সমবিন্দু বলের লম্বি R। P এর দিকে R এর লম্বাংশ Q। বলস্থানের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি?

- ক. 60° খ. 30° গ. 120° ঘ. 150°

5. 4 মিটার দীর্ঘ এবং 15 কেজি ওজনের একটি সূমন তঙ্গ দুইটি খুটির উপর আনুভূমিকভাবে স্থির আছে। একটি খুটি A প্রাণ্ত এবং অন্যটি B প্রাণ্ত হতে .5 মিটার ডিতরে অবস্থিত। একটি বালক তঙ্গটিকে না উল্টিয়ে এর উপর দিয়ে B প্রাণ্তে পৌছতে সক্ষম হলে বালকটির ওজন কত?

- ক. 35 কেজি খ. 45 কেজি
 গ. 55 কেজি ঘ. 65 কেজি

6. $\sqrt{2}$ মানের দুইটি সমান বল 150° কোণে এক বিন্দুতে ক্রিয়া করে। এদের লম্বির মান কোনটি?

- ক. $\sqrt{4+2\sqrt{3}}$ খ. $\sqrt{6}$
 গ. $\sqrt{3}-1$ ঘ. $\sqrt{2+2\sqrt{3}}$

7. পরস্পর লম্বভাবে অবস্থিত দুটি সূতা একটি বস্তুকে ধরে রাখলে এবং তাদের একটি খাড়া রেখার সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করলে সূতাস্থানের টানের অনুপাত কত?

- ক. $\sqrt{2}:1$ খ. $\sqrt{3}:\sqrt{2}$
 গ. $\sqrt{3}:\sqrt{2}$ ঘ. $1:\sqrt{4}$

8. $3P$ ও $4P$ মানের দুইটি বল একটি কণার উপর α কোণে ক্রিয়া করে। তাদের লম্বি $\sqrt{13}P$ হলে α এর মান কত?

- ক. 30° খ. 60°
 গ. 120° ঘ. 150°

9. দুইটি বলের লম্বি $40N$ যা ক্ষুদ্রতর বলটির উপর লম্ব। ক্ষুদ্রতর বলটি $30N$ হলে এদের বৃহত্তর বলটি কত?

- ক. $60N$ খ. $70N$ গ. $50N$ ঘ. $85N$

10. এক ফেরিওয়ালা 4 ফুট দীর্ঘ হাঙ্কা রাজের প্রাণ্তে দুইটি পাত্রের একটিতে 10 কেজি এবং অন্য পাত্রে 6 কেজি ফল রেখে বহন করছে। তারী পাত্র থেকে রাজের কোন স্থানে কাঁধ দিলে সে উহু আনুভূমিকভাবে সহজে বহন করতে পারবে?

- ক. 2 ফুট খ. 3 ফুট গ. 4 ফুট ঘ. 2.5 ফুট

11. AB একটি দড়ের A ও B প্রাণ্তে যথাক্রমে 10 এবং 6 কেজি ওজন স্থাপন করলে তা C বিন্দুতে আনুভূমিকভাবে স্থির থাকে। যদি A প্রাণ্তে 75 কেজি ওজন রাখা হয় তবে B প্রাণ্তে কত ওজন দিলে দড়টি পূর্বের ন্যায় স্থির থাকবে?

- ক. 30 kg খ. 40 kg গ. 45 kg ঘ. 48 kg

12. $3N$ ও $4N$ মানের দুইটি বল এক বিন্দুতে পরস্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়া করলে এদের লম্বির মান কোনটি?

- ক. 1 N খ. 5 N গ. 7 N ঘ. 25

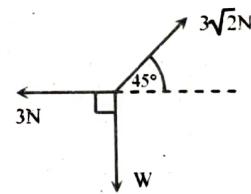
13. দুইটি বল P ও $2P$ একটি বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল। যদি বল দুইটি $2P$ ও $2P + 6$ পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয়, তাহলেও লম্বির দিক অপরিবর্তিত থাকে তবে P এর মান কোনটি?

- ক. 3 খ. 4 গ. 6 ঘ. 8

14. কোনো বিন্দুতে $7N$ এবং $8N$ মানের দুইটি বল পরস্পর 60° কোণে কার্যরত হলে এদের লম্বির মান কোনটি?

- ক. $\sqrt{137}$ খ. $\sqrt{57}$
 গ. 13 ঘ. $113 + 56\sqrt{3}$

- 15.



চিত্রে প্রদর্শিত W ওজনের বস্তুটি $3\sqrt{2}\text{ N}$ ও 3 N বলস্থানের ক্রিয়ার ফলে তারসাম্যে আছে। W এর মান কোনটি?

- ক. $6\sqrt{2}\text{ N}$ খ. $\sqrt{2}\text{ N}$ গ. 6 N ঘ. 3 N

16. $\sqrt{3}$ ও 1 মানের বল দুইটি সমকোণে কার্যরত হলে 1ম বলটি লম্বির সাথে কি পরিমাণ কোণ উৎপন্ন করবে?

- ক. $\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}$ খ. $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}$

- গ. $\frac{\pi}{3}$ ঘ. $\frac{\pi}{6}$

17. 6N ও 4N বলস্থানের লম্বি 2N হলে বলস্থানের অন্তর্ভুক্ত কোণ কোনটি?

- ক. 60° খ. 90°

- গ. 120° ঘ. 180°

18. কোন ত্রিভুজের অন্তঃস্থ কোণগ্রান্থের সমবিশ্বলক্ষণের হেদবিন্দুকে কি বলে?

- ক. অন্তঃকেন্দ্র খ. পরিকেন্দ্র

- গ. লম্বকেন্দ্র ঘ. ভরকেন্দ্র

19. $3N$ ও $5N$ মানের বল দুইটি পরস্পর জৰ। তাদের সম্মিলন মান কোনটি?
- $5N$
 - $6N$
 - $\sqrt{34}N$
 - $\sqrt{31}N$
20. P মানের দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বলের সম্মিলন মানটি?
- P^2
 - $2P$
 - $3P$
 - ০
21. দুইটি সমমূল্যী সমান্তরাল বলের সম্মিলন 12 ডাইন , তাদের একটি হতে 1 সে.মি. ও অপরটি হতে 2 সে.মি. দূরে ক্রিয়া করে। বলস্থানের মান কত?
- $2, 4$
 - $4, 2$
 - $4, 8$
 - $8, 4$
22. $10N$ ও $6N$ দুইটি সমমূল্যী সমান্তরাল বল একটি উজ্জ্বল দঙ্গের এক প্রাণ্ট থেকে থাণ্ডাক্রমে 2 সে.মি. এবং 18 সে.মি. দূরত্বে ক্রিয়া করে। সম্মিলন ক্রিয়াবিন্দু দণ্ডটির প্রাণ্ট বিন্দু থেকে কত দূর ক্রিয়া করবে?
- ২
 - ৪
 - ১২
 - ১৮
23. কোন ত্রিভুজের কৌণিক বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি সমান সমমূল্যী সমান্তরাল বল এর সম্মিলন কোন বিন্দুতে ক্রিয়া করে?
- লম্ববিন্দু
 - ভরকেন্দ্র
 - পরিকেন্দ্র
 - অন্তকেন্দ্র
- 24.
-
- $AC = 6 \text{ সে.মি.}$ হলে AB কত?
- ১
 - ২
 - ৩
 - ৪
25. $5N$, $7N$ ও $8N$ বলস্থান ভিত্তি রেখায় ক্রিয়ারত থেকে একটি বস্তুকে সাম্যাবস্থায় রাখলে —
- বল তিনটির সম্মিলন মান শূন্য
 - প্রথম বল দুইটির সম্মিলন মান তৃতীয় বলটির সমান
 - ১ম ও ২য় বলস্থানের মধ্যবর্তী কোণ 120°
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
 - ii ও iii
 - i ও iii
 - i, ii ও iii
- 26.
-
- চিত্রে P, Q, R বল তিনটির সম্মিলন সম্মিলন সম্মিলন S হলে—
- S বরাবর সব বলগুলোর লম্বাংশের সমষ্টি $2S$
 - OX বরাবর S এর আনুভূমিক উপাংশ $\frac{1}{2}$ একক
 - S এর মান 3.9 একক
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
 - i ও iii
 - ii ও iii
 - i, ii ও iii
27. 2.1 মিটার ব্যবধানে দুইটি বিন্দুতে $20N$ ও $8N$ মানের দুইটি সমান্তরাল বল কার্যরত থাকলে —
- বলস্থান সদৃশ হলে সম্মিলন মান $28N$
 - বলস্থান অসদৃশ হলে সম্মিলন মান $12N$
 - বলস্থান সদৃশ হলে সম্মিলন ক্রিয়াবিন্দু বৃহত্তম বল থেকে 0.6 মিটার ভিতরে অবস্থিত
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
 - ii ও iii
 - i ও iii
 - i, ii ও iii
28. কোন বিন্দুতে $3N$ এবং $4N$ দুইটি বল পরস্পর 60° কোণে কার্যরত থাকলে —
- বলস্থানের সম্মিলন মান $\sqrt{37}$ নিউটন
 - প্রথম বলের দিক বরাবর ছাতীয় বলের আনুভূমিক উপাংশ $= 2$
 - বলস্থানের সম্মিলন ক্রিয়ারেখা প্রথম বলের ক্রিয়া রেখার সাথে 34.715° কোণ উৎপন্ন করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
 - ii ও iii
 - i ও iii
 - i, ii ও iii
- 29.
-
- i. AB বরাবর কার্যরত \vec{F} বল এবং BA বরাবর কার্যরত \vec{F} বল পরস্পর সমান
- ii. A বিন্দুতে AB বরাবর কার্যরত \vec{F} বল এবং B বিন্দুতে BX বরাবর কার্যরত \vec{F} বলের মান সমান।
- iii. AX বরাবর A বিন্দুতে কার্যরত \vec{F} বলকে B বিন্দুতে স্থানান্তর করলে ফলাফল একই হবে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
 - i ও iii
 - ii ও iii
 - i, ii ও iii
30. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়াশীল —
- $1, 2, 3$ মানের বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকতে পারে
 - $3, 4, 5$ মানের বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকতে পারে
 - $3, 4, 8$ মানের বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকতে পারে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
 - i ও iii
 - ii ও iii
 - i, ii ও iii
31. সম্মিলন বল —
- বৃহত্তম বলের দিকে বেশি করে হেলানো থাকে
 - এর মান হ্রাস পায় বলস্থানের অন্তর্গত কোণ বাড়লে
 - ঝণাঝক হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii
 - i ও iii
 - ii ও iii
 - i, ii ও iii
32. P এবং Q সমান্তরাল বলের ক্ষেত্রে —
- সদৃশ হলে সম্মিলন মান $P + Q$
 - বিসদৃশ হলে সম্মিলন মান $|P - Q|$
 - সম্মিলন দিক P এবং Q এর সমান্তরাল হবে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও iii
 - i ও ii
 - ii ও iii
 - i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (33 ও 34) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 AB একটি ভারী সুষম দণ্ডের A প্রান্তে 10 কেজি ওজন ঝুলানো
 হলে ঐ প্রান্ত থেকে 1 মিটার দূরে একটি খুটির উপর আনুভূমিকভাবে
 সুস্থিত থাকে। খুটির উপর চাপের পরিমাণ 30 কেজি।

33. AB দণ্ডটির দৈর্ঘ্য কোনটি?

- ক. $\frac{3}{2}$ মিটার খ. $\frac{5}{2}$ মিটার
 গ. 3 মিটার ঘ. 5 মিটার

34. AB দণ্ডটির ওজন কোনটি?

ক. 20 কেজি খ. 40 কেজি গ. 60 কেজি ঘ. 80 কেজি
 নিচের তথ্যের আলোকে (35 ও 36) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 একটি বিন্দুতে 2P ও P মানের দুইটি বল ক্রিয়ারত।

35. প্রথম বলটিকে তিনগুণ করলে এবং দ্বিতীয় বলটির মান 12
 একক বৃদ্ধি করলে লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে। P এর
 মান কত?

- ক. 3 একক খ. 6 একক গ. 12 একক ঘ. 24 একক

36. বলছয়ের লব্ধি যদি P এর ক্রিয়া রেখার উপর লম্ব হয়,
 তবে বলছয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

- ক. 30° খ. 60° গ. 120° ঘ. 150°

নিচের তথ্যের আলোকে (37 ও 38) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

কোন বিন্দুতে P মানের দুইটি সমান বল 60° কোণে ক্রিয়ারত।

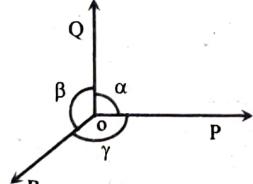
37. বলছয়ের লব্ধির মান নিচের কোনটি?

- ক. $2P$ খ. $3P$ গ. $\sqrt{3}P$ ঘ. $\sqrt{5}P$

38. একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত 15 একক বলের সাহায্যে
 উচ্চিপক্ষের বলছয়কে ভারসাম্যে রাখলে P এর মান কত?

- ক. $5\sqrt{3}$ খ. $15\sqrt{3}$ গ. 7.5 ঘ. 75

নিচের চিত্রের আলোকে (39 ও 40) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



P, Q ও R বলের সাম্যবস্থায় আছে।

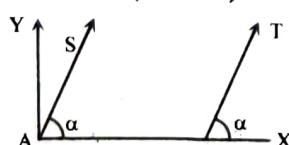
39. $P = 1N$, $Q = 2N$ ও $R = \sqrt{3}N$ হলে α এর মান কত?

- ক. 150° খ. 130° গ. 120° ঘ. 190°

40. $P = \sqrt{3}N$, $Q = 2N$ ও $\alpha = 150^\circ$ হলে R এর মান কত?

- ক. 1N খ. 2N গ. 3N ঘ. 4N

নিচের তথ্যের আলোকে (41 ও 42) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



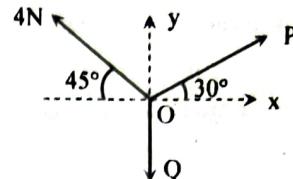
41. AX বরাবর S বলের উপাংশ কত?

- ক. $S \sin \alpha$ খ. $T \cos \alpha$
 গ. $T \sin \alpha$ ঘ. $S \cos \alpha$

42. AY বরাবর T বলের উপাংশ কত?

- ক. $S \sin \alpha$ খ. $T \cos \alpha$ গ. $T \sin \alpha$ ঘ. $S \cos \alpha$

নিচের তথ্যের আলোকে (43 ও 44) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
 4N, P ও Q বলের একটি কণার উপর ক্রিয়া করে সাম্যবস্থার
 সৃষ্টি করেছে।



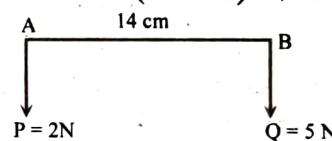
43. x-অক্ষ বরাবর বলগুলির অংশক নিচের কোনটি?

- ক. $P \cos 30^\circ + 4 \sin 45^\circ = 0$
 খ. $P \cos 30^\circ - 4 \sin 45^\circ = 0$
 গ. $P \sin 30^\circ - 4 \cos 45^\circ = 0$
 ঘ. $P \cos 30^\circ + 4 \cos 45^\circ = 0$

44. y-অক্ষ বরাবর বলগুলির অংশক নিচের কোনটি?

- ক. $P \sin 30^\circ + 4 \sin 45^\circ - Q = 0$
 খ. $P \sin 30^\circ + 4 \sin 45^\circ + Q = 0$
 গ. $P \sin 30^\circ - 4 \sin 45^\circ - Q = 0$
 ঘ. $P \cos 30^\circ + 4 \cos 45^\circ - Q = 0$

নিচের তথ্যের আলোকে (45 ও 46) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



45. P ও Q বলের লব্ধির মান কত নিউটন?

- ক. 2 খ. 3 গ. 5 ঘ. 7

46. P ও Q বলছয়ের লব্ধি A বিন্দু হতে কত মে.মি. দূরে থাকবে?

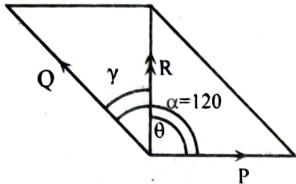
- ক. 8 খ. 10 গ. 16 ঘ. 20

সূজনশীল প্রশ্ন

- α কোণে আনত দুইটি বল P ও Q এবং এদের লব্ধি R.
 ক. লব্ধি R, P বলের উপর লম্ব হলে, লব্ধির মান ও
 বলছয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ নির্ণয় কর।
 খ. প্রমাণ কর যে, লব্ধি বল সর্বদাই বৃহত্তর বলের দিকে
 বেশি করে হেলানো থাকে।
 গ. Q এর মান দ্বিগুণ করলে R ও দ্বিগুণ এবং Q কে
 বিপরীতমুখী করলেও R দ্বিগুণ হলে প্রমাণ কর
 যে, $P : Q : R = \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{2}$
- কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও Q দুইটি বল এবং এদের
 লব্ধি R.
 ক. P মানের দুইটি বলের লব্ধির মান P হলে বলছয়ের
 অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?
 খ. এদের লব্ধি বলের উভয় দিকে 30° ও 60° কোণে
 আনত হলে বলছয়ের অনুপাত কত হবে?
 গ. বলছয়ের পরম্পর লম্বভাবে ক্রিয়ারত থাকলে লব্ধি
 $\sqrt{13} N$ এবং 120° কোণে ক্রিয়ারত থাকলে লব্ধি
 $\sqrt{7} N$ হলে বলছয়ের মান কত?

৩. একটি হেলানো তলের উপর ভূমি ও দৈর্ঘ্যের সমন্বয়ে ক্রিয়াশীল যথাক্রমে S ও T দুইটি পৃথক বল এর প্রত্যেকে এককী W ওজনের কোনো বস্তুকে সমতলের উপর স্থিরভাবে ধরে রাখতে পারে। [R হলো প্রতিক্রিয়া বল]
- ক. হেলানো তলের কোণ α হলে W ও S বলের অনুপাত নির্ণয় কর।
 খ. W কে S ও T এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।
 গ. S ও T বলদ্বয় একসাথে ক্রিয়া করলে দেখাও যে,
 $S^2 - T^2 = R^2 - W^2$.

4.

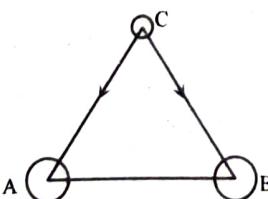


এখানে P ও Q বলের লম্বি R এবং $P, Q > 0$

- ক. Q বরাবর $R = 20$ একক বলের অংশক $10\sqrt{3}$ হলে θ নির্ণয় কর।
 খ. $R = \sqrt{3}Q$ হলে P এবং Q বলের অনুপাত নির্ণয় কর।
 গ. দেখাও যে, $R = \frac{Q^2 - P^2}{P}$, যখন $\alpha = 3\gamma$.
৫. একজন ক্রিকেট ব্যাটসম্যান তার ব্যাটিং প্রাইসের জন্য 15 ইঞ্জি একটি সূতার A ও B প্রান্তদ্বয়কে ছাদের 12 ইঞ্জি দূরত্বে অবস্থিত দুইটি ভিন্ন অনুভূমিক বিন্দুতে বেঁধে দিলেন। এরপর একটি মসৃণ ওজনহীন আংটার সাহায্যে W ওজনের একটি বলকে ঐ সূতা থেকে অবাধে ঝুলিয়ে দিলেন।
 ক. ছাদ থেকে আংটার সর্বনিম্ন বিন্দুর দূরত্ব নির্ণয় কর।
 খ. $W = 6N$ হলে সূতার টান নির্ণয় কর।
 গ. বলটিকে যদি AB সূতার যেকোনো বিন্দু C-তে গিট দিয়ে ঝুলিয়ে দেওয়া হয় তবে দেখাও যে, CA অংশের টান $\frac{W \cdot AC}{4 \cdot AB \cdot \Delta} (AB^2 + BC^2 - CA^2)$ যখনে

Δ হল ABC ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল।

৬. মহাশূন্যে অবস্থিত দুটি বৃহৎ বস্তু A ও B বিন্দুতে অবস্থিত এবং C বিন্দুতে অবস্থিত অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র একটি বস্তুকে নিজের দিকে আকর্ষণ করছে। এই আকর্ষণ বলের মান যথাক্রমে $\cos A$ ও $\cos B$ এর সমানুপাতিক।



- ক. ক্ষুদ্রতর বস্তুটি A ও B বলদ্বয়ের কেন্দ্র সংযোগকারী সরলরেখার উপর একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে অবস্থিত হলে এর উপর প্রযুক্ত বলদ্বয়ের লম্বি নির্ণয় কর।
 খ. ক্ষুদ্রতর বস্তুর উপর প্রযুক্ত বলদ্বয়ের লম্বি ও C কোণের মধ্যে বিদ্যমান সম্পর্কটি নির্ণয় কর।

- গ. প্রমাণ কর যে, ক্ষুদ্রতর বস্তুটির উপর প্রযুক্ত বলদ্বয়ের লম্বির দিক C কোণকে $\frac{1}{2}(C + B - A)$ এবং

$$\frac{1}{2}(C + A - B) \text{ অংশে বিভক্ত করে।}$$

৭. একটি বস্তুকণার উপর $\sqrt{3}, 2$ এবং 1 একক মানের তিনটি বল কার্যরত।

- ক. বলগুলির বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম বলদ্বয়ের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম লম্বি নির্ণয় কর।

- খ. বলগুলি সাম্যাবস্থায় থাকলে এদের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

- গ. বলগুলি পরস্পরের সাথে 120° কোণ উৎপন্ন করলে লম্বির মান ও দিক নির্ণয় কর।

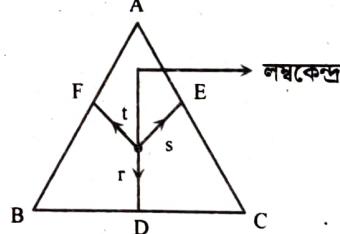
৮. R, S, T বল তিনটি একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত থেকে ভারসাম্য সৃষ্টি করেছে।

- ক. কী শর্তে একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি বল সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করবে?

- খ. R ও S এর অন্তর্গত কোণ R ও T এর অন্তর্গত কোণের দ্বিগুণ হলে প্রমাণ কর যে, $S^2 = T^2 + RS$

- গ. বল তিনটি যথাক্রমে ΔABC এর পরিকেন্দ্র O বিন্দুতে OA, OB এবং OC বরাবর ক্রিয়ারত হলে দেখাও যে, যদি $BC = l$, $CA = m$, $AB = n$ হয় তবে, $R : S : T = l^2 : (m^2 + n^2 - l^2) : m^2 : (n^2 + l^2 - m^2) : n^2$
 $= (l^2 + m^2 - n^2) : (m^2 + n^2 - l^2) : m^2$

9. (i)



r, s, t বল তিনটি BC, CA, AB বাহুর উপর লম্ব।

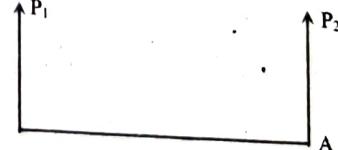
- (ii) ΔABC এর কৌণিক বিন্দু A, B, C তে তিনটি সমমুখী সমান্তরাল বল r, s, t কার্যরত।

- ক. কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত 10N এবং 15N বলদ্বয় 60° কোণে ক্রিয়ারত থাকলে লম্বির দিক নির্ণয় কর।

- খ. (i) নং থেকে r, s, t বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকলে দেখাও যে, $r : s : t = a : b : c$

- গ. (ii) নং এর লম্বি ত্রিভুজটির ভর কেন্দ্রে কার্যরত হলে, $r = s = t$ এর সত্যতা যাচাই কর।

10.



OA রেখার O ও A বিন্দুতে যথাক্রমে P_1 ও P_2 দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল ($P_2 > P_1$) কার্যরত।

- ক. লম্বাংশ উপপাদ্য ব্যাখ্যা কর।

- খ. P_1 বলের ক্রিয়ারেখা সমান্তরাল রেখা P_2 বলের দিকে d
দূরত্ব সরালে, দেখাও যে, লব্ধির সরণ = $\frac{P_1 d}{P_1 + P_2}$
- গ. সদৃশ সমান্তরাল বলসমষ্টির P_1 কে P পরিমাণ করালে
এবং P_2 কে P পরিমাণ বাড়ালে দেখাও যে লব্ধি
 $\frac{P}{P_1 + P_2} OA$ দূরে সরে যাবে।

উত্তরমালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. ঘ	2. খ	3. ক	4. ক	5. খ	6. গ
7. খ	8. গ	9. গ	10. খ	11. গ	12. ক
13. ক	14. গ	15. ঘ	16. ঘ	17. ঘ	18. ক
19. গ	20. খ	21. ঘ	22. খ	23. খ	24. ঘ
25. ক	26. ঘ	27. ঘ	28. ঘ	29. গ	30. ক
31. ক	32. ঘ	33. গ	34. ক	35. খ	36. গ
37. গ	38. ক	39. গ	40. ক	41. ঘ	42. গ
43. খ	44. ক	45. ঘ	46. খ		

► সূজনশীল প্রশ্ন

- ক. $\cos^{-1}\left(-\frac{P}{Q}\right), \sqrt{Q^2 - P^2}$
- ক. 120°
খ. $\sqrt{3} : 1$
- গ. বলসমষ্টি $3N$ ও $2N$.
- ক. $\cot\alpha : 1$
খ. $W = \frac{ST}{\sqrt{S^2 - T^2}}$
- ক. 90° খ. $2 : 1$
- ক. 4.5 ইঞ্জি খ. $5N$
- ক. 0 ; খ. লব্ধি C কোণের সাইনের সমানুপাতিক।
- ক. ৩ একক; ১ একক;
খ. $150^\circ, 120^\circ, 90^\circ$
গ. $\sqrt{3(2-\sqrt{3})}$ একক; $\sqrt{3}$ একক বলের সাথে 75°
- ক. লব্ধি $15N$ বলের সাথে 23.41° কোণে আনত

নবম অধ্যায় : সমতলে বস্তুকণার গতি

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

- 32m উচু একটি টাওয়ার হতে একটি বল ফেলা হল।
একই সময় অপর একটি বল ভূমি হতে খাড়া উপরের
দিকে $8ms^{-1}$ বেগে নিক্ষেপ করা হল। বল দুইটি কতক্ষণ
পর মিলিত হবে?
ক. $4s$ খ. $6s$ গ. $8s$ ঘ. $16s$
- একজন সাইকেল আরোহী সমতলে রাস্তার উপর দিয়ে কত
বেগে চললে ৬ মি./সে. বেগে খাড়াভাবে পড়ত্ব বৃত্তি তার
গায়ে উলিবের সাথে 30° কোণে পড়বে?
ক. $2\sqrt{3}$ মি./সে. খ. $6\sqrt{3}$ মি./সে.
গ. 3.5 মি./সে. ঘ. $8\sqrt{3}$ মি./সে.
- 1.5 মি./সে² মন্দনে সরল পথে চলন্ত একটি গাড়ি 150
মিটার দূরত্বে থেমে গেলে আদিবেগ কত মি./সে?
ক. $10\sqrt{2}$ খ. $15\sqrt{2}$
গ. $20\sqrt{2}$ ঘ. $25\sqrt{2}$
- গড়বেগ = $\frac{u+v}{2}$ এর পরিবর্তিত রূপ কোনটি?
ক. $v + \frac{1}{2}f$ খ. $v + f$
গ. $f + \frac{t}{2}u$ ঘ. $u + \frac{t}{2}f$
- একটি কণার একাদশ ও পঞ্চদশ সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব
যথাক্রমে 720 সে.মি. ও 960 সে.মি. হলে ত্বরণ কত
সে.মি./সে.²?
ক. $\frac{24}{5}$ খ. 30
গ. 50 ঘ. 60

- অসম ত্বরণের ক্ষেত্রে বেগ বনাম সময় লেখ এর প্রকৃতি
কিরূপ?
ক. বক্ররেখা খ. পরাবৃত্ত
গ. উপবৃত্ত ঘ. অধিবৃত্ত
- কত মি./সে. বেগে বস্তুকে নিক্ষেপ করলে অভিকর্ষজ
ত্বরণের মানের দ্বিগুণ উচ্চতায় উঠবে?
ক. 4.9 খ. 9.8
গ. 14.7 ঘ. 19.6
- $s = ut + \frac{1}{2}ft^2$ -এই সমীকরণে s বনাম t লেখচিত্রের
প্রকৃতি কিরূপ?
ক. উপবৃত্ত খ. অধিবৃত্ত
গ. সরলরেখা ঘ. পরাবৃত্ত
- একটি বস্তুকে 240 ফুট/সে. বেগে নিক্ষেপ করলে এবং
নিক্ষেপণ কোণ 30° হলে 3 সেকেন্ড পর এর উচ্চতা কত
ফুট হবে?
ক. 180 খ. 240
গ. 216 ঘ. 300
- কোন প্রক্ষেপক $(0, 0)$ বিন্দু হতে নিক্ষেপ করা হলে, তার
সর্বোচ্চ উচ্চতায় অবস্থান নিচের কোনটি? (যদ্যন
আদিবেগ ও নিক্ষেপণ কোণ যথাক্রমে u ও α একক)
ক. $\left(\frac{u^2 \cos^2 \alpha}{2g}, \frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}\right)$ খ. $\left(\frac{u^2 \sin^2 \alpha}{g}, \frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}\right)$
গ. $\left(\frac{u^2 \sin 2\alpha}{2g}, \frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}\right)$ ঘ. $\left(\frac{u^2 \sin \alpha}{2g}, \frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}\right)$

11. একটি প্রক্ষেপককে আনুভূমিকের সাথে 30° কোণে $\sqrt{8g}$ মি./সে. বেগে নিক্ষেপ করা হলে তার সর্বোচ্চ উচ্চতা হবে কত মিটার?
 ক. 4 খ. 6
 গ. 1 ঘ. 10
12. 15 মি./সে. বেগে খাড়া উপরের দিকে চলত একটি রাকেট থেকে একবত্তি বন্ধ কেলে দেওয়া হলো। বন্ধটি যদি 20 সেকেন্ড পরে ভূমিতে পতিত হয় তাহলে বন্ধটি কেলার সময় রাকেটটি কত মিটার উচ্চতায় ছিল?
 ক. 1230 খ. 1420
 গ. 1660 ঘ. 1820
13. ভূমি থেকে ॥ আদিবেগে উলংঘনাবে নিষিদ্ধ বন্ধুকণার h উচ্চতায় অর্জিত বেগ v কত হবে?
 ক. $v = \sqrt{2gh}$ খ. $v^2 = u^2 + 2gh$
 গ. $v = -\sqrt{2gh}$ ঘ. $v = \pm \sqrt{u^2 - 2gh}$
14. 3 এবং 4 একক বেগের লম্বি বেগ 5 একক হলে বেগছয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?
 ক. 0° খ. 30°
 গ. 45° ঘ. 90°
15. 12 সে.মি./সে. বেগে গতিশীল একটি বন্ধ আনুভূমিকের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। উচ্চ বেগের উলংঘন অংশক কত?
 ক. $\frac{1}{6}$ খ. $\frac{6}{\sqrt{3}}$
 গ. 6 ঘ. $6\sqrt{3}$
16. কোন সাইকেল আরোহী কত বেগে চললে 45° কোণে 8 মি./সে. বেগে পড়ত বৃক্ষের ফোটা তার গায়ে খাড়াভাবে পড়বে?
 ক. 7 খ. $\frac{8}{\sqrt{2}}$
 গ. $7\sqrt{2}$ ঘ. $8\sqrt{2}$
17. পূর্বদিকে 20 কি.মি./ঘণ্টা বেগে চলমান গাড়ীর চালক 60° কোণে চলত একটি ট্রাককে $20\sqrt{3}$ কি.মি./ঘণ্টা বেগে উচ্চর দিকে চলতে দেখল। ট্রাকটির প্রকৃত বেগ কত ছিল?
 ক. 40 খ. 47.88
 গ. 69.28 ঘ. 80
18. 10 মি./সে. বেগে চলমান একজন লোককে 10 মি./সে. বেগে খাড়া নিচের দিকের বৃক্ষ হতে রক্ষা পেতে আনুভূমিকের সাথে কত কোণে ছাতা ধরতে হবে?
 ক. 30° খ. 45°
 গ. 60° ঘ. 90°
19. স্থির অবস্থা হতে একটি কণা 3 মি./সে.² সমতুরণে চললে 15 সে. পর বেগ কত মি./সে. হবে?
 ক. 5 খ. 15
 গ. 30 ঘ. 45

20. কোন কণার 5ম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব কোনটি?
 ক. $5u + \frac{25}{2} f$ খ. $u + \frac{9}{2} f$
 গ. $u + \frac{5}{2} f$ ঘ. $5u + \frac{9}{2} f$
21. 29.4 মি./সে. বেগে একটি বল খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে সর্বোচ্চ কত উচ্চরে উঠবে?
 ক. 4.41 মি. খ. 8.82 মি.
 গ. 44.1 মি. ঘ. 88.2 মি.
22. 100 মি. উঁচু পাহাড় থেকে একটি পাথর হেঁচে দিলে ভূমিতে পড়তে কত সময় লাগবে?
 ক. 3.19 খ. 3.91
 গ. 4.25 ঘ. 4.52
23. কোন কণা আনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 78.4 মি./সে. বেগে নিক্ষেপ করা হলে এর উথানকাল কত?
 ক. 2 খ. 4
 গ. 8 ঘ. 16
24. 20 মি./সে. বেগ আনুভূমিকের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করলে এর—
 i. আনুভূমিক উপাংশ $20\sqrt{3}$
 ii. উলংঘন উপাংশ 10
 iii. আনুভূমিক উপাংশ $10\sqrt{3}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
25. 15 মি./সে. বেগে চলত গাড়িতে 5 সেকেন্ডে যাবত 4 মি./সে.² ত্বরণ প্রয়োগ হলে গাড়িটির—
 i. শেষ বেগ 35 মি./সে.
 ii. অতিক্রান্ত দূরত্ব 125 মিটার
 iii. আদিবেগ 15 মি./সে.
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
26. ভূমি হতে উচ্চ স্থান হতে আনুভূমিকে নিষিদ্ধ বন্ধুর—
 i. আনুভূমিক সরণ = ut
 ii. উলংঘন সরণ = $-\frac{1}{2} gt^2$
 iii. প্রক্ষেপ কোণ = 0°
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
27. দূরত্ব-সময় লেখ এর—
 i. কোন বিন্দুতে ঢাল ঐ মুহূর্তের দ্রুতি নির্দেশ করে
 ii. ঢাল সংখ্যাগতভাবে বন্ধুর বেগের সমান
 iii. ঢাল যত খাড়া হয় দ্রুতি তত বেশি হয়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

28. m মানের দুটি সমান বেগহয়ের মধ্যবর্তী কোণ α , লম্বি যেকোনো একটি বেগের সাথে 0° কোণ উৎপন্ন করলে—

i. $\theta = \frac{\alpha}{2}$ ii. $\alpha = \frac{\theta}{2}$

iii. লম্বি $2m \cos \frac{\alpha}{2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

29. একটি বস্তু 7 মি./সে. বেগে চলা শুরু করে 4 সে. পর 9 মি./সে. বেগ প্রাপ্ত হলে—

i. ত্বরণ $\frac{1}{2}$ মি./সে.² ii. অতিক্রান্ত দূরত্ব 32 মি.

iii. 6 তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব 39 মি.

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

30. একটি কণা 24.5 মি./সে. বেগে খাড়া উপরে নিক্ষেপ করলে 29.4 মি. উচ্চতায় থাকবে যখন—

i. $t=1$ ii. $t=2$ iii. $t=3$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (31 ও 32) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
একটি বুলেট 8 সে.মি./সে. বেগে দেওয়ালে আঘাত করে 4 সে.মি. চুকবার পর বেগ অর্ধেক হারায়।

31. যন্ত্রন কত একক?

ক. 4 খ. 6 গ. 8 ঘ. 10

32. বুলেটটি দেওয়ালের মধ্যে আর কতটুকু চুকবে?

ক. $\frac{4}{3}$ খ. $\frac{27}{4}$

গ. $\frac{43}{4}$ ঘ. $\frac{34}{4}$

নিচের তথ্যের আলোকে (33 ও 34) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
একজন বৈমানিক 4900 মিটার উপর দিয়ে 50 মি./সে. বেগে অনুভূমিকভাবে উড়ে যাবার সময় একটি বোমা ফেলে দিল।

33. কত সময় পরে বোমাটি ভূমিতে পড়বে?

ক. 31.62 সেকেন্ড খ. 29.60 সেকেন্ড

গ. 19.06 সেকেন্ড ঘ. 9.80 সেকেন্ড

34. বোমাটি যে বস্তুতে আঘাত করবে, তার আনুভূমিক দূরত্ব কত?

ক. 798.08 মিটার খ. 1002.32 মিটার

গ. 1106 মিটার ঘ. 1581.14 মিটার

নিচের তথ্যের আলোকে (35 ও 36) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি প্রক্ষেপক 29 মি./সে. বেগে এবং আনুভূমিকের সাথে 30° কোণে শূন্যে নিক্ষেপ করা হলো।

35. প্রক্ষেপকের পাণ্ডা কত মিটার?

ক. 74.32 খ. 35.53

গ. 32.29 ঘ. 30.50

36. প্রক্ষেপকের বিচরণকাল কত সেকেন্ড?

ক. 2.96 খ. 3.56

গ. 4.50 ঘ. 4.85

নিচের তথ্যের আলোকে (37 ও 38) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

u ও v ($v > u$) দুটি বেগের বৃহত্তম লম্বি 17 ও ক্ষুদ্রতম লম্বি 7।

37. u বেগের মান কত?

ক. 5 খ. 12

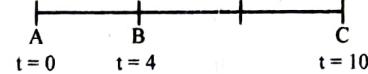
গ. 13 ঘ. 24

38. মধ্যবর্তী কোণ 90° হলে লম্বি কত একক?

ক. 5 খ. 12 গ. 13 ঘ. 17

নিচের তথ্যের আলোকে (39 ও 40) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

5 মি./সে. 17 মি./সে.



39. ত্বরণ কত মি./সে.²?

ক. 1 খ. 2 গ. 3 ঘ. 4

40. AC এর দৈর্ঘ্য কত একক?

ক. 100 খ. 150 গ. 200 ঘ. 250

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. কোনো বিন্দুতে একই সময়ে α কোণে ত্রিয়ারত u ও v বেগহয়ের লম্বি w.

ক. w নির্ণয় কর যখন $u = 3$ সে.মি./সে., $v = 5$ সে.মি./সে.
এবং $\alpha = 60^{\circ}$ ।

খ. u = v হলে লম্বির মান ও দিক α এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. লম্বি বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম হওয়ার শর্ত নির্ণয় কর।

2. কোনো বিন্দুতে ত্রিয়ারত u ও v বেগহয়ের লম্বি w.

ক. u ও v এর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর যখন $u = v = w$.

খ. u এর দিক বরাবর w এর লম্বাংশের পরিমাণ v হলে বেগ দুইটির অন্তর্গত কোণ ও লম্বিকে u ও v এর সাহায্যে প্রকাশ কর।

গ. দেখাও যে, u কে বিপরীতমুখী করে তার স্থলে $(w^2 - v^2)/u$ বেগ প্রয়োগ করলে লম্বির মান অপরিবর্তিত থাকবে।

3. এক বন্দরে দুইটি জাহাজ স্থির অবস্থান করছিল। একটি জাহাজ উত্তর-পূর্ব দিকে 27 কি.মি./ষষ্ঠা বেগে এবং অপর জাহাজটি 36 কি.মি./ষষ্ঠা বেগে দক্ষিণ-পূর্ব দিকে যাত্রা শুরু করল। জাহাজ দুটির বেতার যন্ত্রের সর্বোচ্চ গ্রহণসীমা 450 কি.মি।

ক. 3 ষষ্ঠা জাহাজ দুটির অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর।

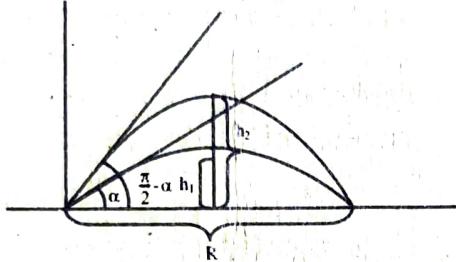
খ. ছিতোয় জাহাজের আরোহীর সাপেক্ষে প্রথম জাহাজটির বেগের মান ও দিক নির্ণয় কর।

গ. দেখাও যে, 10 ষষ্ঠা পর তাদের যোগাযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে যাবে।

4. এক ব্যক্তি একটি পাথরের টুকরা খাড়া উপরের দিকে নিষেপ করল। টুকরাটি সর্বোচ্চ ৩৯.২ মিটার উঠে ভূমিতে ফিরে আসে।

- ক. একটি কণা স্থিরাবস্থা হতে সমতুরণে প্রথম সেকেন্ডে। মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে। পরবর্তী । মিটার দূরত্ব অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?
- খ. পাথরের টুকরাটি সর্বোচ্চ উচ্চতার অর্ধেক অতিক্রম করার সময় বেগ কত হবে?
- গ. পাথরটি যদি t_1 ও t_2 সময়ে ভূমির h উচ্চতায় অবস্থান করে তাহলে দেখাও যে, $2h = gt_1t_2$

5.



একটি বস্তু α কোণে প্রক্ষিপ্ত হলে বিচরণ কাল T_1 এবং $(\frac{\pi}{2} - \alpha)$ কোণে প্রক্ষিপ্ত হলে বিচরণকাল T_2 ।

- ক. আনুভূমিক পান্তি R এর সর্বোচ্চ হওয়ার শর্ত নির্ণয় কর।
- খ. R কে h_1 ও h_2 এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।
- গ. দেখাও যে, $\frac{T_1}{T_2} + \frac{T_2}{T_1} = 2 \operatorname{cosec} 2\alpha$

6. একটি বলকে একই বেগে বিভিন্ন কোণে নিষেপ করে বলটি আনুভূমিকভাবে কত দূরত্ব অতিক্রম করে তা পরিমাপ করা হয়। বলটি সর্বোচ্চ R_{\max} দূরত্ব অতিক্রম করে।

- ক. α কোণে নিষেপ করলে যদি R দূরত্ব অতিক্রম করে তাহলে R ও R_{\max} এর সম্পর্ক নির্ণয় কর।
- খ. আনুভূমিক পান্তি ও সর্বোচ্চ উচ্চতা সমান হলে নিষেপ কোণ নির্ণয় কর।
- গ. যদি বলটি দুটি ভিন্ন পথে একই দূরত্ব অতিক্রম করে এবং ঐ পথ দুটিতে বৃত্তম উচ্চতা h_1 ও h_2 হয় তাহলে প্রমাণ কর যে, $R_{\max} = 2(h_1 + h_2)$

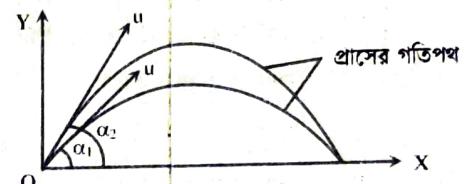
7. A বস্তুকে 196 ms^{-1} বেগে খাড়া উপরের দিকে নিষেপ করা হলো।

- ক. কোন নির্দিষ্ট বেগের মান 10 ms^{-1} হলে তার দুই পাশে তার সাথে 30° ও 60° কোণে কার্যরত অংশকূপ্য নির্ণয় কর।
- খ. A বস্তু নিষেপের 6 সে. পারে কত বেগে B বস্তুকে একইদিকে নিষেপ করা হলে এটি A বস্তুর সর্বোচ্চ উচ্চতায় মিলিত হবে।
- গ. A বস্তুটিকে কত উচ্চতা থেকে একই বেগে ভূমির সমান্তরালে নিষেপ করলে 5 সে. পর ভূমিতে পতিত হবে এবং পতন বেগ কত হবে?

8. 4 মিটার উঁচু AB এবং CD দেয়ালের মধ্যবর্তী দূরত্ব 10 মিটার। একটি বস্তুকে O বিন্দু হতে আনুভূমিকের সাথে 60° কোণে এমনভাবে নিষেপ করা হলো যেন উভয় দেয়ালকে স্পর্শ করে ভূমিতে পতিত হয়।

- ক. 7 ও 8 কিলোগ্রাম ওজনের দুইটি বলের সম্মিলন করে।
- খ. যদি CD দেয়ালের সীর্ষ হতে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 4 মি./সে. বেগে একটি বস্তুকে নিষেপ করা হয় তাহলে এটি CD এর পাদদেশ হতে কত দূরে ভূমিতে পতিত হবে?

- গ. প্রক্ষিপ্ত বস্তুটির আনুভূমিক পান্তি নির্ণয় কর।
- ৯. এখানে, α_1 কোণে ও α_2 কোণে বিচরণ কাল যথাক্রমে t_1 ও t_2 এবং উভয়ক্ষেত্রে আনুভূমিক পান্তি R .



- ক. α_1 ও α_2 এর সম্পর্ক নির্ণয় কর।

- খ. $\alpha_1 = 33^\circ$ এবং $u = 30 \text{ m/s}$. হলে উভয় পথে সর্বোচ্চ উচ্চতার পার্থক্য নির্ণয় কর।
- গ. প্রমাণ কর যে, $R = \frac{1}{2} gt_1 t_2$.

উভরমালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. ক	2. ক	3. খ	4. ঘ	5. ঘ	6. ক
7. ঘ	8. ঘ	9. গ	10. গ	11. গ	12. গ
13. ঘ	14. ঘ	15. গ	16. খ	17. ক	18. খ
19. ঘ	20. খ	21. গ	22. ঘ	23. খ	24. গ
25. ঘ	26. ঘ	27. ঘ	28. খ	29. ক	30. গ
31. খ	32. ক	33. ক	34. ঘ	35. ক	36. ক
37. ক	38. গ	39. গ	40. গ		

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. ক. 7 m/s ; খ. $2u \cos \frac{\alpha}{2}, \frac{\alpha}{2}$; গ. $\alpha = 0^\circ, \alpha = 180^\circ$
2. ক. 120° ; খ. $\cos^{-1} \left(\frac{v-u}{v} \right), \sqrt{v^2 - u^2 + 2uv}$
3. ক. $81 \text{ কি.মি.}, 108 \text{ কি.মি.};$ খ. $45 \text{ কি.মি./সেক্টা}, 143.13^\circ$
4. ক. $0.414s$; খ. 19.6 m/s
5. ক. $\alpha = 45^\circ$; খ. $R = 4\sqrt{h_1 h_2}$
6. ক. $R = R_{\max} \sin 2\alpha$; খ. 75.96°
7. ক. $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-1}$ ও 5 ms^{-1} ; খ. 208.6 ms^{-1}
গ. 122.5 m এবং 202.03 m/s^{-1}
8. ক. 60° ; খ. 3.91 মিটার (প্রায়); গ. 15.63 মিটার (প্রায়)
9. ক. $\alpha_2 = \frac{\pi}{2} - \alpha_1$; খ. 18.68 মিটার

দশম অধ্যায় : বিস্তার পরিমাপ ও সন্তানবনা

► বহুনির্বাচনি প্রক্র

1. একটি ছক্কা নিষ্কেপ করা হলে ৬ পাওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{1}{6}$ খ. $\frac{1}{3}$ গ. $\frac{1}{2}$ ঘ. ।
 2. দুইটি মুদ্রা একত্রে নিষ্কেপ করা হলে দুইটি টেইল পাওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{1}{4}$ খ. $\frac{1}{2}$ গ. $\frac{3}{4}$ ঘ. ।
 3. এক প্যাকেট তাস হতে দুইটি তাস পুনঃস্থাপন করে তোলা হলে দুইটি রাজা হওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{1}{676}$ খ. $\frac{3}{676}$ গ. $\frac{1}{221}$ ঘ. $\frac{1}{169}$
 4. একটি বাল্লো তিনটি আম ও তিনটি আপেল আছে। দৈবচয়নে দুইটি ফল বাছাই করা হলে একটি আম এবং একটি আপেল হওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{1}{9}$ খ. $\frac{1}{3}$ গ. $\frac{1}{2}$ ঘ. $\frac{3}{5}$
 5. একটি ছক্কা পরপর দুইবার নিষ্কেপ করা হলে কেবল প্রথমবার ছক্কা উঠার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{1}{36}$ খ. $\frac{1}{6}$ গ. $\frac{5}{36}$ ঘ. $\frac{5}{6}$
 6. একটি বাল্লো ৬টি লাল ও ৪টি সাদা বল আছে। বাল্লো হতে পুনঃস্থাপন করে ২টি বল নেওয়া হলে বল দুইটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{2}{15}$ খ. $\frac{3}{25}$ গ. $\frac{4}{25}$ ঘ. $\frac{1}{5}$
 7. 52টি তাসের প্যাকেট থেকে ১টি তাস দৈবচয়নে উঠানো হল। তাসটি লাল অথবা টেক্কা হওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{1}{26}$ খ. $\frac{1}{2}$ গ. $\frac{7}{13}$ ঘ. $\frac{15}{26}$
 8. 16 জন বালক ও 12 জন বালিকা একটি প্রতিযোগিতায় অংশগ্রহণ করলে, একটি বালক প্রথম ও একটি বালিকা ছিলীয় হওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{1}{7}$ খ. $\frac{16}{63}$ গ. $\frac{12}{49}$ ঘ. $\frac{6}{7}$
 9. 10 হতে 20 সংখ্যাগুলি থেকে দৈবচয়নে একটি সংখ্যা নেওয়া হল। সংখ্যাটি মৌলিক অথবা 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{2}{25}$ খ. $\frac{12}{121}$ গ. $\frac{3}{5}$ ঘ. $\frac{7}{11}$
 10. দুইটি ছক্কা একত্রে নিষ্কেপ করা হল। ছিলীয় ছত্তায় প্রাপ্ত সংখ্যা প্রথম সংখ্যায় প্রাপ্ত সংখ্যার ছিগুণ হওয়ার সম্ভাবনা কত?
ক. $\frac{1}{12}$ খ. $\frac{1}{8}$ গ. $\frac{1}{6}$ ঘ. $\frac{1}{2}$

24. সম্ভাবনার মানের সীমা কত?

- ক. $-\infty$ হতে $+\infty$ খ. ০ হতে $+\infty$
 গ. ০ হতে ১ ঘ. -1 হতে $+1$

25. নিচিত ঘটনার সম্ভাবনা কত?

- ক. ০ খ. ০.৫ গ. ১ ঘ. ২

26. একটি নিরপেক্ষ হত্তা নিকেপে ৫ আসার সম্ভাবনা কত?

- ক. ০ খ. $\frac{1}{6}$ গ. $\frac{5}{6}$ ঘ. ১

27. দুইটি ঘটনা স্বাধীন হলে নিচের কোনটি হতে পারবে না?

- ক. অবর্জনশীল খ. বর্জনশীল
 গ. নিচিত ঘ. অনিচিত

28. ৫২টি তাসের প্যাকেট থেকে ১টি তাস দৈবচয়িতভাবে উঠানো হয়। তাসটি কালো অথবা রঙী হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক. $\frac{7}{52}$ খ. $\frac{7}{13}$ গ. $\frac{15}{26}$ ঘ. $\frac{11}{13}$

29. $P(A \cup B) = \frac{3}{5}$, $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{5}$ এবং A ও B ঘটনা

দুইটি স্বাধীন হলে $P(\bar{B} | A)$ এর মান কত?

- ক. $\frac{1}{5}$ খ. $\frac{2}{5}$ গ. $\frac{3}{5}$ ঘ. $\frac{4}{5}$

30. তিনটি পাশা একত্রে নিকেপ করা হলে তিনিটিতে একই সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা কত?

- ক. $\frac{1}{216}$ খ. $\frac{1}{36}$ গ. $\frac{1}{6}$ ঘ. $\frac{35}{36}$

31. 15টি সাদা এবং 10টি কালো রঙের বল আছে এমন একটি ব্যাগ হতে দৈবচয়নে—

- i. একটি বল উত্তোলন করলে তা কালো হওয়ার

$$\text{সম্ভাবনা} = \frac{2}{5}$$

- ii. পর পর দুইটি বল উত্তোলন করলে উভয়টিই সাদা হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{7}{20}$

- iii. পর পর দুইটি বল উত্তোলন করলে অন্তত একটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{17}{20}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

32. 3, 4, 8 সংখ্যাগুলির—

- i. গড় = 5 ii. ভেদাঙ্ক = 4.67

- iii. পরিমিত ব্যবধান = 2.16

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

33. $P(A) = \frac{3}{4}$, $P(B) = \frac{1}{3}$ এবং $P(A \cup B) = \frac{5}{6}$ হলে—

- i. $P(A \cap B) = \frac{1}{4}$ ii. $P(B^c) = \frac{2}{3}$

- iii. A ও B বিচ্ছিন্ন ঘটনা

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

34. একটি মুদ্রা ও একটি হত্তা একত্রে নিকেপ করলে—

- i. মুদ্রায় হেড পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{2}$

- ii. হত্তায় জোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{2}$

- iii. হত্তায় 5 পাওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{5}{12}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

35. পরিমিত ব্যবধান ব্যবহৃত হয়—

- i. অনুমান যাচাইয়ে

- ii. দুই বা ততোধিক নিবেশনের বিস্তারের তুলনায়

- iii. কালীন সারি বিপ্লবণে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

36. ভেদাঙ্ক—

- i. ঋগাঞ্জক হতে পারে না

- ii. পরিমিত ব্যবধান অপেক্ষা সর্বদাই বড়

- iii. পরিমিত ব্যবধান অপেক্ষা বড় বা সমান হতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

37. দুইটি ঘটনা A ও B পরস্পর স্বাধীন হলে—

- i. A ও \bar{B} পরস্পর স্বাধীন ii. \bar{A} ও B পরস্পর স্বাধীন

- iii. \bar{A} ও \bar{B} পরস্পর স্বাধীন

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

38. 52 খানা তাসের একটি প্যাকেট থেকে ১টি তাস দৈবভাবে উঠানো হলো তাসটি—

- i. বুইতনের রানী হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{52}$

- ii. লাল রাজা হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{26}$

- iii. কালো হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{1}{2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (39 ও 40) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একজন পরীক্ষার্থীর বাংলায় ফেল করার সম্ভাবনা $\frac{1}{5}$, বাংলা

এবং ইংরেজি দুইটিতে পাসের সম্ভাবনা $\frac{3}{4}$ এবং দুইটির

যেকোন একটিতে পাসের সম্ভাবনা $\frac{7}{8}$ ।

39. পরীক্ষার্থীর কেবল ইংরেজিতে পাসের সম্ভাবনা কত?

- ক. $\frac{3}{40}$ খ. $\frac{7}{40}$ গ. $\frac{13}{40}$ ঘ. $\frac{33}{40}$

40. বাংলায় পাস করার শর্তে ইংরেজিতে পাসের সম্ভাবনা কত?

- ক. $\frac{3}{40}$ খ. $\frac{33}{40}$ গ. $\frac{10}{11}$ ঘ. $\frac{15}{16}$

উক্তিপক্ষের আলোকে (41 ও 42) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

অশ্রেণিকৃত উপাত্ত 12, -5, 0, 7, 2, -9, 5.

41. উপাঞ্জগুলির—

- i. ১ম চতুর্থক (-5)
- ii. ৩য় চতুর্থক 7
- iii. চতুর্থক ব্যবধান 1.

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. i ও iii গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii

42. বৃহত্তম উপাত্ত ডিনটির গড় হতে নিশ্চীত গড় ব্যবধান নিচের কোনটি?

- ক. 2.94 খ. 2.67 গ. 8 ঘ. 8.67

নিচের তথ্যের আলোকে (43 ও 44) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি পাতে 7টি লাল বল ও 8টি কালো বল আছে।

43. পাত্রটি হতে পরপর দুইটি বল উত্তোলন করলে বল দুইটি লাল না হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক. $\frac{2}{15}$ খ. $\frac{1}{5}$ গ. $\frac{2}{7}$ ঘ. $\frac{4}{5}$

44. পাত্রটি হতে পরপর তিনটি বল উত্তোলন করলে তিনটি বলই কালো হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক. $\frac{1}{5}$ খ. $\frac{3}{8}$ গ. $\frac{8}{65}$ ঘ. $\frac{57}{65}$

নিচের তথ্য সারির আলোকে (45 ও 46) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

22, 30, 40, 45, 55, 60, 66

45. তথ্য সারির চতুর্থক ব্যবধান কত?

- ক. 15 খ. 30 গ. 45 ঘ. 60

46. তথ্য সারির চতুর্থক ব্যবধানাঙ্ক কত?

- ক. 16.67% খ. 33.33% গ. 46.67% ঘ. 53.33%

নিচের তথ্য সারির আলোকে (47 ও 48) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

1, 2, 3, 4, 5, ..., 20

47. তথ্য সারির গাণিতিক গড় কত?

- ক. 10 খ. 10.5 গ. 11 ঘ. 11.5

48. তথ্য সারির ডেদাঙ্ক কত?

- ক. 5.77 খ. 23.25 গ. 25.77 ঘ. 33.25

নিচের তথ্য সারির আলোকে (49 ও 50) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি বাঁকে 4টি সাদা ও 6টি কালো বল আছে।

49. বাঁক হতে পরপর দুইটি বল উত্তোলন করলে বল দুইটি কালো না হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক. $\frac{2}{15}$ খ. $\frac{1}{3}$ গ. $\frac{8}{15}$ ঘ. $\frac{2}{3}$

50. বাঁক হতে দুইটি বল উত্তোলন করা হলে বল দুইটি ডিন রঙের হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ক. $\frac{2}{15}$ খ. $\frac{7}{15}$ গ. $\frac{8}{15}$ ঘ. $\frac{2}{3}$

► সৃজনশীল প্রশ্ন

1. দৃশ্যকর্ম-১: ক্লিকেট খেলায় সাকিব ও তামিম দুইজনের ৬টি করে ইনিসেস রানের তালিকা নিম্নরূপ:

সাকিব: 5, 85, 50, 0, 40, 95

তামিম: 50, 30, 35, 45, 60, 51

• দৃশ্যকর্ম-২: দুইটি নিরপেক্ষ মুদ্রা ও একটি ছক্কা একত্রে নিষ্কেপ করা হলো।

ক. $P(B) = \frac{1}{2}$, $P(A \cap B) = \frac{1}{5}$ হলে $P(A | B)$ এর মান কত?

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এ কোম ব্যাটসম্যানের স্কোর তুলনামূলক ভাল?

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে প্রাপ্ত নমুনা ক্ষেত্র হতে কমপক্ষে ২টি হেড এবং ছক্কায় 2 অথবা 5 উঠার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

2. বাংলাদেশের একটি শহরে জানুয়ারি মাসে 13 দিনের তাপমাত্রা ($^{\circ}\text{C}$) দেওয়া হলো।

15, 13, 11, 14, 14, 8, 9, 8, 5, 6, 10, 12, 14.

ক. জানুয়ারি মাসে তাপমাত্রার পরিসর কত?

খ. শহরটিতে জানুয়ারি মাসে দিনের তাপমাত্রার চতুর্থক ব্যবধান কত তিত্রী সেলসিয়াস?

গ. উপরের তথ্যটির ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর।

3. একটি কারখানায় নিয়োজিত দৈনিক শ্রমিকের বিন্যাস নিম্নে দেওয়া হলো :

জুরি (টাকা)	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200
শ্রমিক সংখ্যা	25	40	60	27	28

ক. কারখানায় নিয়োজিত শ্রমিকের জুরির পরিসর কত?

খ. শ্রমিকদের জুরির চতুর্থক ব্যবধান নির্ণয় কর।

গ. উপরের উপাত্তের পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর।

4. বাবুল দুইটি নিরপেক্ষ ছক্কা নিষ্কেপ করলো। ১ম ছক্কায় প্রাপ্ত সংখ্যা x ও ২য় ছক্কায় প্রাপ্ত সংখ্যা y .

ক. ছক্কার হতে দুইটি 6 পাবার সম্ভাবনা কত?

খ. $x + y =$ বিজোড় সংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা বের কর।

গ. $x \geq 5$ এবং $y \leq 5$ পাবার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

5. পরিসংখ্যানের একজন শিক্ষার্থী তিনটি মুদ্রা নিষ্কেপ করল।

ক. পরিসংখ্যানের শিক্ষার্থী যে নমুনা ক্ষেত্র পেল তা লিখ।

খ. কমপক্ষে একটি টেল (Tail) পাবার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

গ. বড়জোর 3টি হেড (Head) পাওয়ার সম্ভাবনা বের কর।

6. চারটি নিটোল মুদ্রা একত্রে নিষ্কেপ করা হলো।

ক. চারটি মুদ্রা নিষ্কেপে প্রাপ্ত নমুনাক্ষেত্র হতে নমুনা বিস্তুর সংখ্যা দেখাও।

খ. কমপক্ষে তিনটি মাথা পাওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।

গ. বড়জোর দুইটি মাথা পাবার সম্ভাবনা কত?

7. কামাল দুইটি মুদ্রা ও একটি ছক্কা নিষ্কেপ করল।

ক. ছক্কায় দুইটি মাথা ও জোড় সংখ্যা পাবার সম্ভাব্যতা কত?

খ. ছক্কায় জোড় সংখ্যা পাবার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।

গ. মুদ্রায় বিপরীত পিঠ ও ছক্কায় কমপক্ষে 5 পাওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

8. ৫২ খানা তাসের একটি প্যাকেট হতে ৫টি তাস দৈবভাবে নেওয়া হলো—

ক. প্যাকেটের তাস হতে একটি তাস নিলে লাল তাস পাবার সন্তাবনা কত?

খ. কমপক্ষে তিনটি টেক্কা পাবার সন্তাবনা কত?

গ. কমপক্ষে দুইটি টেক্কা পাবার সন্তাবনা কত তা নির্ণয় কর।

9. একটি প্যাকেট তাস থেকে ২ খানা তাস দৈবভাবে নেওয়া হলো।

ক. তাস দুইটি পুনঃস্থাপন করলে রাজা তাস হবার সন্তাবনা কত?

খ. তাস দুইটি কালো বা রাজা হবার সন্তাবনা কত?

গ. তাস দুইটি লাল বা টেক্কা হওয়ার সন্তাব্যতা নির্ণয় কর।

10. একটি প্যাকেট হতে ২ খানা তাস নির্বিচারে টানা হলো।
পুনঃস্থাপন না করে—

ক. একই রঙের রাজা হবার সন্তাবনা কত?

খ. তাস দুইটি একই রঙের হওয়ার সন্তাবনা কত?

গ. তাস দুইটি ভিন্ন রঙের হবার সন্তাব্যতা কত?

11. একটি পাত্রে ৪টি লাল, ৭টি সবুজ এবং ৩টি সাদা বল আছে। তিনটি বল দৈবভাবে টানা হলো।

ক. সবগুলো বল লাল হওয়ার সন্তাবনা কত?

খ. কমপক্ষে একটি বল সাদা হবার সন্তাবনা নির্ণয় কর।

গ. বলগুলো একই রঙের হবার সন্তাব্যতা নির্ণয় কর।

12. আবাহনী ও মোহামেডান ক্রিকেট দলের বোলারদের উচ্চতার তারতম্য জানার জন্য উভয় দলের ৫ জন বোলারের উচ্চতা তথ্য নিম্নে দেওয়া হল:

আবাহনী (সে.মি.): 178, 180, 182, 184, 185

মোহামেডান (সে.মি.): 152, 165, 178, 180, 183

দুই দলের বোলারদের মধ্যে দৈবভাবে একজন বোলারকে বেছে নেওয়া হলো।

ক. বোলারের উচ্চতা 180 সে.মি. হওয়ার সন্তাব্যতা কত?

খ. বোলারদের উচ্চতা কমপক্ষে 180 হলে তিনি আবাহনী দলের হওয়ার সন্তাব্যতা কত?

গ. দুই দলের বোলারদের উচ্চতার পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর এবং ফলাফল ব্যাখ্যা কর।

13. দৃশ্যকল্প-১: একটি ছক্কা ও দুইটি মুদ্রা নিক্ষেপ করা হলো।

দৃশ্যকল্প-২: নিচে একটি গণসংখ্যা নির্বেশন দেওয়া হলো—

শ্রেণি	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55
শ্রেণি	5	8	11	15	19	16	12	9	7	4
গণসংখ্যা										

ক. এক প্যাকেট হতে ৩টি তাস নেওয়া হলো। তাস ৩টি

টেক্কা না হবার সন্তাবনা কত?

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে জোড় সংখ্যা অথবা দুইটি মাথা পাবার সন্তাবনা নির্ণয় কর।

গ. গণসংখ্যা নির্বেশনের জন্য চতুর্থক ব্যবধান নির্ণয় কর।

14. গণসংখ্যা নির্বেশন সারণি:

শ্রেণিব্যাসি	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
গণসংখ্যা	18	30	46	28	20	12	6

এবং তিনটি মুদ্রা একত্রে নিক্ষেপ করা হলো।

ক. তাসের প্যাকেট হতে দৈবভাবে একখানা তাস টানলে তাসটি লাল টেক্কা হবার সন্তাবনা কত?

খ. প্রদত্ত নির্বেশন সারণির পরিমিত ব্যবধান কত?

গ. তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের নমুনা ক্ষেত্রটি ট্রি ডায়াগ্রামের মাধ্যমে বের করে তিনটি হেড একত্রে পাবার সন্তাবনা নির্ণয় কর।

উত্তরমালা

► বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

1. ক	2. ক	3. ঘ	4. ঘ	5. গ	6. গ
7. গ	8. খ	9. ঘ	10. ক	11. ঘ	12. গ
13. গ	14. ঘ	15. ক	16. গ	17. ক	18. ঘ
19. ক	20. গ	21. খ	22. গ	23. ঘ	24. গ
25. গ	26. খ	27. খ	28. খ	29. ঘ	30. খ
31. ঘ	32. ঘ	33. ক	34. ক	35. ঘ	36. খ
37. ঘ	38. ঘ	39. ক	40. ঘ	41. ক	42. খ
43. ঘ	44. গ	45. ক	46. ক	47. খ	48. ঘ
49. ঘ	50. গ				

► সূজনশীল প্রশ্ন

1. ক. $\frac{2}{5}$; খ. তামিমের স্কোর তুলনামূলক ভালো; গ. $\frac{1}{12}$;

2. ক. 10°C খ. 3°C গ. 10.06

3. ক. 100 খ. 18.71 গ. 24.89;

4. ক. $\frac{1}{36}$ খ. $\frac{1}{2}$ গ. $\frac{5}{18}$

5. ক. {HHH, HHT, HTH, THH, HTT, THT, TTH, TTT}
খ. $\frac{7}{8}$ গ. 1

6. ক. {HHHH, HTHH, HHTH, HHHT, HTTH, HTHT, HHTT, HTTT, THHH, THHH, THHT, THTH, THTT, TTTH, TTHT, TTTT, TTTT};
খ. $\frac{5}{16}$ গ. $\frac{11}{16}$

7. ক. $\frac{1}{8}$ খ. $\frac{1}{2}$ গ. $\frac{1}{6}$ 8. ক. $\frac{1}{2}$ খ. $\frac{19}{10829}$ গ. $\frac{2257}{54145}$

9. ক. $\frac{1}{169}$ খ. $\frac{55}{221}$ গ. $\frac{55}{221}$

10. ক. $\frac{1}{663}$ খ. $\frac{25}{51}$ গ. $\frac{26}{51}$ 11. ক. $\frac{14}{285}$ খ. $\frac{23}{57}$ গ. $\frac{141}{1140}$

12. ক. $\frac{1}{5}$ খ. $\frac{2}{3}$

গ. মোহামেডানের বোলারদের মধ্যে উচ্চতার পার্থক্য বেশি।

13. ক. $\frac{4324}{5525}$ খ. $\frac{5}{8}$ গ. 8.23;

14. ক. $\frac{1}{26}$ খ. 7.81 গ. $\frac{1}{8}$



সমন্বিত অধ্যায়ের প্রশ্ন

১. দৃশ্যকল্প-১: $f(x) = ax + b$

দৃশ্যকল্প-২: এক ব্যক্তি X ও Y দুই রকমের খাদ্য গ্রহণ করে। তিনি ধরনের পুষ্টি N_1, N_2, N_3 এর পরিমাণ, খাদ্যের মূল্য ও পুষ্টির দৈনিক সর্বনিম্ন প্রয়োজন নিম্নরূপ:

মূল্য	X	Y	দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন
	1.00 Tk.	3.00 Tk	
N_1	30	12	60
N_2	15	15	60
N_3	6	18	36

[পুরুষের জেনে কলেজ, চাকা] | অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে।

ক. বাস্তব সংখ্যা \mathbb{R} এর উপসেট $S = \left\{ 1 + \frac{(-1)^n}{n} : n \in \mathbb{N} \right\}$

এর $\sup S$ & $\inf S$ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে $a = 1, b = -2$ এবং $|f(x)| < \frac{1}{4}$ হলে, দেখাও যে, $f(x^2 - 2) < \frac{17}{16}$

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের সাহায্যে খাদ্যের এমন একটি সমন্বয় নির্ণয় কর, যা সর্বনিম্ন খরচে ঐ ব্যক্তির দৈনিক প্রয়োজন মেটাবে।

২. দৃশ্যকল্প-১: $x = p + 3, p \in \mathbb{R}$

দৃশ্যকল্প-২: $f(x) = x - 2$

[সরকারি আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া] | অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে।

ক. $S = \{x \in \mathbb{R} : 3x^2 - 7x + 2 < 0\}$ হলে, S এর বৃহত্তম নিম্নসীমা এবং ক্ষুদ্রতম উর্ধসীমা নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে $|P| < \frac{1}{2}$ হলে দেখাও যে,

$$|P(P+6)| < \frac{13}{4}$$

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে লেখচিত্রের সাহায্যে

$z = f(2x) - f(y)$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর যেখানে $f(x) + f(y) \leq 1, f(x) + f(2y) \leq 2, f(4x) + f(3y) + 2 \geq 0, x \geq 0, y \geq 0$

৩. দৃশ্যকল্প-১: $g(x) = x - 1$

দৃশ্যকল্প-২: $f(x) = 2x - 1$ এবং $z = 2x + 3y$

[রাজশাহী সরকারী মহিলা কলেজ, রাজশাহী] | অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে।

ক. $a, b \in \mathbb{R}, ab = 0$ হলে, প্রমাণ কর $a = 0$

অথবা $b = 0$ ।

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে $\frac{g(x) + 3}{g(x+2)} > \frac{g(x-2)}{g(x)-3}$ এর সমাধান

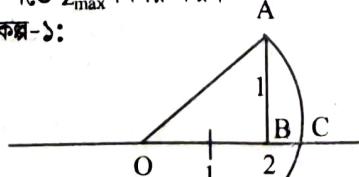
সেটকে পরমানন্দ আকারে প্রকাশ কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে $f\left(\frac{x}{2}\right) + f(y) \leq 8$,

$f\left(\frac{x}{2}\right) + f\left(\frac{y}{2}\right) \leq 4, f\left(\frac{x}{2}\right) \leq 3$. এবং $x, y \geq 0$

শর্তে z_{\max} নির্ণয় কর।

৪. দৃশ্যকল্প-১:



দৃশ্যকল্প-২: আতিয়ার রহমান সাহেব তার পুরুরে নিয়মিত বুই ও কাতল মাছ চাষ করেন। তিনি 12000 টাকায় বুই ও

কাতল মাছের পোনা কিনতে আগ্রহী। 100 বুই মাছের পোনার দাম 600 টাকা এবং 100 কাতল মাছের পোনার দাম 300 টাকা।

[অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে।]

ক. পরমানন্দ চিহ্ন ব্যবহার না করে অসমতাটি প্রকাশ করো: $|x| < 3$ ।

খ. দৃশ্যকল্প-১ থেকে OC মূলদ কিনা যাচাই করো। তোমার উত্তরের পক্ষে প্রমাণ দাও।

গ. দৃশ্যকল্প-২ অনুযায়ী একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন করো এবং কোন প্রকারের কতকগুলি পোনা চাষ করলে মোট পোনার সংখ্যা সর্বাধিক 3000 হয়?

৫. দৃশ্যকল্প-১: $x + y \leq 7, 2x + 5y \leq 20, x, y \geq 0$

দৃশ্যকল্প-২: $f(x) = x - 1$.

[অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে।]

ক. $a, b \in \mathbb{R}$ হলে, প্রমাণ করো যে,

$$|a - b| \leq |a| + |b|$$

খ. দৃশ্যকল্প-২ থেকে $\frac{1}{|3f(x) - 2|} > 2$ অসমতাটির সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. দৃশ্যকল্প-১ অনুসারে $z = 4x + 5y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় করো।

৬. $g(x) = ax + my$ এবং $f(x) = ax + by + c$.

[অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে।]

ক. $-\frac{11}{3} \leq x \leq \frac{19}{3}$ কে পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. $a = 3, b = 0, c = 1$ হলে $\frac{1}{|f(x)|} > 5$ অসমতাটি কখন সংজ্ঞায়িত? অসমতাটির সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. $a = 1, b = 1, c = -5, m = 2, f(x) \leq 0, g(x) \geq 8$ এবং $x, y \geq 0$ হলে $z = 2x - y$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

৭. একটি খাদ্য তৈরির কারখানায় দুইটি শাখা I ও II এর উভয়েই A, B ও C তিনি ধরনের খাদ্য সরবরাহ করে।

শাখা দুইটির দৈনিক উৎপাদন ক্ষমতা নিম্নরূপ:

শাখা	A ধরনের খাদ্য	B ধরনের খাদ্য	C ধরনের খাদ্য
I	3000	1000	2000
II	1000	1000	6000

A, B ও C ধরনের খাদ্যের ন্যূনতম মাসিক চাহিদা যথাক্রমে 24000 kg, 16000 kg ও 48000 kg। I ও II শাখায় দৈনিক কার্য পরিচালনায় ব্যয় প্রতি এককে যথাক্রমে 600 টাকা ও 400 টাকা।

[অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে।]

ক. $-6 \leq \frac{5x}{2} + 1 \leq 0$ কে পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ করো।

খ. $1 \div |(x - 1) \text{ শাখায় } B \text{ ধরনের } \text{খাদ্য}| < (II \text{ শাখায় } C \text{ ধরনের } \text{খাদ্য})$ হলে, x এর ব্যবধি সংখ্যারেখায় প্রকাশ করো। [যেখানে $x \neq 1000$]।

গ. সর্বনিম্ন কত ব্যয়ে শাখা দুইটি পরিচালনা করা যাবে?

৫৩০ উচ্চতর গণিত স্থিতীয় পত্র

৮. চেয়ার ও টেবিল তৈরি করতে দুটি মেশিনের প্রয়োজনীয় সময় নিম্নরূপ:

	মেশিন A	মেশিন B	প্রতিটিতে লাভ
চেয়ার	4	2	500
টেবিল	4	1	800
সর্বোচ্চ 24 ঘণ্টা		সর্বনিম্ন 8 ঘণ্টা	

(অধ্যায় ১ ও ২ এর সময়ে)

- ক. $\| -1 + 2 | - | -3 | + | 4 | - | -5 + 6 \|$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. চেয়ারের সংখ্যা x এবং $x - \frac{\text{চেয়ারের লাভ}}{100}$
 $\leq \frac{100}{\text{টেবিলের লাভ}}$ হলে প্রমাণ কর যে, $|x^2 - 25| \leq \frac{81}{64}$

- গ. সর্বোচ্চ লাভ নির্ণয় কর।

৯. দৃশ্যকর্ত ১: $x + y \leq 5$, $x + 2y \geq 8$, $x \geq 0$, $y \geq 0$

দৃশ্যকর্ত ২: বাস্তব সংখ্যার একটি উপসেট

$S = \{x : 2x^2 - 7x + 3 \leq 0\}$ (অধ্যায় ১ ও ২ এর সময়ে)

- ক. $a \in \mathbb{R}$ হলে প্রমাণ কর যে, $a \cdot 0 = 0$ ।

- খ. $\text{Sup } S$ এবং $\text{Inf } S$ নির্ণয় কর।

- গ. দৃশ্যকর্ত ১ অনুসারে লৈখিক পদ্ধতিতে $z = 2x - y$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

১০. (i) $f(x) = 2x + 1$; $g(x) = x - 2$

(ii) ব্যাডিমিন্টন খেলার জন্য সর্বোচ্চ 4800 টাকা ব্যয়ে কিছু ব্যাট ও কর্ক কেনা হলো। প্রতিটি ব্যাটের দাম 400 টাকা এবং কর্কের দাম 100 টাকা। কমপক্ষে 4 খানা ব্যাট ও 12 টি কর্ক কিনতে হবে। (অধ্যায় ১ ও ২ এর সময়ে)

- ক. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম বলতে কি বুঝ?

- খ. $f(x)g(x) \leq 3$ অসমতাটি, সমাধান করো এবং সংখ্যারেখায় দেখাও।

- গ. তিনি সর্বাধিক সংখ্যক জিনিস কিনতে চাইলে কোন প্রকারের কতগুলি জিনিস কিনতে পারবেন?

১১. দৃশ্যকর্ত-১:

$$Q = \left\{ \frac{p}{q} : p, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0 \text{ এবং } p, q \text{ সহ মৌলিক ও } q > 1 \right\}$$

দৃশ্যকর্ত-২: $x \geq 6$, $y \geq 4$, $3x + 4y \leq 50$

(অধ্যায় ১ ও ২ এর সময়ে)

- ক. $S = (-1, 4)$ এর ইনফিমাম ও সুপ্রিমাম নির্ণয় কর।

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে দেখাও যে, $\sqrt{7} \notin Q$ ।

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ কলমের সংখ্যা x এবং পেসিলের সংখ্যা y হলে শর্তাধীনে প্রত্যেক প্রকারের জিনিস সর্বাধিক কত সংখ্যক ক্রয় করা যাবে তা নির্ণয় কর।

১২. $f(x) = 3x - 5$.

(জ্ঞানজী ক্যাটলেন্স কলেজ, ঢাকা) (অধ্যায় ১ ও ২ এর সময়ে)

- ক. $|x| < a$ হলে দেখাও যে, $-a < x < a$ যেখানে $a > 0$.

- খ. সমাধান করে সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও:

$$\frac{1}{|f(x)|} \geq 2 \text{ যেখানে } x \neq \frac{5}{3}.$$

- গ. লেখচিত্রের সাহায্যে সর্বোচ্চকরণ কর: $z = 3x + 4y$

$$\text{শর্ত: } f\left(\frac{x}{3}\right) + f\left(\frac{y}{3}\right) \leq -3, f\left(\frac{2x}{3}\right) + f\left(\frac{5y}{3}\right) \leq 10;$$

$$x, y \geq 0.$$

১৩. $u(x) = 5x + 6$, $v(x, y) = 2x + 3y$ (অধ্যায় ১ ও ২ এর সময়ে)

ক. $-2 < y < 8$ অসমতাটি পরমর্মান চিহ্নের সাহায্যে সমাধান কর।

- খ. $\frac{1}{|u(x)|} \geq v(1, 2)$, $x \neq -\frac{6}{5}$ এর সমাধান সেট সংখ্যারেখায় প্রকাশ কর।

- গ. $v(x, y)$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় করো যেখানে, $x + y \geq 6$, $x \leq 4$, $y \leq 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$.

১৪. দৃশ্যকর্ত-১: $\frac{2x+3}{x-3} < \frac{x+3}{x-1}$

দৃশ্যকর্ত-২: এক ব্যক্তি 500 টাকার মধ্যে কমপক্ষে 6টি পেয়ারা ও 4টি আম কিনতে চান। প্রতিটি পেয়ারার দাম 30 টাকা ও প্রতিটি আমের দাম 40 টাকা। (অধ্যায় ১ ও ২ এর সময়ে)

- ক. $S = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 3x + 2 \geq 0\}$ হলে S সেট এর সুপ্রিমাম ও ইনফিমাম নির্ণয়ে তোমার সিদ্ধান্ত কী?

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর অসমতাটি সমাধান করে সংখ্যারেখায় দেখাও।

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে প্রত্যেক প্রকারের কতগুলি জিনিস কিনলে তিনি প্রদত্ত শর্তাধীনে সর্বাপেক্ষা জিনিস কিনতে পারবেন?

১৫. $z = x + iy$, $f(z) = 3x + 1$

$P_1 = a + ib$, $P_2 = c + id$ (অধ্যায় ১ ও ৩ এর সময়ে)

- ক. উদীপকের আলোকে $|2z - 1| = |z - 2|$ স্বারা নির্দেশিত সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর।

- খ. $m : n = P_1 : P_2$ হলে উদীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে, $(c^2 + d^2) \frac{m}{n} + (a^2 + b^2) \frac{n}{m} = 2(bd + ac)$

- গ. সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও: $\frac{1}{|f(x)|} \geq 5$ এবং $x \neq -\frac{1}{3}$

১৬. $f(x) = x - 2$ এবং

$$z = \sqrt{i + \sqrt{i + \sqrt{i + \dots \infty}}}$$

(অধ্যায় ১ ও ৩ এর সময়ে)

- ক. যদি $a, b, c \in \mathbb{R}$ এবং $a + b = a + c$ হয়, তবে দেখাও যে, $b = c$.

- খ. দেখাও যে, $2z \pm \sqrt{1 + 4i} = 1$

- গ. $f(x) f(x+1) f(x+2) \geq 0$ অসমতাটির সমাধান সেট নির্ণয় কর।

১৭. $f(x) = a + bx + cx^2$ (অধ্যায় ১ ও ৩ এর সময়ে)

- ক. $13 + |-1 - 4| - 3 - |-8|$ এর মান নির্ণয় কর।

- খ. $a + b + c = 0$ হলে, দেখাও যে, $\{f(\omega)\}^3 + \{f(\omega^2)\}^3 = 27abc$.

- গ. $b = c = 0$ এবং $a = -2\sqrt{2}$ হলে, $\sqrt[3]{f(x)}$ এর মান নির্ণয় কর।

18. (i) $g(x) = px^2 + q + rx$ এবং এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল ১। (ii) $S = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 8x + 15 < 0\}$

/অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. দেখাও যে, $(1 - \omega + \omega^2)^2 + (1 + \omega - \omega^2)^2 = -4$

খ. $\{g(\omega)\}^3 + \{g(\omega^2)\}^3 = 0$ হলে দেখাও যে,

$$p = \frac{1}{2}(q+r), q = \frac{1}{2}(r+p) \text{ এবং } r = \frac{1}{2}(p+q)$$

গ. S এর সুপ্রিমাম নির্ণয় কর।

$$19. f(x) = \begin{cases} \sqrt{-3 + \sqrt{-3 + \sqrt{-3 + \dots}}}, & \text{যখন } |x - 5| < 4 \\ \sqrt{3 + i}, & \text{যখন } |x - 5| < 4 \end{cases}$$

/অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. $L = \{x \in \mathbb{R} : 2x^2 + 5x < 0\}$ এর সমাধান সেটের অসমতাটিকে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. উদ্দীপকের আলোকে $|x - 5| < 4$ হলে, $f(x)$ ও এর অনুবন্ধী জটিল সংখ্যার মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

গ. $1 < x < 9$ হলে $f(x)$ এর মডুলাস নির্ণয় কর।

20. $f(x) = 2x + 1$

$$\text{এবং } P = \left(\frac{-1 + \sqrt{-3}}{2}\right)^n + \left(\frac{-1 - \sqrt{-3}}{2}\right)^n$$

/অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. পরমমান চিহ্ন ব্যতিত প্রকাশ কর:

$$\frac{1}{|f(x)|} \geq 6, \left(x \neq -\frac{1}{2}\right).$$

খ. $\sqrt[n]{f(40)(\omega^5 + \omega)}$ এর মান বের কর। যেখানে এককের কাল্পনিক ঘনমূল ১।

গ. দেখাও যে, $P = 2$ অথবা, -1 যখন $n, 3$ দ্বারা বিভাজ্য অথবা অপর কোন পূর্ণসংখ্য।

21. (i) $z = 2x + i(x^2 - 1)$

$$(ii) \frac{(2x-3)(x-2)^2}{x+1} > 0$$

/অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. যদি $a, b, c \in \mathbb{R}$, $ac = bc$ এবং $c \neq 0$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $a = b$.

খ. \sqrt{z} নির্ণয় কর।

গ. (ii) এর অসমতাটি সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।

22. (i) $z = 4 - i$ একটি জটিল সংখ্যা।

(ii) $2x + y \leq 8$,

$2x + 3y \leq 12$; $x, y \geq 0$

/অধ্যায় ২ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. z কে পোলার আকৃতিতে প্রকাশ কর।

খ. ঘনমূল নির্ণয় কর: $z + \bar{z}$

গ. (ii) এর শর্তগুলি ব্যবহার করে স্থিতিতের সাহায্যে $F = 3x + y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

23. দৃশ্যকল-১: F_1 ও F_2 দুই ধরনের খাদ্যে প্রতি ক্ষেত্রে প্রোটিন ও ফ্যাট নিম্নরূপ:

খাদ্য	প্রোটিন	ফ্যাট	কিলোগ্রাম মূল্য
F_1	1	3	3 টাকা
F_2	3	2	2 টাকা
দৈনিক নৃত্যম প্রয়োজন	9	12	-

দৃশ্যকল-২: $(1 + x + x^2)^n = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{2n}x^{2n}$

/আতির জনক বজা বন্ধু প্রেস মুজিবুর রহমান সরকারি মহাবিদ্যালয়, ঢাকা, ঢাকা | অধ্যায় ২ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. $\sqrt[3]{i}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ এর আলোকে সর্বনিম্ন খরচে খাদ্যের দৈনিক চাহিদা কীভাবে মিটানো যায় তা যোগাযোগী প্রোগ্রামের মাধ্যমে সমাধান কর।

গ. দৃশ্যকল-২ হতে দেখাও যে, $a_0 + a_3 + a_6 + \dots = 3^{n-1}$

24. দৃশ্যকল-০১: $a, b \in \mathbb{R}$ এবং ; একটি কাল্পনিক সংখ্যা।

দৃশ্যকল-০২: $3y - x \leq 10, x + y \leq 6, x - y \leq 2, x, y \geq 0$

/ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা/

ক. $a, b \in \mathbb{R}$ হলে প্রমাণ কর $|a + b| \leq |a| + |b|$

খ. যদি $\sqrt[3]{a + ib} = x + iy$ হয় তাহলে দেখাও যে,

$$\frac{a}{x} - \frac{b}{y} = -2(x^2 + y^2)$$

গ. দৃশ্যকল-০২ এর বর্ণিত অসমতাগুলোর লেখের সাহায্যে $z = 2y - x$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

25. দৃশ্যকল-১: $f(x) = |x - 3|$

দৃশ্যকল-২: $4x + y \geq 16, 4x + 7y \geq 40, x, y \geq 0$

/অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. $-2\sqrt{3} + 2i$ কে পোলার আকারে প্রকাশ কর।

খ. $f(x) < \frac{1}{5}$ হলে দেখাও যে, $f(x^2 - 6) < \frac{31}{25}$

গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে লেখচিত্রের সাহায্যে

$$z = 4x + 2y \text{ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।}$$

26. (i) $(1 + x)^n = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$

(ii) $x + y \leq 7, 2x + 5y \leq 20, x, y \geq 0$

/অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. $-1 \leq 2x - 3 \leq 5$ অসমতাটিকে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. (ii) এর শর্তগুলি ব্যবহার করে স্থিতিতের সাহায্যে $F = 3x + 4y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

গ. (i) থেকে প্রমাণ কর যে, $(a_0 - a_2 + a_4 - \dots)^2 + (a_1 - a_3 + a_5 - \dots)^2 = a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_n = 2^n$

27. $z = 3x + 4y$

সীমাবদ্ধতাসমূহ: $x \leq 2y + 2, x \geq 6 - 2y, y \leq x, x \leq 6$

/রংপুর ক্যাডেট কলেজ, রংপুর | অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. যদি $y = 1$ এবং $|z| < 1$ হয়, তবে x এর সীমা নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকের প্রদত্ত সীমাবদ্ধতা সমূহের আলোকে অভিস্ত ফাংশন z এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

গ. যদি $x = 1, y = \sqrt{-1}$ এবং $\frac{z}{\bar{z}} = A + iB$ হয়, তবে $A - iB$ এর আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।

28. $f(x) = |1 - 4x|$ একটি পরমমান ফাংশন।

/অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমস্যার/

ক. $-2 < 3 - x < 8$ কে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. সমাধান করে সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও:

$$\frac{1}{f(x)} \geq 3, \text{ যেখানে, } x \neq \frac{1}{4}$$

গ. $f\left(\frac{1}{2}\right)$ এর ঘনমূলগুলি নির্ণয় কর।

৫৩২ উচ্চতর গণিত বিতীয় পত্র

২৯. $P(x) = x^2 + rx - s$

/ইলি ক্লেজ চাকা | অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. দেখাও যে, $(-1 + \sqrt{-3})^8 + (-1 - \sqrt{-3})^8 = -256$

খ. $P(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল অপরাটির বর্ণনা

সমান হয় তাহলে প্রমাণ কর যে, $r^3 + s^2 + 3rs - s = 0$

গ. $x^2 P(x) - 10x + 4 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $1 + i$ হলে অন্য মূলগুলি নির্ণয় কর যখন $r = -5$ এবং $s = -10$

৩০. দৃশ্যকল্প-১: $z = x + iy$, $z_1 = a + ib$ দুইটি জটিল সংখ্যা।

দৃশ্যকল্প-২: $x^2 - 2x - 5 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β এবং $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় γ, δ

/সরকারি আঙ্গিকৃত হক কলেজ, কল্পনা | অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. $i + i^2 + i^3 + \dots + i^{23}$ এর মান কত? যেখানে $i = \sqrt{-1}$

খ. $\sqrt[3]{z_1} = z$ হলে দেখাও যে, $\sqrt[3]{|z_1|} = |z|$

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে $\alpha : \beta = \gamma : \delta$ হলে দেখাও যে, $5b^2 + 4ac = 0$

৩১. $x^2 - 2ax + b = 0 \dots \dots \text{(i)}$

$x^2 - cx + d = 0 \dots \dots \text{(ii)}$

(i) এর একটি মূল (ii) এর একটি মূলের অর্ধেক এবং

$Z_1 = i - \sqrt{3}$ । /অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. \bar{Z}_1 এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।

খ. Z_1 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

গ. প্রমাণ কর যে, $(4ad - 4bc)(c - 4a) = (d - 4b)^2$

৩২. উদ্দীপক-১: $x^3 + \alpha x^2 + \beta x - \gamma = 0$ সমীকরণের মূলগুলো u, v, w

উদ্দীপক-২: $x^2 - bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β

/অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. এককের জটিল ঘনমূল ω হলে,

$$\left(\frac{-4 + \sqrt{-48}}{4}\right)^4 + \left(\frac{-4 - \sqrt{-48}}{4}\right)^4 \text{ এর মান নির্ণয় কর।}$$

খ. উদ্দীপক-১: ব্যবহার করে $\frac{1}{u^2v^2} + \frac{1}{v^2w^2} + \frac{1}{u^2w^2}$ এর মান নির্ণয় কর।

গ. উদ্দীপক-২: ব্যবহার করে $ca(x^2 + 1) - (ab^2 - 2ac)x = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

৩৩. দৃশ্যকল্প-১: $x^2 + px + q = 0$ এবং $x^2 + qx + p = 0$ দুইটি দ্বিঘাত সমীকরণ।

দৃশ্যকল্প-২: $P = a + b\omega + c\omega^2$, $Q = a\omega + b + c\omega^2$, $R = a\omega + b\omega^2 + c$; যেখানে (i) এককের কাল্পনিক ঘনমূল।

/রাজকৌ উচ্চ মডেল কলেজ, চাকা | অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. $x^3 - px^2 + qx - r = 0$ সমীকরণের মূলগুলি a, b, c হলে, $\sum \frac{1}{a^2b^2}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. যদি দৃশ্যকল্প-১ এর সমীকরণ দুইটির একটি সাধারণ মূল থাকে, তাহলে দেখাও যে, তাদের অপর দুইটি মূল $x^2 + x + pq = 0$ সমীকরণের মূল হবে।

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে যদি $P^2 + Q^2 + R^2 = 0$ হয়, তবে দেখাও যে, $a = c$ অথবা, $b = \frac{1}{2}(a + c)$

৩৪. দৃশ্যকল্প-১: $p = 4x + 6y$, $Q = 10x + 6y$; $x, y \in \mathbb{R}$

দৃশ্যকল্প-২: $cx^2 + bx + a = 0$

/অধ্যায় ২, ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. এককের কাল্পনিক ঘনমূল ω হলে

$$\left(\frac{1 + \omega - \omega^2}{2}\right)^9 + \left(\frac{1 + \omega^2 - \omega}{2}\right)^9 \text{ এর মান কত?}$$

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে $P \leq 12$, $Q \geq 15$ এবং

$x, y \geq 0$ হলে $z = 2x - 4y$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

গ. $ax^2 + bx + c = 0$ এর একটি মূল দৃশ্যকল্প-২ এর একটি মূলের দ্বিগুণ হলে প্রমাণ কর যে,

$$(2a + c)^2 = 2b^2 \text{ অথবা } 2a = c$$

৩৫. $z = x + iy$ একটি জটিল সংখ্যা।

$x^2 - px + 6 = 0$, $x^2 - 6x - 16 = 0$ দুইটি দ্বিঘাত সমীকরণ। /অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. $|z + 3| = 4$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $(\alpha + \beta)$ এবং $(\alpha - \beta)$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি গঠন কর।

গ. উদ্দীপকের দ্বিঘাত সমীকরণের একটি সাধারণ মূল থাকলে p এর মান নির্ণয় কর।

৩৬. $P(x) = \frac{1}{x-a} + \frac{1}{x-b} + \frac{1}{x-c}$; $a, b, c \in \mathbb{R}$

$$p + iq = \frac{2}{3 + \cos\theta + i\sin\theta} \quad /অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সময়ে/$$

ক. $3x^2 + 2x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

খ. দেখাও যে, $P(x) = 0$ সমীকরণের মূলগুলি সর্বদা বাস্তব হবে এবং $a = b = c$ না হলে মূলগুলি সমান হতে পারে না।

গ. প্রমাণ কর যে, $2(p^2 + q^2) = 3p - 1$

৩৭. দৃশ্যকল্প-১: $\sqrt{p + iq} = m + in$

দৃশ্যকল্প-২: $27x^2 + 6x - (a + 2) = 0$

/বৈরাপ্তি ন-র মাহসদ পাবলিক কলেজ, চাকা | অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. দুইটি মূলের যোগফল শূন্য হলে $4x^3 + 16x^2 - 9x - 36 = 0$ সমীকরণটি সমাধান কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে প্রমাণ কর যে, $\frac{p}{m} + \frac{q}{n} = 4(m^2 - n^2)$ ।

গ. দৃশ্যকল্প-২ এ প্রদত্ত সমীকরণটির একটি মূল অপরাটির বর্ণের সমান হলে a এর মান নির্ণয় কর।

৩৮. দৃশ্যকল্প-১: $f(x) = |2x - 7|$

দৃশ্যকল্প-২: $\phi(x) = x^2 - 5x + 6$ /অধ্যায় ১, ৩ ও ৪ এর সময়ে/

ক. $\frac{7-i}{3+i}$ এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।

খ. সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও

$$: \frac{1}{f(x)} > 2; \text{ যখন } x \neq \frac{7}{2}$$

গ. $\phi(x) = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে α^3 ও β^3 মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।

39. $P = mx^2 + nx + n$ যেখানে m এবং n ধুবক।
 /অধ্যায় ১ ও ৪ এর সমন্বয়ে/
 ক. $x = |-1 - 8| + |3 - 1|$ হলে P নির্ণয় কর।
 খ. $m = 1$ এবং $n = 6$ হলে $P \leq 0$ অসমতাটির সমাধান কর এবং সংখ্যারেখায় দেখাও।
 গ. $P = 0$ সমীকরণের মূলসম্ময়ের অনুপাত $a : b$ হলে প্রমাণ কর যে, $\sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{n}{m}} = 0$
40. $f(x) = px^2 + qx - p$ যেখানে x একটি চলক।
 /অধ্যায় ১ ও ৪ এর সমন্বয়ে/
 ক. $\{x \in \mathbb{R} : -5 < x < 3\}$ এর সুপ্রিমাম নির্ণয় কর।
 খ. $p = 2$ এবং $q = 3$ হলে $f(x) < 0$ অসমতাটিকে সংখ্যা রেখায় উপস্থাপন কর।
 গ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্ময় α ও β হলে $p\alpha + q$ এবং $p\beta + q$ মূলসম্ময় দ্বারা গঠিত সমীকরণ নির্ণয় কর।
41. দৃশ্যকল্প-১: a ও b বাস্তব সংখ্যা এবং $a^2 + b^2 = 1$
 দৃশ্যকল্প-২: $27x^2 + 6x - p - 2 = 0$
 /অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে/
 ক. $ab = 1$ হলে দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে $(a - b)^2$ এর মান নির্ণয় কর।
 খ. দৃশ্যকল্প-২ এ বর্ণিত সমীকরণের একটি মূল অপরাদিত বর্গ হলে p নির্ণয় কর।
 গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে দেখাও যে, x -এর একটি বাস্তব মান $\frac{1 - ix}{1 + ix} = a - ib$ সমীকরণকে সিদ্ধ করে।
42. $2x^3 - 9x^2 + 14x - 5 = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ যার
 একটি মূল $\alpha = 2 + i$
 /অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে/
 ক. α এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।
 খ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ত্রিঘাত সমীকরণটির সমাধান কর।
 গ. α এর ঘনমূল $x + iy$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $4(x^2 - y^2) = \frac{2}{x} + \frac{1}{y}$
43. $|x - 5| - 2x > 4 \dots \dots \text{(i)}$
 $4x^3 - 24x^2 + 23x + 18 = 0 \dots \dots \text{(ii)}$
 /অধ্যায় ১ ও ৪ এর সমন্বয়ে/
 ক. $-7 < x < -1$ কে পরমমানের সাহায্যে প্রকাশ কর।
 খ. (i) অসমতাটির সমাধান সেট নির্ণয় কর।
 গ. (ii) সমীকরণের মূলগুলি সমান্তর শ্রেণিভুক্ত হলে, সমীকরণটি সমাধান কর।
44. $z_1 = 1 + i\sqrt{3}$, $z_2 = \sqrt{3} - i$.
 /অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে/
 ক. দেখাও যে, $(1 - i)^{-2} - (1 + i)^{-2} = i$
 খ. কোনো একটি দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল z_1 হলে সমীকরণটি নির্ণয় কর।
 গ. দেখাও যে, $\arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = \arg z_1 - \arg z_2$

45. (i) $3x_1 + x_2 \leq 600$
 $x_1 + x_2 \leq 300$
 $x_1 - x_2 \leq 100$
 $x_1, x_2 \geq 0$
 (ii) $f\left(\frac{1+x}{1-x}\right) = \frac{2}{1-x}$
 /চৌম্বক কলেজ, চৌম্বক | অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমন্বয়ে/
 ক. $(a - 2b)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে $a^6 b^7$ এর সহগ নির্ণয় কর।
 খ. উদ্দীপক অনুসারে $200x_1 + 120x_2$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।
 গ. উদ্দীপক অনুসারে $\frac{f(x^3) + 1}{f(x) + 1} - 5 > -4$
 অসমতাটি সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যা রেখায় দেখাও।
46. দৃশ্যকল্প-১: যোগাণীয় অসমতাগুলি হলো:
 $x + y \leq 7$, $2x + 5y \leq 20$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
 দৃশ্যকল্প-২: $P = \left(x - \frac{1}{x}\right)^{2n}$.
 /অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমন্বয়ে/
 ক. $a, b \in \mathbb{R}$ হলে প্রমাণ কর যে, $|a - b| \geq ||a| - |b||$.
 খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে সৈকিক পদ্ধতিতে $z = 3x + 4y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।
 গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, P এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots \dots (2n-1)}{n!} (-2)^n$
47. $P(x) = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots \dots \infty$
 /অধ্যায় ৩ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $z_1 = 4 + 9i$ এবং $z_2 = -12 - 6i$ হলে $\sqrt{3z_1 + z_2}$ এর মান নির্ণয় কর।
 খ. দেখাও যে, $\{P(x)\}^{-12}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদের সহগ, $\{P(x)\}^{-11}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ দুইটির সহগ দুইটির যোগফলের সমান।
 গ. দেখাও যে, $\{P(x)\}^{\frac{1}{2}}$ এর বিস্তৃতিতে x^r এর সহগ $(-1)^r \frac{1}{4^r} \cdot \frac{(2r)!}{(r!)^2}$
48. দৃশ্যকল্প-১: $P = \left\{ x^2 - 2(\omega + \omega^2) + \frac{1}{x^2} \right\}^6$
 দৃশ্যকল্প-২: $x^2 + (5 - 2i)x + 2(7 - i) = 0$
 /অধ্যায় ৩, ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $(1 - 2x)^{\frac{1}{2}}$ এর ৪থ পদ পর্যন্ত বিস্তৃতি নির্ণয় কর।
 খ. P এর বিস্তৃতিতে ধুবক পদের মান নির্ণয় কর।
 গ. দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লিখিত সমীকরণের মূল নির্ণয় কর।
49. দেওয়া আছে, $P = (a + 3x)^n$, $Q = \frac{x}{(1 - ax)(1 - bx)}$.
 /সেট যোসেক উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা | অধ্যায় ১ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $|x - 1| < \frac{1}{5}$ হলে দেখাও যে, $|x^2 - 1| < \frac{11}{25}$
 খ. P -এর বিস্তৃতিতে প্রথম তিনটি পদ যথাক্রমে b , $\frac{21}{2} bx$ এবং $\frac{189}{4} bx^2$ হলে a, b, n এর মান নির্ণয় কর।
 গ. Q -এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয় কর।

৫৩৪ উচ্চতর গণিত ছিতীয় পত্র

50. $Q = ax^2 + bx + c$. /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. $Q = 0$ সমীকরণের মূলভয় α ও β হলে, $\alpha + \frac{1}{\beta}$ এবং $\beta + \frac{1}{\alpha}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণের সমীকরণ নির্ণয় কর।
- খ. $Q = 0$ এর একটি মূল $cx^2 + bx + a = 0$ সমীকরণের একটি মূলের দ্বিগুণ হলে প্রমাণ কর যে, $2a = c$ অথবা $(2a+c)^2 = 2b^2$.
- গ. $a = 2, b = 0, c = \frac{k}{x^3}$ এবং Q^{10} এর বিস্তৃতির x^5 এবং x^{15} এর সহগ সমান হলে k এর অশৃঙ্খ মান নির্ণয় কর।
51. $P(x) = 1 - 5x + 6x^2$ একটি বহুপদী। $P(x) = 0$ বহুপদী সমীকরণটির মূলভয় α ও β .
/আনন্দজী ক্লাসিস্টেট কলেজ, ঢাকা | অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. k এর মান কত হলে $(k-1)x^2 - (k+2)x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো বাস্তব এবং সমান হবে?
- খ. $\alpha + \frac{1}{\beta}$ ও $\beta + \frac{1}{\alpha}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি নির্ণয় কর।
- গ. $\{P(x)\}^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয় কর।
52. দৃশ্যকল্প-I: $(p - 3x)^k$ একটি দ্বিপদী রাশি।
দৃশ্যকল্প-II: $a^2x^2 + 6abx + ac + 8b^2 = 0$ সমীকরণের মূলভয় সমান। /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. দৃশ্যকল্প-I: এ বর্ণিত রাশিটির বিস্তৃতি থেকে মধ্যপদটি নির্ণয় কর। যখন $p = \frac{1}{3x}$ এবং $k = 16$
- খ. দৃশ্যকল্প-II: এর আলোকে দেখাও যে, $ac(x+1)^2 = 4b^2x$ সমীকরণের মূলভয়ও সমান হবে।
- গ. দৃশ্যকল্প-I এ $p = 1$ ও $k = -\frac{1}{2}$ হলে দেখাও যে, রাশিটির বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ $\frac{(2n)!}{(n!)^2} \left(\frac{3}{4}\right)^n$
53. $f(x) = ax^2 + bx + c$ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ।
/অধ্যায় ৩, ৪ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. $11\sqrt{-1}$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।
- খ. $a = 1, b = -2p, c = p^2 - r^2$ ও $f(x) = 0$ এর দুটি মূল α, β হলে $\alpha + \beta$ ও $\alpha - \beta$ ($\alpha > \beta$), মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।
- গ. $a = 4, b = -\frac{4}{5x}, c = \frac{1}{25x^2}$ হলে $\{f(x)\}^7$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদের মান নির্ণয় কর।
54. দৃশ্যকল্প-১: অভীষ্ট ফাংশন $Z = 2x + y$
শর্তসমূহ: $x + 2y \leq 10, x - 2y \leq 10, x + y \leq 6$
 $x - y \leq 2, x, y \geq 0$
- দৃশ্যকল্প-২: $f(x) = \left(2x^2 + \frac{c}{x}\right)^{10}$ /নীলকামারী সরকারি কলেজ, নীলকামারী | অধ্যায় ১, ২ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. প্রমাণ কর যে, $|x - y| \geq ||x| - |y||$ যেখানে $x, y \in \mathbb{R}$.
- খ. $f(x)$ এর বিস্তৃতিতে x^8 এবং x^5 এর সহগ দুইটি পরম্পর সমান হলে c এর মান নির্ণয় কর।
- গ. লেখচিত্রের সাহায্যে Z এর সর্বোচ্চকরণ কর।
55. $f(x) = 1 - 9x + 20x^2$. /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. x^{-18} এর সহগ $\left(x^3 - \frac{1}{x}\right)^{15}$ এর বিস্তৃতিতে নির্ণয় কর।
- খ. যদি $f(x) = 0$ সমীকরণের মূল α ও β হয়, তবে $(\alpha + \beta)^2$ এবং $(\alpha - \beta)^2$ মূলবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ নির্ণয় কর।
- গ. $\frac{x}{f(x)}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয় কর।
56. $f(x) = 4x^2 - 6x + 1$. /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. $\left(2x - \frac{1}{4x^2}\right)^{12}$ এর 6 তম পদ নির্ণয় করো।
- খ. $g(x) = f(x) - 4x^2$ হয় তবে দেখাও যে, $\{g(x)\}^{-\frac{1}{2}}$ এর বিস্তৃতিতে $(r+1)$ তম পদের সহগ $\frac{(2r)!}{(r!)^2} \left(\frac{3}{2}\right)^r$.
- গ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলভয় α, β হলে, এমন একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূলভয় $\alpha^2 + \frac{1}{\beta^2}, \beta^2 + \frac{1}{\alpha^2}$ হবে।
57. $(1+p)^n$. /অধ্যায় ৩ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. $z_1 = 2 + i$ এবং $z_2 = 3 - i$ হলে, $z_1 z_2$ এর মডুলাস নির্ণয় কর।
- খ. উদ্বীপক রাশির বিস্তৃতিতে ডিস্টি ক্রমিক পদের সহগের অনুপাত $1 : 9 : 51$ হলে, n এর মান নির্ণয় কর।
- গ. $p = -6x$ এবং $n = -\frac{1}{2}$ হলে, উদ্বীপক রাশির $(r+1)$ তম পদের সহগ নির্ণয় কর।
58. $\left(x^2 + \frac{1}{x^2} - 2\right)^p$ একটি দ্বিপদী রাশি।
/অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. α এর মান কত হলে $\alpha x^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি বাস্তব ও অসমান হবে?
- খ. উদ্বীপকের রাশিটির মধ্যপদ নির্ণয় কর।
- গ. $p = -\frac{1}{4}$ হলে, দেখাও যে, উদ্বীপকের রাশিটির $(n+1)$ তম পদ $\frac{(2n)!}{(n!)^2 2^{2n} \cdot x^{\frac{4n+1}{2}}}$
59. $z = 3x + 4y$
সীমাবদ্ধতাসমূহ: $x + y \leq 7, 2x + 5y \leq 20$ এবং $x \geq 0, y \geq 0$
/কর্তব্যাজার সরকারি কলেজ, কর্তব্যাজার | অধ্যায় ১, ২ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. উপসেট $S = \{x : 3x^2 - 16x + 5 < 0\}$ এর সুপ্রিমাম এবং ইনফিমাম বের কর।
- খ. $y = \frac{1}{5x}$ হলে, Z^{10} এর বিস্তৃতিতে x মুক্ত পদটি বের কর এবং এর মান নির্ণয় কর।
- গ. উদ্বীপকে উল্লেখিত সীমাবদ্ধতার সাপেক্ষে অভীষ্ট ফাংশন z এর সর্বোচ্চ মান বের কর।
60. $f(x) = \left(2x - \frac{1}{4x^2}\right)^{12}$ একটি দ্বিপদী রাশির ফাংশন।
/অধ্যায় ৩, ৪ ও ৫ এর সমস্যা/
- ক. $\sqrt[6]{f\left(\frac{i}{2}\right)}$ এর আর্গামেন্ট নির্ণয় কর।
- খ. x^{-18} এর সহগ নির্ণয় কর।
- গ. $\sqrt[12]{f(x)} = 1 + \frac{1}{x}$ সমীকরণের মূলত্বয় α, β ও γ হলে $\sum \alpha^3$ এর মান নির্ণয় কর।

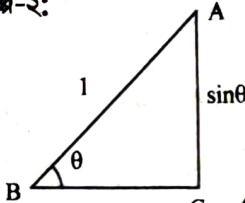
61. $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$ যেখানে x হল একটি চলক।
 /অধ্যায় ১, ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্মত প্রকৃতি নির্ণয় কর।
 খ. $f(x) < 0$ অসমতাটির সমাধান সংখ্যারেখায় দেখাও।
 গ. প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{f(x)}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ
 $2^{n+1} - 1$.
62. $f(x) = x^2 - ax + b$ যেখানে x হলো চলক এবং a, b
 ধুবক।
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $f(x) = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণটির পৃথায়ক নির্ণয় করো।
 খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্মত অন্তর। হলে দেখাও
 যে, $a^2 + 4b^2 = (1 + 2b)^2$
 গ. $a = \frac{5}{6}$ এবং $b = \frac{1}{6}$ হলে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{6f(x)}$ এর
 বিস্তৃতিতে x^r এর সহগ $3^{r+1} - 2^{r+1}$.
63. $f(x) = 1 - 7x + 12x^2$
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $f(x) = 0$ এর মূলসম্মত প্রকৃতি নির্ণয় করো।
 খ. $f(x) = 0$ সমীকরণটির মূলসম্মত α, β হলে $\alpha + \beta^{-1}$
 এবং $\beta + \alpha^{-1}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় করো।
 গ. $\frac{1}{f(x)}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয় করো।
64. $g(x) = (a + 3x)^m$, $m \in \mathbb{N}$
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $m = 4$ হলে $g(x)$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ নির্ণয় করো।
 খ. $m = 2$ এর জন্য $g(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্মত
 একটি অপরাটির বর্গের সমান হলে দেখাও যে,
 $a^2 + 6a + 9 = 0$
 গ. $g(x)$ এর বিস্তৃতিতে ১ম তিনটি পদ যথাক্রমে 128,
 $1344x, 6048x^2$ হলে, a ও m এর মান নির্ণয়
 করো।
65. (i) $x^2 - 2ax + a^2 = b^2$ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ।
 (ii) $(1+x)^{24}$ একটি বীজগাণিতিক রাশি।
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. (ii) এর রাশিটির বিস্তৃতিতে মধ্যপদ নির্ণয় কর।
 খ. এমন একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূল দুইটি
 (i) নং সমীকরণের মূল দুইটির সমষ্টি এবং
 অন্তরফলের পরম মান হবে।
 গ. (ii) এর রাশিটির বিস্তৃতিতে দুইটি ত্রৈমিক পদ নির্ণয়
 কর যাদের সহগের অনুপাত 1 : 4
66. (i) $27x^2 + 6x - (p+2) = 0$
 (ii) $y = 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots$
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $p=1$ হলে, (i) নং সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয়
 করো।
 খ. (ii) নং থেকে দেখাও যে,
 $x = \frac{1}{2}y - \frac{3}{8}y^2 + \frac{5}{16}y^3 - \dots$
 গ. (i) নং এর একটি মূল অপরাটির বর্গের সমান হলে p
 এর মান কত?
67. দৃশ্যকল-১: $f(x) = (1+x)^{-1}$ একটি ফাংশন।
 দৃশ্যকল-২: $2bx^2 + 2(a+b)x + 3a = 2b$ একটি দ্বিঘাত
 সমীকরণ।
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/

- ক. x এর মান কত হলে $\sqrt[3]{f\left(\frac{5x}{8}\right)}$ রাশিটির বিস্তৃতি
 বৈধ হবে?
 খ. $x f(-4x) f(-5x)$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয়
 করো।
 গ. দৃশ্যকল-২ এর সমীকরণটির একটি মূল অপরাটির
 দ্বিগুণ হলে, প্রমাণ কর যে, $a = 2b$ অথবা
 $4a = 11b$.
68. $f(x) = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) একটি দ্বিঘাত ফাংশন এবং
 $\left(2x^3 - \frac{1}{x}\right)^{12}$ একটি দ্বিপদী রাশি।
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $a = 1, b = -2$ ও $c = 5$ হলে $f(x)$ এর ন্যূনতম
 মান নির্ণয় কর।
 খ. দ্বিপদী রাশিটির বিস্তৃতিতে x বর্তিত পদের মান নির্ণয়
 করো।
 গ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্মত α ও α^2 হলে প্রমাণ
 কর যে, $c(a-b)^3 = a(c-b)^3$.
69. $f(x) = 1 - x + x^2$
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $f(x) = 0$ সমীকরণটির মূলের প্রকৃতি নির্ণয় করো।
 খ. $f(x) = 0$ এর মূলসম্মত α ও β হলে, $\frac{\alpha}{\beta^2}$ ও $\frac{\beta}{\alpha^2}$
 মূলবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ নির্ণয় করো।
 গ. $\frac{1}{f(x)}$ এর বিস্তৃতিতে x^{13} এর সহগ নির্ণয় করো।
70. $f(x) = (1+x+x^3)^n$, $n \in \mathbb{N}$
 /অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $(1-x^2)^6$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ নির্ণয় করো।
 খ. $n = 1$ এর জন্য $f(x) = 0$ সমীকরণের মূল তিনটি $a,$
 b ও c হলে, $\sum a^2 b$ নির্ণয় করো।
 গ. $n = 9$ হলে, $f(x)$ এর বিস্তৃতিতে x^5 এর সহগ নির্ণয়
 করো।
71. $f(x) = 1 + 3x, g(x) = 1 - 2x$
 /অধ্যায় ১ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. $|f(x)| \leq \frac{1}{2}$ এর সমাধান সেট নির্ণয় কর।
 খ. $\{f(x)\}^{\frac{1}{2}} \{g(x)\}^{-\frac{1}{3}}$ কে x এর উর্ধ্বক্রমিক ধারায় তৃতীয়
 পদ পর্যন্ত বিস্তৃত কর।
 গ. সংখ্যারেখার সাহায্যে $|f(x)| \leq |g(x)|$ অসমতার
 সমাধান নির্ণয় কর।
72. $f(x) = 5x^2 + 6x - 1$
 /অধ্যায় ১ ও ৫ এর সমন্বয়ে/
 ক. যদি $(1+x)^{20}$ এর বিস্তৃতিতে x^r এর সহগ x^{r-1} এর
 সহগের দ্বিগুণ হয়, তাহলে r এর মান নির্ণয় কর।
 খ. $f(x) + 2 < 0$ অসমতাকে পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে
 প্রকাশ কর।
 গ. $g(x) = 5x^2 - f(x)$ হলে দেখাও যে, $\{g(x)\}^{-\frac{1}{2}}$ এর
 বিস্তৃতিতে $(r+1)$ তম পদের সহগ $\frac{(2r)!}{(r!)^2} \left(\frac{3}{2}\right)^r$.

৫৩৬ উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র

৭৩. দৃশ্যকর্ণ-১: $z = x + iy$ একটি জটিল সংখ্যা।

দৃশ্যকর্ণ-২:



(অধ্যায় ১, ৩ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

- ক. $\left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{10}, \dots \right\}$ সেটের ইনকিয়াম নির্ণয় কর?
- খ. $|z - 8| + |z + 8| = 20$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চার পথ নির্ণয় কর।
- গ. যদি $\sqrt{3} \cdot BC + AC = 1$ হয় তবে $-2\pi < \theta < 2\pi$ সীমার মধ্যে θ এর মানগুলো বের কর।

৭৪. (i) $z = x + iy$, $z_1 = 10 + 6i$
(ii) $Q(\theta) = \cos\theta$ (অধ্যায় ১, ৩ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

ক. পরমমান চিহ্ন ব্যতিত প্রকাশ কর: $|x - 2| < 5$.

খ. $z_2 = 4 + 6i$ এবং $\arg\left(\frac{z - z_1}{z - z_2}\right) = \frac{\pi}{4}$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $x^2 + y^2 - 14x - 18y + 112 = 0$

গ. সমাধান কর: $\sqrt{3} Q(A) + Q\left(\frac{\pi}{2} - A\right) = 1$,
যখন $-2\pi < A < 2\pi$.

৭৫. $f(x) = x^3 + 3x + 1$ এবং $g(x) = \tan^{-1} x$ দুইটি ফাংশন।
(অধ্যায় ৩, ৪ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

ক. $-1 + i\sqrt{3}$ কে পোলার আকারে প্রকাশ কর।

খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূল তিনটি α, β, γ হলে $\frac{1-\alpha}{\alpha}$,
 $\frac{1-\beta}{\beta}$ এর $\frac{1-\gamma}{\gamma}$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ বের কর।

গ. $p = \operatorname{cosec}(g(x)) - \tan\left(\frac{\pi}{2} - g(x)\right)$ হলে দেখাও
যে, $2g(p) = g(x)$

৭৬. $f(x) = \sin x$, $g(x) = x - 5$ (অধ্যায় ১ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

ক. $\theta = \operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{\left(\frac{x^2}{y^2} + p\right)}$ হলে p এর মান নির্ণয় করো।

খ. উদ্দীপকের আলোকে $f(\pi \cos\theta) = f\left(\frac{\pi}{2} \pm (\pi \sin\theta)\right)$
হলে দেখাও যে, $\theta = \pm \frac{\pi}{4} + \cos^{-1} \frac{1}{2\sqrt{2}}$

গ. $\frac{1}{|4x + 7 + g(x)|} > \frac{1}{9}$ এবং $x \neq -\frac{2}{5}$ অসমতার সমাধান
সেট নির্ণয় করো এবং সংখ্যারেখায় দেখাও।

৭৭. $f(x) = x + 1$ (অধ্যায় ১ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

ক. দেখাও যে, $\sin \cos^{-1} \tan \sec^{-1} x = \sqrt{2 - x^2}$

খ. সমাধান কর: $|f(x)| + |f(x - 2)| \leq 5$ যেখানে $x \in \mathbb{R}$

গ. প্রমাণ কর যে, $\cos^{-1} f\left(\frac{1}{\sqrt{5}} - 1\right) - \frac{1}{2} \sin^{-1}$

$$f\left(\frac{-2}{5}\right) + \tan^{-1} f\left(\frac{-2}{3}\right) = \tan^{-1} f(1)$$

৭৮. $f(x) = \sin x$, $Q = \cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{5} + \tan^{-1} \frac{1}{3}$

$$\text{এবং } P = \left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^n + \left(\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}\right)^n.$$

(বাইজটিক উচ্চরা মডেল কলেজ চাকা) অধ্যায় ৩ ও ৭ এর সমন্বয়ে।
ক. প্রদত্ত দৃশ্যকর্ণ অনুসারে সাধারণ সমাধান কর:

$$\sqrt{3} f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + f(\theta) = 1.$$

খ. প্রদত্ত দৃশ্যকর্ণ ব্যবহার করে প্রমাণ কর যে,

$$Q = \operatorname{cosec}^{-1} \frac{\sqrt{5}}{2}.$$

গ. দৃশ্যকর্ণের সাহায্য নিয়ে প্রমাণ কর:

$$P = \begin{cases} 2, \text{ যখন } n, 3 \text{ এর গুণিতক পূর্ণসংখ্যা} \\ -1, \text{ যখন } n, \text{ অপর যে কোন পূর্ণসংখ্যা} \end{cases}$$

৭৯. $ax^3 + 3bx^2 + 3cx + d = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ এবং
 $2x^2 + 3x - 2 = 0$ একটি দ্বিঘাত সমীকরণ।
(অধ্যায় ৫ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

ক. $\sin \cot^{-1} \tan \cos^{-1} \frac{4}{5}$ এর মান নির্ণয় করো।

খ. কী শর্তে ত্রিঘাত সমীকরণটির মূলগুলো গুণোভ্র
প্রগমনে থাকবে?

গ. $x = \sin\theta$ হলে, প্রাপ্ত দ্বিঘাত ত্রিকোণমিতিক সমীকরণটি
সমাধান কর, যখন $0 \leq \theta \leq 2\pi$ ।

৮০. উদ্দীপক-১: $4(\sin^2 \theta + \cos \theta) = 5$

উদ্দীপক-২: $(x + a)^n = x^n + nx^{n-1}a + \frac{n(n-1)}{2!} x^{n-2}a^2 +$
 $\dots + a^n$ (অধ্যায় ৫ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

ক. সমাধান কর: $2\tan^{-1} x = \sin^{-1} \frac{2a}{1+a^2} + \cos^{-1} \frac{1-b^2}{1+b^2}$

খ. উদ্দীপক-১ এর সমীকরণটি $-2\pi < \theta < 2\pi$
ব্যবধিতে সমাধান কর।

গ. বিস্তৃতির প্রথম তিনটি পদ 729, 7290 এবং 30375
হলে, a এর মান নির্ণয় কর।

৮১. (i) $4x + y \geq 2$ (ii) $f(x) = \tan^{-1} \frac{1}{x}$

(অধ্যায় ১ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

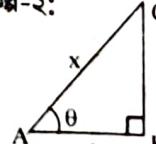
ক. $\sec^2(\tan^{-1} 3) + \operatorname{cosec}^2(\cos^{-1} 5)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. অসমতাটির সমাধান সেটের লেখচিত্র অঙ্কন কর।

গ. দেখাও যে, $\cos\{2f(7)\} = \sin\{4f(2)\}$

৮২. দৃশ্যকর্ণ-১: $h(x) = px^2 + qx + 1$ এবং $g(x) = qx^2 + px + 1$

দৃশ্যকর্ণ-২:



(অধ্যায় ৪ ও ৭ এর সমন্বয়ে)

ক. $\tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{3}$ এর মানকে ডিগ্রীতে প্রকাশ কর।

খ. $h(x) = 0$ এবং $g(x) = 0$ সমীকরণদ্঵য়ের একটি
সাধারণ মূল থাকলে অপর মূলহ্য বিশিষ্ট সমীকরণটি
নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ণ-২ হতে $f(\theta) = \frac{x}{y}$ হলে $0^\circ < \theta < 180^\circ$

ব্যবধিতে $f(4\theta) - f(2\theta) = 2$ সমীকরণটির সমাধান
কর।

83. (i) $(b + 2x)^n$ একটি বীজগাণিতিক রাশি।

(ii) $f(x) = \tan^{-1}x$ একটি ফাংশন।

/অধ্যায় ৩, ৪ ও ৭ এর সমন্বয়ে।

ক. $1+i$ মূল বিশিষ্ট একটি হিয়াত সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. (i) এর রাশিটির বিস্তৃতিতে প্রথম তিনটি পদ

যথাক্রমে $a, \frac{10}{3}ax, \frac{40}{9}ax^2$ হলে b, a, n এর মান

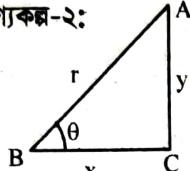
নির্ণয় কর।

গ. দেখাও যে, $2f(\cosec(\tan^{-1}x) - \tan(\cot^{-1}x)) = f(x)$

84. দৃশ্যকল-১: $p = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ ও $q = \frac{1}{2}$

$(-1 - \sqrt{-3})$ দুইটি জটিল সংখ্যা।

দৃশ্যকল-২:



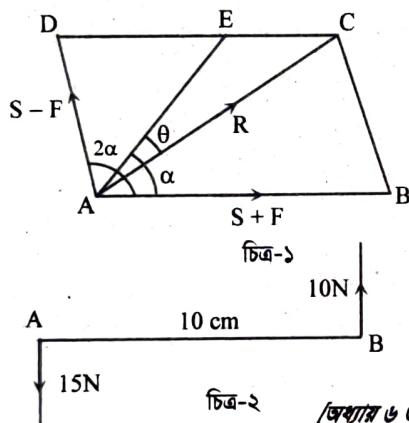
/অধ্যায় ৩ ও ৭ এর সমন্বয়ে।

ক. $\sin \tan^{-1} \cos \cot^{-1} \frac{4}{3}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দেখাও যে, $p^4 + p^2q^2 + q^4 = 0$

গ. যদি $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{2r}{x}$ হলে দেখাও যে, $\theta = \frac{\pi}{6}$ অথবা $\frac{5\pi}{6}$

85.



চিত্র-১

চিত্র-২

/অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে।

ক. $2x^2 + 3y^2 = 1$ উপর্যুক্তির উপকেন্দ্রস্থানের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

খ. চিত্র-১ এর ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে, $S \tan \theta = F \tan \alpha$.

গ. চিত্র-২ এর বল দুইটির সাথে সমপরিমাণ কত বল যোগ করলে নতুন লম্বি 5 cm দূরে সরে যাবে?

86. দৃশ্যকল-১: পরস্পর θ কোণে ক্রিয়াশীল P, Q মানের বলস্থানের লম্বির মান $(2\psi + 1)\sqrt{P^2 + Q^2}$, যখন তারা $\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$ কোণে ক্রিয়া করে, তখন লম্বির মান $(2\psi - 1)\sqrt{P^2 + Q^2}$ হয়।

দৃশ্যকল-২: একটি বস্তুর A ও B বিন্দুতে কার্যরত দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল P ও Q ($P > Q$) পরস্পর স্থান বিনিয় করলে লম্বির ক্রিয়া বিন্দু AB বরাবর d দূরত্বে সরে যাবে।

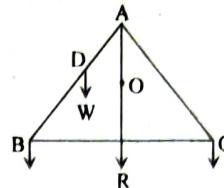
/অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে।

ক. $x^2 - 8x + 2y + 7 = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ থেকে প্রমাণ কর যে, $\psi = \frac{1 + \tan \theta}{1 - \tan \theta}$

গ. দৃশ্যকল-২ থেকে প্রমাণ কর যে, $d = \frac{P - Q}{P + Q} AB$

87.



$\triangle ABC$ এর পরিকেন্দ্র O এবং AB একটি মসৃণ তল যার D বিন্দুতে W ওজনের একটি বস্তু সম্বৰ্ধায় রয়েছে।

/অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে।

ক. $9x^2 - 7y^2 + 63 = 0$ অধিবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. P ও Q বলস্থান যথাক্রমে AB সমতলের দৈর্ঘ্য এবং ভূমির সমান্তরাল থেকে এককভাবে W ওজনের বস্তুকে ধরে রাখতে পারলে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{P^2} - \frac{1}{Q^2} = \frac{1}{W^2}$.

গ. প্রমাণ কর যে, B ও C বিন্দুতে ক্রিয়ারত R বলের সমান্তরাল অংশস্থানের অনুপাত $\sin 2B : \sin 2C$.

88. দৃশ্যকল-১: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র দুইটির দূরত্ব 16 এবং উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{2}$. অধিবৃত্তের অক্ষস্থানের অক্ষ বরাবর অবস্থিত।

দৃশ্যকল-২: একই অনুভূমিক রেখায় c একক দূরত্বে অবস্থিত দুইটি বিন্দুতে $(a + b)$ একক দীর্ঘ একটি সরু রশির প্রান্তস্থান বাঁধা আছে। অবাধে ঝুলানো W একক ওজন বিশিষ্ট একটি বস্তুকে বহন করে এমন একটি মসৃণ ওজনবিহীন আংটি ঐ রশির উপর দিয়ে গড়িয়ে চলাচল করতে পারে।

/অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে।

ক. দৃশ্যকল-১ এ বর্ণিত সমস্যাটি চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন কর।

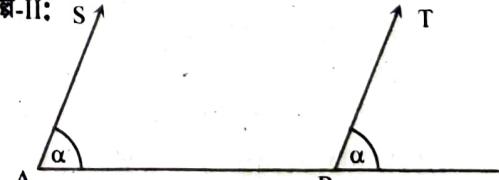
খ. দৃশ্যকল-১ এর তথ্যানুসারে অধিবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল-১ হতে দেখাও যে, রশির টান

$$= \frac{w(a+b)}{2\sqrt{(a+b)^2 - c^2}}$$

89. দৃশ্যকল-১: $y = ax^2 + bx + c$ পরাবৃত্তির শীর্ষ $(-2, 3)$ বিন্দুতে অবস্থিত এবং এটি $(0, 5)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে।

দৃশ্যকল-২: S



/অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে।

ক. AB বরাবর S ও T বলের অংশক নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ এর আলোকে a, b, c এর মান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল-২ হতে দেখাও যে, T এর স্থানে $\frac{S^2}{T}$ বসিয়ে, S এবং T পরস্পর স্থান বিনিয় করলে লম্বির ক্রিয়াবিন্দু অপরিবর্তিত থাকে।

৫৩৮ উচ্চতর গণিত ছিঠীয় পত্র

১০. (i) ABC ত্রিভুজের অন্তর্কেন্দ্র O তে P, Q, R মানের তিনটি বল যথাক্রমে OA, OB ও OC বরাবর ক্রিয়া করে।
(ii) (3, 4) উপকেন্দ্রবিশিষ্ট উপবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ

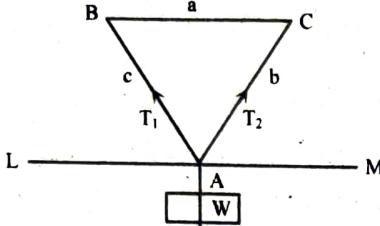
$$x + y - 2 = 0 \text{ এবং } \text{উৎকেন্দ্রিকতা } \frac{1}{3} \quad / \text{অধ্যায় } ৬ \text{ ও } ৮ \text{ এর সমস্যার/}$$

ক. একজন বাস্তি কোন স্থানে যাওয়ার সময় ঘটায় 4 মাইল বেগে যায় এবং আসার সময় 5 মাইল বেগে ফিরে আসে। তার গড় গতিবেগ কত?

খ. (i) এ উচ্চীতিত বলগুলো সাম্যাবস্থায় থাকলে, প্রমাণ কর যে, $P : Q : R = \cos \frac{A}{2} : \cos \frac{B}{2} : \cos \frac{C}{2}$

গ. (ii) এর আলোকে উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর
এবং এর উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ও নির্ণয় কর।

১১.



$ABC = \Delta$, $BC = a$, $CA = b$, $AB = c$ । A বিন্দুতে T_1 , T_2 , W বলত্রয় ভারসাম্য সৃষ্টি করে এবং $BC \parallel LM$ ।
/অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমস্যার/

ক. $4x^2 - 9y^2 - 16x + 18y - 29 = 0$ অধিবৃত্তটির অসীমতট রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. উদ্ধীপকের আলোকে দেখাও যে,

$$\frac{T_1}{\cos C} = \frac{T_2}{\cos B} = \frac{W}{\sin(B+C)}$$

গ. উদ্ধীপকের আলোকে দেখাও যে,

$$T_1 = \frac{Wc}{4a\Delta} (a^2 + b^2 - c^2)$$

১২. দৃশ্যকল-১: । দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি সুতার একপ্রান্ত একটি উলম্ব দেয়ালে আটকানো আছে এবং অন্যপ্রান্ত a ব্যাসাধিবিশিষ্ট একটি সুষম গোলকের সাথে সংযুক্ত আছে।

দৃশ্যকল-২: $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তস্থ কোনো বিন্দুর ফোকাস দূরত্ব 8.
/অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমস্যার/

ক. $5x^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ এর জন্য গোলকটির ওজন w হলে দেখাও যে, সুতার টান $T = \frac{w(l+a)}{\sqrt{2al + l^2}}$

গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে বিন্দুটির স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

১৩. দৃশ্যকল-১: ΔABC এর অন্তর্কেন্দ্র। হতে IA , IB , IC বরাবর P , Q , R বল তিনিটি ক্রিয়ারত থেকে ভারসাম্য সৃষ্টি করে।

$$\text{দৃশ্যকল-২: } \frac{x^2}{P^2} + \frac{y^2}{25} = 1 \text{ উপবৃত্তি } (6, 4) \text{ বিন্দুগামী।}$$

/অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমস্যার/

ক. দৃশ্যকল-১ হতে প্রমাণ কর, $\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A$.

খ. দৃশ্যকল-১ হতে প্রমাণ কর, $P^2 : Q^2 : R^2 = a(b+c-a) : b(c+a-b) : c(a+b-c)$.

গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা ও উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

১৪. দৃশ্যকল-১: খুলনার তৈরব নদীর নৌকা বাইচ দেশের অন্তর্গত সেরা নৌকাবাইচ। দুটি বেগের সম্মিলিত পুঁথিগত জ্ঞান না থাকার পরও মাঝিরা সাবলীলভাবে নৌকা চালাতে পারে।

দৃশ্যকল-২: বজাবন্ধু স্যাটেলাইট উৎক্ষেপণ করা আমাদের জন্য একটি বিরাট সাফল্য ছিল। এটি দেশকে উন্নত বিশ্বের স্তরে নিয়ে যাওয়ার জন্য একটি পদক্ষেপ।

/অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সমস্যার/

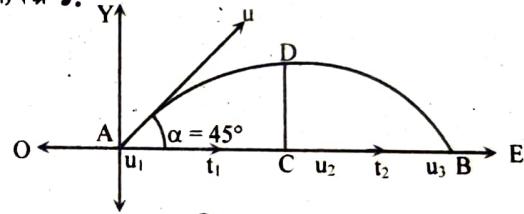
ক. 25ms^{-1} বেগে আনুভূমিকের সাথে 30° কোণে একটি বস্তু শূন্যে নিক্ষেপ করা হলে বিচরণ পথের সর্বাধিক উচ্চতা ও পান্তি নির্ণয় কর।

খ. দুটি বেগের বৃহত্তম সম্মিলিত পথের ক্ষুদ্রতম সম্মিলিত n গুণ। বেগগুরুর মধ্যবর্তী কোণ α হলে, সম্মিলিত বেগের মান এদের সমষ্টির অর্ধেক হয়। দেখাও যে,

$$\cos \alpha = -\frac{n^2 + 2}{2(n^2 - 1)}$$

গ. উৎক্ষেপণের সময় যদি স্যাটেলাইটটি 9.8 km দূরে অবস্থিত 2.45 km উঁচু একটি বস্তুর উপর দিয়ে আনুভূমিকভাবে চলে যায় তবে স্যাটেলাইটের বেগ ও দিক নির্ণয় কর।

১৫. দৃশ্যকল-১:



দৃশ্যকল-২: 200 cm দীর্ঘ একটি সমরূপ হালকা দণ্ডের দুই পাত্তে 12 কেজি ও 8 কেজি মানের দুইটি বস্তু ঝুলানো আছে।

/অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সমস্যার/

ক. কোনো বস্তুকে কত কোণে নিক্ষেপ করা হলে এর আনুভূমিক পান্তির মান এর সর্বোচ্চ উচ্চতার তিনগুণ হবে?

খ. OE বরাবর সমত্বরণে চলমান কোন কণার AC এবং CB অংশের গড়বেগ যথাক্রমে v_1 এবং v_2 হলে, দেখাও যে, $f = \frac{2(v_2 - v_1)}{t_1 + t_2}$

গ. দৃশ্যকল-২ এ একজন লোক 100 সে. মি. ব্যবধানে ধরে বস্তুসহ দণ্ডটি দুই হাত দিয়ে বহন করতে চান। কোন অবস্থানের জন্য দুই হাতের উপর প্রযুক্ত বল সমান হবে?

১৬. দৃশ্যকল-১: সুমন এবং সুজন ট্রেনযোগে ঢাকা থেকে চট্টগ্রামের উদ্দেশ্যে যাত্রা করলো। ট্রেনটি সকাল 7 টায় ঢাকা ছাড়ল এবং দুপুর 3 টায় চট্টগ্রাম পৌছাল। যাত্রাপথের প্রথম অংশ x সমত্বরণে এবং শেষ অংশ y সমমন্দনে যায়। চট্টগ্রাম পৌছার পর দুইজন একটি মাঠে ক্রিকেট খেলতে নামলো। সুমন ভূমির সাথে 30° কোণে 20 মি./সে. বেগে একটি ক্রিকেট বল ছুঁড়ে মারলো এবং সুজন বলটি ধরে ফেললো।

দৃশ্যকল-২: R, S, T তিনটি সদৃশ সমান্তরাল বল LMN
ত্রিভুজের যথাক্রমে L, M ও N শীর্ষ বিন্দুতে ক্রিয়া করে।
ত্রিভুজের বাহুত্ব MN = l, LN = m এবং LM = n

/অন্তর্গত ৮.৪.১ এর সমভাবে/

ক. একই বেগে নিষিদ্ধ একটি বস্তুর একই আনুভূমিক
পাইয়া R এর জন্য দূর্তি বিচরণকাল 2 এবং 4 সে.

হলে আনুভূমিক পাইয়া নির্ণয় কর।

খ. ঢাকা এবং চট্টগ্রামের মধ্যবর্তী দূরত্ব 260 কি.মি.
হলে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{8}{65}$.

গ. দৃশ্যকল-২ এ বলত্যাগের লক্ষ্য ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্রগামী
হলে, প্রমাণ কর যে,

$$R : S : T = l : m : n.$$

97. দৃশ্যকল-১: একটি বস্তুকণার উপর $\sqrt{3}$, 2 এবং 1 একক
মানের তিনটি বল কার্যরত।

দৃশ্যকল-২: একটি রেলগাড়ি এক স্টেশন হতে ছেড়ে
অপর স্টেশনে গিয়ে থামে। রেলগাড়িটি তার যাত্রা পথের
১ম অংশ x সমত্বরণে এবং পরবর্তী অংশ y মন্দনে চলে।
মোট সময় t এবং মোট দূরত্ব s। /অন্তর্গত ৮.৪.১ এর সমভাবে/

ক. এক খড় পাথর ভূমি থেকে 4.9 m/s বেগে খাড়া
উপরে নিষিদ্ধ হলে 5 sec-এ তা ভূমিতে ফিরে
আসে। সর্বাধিক উচ্চতা কত?

খ. বলগুলি পরস্পরের সাথে 120° কোণ উৎপন্ন করলে
লক্ষ্যের মান ও দিক নির্ণয় কর।

গ. উদ্ধীপকের রেলগাড়িটি যদি স্থিত অবস্থা হতে
যাত্রা না করে u বেগে f সমত্বরণে t সময়ে s দূরত্ব
এবং পরবর্তী t₁ সময়ে s₁ দূরত্ব অতিক্রম করে, তবে

$$\text{দেখাও যে, } f = 2 \left(\frac{s_1}{t_1} - \frac{s}{t} \right) / (t + t_1)$$

98. (i) u বেগে একটি জাহাজ পূর্বদিকে চলছে। অপর একটি
জাহাজ প্রথমটির দিকের সাথে উভয় দিকে θ কোণে
আনত রেখায় 2u বেগে চলছে। প্রথম জাহাজের যাত্রীদের
নিকট মনে হচ্ছে স্থিতীয় জাহাজটি উভয় পূর্বদিকে চলছে।
(ii) 4P ও 3P মানের দুইটি বল O বিন্দুতে ক্রিয়া করে
এবং এদের লক্ষ্যের মান 5P, যদি কোন হেদক এদের
ক্রিয়ারেখাকে যথাক্রমে L, M ও N বিন্দুতে হৈদ করে।

/অন্তর্গত ৮.৪.১ এর সমভাবে/

ক. একটি বিন্দুতে পরস্পর 60° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান
বলের লক্ষ্য 6N হলে বল দুইটির মান নির্ণয় কর।

খ. (i) থেকে প্রমাণ কর যে, $\theta = \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{4}$

গ. (ii) নং থেকে দেখাও যে, $\frac{4}{OL} + \frac{3}{OM} = \frac{5}{ON}$.

99. (i) এক ব্যক্তি তার 50 মিটার সমূখ্যে স্থিরাবস্থা হতে
সুব্রহ্ম তুরণে সরলপথে একটি বাসকে ছাড়তে দেখে
সমবেগে দৌড়াতে লাগল। সে এক মিনিটে বাসটি কোন
রকমে ধরতে পারল।

(ii) একই আনুভূমিক রেখায় d দূরত্বে অবস্থিত A ও B
বিন্দুতে l দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি তারের প্রান্তস্থ বাঁধা
আছে। W ওজনের একটি মস্ত আংটা তার বরাবর
অবাধে গড়িয়ে যেতে পারে। /অন্তর্গত ৮.৪.১ এর সমভাবে/

ক. একটি ট্রেন স্থিরাবস্থা হতে 4ft/sec^2 তুরণে চলা
শুরু করার পর ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে যেতে তার
কত সময় লাগবে?

খ. (ii) এর l > d হলে, দেখাও যে, তারের টান

$$T = \frac{Wl}{2\sqrt{l^2 - d^2}}$$

গ. (i) এর লোকটির বেগ ও বাসটির তুরণ নির্ণয় কর।

100. দৃশ্যকল-১: একটি হালকা দণ্ডের এক প্রান্ত হতে 2, 8, 6
মিটার দূরত্বে অবস্থিত তিনটি বিন্দুতে যথাক্রমে P, Q, R
মানের তিনটি সমান্তরাল বল ক্রিয়া করছে। দণ্ডটি
ভারসাম্য অবস্থায় আছে।

দৃশ্যকল-২: একজন সাঁতারু 100 মিটার প্রশংসন প্রবাহমান
নদী 5 মিনিটে আড়াড়িভাবে পার হয়। প্রোত্তের অনুকূলে
নদীর প্রস্থের সমান দূরত্ব 4 মিনিটে অতিক্রম করে।

/অন্তর্গত ৮.৪.১ এর সমভাবে/

ক. একটি গাড়ী 8 kmh^{-1} বেগে চলছে। গাড়ী থেকে
16 kmh^{-1} বেগে একটি বস্তু কোন দিকে নিষেক
করলে বস্তুটির গাড়ীর বেগের সাথে সমকোণে চলবে?

খ. দণ্ডটি ভারসাম্য অবস্থায় থাকলে প্রমাণ কর যে,
 $P : Q : R = 1 : 2 : 3$.

গ. দৃশ্যকল-২ এর সাঁতারু এবং প্রোত্তের বেগ নির্ণয় কর।

101. দৃশ্যকল-১: 20 সে.মি. দীর্ঘ AB হাল্কা দণ্ডটি 10 সে.মি.
ব্যবধানে দুইটি প্রেরকের উপর আনুভূমিকভাবে
অবস্থিত। A ও B বিন্দুতে যথাক্রমে 2W এবং 3W ওজন
ঝুলানো হল।

দৃশ্যকল-২: একটি শূন্য কৃপের মধ্যে একটি পাথরের টুকরা
ছেড়ে দেওয়ার পর তা 19.6 m./se . বেগে কৃপের তলদেশে
পতিত হয়। টুকরাটি ছেড়ে দেওয়ার $2\frac{2}{35}$ সে.পরে পাথরটির
পতনের শব্দ শোনা গেল। /অন্তর্গত ৮.৪.১ এর সমভাবে/

ক. একটি রেলগাড়ি 80 কি.মি./ষষ্ঠা বেগে চলার সময়
গাড়িটির সমান্তরাল পথে একই দিকে একটি বাস
100 কি.মি./hr বেগে চলছে। রেল গাড়ির সাপেক্ষে
বাসটির আপেক্ষিক বেগ কত?

খ. দৃশ্যকল-২ হতে শব্দের বেগ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল-১ এর প্রেরক দুইটির কোন অবস্থানের জন্য
এদের উপর চাপ সমান হবে?

102. দৃশ্যকল-১: একটি বস্তুকে অনুভূমিকের সাথে 60° কোণে
এমনভাবে প্রক্ষেপ করা হল যেন তা 7 মিটার ব্যবধানে
অবস্থিত 3.5 মি. উচ্চ দুইটি দেওয়ালের ঠিক উপর দিয়ে
চলে যায়।

দৃশ্যকল-২: 1 দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সুতার এক প্রান্ত একটি
উলঘ দেয়ালে আটকানো এবং অন্য প্রান্ত a ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট
একটি সুষম গোলকের উপরস্থ কোন বিন্দুতে যুক্ত আছে।

ক. কোনো স্তম্ভের শীর্ষ হতে 19.5 m/sec . বেগে থাঢ়া
উপরের দিকে প্রক্ষিপ্ত কোনো বস্তু 5 sec পরে স্তম্ভের
পাদদেশে পতিত হলে স্তম্ভের উচ্চতা কত?

খ. দৃশ্যকল-১ এর বস্তুটির আনুভূমিক পাইয়া নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল-২ এর গোলকটির ওজন W হলে, দেখাও
যে, সুতার টান $T = \frac{W(a+l)}{\sqrt{2al+l^2}}$

103. দৃশ্যকল্প-১: একই আনুভূমিক রেখায় 25 সে.মি. ব্যবধানে দুইটি বিন্দুতে 3। সে.মি. লম্বা একটি রশির দুই প্রান্ত বাঁধা আছে। রশির একপ্রান্ত থেকে 24 সে.মি. দূরে W ওজনের একটি বস্তু সংযুক্ত হলে 7 সে.মি. রশির টান 48 কেজি ওজন হয়।

দৃশ্যকল্প-২: একটি রেলগাড়ি কমলাপুর স্টেশন থেকে ছেড়ে নারায়ণগঞ্জ থামে। গাড়িটি এর পথের প্রথম চতুর্থাংশ সমতুরণে, শেষ চতুর্থাংশ সমমন্দনে এবং বাকি অংশ সমবেগে যায়। /অন্যান্য ৮ ও ৯ এর সময়ের/

ক. কোন বিন্দুতে দুইটি বল 120° কোণে ক্রিয়ারত। বৃহত্তর বলটির মান 10N এবং তাদের লম্বি ক্ষুদ্রতর বলের

সাথে সমকোণ উৎপন্ন করলে ক্ষুদ্রতর বলের মান কত?

খ. দৃশ্যকল্প-১ থেকে W এর মান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ থেকে প্রমাণ কর যে, গড়বেগ এবং সর্বোচ্চ বেগের অনুপাত 2 : 3।

104. (i) 4 মিটার দীর্ঘ এবং 15 কেজি ওজনের একটি সুষম AB তঙ্গ দুইটি খুঁটির উপর আনুভূমিকভাবে স্থির আছে। একটি খুঁটি A প্রান্ত এবং অন্যটি B প্রান্ত হতে 0.5 মিটার ভিতরে অবস্থিত।

(ii) 550 মিটার প্রস্থ একটি নদীর স্রোত ঘন্টায় 3 কি.মি. বেগে প্রবাহিত হয়। দুইটি নৌকার প্রত্যেকটি ঘন্টায় 5 কি.মি. বেগে একটি নৌকা ক্ষুদ্রতম পথে এবং অপরটি ক্ষুদ্রতম সময়ে নদীটি অতিক্রম করতে চেষ্টা করছে। /অন্যান্য ৮ ও ৯ এর সময়ের/

ক. 32 ft/sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিষ্কেপ করা হলে আনুভূমিক পান্তি কত?

খ. একটি বালক তঙ্গটিকে না উল্লিয়ে এর উপর দিয়ে B প্রান্তে পৌছতে সক্ষম হলে বালকটির ওজন কত?

গ. নৌকা দুইটি একই সময়ে যাত্রা শুরু করে তবে তাদের অপর পাড়ে পৌছাবার সময়ের পার্থক্য নির্ণয় কর।

105. দৃশ্যকল্প-১: কোন কণার উপর ক্রিয়ারত দুইটি বলের লম্বি একটি বলের উপর লম্ব এবং এর মান অপরটির মানের এক তৃতীয়াংশের সমান।

দৃশ্যকল্প-২: বৃক্ষ 30 মি./সে. বেগে খাড়াভাবে পড়ছে। একজন রেলগাড়ির যাত্রীর কাছে তা খাড়ারেখার সাথে 60° কোণে পড়ছে বলে মনে হয়। /অন্যান্য ৮ ও ৯ এর সময়ের/

ক. একটি গাড়ী সমতুরণে 30 km/hour আদিবেগে 100 km পথ অতিক্রম করে 50 km/hour চূড়ান্ত বেগপ্রাপ্ত হয়। গাড়ীটির ত্বরণ কত হবে?

খ. দৃশ্যকল্প-২ এর রেলগাড়ির বেগ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-১ থেকে দেখাও যে, বলম্বয়ের অনুপাত $2\sqrt{2} : 3$

106. দৃশ্যকল্প-১: পরস্পর P কোণে আনত P ও Q মানের বল দুইটির লম্বির মান $\sqrt{3}Q$ এবং তা P বলের ক্রিয়ারেখার সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে।

দৃশ্যকল্প-২: একটি কণা সূম ত্বরণে সরলরেখায় চলছে। কণাটি একাদশ ও পঞ্চদশ সেকেন্ডে যথাক্রমে 720 সে.মি. ও 960 সে.মি. পথ অতিক্রম করে। /অন্যান্য ৮ ও ৯ এর সময়ের/

ক. এক ব্যক্তি ঘন্টায় 5 কি.মি. বেগে উত্তর দিকে । 10 কি.মি. ইঠার পর পশ্চিম দিকে 3 ঘন্টায় 12 কি.মি. পথ হাঁটল। তার গড় বেগ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ থেকে প্রমাণ কর যে,

$$P = Q \text{ অথবা, } P = 2Q.$$

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর কণাটি 20 সেকেন্ডে কত পথ অতিক্রম করবে?

107. দৃশ্যকল্প-১. ΔABC এর কৌণিক বিন্দু A, B, C তে তিনটি সমমূর্বী সমান্তরাল বল r, s, t কার্যরত।

দৃশ্যকল্প-২. সোহান ও সৈকত প্রত্যেকেই আলাদাভাবে নৌকা নিয়ে 3 কি.মি./ঘণ্টা বেগে প্রবাহিত 500 মিটার প্রশস্ত একটি নদী পার হতে চায়। তাদের প্রত্যেকের নৌকার বেগ 5 কি.মি./ঘণ্টা। /অন্যান্য ৮ ও ৯ এর সময়ের/

ক. সোহানের নৌকা স্রোতের বেগের সাথে 60° কোণে যাত্রা করলে লম্বি বেগ কত?

খ. লম্বি ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্রে কার্যরত হলে, $r = s = t$ এর সত্যতা যাচাই কর।

গ. সোহান স্বল্পতম পথে এবং সৈকত স্বল্পতম সময়ে নদী পাড়ি দিলে তাদের প্রয়োজনীয় সময়ের ব্যবধান কত?

108. দৃশ্যকল্প-১:

শ্রেণিব্যাপ্তি	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
গণসংখ্যা	18	30	46	28	20	12	12	6

দৃশ্যকল্প-২: একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে অবাধে পড়স্ত এক খন্ড পাথর a-মিটার দূরত্বে পৌছালে টাওয়ারের শীর্ষবিন্দুর b-মিটার নিচে কোনো বিন্দু থেকে আর এক খন্ড পাথর নিচে ফেলা হল। পাথরদ্বয় স্থির অবস্থা থেকে একই সাথে মাটিতে পড়ল। /অন্যান্য ৯ ও ১০ এর সময়ের/

ক. একটি বাক্সে 7টি লাল ও 14টি সাদা বল আছে। একটি বালক যেমন খুশি তুললে প্রতিবারে দুইটি একই রংয়ের বল পাওয়ার সম্ভাব্যতা কত?

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে তেদোক্ত ও পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে দেখাও যে, টাওয়ারের উচ্চতা $\frac{(a+b)^2}{4a}$ ।

109. দৃশ্যকল্প-১:

শ্রেণি	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
গণসংখ্যা	1	7	10	12	20	10	5

দৃশ্যকল্প-২: একজন শিক্ষার্থীর বাংলায় ফেল করার সম্ভাবনা $\frac{1}{5}$, বাংলা ও ইংরেজি দৃষ্টিতেই পাশের সম্ভাবনা $\frac{3}{4}$

এবং দুইটির যে কোন একটিতে পাশের সম্ভাবনা $\frac{7}{8}$ ।

/অন্যান্য ৯ ও ১০ এর সময়ের/

ক. খাড়া উপরের দিকে নিষ্কিপ্ত একটি পাথর । এবং সময়ে ভূমির h উচ্চতায় অবস্থান করলে দেখাও যে, $2h = g t_1 t_2$ ।

খ. প্রদত্ত সারণি হতে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর।

গ. শুধু ইংরেজিতে পাশ করার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

110. দৃশ্যকল্প-১: একটি নৌকা t_1 সময়ে একটি নদী সোজাসূজি পার হতে পারে এবং t_2 সময়ে নদীর বিস্তারের সমান পথ ছোতের অনুকূলে অতিক্রম করতে পারে।

দৃশ্যকল্প-২: নিম্নে দ্বাদশ শ্রেণির 60 জন ছাত্রের গণিতে প্রাপ্ত নম্বর দেখানো হলো।

শ্রেণি	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80
গণসংখ্যা	7	14	22	36	15	6

(জনাম ৯ ও ১০ এর সমন্বয়ে)

- ক. একজন ছাত্রের বাংলা পরীক্ষায় পাশ করার সম্ভাবনা

$$\frac{4}{5}, \text{ বালা ও ইংরেজি দুইটিতেই পাশের সম্ভাবনা } \frac{3}{4}$$

এবং দুইটির মেকোনো একটিতে পাশের সম্ভাবনা $\frac{7}{8}$.

তাহলে শুধুমাত্র ইংরেজিতে পাশ করার সম্ভাবনা কত?

- খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে, ছোতছীন নদীতে নৌকার বেগ u এবং নদীতে ছোতের বেগ v হলে, প্রমাণ কর যে,

$$t_1 : t_2 = \sqrt{u+v} : \sqrt{u-v}.$$

- গ. দৃশ্যকল্প-২ এর গড়ব্যবধান এবং বিভেদাত্মক নির্ণয় কর।

উভরমালা

1. ক. $\text{Sup } S = \frac{3}{2}$ এবং $\text{Inf } S = 0$

গ. X প্রকারের খাদ্য 3 একক; Y প্রকারের খাদ্য 1 একক
এবং সর্বনিম্ন খরচ 6 টাকা

2. ক. বৃহত্তম নিম্নসীমা $= \frac{1}{3}$ এবং ক্ষুদ্রতম উর্ধসীমা $= 2$; গ. -3

3. খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \left| x - \frac{3}{2} \right| < \frac{5}{2} \right\}$; গ. 16

4. ক. $-3 < x < 3$; খ. মূলদ নয়

গ. বুই মাহের পোনা 1000টি এবং কাতল মাহের পোনা 2000টি

5. খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{3}{2} < x < \frac{11}{6} \text{ এবং } x \neq \frac{5}{3} \right\}$

সংখ্যারেখা:

গ. $z_{\max} = 30$

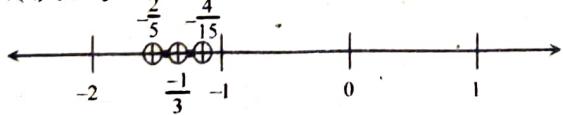
6. ক. $|3x - 4| \leq 15$

খ. সংজ্ঞায়িত হবে, যখন, $x \neq -\frac{1}{3}$

সমাধান সেট,

$$S = \left\{ x \in \mathbb{R} : -\frac{2}{5} < x < -\frac{4}{15} \text{ এবং } x \neq -\frac{1}{3} \right\}$$

সংখ্যারেখা:



গ. $z_{\min} = -5$

7. ক. $|5x + 8| \leq 6$

খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : x < \frac{5999999}{6000} \text{ অথবা } x > \frac{6000001}{6000} \right\}$

সংখ্যারেখা:



গ. সর্বনিম্ন ব্যয় = 7200 টাকা

8. ক. 1; গ. সর্বোচ্চ লাভ = 4200 টাকা

9. খ. $\text{Sup } S = 3$ এবং $\text{Inf } S = \frac{1}{2}$; গ. $z_{\min} = -5$

10. খ. সমাধান: $-1 \leq x \leq \frac{5}{2}$

সংখ্যারেখা:

গ. ব্যাট ক্রয় করবেন 4টি, কর্ক 32টি

11. ক. সুপ্রিমাম = 4 ও ইনফিমাম = -1

গ. সর্বোচ্চ 11টি কলম ও 4টি পেসিল ক্রয় করা যাবে

12. খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{3}{2} \leq x \leq \frac{11}{6} \text{ এবং } x \neq \frac{5}{3} \right\}$

সংখ্যারেখায়:

গ. $z_{\max} = 23$

13. ক. $|y - 3| < 5$

খ. $S = \{x \in \mathbb{R} : -\frac{49}{40} \leq x \leq -\frac{47}{40}, x \neq -\frac{6}{5}\}$

সংখ্যারেখা:

গ. সর্বনিম্ন মান = 14

14. ক. সুপ্রিমাম ও ইনফিমাম নাই

খ. $\{x \in \mathbb{R} : 1 < x < 3\}$

সংখ্যারেখা:



গ. গামছা 11 খানা ও তোয়ালে 4 খানা।

15. ক. $x^2 + y^2 = 1$

গ. সমাধান সেট: $\left\{ x \in \mathbb{R} : -\frac{2}{5} \leq x \leq -\frac{4}{15} \text{ এবং } x \neq -\frac{1}{3} \right\}$

সংখ্যারেখা:

16. গ. $\{x \in \mathbb{R} : 0 \leq x \leq 1 \text{ অথবা } x \geq 2\}$

17. ক. 7; গ. $\pm \sqrt{2}i, \pm \sqrt{\frac{1}{2}}(1 \pm \sqrt{3}i)$

18. গ. সুপ্রিমাম = 5

19. ক. $\left| x + \frac{5}{4} \right| < \frac{5}{4}$; খ. মধ্যবর্তী কোণ $\frac{\pi}{3}$; গ. $\sqrt{3}$

20. ক. $-\frac{7}{12} \leq x \leq -\frac{5}{12}$ এবং $x \neq -\frac{1}{2}$; খ. $\pm \frac{3}{\sqrt{2}}(1 \pm i)$

৫৪২ উচ্চতর গণিত স্থিতীয় পত্র

21. ধ. $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}[(x+1)+i(x-1)]$

গ. সমাধান সেট = $\{x \in \mathbb{R} : x < -1 \text{ অথবা } x > \frac{3}{2}, x \neq 2\}$



22. ক. $\sqrt{17} \left[\cos \left\{ \tan^{-1} \left(\frac{1}{4} \right) \right\} - i \sin \left\{ \tan^{-1} \left(\frac{1}{4} \right) \right\} \right]$

ধ. $2, -1 \pm \sqrt{3}i$; গ. $F_{\max} = 12$

23. ক. $-i, \frac{i \pm \sqrt{3}}{2}$

ধ. F_1 প্রকারের খাদ্য $\frac{18}{7}$ কেজি, F_2 প্রকারের খাদ্য $\frac{15}{7}$ কেজি।

24. গ. $z_{\min} = -2$

25. ক. $4 \left(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6} \right)$; গ. $z_{\min} = 20$

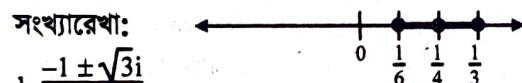
26. ক. $|2x - 5| \leq 3$

ধ. সর্বোচ্চ মানের বিন্দুটি $B(5, 2)$ এবং সর্বোচ্চ মান $F_{\max} = 23$

27. ক. $-\frac{5}{3} < x < -1$; ধ. $Z_{\min} = 14$; গ. $\tan^{-1} \left(\frac{24}{7} \right) - \pi$

28. ক. $|x| < 5$

ধ. সমাধান সেট = $\{x \in \mathbb{R} : \frac{1}{6} \leq x \leq \frac{1}{3}, x \neq \frac{1}{4}\}$



গ. $1, \frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}$

29. গ. $1+i, 1-i, 2, 1$

30. ক. -1

31. ক. $2 \text{ ও } \frac{-5\pi}{6}$; ধ. $\pm \left[\left(\frac{-\sqrt{3}+2}{2} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{2+\sqrt{3}}{2} \right)^{\frac{1}{2}} i \right]$

32. ক. -16 ; ধ. $\frac{1}{\gamma^2}(\alpha^2 - 2\beta)$; গ. $\frac{\alpha}{\beta}$ ও $\frac{\beta}{\alpha}$

33. ক. $\frac{1}{r^2}(p^2 - 2q)$

34. ক. -2 ; ধ. $z_{\min} = -5.667$

35. ক. $(x+3)^2 + y^2 = 16$; ধ. $x^2 - 16x + 60 = 0$

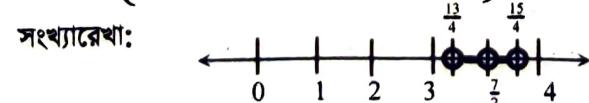
গ. -5 অথবা $\frac{35}{4}$

36. ক. মূলস্বর্ণ জটিল ও অসমান

37. ক. $\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}$ এবং -4 ; গ. $a = 6, -1$

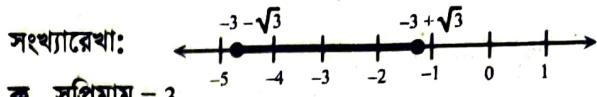
38. ক. মডুলাস = $\sqrt{5}$ এবং আর্গুমেন্ট, $\theta = -\tan^{-1} \left(\frac{1}{2} \right)$

ধ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{13}{4} < x < \frac{15}{4} \text{ এবং } x \neq \frac{7}{2} \right\}$



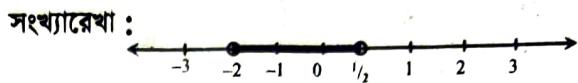
গ. $x^2 - 35x + 216 = 0$

39. ক. $121m + 12n$; ধ. $-3 - \sqrt{3} \leq x \leq -3 + \sqrt{3}$



40. ক. সুপ্রিমাম = 3

ধ. সমাধান সেট: $S = \{x \in \mathbb{R} : -2 < x < \frac{1}{2}\}$



গ. $x^2 - qx - p^2 = 0$

41. ক. -1 ; ধ. $p = 6, -1$

42. ক. মডুলাস = $\sqrt{5}$ এবং আর্গুমেন্ট, $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{1}{2} \right)$

ধ. $(2 \pm i), \frac{1}{2}$

43. ক. $|x+4| < 3$; ধ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : x < \frac{1}{3} \right\}$

গ. $-\frac{1}{2}, 2, \frac{9}{2}$

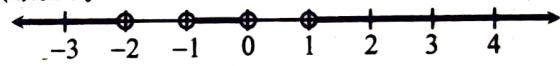
44. ধ. $x^2 - 2x + 4 = 0$

45. ক. $-{}^{12}C_7 \times 2^7$; ধ. 48000

গ. $\{x \in \mathbb{R} : x < -2$

অথবা $-1 < x < 0$ অথবা $x > 1\}$

সংখ্যারেখা:



46. ধ. $z_{\max} = 23$

47. ক. $\pm \sqrt{\frac{21}{2}}(1+i)$

48. ক. $1 - \frac{6}{5}x - \frac{12}{25}x^2 - \frac{56}{125}x^3 - \dots \dots \dots$

ধ. 924 ; গ. $4i - 3, -2i - 2$

49. ধ. $2, 128$ ও 7 ; গ. $\frac{a^n - b^n}{a - b}$

50. ক. $acx^2 + b(a+c)x + (c+a)^2 = 0$; ধ. $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}$

51. ক. $k = 2$ বা 10 ; ধ. $6x^2 - 35x + 49 = 0$

গ. $3^{n+1} - 2^{n+1}$

52. ক. 12870

53. ক. $\pm \sqrt{\frac{11}{2}}(1+i)$; ধ. $x^2 - 2(p+r)x + 4pr = 0$

গ. $-{}^{14}C_7 \frac{2^7}{5^7}$

54. ধ. $\frac{5}{3}$; গ. $z_{\max} = 10$

55. ক. -5005 ; ধ. $160000x^2 - 32800x + 81 = 0$

গ. $5^n - 4^n$

56. ক. $-\frac{99}{x^3}$; গ. $16x^2 - 124x + 89 = 0$

57. ক. $5\sqrt{2}$; ধ. 19 ; গ. $\left(\frac{3}{2} \right)^r \cdot \frac{(2r)!}{(r!)^2}$

58. ক. $\alpha < \frac{9}{16}$; ধ. $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2p-1)}{p!} (-2)^p$

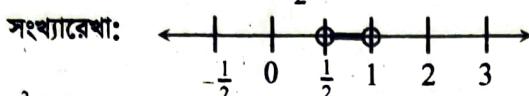
59. ক. সূপ্রিমাম = 5, ইনফিমাম = $\frac{1}{3}$

খ. $252 \times \left(\frac{12}{5}\right)^5$; গ. $z_{\max} = 23$

60. ক. $\frac{\pi}{2}$; খ. $\frac{33}{131072}$; গ. $\frac{5}{4}$

61. ক. মূলস্থয় বাস্তব, অসমান ও মূলদ

গ. সমাধান সেট: $S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{1}{2} < x < 1\}$



62. ক. $a^2 - 4b$

63. ক. বাস্তব ও মূলদ সংখ্যা।

খ. $12x^2 - 91x + 169 = 0$; গ. $4^{n+1} - 3^{n+1}$

64. ক. $54a^2x^2$; খ. $a = 2, m = 7$

65. ক. $2704156x^{12}$; খ. $x^2 - 2(a+b)x + 4ab = 0$

গ. 5-তম ও 6-তম পদ

66. ক. মূলস্থয় বাস্তব, অসমান ও অমূলদ; গ. 6, -1

67. ক. $|x| < \frac{8}{5}$; খ. $5^n - 4^n$

68. ক. 4 খ. -1760

69. ক. মূলস্থয় জাতিল; খ. $x^2 + 2x + 1 = 0$; গ. 1

70. ক. $-20x^6$; খ. 3 গ. 378

71. ক. $\left\{x \in \mathbb{R} : -\frac{1}{2} \leq x \leq -\frac{1}{6}\right\}$

খ. $1 + \frac{13}{6}x + \frac{55}{72}x^2 + \dots$; গ. $-2 \leq x \leq 0$

72. ক. 7; খ. $\left|x + \frac{3}{5}\right| < \frac{2}{5}$

73. ক. ইনফিমাম = 0; খ. $\frac{x^2}{10^2} + \frac{y^2}{6^2} = 1$; গ. $\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}, -\frac{3\pi}{2}$

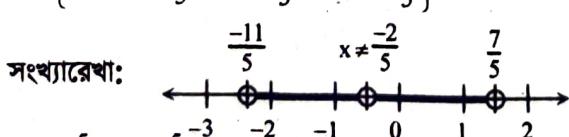
74. ক. $-3 < x < 7$; খ. $x^2 + y^2 - 14x - 18y + 112 = 0$

গ. $\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}, -\frac{3\pi}{2}$

75. ক. $2\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right)$; খ. $x^3 + 6x^2 + 9x + 5 = 0$

76. ক. $\operatorname{cosec}^2 \theta - \left(\frac{x}{y}\right)^2$

গ. $\left\{x \in \mathbb{R} : -\frac{11}{5} < x < \frac{7}{5} \text{ এবং } x \neq -\frac{2}{5}\right\}$



77. খ. $-\frac{5}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}$

78. ক. $\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$

79. ক. $\frac{4}{5}$; খ. $ac^3 = db^3$; গ. $\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$

80. ক. $x = \frac{a+b}{1-ab}$; খ. $\pm \frac{\pi}{3}, \pm \frac{5\pi}{3}$; গ. $a = 5$

81. ক. 36

82. ক. 45° ; খ. $pqx^2 + x + 1 = 0$

গ. $18^\circ, 54^\circ, 90^\circ, 126^\circ, 162^\circ$

83. ক. $x^2 - 2x + 2 = 0$; খ. $b = 3, a = 3^5$ ও $n = 5$

84. ক. $\frac{4}{\sqrt{41}}$; খ. $\frac{\pi}{6}$ অথবা $\frac{5\pi}{6}$

85. ক. $\left(\pm \frac{1}{\sqrt{6}}, 0\right)$; গ. $2.5N$

86. ক. $y - 4 = 0$

87. ক. $4y = \pm 9$

88. খ. $x^2 - y^2 = 32$

89. খ. $a = \frac{1}{2}$; $b = 2$; $c = 5$

90. ক. 4.4 মাইল/ঘণ্টা

গ. $17x^2 + 17y^2 - 2xy - 104x - 140y + 446 = 0$

91. ক. $2x - 3y - 1 = 0, 3y + 2x - 7 = 0$

92. ক. $\frac{1}{\sqrt{5}}$; গ. $(6, \pm 4\sqrt{3})$

93. গ. উৎকেন্দ্রিকতা, $= \frac{\sqrt{3}}{2}$

উপকেন্দ্রিকয়ের স্থানাঙ্ক, $\equiv (\pm 5\sqrt{3}, 0)$

94. ক. সর্বাধিক উচ্চতা = 7.97 m, পান্তা = 55.23 m

গ. $490 \text{ ms}^{-1}, 26.57^\circ$

95. ক. $\tan^{-1} \frac{4}{3}$

গ. A প্রান্ত হতে 30 সে.মি. দূরে একটি হাত এবং B প্রান্ত থেকে 70 সে.মি. দূরে অপর হাতটি থাকবে।

96. ক. 39.2 m

97. ক. 6.125 m খ. লব্দির মান $\sqrt{3(2 - \sqrt{3})}$ একক এবং লব্দি $\sqrt{3}$ একক বলের সাথে 75° কোণে আনত।

98. ক. $2\sqrt{3} N$

99. ক. 11s; গ. $\frac{5}{3} \text{ মি./সে.}; \frac{1}{36} \text{ মি./সে.}^2$

100. ক. 120° ; গ. 4.5 মি./মিনিট

101. ক. 20 কি.মি./ঘণ্টা; খ. 343 মি./সে.

গ. পেরেক দুইটি A ও B বিন্দু থেকে যথাক্রমে 7 cm ও 3 cm দূরত্বে স্থাপন করতে হবে।

102. ক. 25 m; খ. $7\sqrt{3}$ মিটার

103. ক. 5N; খ. 50 কেজি

104. ক. $16\sqrt{3}$ ft; খ. 45 কেজি; গ. 1 মিনিট 39 সেকেন্ড

105. ক. 8 km/h^2 ; খ. $30\sqrt{3} \text{ মি./সে.}$

106. ক. $\frac{2\sqrt{61}}{5} \text{ km/hr}$; গ. 13800 সে.মি.

107. ক. 7 কি.মি./ঘণ্টা; গ. 90 সেকেন্ড

108. ক. $\frac{8}{15}$; খ. 84.56 (প্রায়); 9.196 (প্রায়)

109. খ. 14.673; গ. $\frac{3}{40}$

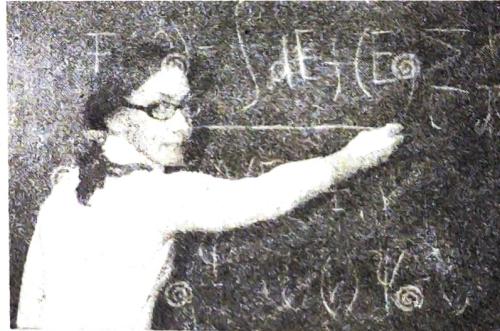
110. ক. $\frac{3}{40}$; গ. 5.208, 9.709%



মজার অঞ্জক: মাথা খাটাও

1. $3^{1092} \times 5^{237}$ সংখ্যাটির একক স্থানীয় অঙ্ক কত?
2. $7^{779} \times 4^{626}$ সংখ্যাটি 2 দ্বারা বিভাজ্য হবে কিনা যাচাই কর।
3. $\frac{1}{3^3}, \frac{1}{9^3}, \frac{1}{27^3}, \dots, (3^n)^{\frac{1}{3^n}}, \dots$ অসীম ধারাটির গুণফল কত?
4. বাংলাদেশ আর ভারতের মধ্যে ক্রিকেট খেলা হচ্ছে। যারা প্রথম চারটি ম্যাচ জিতবে তারা সিরিজ জিতবে এবং চারটি ম্যাচ জয়ের পর আর খেলা হবে না। বাংলাদেশের প্রতিটি ম্যাচ জয়ের সম্ভাবনা 75%। 7টি ম্যাচের পর বাংলাদেশের সিরিজ জেতার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।
5. একটি বাস্তব সংখ্যা x নেওয়া হলো যেখানে $0 < x < 100$ । নির্দিষ্ট ব্যবধিতে $[\sqrt{x}]$ এর মান জোড় সংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।
6. 83438 সংখ্যাটি উল্টো করে লিখলেও একই থাকে। এ ধরনের সংখ্যাকে টামটা সংখ্যা ও এ ধরনের শব্দকে টামটা শব্দ বলা হয়। যেমন— রমাকান্তকামার, 101, 1234321. X ও $X + 32$ যথাক্রমে তিন ও চার অঙ্গের টামটা সংখ্যা। X এর অঙ্গগুলোর যোগফল কত?
7. অপূর কাছে একটি ছক্কার ঘুঁটি আছে, আর তপুর কাছে দুইটি ছক্কার ঘুঁটি আছে। একটি খেলায় প্রথমে অপু তার ছক্কার ঘুঁটি নিষ্কেপ করে তত আনতে পারে (দুটি ছক্কায় যত করে আসবে তাদের যোগফল তপুর ছক্কায় আসা সংখ্যার সমান হবে) তাহলে তপু জিতবে, নয়ত অপু জিতবে। খেলায় তপুর জেতার সম্ভাবনা কত? তপুর ছক্কার ঘুঁটি দুটি পৃথক।
8. একটি খেলায় প্রথমে অর্জুনকে একটি তীর ছুড়ে নিশানায় লাগাতে হয়, এরপর কর্ণকে একটি তীর ছুড়ে নিশানায় লাগাতে হয়। যে আগে নিশানায় তীর লাগাতে পারবে সে জিতবে। যতক্ষণ পর্যন্ত একজন বিজয়ী না হচ্ছে ততক্ষণ অর্জুনের পর কর্ণ এবং কর্ণের পর অর্জুন এভাবে খেলা চলতে থাকবে। অর্জুনের একটি তীর ছুড়ে নিশানায় লাগানোর সম্ভাবনা $\frac{2}{5}$ এবং এই খেলায় দুইজনের জেতার সম্ভাবনা সমান হলে কর্ণের একটি তীর ছুড়ে নিশানায় লাগানোর সম্ভাবনা কত?
9. $(x + y)^{2010}$ এর বিস্তৃতিতে বিজোড় সহগের সংখ্যা নির্ণয় কর।
10. $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ বহুপদীর দুইটি মূলের যোগফল শূন্য হলে $P(x)$ এর সহগগুলোর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।
11. সোহাগ ও পিয়াসের কতগুলো নারিকেল ছিল। মোট যতগুলো নারিকেল ছিল প্রত্যেকটি নারিকেল তারা তত টাকা করে বিক্রি করল। এবার বিক্রিত অর্থ থেকে প্রথমে সোহাগ 20 টাকা এবং তারপর পিয়াস 20 টাকা, এভাবে পর্যায়ক্রমে নিতে থাকল। এভাবে কিছুক্ষণ পর সোহাগের যখন নেওয়ার পালা এল তখন পর্যাপ্ত টাকা ছিল না। সোহাগ তখন অবশিষ্ট টাকাগুলো নিয়ে পিয়াসকে তার নিজের কলমটি দিয়ে দিল যাতে বল্টন সুষম হয়। কিন্তু তারা যদি 25 টাকা করে নিত তাহলেও একই রকম অবস্থা তৈরি হতো, তবে সেক্ষেত্রে সোহাগকে তার পেনিলটি দিয়ে দিতে হতো। পেনিলের দাম কলমের দামের চেয়ে 5 টাকা কম হলে কলমের দাম কত ছিল? [কলম ও পেনিল উভয়ের দাম পূর্ণ সংখ্যা]
12. বাবার বয়স একটি বর্গ সংখ্যা, এই সংখ্যার অঙ্গগুলো গুণ করলে মায়ের বয়স এবং যোগ করলে তার মেয়ের বয়স পাওয়া যায়। মায়ের বয়সের অঙ্গগুলো যোগ করলে ছেলের বয়স পাওয়া যায়। ছেলে ও মেয়ে জমজ না হলে, কার বয়স কত?

Think Math



চারটি 2 দ্বারা বিভিন্ন উপায়ে 8 সংখ্যাটি গঠন করা যায়। যেমন—

$$2 + 2 + 2 + 2 = 8$$

$$\text{অথবা, } 2^2 + 2^2 = 8$$

$$\text{অথবা, } 2 \times 2 + 2 \times 2 = 8$$

(১) উল্লিখিত 3টি উপায় ব্যবহীত অন্য একটি উপায় বের কর যাতে 4টি 2 দিয়ে 8 সংখ্যাটি গঠন করা যায়।

(২) চারটি 2 ব্যবহার করে সর্বোচ্চ কোন সংখ্যাটি গঠন করা যাবে?



ঢাকা বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ছিতীয় পত্র

বিষয় কোড:

২ ৬ ৬

পৃষ্ঠানং ২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুবিকলনি অভিজ্ঞার উভয়পক্ষে গ্রাহের ক্ষমিক নথৱের বিপরীতে প্রদত্ত বগসভালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের ব্রতটি(●) বল পয়েন্ট কলম ঢাকা সম্পূর্ণ ভরাট করো। অভিটি গ্রাহের মান ১।

১. $2\tan^{-1}\sqrt{2} = \theta$ হলে—

i. $\tan\frac{\theta}{2} = \sqrt{2}$

ii. $\cot\theta = -\frac{1}{2\sqrt{2}}$

iii. $\sin\theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২. ৫N ও ৭N মানের দুটি বল পরস্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়াশীল। এদের সম্বন্ধ কোন দিকে ক্রিয়া করবে?

- (ক) ৭N বলের ক্রিয়ারেখার সাথে লম্ব বরাবর

- (খ) ৭N বলের ক্রিয়ারেখার সমান্তরাল বরাবর

- (গ) ৫N বলের ক্রিয়ারেখার সাথে লম্ব বরাবর

- (ঘ) ৫N বলের ক্রিয়ারেখা বরাবর

৩. $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের নিয়ামক রেখার সমীকরণ—

(ক) $\sqrt{5}x = \pm 4$ (খ) $\sqrt{5}x = \pm 2$ (গ) $\sqrt{5}y = \pm 2$ (ঘ) $\sqrt{5}y = \pm 4$

৪. $x = \sin\cos^{-1}y$, হলে $x^2 + y^2$ এর মান হবে—

- (ক) π (খ) 1 (গ) -1 (ঘ) 0

উচীপক্রে আলোকে ৫ ও ৬ নং গ্রাহের উভয় দাও:

$7x^2 - 5x - 3 = 0$ সমীকরণের মূলহয় α ও β ।

৫. $\Sigma\alpha^2$ এর মান কোনটি?

(ক) $\frac{67}{49}$ (খ) $\frac{11}{7}$ (গ) $-\frac{59}{49}$ (ঘ) $-\frac{17}{49}$

৬. $\alpha + \beta$ ও $\alpha\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?

(ক) $49x^2 - 56x - 15 = 0$

(খ) $49x^2 - 56x + 15 = 0$

(গ) $49x^2 - 14x - 15 = 0$

(ঘ) $49x^2 - 14x + 15 = 0$

৭. সমানের দুটি বলছয়ের লম্বি, বলছয়ের গুণফলের সমান হলে উভাদের মধ্যবর্তী কোণ কত?

(ক) $\frac{\pi}{3}$ (খ) $\frac{2\pi}{3}$ (গ) $-\frac{2\pi}{3}$ (ঘ) $-\frac{\pi}{3}$

* প্রশ্নটি অসজাতিপূর্ণ। কিন্তু, প্রশ্নের “লম্বি” এর স্থলে “লম্বির বর্গ” হলে সঠিক উভয় হবে (ঘ)

৮. $y^2 = -x$ এর দিকক্রমের সমীকরণ কোনটি?

(ক) $4x - 1 = 0$ (খ) $4x + 1 = 0$ (গ) $4y - 1 = 0$ (ঘ) $4y + 1 = 0$

৯. কোনো বিস্তৃতে 60° কোণে ক্রিয়াত দুটি সমান বলকে একই বিস্তৃত ক্রিয়াত $9N$ বলের সাথেযো সাম্যাবস্থায় রাখলে সমান বল কত?

(ক) $\sqrt{3}N$ (খ) $3\sqrt{3}N$ (গ) $3N$ (ঘ) $9N$

১০. $\frac{1}{2}\cosec^{-1}\left(\frac{1+x^2}{2x}\right)$ এর মান কোনটি?

(ক) $2\tan^{-1}x$ (খ) $\tan^{-1}x$ (গ) $\frac{1}{2}\sin^{-1}x$ (ঘ) $\frac{1}{2}\tan^{-1}x$

১১. (2, 4) বিস্তৃতে $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তের স্পর্শকের সমীকরণ কোনটি?

(ক) $x + y - 2 = 0$ (খ) $x - y - 2 = 0$

(গ) $x - y + 2 = 0$ (ঘ) $x = 0$

১২. ছিদ্রাত সমীকরণের নিকায়ক ধনাত্মক পূর্ববর্গ সংখ্যা হলে মূলগুলো হবে—

- (ক) অবাস্তব ও মূলদ

- (খ) বাস্তব ও মূলদ

- (গ) বাস্তব ও অমূলদ

- (ঘ) অবাস্তব ও অমূলদ

১৩. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলোর প্রকৃতি—

- (ক) বাস্তব ও সমান (খ) বাস্তব ও অসমান

- (গ) অবাস্তব ও সমান (ঘ) অবাস্তব ও সমান

১৪. $\frac{y^2}{2} - \frac{x^2}{3} = 1$ অধিবৃত্তের আড় অক্ষের দৈর্ঘ্য কোনটি?

- (ক) 6 (খ) 4 (গ) $2\sqrt{3}$ (ঘ) $2\sqrt{2}$

১৫. $p, \sqrt{3}p, p$ বলজায় সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রথম বল দুটির মধ্যবর্তী কোণ কত?

- (ক) 60° (খ) 120° (গ) 150° (ঘ) 210°

* প্রশ্নটি অসজাতিপূর্ণ। $\sqrt{3}p$ এর স্থলে $\sqrt{3}p$ হলে সঠিক উভয় হবে (ঘ)

১৬. নিচের কোন বলজায় ত্বরিতের বালু ঢাকা দিকে মানে ও একই ক্ষেত্রে প্রকাশ করলে স্থিতাবস্থায় থাকবে?

- (ক) 1N, 2N, 3N (খ) 3N, 4N, 5N

- (গ) 10N, 20N, 50N (ঘ) 5N, 20N, 40N

১৭. $\tan\left(\sin^{-1}\frac{1}{2}\right)$ এর মান কত?

- (ক) $\sqrt{3}$ (খ) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (গ) $-\sqrt{3}$ (ঘ) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$

উচীপক্রে আলোকে ১৮ ও ১৯ নং গ্রাহের উভয় দাও:

$25x^2 + y^2 = 25$

১৮. i. কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(0, 0)$

ii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $\frac{5}{2}$

iii. বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য 10

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৯. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?

(ক) $(0, \pm 2\sqrt{6})$ (খ) $(\pm \frac{2\sqrt{6}}{5}, 0)$

(গ) $(\pm \frac{\sqrt{26}}{5}, 0)$ (ঘ) $(0, \pm \sqrt{26})$

২০. $-i + 2$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?

(ক) $x^2 - 4x + 3 = 0$ (খ) $x^2 + 4x + 3 = 0$

(গ) $x^2 + 4x + 5 = 0$ (ঘ) $x^2 - 4x + 5 = 0$

২১. $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$ হবে যখন—

- (ক) $\cos\theta = 0$ (খ) $\sin\theta = 0$ (গ) $\cos\theta = 1$ (ঘ) $\sin\theta = 1$

২২. এক বিস্তৃত ক্রিয়াত P ও Q বলজায়ের লম্বি R এর উভয় সিকে যথাক্রমে 30° ও 60° কোণে আলত হলে P:Q কত?

- (ক) $2:\sqrt{3}$ (খ) $\sqrt{3}:1$ (গ) $1:\sqrt{2}$ (ঘ) $1:\sqrt{3}$

২৩. $9x^2 + 4y^2 = 36$ এর উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কোনটি?

- (ক) 3 (খ) 9 (গ) $\frac{3}{8}$ (ঘ) $\frac{8}{3}$

২৪. $\frac{\pi}{4} + \tan^{-1}2 + \tan^{-1}3$ এর মান—

- (ক) $-\frac{\pi}{2}$ (খ) $\frac{\pi}{4}$ (গ) $\frac{\pi}{2}$ (ঘ) 0

২৫. $x^2 - 4x + k = 0$ সমীকরণের একটি মূল 3 হলে অন্যটি—

- (ক) 1 (খ) 3 (গ) -3 (ঘ) -4

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	*	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (স্জানশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্রোহ: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্তর জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উচ্চতর নিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. $f(x) = x^2 + 2px + q; g(x) = x^2 + mx + l$
- ক. m এর মান কত হলে $(m^2 - 3)x^2 + 3mx + 3m + 1 = 0$ সমীকরণের মূল দুটি পরস্পর গৌণিক বিপরীতক হবে? ২
- খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্ক α এবং β হলে $q(x+1)^2 = 4p^2x$ সমীকরণের মূল দুটি α এবং β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮
- গ. $f(x) = 0$ সমীকরণে $p = \frac{1}{2}$ এবং $q = m$. আবার, $f(x) = 0$ ও $g(x) = 0$ সমীকরণসমূহের একটি সাধারণ মূল বিদ্যমান হলে দেখাও যে,
$$2x^2 + (l+m-2)x = (l+m-2)^2$$
 সমীকরণের মূলসম্পর্ক ৩ এবং $\frac{-3}{2}$. ৮
২. $\varphi(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d; \psi(x) = x^2 - mx + l$.
- ক. a এর মান কত হলে $(a-1)x^2 - (a+2)x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো বাস্তব ও সমান হবে? ২
- খ. $\varphi(x) = 0$ সমীকরণে $a = 4, b = -2, c = 0$ এবং $d = 3$ হলে এবং মূলগুলো α, β, γ হলে $\sum \alpha^2 \beta$ এর মান নির্ণয় কর। ৮
- গ. $\varphi(x) = 0$ সমীকরণে $a = 0, b = 1, c = -1$ এবং $d = m$ হলে;
$$\varphi(x) = 0$$
 এবং $\psi(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্কের পার্থক্য একটি ধুবক রাশি হলে প্রমাণ কর যে, $l+m+4=0$. ৮
৩. $\varphi(x) = \cos x; h(x) = \sin x$.
- ক. $\cos 2\theta + \sin \theta = 1$ এর সাধারণ সমাধান বের কর। ২
- খ. উচ্চিপক্ষের আলোকে $\sqrt{3}g(\theta) + g\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = 1$ সমীকরণটি সমাধান কর। যখন $0 < \theta < 2\pi$. ৮
- গ. $g(\pi h(\theta)) = h(\pi g(\theta))$ হলে দেখাও যে, $\theta = \pm \frac{\pi}{4} + \tan^{-1} \sqrt{7}$. ৮

৮. $f(x) = \cos x; h(x) = \tan^{-1} x$.

- ক. প্রমাণ কর: $\cot^{-1}(\tan 2\phi) + \cot^{-1}(-\tan 3\phi) = \phi$.
- খ. উচ্চিপক্ষের আলোকে সমাধান কর:

$$(2 + \sqrt{3})f(2\theta) = 1 - f\left(\frac{\pi}{2} - 2\theta\right).$$

গ. প্রমাণ কর যে, $2h\left(\frac{\sqrt{a-b}}{\sqrt{a+b}} \tan \frac{\theta}{2}\right) = \cos^{-1} \frac{b+af(\theta)}{a+b f(\theta)}$.

ধ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. φ -কল-১: পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র $S(1, -2)$ এবং $2x - y + 4 = 0$ রেখাটি শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শক।
- দৃশ্যকল-২: উপবৃত্তের উপকেন্দ্রসম্মত $S(-2, 0)$ এবং $S'(2, 0)$.
- ক. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$. অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২
- খ. দৃশ্যকল-১ এর আলোকে পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
- গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

১. ক. $m = 4, -1$; খ. $\frac{\alpha}{\beta}$ এবং $\frac{\beta}{\alpha}$,

২. ক. $a = 10, 2$; খ. $\frac{9}{4}$,

৩. ক. $\theta = n\pi, n \in \mathbb{Z}; \theta = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$; খ. $\theta = \frac{n}{2}, \frac{11}{6}\pi$;

৪. খ. $\theta = n\pi + \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}; \theta = n\pi - \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$;

৬. φ -দৃশ্যকল-১: $x = ay^2 + by + c$

দৃশ্যকল-২: অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র $S(-6, 0)$ এবং $S'(6, 0)$.

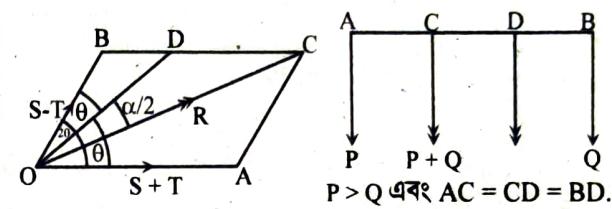
- ক. $\frac{x^2}{p^2} + \frac{y^2}{25} = 1$ উপবৃত্তটি $(6, 4)$ বিন্দুগামী হলে উপবৃত্তের বৃত্ত অক্ষের দৈর্ঘ্য বের কর। ২

- খ. দৃশ্যকল-১ হতে পরাবৃত্তের শীর্ষ $(1, 2)$ এবং পরাবৃত্তটি $(3, -2)$ বিন্দুগামী হলে a, b, c এর মান নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ১০ একক হলে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৭. φ -দৃশ্যকল-১:

দৃশ্যকল-২:



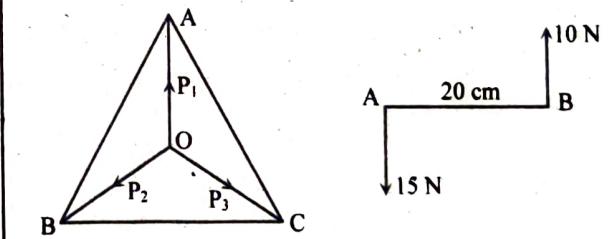
- ক. 2α কোণে ক্রিয়ারত দুটি সমান বলের লম্বি, 2θ কোণে ক্রিয়ারত দুটির লম্বির হিস্গু হলে প্রমাণ কর: $\cos \alpha = 2 \cos \theta$. ২

- খ. দৃশ্যকল-১ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, $T \tan \theta = S \tan \frac{\alpha}{2}$. ৮

- গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে বলদ্বয়ের লম্বি C বিন্দুতে এবং বলদ্বয়ের পরস্পর স্থান বিনিয় করলে লম্বি D বিন্দুতে ক্রিয়ালী হলে প্রমাণ কর যে, $P : Q = 2 : 1$. ৮

৮. φ -দৃশ্যকল-১:

দৃশ্যকল-২:



- ক. বলের লঘাংশ এর সংজ্ঞা দাও। ২

- খ. দৃশ্যকল-১ এর আলোকে O, ABC ত্রিভুজের অন্তর্কেন্দ্র এবং বলত্রয় সাম্যাবস্থায় থাকলে দেখাও যে, $P_1^2 : P_2^2 : P_3^2 = (1 + \cos A) : (1 + \cos B) : (1 + \cos C)$. ৮

- গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে বলদ্বয়ের প্রত্যেকের সাথে সমপরিমাণ কত বল যোগ করলে নতুন লম্বি পূর্বের লম্বি থেকে 8cm দূরে সরে যাবে? ৮

৫. ক. $\frac{5}{3}$, খ. $(x+2y)^2 - 58x + 44y - 119 = 0$; গ. $3x^2 + 4y^2 = 48$

৬. ক. 20 একক; খ. $a = \frac{1}{8}, b = -\frac{1}{2}$ এবং $c = \frac{3}{2}$,

গ. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{20} = 1$

৮. গ. $2N$

ময়মনসিংহ বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পৃষ্ঠাম- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ ছন্দটা: সরবরাহকৃত বয়নিবাচনি অভিকার উভয়পথে প্রয়োজন কৃতিক নভেনের বিপরীতে এসে বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোচ্চত উভয়ের ব্রাটি(●) বল পয়েন্ট করল তারা সম্পূর্ণ জ্ঞানট করে। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $(y - 2)^2 = 4x$ কণিকটির সীমাবিন্দু—
ক) $(0, 2)$ খ) $(2, 0)$ গ) $(1, 0)$ ঘ) $(0, 1)$
২. $(x - 3)^2 = -4(y - 4)$ পরাবৃত্তির উপকেন্দ্রিক সম্বন্ধের সমীকরণ—
ক) $y + 3 = 0$ খ) $y - 3 = 0$ গ) $x + 3 = 0$ ঘ) $x - 3 = 0$
৩. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ কণিকটির উপকেন্দ্রিকতা শূন্য হলে বক্ররেখাটির নাম—
ক) উপবৃত্ত খ) বৃত্ত গ) পরাবৃত্ত ঘ) অধিবৃত্ত
৪. u ও a ধূরুক হলে $v^2 = u^2 + 2as$ এর লেখচিত্র হবে—
ক) সরলরেখা খ) পরাবৃত্ত গ) অধিবৃত্ত ঘ) উপবৃত্ত
৫. $3x^2 + 2y^2 = 12$ কণিকটির নিয়ামকরেখার সমীকরণ—
ক) $2x = \pm \sqrt{3}$ খ) $x = \pm 2\sqrt{3}$ গ) $y = \pm 2\sqrt{3}$ ঘ) $y = \pm 3\sqrt{2}$
৬. $x^2 - 8y^2 = 2$ কণিকটির উপকেন্দ্রিক সম্বন্ধের দৈর্ঘ্য—
ক) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ খ) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ গ) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ ঘ) $\frac{1}{2}$

নিচের উকীলকের আলোকে ৭ ও ৮ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$px^2 - 16y^2 = 144$$
 কণিকটি ($\pm 4, 0$) বিন্দুগামী।

৭. p এর মান—
ক) -9 খ) -4 গ) 4 ঘ) 9
৮. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক—
ক) $(0, \pm 4)$ খ) $(\pm 4, 0)$ গ) $(0, \pm 5)$ ঘ) $(\pm 5, 0)$
৯. 120° কোণে ক্রিয়ারত P মানের সমান দূইটি বলের সম্মিলন মান—
ক) P খ) 2P গ) 3P ঘ) 4P
১০. 2a কোণে ক্রিয়ারত 3N ও 4N বলের সম্মিলন মান $\sqrt{37}$ N হলে
বলসমূহের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ—
ক) 30° খ) 45° গ) 60° ঘ) 120°
১১. 5N ও 7N মানের বিসদৃশ সমান্তরাল বল কোনো জড়বন্ধুর উপর একই
সরলরেখায় দূইটি বিন্দুতে ক্রিয়া করলে উভয়ের সম্মিলন মান—
ক) 1N খ) 2N গ) 3N ঘ) 5N
১২. 5N, 7N এবং 8N মানের তিনটি বল একটি বন্ধুর উপর ক্রিয়া করে
ভারসাম্য বজায় রাখে। 5N ও 8N বলসমূহের মধ্যবর্তী কোণ—
ক) 60° খ) 90° গ) 120° ঘ) 210°
১৩. P ও Q ($P > Q$) মানের দূইটি সমান্তরাল বল—
i. সদৃশ হলে বলসমূহের সম্মিলন $P + Q$
ii. বিসদৃশ হলে বলসমূহের সম্মিলন $P - Q$
iii. বলসমূহের সম্মিলন P এর দিকের সাথে সমান্তরাল

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- k এর মান কত হলে $x^2 + (2k+4)x + 8k+1 = 0$

সমীকরণের মূলসমূহ সমান হয়?

- ক) $-3, -1$ খ) $0, 3$ গ) $-1, 3$ ঘ) $1, 3$

১৫. $x^2 - 5x + c = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ ক্রমিক পূর্ণসংখ্যা হলে c এর মান—
ক) 5 খ) 6 গ) 7 ঘ) 8
১৬. $x^2 - 3x + 5 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α, β হলে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট
সমীকরণটি—
ক) $6x^2 - 3x + 1 = 0$ খ) $5x^2 + 3x - 1 = 0$
গ) $5x^2 - 3x + 1 = 0$ ঘ) $3x^2 - 5x + 1 = 0$
১৭. $1 - \sqrt{-1}$ মূলবিশিষ্ট রিখাত সমীকরণটি—
ক) $x^2 - 2x + 2 = 0$ খ) $x^2 + 2x - 2 = 0$
গ) $x^2 - 2x - 2 = 0$ ঘ) $x^2 + 2x + 2 = 0$
১৮. $x^3 + 2x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ a, b, c হলে Σa এর মান—
ক) -2 খ) 0 গ) 1 ঘ) 3
১৯. $x^2 + 4x + 16 = 0$ সমীকরণে—
i. মূলসমূহ জটিল
ii. মূলসমূহের যোগফল -4
iii. মূলসমূহের গুণফল 16
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
২০. $f(\theta) = \cos\theta, f(\theta) = f(\alpha)$ এবং $n \in \mathbb{Z}$ হলে, θ এর মান—
ক) $2n\pi \pm \alpha$ খ) $n\pi \pm \alpha$
গ) $n\pi + (-1)^n\alpha$ ঘ) $n\pi - (-1)^n\alpha$
২১. $2 \sin 2\theta = 1$ সমীকরণটির সাধারণ সমাধান—
ক) $n\pi - (-1)^n \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ খ) $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$
গ) $\frac{n\pi}{2} - (-1)^n \frac{\pi}{12}, n \in \mathbb{Z}$ ঘ) $\frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\pi}{12}, n \in \mathbb{Z}$
২২. $\sin\left(2 \tan^{-1} \frac{1}{2}\right)$ এর মান—
ক) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ খ) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ গ) $\frac{4}{5}$ ঘ) $\frac{5}{4}$
২৩. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তির পরাবৃত্তিক স্থানাঙ্ক—
ক) $(a \sec\theta, b \operatorname{cosec}\theta)$ খ) $(b \sec\theta, a \operatorname{cosec}\theta)$
গ) $(a \cos\theta, b \sin\theta)$ ঘ) $(a \sin\theta, b \cos\theta)$
২৪. $f(x) = \cos^{-1}x$ এর ভৌমেল—
ক) $[-1, 1]$ খ) $(-1, 1)$ গ) $(-1, 1)$ ঘ) $[-1, 1]$
২৫. বিশেষ বৃত্তীয় কাণ্ঠসনের ক্ষেত্রে—
i. $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y = \cos^{-1}\{xy - \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}\}$
ii. $2 \tan^{-1}x = \cos^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$
iii. $\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2}$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১	ক) ২	খ) ৩	গ) ৪	ঘ) ৫	৬	গ) ৭	ঘ) ৮	৯	ক) ১০	খ) ১১	গ) ১২	ঘ) ১৩
১৪	খ) ১৫	গ) ১৬	ঘ) ১৭	ক) ১৮	ঘ) ১৯	গ) ২০	ক) ২১	ঘ) ২২	গ) ২৩	ঘ) ২৪	ক) ২৫	ঘ)

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

[বিদ্রোহ ভাবে সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণাঙ্গ জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: শীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ $f(x) = ax^2 + bx + c; g(x) = px^2 + qx + r$

ক. $x - \frac{1}{x} = k$ সমীকরণটির একটি মূল $\sqrt{5} - 2$ হলে, k -এর মান নির্ণয় কর।

খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্ক অংশের মূলসম্পর্কে α ও β হলে,

$$a^2x^2 - (b^2 - 2ac)x + c^2 = 0 \text{ সমীকরণের মূলসম্পর্কে } \alpha \text{ ও } \beta \text{-এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।}$$

গ. যদি $f(x) = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির অনুপাত $g(x) = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির অনুপাতের সমান হয়, তাহলে দেখাও যে,

$$b : q = \sqrt{6} : \sqrt{35} \text{ যখন } a = 2, c = 3, p = 5, r = 7.$$

২. ▶ $px^2 + qx + 1 = 0 \dots (i)$ এবং

$$x^3 - 11x^2 + 47x - 85 = 0 \dots (ii)$$

ক. m -এর মান কত হলে $(m - 1)x^2 - (m + 2)x + 4 = 0$ সমীকরণটির মূলসম্পর্ক বাস্তব ও সমান হবে?

খ. (i) নং সমীকরণের মূল দুইটি α ও β হলে দেখাও যে,

$$(p\alpha + q)^{-3} + (p\beta + q)^{-3} = \frac{q(p^2 - 3p)}{p^3}.$$

গ. (ii) নং সমীকরণের মূলগুলি $5, \alpha, \beta$ হলে, $\alpha + \frac{1}{\beta}$ এবং

$$\beta + \frac{1}{\alpha} \text{ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি নির্ণয় কর।}$$

৩. ▶ $f(x) = \operatorname{cosec} x - \cot x, g(x) = \sin x$.

ক. দেখাও যে, $\operatorname{cosec} \sin^{-1} \tan \sec^{-1} \frac{x}{y} = \frac{y}{\sqrt{x^2 - y^2}}$.

খ. $f(\theta) = \frac{3}{4}$ হলে, দেখাও যে, $\theta = \pm \sin^{-1} \left(\frac{24}{25} \right)$.

গ. $g(50) - \sqrt{3}g(0) = g(30)$ সমীকরণটির সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর।

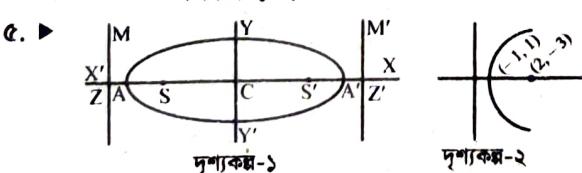
৪. ▶ $f(x) = \cos x, A = \sec^{-1} \frac{2}{x}, B = \sec^{-1} \frac{3}{y}$.

ক. সমাধান কর: $\tan 2x - \tan x = 0$.

খ. সমাধান কর: $\sqrt{2}f(x) - \sqrt{2}f\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$; যখন $-\pi < x < \pi$.

গ. দেখাও যে, $A + B = \frac{\pi}{2}$ সমীকরণটি একটি উপবৃত্ত নির্দেশ করে।

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা



১. ক. -4 ; খ. α^2 এবং β^2 ;

২. ক. $m = 2, 10$; গ. $17x^2 - 108x + 324 = 0$;

৩. গ. $\theta = n\pi, \frac{n\pi}{2} \pm \frac{\pi}{24}$

৪. ক. $x = n\pi, \text{ খ. } x = \frac{\pi}{12}, \frac{-7\pi}{12}$;

৫. ক. $a = \frac{15}{4}, \text{ খ. } 5x^2 + 7y^2 - 210 = 0; \text{ গ. } 3x - 4y + 32 = 0$

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণাঙ্গ — ৫০

ক. $3x - 2y + 5 = 0$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে a -এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্তা-১ এ $SS' = 4\sqrt{3}$ এবং $ZZ' = 14\sqrt{3}$ হলে, উপবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্তা-২ হতে পরাবৃত্তটির নিয়ামক রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

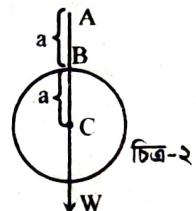
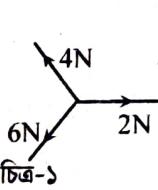
৬. ▶ $f(x) = ax^2 + bx + c$

ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

খ. $y = f(x)$ সমীকরণটি একটি পরাবৃত্ত হলে পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্র নির্ণয় কর। যখন $a = 3, b = 12, c = 5$

গ. $a = 0, b = 3, c = 5$ থেরে $y = f(x)$ সমীকরণটি কেন্দ্রে অধিবৃত্তের নিয়ামকরেখা হলে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র $(-3, 1)$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{3}$.

৭. ▶



ক. কেন্দ্রে বিন্দুতে ত্রিয়ারত P ও Q বলসমষ্টির লক্ষ্য 20N যা P বলের সাথে লম্ব। Q এর মান 25N হলে P এর মান কত?

খ. চিত্র-১ এ বলগুলির ত্রিয়ারেখা কেন্দ্রে সমবান্তু ত্রিভুজের বাহুগুলির সমান্তরাল বরাবর হলে, তাদের লক্ষ্যের মান নির্ণয় কর।

গ. চিত্র-২ এ AB সূতার A প্রান্ত একটি খাড়া দেওয়ালে আটকানো এবং গোলকটির ওজন W হলে AB সূতাটির টান নির্ণয় কর।

৮. ▶ দৃশ্যকর্তা-১: একটি কাঠাল গাছের তিনটি ডালের A, B, C বিন্দুতে যথাক্রমে 8kg, 7kg ও 5kg ওজনের তিনটি কাঠাল ঝুলছে।

দৃশ্যকর্তা-২: AB = 15 মিটার দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি হালকা তস্তা দুইটি খুটির উপর অনুভূমিকভাবে অবস্থিত। A ও B প্রান্তে যথাক্রমে 24kg ও 32kg ওজনের দুইজন বালক ঝুলছে।

ক. 3N, 7N ও 5N বলত্রয় একটি বন্ধুর উপর ত্রিয়া করে ভারসাম্য সৃষ্টি করলে 3N ও 5N বলসমষ্টির মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্তা-১ এ কাঠালগুলোর ওজনের লক্ষ্য ABC ত্রিভুজের লম্ববিন্দুগামী হলে দেখাও যে, $\cos A : \cos B : \cos C = 35 : 50 : 28$ যেখানে $a = 4, b = 5, c = 2$.

গ. দৃশ্যকর্তা-২ এ খুটি দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব AB এর এক-তৃতীয়াংশ হলে খুটি দুইটির অবস্থান নির্ণয় কর।

৬. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}$, খ. $\left(-2, \frac{-83}{12}\right)$;

$$7. 17x^2 - 7y^2 - 18xy + 30x - 10y - 25 = 0$$

৭. ক. 15N; খ. $2\sqrt{3}$ একক; গ. $\frac{2}{\sqrt{3}}W$

৮. ক. 60° ; খ. 6.07m ও 3.93m

রাজশাহী বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র

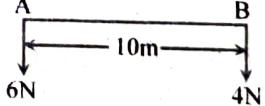
বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

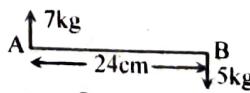
পৰমাণ- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চৰ্তুলা: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভয়গতে প্ৰয়োগ কৰিব। অধিক নথৱের বিপৰীতে ওদন্ত বৰ্গসমূহ হতে সঠিক/সৰ্বোৎকৃষ্ট উভয়ের বৰ্তাটি(●) বল পয়েন্ট কৰিব তাৰা সম্পূর্ণ ভৰাট কৰো। প্ৰতিটি প্ৰয়োগ মান ১।

১. $3x^2 - 9x - 5 = 0$ সমীকৰণের মূলসমূহের যোগফল কত?
২. $x^2 + 3x - 4 = 0$ সমীকৰণের মূলসমূহ—
 i. সমান
 ii. বাস্তুব ও অসমান
 iii. মূলদ
৩. নিচের কোনটি সঠিক?
 i. i ও ii ii. i ও iii iii. ii ও iii iv. i, ii ও iii
৪. $y^2 = 4ax$ পৰাবৃত্তের পৰামিতিক স্থানাঙ্ক কোনটি?
 i. $(at^2, 2at)$ ii. $(-at^2, 2at)$ iii. $(2at, at^2)$ iv. $(-2at, at^2)$
৫. $2 + 3i$ মূলবিশিষ্ট বিঘাত সমীকৰণ নিচের কোনটি?
 i. $x^2 + 4x + 13 = 0$ ii. $x^2 - 4x + 13 = 0$
 iii. $x^2 + 4x - 13 = 0$ iv. $x^2 - 4x - 13 = 0$
৬. $2x^3 - 4x^2 + 6x + 1 = 0$ সমীকৰণের মূলগুলো α, β, γ হলে $\Sigma \alpha\beta$ এর মান কোনটি?
 i. 2 ii. 3 iii. 4 iv. 6
৭. $\sin^{-1}x$ এর মূল্যবানের সীমা নিচের কোনটি?
 i. $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ ii. $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ iii. $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ iv. $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$
৮. $y = 2x + c$ রেখাটি $y^2 = 8x$ পৰাবৃত্তকে স্পর্শ কৰলে c এর মান কত?
 i. 1 ii. 2 iii. 4 iv. 8
৯. নিচের তথ্যের আলোকে ৮ ও ৯ং প্ৰয়োগ উভয় দাও:
 $y^2 + 2x - 2 = 0$ একটি কণিক।
 i. শীৰ্ষবিন্দুৰ স্থানাঙ্ক কোনটি?
 ii. $(-1, 0)$ iii. $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$ iv. $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ v. $(1, 0)$
১০. নিয়ামক রেখার সমীকৰণ কোনটি?
 i. $2x - 1 = 0$ ii. $2x - 3 = 0$ iii. $2x + 1 = 0$ iv. $2x + 3 = 0$
১১. $2x^2 + 3y^2 = 6$ কণিকের—
 i. বৃহদাক্ষের দৈৰ্ঘ্য $2\sqrt{3}$ একক
 ii. ক্ষমতাম অক্ষের দৈৰ্ঘ্য $2\sqrt{2}$ একক
 iii. উপকেন্দ্ৰিক লম্বের দৈৰ্ঘ্য $4\sqrt{3}$
১২. নিচের কোনটি সঠিক?
 i. i ও ii ii. i ও iii iii. ii ও iii iv. i, ii ও iii
১৩. $2x^2 + 3y^2 - 4x - 12y + 8 = 0$ সমীকৰণটি—
 i. বৃত্তের ii. পৰাবৃত্তের iii. অধিবৃত্তের iv. উপবৃত্তের
১৪. একটি কণিকের উৎকেন্দ্ৰিকতা $\sqrt{2}$ । কণিকটি একটি—
 i. বৃত্ত ii. উপবৃত্ত iii. অধিবৃত্ত iv. পৰাবৃত্ত
১৫. $\frac{y^2}{2} - \frac{x^2}{3} = 1$ কণিকের উৎকেন্দ্ৰিকতা নিচের কোনটি?
 i. $\sqrt{\frac{5}{2}}$ ii. $\sqrt{\frac{2}{3}}$ iii. $\sqrt{\frac{5}{3}}$ iv. $\sqrt{\frac{3}{2}}$
১৬. নিচের কোনটি সঠিক?
 i. $\cos^{-1}\frac{4}{5} = \tan^{-1}\frac{5}{4}$ ii. $\cos^{-1}\frac{4}{5} = \sin^{-1}\frac{3}{5}$
 iii. $\cos^{-1}\frac{4}{5} = \operatorname{cosec}^{-1}\frac{3}{5}$ iv. $\cos^{-1}\frac{4}{5} = \tan^{-1}\frac{4}{3}$

১৭. $\tan^2\left(\cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ এর মান কত?
 i. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ii. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ iii. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ iv. $\frac{1}{3}$
১৮. i. $\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \pi$
 ii. $\tan^{-1}\frac{x}{\sqrt{1-x^2}} = \sec^{-1}\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
 iii. $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y = \cos^{-1}\{xy - \sqrt{(1-y^2)(1-x^2)}\}$
 উপরের তথ্যের প্ৰেক্ষিতে নিচের কোনটি সঠিক?
 i. i ও ii ii. i ও iii iii. ii ও iii iv. i, ii ও iii
১৯. $\sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ হলে, $\theta =$ কত?
 i. $n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ii. $2n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$
 iii. $n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$ iv. $2n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$
২০. $\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ হলে, $\theta =$ কত?
 i. $2n\pi + \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$ ii. $2n\pi \pm \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$
 iii. $2n\pi - \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$ iv. $n\pi \pm \frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z}$
২১. a এর কোন মানের জন্য $ax^2 - x + 4 = 0$ সমীকৰণের মূলসমূহ সমান হবে?
 i. $\frac{1}{16}$ ii. $-\frac{1}{16}$ iii. $\frac{1}{4}$ iv. $-\frac{1}{4}$
২২. নিচের তথ্যের আলোকে ২০ ও ২১ নং প্ৰয়োগ উভয় দাও:
 P ও Q দুইটি বল।
 i. ক্ষমতম সম্বিন্দি কেবলে বলসমূহের মধ্যবৰ্তী কোণ কত?
 ii. বলসমূহের বৃহত্তম সম্বিন্দি কত?
 iii. $P^2 + Q^2$ iv. $\sqrt{P^2 + Q^2}$ v. $P - Q$ vi. $P + Q$
২৩. A B

 সম্বিন্দি ক্ষিয়াবিন্দু B হতে কত পিটাৰ দূৰত্বে অবস্থিত?
 i. 2 ii. 4 iii. 6 iv. 8
২৪. $x^2 - 2x - 3 = 0$ সমীকৰণের একটি মূল 3 হলে অপৰ মূল কোনটি?
 i. -1 ii. -2 iii. -3 iv. -5
২৫. একটি বিশ্বাস ক্ষিয়াবিন্দুত তিস্তি সমান বল সাম্যাবস্থা সৃষ্টি কৰলে, এসের মধ্যবৰ্তী কোণ কোনটি?
 i. 180° ii. 120° iii. 90° iv. 60°



বৃহত্তম বল থেকে সম্বিন্দি প্ৰযোগবিন্দু কত দূৰে অবস্থিত?

i. 5 সেমি. ii. 7 সেমি. iii. 60 সেমি. iv. 84 সেমি.

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণান্তর — ৫০

বি.স্র.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্তর জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কয়েকটি সুইটি করে মোট সৌচাটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণগণিত

১. $\blacktriangleright x^2 + cx + b = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি α, β
- ক. a এর মান কত হলে $x^2 - 4ax + 4 = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি জটিল হবে? ২
- খ. $b(x^2 + 1) - (c^2 - 2b)x = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি α ও β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮
- গ. $\alpha + \frac{1}{\beta}$ ও $\beta + \frac{1}{\alpha}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
২. \blacktriangleright উদ্দীপক-১: $x^3 - 2x^2 + 1 = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি a, b, c
- উদ্দীপক-২: $px^2 + qx + r = 0$ সমীকরণের একটি মূল অপরাতির বর্গের সমান।
- ক. $x^2 - x + k = 0$ সমীকরণের মূলসম্মতি বাস্তব হলে, k এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ. উদ্দীপক-১ এর সাহায্যে $\sum a^2 b$ এর মান নির্ণয় কর। ৮
- গ. উদ্দীপক-২ এর সাহায্যে দেখাও যে, $r(p-q)^3 = p(r-q)^3$ ৮
৩. $\blacktriangleright f(a) = \tan^{-1} a, g(a) = \sin a$
- ক. $f\left(\frac{1}{3}\right) + f\left(\frac{1}{5}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, $2f\left(\sqrt{\frac{x-y}{x+y}} \tan \frac{\theta}{2}\right) = \sec^{-1} \frac{x+yg\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)}{y+xg\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)}$ ৮

গ. সমাধান কর: $g\left(\frac{\pi}{2}-x\right) + g(x) = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ৮

৪. $\blacktriangleright f(x) = \sin x.$

ক. $\sin \tan^{-1} \cos \sec^{-1} y$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. $f\left(\pi f\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)\right) = f\left(\frac{\pi}{2} \pm \pi f(\theta)\right)$ হলে, দেখাও যে, $\theta = \pm \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{4}$ ৮

গ. সমাধান কর: $1 + f\left(\frac{\pi}{2}-2x\right) + f\left(\frac{\pi}{2}-4x\right) + f\left(\frac{\pi}{2}-6x\right) = 0$ ৮

ঝ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. \blacktriangleright উদ্দীপক-১: একটি কণিকের উপকেন্দ্র $(0, \pm 4)$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{4}{5}$

উদ্দীপক-২: $f(x, y) = 4x^2 + 9y^2 - 8x - 36y + 4$

ক. একটি পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র $(1, 2)$ এবং নিয়ামকরেখার সমীকরণ $x - y = 0$ হলে পরাবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

১. ক. $-1 < a < 1$; খ. $\frac{\alpha}{\beta}, \frac{\beta}{\alpha}$,

গ. $bx^2 + c(b+1)x + (b+1)^2 = 0$

২. ক. $k \leq \frac{1}{4}$, খ. ৩;

৩. ক. $\tan^{-1} \frac{4}{7}$, খ. $2n\pi + \frac{7\pi}{12}, 2n\pi - \frac{\pi}{12}$. যেখানে $n \in \mathbb{Z}$;

- খ. স্থানাঙ্কের অক্ষসম্মতিকে কণিকের অক্ষ বিবেচনা করে উদ্দীপক-১ এর কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
- গ. উদ্দীপক-২ এর সাহায্যে $f(x, y) = 0$ এর উপকেন্দ্রিক সম্পর্কের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
৬. \blacktriangleright উদ্দীপক-১: $y = ax^2 + bx + c$ কণিকটি $(8, 7)$ বিন্দুগামী এবং উহার শীর্ষবিন্দু $(4, 5)$
- ক. একটি উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক সম্পর্কের বৃহৎ অক্ষের এক-তৃতীয়াংশ। উহার উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২
- খ. উদ্দীপক-১ এর a, b, c এর মান নির্ণয় কর। ৮
- গ. উদ্দীপক-২ এর সাহায্যে $f(x, y) = 0$ কণিকটির নিয়ামকরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
৭. \blacktriangleright একটি বিন্দুতে α কোণে ক্রিয়ারত P ও Q ($P > Q$) মানের বলসম্ময়ের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম লম্বির মান যথাক্রমে L ও M
- ক. এক বিন্দুতে 120° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলের লম্বি নির্ণয় কর। ২
- খ. P এর দিক বরাবর লম্বির লম্বাংশের পরিমাণ Q হলে, প্রমাণ কর যে, $\alpha = \cos^{-1} \frac{Q-P}{Q}$ ৮
- গ. দেখাও যে, বলসম্ময়ের লম্বির মান $\sqrt{L \cos^2 \frac{\alpha}{2} + M \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$ ৮
৮. \blacktriangleright উদ্দীপক-১: তিনটি সদৃশ সমান্তরাল বল L, M, N যথাক্রমে ΔABC এর শীর্ষবিন্দু A, B, C তে কার্যরত এবং এদের লম্বি ত্রিভুজটির অন্তঃকেন্দ্রগামী।
- উদ্দীপক-২: I দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি সূতার এক প্রান্ত একটি উপবৃত্তে দেয়ালে আটকানো। অন্য প্রান্ত 'A' ব্যাসার্ধবিশিষ্ট ও W ওজনের একটি সূষ্ম গোলকের সাথে যুক্ত আছে।
- ক. একটি বস্তুর উপর A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ারত দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল L ও M ($L > M$) পরস্পর স্থান বিনিময় করলে লম্বির ক্রিয়াবিন্দু AB বরাবর x দূরত্বে সরে যায়। প্রমাণ কর যে, $x = \frac{L-M}{L+M} AB$. ২
- খ. উদ্দীপক-১ এর সাহায্যে প্রমাণ কর যে, $\frac{L}{a} = \frac{M}{b} = \frac{N}{c}$ ৮
- গ. উদ্দীপক-২ এর সাহায্যে দেখাও যে, সূতার টান $= \frac{w(a+l)}{\sqrt{l^2 + 2al}}$ ৮
১. ক. $\frac{1}{\sqrt{y^2 + 1}}$, খ. $x = (2n+1)\frac{\pi}{2}, (2n+1)\frac{\pi}{4}, (2n+1)\frac{\pi}{6}$. যেখানে $n \in \mathbb{Z}$.
২. ক. $(x+y)^2 - 4x - 8y + 10 = 0$; খ. $25x^2 + 9y^2 = 225$; গ. $x = \pm \sqrt{5} + 1$
৩. ক. $\sqrt{\frac{5}{6}}$; খ. $a = \frac{1}{8}, b = -1$ এবং $c = 7$; গ. $\pm \frac{9}{\sqrt{13}} + 1$
৪. ক. লম্বির মান একটি বলের সমান।

দিনাজপুর বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভয়গতে প্রয়োজন কৃত প্রতিক্রিয়া এবং প্রতিক্রিয়া প্রয়োজন কৃত উভয়ের ব্যাপারে প্রতিক্রিয়া প্রয়োজন কৃত।

(●) বল পর্যবেক্ষণ কলম ছাতা সম্পূর্ণ জোট করো। এটিই প্রয়োজন মান। ।।

১. $2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0$ সমীকরণের মূলগুলির সংখ্যা কত?
 ৰ ৩ ৰ ১/২ ৰ -2 ৰ ২
 ২. $x^3 - px^2 + q = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α, β ও γ হলে $\sum \alpha^2$ এর মান কত?
 ৰ p^2 ৰ $p^2 - 2q$ ৰ $-p^2$ ৰ $-q$

নিচের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$3x^2 - 4y + 6x - 5 = 0$$
 একটি পরাবৃত্ত।

৩. পরাবৃত্তটির কোকাস কোণটি?

- ৰ $(-1, -\frac{5}{3})$ ৰ $(0, -\frac{1}{3})$
 ৰ $(0, \frac{1}{3})$ ৰ $(-1, -2)$

৪. পরাবৃত্তটির নিয়ামক রেখা কোণটি?

- ৰ $3y + 2 = 0$ ৰ $3y + 5 = 0$,
 ৰ $3y + 7 = 0$ ৰ $3y - 7 = 0$

৫. $3x^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তে—

- i. উৎকেন্দ্রিকতা $= \frac{1}{2}$ ii. উপকেন্দ্র $(\pm 2\sqrt{3}, 0)$
 iii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $= \frac{\sqrt{3}}{2}$

নিচের কোণটি সঠিক?

- ৰ i ও ii ৰ i ও iii ৰ ii ও iii ৰ i, ii ও iii
 $9x^2 + 16y^2 = 144$ উপবৃত্তের নিয়ামক রেখা কোণটি?

- ৰ $\sqrt{7}x \pm 16 = 0$ ৰ $\sqrt{7}x \pm 12 = 0$
 ৰ $\sqrt{7}y \pm 16 = 0$ ৰ $\sqrt{7}y \pm 12 = 0$

৭. $y = 3x + c$ রেখাটি $3x^2 + 4y^2 = 12$ উপবৃত্তটিকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?

- ৰ ± 5 ৰ $\pm \sqrt{7}$ ৰ $\pm \sqrt{31}$ ৰ $\pm \sqrt{39}$

৮. $x^2 - 8y^2 = 2$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কোণটি?

- ৰ $\frac{3}{\sqrt{2}}$ ৰ $\frac{3}{2\sqrt{2}}$ ৰ $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ ৰ $\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$

৯. $4x^2 - 9y^2 - 1 = 0$ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

- ৰ ৯ ৰ $\frac{4}{9}$ ৰ $\frac{3}{2}$ ৰ $\frac{8}{3}$

১০. যদি $f(x) = \tan^{-1} x$ হলে—

- i. $2f(x) = \tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2}$
 ii. $2f(x) = \sin^{-1} \frac{2x}{1-x^2}$
 iii. $2f(x) = \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$

নিচের কোণটি সঠিক?

- ৰ i ও ii ৰ i ও iii ৰ ii ও iii ৰ i, ii ও iii

১১. $\tan(\tan^{-1} \frac{1}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{5}) =$ কত?

- ৰ $\frac{1}{8}$ ৰ $\frac{1}{2}$ ৰ $\frac{8}{15}$ ৰ $\frac{4}{7}$

১২. $\sec^2(\tan^{-1} 2) + \cosec^2(\cot^{-1} 3) =$ কত?

- ৰ ৫ ৰ ৭ ৰ ১১ ৰ ১৫

১৩. $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \theta$ হলে $\sin \theta$ এর মান কত?

- ৰ ০ ৰ ১ ৰ $2x$ ৰ $2x\sqrt{1-x^2}$

১৪. $\cos 2\theta = \frac{1}{2}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোণটি? (ঝ একটি পূর্ণসংখ্যা)

- ৰ $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ ৰ $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ ৰ $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ ৰ $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

১৫. $\cot 2x \cot x = 1$ হলে $x =$ কত?

- ৰ $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ ৰ $(2n+1)\frac{\pi}{6}$ ৰ $(2n+1)\frac{\pi}{3}$ ৰ $(2n+1)\frac{\pi}{2}$

১৬. দুটি সমান বল P পরস্পর 60° কোণে কোনো বিন্দুতে ক্রিয়া করলে এদের সম্বন্ধ কত হবে?

- ৰ ৩P ৰ ২P ৰ $\sqrt{3}P$ ৰ $\sqrt{2}P$

১৭. P ও Q মানের দুটি বল পরস্পর 45° কোণে কোনো একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত। এদের সম্বন্ধ $16N$, P বলের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। Q বলের মান কত?

- ৰ $8\sqrt{2}N$ ৰ $4\sqrt{2}N$ ৰ $32\sqrt{2}N$ ৰ $8N$

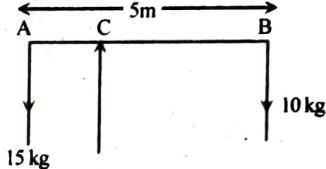
১৮. দুটি সমান বল P এর সম্বন্ধ $\sqrt{2}P$. বল দুটির মধ্যবর্তী কোণ কত?

- ৰ 0° ৰ 45° ৰ 90° ৰ 180°

১৯. $\sqrt{37}N$, $3N$ এবং $4N$ মানের তিনি বল একটি বকুর উপর ক্রিয়া করে। তারসাম্য সূচিত করে। $3N$ ও $4N$ বলছরের মধ্যবর্তী কোণ কত?

- ৰ 30° ৰ 45° ৰ 60° ৰ 90°

নিচের তথ্যের আলোকে ২০ ও ২১নং প্রয়োজন উভয় দাও:



২০. C বিন্দুতে দুটি অনুভূমিকভাবে তারসাম্যে ধাকলে BC এর দৈর্ঘ্য কত মিটার?

- ৰ ১ ৰ ২ ৰ ৩ ৰ ৪

২১. A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ারত বলছর বিসম্পর্শ হলে বলছরের সম্বন্ধ A বিন্দু হতে কত দূরে ক্রিয়া করবে?

- ৰ ৪m ৰ ৫m ৰ ৮m ৰ ১০m

২২. $\sqrt{3} - 1$ মূলবিশিষ্ট বিহার সমীকরণ কোণটি?

- ৰ $x^2 - 2x - 2 = 0$ ৰ $x^2 + 2x - 2 = 0$

- ৰ $x^2 - 2\sqrt{3}x + 2 = 0$ ৰ $x^2 + 2\sqrt{3}x + 2 = 0$

২৩. বিহার সমীকরণের মূলগুলো বাস্তব হবে যদি—

- i. প্রধানক শূন্য হয়

- ii. প্রধানক ধনাত্মক হয়

- iii. প্রধানক ঋণাত্মক হয়

নিচের কোণটি সঠিক?

- ৰ i ও ii ৰ i ও iii ৰ ii ও iii ৰ i, ii ও iii

২৪. $x^2 + 5x - 7 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো—

- ৰ বাস্তব ও মূলদ

- ৰ জটিল ৰ বাস্তব ও সমান

২৫. $2x^2 - 5x + c = 0$ সমীকরণের মূলগুলির পরস্পর গুণাগুণ বিপরীত হলে c এর মান কত?

- ৰ $\frac{1}{2}$ ৰ $-\frac{1}{2}$

- ৰ -2 ৰ 2

১	৩	২	৫	৪	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪
১৮	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	

৫৫২ উচ্চতর গণিত স্থিতীয় পত্র

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্রোহ: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ম-১: $f(x) = x^4 - 3x^3 - 11x^2 + 23x - 10.$

দৃশ্যকর্ম-২: $g(x) = x^3 - 3x^2 - 8x + 30.$

ক. $x^2 + 5x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলসম্ময় α, β হলে, $\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে $g(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল $3 + i$ হলে, অপর মূলগুলি নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-১ এর আলোকে $f(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল ১ এবং অপর মূলগুলি α, β, γ হলে $\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$ নির্ণয় কর।

২. ► দৃশ্যকর্ম: $f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$ একটি স্থিতীয় ফাংশন।

ক. $a = 1, b = -2, c = 1$ হলে, $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্মের আলোকে $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্ময় α, β হলে, $cx^2 - \left(\frac{b^2}{a} - 2c\right)x + c = 0$ সমীকরণের মূলসম্ময় α, β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. দৃশ্যকর্মে $a = 1, b = -2n, c = n^2 - m^2$ হলে এমন একটি সমীকরণ গঠন কর যার মূলসম্ময়, $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসম্ময়ের যোগফল ও অন্তরফলের যোগবোধক মান হবে।

৩. ► $N = \tan^{-1} (\operatorname{cosec} \tan^{-1} x - \operatorname{tancot}^{-1} x)$ এবং $f(\theta) = \cos \theta$

ক. যদি $x = \frac{1}{2} \cos^{-1} \frac{3}{4}$ হয়, তবে $\tan x$ এর মান কত হবে?

খ. দেখাও যে, $N = \frac{1}{2} \tan^{-1} x.$

গ. সমাধান কর: $f(\theta) + f(2\theta) + f(3\theta) = 0,$ যখন $-2\pi \leq \theta \leq 2\pi.$

৪. ► দৃশ্যকর্ম-১: $g(x) = \sin x;$

দৃশ্যকর্ম-২: $f(x) = \cos^{-1} x.$

ক. $\cot^{-1} x + \cot^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হলে, দেখাও যে, $xy = 1.$

খ. দৃশ্যকর্ম-১ থেকে সমাধান কর:

$2g(\pi - x) g(3x) = 1,$ যখন $0 \leq x \leq 2\pi.$

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এ $f(x) + f(y) + f(z) = \pi$ হলে

দেখাও যে, $x^2 + y^2 + z^2 + 2xyz = 1.$

১. ক. $\frac{\sqrt{13}}{3},$ খ. $3 - i, -3;$ গ. 56;

২. ক. মূলসম্ময় বাস্তব, মূলদ ও সমান হবে; খ. $\frac{\alpha}{\beta}, \frac{\beta}{\alpha},$

গ. $x^2 - 2(m+n)x + 4mn = 0$

৩. ক. $\frac{1}{\sqrt{7}},$ খ. $\frac{-7\pi}{4}, \frac{-5\pi}{4}, \frac{-3\pi}{4}, \frac{-\pi}{4}, \frac{-4\pi}{3}, \frac{-2\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$

৪. খ. $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{4}, \frac{11\pi}{6}, \frac{7\pi}{4}$

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ► দৃশ্যকর্ম-১: তিনটি বিন্দু $P(-1, 3), Q(4, 3), R(1, -1)$

দৃশ্যকর্ম-২: একটি সরলরেখার সমীকরণ, $x - 2y + 2 = 0$

ক. $4x^2 + 5y^2 = 1$ উপর্যুক্তের উপকেন্দ্র নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এর P ও Q বিন্দুকে যথাক্রমে উপকেন্দ্র ও শীর্ষবিন্দু ধরে একটি পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্মের সরলরেখাটিকে নিয়ামক রেখা এবং R বিন্দুকে উপকেন্দ্র ধরে একটি উপর্যুক্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{3}}$

৬. ► দৃশ্যকর্ম-১: $5x^2 + 9y^2 - 30x = 0.$

দৃশ্যকর্ম-২: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রস্থ যৌগিক রেখা এবং উৎকেন্দ্রিকতা 4.

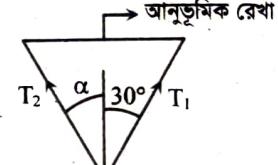
ক. $(\sqrt{3} \sec \theta, 2 \tan \theta)$ পরামিতিক স্থানাঙ্কবিশিষ্ট অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এর আলোকে দেখাও যে, সমীকরণটি একটি উপর্যুক্ত নির্দেশ করে, এর উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে অধিবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর।

৭. ► W ওজনের বন্ধুটি দুইটি সুতার

সাহায্যে বেঁধে ঝুলিয়ে সাম্যাবস্থায় রাখা হলো।



ক. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়াশীল $3P, 4P$

ও $5P$ মানের বলত্যয় সাম্যাবস্থায়

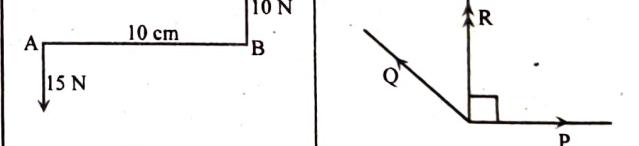
থাকলে প্রমাণ কর যে, প্রথম বল

দুইটি পরস্পর লম্ব।

খ. α এর মান কত হলে T_2 টানের মান সর্বনিম্ন হবে?

গ. $\alpha = 30^\circ$ হলে, T_1 ও T_2 নির্ণয় কর যখন, $W = 10N.$

৮. ► দৃশ্যকর্ম-১:



ক. কোনো বিন্দুতে F মানের দুইটি সমান বল পরস্পর 120° কোণে

ক্রিয়ারত হলে, এদের লম্বির মান ও দিক নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এর বল দুটির সাথে সমমানের কত বল যোগ করলে নতুন লম্বির ক্রিয়াবিন্দু 5cm দূরে সরে যাবে?

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এ $Q = 13N$ এবং P ও Q এর লম্বি $R = 12N$ হলে, P এর মান নির্ণয় কর।

১. ক. $\frac{\sqrt{13}}{3},$ খ. $3 - i, -3;$ গ. 56;

২. ক. মূলসম্ময় বাস্তব, মূলদ ও সমান হবে; খ. $\frac{\alpha}{\beta}, \frac{\beta}{\alpha},$

গ. $x^2 - 2(m+n)x + 4mn = 0$

৩. ক. $\frac{x^2 - y^2}{3},$ খ. $x = 5; x = 1;$ গ. $\frac{(x-12)^2}{1} - \frac{(y-3)^2}{15} = 1$

৪. খ. $60^\circ;$ গ. $\frac{10}{\sqrt{3}} N$

৫. ক. মান F এবং দিক $60^\circ;$ খ. $2.5 N;$ গ. 5

কুমিল্লা বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: রিটীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান - ২৫

সময় - ২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বন্ধনিকান্তি অভীকার উল্লেখে প্রাপ্তের ক্ষেত্রের নম্বের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসমূহ হতে সর্বিক/সর্বেক্ষিত উভয়ের বৃত্তি
 (●) বল পর্যবেক্ষণ করার সম্পূর্ণ জটাট করো। অতিথি প্রয়োগ মান ১।

১. $4x^2 + 4x - 1 = 0$ সমীকরণে—
 i. মূলহয় বাস্তব ও অসমান
 ii. একটি মূল $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$
 iii. মূলহয় জটিল ও অসমান
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. ii ও iii ৩. i ও iii ৪. i, ii ও iii
২. পরস্পর বিপরীতভূমী ত্রিভুজীল 5N ও 10N মানের কলায়ের লম্বি কোণটি?
 ১. ০ ২. 5N ৩. $5\sqrt{3}N$ ৪. 15N
 নিচের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪নং প্রয়োগ উভয়ের দাও।
 $\frac{(x-2)^2}{2} + \frac{(y-1)^2}{8} = 1$ একটি উপবৃত্তের সমীকরণ।
৩. উপকেন্দ্রিক সর্বের দৈর্ঘ্য—
 ১. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ২. $\sqrt{2}$ ৩. $2\sqrt{2}$ ৪. 8
৪. উপকেন্দ্রের স্থানাংক কোণটি?
 ১. $(\sqrt{2}, 0), (-\sqrt{2}, 0)$ ২. $(0, 2), (0, -2)$
 ৩. $(2, 3), (2, -1)$ ৪. $(2, -3), (2, 1)$
- * অপশনে সঠিক উভয় নেই। সঠিক উভয় হবে $(2, 1 \pm \sqrt{6})$
৫. $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$ যদি—
 ১. $\cot\theta = 0$ ২. $\cos\theta + 1 = 0$
 ৩. $\sin\theta = 1$ ৪. $\cos\theta = 1$
৬. k-এর কোন মানের জন্য $(k-1)x^2 - (k+2)x + 4$ রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে?
 ১. -10, 2 ২. 10, -2 ৩. 2, 10 ৪. -2, -10
৭. বিপরীত ত্রিকোণমিতিক কাণ্ঠনের জন্য—
 i. $\sin^{-1}x$ এর ডোমেন $[-1, 1]$
 ii. $\cos^{-1}x$ এর রেঞ্চ $[0, \pi]$ iii. $\tan^{-1}x$ একটি অনুপাত
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. ii ও iii ৩. i ও iii ৪. i, ii ও iii
- * শুধুমাত্র (i) নং তথ্যটি সঠিক।
৮. $x^2 - 7x + p = 0$ সমীকরণের একটি মূল -4 হলে, p এর মান কত?
 ১. -60 ২. -44 ৩. 44 ৪. 60
৯. একই বিন্দুতে ত্রিভুজে P ও 30 N বলহয়ের লম্বি 25N. P বলের ত্রিভুজার্থের উপর লম্ব। P এর মান কত?
 ১. $10\sqrt{5}N$ ২. $10\sqrt{3}N$ ৩. $5\sqrt{11}N$ ৪. $5\sqrt{15}N$
 নিচের তথ্যের আলোকে ১০ ও ১১নং প্রয়োগ উভয়ের দাও:
 $5x^2 - 7x - 3 = 0$ সমীকরণের মূল α ও β এবং $\alpha\beta$?
১০. কোন সমীকরণের মূল α ও β এবং $\alpha\beta$?
 ১. $25x^2 - 20x - 21 = 0$ ২. $25x^2 - 20x + 21 = 0$
 ৩. $25x^2 + 20x - 21 = 0$ ৪. $25x^2 + 20x + 21 = 0$
১১. α -এর মান কত (যদি $\alpha > \beta$ হয়)?
 ১. $-\frac{1}{10}(7 + \sqrt{109})$ ২. $\frac{1}{10}(-7 + \sqrt{109})$
 ৩. $\frac{1}{10}(7 - \sqrt{109})$ ৪. $\frac{1}{10}(7 + \sqrt{109})$
১২. 30 মিটার সর্ব AB রাজের A প্রাণ্তে 20 kg ওজন এবং B প্রাণ্তে P kg ওজন ঝুলানো আছে। তাদের লম্বি C বিন্দুতে ত্রিভুজীল। AC এর দৈর্ঘ্য 20 মিটার হলে P এর মান কত?
 ১. 15 kg ২. 20 kg ৩. 30 kg ৪. 40 kg
১৩. $\sin^2(\cos^{-1}\frac{1}{2})$ এর মান কত?
 ১. $\frac{1}{4}$ ২. $\frac{1}{2}$ ৩. $\frac{3}{4}$ ৪. 1

১৪. কেন্দ্রবিহীন কণিক কোণটি?
 ১. $x^2 + y^2 = 0$ ২. $x^2 + y = 0$
 ৩. $x^2 - y^2 = 10$ ৪. $x^2 + 2y^2 = 10$
১৫. নিচের কোন রিখাত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{1+\sqrt{-2}}$?
 ১. $2x^2 - 3x + 1 = 0$ ২. $2x^2 - 3x - 1 = 0$
 ৩. $3x^2 - 2x + 1 = 0$ ৪. $3x^2 - 2x - 1 = 0$
১৬. দুইটি সমান্তরাল বল 18 N এবং 12 N যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ত্রিভুজের একটি প্রয়োগ করে।
 i. যদি বলবর্ষ অসম্ভব হয় তাহলে লম্বির মান 6N
 ii. বলবর্ষ সম্ভব হলে BC = 9 মিটার
 iii. বলবর্ষ অসম্ভব হলে AC = 30 মিটার
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. ii ও iii ৩. i ও iii ৪. i, ii ও iii
১৭. $2x^3 - 3x - 5 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি p, q, r. $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} + \frac{1}{r}$ এর মান কত?
 ১. $-\frac{3}{5}$ ২. $\frac{3}{5}$ ৩. $-\frac{3}{2}$ ৪. $\frac{2}{5}$
- নিচের তথ্যের আলোকে ১৮ ও ১৯নং প্রয়োগ উভয়ের দাও:
 $4(\cos^2 x + \sin x) = 5$ একটি ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ।
১৮. x এর মান কত?
 ১. $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$, $n \in \mathbb{Z}$ ২. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{3}$, $n \in \mathbb{Z}$
 ৩. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$, $n \in \mathbb{Z}$ ৪. $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$, $n \in \mathbb{Z}$
১৯. x এর মান কত, যখন $0 < x < 2\pi$?
 ১. $\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$ ২. $\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$ ৩. $\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$ ৪. $\frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}$
২০. P বলের উপাংশবর্ষ P এর সাথে 15° ও 45° কোণ উৎপন্ন করে।
 P বলের একটি উপাংশ কোণটি?
 ১. $\frac{\sqrt{2}P}{\sqrt{3}}$ ২. $\frac{2P}{\sqrt{3}}$ ৩. $\frac{\sqrt{3}P}{\sqrt{2}}$ ৪. $\frac{\sqrt{3}P}{2}$
২১. $x^2 = 2y$ কণিকের জন্য—
 i. উপকেন্দ্রের স্থানাংক $(0, \frac{1}{2})$
 ii. অক্ষের সমীকরণ $y = 0$
 iii. নিয়ামকের সমীকরণ $2y + 1 = 0$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. ii ও iii ৩. i ও iii ৪. i, ii ও iii
২২. কোন সম্পর্কটি সঠিক?
 ১. $2\tan^{-1}x = \sin^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$ ২. $3\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{x^3-3x}{1-3x^2}$
 ৩. $2\cos^{-1}x = \cos^{-1}(1-2x^2)$ ৪. $3\sin^{-1}x = \sin^{-1}(3x-4x^3)$
২৩. $9x^2 - 16y^2 + 18x - 48y = 0$ সমীকরণটি একটি—
 ১. বৃত্ত ২. উপবৃত্ত ৩. পরাবৃত্ত ৪. অধিবৃত্ত
২৪. একই বিন্দুতে ত্রিভুজের ভিন্নটি বল 5N, 7N ও 8N তিনি তিনি রেখা-বরাবর ত্রিভুজের সাম্যাবস্থার থাকে। 8N ও 5N বলহয়ের যথৰ্বতী কোণ কোণটি?
 ১. 60° ২. 120°
 ৩. $\cos^{-1} -\left(\frac{1}{7}\right)$ ৪. $\cos^{-1} \left(-\frac{1}{7}\right)$
২৫. ($\pm 3, 0$) শীর্ষবিন্দু এবং $\sqrt{3}$ উপকেন্দ্রিকতাবিশিষ্ট অধিবৃত্তের সমীকরণ নিচের কোণটি?
 ১. $x^2 - 2y^2 = 18$ ২. $2x^2 - y^2 = 18$
 ৩. $2y^2 - x^2 = 18$ ৪. $y^2 - 2x^2 = 18$

১	২	৩	৪	*	৫	৬	৭	*	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	*	১৮	১৯	২০	*	২১	২২	২৩	২৪	২৫	

৫৫৪ উচ্চতর গণিত বিভাগ পত্র

সময় — ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিভাগ পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্রোহ: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $x^2 - px + pq = 0$.

দৃশ্যকর্ত-২: $x^2 + ax + b = 0$ এবং $x^2 + bx + a = 0$.

ক. $x^3 + qx + r = 0$ সমীকরণের মূলগুলো a, b, c হলে

$(b+c-a)(c+a-b)(a+b-c)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর সমীকরণটির মূলগুরের অত্তর r হলে p কে q ও r এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণগুরের একটি সাধারণ মূল থাকলে দেখাও যে, তাদের অপর দুটি মূল ছাড়া গঠিত সমীকরণটি $x^2 + x + ab = 0$ ।

২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $ax^2 + bx - c = 2$.

দৃশ্যকর্ত-২: $8x^3 - 42x^2 + 63x - 27 = 0$.

ক. মূল সহগবিশিষ্ট একটি দ্বিঘাত সমীকরণ নির্ণয় কর যার একটি মূল $(3 + \sqrt{2}i)^{-1}$.

খ. যদি দৃশ্যকর্ত-১ এ $a = 27, b = 6, c = m$ এবং সমীকরণটির একটি মূল অপরাটির বর্গের সমান হয়, তবে m এর মানগুলো নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণটি সমাধান কর, যেখানে মূলগুলো গুণোভর প্রগমন শ্রেণিভুক্ত।

৩. ▶ $f(x) = \sin x$.

ক. $\cos\left(2\cot^{-1}\frac{3}{2}\right)$ এর মান নির্ণয় কর।

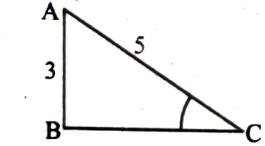
খ. প্রমাণ কর যে, $\sin^{-1}(\sqrt{2}f(\theta)) + \sin^{-1}\left(\sqrt{f\left(\frac{\pi}{2} - 2\theta\right)}\right) = \frac{\pi}{2}$

গ. সমাধান কর: $f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + f(\theta) = f\left(\frac{\pi}{2} - 2\theta\right) + f(2\theta)$.

৪. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

দৃশ্যকর্ত-২:

$4\cos x \cos 2x \cos 3x = 1$.



ক. $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2}$ হলে দেখাও যে, $x^2 + y^2 = 1$.

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ $\angle ACB = 2x$ হলে $\cot^{-1}3 - x$ এর মান নির্ণয় কর।

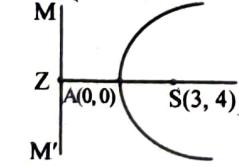
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণটি $0 < x < \pi$ ব্যবধিতে সমাধান কর।

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

দৃশ্যকর্ত-২:

$4x^2 + 5y^2 - 16x + 10y + 1 = 0$.



ক. $x^2 = 1 - 2y$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর পরাবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা, উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য, উপকেন্দ্র ও নিয়ামক রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

১. ক. $8r$; খ. $2q \pm \sqrt{4q^2 + r^2}$;

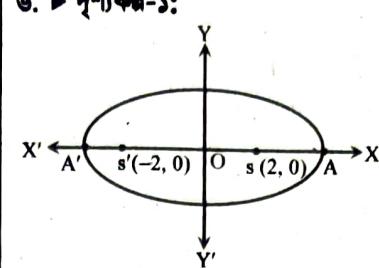
২. ক. $11x^2 - 6x + 1 = 0$; খ. $6, -1$; গ. $3, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}$

৩. ক. $\frac{5}{13}$, গ. $2n\pi, \frac{2}{3}\left(n\pi + \frac{\pi}{4}\right)$; যখন $n \in \mathbb{Z}$

৪. খ. 0 ; গ. $\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$

চৰকাৰ

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:



দৃশ্যকর্ত-২:

একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(\pm 2, 3)$ এবং ইহার উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{3}$.

ক. $y^2 - 2x^2 = 2$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ $AA' = 8$ হলে উপবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সাহায্যে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

কোনো বিন্দুতে কার্যরত

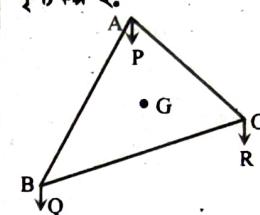
$Q - R, Q, Q + R$ মানের

বলগুলোর দিক একইক্রমে

কোনো সমবাহু ত্রিভুজের

বাহুগুলোর সমান্তরাল।

দৃশ্যকর্ত-২:

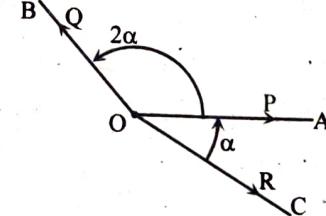


ক. মূল বিন্দুতে 5, 8 ও 10 একক মানের তিনটি বল x -অক্ষের সাথে যথাক্রমে $0^\circ, 60^\circ$ ও 120° কোণে ক্রিয়া করছে। ox বরাবর বলগুলোর লম্বাংশের সমষ্টি নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর বলগুলোর লক্ষ্য নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সদৃশ সমান্তরাল বল P, Q, R এর লক্ষ্য যদি ABC ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র G -তে ক্রিয়া করে তবে প্রমাণ কর যে, $P = Q = R$ ।

৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:



দৃশ্যকর্ত-২:

দুটি অসদৃশ সমান্তরাল বল 10 একক এবং 3 একক যথাক্রমে একটি বন্ধুর A ও B বিন্দুতে ক্রিয়া করছে।

ক. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও $2P$ মানের বলগুলোর লক্ষ্য যদি P এর ক্রিয়ারেখার উপর লম্ব হয় তবে বলগুলোর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর এক বিন্দুতে ক্রিয়াশীল P, Q, R বলত্রয় সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রমাণ কর যে, $R^2 = Q(Q - P)$ ।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ যদি $AB = a$ একক এবং উভয় বলকে যদি x পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয় তাহলে দেখাও যে, তাদের লক্ষ্য $\frac{ax}{7}$ দূরত্বে সরে যাবে।

১. ক. $(0, 0)$; খ. $(4x - 3y)^2 - 300x - 400y = 0$;
গ. $x = 7$ এবং $x = -3$

২. ক. $\sqrt{\frac{3}{2}}$; খ. $3x + 4y^2 = 48$; গ. $6x^2 - 3(y - 3)^2 = 8$

৩. ক. 4; খ. $\sqrt{3}R$ একক;

৪. ক. 120° ;

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পৃষ্ঠান- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চৰ্তব্য: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভয়পথে প্রয়োজন কৃতিক নথৱের বিপরীতে এসত ব্যাসালিত ব্যতসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের চৰ্তব্যটি (●) বল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ ভৱাট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।।।

১. ৪ একক মূলতে P ও Q বিস্তৃতে ক্রিয়ারত ৩ ও ৬ একক সমান্তরাল
বলছৰ—
 i. সদৃশ হলে সম্ভি ৭ একক
 ii. অসদৃশ হলে সম্ভি ৩ একক
 iii. অসদৃশ এবং সম্ভি R বিস্তৃতগামী হলে $QR = 4$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩ i ও ii ৪ i ও iii ৫ ii ও iii ৬ i, ii ও iii
 নিচের তথ্যের আলোকে ২ ও ৩ নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 $f(x) = 1 + 3x - 2x^2$
২. f এর গরিষ্ঠ মান কত?
 ৩ $-\frac{17}{8}$ ৪ $-\frac{1}{8}$ ৫ $\frac{1}{8}$ ৬ $\frac{17}{8}$
৩. $f(x) = 0$ এর মূলছৰ α ও β হলে $-\alpha$ ও $-\beta$ মূলবিপিন্ট সমীকরণ
নিচের কোনটি?
 ৩ $2x^2 - 3x + 1 = 0$ ৪ $2x^2 + 3x - 1 = 0$
 ৫ $2x^2 - 3x - 1 = 0$ ৬ $2x^2 + 3x + 1 = 0$
৪. $4x^2 + y^2 = 1$ ছারা নির্দেশিত কণিকটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?
 ৩ $\frac{2}{\sqrt{5}}$ ৪ $\frac{2}{\sqrt{3}}$ ৫ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ৬ $\frac{\sqrt{5}}{2}$
৫. $2x^2 - kx + 2 = 0$ সমীকরণের মূলছৰ বাস্তু ও অসমান হলে k এর
মান কত?
 ৩ $(-4, 4)$ ৪ $(-4, 4)$
 ৫ $(-\infty, -4) \cup (4, \infty)$ ৬ $(-\infty, -4] \cup [4, \infty)$
৬. একটি অধিবৃত্তের উপর যে কোনো বিস্তৃত পরামিতিক স্থানাঙ্ক
($4\sec\theta, 6\tan\theta$), অধিবৃত্তির সমীকরণ—
 ৩ $16x^2 + 25y^2 = 400$ ৪ $16x^2 - 25y^2 = 400$
 ৫ $9x^2 - 4y^2 = 144$ ৬ $4x^2 - 9y^2 = 144$
৭. $f(x) = \operatorname{cosec}(\cot^{-1}x)$ হলে $f(2)$ এর মান কত?
 ৩ $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ৪ $\frac{1}{3}$ ৫ $\sqrt{5}$ ৬ ৩
- নিচের তথ্যের আলোকে ৮ ও ৯ নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 10N ও 5N মানের বলছৰ একটি বিস্তৃতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়াশীল।
৮. বলছৰের সম্ভি মান কত?
 ৩ $3\sqrt{5} N$ ৪ $5\sqrt{3} N$ ৫ $5\sqrt{7} N$ ৬ $7\sqrt{5} N$
৯. সম্বিবদের ক্রিয়ারোখা বৃত্তের বলটির সাথে কত কোণে অবস্থান করে?
 ৩ 30° ৪ 45° ৫ 60° ৬ 90°
১০. $x^2 = 1 - y$ পরাবৃত্তির—
 i. শীর্ষবিন্দু $(1, 0)$
 ii. উপকেন্দ্র $\left(0, \frac{3}{4}\right)$
 iii. নিয়ামক রেখার সমীকরণ $4y = 5$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩ i ও ii ৪ i ও iii ৫ ii ও iii ৬ i, ii ও iii
১১. এক বিস্তৃতে ক্রিয়ারত তিনটি বল $P, \sqrt{3}P, P$ সাম্যাবস্থায় থাকলে
প্রথমের বল দুইটির মধ্যবর্তী কোণ কত?
 ৩ 30° ৪ 60° ৫ 120° ৬ 150°
১২. নিচের কোনটি $\sin(2\sin^{-1}x)$ এর মান?
 ৩ $2x\sqrt{x^2 - 1}$ ৪ $2x\sqrt{1 - x^2}$ ৫ $\frac{2x}{1 - x^2}$ ৬ $\frac{2x}{1 + x^2}$
১৩. $x^2 - kx - 6 = 0$ সমীকরণের একটি মূল - 6 হলে অপর মূলটি কত?
 ৩ - 5 ৪ - 1 ৫ 1 ৬ 5
১৪. কোনো জড় বহুর উপর A ও B বিস্তৃতে যথাক্রমে 42N এবং 24N
মানের দুইটি অসদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত আছে। যদি তাদের
সম্ভির ক্রিয়াবিন্দু BA এর বর্তিতাখণকে C বিস্তৃতে হেল করে তবে
 $AB : BC = ?$
 ৩ 3 : 7 ৪ 4 : 7 ৫ 7 : 3 ৬ 7 : 4
১৫. $2x^2 - px + 8$ রাশিটি একটি পূর্ণবর্গ হলে p এর মান কত?
 ৩ $\pm 2\sqrt{2}$ ৪ ± 4 ৫ $\pm 4\sqrt{2}$ ৬ ± 8
 নিচের তথ্যের আলোকে ১৬ ও ১৭ নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 $9x^2 - 4y^2 + 36 = 0$ একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ।
১৬. অধিবৃত্তটির আড় অক্ষের দৈর্ঘ্য কত?
 ৩ 4 ৪ 6 ৫ 8 ৬ 18
১৭. অধিবৃত্তটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?
 ৩ $(\pm\sqrt{13}, 0)$ ৪ $(\pm\sqrt{5}, 0)$ ৫ $(0, \pm\sqrt{5})$ ৬ $(0, \pm\sqrt{13})$
১৮. $2\cos\theta + 1 = 0$ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?
 ৩ $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ৪ $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$
 ৫ $2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$ ৬ $2n\pi \pm \frac{5\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$
১৯. $x^2 - 4x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো a, b, c হলে Σa এর মান কত
হবে?
 ৩ -4 ৪ -3 ৫ 0 ৬ 4
২০. যদি $x^2 + x + 2 = 0$ সমীকরণের মূলছৰ α ও β হয় তবে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ এর
মান কত?
 ৩ -1 ৪ $-\frac{1}{2}$ ৫ $\frac{1}{2}$ ৬ 2
- নিচের তথ্যের আলোকে ২১ ও ২২ নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 $p = \cos\theta, q = \sin\theta$.
২১. $\sec\theta$ এর মান কোনটি?
 ৩ $\frac{1}{\sqrt{1 - q^2}}$ ৪ $\sqrt{1 - q^2}$ ৫ $\frac{1}{\sqrt{q^2 - 1}}$ ৬ $\sqrt{q^2 - 1}$
২২. $p - \sqrt{3}q = 0$ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?
 ৩ $n\pi - \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ৪ $n\pi - \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$
 ৫ $n\pi + \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}$ ৬ $n\pi + \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$
২৩. $3x^2 - px + 4 = 0$ সমীকরণের একটি মূল অপরাটির তিনগুণ হলে p এর
মান কত?
 ৩ ± 3 ৪ $\pm 2\sqrt{2}$ ৫ ± 6 ৬ ± 8
২৪. $\frac{(x-1)^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ উপবৃত্তটি—
 i. কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(1, 0)$
 ii. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(0, \pm 7)$
 iii. বৃৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য ৮
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৩ i ও ii ৪ i ও iii ৫ ii ও iii ৬ i, ii ও iii
২৫. একই বিস্তৃতে ক্রিয়ারত 7N মানের দুইটি সমান বলের সম্ভি 7N,
বলছৰের অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?
 ৩ 30° ৪ 60° ৫ 90° ৬ 120°

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

৫৫৬ উচ্চতর গণিত ছাতীয় পত্র

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

[বি.বি.ডি.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্তর জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

পূর্ণমান — ৫০

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $2x^2 - 3x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α ও β .
দৃশ্যকর্ত-২: $x^2 + x - k = 0$ এবং $x^2 - 7x + (k+4) = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ।

ক. $3x^2 + 2x + 5 = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $\alpha + \beta$ এবং $\alpha\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে সমীকরণ দুটির একটি মাত্র সাধারণ মূল থাকলে k এর মান নির্ণয় কর। ৮

২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $8x^3 - 52x^2 + 78x - 27 = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ।
দৃশ্যকর্ত-২: $x^3 - 9x^2 + 14x + 24 = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ।

ক. $x^3 - ax^2 + bx - c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়, α, β ও γ হলে $\sum \frac{1}{\alpha^2}$ নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর ত্রিঘাত সমীকরণটির মূলদ্বয় গুণোভ্র প্রগমনভুক্ত হলে সমীকরণটি সমাধান কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর দুইটি মূলের অনুপাত $3:2$ হলে সমীকরণটি সমাধান কর। ৮

৩. ▶ উচ্চীপক্ষ: $f(x) = \sin x$ এবং $g(x) = \cos x$.

$A = \sin^{-1} \frac{3}{5}, B = \cos^{-1} \frac{5}{13}, C = \cot^{-1} 2, D = \tan^{-1} \frac{28}{29}$

ক. প্রমাণ কর যে, $\operatorname{cosec}^2 \left(\tan^{-1} \frac{1}{2} \right) - 3 \sec^2 (\cot^{-1} \sqrt{3}) = 1$ ২

খ. $f(\pi g(x)) = g(\pi f(x))$ হলে দেখাও যে, $x = \pm \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{4}$ ৮

গ. উচ্চীপক্ষের আলোকে প্রমাণ কর যে, $2A + B = 2(C + D)$. ৮

৪. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $a \sin x + b \cos x = 1$; দৃশ্যকর্ত-২: $f(x) = \cos x$.

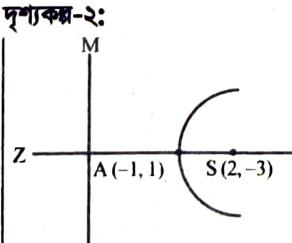
ক. সমাধান কর: $\tan^2 \theta - 3 \operatorname{cosec}^2 \theta + 1 = 0$. ২

খ. $a = \sqrt{3}$ এবং $b = 1$ হলে দৃশ্যকর্ত-১ এর সমীকরণটি সমাধান কর, যেখানে $-2\pi < x < 2\pi$. ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $f(x) + f(3x) + f(5x) + f(7x) = 0$ সমীকরণটি সমাধান কর, যেখানে $0 < x < \pi$. ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $5x^2 - 20x - y + 19 = 0$ একটি পরাবৃত্ত।



ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ এর উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর পরাবৃত্তির শীর্ষবিন্দু, ফোকাস, উপকেন্দ্রিক লম্ব ও নিয়ামক রেখার সমীকরণ বের কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে পরাবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

১. ক. অবাস্তব ও অসমান; খ. $4x^2 - 8x + 3 = 0$; গ. ২, ৬

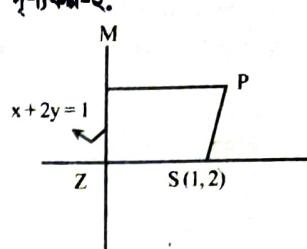
২. ক. $\frac{b^2 - 2ca}{c^2}$, খ. $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ এবং $\frac{9}{2}$; গ. ৪, ৬ এবং -১

৩. ক. $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$; খ. $-\frac{4\pi}{3}, 0, \frac{2\pi}{3}$; গ. $x = \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{8}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$

গ-বিভাগ: দ্রষ্টব্য ও প্রয়োগ

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $2x^2 + y^2 - 8x - 2y + 1 = 0$
একটি উপবৃত্ত।

দৃশ্যকর্ত-২:

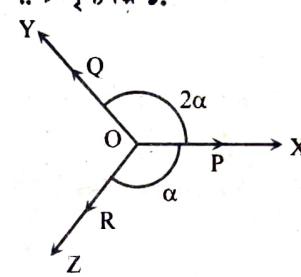


ক. $y = 2x + c$ রেখাটি $8x^2 + 4y^2 = 12$ উপবৃত্তকে স্পর্শ করলে c এর মান বের কর। ২

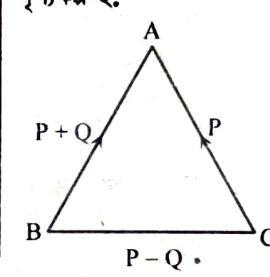
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর কণিকটির উপকেন্দ্র এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে অধিবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর, যেখানে উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{3}$ ৮

৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:



দৃশ্যকর্ত-২:

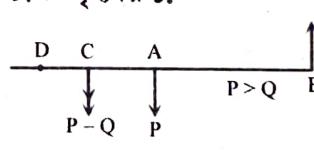


ক. বলের লম্বাংশের উপপাদ্যটি লিখ। ২

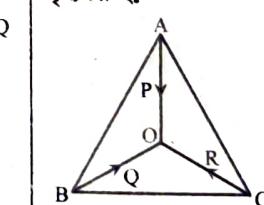
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে প্রমাণ কর যে, $R^2 = Q(Q - P)$. ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ ΔABC সমবাহু হলে বলগুলোর লম্বের মান ও দিক নির্ণয় কর। ৮

৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:



দৃশ্যকর্ত-২:



ক. সাম্যাবস্থায় লামির সূত্রটি লিখ। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ P ও Q উভয় বলের মান R পরিমাণ বৃদ্ধি করলে লম্বের ক্রিয়াবিন্দু D তে স্থানান্তরিত হয়। প্রমাণ কর যে, $CD = \frac{R}{P-Q} AB$. ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ O ত্রিভুজের অন্তর্কেন্দ্র। P, Q ও R বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রমাণ কর যে,

$$\frac{P^2}{a(b+c-a)} = \frac{Q^2}{b(c+a-b)} = \frac{R^2}{c(a+b-c)}$$

৮

৫. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}$, খ. $20y + 21 = 0$;

গ. $16x^2 + 9y^2 - 292x + 406y + 24xy - 699 = 0$

৬. ক. ± 3 ; খ. $2\sqrt{2}$ একক;

গ. $2x^2 - 7y^2 - 12xy - 4x - 8y + 22 = 0$

৭. গ. $\sqrt{3}Q$ একক; লম্ব $P - Q$ বলের সাথে 210° কোণে ক্রিয়াশীল।

সিলেট বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: শিল্পীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান - ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অঙ্গীকার উভয়গতে প্রয়োজন কৌশল নথৱের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণনাদিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বেক্ষণ উভয়ের বহুনির্বাচনি প্রয়োজন।

১. $y^2 = 12x$ পরাবৃত্তটি $(3, -2)$ বিন্দুগামী হলে পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক স্থানের দৈর্ঘ্য কত?
- (ক) $\frac{4}{3}$ (খ) $\frac{9}{4}$ (গ) $\frac{4}{9}$ (ঘ) $\frac{2}{3}$
- নিচের উকীপকের আলোকে ২ ও ৩ নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:
- $$16y^2 - 25x^2 = 400$$
- একটি কণিকের সমীকরণ।
২. কণিকটির উপকেন্দ্রিক কোণটি?
- (ক) $\frac{3}{4}\pi$ (খ) $\frac{3}{5}\pi$ (গ) $\frac{\sqrt{41}}{4}\pi$ (ঘ) $\frac{\sqrt{41}}{5}\pi$
৩. কণিকটির উপকেন্দ্রিক স্থানের সমীকরণ কত?
- (ক) $x = \pm\sqrt{41}$ (খ) $y = \pm\sqrt{41}$ (গ) $x = \pm 3$ (ঘ) $y = \pm 3$
৪. $[0^\circ, 180^\circ]$ ব্যবধিতে $\sqrt{3} \tan x + 1 = 0$ সমীকরণের সমাধান কোণটি?
- (ক) 30° (খ) 60° (গ) 120° (ঘ) 150°
৫. $\sin^2\theta + \sin\theta \cos^2\theta = -1$ হলে নিচের কোণটি সত্য?
- (ক) $\theta = n\pi$ (খ) $\theta = (2n+1)\pi$
 (গ) $\theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}$ (ঘ) $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$
৬. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও $\sqrt{2}P$ বলসমূহের লম্বি R , P বলের উপর লম্ব হলে তাদের অন্তর্গত কোণ কত?
- (ক) 45° (খ) 60° (গ) 120° (ঘ) 135°
৭. ৬ মিটার দীর্ঘ একটি ছালকা দণ্ডের দুই প্রান্তে $8N$ ও $4N$ মানের দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত হলে বৃত্তর বল থেকে লম্বি কত মিটার দূরে ক্রিয়া করে?
- (ক) ২ মিটার (খ) ৪ মিটার (গ) ৬ মিটার (ঘ) ৮ মিটার
৮. কোনো জিভুজের শীর্ষবিন্দুতে তিনিটি সমান সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়া করলে তাদের লম্বি—
- (ক) লম্বকেন্দ্র গামী (খ) অন্তঃকেন্দ্র গামী
 (গ) পরিকেন্দ্র গামী (ঘ) তরকেন্দ্র গামী
- নিচের উকীপকের আলোকে ৯ ও ১০ নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:
- $$4x^2 + kx + 2 = 0$$
- সমীকরণের একটি মূল 2.
৯. k এর মান কত?
- (ক) -5 (খ) -18 (গ) -9 (ঘ) -10
১০. সমীকরণটির মূলসমূহ—
- (ক) বাস্তব ও সমান (খ) বাস্তব ও অসমান
 (গ) জটিল (ঘ) মূলদ
১১. $6x^3 + 3x^2 + 2 = 0$ ত্রিঘাত সমীকরণটির মূলত্যাক্ত a , b ও c হলে $\Sigma a^2 b^2$ এর মান কোণটি?
- (ক) $-\frac{1}{3}$ (খ) 3 (গ) $\frac{4}{3}$ (ঘ) $\frac{3}{4}$
১২. $\tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} + \tan^{-1}x = \frac{\pi}{2}$ হলে, $x = ?$
- (ক) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (খ) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ (গ) $\sqrt{3}$ (ঘ) $-\sqrt{3}$
১৩. $-2(\cos^2 x - \sin^2 x) = 1$ এর সমাধান নিচের কোণটি?
- (ক) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (খ) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (গ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (ঘ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$
১৪. $(x-2)^2 = 16(y+3)$ পরাবৃত্তের—
- i. উপকেন্দ্র $(2, 1)$
 ii. নিয়ামকের সমীকরণ, $y-7=0$
 iii. অক্ষরেখার সমীকরণ, $x-2=0$
- নিচের কোণটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১৫. $3x^2 + y^2 = 4$ উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?
- (ক) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (খ) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (গ) $2\sqrt{\frac{2}{3}}$ (ঘ) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
১৬. কোনো বিন্দুতে 120° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সরান বলকে একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত $9N$ বলের সাথায়ে তারসায়ে রাখা হয়েছে। সরান বলসমূহ কত?
- (ক) $9\sqrt{3}N$ (খ) $9N$ (গ) $3\sqrt{3}N$ (ঘ) $3N$
১৭. $25y^2 + 7x^2 - 175 = 0$ কণিকটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোণটি?
- (ক) $(0, \pm 4\sqrt{2})$ (খ) $(\pm 4\sqrt{2}, 0)$
 (গ) $(0, \pm 3\sqrt{2})$ (ঘ) $(\pm 3\sqrt{2}, 0)$
১৮. k এর মান কত হলে $2y - 4x - k = 0$ রেখাটি $y^2 = 10x$ পরাবৃত্তের সমর্দ্ধক হবে?
- (ক) $\frac{5}{4}$ (খ) $\frac{4}{5}$ (গ) $\frac{5}{2}$ (ঘ) $\frac{2}{5}$
১৯. $8N$ ও $6N$ মানের দুইটি বল কোনো বিন্দুতে α কোণে ক্রিয়ারত থাকলে—
- i. লম্বির বৃত্তসমূহ মান = $14N$
 ii. লম্বির কুমুত্তম মান = $2N$
 iii. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ হলে লম্বির মান = $10N$
- নিচের কোণটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২০. $2x^2 - 3x + 1 = 0$ সমীকরণের দুইটি মূল α ও β হলে $\alpha^{-1} + \beta^{-1}$ = কত?
- (ক) $\frac{1}{3}$ (খ) 3 (গ) $\frac{4}{3}$ (ঘ) $\frac{3}{4}$
২১. $mx^2 - x + n = 0$ সমীকরণের মূলসমূহের বর্ণনা সমষ্টি কত?
- (যেখানে $m \neq 0$)
- (ক) $\frac{2mn-1}{m^2}$ (খ) $\frac{1-2mn}{m^2}$ (গ) $\frac{2n-1}{m^2}$ (ঘ) $\frac{1-2n}{m^2}$
২২. $2x^2 - 5x - 3 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ হতে ১ কম মূলবিপিন্দি সমীকরণ কোণটি?
- (ক) $2x^2 - x + 4 = 0$ (খ) $2x^2 + x + 6 = 0$
 (গ) $2x^2 - x - 6 = 0$ (ঘ) $2x^2 + 9x + 4 = 0$
২৩. যদি $\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \frac{\pi}{2}$ হয়, তবে—
- i. $x \leq -1$
 ii. $x = 0$
 iii. $x > 0$
- নিচের কোণটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
২৪. $\tan^2\left(\sec^{-1}\frac{1}{2}\right)$ এর মান কোণটি?
- (ক) $-\frac{3}{4}$ (খ) $\frac{3}{4}$ (গ) $-\frac{1}{2}$ (ঘ) $\frac{3}{2}$
২৫. $\cot^{-1} 3 =$ কত?
- (ক) $\sin^{-1}\frac{3}{\sqrt{10}}$ (খ) $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{10}}$
 (গ) $\frac{1}{2}\tan^{-1}\frac{3}{5}$ (ঘ) $\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}$

১	ক	২	খ	৩	ব	৪	চ	৫	গ	৬	ঘ	৭	ক	৮	ব	৯	গ	১০	খ	১১	ক	১২	ব	১৩	ক
১৪	খ	১৫	ক	১৬	ব	১৭	ঘ	১৮	গ	১৯	ঘ	২০	ব	২১	ঘ	২২	গ	২৩	ঘ	২৪	ক	২৫	ঘ		

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (সূজনশীল)

[বিদ্র.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্বয় জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিকে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ $f(x) = ax^2 + bx + c$.

উদ্দীপকের আলোকে নিচের (খ) ও (গ) প্রশ্নের উত্তর দাও:

ক. দেখাও যে, $b = p$ না হলে, $2x^2 - 2(b+p)x + b^2 + p^2 = 0$

সমীকরণটির মূলগুলো বাস্তব হতে পারে না।

খ. $b = c$ এবং $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসময়ের অনুপাত $p : q$

হয়, তবে দেখাও যে, $\sqrt{\frac{p}{q}} + \sqrt{\frac{q}{p}} + \sqrt{\frac{c}{a}} = 0$. 8

গ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূল দুটি α, β হলে $\alpha + \frac{1}{\beta}$ ও

$\beta + \frac{1}{\alpha}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

২. ▶ $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ একটি ত্রিঘাত সমীকরণ।

ক. p এর মান কত হলে $px^2 + 4x + 3$ রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে? 2

খ. যদি $a = 3, b = -2, c = 0, d = 1$ হয় এবং সমীকরণটির মূলগুলো α, β, γ হয় তবে $\sum \alpha^2 \beta$ বের কর। 8

গ. যদি $a = 1, b = -9, c = 23, d = -15$ হয় এবং সমীকরণটির একটি মূল 3 হয়, তবে অপর মূলগুলো নির্ণয় কর। 8

৩. ▶ দৃশ্যকল-১: $P = \sec^{-1} \sqrt{5} - \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{5} + \cot^{-1} 3$.

দৃশ্যকল-২: $\cos^{-1} \frac{m}{a} + \cos^{-1} \frac{n}{b} = x$.

ক. $\sec^2 \left(\cot^{-1} \frac{1}{4} \right) + \tan^2 \left(\cos^{-1} \frac{1}{3} \right)$ এর মান নির্ণয় কর। 2

খ. দৃশ্যকল-১ হতে প্রমাণ কর যে, $P = \tan^{-1} 2$. 8

গ. দৃশ্যকল-২ এর সাহায্যে দেখাও যে,

$$\frac{m^2}{a^2} - \frac{2mn}{ab} \cos x + \frac{n^2}{b^2} = \sin^2 x \quad 8$$

৪. ▶ $f(x) = \sin x$ ও $g(x) = \cos x$.

ক. সমাধান কর: $2(\cos^2 x - \sin^2 x) = \sqrt{3}$. 2

খ. সমাধান কর: $f(x) + g(x) = f(2x) + g(2x)$. 8

গ. সমাধান কর: $4g(x)g(2x)g(3x) = 1$, যখন $0 < x < \pi$

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ▶ $ax^2 + bx + cy + d = 0$ একটি কণিকের সমীকরণ।

উদ্দীপকের আলোকে নিচের (খ) ও (গ) প্রশ্নের উত্তর দাও:

ক. $(y+3)^2 = 8(x-2)$ কণিকের উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ নির্ণয় কর। 2

খ. $a = 1, b = -8, c = -2, d = 6$ হলে, কণিকটির শীর্ষবিন্দু, উপকেন্দ্র ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। 8

গ. $a = 0, b = 3, c = 4, d = -1$ এর জন্য সমীকরণটিকে নিয়ামক ও $(1, 1)$ বিন্দুকে উপকেন্দ্র ধরে অঙ্কিত পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করে তার অক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

১. গ. $acx^2 + b(a+c)x + (a+c)^2 = 0$

২. ক. $\frac{4}{3}$, খ. $\sum \alpha^2 \beta = 1$; গ. 1, 5

৩. ক. 25;

৪. ক. $x = n\pi \pm \frac{\pi}{12}$, খ. $x = 2n\pi, \frac{2}{3} \left(n\pi + \frac{\pi}{4} \right)$, যখন n এর

মান শৃঙ্খলা বা অন্য কোনো পূর্ণ সংখ্যা; গ. $\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$

পূর্ণান্বয় — ৫০

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (সূজনশীল)

৬. ▶ দৃশ্যকল-১: $25x^2 + ky^2 - 25k = 0$.

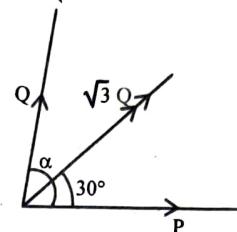
দৃশ্যকল-২: $x + 2y = 1$.

ক. $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। 2

খ. দৃশ্যকল-১ এর উপবৃত্তটি $(6, 4)$ বিন্দুগামী হলে k -এর মান নির্ণয় কর। আবার উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা ও উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্কক বের কর। 8

গ. দৃশ্যকল-২ এর সমীকরণটিকে নিয়ামক ধরে $(1, 1)$ উপকেন্দ্র ও $\sqrt{3}$ উৎকেন্দ্রিকতা বিশিষ্ট অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। 8

৭. ▶ দৃশ্যকল-১:



দৃশ্যকল-২: $\triangle ABC$ -এর A, B ও C বিন্দুতে যথাক্রমে P, Q , R সদৃশ সমান্তরাল বলত্রয় কার্যরত এবং ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র O .

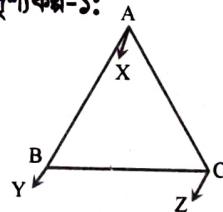
ক. দুটি বলের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন লম্বির মান যথাক্রমে ৯৪ ও ৮ হলে বলম্বয় নির্ণয় কর। 2

খ. দৃশ্যকল-১ হতে প্রমাণ কর যে, $P = Q$ ও $P = 2Q$. 8

গ. দৃশ্যকল-২ হতে এদের লম্বির ক্রিয়ারেখা O বিন্দুগামী হলে, প্রমাণ কর যে, $P : Q : R = \sin 2A : \sin 2B : \sin 2C$. 8

৮. ▶ দৃশ্যকল-১:

দৃশ্যকল-২: P ও Q দুটি সদৃশ সমান্তরাল বল।



ক. P ও Q (যখন $P > Q$) অসদৃশ সমান্তরাল বল দুটি যথাক্রমে L ও M বিন্দুতে কার্যরত হলে, প্রমাণ কর যে, তাদের লম্বির ক্রিয়াবিন্দু $\frac{Q}{P-Q} LM$ দূরত্বে কার্যরত হবে। 2

খ. দৃশ্যকল-১ এ বলত্রয়ের লম্বি ত্রিভুজটির লম্ব বিন্দুগামী হলে, প্রমাণ কর যে, $X : Y : Z = \tan A : \tan B : \tan C$. 8

গ. দৃশ্যকল-২ এর P বলটির ক্রিয়ারেখা সমান্তরাল রেখে তার ক্রিয়ারেখা d দূরত্বে সরালে, দেখাও যে, এদের লম্বির ক্রিয়াবিন্দু $\frac{Pd}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে। 8

১. গ. $acx^2 + b(a+c)x + (a+c)^2 = 0$	৫. ক. $x = 4$; খ. শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক $(4, -5); (4, -\frac{9}{2}); 2$
২. ক. $\frac{4}{3}$, খ. $\sum \alpha^2 \beta = 1$; গ. 1, 5	৬. ক. $\frac{3}{5}, \frac{32}{5}$; খ. $\frac{\sqrt{3}}{2}, (\pm 5\sqrt{3}, 0)$
৩. ক. 25;	গ. $4x - 3y - 1 = 0$
৪. ক. $x = n\pi \pm \frac{\pi}{12}$, খ. $x = 2n\pi, \frac{2}{3} \left(n\pi + \frac{\pi}{4} \right)$, যখন n এর	৭. ক. $2x^2 - 7y^2 - 12xy - 4x + 2y + 7 = 0$
মান শৃঙ্খলা বা অন্য কোনো পূর্ণ সংখ্যা; গ. $\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$	৯. ক. ৬.৫ ঘ এবং ২.৫ ঘ;

যশোর বোর্ড-২০২১

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

বিষয় কোড়ি: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ-২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চোট্টা : সরবরাহকৃত বনানীবাচনি অভিকার উভয়পথে প্রয়োজন করের বিপরীতে এসত বর্ষসমাপ্তি বর্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোচ্চক উভয়ের বনাট (●) বল পর্যবেক্ষণ করা সম্পূর্ণ ভোট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।।

১. k এর মান কত হলে $kx^2 + 4x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলহয় জটিল হবে?
 ① $k > 4$ ② $k < 4$ ③ $k > 1$ ④ $k > 16$
২. কী ঘটে $x^2 + px^2 + qx - r = 0$ সমীকরণের সুষ্ঠি মূলের সমষ্টি শূন্য হবে?
 ① $pr = q$ ② $pq + r = 0$ ③ $qr = p$ ④ $r = p$
৩. $x^2 - 5x + 6 = 0$ এবং $x^2 + x - 12 = 0$ সমীকরণগুলোর—
 i. প্রতিটির মূলহয় মূল
 ii. সাধারণ মূল ৩
 iii. প্রথম সমীকরণের মূলহয়ের সমষ্টি ৫
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ② ii ③ i ও iii ④ i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৪ ও ৫নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:

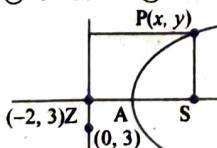
 $x^2 + x + 1 = 0$ এর মূলহয় α^{-1} ও β^{-1} হলে—

৪. $(\alpha - \beta)$ এর মান কত?
 ① ১ ② $\sqrt{3}i$ ③ -১ ④ $1+3i$
৫. α এর মান কত?
 ① $1-i$ ② $1+i$ ③ $-\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i$ ④ $\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$

৬. x এর মান বাস্তব হলে— $-4x^2 + 4ax + b^2$ এর সর্বোচ্চ মান—
 ① $a^2 + b^2$ ② $a+b$ ③ $a^2 - b^2$ ④ $a-b$
৭. $7x^2 + 7y^2 - 2xy - 30x + 50y + 103 = 0$
 সমীকরণটি নিচের কোনটি বোঝায়?
 ① বৃত্ত ② উপবৃত্ত ③ পরাবৃত্ত ④ অধিবৃত্ত
৮. $x^2 - 4y^2 - 2x = 3$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?
 ① $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ $2\sqrt{5}$ ④ $2\sqrt{3}$

৯. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ অধিবৃত্তের অসীমত্বের সমীকরণ—
 ① $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 0$ ② $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 0$
 ③ $y = \pm \frac{3}{4}x$ ④ $x = \pm \frac{5}{4}y$
১০. $y^2 = 14x$ পরাবৃত্ত হলে P(2,4) বিন্দুর কোণসমূহ দূরত্ব কত?
 ① $\frac{7}{2}$ ② $\frac{15}{2}$ ③ $\frac{11}{2}$ ④ $\frac{3}{2}$
- * প্রয়োজিত নয়। কারণ, P(2,4) বিন্দুটি প্রদত্ত পরাবৃত্তের উপর অবস্থিত নয়। তাই P(2,4) এর স্থানে P(2, $2\sqrt{7}$) হলে সঠিক উভয় হবে ৪

১১. $x^2 = 4 - 4y^2$ উপবৃত্তে—
 i. পরামিতিক স্থানাঙ্ক $(2\cos\theta, \sin\theta)$
 ii. কুন্দ্রাক x-অক্ষের বরাবর iii. কোকাসহয়ের দূরত্ব $2\sqrt{3}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii



১২. পরাবৃত্তের দিকাক্ষের সমীকরণ—
 ① $y = 3$ ② $x + 2 = 0$ ③ $y = -3$ ④ $x - 2 = 0$
১৩. উৎকেন্দ্রিক সর্বের সমীকরণ—
 ① $x = 4$ ② $x = -2$ ③ $x = 8$ ④ $x = 2$
১৪. $\sin x = \cos x$ হলে তবে x এর মান কত?
 ① $\frac{\pi}{3}$ ② $\frac{5\pi}{4}$ ③ $\frac{5\pi}{6}$ ④ $\frac{\pi}{2}$

১৫. $\sin^{-1}\frac{2}{5} + \sin^{-1}\frac{\sqrt{21}}{5}$ এর মান কত?
 ① π ② $\frac{\pi}{2}$ ③ 2π ④ $\frac{\pi}{4}$

১৬. $3 \sec^{-1}(2) = \cos^{-1}x$ হলে x এর মান কত?
 ① $\frac{1}{3}$ ② $-\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ -1

১৭. বিপরীত ঘূর্ণ কাণ্ডের ক্ষেত্রে—

- i. $\sin^{-1}\frac{1}{2}$ এর পূরক কোণ $\cos^{-1}\frac{1}{2}$.
- ii. $\operatorname{cosec}^{-1}\frac{1}{x} = \sec^{-1}\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
- iii. $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y = \tan^{-1}\frac{x+y}{1-xy}$ যখন $xy > 1$

নিচের কোনটি সঠিক?

১৮. i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ১৮ ও ১৯নং প্রয়োজন উভয়ের দাও:

 $\tan^{-1}3 = A$, $\tan^{-1}2 = B$ এবং $A + B + C = \pi$

১৮. $A + B$ এর মান নিচের কোনটি?

১৯. ① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{2}$ ③ $\frac{3\pi}{4}$ ④ $\frac{3\pi}{2}$

২০. একটি বলের আনুভূমিক ও উল্লম্ব অক্ষের মান 4N ও 3N হলে কাস্টি মান—
 ① $5N$ ② $10N$ ③ $2\sqrt{3}N$ ④ $7N$

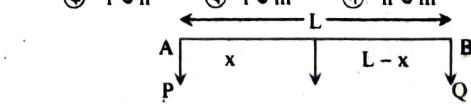
২১. $\sqrt{3}$ kg ওজনের একটি বস্তুকে দুটি বল দ্বারা টেনে রাখা হচ্ছে।
 একটি অনুভূমিক এবং অপরটি অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে ক্রিয়ারত
 হলে বলসমূহ কত কেজি ওজন?
২২. ① $3\sqrt{5}, 10$ ② $2\sqrt{3}, \sqrt{3}$ ③ $5\sqrt{3}, 10$ ④ $3, 2\sqrt{3}$

২৩. একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত দুটি বলের ক্ষুম্ভম সমি 1N এবং বল দূরত্বাবে ক্রিয়ালীল হলে সমির মান 5N. বলসমূহ দ্বারা বৃত্তম সমির মান—
 ① $5N$ ② $2N$ ③ $7N$ ④ $3N$

২৪. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত Q ও 2Q মানের বলসমূহের সমি Q বলের
 ক্রিয়ারখার উপর সমি হলে—
 i. বলসমূহের মধ্যবর্তী কোণ 120°
 ii. সমির মান $\sqrt{3}Q$ একক

- iii. Q বলের দিক বরাবর $2Q$ বলের ধনাত্মক লম্বাংশ $3Q$
 নিচের কোনটি সঠিক?

২৫. i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii



২৬. x এর মান হলো—

১. $\frac{QL}{P+Q}$ ২. $\frac{Q+L}{P+Q}$ ৩. $\frac{QL}{P-Q}$ ৪. $\frac{Q-L}{P+Q}$

২৭. L = 8, Q = 30, x = 6 হলে P এর মান কত?
 ① 100 ② 7 ③ 70 ④ 10

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

[বিজ্ঞান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণান্তর আপক | প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি ক্রমে পোষ্ট প্রয়োগের উভয় দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

পূর্ণান্তর — ৫০

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: একটি ত্রিভুজের সমীকরণের একটি মূল $2 - 3\sqrt{-1}$ এবং মূলগুলোর গুণফল ৬৫
দৃশ্যকর্ত-২: $kx^2 + mx + m = 0$ সমীকরণের মূলসমূহের অনুপাত $a : b$.
ক. $(m - 1)x^2 - (m + 1)x + 2 = 0$, m এর মান কত হলে প্রদত্ত সমীকরণের মূলগুলো সমান হবে? ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে সমীকরণটি নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ থেকে প্রমাণ কর যে,
$$\sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{m}{l}} = 0. 8$$
২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $3x^3 + 2x^2 - x - 1 = 0$ সমীকরণের তিনটি মূল α, β, γ .
দৃশ্যকর্ত-২: $x^2 + gx + h = 0, x^2 + hx + g = 0.$
ক. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\gamma}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি গঠন কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণসমূহের একটি সাধারণ মূল থাকিলে, অপর মূলসমূহ দ্বারা সমীকরণ গঠন কর। ৮
৩. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $f(\theta) = \sin\theta$
দৃশ্যকর্ত-২: $A = \operatorname{cosec}^{-1}\sqrt{5} - \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{4}$
ক. দেখাও যে, $\sec^2(\tan^{-1}\sqrt{15}) + \operatorname{cosec}^2(\cot^{-1}\sqrt{13}) = 30. 2$
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $2f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \cdot f\left(\frac{\pi}{2} - 3\theta\right) + 1 = 0$ সমীকরণের সমাধান কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ থেকে দেখাও যে, $A = \tan^{-1}\frac{11}{27}. 8$
৪. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $q = \cos^{-1}p.$
দৃশ্যকর্ত-২: $f(x) = \sin x.$
ক. $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3}$ এর মান বের কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে $q = \cos^{-1}p$ এর $-1 \leq p \leq 1$ ব্যবধিতে লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে $2\{f(x)\}^2 + 5f(x) - 3 = 0$ সমীকরণটির সমাধান কর। ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $8x^2 - 8x + 6y^2 - 24y + 2 = 0$ একটি উপবৃত্তের সমীকরণ।
দৃশ্যকর্ত-২: একটি উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{2}$ এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ৬।
ক. $x^2 = -16y$ পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর তত্ত্ব অনুযায়ী উপবৃত্তির উপকেন্দ্র, উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য এবং দিকাঙ্কের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর তত্ত্ব অনুযায়ী উপবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয়পূর্বক বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮
৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: একটি পরাবৃত্তের শীর্ষ $A(-1, 1)$, উপকেন্দ্র $S(1, 3).$
দৃশ্যকর্ত-২: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রস্থ ক্রমাগত $(6, 1)$ ও $(10, 1)$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা ৩.
ক. $5x^2 + 3y^2 = 15$ উপবৃত্তির উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে চিত্র প্রদর্শনপূর্বক পরাবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর তত্ত্ব অনুযায়ী চিত্র প্রদর্শনপূর্বক অধিবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: কোনো একটি বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে $3N, 4N, 6N$ বলত্যায় ক্রিয়ারত আছে।
দৃশ্যকর্ত-২: $16N$ ও $12N$ দুইটি সমমুক্তি সমান্তরাল বল একটি কঠিন বস্তুর উপর যথাক্রমে L ও M বিন্দুতে ক্রিয়ারত আছে।
ক. P ও Q দুইটি বলের বৃহত্তম লম্বির মান ক্ষুদ্রতম লম্বির মানের দ্রিষ্টিগৰ্তে বল দুইটির অনুপাত নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে বলগুলোর লম্বি নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে বলসমূহ অবস্থান বিনিয়ন করলে LM বরাবর তাদের লম্বির সরণ নির্ণয় কর। ৮
৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: একটি হালকা লাঠির এক প্রান্ত হতে ২, ৮, ৬ ফুট দূরে অবস্থিত তিনটি বিন্দুতে যথাক্রমে F_1, F_2, F_3 মানের তিনটি সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত আছে।
দৃশ্যকর্ত-২: কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত F_1 ও F_2 মানের দুইটি বলের লম্বি F তাদের অন্তর্গত কোণকে এক-তৃতীয়াংশে বিভক্ত করে।
ক. $4N$ ও $3N$ মানের দুইটি বল 90° কোণে ক্রিয়ারত থাকলে তাদের লম্বির মান কত? ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ অনুসারে লাঠিটি ভারসাম্যে থাকলে দেখাও যে, $F_1 : F_2 : F_3 = 1 : 2 : 3. 8$
গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে দেখাও যে,
$$\text{বল } F \text{ দুইটির লম্বি } F = \frac{F_1^2 - F_2^2}{F_2} (F_1 > F_2). 8$$

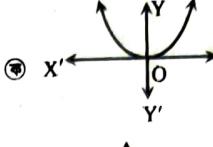
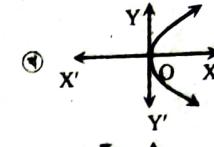
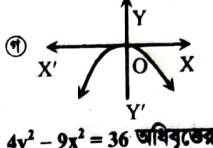
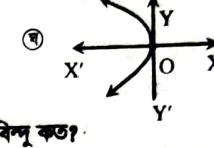
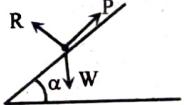
- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> ১. ক. $m = 3$; খ. $x^3 - 9x^2 + 33x - 65 = 0;$ ২. ক. জটিল ও অসমান; খ. $x^3 + x^2 - 2x - 3 = 0;$
গ. $x^2 + x + gh = 0$ ৩. খ. $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{4}, n\pi \pm \frac{\pi}{3};$ ৪. ক. $\frac{\pi}{4}$; খ. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$ ৫. ক. $y - 4 = 0$; খ. $\left(\frac{1}{2}, 3\right), \left(\frac{1}{2}, 1\right); 3; y - 6 = 0$
এবং $y + 2 = 0$; গ. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1; a > b, 8$ একক | <ol style="list-style-type: none"> ৬. ক. $\sqrt{\frac{2}{3}}$, খ. $x^2 + y^2 - 2xy - 12x - 20y + 4 = 0;$
গ. $\frac{9(x-8)^2}{4} - \frac{9(y-1)^2}{32} = 1$ ৭. ক. $3 : 1$; খ. $F = \sqrt{7}N$; গ. $\frac{LM}{7}$ ৮. ক. $5N$; |
|--|---|

বরিশাল বোর্ড-২০২১
উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬
পূর্ণমান- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চৰ্চা: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভয়গতে প্রয়োজনীয় ক্ষমতা এবং প্রয়োজনীয় ক্ষমতা প্রয়োজনীয় ক্ষমতা এবং প্রয়োজনীয় ক্ষমতা।

১. যদি $x^2 - 4x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α এবং β হয় তবে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ এর মান—
 ১) $\frac{4}{3}$ ২) $\frac{3}{4}$ ৩) $-\frac{4}{3}$ ৪) $-\frac{3}{4}$
২. $2+i$ মূলবিশিষ্ট রিখাত সমীকরণ কোনটি?
 ১) $x^2 - 4x + 5 = 0$ ২) $x^2 + 4x - 3 = 0$
 ৩) $x^2 - 4x + 3 = 0$ ৪) $x^2 + 4x - 5 = 0$
৩. $x^3 - 2x^2 + 4 = 0$ এর মূলগুলো p, q, r হলে pqr এর মান—
 ১) -2 ২) -4 ৩) 2 ৪) 4
৪. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলহয়ের প্রকৃতি নিম্নের কোনটি?
 ১) বাস্তব ও অসমান ২) অবাস্তব
 ৩) অমূল ৪) বাস্তব ও সমান
- নিচের তথ্যের আলোকে (৫ ও ৬) নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 $x^2 + 2x - p = 0$ একটি রিখাত সমীকরণ।
৫. সমীকরণের মূলহয়ের গুণফল 4 হলে p এর মান কত?
 ১) 4 ২) 2 ৩) -4 ৪) -2
৬. সমীকরণের একটি মূল অপ্পারিটির রিখাত হলে মূলহয় কত?
 ১) $-\frac{2}{3}, \frac{4}{3}$ ২) $-\frac{2}{3}, -\frac{4}{3}$ ৩) $-\frac{4}{3}, \frac{2}{3}$ ৪) $\frac{2}{3}, \frac{4}{3}$
৭. $\sec^2(\tan^{-1} 2) - \cosec^2(\cot^{-1} 3)$ এর মান কত?
 ১) 5 ২) 15 ৩) $\sqrt{5} - \sqrt{10}$ ৪) -5
৮. $2\sin^2 \frac{\theta}{2} - 1 = 0$ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?
 ১) $2n\pi - \frac{\pi}{3}$ ২) $2n\pi + \frac{\pi}{3}$
 ৩) $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$ ৪) $2n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{3}$
৯. $f(x) = \sin^{-1} x$ হলে—
 i. $f(x) + f(\sqrt{1-x^2}) = \frac{\pi}{2}$
 ii. $\cosec(f(x)) = \frac{1}{x}$ iii. $f(1) = \frac{\pi}{2}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
 ১) i ও ii ২) i ও iii ৩) ii ও iii ৪) i, ii ও iii
১০. $\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = 2$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোনটি?
 ১) $2n\pi - \frac{\pi}{3}$ ২) $2n\pi + \frac{\pi}{3}$ ৩) $2n\pi + \frac{\pi}{6}$ ৪) $2n\pi - \frac{\pi}{6}$
১১. $\cot\theta \cdot \cot 2\theta = 1$ সমীকরণের সমাধান—
 ১) $2n\pi$ ২) $(2n+1)\frac{\pi}{3}$ ৩) $\frac{2n\pi}{3}$ ৪) $(2n-1)\frac{\pi}{3}$
- * অপশনে সঠিক উভয় নেই। সঠিক উভয় হবে $(2n+1)\frac{\pi}{6}$
১২. $\cot k = \frac{1}{2}$ হলে $\cot \tan^{-1} \sec \sin^{-1} \cot k$ এর মান কত?
 ১) $\frac{1}{2}$ ২) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ ৩) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ৪) 2
১৩. $y^2 = 4x + 8y$ পরাবৃত্তের শীর্ষিস্থু—
 ১) (4, 4) ২) (-4, 4) ৩) (-4, -4) ৪) (4, -4)
১৪. $y = 3x + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{3} = 1$ উপবৃত্তের স্পর্শক হলে c এর মান কত?
 ১) $\pm 2\sqrt{7}$ ২) $\pm 3\sqrt{26}$ ৩) $\pm 6\sqrt{6}$ ৪) $\pm 4\sqrt{3}$
১৫. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ অধিবৃত্তের (hyperbola) অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য কত?
 ১) 4 ২) 5 ৩) 6 ৪) 8
১৬. $x^2 + 2y = 0$ সমীকরণের স্পর্শক কোনটি?
 ১)  ২) 
 ৩)  ৪) 
১৭. $4y^2 - 9x^2 = 36$ অধিবৃত্তের শীর্ষিস্থু কত?
 ১) $(\pm 3, 0)$ ২) $(0, \pm 3)$ ৩) $(\pm 2, 0)$ ৪) $(0, \pm 2)$
১৮. $9x^2 + 4y^2 = 36$ উপবৃত্তে—
 i. উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{\sqrt{5}}{3}$
 ii. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(0, \pm \sqrt{5})$
 iii. বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য = 6 একক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১) i ও ii ২) i ও iii ৩) ii ও iii ৪) i, ii ও iii
- নিচের তথ্যের আলোকে (১৯ ও ২০) নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 P মানের দুইটি সমান বল OX ও OY বরাবর ক্রিয়া করে। বল P দুইটির মধ্যবর্তী কোণ 90° ।
১৯. বল P দুইটির সম্পর্ক OX এর সাথে কত কোণ উৎপন্ন করে?
 ১) 15° ২) 30° ৩) 45° ৪) 90°
২০. বল P দুইটির সম্পর্ক মান কত?
 ১) $\sqrt{2}P$ ২) $\sqrt{3}P$ ৩) $2P$ ৪) $3P$
২১. 
- উক্তগুরুত্বের আলোকে R ও W এর মধ্যবর্তী কোণ কত?
 ১) $90^\circ - \alpha$ ২) $90^\circ + \alpha$ ৩) $180^\circ - \alpha$ ৪) $180^\circ + \alpha$
২২. ৫ একক দূরত্বে A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ারত ১ এবং ৫ একক মানের সমাত্তাল বলছাই—
 i. অসদৃশ হলে লম্বিক মান 4 একক
 ii. সদৃশ এবং লম্বি C বিন্দুতে ক্রিয়ারত হলে $BC = \frac{45}{14}$ একক
 iii. সদৃশ হলে লম্বিক মান 14 একক
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ১) i ও ii ২) i ও iii ৩) ii ও iii ৪) i, ii ও iii
২৩. $\triangle ABC$ এর কৌণিক বিন্দু A, B ও C তে বর্ধাত্তমে P, Q এবং R মানের তিস্তি সদৃশ সমাত্তাল বল ক্রিয়াপীল। লম্বি তিস্তুজের ত্বরকেন্দ্রণাত্মী হলে—
 ১) $P : Q : R = \sin A : \sin B : \sin C$
 ২) $P : Q : R = \tan A : \tan B : \tan C$
 ৩) $P : Q : R = \sin 2A : \sin 2B : \sin 2C$
 ৪) $P : Q : R = 1 : 1 : 1$
২৪. $x^2 + 3y^2 = 3$ ক্ষেত্রের নিয়ামকের সমীকরণ কোনটি?
 ১) $\sqrt{2}x = \pm 3$ ২) $2x = \pm 3$ ৩) $x = \pm \sqrt{2}$ ৪) $x = \pm 2$
২৫. ২ এবং $2\sqrt{2}$ একক মানের বলত্বয়ের একটি বৃহৎ উপর ক্রিয়া করে ভারসাম্য সৃষ্টি করে। ২ এবং 2 একক বলত্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?
 ১) 45° ২) 90° ৩) 135° ৪) 180°

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণান্তর — ৫০

বিদ্রোহ: ভাল পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণান্তর জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কর্মপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উভয়ের দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

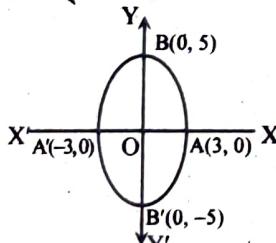
১. $f(x) = x^2 - 5x + 4; g(x) = px^2 + qx + r, p \neq 0.$
২. উৎপাদকের সাথেয়ে $x^2 + i2\sqrt{2}x + 16 = 0$ সমীকরণের সমাধান নির্ণয় কর।
৩. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলছয় a, b হলে $a^2 + b^2$ ও $a^3 + b^3$ মূলবিপরীত ছিদ্রাত সমীকরণটি নির্ণয় কর।
৪. $g(x) = 0$ সমীকরণের সাথের সমাধান নির্ণয় করে পৃথক্য কর।
৫. $\phi(x) = x^3 - 9x^2 + 21x - 5;$
 $\psi(x) = x^3 - 3x^2 + 5x - 8.$
৬. একটি ছিদ্রাত সমীকরণ নির্ণয় কর যার একটি মূল $2 - 3i.$
৭. $\phi(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল 5 হলে অপর মূলছয় নির্ণয় কর।
৮. $\psi(x) = 0$ সমীকরণের মূলছয় a, b, c হলে $\Sigma a^3 b$ এর মান নির্ণয় কর।
৯. $\text{উচ্চিপক্ষ-1: } \sec \alpha = \frac{p}{x}, \sec \beta = \frac{q}{y}; \text{ উচ্চিপক্ষ-2: } f(x) = \sec x$
১০. $\sec^2(\cot^{-1} 1) + \sin^2\left(\cos^{-1} \frac{1}{2}\right)$ এর মান নির্ণয় কর।
১১. উচ্চিপক্ষ-১ এ $\alpha + \beta = \gamma$ হলে প্রমাণ কর যে,

$$\frac{x^2 + y^2 - 2xy}{p^2 + q^2 - pq} \cos \gamma = \sin^2 \gamma.$$
১২. উচ্চিপক্ষ-২ এর আলোকে $f(x).f(3x) + 2 = 0$ সমীকরণের সাথের সমাধান নির্ণয় কর।
১৩. $\text{উচ্চিপক্ষ-1: } A = \cot^{-1} 7, B = \cot^{-1} 3,$
 $g(A) = \cos 2A, h(B) = \sin 4B$
১৪. $\text{উচ্চিপক্ষ-2: } f(\alpha) = \cos \alpha, g(\alpha) = \sin 2\alpha, h(\alpha) = \frac{1}{\sqrt{2}}$
১৫. $\cos^{-1} \tan \cot^{-1} \sqrt{2}$ এর মূল্যান্তর নির্ণয় কর।
১৬. উচ্চিপক্ষ-১ এ প্রমাণ কর যে, $A = g^{-1} \{h(B)\}.$
১৭. উচ্চিপক্ষ-২ এর আলোকে সমাধান কর:

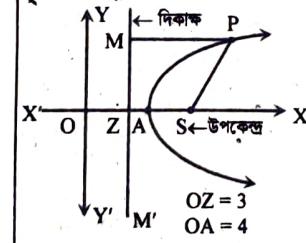
$$f(\alpha) + g\left(\frac{\alpha}{2}\right) = h(\alpha), \text{ যখন } -2\pi \leq \alpha \leq 2\pi.$$

খ-বিভাগ: জ্যামিতি ও বলবিদ্যা

৫. **দৃশ্যকর্ত-১:**



৬. **দৃশ্যকর্ত-২:**



১. $x^2 = -22(y - 17)$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।
২. দৃশ্যকর্ত-১ এ বর্ণিত উপবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।
৩. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত কণিকাটির আদর্শ সমীকরণ নির্ণয়ের মাধ্যমে উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

৮

১. ক. $2\sqrt{2}i, -4\sqrt{2}i;$ খ. $x^2 - 82x + 1105 = 0;$
 গ. $\frac{-q + \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}, \frac{-q - \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}$

২. ক. $x^2 - 4x + 13 = 0;$ খ. $2 + \sqrt{3}$ ও $2 - \sqrt{3};$ গ. -29

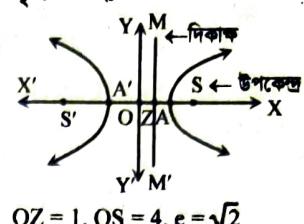
৩. ক. $\frac{11}{4},$ গ. $(2n+1)\frac{\pi}{4}, n \in \mathbb{Z};$

৪. ক. $\frac{\pi}{4},$ গ. $\alpha = -\frac{17\pi}{12}, -\frac{\pi}{12}, \frac{7\pi}{12}, \frac{23\pi}{12},$

৬. **দৃশ্যকর্ত-১:**

$$x^2 + 5y^2 = 5$$

৭. **দৃশ্যকর্ত-২:**



$$OZ = 1, OS = 4, e = \sqrt{2}$$

৮. $x = 5y^2 - 4y + 7$ পরাবৃত্তের অক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।

২

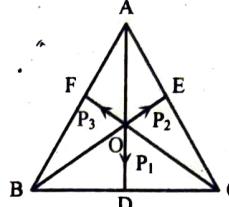
৯. দৃশ্যকর্ত-১ এ বর্ণিত কণিকের দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।

৮

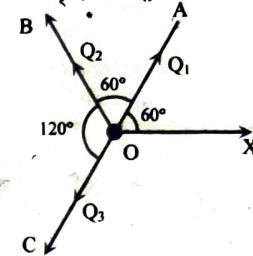
১০. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

৮

১১. **দৃশ্যকর্ত-১:**



১২. **দৃশ্যকর্ত-২:**



১৩. পরস্পর 60° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলের লব্ধি 12N, বলবন্ধ নির্ণয় কর।

২

১৪. দৃশ্যকর্ত-১ এ O, ABC ত্রিভুজের লম্বকেন্দ্র এবং P1, P2, P3 বলত্রয় সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করলে প্রমাণ কর যে,

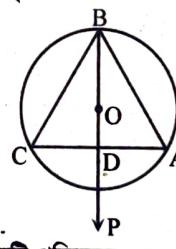
$$P_1 : P_2 : P_3 = BC : CA : AB:$$

৮

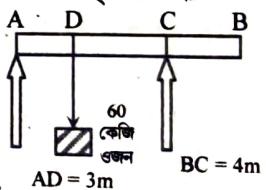
১৫. দৃশ্যকর্ত-২ এ বলত্রয়ের লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় কর।

৮

১৬. **দৃশ্যকর্ত-১:**



১৭. **দৃশ্যকর্ত-২:**



O বিন্দুটি পরিকেন্দ্র।

১৮. একটি বর্তুর উপর পরস্পর 20 মিটার দূরত্বে ক্রিয়াশীল বিসদৃশ, সমাত্রাল বল 8N ও 12N এর লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু নির্ণয় কর।

২

১৯. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, C ও A বিন্দুতে P বলের সমাত্রাল অংশকর্তারের অনুপাত $\sin 2C : \sin 2A.$

৮

২০. দৃশ্যকর্ত-২ এ 50 কেজি ওজনের AB সমবৃপ্ত ত্রঙ্গাতির দৈর্ঘ্য 20 মিটার হলে খুটিত্বয়ের উপর চাপের পরিমাণ নির্ণয় কর।

৮

২১. ক. $(0, 17);$ খ. $(0, \pm 4);$ গ. 4;

২২. ক. $5y - 2 = 0;$ খ. $2x \pm 5 = 0;$ গ. $x^2 - y^2 = 8$

২৩. ক. $4\sqrt{3}N;$ খ. $\sqrt{Q_1^2 + Q_2^2 + Q_3^2 - 2Q_1Q_2 + Q_2Q_3 - Q_3Q_1}$ একক;

$$\tan^{-1} \frac{\sqrt{3}(Q_1 - Q_3)}{2Q_2 + Q_1 - Q_3}$$

২৪. ক. 40 মিটার দূরে;

- গ. 67.5 kg, 42.5kg

ঢাকা বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: বিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুবিকাচনি অঙ্গীকার উভয়পথে প্রয়োজন কৃত ক্ষেত্রে বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণনাগতি বৃত্তসূর্য হতে সঠিক/সর্বোকৃষ্ট উভয়ের ব্যাপ্তি
 (●) বল পরেষ্ঠ কলম ছারা সম্পূর্ণ ভরাট করো / প্রতিটি প্রয়োজন মান ১ //

১. $\frac{1}{x(x-1)} < 0$ এর সমাধান নিচের কোনটি?
- (ক) $x < 0$ অথবা $x > 1$ (খ) $x > 0$ এবং $x < 1$
 (গ) $x > 0$ অথবা $x > 1$ (ঘ) $x < 0$ অথবা $x < 1$
২. এককের অঙ্গীকৃত বনমূল x ও y হলে—
 i. $x^2 = y$ ii. $x^2 + y^2 = i^2$ iii. $x^2 \cdot y^2 = i^4$
 নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৩. কোনো ছাত্র 300 টাকা ব্যয় করে কয়েকটি খাতা x ও কলম y কিনতে চায়। প্রতিটি খাতা দাম 25 টাকা ও কলমের দাম 10 টাকা। ৩টির বেশি খাতা ও কলমকে ৩টি কলম সে ত্রয় করবে। কোন ধৰ্মের কঠগুলি জিনিস ত্রয় করলে সে সর্বোচ্চ সংখ্যক জিনিস ত্রয় করতে পারবে। নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) $25x + 10y \leq 300$, $x > 9$, $y \geq 3$
 (খ) $25x + 10y \leq 300$, $x \geq 9$, $y \geq 3$
 (গ) $25x + 10y \leq 300$, $x < 9$, $y < 3$
 (ঘ) $25x + 10y \leq 300$, $x \leq 9$, $y \leq 3$
৪. $x^3 - bx^2 + cx - a = 0$ সমীকরণের মূলগুলির বিপরীত মূলগুলি ছারা গঠিত সমীকরণ নিচের কোনটি?
- (ক) $-x^3 + bx^2 - cx + a = 0$ (খ) $ax^3 + cx^2 - bx + 1 = 0$
 (গ) $x^3 + bx^2 + cx + a = 0$ (ঘ) $ax^3 - cx^2 + bx - 1 = 0$
৫. $\sqrt{3} + 2$ মূলবিশিষ্ট ছিাতাত সমীকরণ নিচের কোনটি?
- (ক) $x^2 - x + 4 = 0$ (খ) $x^2 - 4x + 1 = 0$
 (গ) $x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0$ (ঘ) $x^2 + x + 2\sqrt{3} = 0$
৬. $x^2 - 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলির প্রকৃতি কিরূপ?
- (ক) বাস্তব ও সমান (খ) বাস্তব ও অসমান
 (গ) মূলদ (ঘ) অবাস্তব
৭. $2x^2 - x + 2$ এর ন্যূনতম মান কত?
- (ক) 2 (খ) $\frac{15}{8}$ (গ) $\frac{3}{8}$ (ঘ) $\frac{17}{8}$
৮. k এর মান কত হলে $x^2 + (k^2 - 4)x + 2k - 6 = 0$ সমীকরণের মূল দুইটি পরস্পর উভয় ও বিপরীত চিহ্ন বিশিষ্ট হবে?
- (ক) $\pm\sqrt{3}$ (খ) $\pm\sqrt{5}$ (গ) $\frac{5}{2}$ (ঘ) $\frac{7}{2}$
৯. $\left(x - \frac{y}{2}\right)^n$ এর বিস্তৃতিতে—
- i. প্রথম পদ = x^n ii. দ্বয় পদ = $-\frac{n(n-1)}{8} x^{n-2} y^2$
 iii. n বিজোড় হলে মধ্যপদ হবে $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ ও $\left(\frac{n+3}{2}\right)$ তম পদ
- উপরের বাক্যগুলির মধ্যে কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
১০. $-3 - 3i$ এর মূল্য আর্গুমেন্ট কত?
- (ক) $\frac{3\pi}{4}$ (খ) $\frac{\pi}{4}$ (গ) $-\frac{\pi}{4}$ (ঘ) $-\frac{3\pi}{4}$
১১. $(x+1)^{30}$ এর বিস্তৃতিতে r তম পদের সহণ ($r+6$) তম পদের সহণের সমান হয় তবে r এর মান কত হবে?
- (ক) 12 (খ) 13 (গ) 27 (ঘ) 28
১২. $S = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots, \frac{n}{n+1}, \dots \right\}$ সেটিতে $\sup S = ?$
- (ক) $\frac{1}{2}$ (খ) $\frac{4}{5}$ (গ) 1 (ঘ) ∞

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৩ ও ১৪সং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$9x^2 - 4y^2 = 36 \text{ এবং}$$

১৩. উৎকেন্দ্রিকতা কোনটি?

(ক) $\frac{\sqrt{13}}{2}$ (খ) $\frac{\sqrt{13}}{3}$ (গ) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (ঘ) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

১৪. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?

(ক) $(\pm\sqrt{13}, 0)$ (খ) $(0, \pm\sqrt{13})$ (গ) $(0, \pm\sqrt{5})$ (ঘ) $(\pm\sqrt{5}, 0)$

১৫. i. $\cosec^{-1} x + \sec^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ ii. $2 \cot^{-1} x = \cot^{-1} \frac{x^2 - 1}{2x}$

iii. $\cos^{-1} x = \tan^{-1} \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$

উপরের তথ্যের আলোকে নিচের কোনটি সঠিক?

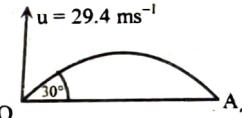
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৬. কোনো বন্ধু কণা স্থির অবস্থা হতে $\frac{4m}{3}$ সমত্বরণে যাত্রা করলে পদ্ধতি

সেকেন্ড অতিক্রান্ত দূরত্ব—

(ক) 18 m (খ) 22 m (গ) 50 m (ঘ) 100 m

১৭. উদ্দীপকে $OA = ?$



(ক) 74m (খ) 76.38m

(গ) 78m (ঘ) 78.4m

১৮. $(\tan^{-1} \sqrt{3})$ এর মান নিচের কোনটি?

(ক) $\frac{1}{2}$ (খ) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (গ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (ঘ) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

* অপশনে সঠিক উভয় নেই

১৯. এক বিন্দুতে ক্রিয়ারত তিনটি বল P , $\sqrt{3}P$, P সাম্যবস্থায় থাকলে প্রথম বল দুইটির মধ্যবর্তী কোণ—

(ক) 60° (খ) 90° (গ) 120° (ঘ) 150°

২০. $\cot \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে θ এর মান কত হবে? যখন $180^\circ < \theta < 360^\circ$

(ক) 210° (খ) 240° (গ) 300° (ঘ) 330°

২১. 60° কোণে ক্রিয়ারত $\sqrt{5}$ একক মানের দুইটি সমান বলের লম্বি কত?

(ক) $2\sqrt{5}$ (খ) $\sqrt{15}$ (গ) $\sqrt{10+5\sqrt{3}}$ (ঘ) $10+5\sqrt{3}$

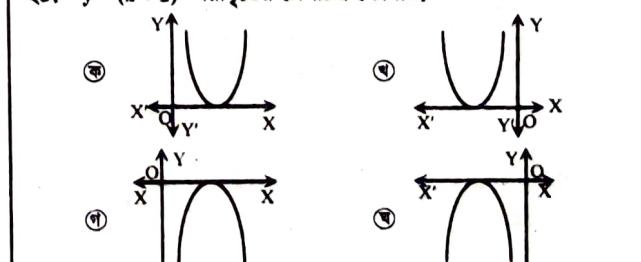
২২. 1, 2 ও 3 সংজ্যাগুলির তৈরোক নিচের কোনটি?

(ক) 8 (খ) 6 (গ) 2 (ঘ) 0.67

২৩. দৈর্ঘ্যাবে দুইটি ছকা নিকেপ করলে দুইটি ছকায় প্রাপ্ত সংখ্যার যোগফল 4 এর চেয়ে কম হওয়ার সম্ভাবনা কত?

(ক) $\frac{1}{12}$ (খ) $\frac{1}{6}$ (গ) $\frac{1}{4}$ (ঘ) $\frac{1}{2}$

২৪. $y = (x+2)^2$ পরাবৃত্তের লেখচিত্র কোনটি?



২৫. $Z = 2x + 1.3y$; x ও y বাস্তব সংখ্যা হলে $|z| = 1$ হাত্তা কি নিম্নলিখিত হয়?

(ক) বৃত্ত (খ) উপবৃত্ত (গ) পরাবৃত্ত (ঘ) অধিবৃত্ত

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	*	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[বি.ট.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ $f(x) = |5x - 3|$, যেখানে $x \neq \frac{3}{5}$ এবং $z = 3x + 2y, x + 2y \geq$

২. $2x + y \geq 4, x + y \leq 5$ ও $x, y \geq 0$.

ক. $-7 < x < -1$ কে পরম মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. $\frac{1}{f(x)} \geq 2$ অসমতাটির সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. লেখচিত্রের সাহায্যে z এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

২. ▶ $F(x) = 27x^2 + 6x - (m+2), P(x) = rx^2 - 2nx + 4m$ এবং $Q(x) = mx^2 + nx + r$.

ক. $(2 + 2\sqrt{3}i)$ মূলবিশিষ্ট দ্বিতীয় সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. $F(x) = 0$ সমীকরণটির একটি মূল অপর মূলটির বর্গের সমান হলে, m এর মান নির্ণয় কর।

গ. $P(x) = 0$ এবং $Q(x) = 0$ সমীকরণ দুটির একটি সাধারণ মূল থাকলে, প্রমাণ কর যে, $(2m+r)^2 + 2n^2 = 0$ অথবা $2m+r=0$

৩. ▶ $f(x) = 3 + \frac{x}{2}$ এবং $g(p) = 1 - \frac{1}{2}p$.

ক. $(3-y)^5$ বিস্তৃতির প্রাসকেলের ত্রিভুজ তৈরি কর।

খ. $\{f(x)\}^n$ এর বিস্তৃতিতে x^7 এবং x^8 এর সহগসম্ম সমান হলে, n এর মান নির্ণয় কর যেখানে, $n \in \mathbb{N}$.

গ. দেখাও যে, $\{\ln(4x)\}^{-\frac{1}{2}}$ বিস্তৃতির $(n+1)$ তম পদের সহগ $\frac{(2n)!}{(n!)^2 \cdot 2^n} \cdot 8$.

৪. ▶ $f(x) = \frac{2x}{1+x^2} \cdot g(y) = \frac{1-y^2}{1+y^2}$ এর $h(x) = \sin x$.

ক. $\sin^{-1} m + \cos^{-1} n = \frac{\pi}{2}$ হলে, প্রমাণ কর যে, $m^2 + n^2 = 1$.

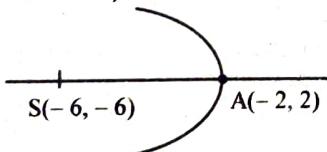
খ. $\operatorname{cosec}^{-1} \frac{1}{f(a)} - \operatorname{sec}^{-1} \frac{1}{g(b)} = 2 \tan^{-1} x$ হলে,

দেখাও যে, $x = \frac{a-b}{1+ab}$.

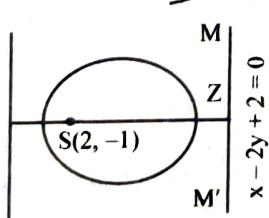
গ. $0 \leq \theta \leq 2\pi$ ব্যবধিতে $2h(\theta) \cdot h(3\theta) = 1$ সমীকরণটির সমাধান কর।

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃশ্যকল্প-১:

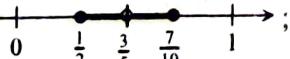


দৃশ্যকল্প-২:



১. ক. $|x + 4| < 3$;

খ. সংখ্যারেখা:



গ. $\frac{20}{3}$;

২. ক. $x^2 - 4x + 16 = 0$; খ. 6, -1

৩. ক. $243 - 405y + 270y^2 - 90y^3 + 15y^4 - y^5$; খ. 55

৪. গ. $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}, \frac{11\pi}{6}$;

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ এ S উপকেন্দ্র এবং A শীর্ষবিন্দু হলে, পরাবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যাই উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{2}}$, S উপকেন্দ্র এবং MZM' নিয়ামক।

৬. ▶ দৃশ্যকল্প-১: P ও Q দুটি সদৃশ সমান্তরাল বল। P বলটির ক্রিয়ারেখা সমান্তরাল রেখে তার ক্রিয়াবিন্দুকে x দূরত্বে সরানো হলো। দৃশ্যকল্প-২: P ও Q ($P > Q$) বল দুটি পরস্পর α কোণে ক্রিয়ারত। এদের অবস্থান বিনিয় করলে সম্মিলিত কোণে ঘূরে যায়।

ক. $8N$ ও $6N$ মানের দুটি বল পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করলে তাদের সম্মিলিত নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে প্রমাণ কর যে, বল দুটির সম্মিলিত $\frac{Px}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যায়।

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে প্রমাণ কর যে, $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{P-Q}{P+Q} \tan \frac{\alpha}{2}$

৭. ▶ দৃশ্যকল্প-১: একটি ট্রেন রেলপথে 4 কি.মি. ব্যবধানে দুটি স্টেশনে থামে। এক স্টেশন থেকে অন্য স্টেশনে পৌছাতে সময় লাগে 8 মিনিট। ট্রেনটির গতিপথের প্রথম অংশ m সমত্বরণে এবং দ্বিতীয় অংশ n সমমন্দনে চলে।

দৃশ্যকল্প-২: একটি টাওয়ারের চূড়া হতে একবন্দ পাথর x মিটার নিচে নামার পর অপর খন্ড পাথর চূড়ার y মিটার নিচ হতে ফেলে দেয়া হলো। উভয়েই স্থিরাবস্থা হতে পড়ে এবং একই সঙ্গে ভূমিতে পতিত হয়।

ক. একটি কার স্থিরাবস্থা হতে সমত্বরণে 1 কিলোমিটার পথ 2 মিনিটে অতিক্রম করলে বেগ কত হবে?

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = 8$.

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে দেখাও যে, টাওয়ারটির উচ্চতা $\frac{(x+y)^2}{4x}$ মিটার।

৮. ▶ দৃশ্যকল্প-১: একটি সুষম মুদ্রা পর পর তিনিবার টস করা হলো।

দৃশ্যকল্প-২: নিচে 50 জন ছাত্রের গণিতে প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা নিবেশন দেয়া হলো :

নম্বর	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
ছাত্র	5	7	11	14	6	4	3
সংখ্যা							

ক. যদি $P(A) = \frac{1}{4}, P(B) = \frac{1}{3}$ এবং A ও B স্বাধীন হলে, $P(A \cup B)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর নম্বনাক্ষেত্র তৈরি করে দুই বা ততোধিক হেড পাওয়ার স্থাবনা নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর।

৫. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}$,

খ. $4x^2 + y^2 + 104x + 148y - 124 = 0$;

গ. $9x^2 + 6y^2 + 4xy - 44x + 28y + 46 = 0$;

৬. ক. সম্মিলিত কোণের মান নির্ণয় কর।

৭. ক. $\frac{50}{3}$ মিটার/সে

৮. ক. $\frac{1}{2}$, খ. $\frac{1}{2}$, গ. 254.44

রাজশাহী বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র

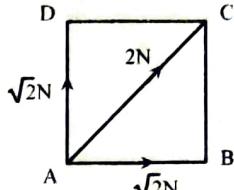
বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

গুরুমান-২৫

সময়- ২৫ মিনিট

বিশেষ দ্রষ্টব্য: সরবরাহকৃত বন্দিবিঠানি অভীজন উভয়গুলো প্রয়োগ করার পরিপূর্ণ পদ্ধতি প্রস্তুত হতে সঠিক সর্বেক্ষণে উভয়ের বৃত্তি
 (●) বল পর্যবেক্ষণ করার সম্পূর্ণ ভাবটা করা/ প্রতিটি প্রয়োগ মান ।।।

১. একটি ছতা নিকেপ করলে ছতার মৌলিক সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা কত?
 ক. $\frac{1}{6}$ খ. $\frac{1}{3}$ গ. $\frac{1}{2}$ ঘ. $\frac{2}{3}$
২. $S = \{x : x \in \mathbb{Z} \text{ এবং } 8 \leq x^2 \leq 27\}$ এর গরিষ্ঠ নিরীয়া নিচের কোনটি?
 ক. -5 খ. -3 গ. 3 ঘ. 5
৩. $a > b > 0$ এর সমাধান—
 i. $\left[\frac{b}{a}, \infty\right)$, যখন $a \geq 0$ ii. $\left(-\infty, \frac{b}{a}\right)$, যখন $a < 0$
 iii. কোনো সমাধান নেই, যখন $a = 0$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
৪. $x^2 + 4x + 13 = 0$ সমীকরণের মূলবয় অ ও ব হলে $\alpha + 1$ এবং $\beta + 1$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নিচের কোনটি?
 ক. $x^2 + 2x + 10 = 0$ খ. $x^2 + 6x + 18 = 0$
 গ. $x^2 - 2x + 10 = 0$ ঘ. $x^2 - 6x + 18 = 0$
৫. $\left(\frac{1}{x^2} + x^2 - 2\right)^7$ এর বিস্তৃতির মধ্যপদটি কতম?
 ক. 3 তম খ. 4 তম গ. 7 তম ঘ. 8 তম
৬. $(1+x)^{-3}$ এর বিস্তৃতির 5 তম পদের সহগ কত?
 ক. -15 খ. -10 গ. 10 ঘ. 15
৭. $\tan^{-1}\frac{1}{3}$ কত?
 ক. $\frac{1}{2}\tan^{-1}\frac{3}{5}$ খ. $\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5}$ গ. $\sin^{-1}\frac{3}{5}$ ঘ. $\cos^{-1}\frac{4}{5}$
৮. \bar{z} এর প্রতিবৰ্তী বিলু কোনটি?
 ক. $(-2, 0)$ খ. $(0, -2)$ গ. $(2, 0)$ ঘ. $(0, 2)$
৯. z এর মুখ্য আর্গুমেন্ট কত?
 ক. $-\pi$ খ. $-\frac{\pi}{2}$ গ. $\frac{\pi}{2}$ ঘ. π
১০. $z = x + iy$ হলে—
 i. $z - \bar{z}$ একটি কানীক সংখ্যা
 ii. z, \bar{z} একটি বাস্তব সংখ্যা
 iii. z^n একটি বাস্তব সংখ্যা, যেখানে $n \in \mathbb{N}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
১১. 24 মিটার দীর্ঘ একটি দুর্বের দুই প্রান্তে 12N এবং 8N মানের দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত হলে তাদের জমি 8N বল হতে কত দূরে অবস্থান করবে?
 ক. 8 মিটার খ. 9.6 মিটার গ. 14.4 মিটার ঘ. 20 মিটার
 নিচের তথ্যের আলোকে (১২ ও ১৩) নং প্রয়োগ উভয় দাও:

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$$
 একটি কণকের সমীকরণ।
১২. কণিকটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?
 ক. $(\pm\sqrt{7}, 0)$ খ. $(\pm 5, 0)$ গ. $(0, \pm\sqrt{7})$ ঘ. $(0, \pm 5)$
১৩. কণিকটি—
 i. অসীমতাট রেখার সমীকরণ, $y = \pm \frac{3}{4}x$
 ii. নিয়ামক রেখার সমীকরণ $5x \pm 9 = 0$
 iii. পরামিতিক সমীকরণ, $x = 3\sec\theta, y = 4\tan\theta$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
১৪. $\sin\theta + 1 = 0$ হলে $\theta = ?$
 ক. $(4n-1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$ খ. $(4n+1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$
 গ. $(2n+1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$ ঘ. $(2n-1)\pi, n \in \mathbb{Z}$
১৫. দুইটি অসম রাশির গাণিতিক গত ও ত্বেজক যথাক্রমে 15 ও 36 হলে রাশি দুইটি কত?
 ক. 7, 23 খ. 8, 22 গ. 9, 21 ঘ. 10, 20
- ১৬.
- 
- চিত্রে ABCD একটি বর্গক্ষেত্র। A বিন্দুতে ক্রিয়ারত বলগুলোর দৈর্ঘ্য কত?
 ক. $2\sqrt{2}$ খ. 4 গ. 8 ঘ. 16
১৭. $|2x-9| > 7$ অসমতাটির সমাধান—
 ক. $(-\infty, 1)$ খ. $(8, \infty)$
 গ. $(-\infty, 1) \cup (8, \infty)$ ঘ. $(-\infty, 1) \cap (8, \infty)$
১৮. $2x+y \leq 8, 2x+3y \leq 12, x \geq 0, y \geq 0$ শর্ত সাপেক্ষে z = 4x + 3y এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?
 ক. 12 খ. 16 গ. 17 ঘ. 18
১৯. নিচের তথ্যের আলোকে (১৯ ও ২০) নং প্রয়োগ উভয় দাও:
 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) বকরেখাটি একটি পরাবৃত্তের সমীকরণ।
২০. পরাবৃত্তি x-অক্ষকে স্পর্শ করলে $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলবয়—
 ক. বাস্তব ও সমান খ. মূলদ ও অসমান
 গ. অমূলদ ও অসমান ঘ. জটিল ও অসমান
২১. ত্বিজ্ঞের অন্তর্মুখ কোণগুলোর সমীক্ষিক জরুর হেমিপিলুকে কী বলা হয়?
 ক. অঙ্ককেন্দ্র খ. পরিকেন্দ্র গ. ভরকেন্দ্র ঘ. লম্বকেন্দ্র
২২. 30m/s বেগে একটি বন্ধুক্ষা 30° কোণে প্রক্ষিপ্ত হলে প্রক্ষেপক্ষিত—
 i. আনুভূমিক পায়া : 79.53m ii. সর্বাধিক উচ্চতা : 11.48m
 iii. বিচরণ কাল : 3.06 sec
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
২৩. ii বেগে এবং a কোণে প্রক্ষিপ্ত বন্ধুক্ষার α এর কোন মানের জন্য আনুভূমিক পায়া সর্বাধিক হবে?
 ক. 30° খ. 45° গ. 60° ঘ. 90°
২৪. বোগাইয়ী প্রোগ্রাম সমস্যা গঠনে—
 i. সমীম সম্পদ ধাকতে হবে ii. সিদ্ধান্ত চলক ধাকতে হবে
 iii. সিদ্ধান্ত চলক ধনাত্মক হতে পারেনা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii
২৫. A ও B দুইটি ঘটনা এবং $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ হলে ঘটনাগুলি
 ক. অধীন খ. অধীন গ. বর্জনশীল ঘ. বিচিত্র

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র (সূজনশীল)

বি.প্র.: ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োর পূর্ণান্তর জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োর উভয় দিকে হবে।

পূর্ণান্তর — ৫০

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকল-১: $f(x) = |bx - c|$.

দৃশ্যকল-২: $2x = -1 + \sqrt{-3}$ এবং $2y = -1 - \sqrt{-3}$

ক. $-5 + 12\sqrt{-1}$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ এ, $b = 1, c = 2$ এবং $f(x) < \frac{1}{4}$ হলে দেখাও যে,

$$f(x^2 - 2) < \frac{17}{16}.$$

গ. দৃশ্যকল-২ এর আলোকে প্রমাণ কর,

$$x^4 + x^3y + x^2y^2 + xy^3 + y^4 = -1.$$

২. ► $f(x) = px^2 + qx + r$ এবং $g(x) = rx^2 + qx + p$.

ক. m এর মান কত হলে, $(m - 1)x^2 - (m + 2)x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ সমান হবে?

খ. উদ্দীপক থেকে $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α, β হলে $rx^2 + 4qx + 16p = 0$ সমীকরণের মূলসমূহকে α ও β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. উদ্দীপকের $f(x) = 0$ এবং $g(x) = 0$ সমীকরণসমূহের একটি সাধারণ মূল থাকলে p, q এবং r এর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।

৩. ► $Z = 2x + 3y$.

ক. $(a + x)^4$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ 16 হলে, a এর মান নির্ণয় কর।

খ. $y = -\frac{1}{x^2}$ হলে উদ্দীপক থেকে Z^{12} এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটির মান নির্ণয় কর।

গ. $x + 2y \leq 8, x + y \leq 6$ এবং $x, y \geq 0$, শর্তাধীনে উদ্দীপকের আলোকে Z এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

৪. ► দৃশ্যকল-১: $\sec A = \sqrt{5}$, $\operatorname{cosec} B = \frac{5}{3}$ এবং $\cot C = 3$.

দৃশ্যকল-২: $f(x) = \sin x$.

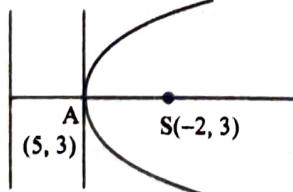
ক. $\operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{17} + \sec^{-1} \frac{\sqrt{26}}{5}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ থেকে, $A + C - \frac{1}{2}B$ এর মান নির্ণয় কর।

গ. সমাধান কর: দৃশ্যকল-২ থেকে $\sqrt{3} f(x) - f\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 2$. যখন $-2\pi < x < 2\pi$

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ► দৃশ্যকল-১:



১. ক. $\pm (2 + 3i)$

২. ক. ২ বা 10; খ. $\frac{4}{\alpha}$ এবং $\frac{4}{\beta}$; গ. $p + r = \pm q$;

৩. ক. 4; খ. 10264320; গ. 14;

৪. ক. $\tan^{-1} \frac{9}{19}$; খ. $\tan^{-1} 2$; গ. $-\frac{4\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$;

দৃশ্যকল-২: উপর্যুক্তের একটি উপকেন্দ্র ও তার নিকটতম নিয়ামকের দূরত্ব 14 সে.মি।

ক. $16y^2 - 9x^2 = 144$ অধিবৃত্তের অসীমতট রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১ এর কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল-২ এর উপর্যুক্তির উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{3}{4}$ হলে উপকেন্দ্রিক সম্বর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

৬. ► দৃশ্যকল-১: কোনো বিন্দুতে $2P$ এবং Q মানের দুইটি বল ক্রিয়ারত আছে।

দৃশ্যকল-২: $5N$ ও $3N$ মানের বিপরীতমুখী দুইটি সমান্তরাল বল যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ক্রিয়াশীল, যেখানে $AB = 10$ সে.মি।

ক. কোনো বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়ারত একই মানের দুইটি বলের লব্ধি $4N$ হলে, বলসমূহ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল-১: এ যদি $Q = 3P$ হয় এবং ১ম বলটিকে দ্বিগুণ ও ২য় বলটির মান ৬ একক করে বৃদ্ধি পায় তবে লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে। Q এর মান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল-২ এ, প্রত্যেক বলের মান যদি $3N$ করে বৃদ্ধি করা হয়, তবে লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু কত দূরত্বে সরে যাবে?

৭. ► দৃশ্যকল-১: সমত্বাবলে চলমান একটি কণা পর পর t_1, t_2 ও t_3 সময়ে যথাক্রমে $d, 4d$ এবং $7d$ দূরত্ব অতিক্রম করে।

দৃশ্যকল-২: একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে পড়ত একখণ্ড পাথর ৪ মিটার দূরত্বে পৌছানোর পর টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে 16 মিটার নিচে কোনো বিন্দু থেকে অপর একখণ্ড পাথর নিচে ফেলা হলো। পাথরসমূহ স্থির অবস্থা থেকে একই সাথে মাটিতে পড়ল।

ক. একটি বুলেট একটি তত্ত্বাত ভিত্তির 3 সে.মি. চুক্ববার পর এর অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটি তত্ত্বাত ভিত্তির আর কত দূর চুকবে?

খ. দৃশ্যকল-১ এর আলোকে দেখাও যে, $\frac{1}{t_1} - \frac{4}{t_2} + \frac{7}{t_3} = \frac{12}{t_1 + t_2 + t_3}$

গ. দৃশ্যকল-২ থেকে টাওয়ারের উচ্চতা নির্ণয় কর।

৮. ► দৃশ্যকল-১:

গ্রেগরিয়ান্টি	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
গণসংখ্যা	9	21	15	10	5

দৃশ্যকল-২: একটি থলিতে 4টি লাল ও 3টি সাদা বল এবং অপর একটি থলিতে 3টি লাল ও 6টি সাদা বল আছে। নিরপেক্ষভাবে প্রত্যেক থলি থেকে একটি করে মোট দুইটি বল তোলা হলো।

ক. একটি মুদ্রা এবং একটি ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করা হলে, মুদ্রায় টেল ও ছক্কায় বিজোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

খ. দৃশ্যকল-১ এর গণসংখ্যা সারণি থেকে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল-২ থেকে উভেলিত বল দুইটির মধ্যে অন্তর্ভুক্ত একটি সাদা ইওয়ার সম্ভাবনা কত?

১. ক. $y = \pm \frac{3}{4}x$; খ. $y^2 - 6y + 28x - 131 = 0$; গ. 21 একক;

২. ক. 4N; খ. 6N; গ. 15 সে.মি.;

৩. ক. 1 সে.মি.; গ. 25 মিটার;

৪. ক. $\frac{1}{4}$; খ. 11.62 (আয়); গ. $\frac{17}{21}$

দিনাজপুর বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিষয়ের ক্ষেত্রে: সরবরাহকৃত বহুবিকাচনি অঙ্গীকার উভয়পথে প্রয়োজন কৃতির নথের বিপরীতে প্রস্তুত বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোচ্চস্থ উভয়ের বৃত্তটি
 (●) বল পর্যন্ত কলম ছাঁচা সম্পূর্ণ জরাট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $x^2 - 4y = 0$ কণিকের নিরামকের সমীকরণটি কোনটি?
- (ক) $y + 1 = 0$ (গ) $y - 1 = 0$ (৩) $x + 1 = 0$ (৪) $x - 1 = 0$
২. $(y + 1)^{2n}$ এর বিটারে y^{n+1} এর সহণ—
- (ক) ${}^{2n}C_{n+1}$ (গ) ${}^{2n}C_n$ (৩) ${}^{2n-1}C_{n-1}$ (৪) ${}^{2n+1}C_n$
৩. $(x + 5)^{13}$ এর বিস্তৃতিতে—
- i. পদসংখ্যা = 14
 ii. ৩য় পদ = ${}^{13}C_3 \times 10^{-5}^3$
 iii. ৮তম পদ একটি মধ্যপদ
 নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (গ) i ও iii (৩) ii ও iii (৪) i, ii ও iii
৪. $x^2 + 12x + 3y = 0$ পরাবৃজের শীর্ষবিন্দু—
- (ক) (-6, -12) (গ) (6, 12) (৩) (-6, 12) (৪) (6, -12)
- নিচের তথ্যের আলোকে (৫ ও ৬) নং প্রয়োজন উভয় দাও:
- $7x^2 + 16y^2 = 112$ একটি কণিক।
৫. উপকেন্দ্রিক ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য কত?
- (ক) $\frac{\sqrt{7}}{8}$ (গ) $\frac{8}{7}$ (৩) $\frac{7}{2}$ (৪) $\frac{32}{\sqrt{7}}$
৬. উপকেন্দ্রের স্থানাংক—
- (ক) $(\pm 3, 0)$ (গ) $(0, \pm 3)$
 (গ) $(\pm \frac{3\sqrt{7}}{4}, 0)$ (৩) $(0, \pm \frac{3\sqrt{7}}{4})$
৭. যদি $\sin^{-1} x = 2\theta$ হয়, তবে $\cos 2\theta$ এর মান কত?
- (ক) $1 - x^2$ (গ) $2x^2 - 1$ (৩) $1 - 2x^2$ (৪) $\sqrt{1 - x^2}$
৮. $\cos \left\{ 2 \left(\sin^{-1} \frac{-3x}{2} + \cos^{-1} \frac{3x}{2} \right) \right\} = p$ হলে p এর মান কত?
- (ক) 0 (গ) 1 (৩) -1 (৪) $\frac{\pi}{2}$
৯. P এবং Q বল দূর্তি পরম্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়া করলে লব্ধি হয় 5N
 এবং একই দিকে ক্রিয়া করলে লব্ধি হয় 7N.
- i. P বলের মান 6N
 ii. Q বলের মান 1N
 iii. বল দূর্তি মধ্যবর্তী কোণ যথাক্রমে 180° এবং 0°
 নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (গ) i ও iii (৩) ii ও iii (৪) i, ii ও iii
১০. কোনো বিন্দুতে 120° কোণে ক্রিয়াশীল দূর্তি বলের বৃহত্তম বলটি 16N
 এবং ক্রুদ্ধতম বলটি লব্ধির সাথে সমকোণ উৎপন্ন করে। ক্রুদ্ধতম বলটি
 কত?
- (ক) $\sqrt{3}N$ (গ) 3N (৩) 8N (৪) $8\sqrt{3}N$
১১. u গতিরেখে ও অনুভূমিকের সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বন্ধুর অনুভূমিক
 পারা—
- (ক) $(usin 2\alpha)/g$ (গ) $(u^2 \sin 2\alpha)/g$
 (গ) $(usin 2\alpha)/2g$ (৩) $(u^2 \sin 2\alpha)/2g$
১২. একআলা গাড়ী সমত্বপূর্ণে 25 km/hr আবিষেগে 150 km অতিক্রম
 করে 60 km/hr চাপ্টি বেগ প্রাপ্ত হয়। গাড়িটির দুরণ্ত কত?
- (ক) 9.92 km/h² (গ) 14.08 km/h²
 (গ) 19.83 km/h² (৩) 28.16 km/h²
১৩. $P(A) = \frac{1}{6}$, $P(B) = \frac{4}{5}$. A ও B স্বাধীন হলে $P(A \cup B) = ?$
- (ক) $\frac{4}{30}$ (গ) $\frac{25}{30}$ (৩) $\frac{29}{30}$ (৪) $\frac{33}{30}$
১৪. $2x^2 - 2x + 1 = 0$ সমীকরণের মূল দূর্তি $\frac{1}{p}, \frac{1}{q}$
১৫. p + q এর মান কত?
- (ক) -2 (গ) 0 (৩) 2 (৪) ±2
১৬. q এর মান কত?
- (ক) $-1 \pm i$ (গ) $1 \pm i$ (৩) $\frac{-1 \pm i}{2}$ (৪) $\frac{1 \pm i}{2}$

১	(ক)	২	(গ)	৩	(গ)	৪	(গ)	৫	(গ)	৬	(ক)	৭	(গ)	৮	(গ)	৯	(গ)	১০	(গ)	১১	(গ)	১২	(ক)	১৩	(গ)
১৪	(গ)	১৫	(ক)	১৬	(গ)	১৭	(গ)	১৮	(গ)	১৯	(গ)	২০	(গ)	২১	(ক)	২২	(গ)	২৩	(গ)	২৪	(গ)	২৫	(গ)		

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (স্জনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[বিদ্রু: ডান পাশের সংখ্যা প্রদেশের পূর্ণমান জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ► দৃশ্যকর্ম-১: $f(x) = 2x + 1$

দৃশ্যকর্ম-২: জনাব দবির মিয়া ঠার সোকানে বিক্রির জন্য মোবাইল ও কম্পিউটার মিলে 50 সেট কিনতে পারেন। প্রতিটা কম্পিউটারের ক্রয়মূল্য, মোবাইলের ক্রয়মূল্যের তিনগুণ এবং প্রতিটা কম্পিউটারের লাভ মোবাইলের লাভের ছিগুণ। প্রতিটা মোবাইল সেটের ক্রয়মূল্য 20 ডলার এবং লাভ 8 ডলার।

ক. $-2 < f(x) < 4$ কে পরম মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২

খ. বাস্তব সংখ্যারেখায় অসমতা $\left| \frac{1}{f(x)-4} \right| > \frac{1}{10}$ এর সমাধান সেট নির্ণয় কর, যেখানে $x \neq \frac{3}{2}$. ৮

গ. দবির মিয়ার সর্বোচ্চ 5200 ডলার বিনিয়োগের মাধ্যমে সর্বোচ্চ লাভের জন্য একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন কর। ৮

২. ► $a = x^3, b = 8$

ক. bi এর বর্গমূল নির্ণয় কর। ২

খ. $\left(2a - \frac{2}{a}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে যে পদটি ধূর তার মান নির্ণয় কর। ৮

গ. $a - b = 0$ সমীকরণের জটিল মূলসমূহ z_1 ও z_2 হলে, প্রমাণ কর যে, $\arg(z_1 z_2) = \arg(z_1) + \arg(z_2)$. ৮

৩. ► $P(x) = mx^3 + nx^2 + qx + r$.

ক. $m = 0$ এবং $n = q = r = 1$ হলে, $P(x) = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২

খ. $P(x) = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে, $\sum \alpha^3$ নির্ণয় কর। ৮

গ. এমন একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূলসমূহ যথাক্রমে $P(x) = 0$ সমীকরণের মূল দুটির সমষ্টি ও অন্তরফলের পরম মান হবে, যেখানে, $m = 0, n = 2, q = 1, r = -1$. ৮

৪. ► দৃশ্যকর্ম-১:

দৃশ্যকর্ম-২: $g(x) = \cot x$.

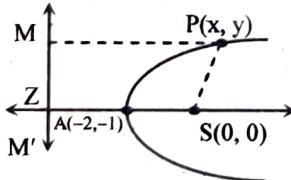
ক. $\tan^{-1} 4$ ও $\tan^{-1} \frac{5}{3}$ এর সমষ্টি নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{2} \varphi + \sin^{-1} \frac{3}{5} = \cot^{-1} 2 + \cot^{-1} \frac{29}{28}$. ৮

গ. সমাধান কর: $g\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \cdot g\left(\frac{3\pi}{2} - 2\theta\right) = 1, 0 \leq \theta \leq \pi$ ৮

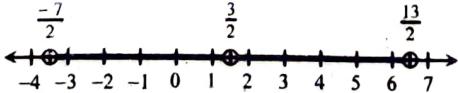
ধ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ►



১. ক. $|2x| < 3$;

খ. $S = \{x \in \mathbb{R} : -\frac{7}{2} < x < \frac{13}{2} \text{ এবং } x \neq -\frac{3}{2}\}$ সংখ্যারেখায়;



গ. সর্বোচ্চ লাভের জন্য 50টি কম্পিউটার কিনতে হবে এবং সর্বোচ্চ লাভ 800 ডলার;

২. ক. $\pm 2(1+i)$; খ. -258048

৩. ক. সমীকরণটির মূলসমূহ জটিল এবং অসম্ভাব্য;

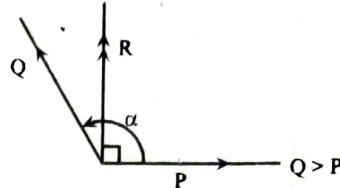
খ. $-\frac{n^3}{m^2} + \frac{3nq}{m^2} - \frac{3r}{m}$; গ. $4x^2 - 4x - 3 = 0$;

ক. $9x^2 - 4y^2 + 36 = 0$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২

খ. কনিকটি পরাবৃত্ত হলে MZM' এর সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

গ. $SP : PM = 1 : 3$ এবং MZM' এর সমীকরণ $x + y - 2 = 0$ হলে, কনিকটি চিহ্নিত করে এর সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ► দৃশ্যকর্ম-১:



দৃশ্যকর্ম-২: 17 সে.মি. দীর্ঘ একটি সুতার প্রান্তস্থ একই অনুভূমিক রেখায় 13 সে.মি. দূরে অবস্থিত দুটি বিন্দুতে আবদ্ধ আছে। সুতাটির এক প্রান্ত হতে 5 সে.মি. দূরে তার সাথে 3 কেজি ওজনের একটি বস্তু সংযুক্ত করা হলো।

ক. P ও Q বলস্থয় সমান হলে, R বল α কে সমন্বিত করে— প্রমাণ কর। ২

খ. $R = 15N$ এবং P ও Q বলস্থয়ের বৃত্তম লক্ষি 25N হলে, বলস্থয় নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ম-২ অনুযায়ী সুতাটির প্রত্যেক অংশের টান নির্ণয় কর। ৮

৭. ► দৃশ্যকর্ম-১: 180 মিটার প্রশস্ত একটি ঝোতান নদী সাঁতার কেটে পার হতে একজন লোকের 6 মিনিট সময় লাগে। কিন্তু ঝোত থাকলে তা পার হতে 10 মিনিট সময় লাগে।

দৃশ্যকর্ম-২: ক্লিকেটোর সাকিব ও বুবেল এর উচ্চতা যথাক্রমে 1.8 মিটার ও 1.7 মিটার।

ক. স্থিরাবস্থা থেকে একটি বস্তু $4ms^{-2}$ সমত্তরণে চলতে থাকলো। ৭ম সেকেন্ডে এটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে তা নির্ণয় কর। ২

খ. ঝোতের বেগ নির্ণয় কর। ৮

গ. সাকিব 30° কোণে $39.2ms^{-1}$ রেগে একটি ক্লিকেট বল নিক্ষেপ করেন। বুবেল 1.4 মিটার উচ্চতা থেকে বলটি ধরে ফেলেন। সাকিব ও বুবেল এর মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ৮

৮. ► দুইজন ক্লিকেট খেলোয়াড় X ও Y এর ৫টি খেলার স্কোর নিম্নরূপ:

X এর স্কোর	53	48	16	37	75
Y এর স্কোর	42	50	23	67	38

ক. Y এর স্কোর থেকে একটি সংখ্যা দৈর্ঘ্যাবে নিলে সংখ্যাটি মৌলিক বা 2 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ২

খ. X এর স্কোরের সাথে একটি ছক্কার গুটি নিক্ষেপ করা হলো যে নমুনাক্ষেত্রে পাওয়া যাবে তা হতে প্রাপ্ত সংখ্যাসমূহের যোগফল বড়জোর 50 হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর। ৮

গ. X ও Y এর মধ্যকার রানের স্কোর কার বেশি সজ্ঞাতিপূর্ণ তা পরিমিত ব্যবধান করে নির্ণয় কর। ৮

৮. ক. $\frac{3\pi}{4}, \text{ গ. } \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$,

খ. $\frac{\sqrt{13}}{3}; \text{ খ. } 2x + y + 10 = 0;$

গ. $17x^2 + 17y^2 - 2xy + 4x + 4y - 4 = 0;$

৬. খ. $8N, 17N; \text{ গ. } T_1 = \frac{36}{13} \text{ kg}; T_2 = \frac{15}{13} \text{ kg}$

৭. ক. বস্তুটি 7 তম সেকেন্ডে 26m দূরত্ব অতিক্রম করবে;

খ. ঝোতের বেগ 24 মি./মিনিট; গ. 136.471 মি.;

৮. ক. 1; খ. $\frac{7}{15}; \text{ গ. } \text{পরিমিত ব্যবধান থেকে দেখা যায় } Y \text{ এর স্কোর বেশি সজ্ঞাতিপূর্ণ।}$

কুমিল্লা বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: ছিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ- ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিষয়ের প্রক্টর: সরবরাহকৃত বহুমিকাদি জটিলাত উভয়পত্রে প্রয়োজন ক্রমিক নথিগুলি এবং পদ্ধতি প্রসঙ্গে বিপরীতে প্রদত্ত পদ্ধতি প্রসঙ্গে দৃষ্টিকোণে স্থান পরিবর্তন করে আবশ্যিক করা সম্পূর্ণ ভৱাট করা। প্রতিটি পত্রের মান ১।

১. $\frac{1}{3}$ এর বর্ণনা কোনটি?

- (ক) $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}(1+i)$ (খ) $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}(1-i)$
 (গ) $\pm \frac{1}{\sqrt{6}}(1+i)$ (ঘ) $\pm \frac{1}{\sqrt{6}}(1-i)$

২. $(a+bi)^n; n \in \mathbb{N}$ এর সম্মানণে মধ্যপদ কৃতত্ব?

- (ক) $n-1$ (খ) $n+1$ (গ) $\frac{n}{2} + 1$ (ঘ) $\frac{n}{2} - 1$

৩. $x^2 - y^2 = 2$ অধিকৃতের কোকাসহয়ের মধ্যবর্তী সূত্র কোনটি?

- (ক) ২ (খ) $2\sqrt{2}$ (গ) ৪ (ঘ) $4\sqrt{2}$

৪. $4x^2 + y^2 = 1$ কণিকের উৎক্ষেপণ কোনটি?

- (ক) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (খ) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (গ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (ঘ) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

৫. $(1+x)^5$ এর বিস্তৃতি প্রথম ও মূল সমান হল, x এর মান কত?

- (ক) $\frac{4}{5}$ (খ) $\frac{5}{4}$ (গ) $\frac{3}{4}$ (ঘ) $\frac{4}{3}$

৬. 25 জন প্রাচীকের বেতনের পরিমিত ব্যবধান 16 হল, তাদের বেতনের ডেকান্ত কত?

- (ক) 4 (খ) 5 (গ) 256 (ঘ) 625

৭. ভূমির সাথে 60° কোণে এবং 9.8 ms^{-1} বেগে একটি ক্রিকেট বল নিষিদ্ধ হলে, ইহা সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠবে?

- (ক) 1.225 মিটার (খ) 3.675 মিটার
 (গ) 4.239 মিটার (ঘ) 7.350 মিটার

৮. এক বিস্তৃত ক্রিয়াত $7N$ মানের দুটি সমান বলের শর্ষি $7N$ হলে, বলারের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি?

- (ক) 120° (খ) 90° (গ) 60° (ঘ) 30°

৯. একটি ক্লার উপর কার্বরেট P ও Q মানের বলুয়া সমান ও একই রেখায় বিপরীত্যুক্ত হল, এদের শর্ষি কোনটি?

- (ক) 0 (খ) $P+Q$ (গ) P^2+Q^2 (ঘ) $\sqrt{P^2+Q^2}$

১০. $2 \cos \theta = 1$ সমীকরণের সমাধান—

i. $\theta = \frac{\pi}{3}; 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$

ii. $\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}, n \in \mathbb{Z}$

iii. $\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{6}; n \in \mathbb{Z}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১১. $\sin^2 \left(\cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$ এর মান কোনটি?

- (ক) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (খ) $\frac{1}{3}$ (গ) $\frac{2}{3}$ (ঘ) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

১২. 1 এর অন্তর্মূল তিনিমির মোগফল—

i. 0

ii. ω^3

iii. $1 + \omega + \omega^2$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

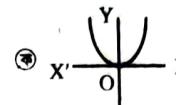
১৩. 3, 4 ও 5 এই তিনিটি সংখ্যার গুচ্ছ ব্যবধান কোনটি?

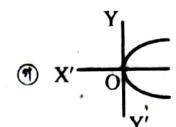
- (ক) 4 (খ) 1 (গ) $\frac{2}{3}$ (ঘ) $\frac{4}{9}$

১৪. A ও B হালিল খেলো এবং $P(A) = \frac{3}{4}$ ও $P(B) = \frac{1}{3}$ হল, $P(A \cap B)$ কেনটি?

- (ক) $\frac{1}{12}$ (খ) $\frac{1}{4}$ (গ) $\frac{1}{3}$ (ঘ) $\frac{3}{4}$

১৫. $x^2 = 3y$ কণিকের নেরিত্ব কোনটি?

- (ক)  (খ) 

- (গ)  (ঘ) 

১৬. দুটি মৌলিক 3 একক ও 4 একক বেগে পরস্পর বিপরীত দিকে চলছে। 1ম মৌলিক সাথেকে 2য় মৌলিক আপেক্ষিক বেগ কোনটি?

- (ক) 7 (খ) 5 (গ) 3 (ঘ) 1

নিচের উকিলকের আলোকে (১৭ ও ১৮) নং প্রয়োজন উত্তর দাও:

$$x^2 - 5x + 4 = 0$$
 সমীকরণের মূলসমূহ α ও β ।

১৭. সীমাকরণিতির মূলযোগের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) মূলযোগ বাস্তব ও সমান (খ) মূলযোগ অসমান
 (গ) মূলযোগ মূল ও অসমান (ঘ) মূলযোগ আটিল

১৮. $\alpha > \beta$ হলে, $\alpha - \beta =$ কত?

- (ক) 1 (খ) 3 (গ) 4 (ঘ) 5

১৯. $|2x+1| < 3$ অসমানের সমাধান সেট কোনটি?

- (ক) $-2 \leq x \leq 1$ (খ) $-2 < x < 1$
 (গ) $-1 \leq x \leq 2$ (ঘ) $-1 < x < 2$

২০. $S = \{x \in \mathbb{R} : x - x^2 + 6 > 0\}$ হলে, $\sup S =$ কত?

- (ক) -2 (খ) -3 (গ) 2 (ঘ) 3

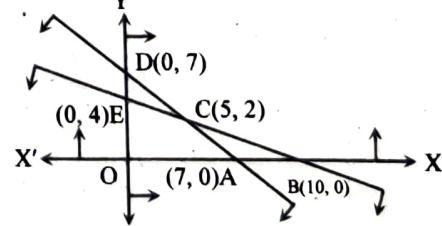
২১. $(1-x)^3$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহিত কোনটি?

- (ক) -27 (খ) -10 (গ) 10 (ঘ) 27

২২. $z = x + iy$ হল, $zz = 1$ সমীকরণের জ্যামিতিক বৃক্ষ কোনটি?

- (ক) অধিকৃত (খ) বৃত্ত (গ) উপবৃত্ত (ঘ) পরাবৃত্ত

নিচের টিকের আলোকে (২৩ ও ২৪) নং প্রয়োজন উত্তর দাও:

২৩. $F = 3x + 4y$ হলে F এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?

- (ক) 21 (খ) 23 (গ) 28 (ঘ) 30

২৪. উকিলকে উলিবিত টিকে সমাধান ক্ষেত্র কোনটি?

- (ক) OACD (খ) OADE (গ) OBCE (ঘ) OACE

২৫. $x^3 - 3x^2 - 16x + 48 = 0$ সমীকরণের সূচি মূলের মোগফল শূন্য হলে, তৃতীয় মূল কোনটি?

- (ক) -4 (খ) -3 (গ) 3 (ঘ) 4

১	৬	২	৪	৩	৮	৫	৭	৩	৮	৭	১০	৩	১১	৬	১২	৪	১৩	
১৪	৬	১৫	৮	১৬	৫	১৭	৪	১৮	৬	১৯	৫	২০	৪	২১	৬	২২	৫	২৩

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিভাগ পত্র (স্তুতি পত্র)

পূর্ণমান — ৫০

বিষয়: জন পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: ধীরগণিত ও ত্রিকোণমিতি

- উচ্চীপক: মনে কর $g(x) = 2x - 1$, $x \in \mathbb{R}$ একটি রাশি এবং $A = \{a : a \in \text{পূর্ণসংখ্যা এবং } |g(a)| < 4\}$ ও $B = \{t : t \in \text{স্বাভাবিক সংখ্যা এবং } 2 < t < 4\}$ দুটি সেট।
ক. $-3 < g(x) < 7$ কে পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২
খ. $|g(x) + 2iy| = 1$ হারা নির্দেশিত সংজ্ঞারপথের কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৮
গ. A সেটটির সুপ্রিমাম এবং ইনফিমাম বের কর। ৮
- উচ্চীপক: $z = -2 + 2i$ একটি জাতিল সংখ্যা এবং $f(z) = z^3 + 2z^2 + z + 3$ একটি বহুপদী রাশি।
ক. z এর মূল্য আর্গুমেন্ট বের কর। ২
খ. $f(z) = 0$ বহুপদী সমীকরণের মূলত্বয় α, β, γ হলে $\sum \alpha^3$ এর মান নির্ণয় কর। ৮
গ. $\bar{z} = (a^2 + 2) + ib$ সমীকরণটির মূল a এবং b এর প্রকৃতি নিরূপণ কর। ৮
- উচ্চীপক: $h(x) = \frac{-8x}{1-x^2}$ একটি ভগ্নাংশ এবং $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \ln n}{(n-1)! 3^n}$ হলো একটি ধারার সমষ্টি।
ক. $x=i$ হলে $h(x)$ এর বর্গমূল বের কর। [i একটি কান্নানিক সংখ্যা] ২
খ. উচ্চীপকের ধারাটির অভিসারিতা যাচাই কর। ৮
গ. $h(x)$ এর বিস্তৃতিতে x' এর সহগ নির্ণয় কর। ৮

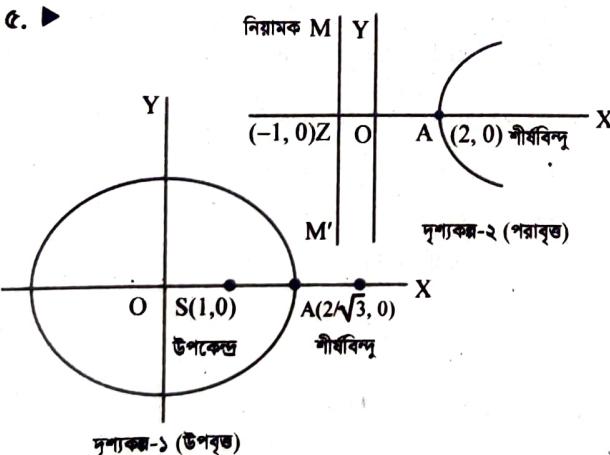
৪. ► উচ্চীপক: দুটি বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন হলো
 $\sqrt{2}x = \sin^{-1} A, \frac{-x}{2} = \cos^{-1} B$ এবং একটি বহুপদী ফাংশন হলো
 $h(x) = 1 - 3x + 3x^2 - x^3$.

ক. প্যাসকেলের ত্রিভুজ সূত্রের সাহায্যে বিস্তার করে দেখাও যে,
 $(1-x)^3 = h(x)$. ২

খ. $A - B = 0$ হলে, x এর সমাধানের জন্য সাধারণ রাশিমালা বের কর। ৪

গ. $\{h(x)\}^3$ এর বিস্তারের মধ্যপদ/মধ্যপদসমূহের মান নির্ণয় কর। ৪

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান



১. ক. $|2x - 3| < 5$; খ. কেন্দ্র $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$, ব্যাসার্ধ $\frac{3}{2}$,
গ. সুপ্রিমাম = 2, ইনফিমাম = -1

২. ক. $\frac{3\pi}{4}$; খ. -11 ; গ. a এর মান জাতিল ও b এর মান বাস্তব;

৩. ক. $\pm (\sqrt{2} - \sqrt{2}i)$; খ. অভিসৃত; গ. $-4 + 4(-1)^i$;

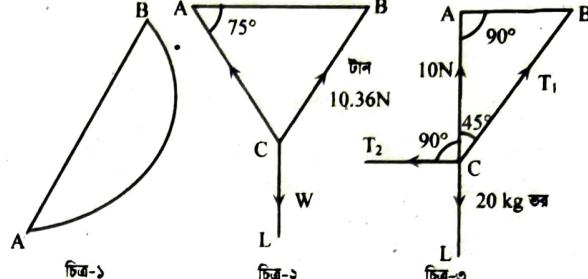
৪. খ. $\frac{(4n+1)\pi}{1+2\sqrt{2}}, \frac{(4n-1)\pi}{1-2\sqrt{2}}$; গ. $126x^4, -126x^5$;

- ক. $E = \{0, 1, 2\}$ সেটটি হতে নিরপেক্ষভাবে একটি সংখ্যা উভেদে করলে সেটি দৃশ্যকর-২ এর উৎকেন্দ্রিকতা হওয়ার সংক্ষিপ্ত কাত নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর-১ এ বর্ণিত কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর-২ এ বর্ণিত কণিকাটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ►



প্রতিটি চিত্রে A ও B বিন্দুতে হাল্কা মস্ত দড়ির দুই প্রান্ত বাঁধা যার ডেতের দিয়ে বিভিন্ন ওজন অবাধে গড়িয়ে চলতে পারে।

ক. ১ নং চিত্রের ক্ষেত্রে দড়ির ডেতের দিয়ে একটি ওজন অবাধে ছেড়ে দিলে সেটি কোথায় কীভাবে ঝুলবে ত্বরিতে চিত্র অঙ্কন পূর্বক দেখাও। ২

খ. ২ নং চিত্রের ক্ষেত্রে W ওজন সাম্যাবস্থায় থাকলে W এর মান কত নিউটন নির্ণয় কর। ৮

গ. ৩ নং চিত্রে C বিন্দুতে 20 kg ভরকে সাম্যাবস্থায় ঝুলানোর জন্য T₁ এবং T₂ এর মান কত হওয়া প্রয়োজন তা নিউটন এককে নির্ণয় কর। ৮

৭. ► 50 ফুট উচু টাওয়ারের ছাদ থেকে ইমন একটি টেনিস বল নিচে ফেলে দিল। বলটি 8 ফুট নিচে নামার পর সুমন অপর একটি টেনিস বল y ফুট নিচ হতে ফেলে দিল। উভয় বল স্থিরাবস্থা থেকে একই সাথে ভূমিতে পতিত হলো। কিছুক্ষণ পর ইমন একটি ক্রিকেট বল অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে নিক্ষেপ করে।

ক. 9.8 m/s বেগ এবং α কোণে প্রক্ষিপ্ত বন্ধুর ক্ষেত্রে কী শর্তে পান্তি সর্বাধিক হবে এবং তা কত নির্ণয় কর। ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$) ২

খ. সুমন কত উচ্চতা থেকে টেনিস বলটি ফেলেছিল? ৮

গ. ক্রিকেট বলটি যদি 60 ফুট/সে. বেগে নিক্ষিপ্ত হয় তবে তা টাওয়ারের পাদবিন্দু হতে কত দূরে ভূমিকে আঘাত করবে? ৮

৮. ► উচ্চ মাধ্যমিক পরীক্ষায় অংশগ্রহণমূলক দৃজন শিক্ষার্থীর বিভিন্ন বিষয়ের হাজিরা তথ্য (%) নিম্নরূপ:

নাম	বাংলা	ইংরেজি	আইসিটি	পদার্থ	রসায়ন	গণিত	জীববিদ্যা	গঢ়
মিলন (x _i)	48	64	50	67	70	x_6	55	57
রতন (y _i)	44	76	58	64	48	59	50	\bar{y}

ক. রতনের হাজিরা তথ্যের পরিসরাংক বের কর। ২

খ. দেখাও যে, মিলনের হাজিরা তথ্যের গড় ব্যবধানাংক 15.04% । ৮

গ. হাজিরা তথ্যে গড় হাজিরা 55% এর কম ও বিভেদোভাব 17% এর বেশি হলে যদি কোনো শিক্ষার্থী ফরম পূরণ করতে না পারে তাহলে রতন পরীক্ষার ফরম পূরণ করতে পারবে কিনা তা তথ্যের গড় ও বিভেদোভাব বিশ্লেষণপূর্বক নির্ণয় কর। ৮

৮. ক. $\frac{1}{3}$; খ. $\frac{3x^2}{4} + 3y^2 = 1$; গ. $y^2 - 12x + 24 = 0$;

৬. খ. 20.014N ; গ. $T_1 = 186\sqrt{2}\text{ N}$ এবং $T_2 = 186\text{N}$

৭. ক. $\alpha = 45^\circ$; 9.8m ; খ. ছাদ হতে প্রায় 32 ফুট নিচে এবং ভূমি হতে 18 ফুট উচুতে; গ. 152.69 ফুট (প্রায়);

৮. ক. 26.67% ; গ. $57, 17.71\%$; বিভেদোভাব 17% এর বেশি হওয়ার রতন ফরম পূরণ করতে পারবে না।

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পুরোপুরি-২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চৰ্কটা: সরবন্ধনভূত বহুমুখীচানি অঙ্গীকার উচ্চতর পত্রে প্রয়োজন কৃত এবং এসে বর্ণিলিত বৃক্ষসমূহ হতে সঠিক/সর্বোচ্চস্থানে উচ্চতর পত্রে প্রয়োজন কৃত।
 (●) কল পরৱে কলম ছাঁতা সম্পূর্ণ জোট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $2\sqrt{3} + 2i$ অংশে সংখ্যার আর্ঘ্যমুক্তি—

- (ক) $\frac{\pi}{6}$ (খ) $\frac{2\pi}{3}$ (গ) $\frac{\pi}{3}$ (ঘ) $\frac{\pi}{4}$

২. $y = 4x + c$ সরলরেখাটি $y^2 = 32x$ বর্করেখাকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?—

- (ক) -128 (খ) $\frac{1}{2}$ (গ) 2 (ঘ) 128

নিচের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রয়োজন উচ্চতর দাও:

 $f(x) = 2x^2 - 5x + 1$; $g(x) = x$.৩. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলজয়—

- (ক) মূলদ ও অসমান (খ) অমূলদ
 (গ) অবাস্তব (ঘ) বাস্তব ও সমান

৪. $f(x) g(x) = 0$ সমীকরণের মূলজয় α, β, γ হলে $\sum \alpha^2$ এর মান—

- (ক) $-\frac{5}{2}$ (খ) $-\frac{1}{2}$ (গ) $\frac{1}{2}$ (ঘ) $\frac{5}{2}$

৫. একটি তাসের প্যাকেট হতে দৈর্ঘ্যে একটি তাস টানলে তা টেক্স হওয়ার স্থাবনা—

- (ক) $\frac{4}{13}$ (খ) $\frac{1}{4}$ (গ) $\frac{1}{13}$ (ঘ) $\frac{1}{52}$

৬. প্রক্রিয়াক কোণ 45° হলে—

- i. $R = \frac{u^2}{g}$
 ii. $H = \frac{u^2}{4g}$
 iii. $T = \frac{u}{g}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৭. $\sin \tan^{-1} \frac{a}{b}$ এর মান—

- (ক) $\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ (খ) $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a}$ (গ) $\frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ (ঘ) $\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{b}$

নিচের তথ্যের আলোকে (৮ ও ৯) নং প্রয়োজন উচ্চতর দাও:

 $\frac{x^2}{256} - \frac{y^2}{225} = 1$ একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ।

৮. শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক—

- (ক) $(\pm 16, 0)$ (খ) $(\pm 15, 0)$ (গ) $(0, \pm 16)$ (ঘ) $(0, \pm 15)$

৯. উরুকেন্দ্রিকভাব মান—

- (ক) $\frac{\sqrt{481}}{16}$ (খ) $\frac{\sqrt{481}}{15}$ (গ) $\frac{\sqrt{31}}{16}$ (ঘ) $\frac{31}{16}$

১০. দোগানী প্রোগ্রামের উচ্চেশ্য—

- i. উৎপাদনের কাজিত মান নির্ণয়

- ii. প্রতিবন্ধকভাবমূহ নির্ণয়

- iii. সর্বোচ্চ মূলাঙ্কা অর্জন

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১১. $\left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{n}, \dots\right\}$ সেটের একটি সিরিয়া—

- (ক) $\frac{1}{n}$ (খ) 0 (গ) 2 (ঘ) 1

১২. $x^2 - 8x + k = 0$ সমীকরণের একটি মূল 4 হলে অন্য মূলটি—

- (ক) $k - 4$ (খ) -4 (গ) 4 (ঘ) $4 - k$

১৩. $z = x - 2iy$ হলে $zz = 7$ এর সম্ভাব্য একটি—

- (ক) পরাবৃত্ত (খ) উপবৃত্ত (গ) বৃত্ত (ঘ) অধিবৃত্ত

১৪. $(3 - x^2)^7$ এর বিস্তৃতিতে ৪র্থ পদ—

- (ক) $-2835x^6$ (খ) $-35x^6$ (গ) $35x^6$ (ঘ) $2835x^6$

১৫. $\sin^{-1} x$ এর ডোমেইন—

- (ক) $[-\pi, \pi]$ (খ) $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ (গ) $[-1, 1]$ (ঘ) $(-\infty, \infty)$

১৬. দুইটি সমান বলের সম্বন্ধের বর্ণ তাদের গুণকলের হিসেব হলে বলগুলোর

অন্তর্গত কোণ—

- (ক) 0° (খ) 90° (গ) 135° (ঘ) 180°

১৭. u ও v ($u < v$) বেগগুরুরে—

- i. বৃহত্তম সম্মিলিত = $u + v$
 ii. ক্ষুদ্রতম সম্মিলিত = $u - v$
 iii. তাদের মধ্যবর্তী কোণ 90° হলে সম্মিলিত = $\sqrt{u^2 + v^2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৮. একটি হকার গুটি নিষেকে করা হলো—

- i. জোড় সংখ্যা উত্তর সংখ্যা পাওয়ার স্থাবনা = $\frac{1}{2}$

- ii. 4 অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর সংখ্যা পাওয়ার স্থাবনা = $\frac{1}{3}$
 iii. 5 অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর সংখ্যা পাওয়ার স্থাবনা = $\frac{2}{3}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৯. 12N ও 16N সদৃশ সমান্তরাল বলগুলোর A ও B বিন্দুতে এবং লম্বি C বিন্দুতে ক্রিয়াশীল যেখানে AB = 14 মিটার। BC এর মান কত মিটার?

- (ক) 42 (খ) $\frac{49}{2}$ (গ) 8 (ঘ) 6

২০. $\left(4x^2 - 2 + \frac{1}{4x^2}\right)^5$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটি কতভাবে?

- (ক) ৫ম (খ) ৬ষ্ঠ (গ) ১০ম (ঘ) ১১ম

২১. $(2a + x)^5$ এর বিস্তৃতিতে x^4 এর সহণ 40 হলে a এর মান—

- (ক) 1 (খ) $\sqrt{2}$ (গ) 2 (ঘ) 4

২২. $x < -1$ হলে নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) $3x > -3$ (খ) $3x > 3$ (গ) $3x < 3$ (ঘ) $-3x > 3$

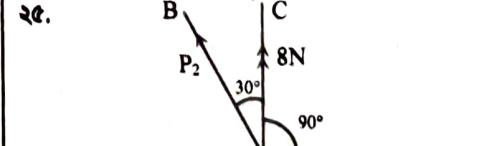
২৩. 2m/s দেশে ও 30° কোণে চুম্বি হতে নিষিদ্ধ প্রক্রিয়ের সম্বিক্ত উচ্চতা—

- (ক) $\frac{1}{2g}$ (খ) $\frac{1}{8}$ (গ) $\frac{2}{g}$ (ঘ) $\frac{2\sqrt{3}}{g}$

২৪. ১ এককের কাণিক বলমূল হলে $(1 - \omega^4)(1 - \omega^8)(1 - \omega^{16})(1 - \omega^{32})$ এর মান হল—

- (ক) -1 (খ) 1 (গ) 3 (ঘ) 9

২৫.

১৮ বলের অপেক্ষার P₁ ও P₂ হলে P₁ এর মান নিচের কোনটি?

- (ক) $4\sqrt{3}$ (খ) $8\sqrt{3}$ (গ) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ (ঘ) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

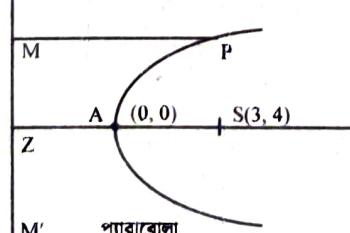
উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণান্তর — ৫০

[বি.সি.: তান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণান্তর জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণগতি

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $f(x) = |x - 3|$ যেখানে $x \in \mathbb{R}$
দৃশ্যকর্ত-২: $z = px + qy$
সীমাবদ্ধতা: $x + y \leq 6, x + 2y \leq 10, x, y \geq 0$
ক. পরমর্মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর: $-1 < 2x - 3 < 5$. ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে যদি $f(x) < \frac{1}{5}$ হয় তবে দেখাও যে,
 $|x^2 - 8| < \frac{56}{25}$ ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $p = 3, q = 4$ হলে, z এর সর্বোচ্চ মান
লেখাতের সাহায্যে নির্ণয় কর। ৮
২. ► দৃশ্যকর্ত-১: $g(x) = \frac{1}{1 - 9x + 20x^2}$
দৃশ্যকর্ত-২: $mx^2 + nx + s = 0$ একটি হিয়াত সমীকরণ।
ক. $-4 - 4i$ জটিল সংখ্যার আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে $g(x)$ এর বিস্তৃতির x^n এর সহগ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $m = 9, n = 2, s = -\frac{1}{3}(p+2)$ হলে
প্রাপ্ত সমীকরণের একটি মূল যদি অপরাটির বর্গের সমান হয় তবে
 p এর মান নির্ণয় কর। ৮
৩. ► দৃশ্যকর্ত-১: $8x^2 - 6x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ a ও b .
দৃশ্যকর্ত-২: $(1 + 3y)^{2n}$ যেখানে $n \in \mathbb{Z}$.
ক. মান নির্ণয় কর: $\sqrt[3]{i}$. ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে এইরূপ একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূলসমূহ
 $a + \frac{1}{b}$ এবং $b + \frac{1}{a}$. ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে দেখাও যে, প্রদত্ত বিস্তৃতির মধ্যপদটি
হবে $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)}{n!} 6^n y^n$. ৮
৪. ► দৃশ্যকর্ত-১: $f(a) = \sec^{-1} \frac{1}{a} + \sec^{-1} \frac{1}{b}$
দৃশ্যকর্ত-২: $g(\alpha) = \sin(\pi \cos \alpha) - \cos(\pi \sin \alpha)$.
ক. $\cot\left(\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে যদি $g(\alpha) = 0$ হয় তবে দেখাও যে,
 $\alpha = \pm \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{4}$. ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে $f(a) = \alpha$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $\sin \alpha = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha}$.
খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান
৫. ► দৃশ্যকর্ত-১: $9y^2 - 16x^2 - 64x - 54y - 127 = 0$



দৃশ্যকর্ত-২:

১. ক. $|2x - 5| < 3$; গ. ২২;
২. ক. $-\frac{3\pi}{4}$; খ. $5^{n+1} - 4^{n+1}$; গ. $-1, 6$;
৩. ক. $-\frac{i \pm \sqrt{3}}{2}$; খ. $8x^2 - 54x + 81 = 0$
৪. ক. ২

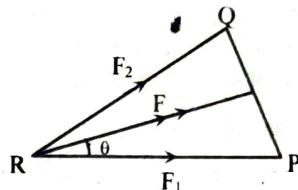
ক. $5x^2 + 4y^2 = 1$ উপর্যুক্তের নিয়মকরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর আলোকে অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক,
উপকেন্দ্রস্থায়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য
নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে MZM' এর সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ► দৃশ্যকর্ত-১: $16N$ ও $12N$ দুইটি সমযুক্তি সমান্তরাল একটি
কঠিন বস্তুর উপর যথাক্রমে L ও M বিন্দুতে ত্রিয়ারত আছে।

দৃশ্যকর্ত-২:



ক. কোন বিন্দুতে ১, ২ এবং $\sqrt{3}$ একক বলত্রয় ত্রিয়া করে
সাম্যাবস্থা সৃষ্টি করে। বলগুলোর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-২ এ $F_1 \propto \cos P, F_2 \propto \cos Q$ এবং F_1, F_2 এর লম্বি F
হলে দেখাও যে, $R - \theta = \frac{1}{2}(R + Q - P)$. ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে বলম্বয় অবস্থান বিনিময় করলে LM বরাবর
তাদের লম্বির সরণ নির্ণয় কর। ৮

৭. ► দৃশ্যকর্ত-১: একটি প্রক্ষিপ্ত বস্তুর দুটি গতিপথের বৃহত্তম উচ্চতা
যথাক্রমে $4m$ ও $6m$.

দৃশ্যকর্ত-২: সুষম ত্বরণে সরলরেখা বরাবর চলন্ত একটি বিন্দুকণা
পরপর p, q, r সময়ে যথাক্রমে সমান তিনটি ত্রিমিক দূরত্ব অতিক্রম
করে।

ক. একটি বস্তু 20 মি./সে. আদিবেগে 2 মি./সে.² ত্বরণে চললে,
উহার 5 মে সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে নিষ্কিপ্ত বস্তুটির পাছা নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{p} - \frac{1}{q} + \frac{1}{r} = \frac{3}{p+q+r}$ ৮

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১:

শ্রেণিব্যাপ্তি	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
গণসংখ্যা	10	15	20	17	8

দৃশ্যকর্ত-২: একটি ব্যাগে 7 টি লাল, 5 টি কালো এবং 4 টি সাদা বল
আছে। 3 টি বল দৈরেভাবে নেওয়া হলো।

ক. $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{6}$, A ও B স্বাধীন হলে $P(A/B)$ নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর তথ্যাদির গণসংখ্যা নিবেশন সারণি থেকে
ডেকাঙ্ক নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে কমপক্ষে 2 টি লাল বল হওয়ার
সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর। ৮

৫. ক. $2y = \pm \sqrt{5}$; খ. $(-2, -2), (-2, 8), 10, \frac{9}{2}$; গ. $3x + 4y + 25 = 0$;

৬. ক. $150^\circ, 120^\circ, 90^\circ$; খ. $\frac{1}{7}LM$;

৭. ক. 29 মিটার; খ. $8\sqrt{6}$

৮. ক. $\frac{1}{3}$; খ. 148.4855 ; গ. $\frac{2}{5}$

সিলেট বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ দ্রষ্টব্য: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভয়পথে প্রেরণের ক্রমিক নথরের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণসমূহ হতে সঠিক/সরোৎকৃষ্ট উভয়ের হত্তি

(●) এল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ জরাট করো। প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. $3N$ ও $4N$ মানের দুটি বল দ্রব্যতাবে ক্রিয়া করলে লক্ষ্যির মান কত?
 (ক) $2N$ (খ) $3N$ (গ) $5N$ (ঘ) $7N$
২. বাহুশূল্য স্থানে নিচিষ্ঠ বস্তুর গতিপথ একটি—
 (ক) পরাবৃত্ত (খ) উপবৃত্ত (গ) অধিবৃত্ত (ঘ) বৃত্ত
৩. একটি কণা সমতরাপে 5 m./s. আবিশ্বেগে 50 s.e.m. পথ অতিক্রম করে 10 m./s. পথিবেগ অর্জন করে। কণাটির দ্রবণ কত?
 (ক) -75 m./s.^2 (খ) 75 m./s.^2
 (গ) $-\frac{3}{4} \text{ m./s.}^2$ (ঘ) $\frac{3}{4} \text{ m./s.}^2$
৪. একটি তাসের প্যাকেট হতে দৈর্ঘ্যতাবে একটি তাস টেনে টেক্কা না পাওয়ার সংজ্ঞান কত?
 (ক) $\frac{1}{26}$ (খ) $\frac{1}{13}$ (গ) $\frac{25}{26}$ (ঘ) $\frac{12}{13}$
৫. একটি পরীক্ষায় প্রাপ্ত নথর যথাক্রমে $12, 14, 16, 15$ ও 18 . প্রদত্ত নথরগুলোর পরিষিদ্ধ ব্যবধান কত?
 (ক) ২ (খ) ৪ (গ) $2\sqrt{5}$ (ঘ) $\sqrt{\frac{8}{5}}$
৬. $2N, 4N$ এবং $6N$ বলত্যাগ একটি বস্তুর উপর ক্রিয়া করে ভারসাম্য সৃষ্টি করে। $2N$ এবং $6N$ এর যথাবর্তী কোণ কত?
 (ক) 0° (খ) 90° (গ) 180° (ঘ) 270°
৭. বাস্তব সংখ্যার সেটে—
 - i. বিনিয়ম বিধি মানে
 - ii. সংযোজন বিধি মানে
 - iii. বল্টন বিধি মানে
 নিচের কোনটি সঠিক?

 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
৮. $x^2 + 2x - 3 < 0$ অসমতাটির সমাধান নিচের কোনটি?
 (ক) $1 < x < 3$ (খ) $x < -3$ বা $x > 1$
 (গ) $-1 < x < 3$ (ঘ) $-3 < x < 1$
৯. X এবং Y দুটি বাস সমান্তরাল দুটি রাস্তা ব্যাবর একই দিকে যথাক্রমে 20 km/h এবং 10 km/h বেগে চলছে। Y বাসের সাপেক্ষে X বাসের আপেক্ষিক বেগ কত?
 (ক) ০ (খ) 10 (গ) 20 (ঘ) 30
১০. $P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{5}$ এবং A এবং B ঘটনাগুলি স্বাধীন হলে, $P(A \cup B)$ এর মান কত?
 (ক) $\frac{3}{5}$ (খ) $\frac{1}{10}$ (গ) $\frac{7}{10}$ (ঘ) $\frac{4}{5}$
১১. $1+i$ জটিল সংখ্যার মডুলাস ও আর্গুমেন্ট কত?
 (ক) $2, \frac{\pi}{4}$ (খ) $\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}$ (গ) $\sqrt{2}, \frac{\pi}{2}$ (ঘ) $2, \frac{\pi}{2}$
১২. $2i$ এর বর্গমূল কত?
 (ক) $1+i$ (খ) $-(1+i)$ (গ) $\pm(1+i)$ (ঘ) $\pm(1-i)$
১৩. $x^2 - 5x + 6 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি হবে—

(ক) বাস্তব ও অসমান	(খ) বাস্তব ও সমান
(গ) জটিল ও সমান	(ঘ) জটিল ও অসমান

নিচের তথ্যের আলোকে (১৪ ও ১৫) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$$3x^2 - 4x - k = 0$$
 একটি হিসাত সমীকরণ।

১৪. সমীকরণের মূলগুলি 10 হলে, k এর মান কোনটি?
- (ক) +30 (খ) -10 (গ) 10 (ঘ) -30

১৫. সমীকরণটির একটি মূল অপরাদির হিসুগ হলে, মূলগুলোর মান কোনটি?

(ক) $-4, -8$ (খ) $\frac{4}{9}, \frac{8}{9}$ (গ) $4, 8$ (ঘ) $-\frac{4}{9}, -\frac{8}{9}$

১৬. $\left(2x + \frac{1}{6x}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে কত তম পদটি বর্জিত?

(ক) 5 (খ) 10 (গ) 6 (ঘ) 11

নিচের উদ্দীপকের আলোকে (১৭ ও ১৮) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

 $(1 - 2x)^{11}$ একটি রাশি।

১৭. উদ্দীপকের রাশিটির বিস্তৃতিতে মধ্যপদ কোনটি?

(ক) 5-তম পদ (খ) 6-তম পদ
(গ) 5 তম ও 6 তম পদ (ঘ) 6 তম ও 7 তম পদ

১৮. উদ্দীপকের রাশিটির বিস্তৃতিতে ৬ষ্ঠ পদের সহগ কত?

(ক) -14784 (খ) -462 (গ) 462 (ঘ) 14784

$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ উপবৃত্তে—

i. উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{\sqrt{5}}{3}$

ii. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $(\pm\sqrt{5}, 0)$

iii. কূন্দু অক্ষের দৈর্ঘ্য = 4

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (২০ ও ২১) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$y^2 - 4y - 4x + 16 = 0$ একটি প্যারাবোলার সমীকরণ।

২০. প্যারাবোলার উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

(ক) $(-4, -2)$ (খ) $(6, 2)$ (গ) $(4, 2)$ (ঘ) $(2, 4)$

২১. অক্ষেরের সমীকরণ কোনটি?

(ক) $x - 3 = 0$ (খ) $y - 2 = 0$ (গ) $x = 0$ (ঘ) $y = 0$

২২. $\cot^2 \left(\sin^{-1} \frac{1}{2}\right)$ এর মান কত?

(ক) 3 (খ) 15 (গ) $\frac{1}{15}$ (ঘ) $\frac{1}{3}$

২৩. $\cos x + \sec x = 2$ হলে, x এর মান কত?

(ক) $(2n+1)\pi$ (খ) $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ (গ) $2n\pi$ (ঘ) $(2n+1)\frac{\pi}{4}$

২৪. $\sin(2 \tan^{-1} x)$ এর সমান কোনটি?

(ক) $\frac{2x}{1-x^2}$ (খ) $\frac{1-x^2}{1+x^2}$ (গ) $\frac{1+x^2}{1-x^2}$ (ঘ) $\frac{2x}{1+x^2}$

২৫. 3 একক দূরত্বে A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ারত 6 এবং 3 একক মানের সমান্তরাল বলয়—

i. সদৃশ হলে, লক্ষ্যির মান 9 একক

ii. বিসদৃশ হলে, লক্ষ্যির মান 3 একক

iii. সদৃশ এবং লক্ষ্যি C বিন্দুতে ক্রিয়ারত হলে, $AC = 1$ একক
নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিভাগ পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণান্তর — ৫০

বি.বি.বি. : ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণান্তর জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উচ্চতর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ $f(x) = x - 2$.
- ক. $-1 \leq f(x) \leq 11$ অসমতাটি পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২
- খ. $\frac{f(x)}{f(x+2)} > \frac{f(x+3)}{f(x+4)}$ অসমতার সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও। ৮
- গ. $z = p + iq$ হলে, $|f(z+6)| + |f(z-2)| = 10$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চার পথের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $z = 3x + 4y$

শর্তসমূহ: $x + y \leq 450$

$$2x + y \leq 600$$

$$y \leq 400$$

$$x, y \geq 0$$

দৃশ্যকর্ত-২: $y^2 + y + 1 = 0$

- ক. Si এর বর্গমূল নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে লেখচিত্রের সাহায্যে z এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর সমীকরণটির মূলস্থায় p, q হলে, দেখাও যে,

$$p^m + q^m = \begin{cases} 2, & \text{যখন } m \text{ এর মান } 3 \text{ দ্বারা বিভাজ্য} \\ -1, & \text{যখন } m \text{ অপর কোনো পূর্ণসংখ্যা} \end{cases} \quad 8$$

৩. ▶ $\phi(x) = lx^2 + mx + n$.

- ক. $x^3 + x^2 + 4x + 4 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $2i$ হলে, সমীকরণটি সমাধান কর। ২

- খ. $\phi(x) = 0$ সমীকরণের মূলস্থায় a, b হলে, $n/(x^2 + 1) + (2n/l - m^2)x = 0$ সমীকরণের মূলস্থায়কে a, b এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮

- গ. $l = 42, m = -13, n = 1$ হলে, $\{\phi(x)\}^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^9 এর সহগ নির্ণয় কর। ৮

৪. ▶ $f(x) = \tan x$.

- ক. দেখাও যে, $\tan^{-1} \frac{5}{3} = \frac{\pi}{2} - \cos^{-1} \frac{5}{\sqrt{34}}$. ২

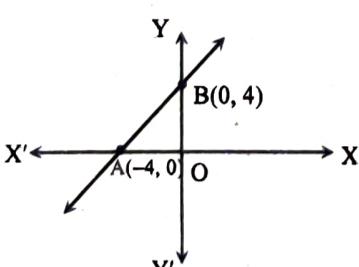
- খ. প্রমাণ কর যে,

$$\tan^{-1} \{(2+\sqrt{3}) f(x)\} + \tan^{-1} \{(2-\sqrt{3}) f(x)\} = \tan^{-1} \{2 f(2x)\}$$
. ৮

- গ. সমাধান কর: $f\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) = \cos x + \sin x$. ৮

ধ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶



- ক. $|x-7| \leq 6$; খ. $\{x : x \in \mathbb{R}, x < -4 \text{ অথবা } -2 < x < 0\}$;
সংখ্যারেখা:

২. ক. $\pm \sqrt{\frac{5}{2}}(1+i)$; খ. 1750

৩. ক. $-2i, -1$; খ. $\frac{b}{a}$ এবং $\frac{b}{a}$; গ. $7^{100} - 6^{100}$,

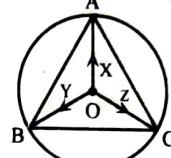
৪. গ. $n\pi - \frac{\pi}{4}, \frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\alpha}{2}$,

- ক. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} + 1 = 0$ কণিকের অক্ষয়ের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

- খ. O কে উপকেন্দ্র এবং AB কে শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শক ধরে অংকিত পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

- গ. O কে কেন্দ্র এবং AB কে নিয়ামক ধরে অংকিত উপকেন্দ্রয়ের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর যার উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{2}}$. ৮

৬. ▶



O হলো বৃত্তির কেন্দ্র

- ক. S মানের দুইটি সমান বল পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়ারত হলে, এদের লম্বির মান নির্ণয় কর। ২

- খ. X, Y, Z বলত্রয় সাম্যাবস্থায় থাকলে দেখাও যে,
 $X : Y : Z = a \cos A : b \cos B : c \cos C$. ৮

- গ. যদি X, Y, Z মানের বলত্রয় যথাক্রমে A, B, C বিন্দুতে সদৃশ সমান্তরালভাবে ক্রিয়া করে, তবে এদের লম্বি O বিন্দুগামী হয়। দেখাও যে, $X \operatorname{cosec} 2A = Y \operatorname{cosec} 2B = Z \operatorname{cosec} 2C$. ৮

৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: আনুভূমিকের সাথে α কোণে নিষ্কিপ্ত একটি বন্ধনিকে পেশ করে যথাক্রমে q ও p দুরত্বে অবস্থিত p ও q উচ্চতাবিশিষ্ট দুইটি দেয়াল কোনো রকমে অতিক্রম করে।

দৃশ্যকর্ত-২:

$$AB = \frac{1}{m} AD$$

$$CD = \frac{1}{n} AD$$

- ক. দেখাও যে, সমমানের দুইটি একবিন্দুগামী বেগের লম্বি এদের অন্তর্গত কোণকে সমান দুইভাগে বিভক্ত করে। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ বর্ণিত বন্ধনীটির আনুভূমিক পালা R হলে, দেখাও যে, $R(p+q) = p^2 + pq + q^2$. ৮

- গ. একবার রেলগাড়ি A স্টেশন হতে ছেড়ে D স্টেশনে গিয়ে থামে। গাড়িখানা AB অংশ সমত্বরণে, CD অংশ সমমন্দনে এবং BC অংশ সমবেগে চলে। প্রমাণ কর যে, উহার গড়বেগে ও সর্বোচ্চ বেগের অনুপাত 1 : $\left(1 + \frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right)$. ৮

৮. ▶ 20 ওভারের একটি ইনিংসে একটি দলের ওভারপ্রতি অঙ্গিত রান সংখ্যা নিম্নরূপ:

5, 3, 9, 2, 1, 7, 8, 5, 11, 13, 4, 7, 8, 6, 13, 11, 1, 7, 9, 10.

- ক. একটি বারে 5টি নীল ও 10টি কালো মার্বেল আছে। একজন বালক যেমন খুশি টানলে প্রতিবারে দুইটি একই রংয়ের মার্বেল পারার সম্ভায়তা কত? ২

- খ. উচীপকের সংখ্যাগুলির গাণিতিক গড় হতে প্রাপ্ত গড় ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

- গ. উচীপকের সংখ্যাগুলি হতে দৈর্ঘ্যাবাবে একটি সংখ্যা বাছাই করলে সংখ্যাটি মৌলিক অথবা 3 এর গুণিতক হবার সম্ভায়তা নির্ণয় কর। ৮

- ক. 10, 6; খ. $x - y + 8 = 0$;

- গ. $(1, -1)$ এবং $(-1, 1)$;

৬. ক. S;

৭. ক. $\theta = \frac{\alpha}{2}$

৮. ক. $\frac{11}{21}$;

- খ. 2.9; গ. $\frac{7}{10}$

যশোর বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাঙ্গ— ২৫

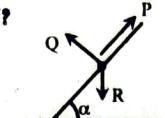
সময়— ২৫ মিনিট

বিষয় ছন্দটা: সরবরাহকৃত বহুবিদ্বাচনি অভিক্ষম উভয়পত্রে প্রয়োজন আবশ্যিক নথৱের বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সরীক/সর্বোচ্চস্থান উভয়ের বৃত্তটি
 (●) বল পর্যবেক্ষণ কলম ছাই সম্পূর্ণ জরাট করো। প্রতিটি প্রয়োজন থাল ১।

১. একই অনুভূমিক রেখার 10 কেজি ও 5 কেজি উভয়ের দূর্তি বিসদৃশ
 সমানোল বল দূর্তি বিস্তুত ক্ষিয়ারত আছে। বৃত্তটির বল থেকে এদের
 মধ্যের প্রয়োগ বিস্তুর দূরত 25 সে.মি. হলে বল দূর্তির মধ্যবর্তী দূরত কত?
 ① 50 সে.মি. ② 75 সে.মি. ③ 25 সে.মি. ④ 15 সে.মি.

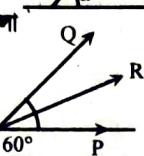
২. উচ্চিপক্ষের Q ও R বলের মধ্যবর্তী কোণ কত?

- ① $90^\circ - \alpha$ ② $180^\circ - \alpha$
 ③ $90^\circ + \alpha$ ④ $180^\circ + \alpha$



৩. P ও Q এর মধ্যবর্তী কোণ 60° হলে ক্ষেত্র R হলো

- ① $\sqrt{P^2 + Q^2 + PQ}$
 ② $\sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ}$
 ③ $P^2 + Q^2 + PQ$
 ④ $P^2 + Q^2 + 2PQ$



৪. দূর্ত টেল একই রেখাপথে বিপরীত দিক থেকে একই 60 m/sec গতিবেগে
 পরস্পরের দিকে অগ্রসর হচ্ছে। 1200 m দূরতে একে অপরকে দেখতে
 পেল। মন্তব্যের সর্বোচ্চ ঘাস নির্ণয় কর যাতে সহজে এড়ানো যেতে পারে।
 ① 2 m/sec^2 ② 3 m/sec^2 ③ 4 m/sec^2 ④ 5 m/sec^2

৫. একটি বল অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে $\sqrt{g} \text{ m/sec}$ বেগে প্রক্ষিপ্ত হলে,
 সর্বোচ্চ উচ্চতা কত মিটার হবে?

- ① 4m ② 6m ③ 1m ④ 10m

৬. একটি কলা 10 m/sec বেগে এবং 30° কোণে প্রক্ষিপ্ত হলো—

- i. সর্বাধিক উচ্চতা $\frac{25}{2g} \text{ m}$ ii. উভয়নকাল $\frac{10}{g} \text{ sec}$
 iii. অনুভূমিক পাত্র $\frac{50}{g} \text{ m}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

৭. $|x| \geq 3$ অসম্ভব সমাধান কোনটি?

- ① $(-\infty, 3] \cup [-3, \infty)$ ② $(-\infty, 3]$

- ③ $[-3, 3]$ ④ $[3, \infty)$

৮. $S = \{x \in \mathbb{N} : 5 \leq x^2 + 1 \leq 82\}$ এর সূত্রাবলী কত?

- ① 2 ② 4 ③ 9 ④ 81

৯. $z = -1 + i$ হলে \bar{z} এর আর্গুমেন্ট কত?

- ① $-\frac{3\pi}{4}$ ② $-\frac{5\pi}{4}$ ③ $\frac{\pi}{4}$ ④ $-\frac{\pi}{4}$

১০. $(2i)^{-\frac{1}{2}} + (-2i)^{-\frac{1}{2}}$ এর মান কত?

- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ 0 ④ ∞

নিচের তথ্যের আলোকে ১১ ও ১২ম প্রয়োজন উভয় দাও।

$z = 4x + 2y$ শর্ত: $x + y \leq 6, x \geq 4, x \geq 0, y \geq 0$

১১. উচ্চিষ্ঠ শর্তধীনে সমাধান অসম্ভব কোনটি?

- ① বর্গকার ② আয়তকার ③ ত্রিভুজকার ④ ট্রাপিজিয়াম

১২. z এর সর্বোচ্চ ঘাস কোনটি?

- ① 20 ② 16 ③ 12 ④ 14

১৩. $ax^2 + bx + c = 0$ একটি বিচার সমীকরণ—

- i. $c = 0$ হলে, একটি মূল ঘূর্ণ
 ii. $b = 0$ হলে, মূল দূর্তি সমান ও বিপরীত চিক্কযুক্ত হবে
 iii. c ও a একই চিক্কবিশিষ্ট হলে মূল দূর্তি বাস্তব হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

১৪. $5x^2 - 12xy + 5y^2 + 22x - 26y + 29 = 0$ সরীকরণ সূত্র ব্রহ্মগতি কি
 নির্দেশ করে?

- ① পরাবৃত্ত ② উপবৃত্ত ③ অধিবৃত্ত ④ বৃত্ত

$$\frac{(x+2)^2}{3} + \frac{(y-1)^2}{4} = 1 \text{ উপবৃত্ত}-$$

- i. কেন্দ্রের স্থানাংক $(-2, 1)$

- ii. কুণ্ডাকের দৈর্ঘ্য 6

- iii. একটি উপকেন্দ্রিক ক্ষেত্রের সমীকরণ $y = 2$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ① i ও ii ② i ও iii ③ ii ও iii ④ i, ii ও iii

১৬.

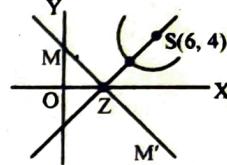
উচ্চিপক্ষের প্রায়বৃত্তের দিক্ষণকে

সমীকরণ $x + y - 2 = 0$ হলো

গুরুবিদ্বুর স্থানাংক কত?

- ① $(2, 0)$ ② $(4, 2)$

- ③ $(2, 4)$ ④ $(0, 2)$



১৭. 10, 11 ও 12 এই ত্রিসংযোগের পক্ষ ব্যবধানাঙ্ক কত?

- ① 0.67% ② 6.06% ③ 4.6% ④ 6.67%

১৮. 20 থেকে 30 পর্যন্ত সংখ্যা হতে বে কোনো একটিকে দৈর্ঘ স্থানের মাধ্যমে
 নিলে সেই সংখ্যাটি 5 বা 7 এর পুনিতক হওয়ার সম্ভাবনা কত?

- ① $\frac{3}{11}$ ② $\frac{2}{11}$ ③ $\frac{5}{11}$ ④ $\frac{7}{11}$

১৯. একটি বারে 15টি শাল ও 10টি কাল মার্বেল আছে। দৈর্ঘ্যমে একটির পর
 আরেকটি মোট দূর্তি মার্বেল বার হতে তোলা হল। মার্বেল দূর্তি একই রেখে
 হওয়ার সম্ভাবনা কত?

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

২০. $4x^2 + 2x^2 + 3x - 6$ কে $x - 1$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে?

- ① 1 ② 3 ③ -11 ④ 0

২১. $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের একটি মূল α হলে অন্য মূলটি হবে—

- ① $-\alpha$ ② $\frac{1}{\alpha^2}$ ③ $\frac{1}{\alpha}$ ④ α^2

* গ ও ঘ উভয়ই সঠিক।

নিচের তথ্যের আলোকে ২২ ও ২৩ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$(1 + 2x)^{-1}$$

২২. উচ্চিপক্ষের বিস্তৃতিতে x^n এর সহণ কোনটি?

- ① $(-2)^n n!$ ② $(-2)^n (n+1)$

- ③ $(-1)^n (n+1)$ ④ $(-1)^n n!$

২৩. x এর কোন মানের জন্য বিস্তৃতি বৈধ?

- ① $|x| > \frac{1}{2}$ ② $|x| < \frac{1}{2}$ ③ $|x| < -\frac{1}{2}$ ④ $|x| > -\frac{1}{2}$

২৪. $\sin x \cos x = \frac{1}{4}$ হলে x এর মান কত?

- ① $\frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\pi}{12}$ ② $2n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{12}$

- ③ $\frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\pi}{6}$ ④ $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$

২৫. $\frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{5} =$ কত?

- ① $\tan^{-1} \frac{1}{3}$ ② $\tan^{-1} 2$ ③ $2 \cos^{-1} \frac{4}{5}$ ④ $\sin^{-1} \frac{1}{10}$

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[বি.বি.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ z একটি জটিল সংখ্যা এবং $f(z) = 5z + 1$.
২. $S = \{x : x \in \mathbb{R}, -9 < f(x) < 16\}$ এর সুপ্রিমাম নির্ণয় কর।
৩. $\frac{1}{|f(x)|} > \frac{1}{9}, x \neq -\frac{1}{5}$ সমাধান করে সমাধান সেট সংখ্যারেখায় উপস্থাপন কর।
৪. $|2z + 3| = |3z + 1|$ দ্বারা নির্দেশিত সম্ভারণপথ নির্ণয় কর।
৫. ▶ $x^2 + px + q = 0, p, q \neq 0$ এর মূলদ্বয় u এবং v ; $2x^3 - 9x^2 + 14x - 5 = 0$ এর একটি মূল $2 - i$.
৬. $x^2 - 2mx + 8m - 15 = 0$ এর মূলদ্বয় বাস্তব ও সমান হলে m এর মান কত?
৭. দেখাও যে, $qx^2 + px + 1 = 0$ এর মূলদ্বয় $\frac{1}{u}$ এবং $\frac{1}{v}$.
৮. উদ্দীপকের দ্বিতীয় সমীকরণের বাস্তব মূল এবং $\frac{1}{4}$ মূলবিশিষ্ট একটি দ্বিঘাত সমীকরণ নির্ণয় কর।
৯. ▶ $f(x) = a + bx$.
১০. $\left(y^2 - 2 + \frac{1}{y^2}\right)^8$ এর পদসংখ্যা কত?
১১. $a = 1, b = -2$ হলে $\{f(x)\}^{2m}$ এর মধ্যপদ নির্ণয় কর যেখানে $m \in \mathbb{N}$.
১২. $b = 2$ এর জন্য $\{f(x)\}^m$ এর প্রথম তিনটি পদ $k, \frac{10}{3}kx$ এবং $\frac{40}{9}kx^2$ হলে a, k এবং m এর মান নির্ণয় কর।
১৩. ▶ $f(x) = \sin^{-1}x$ এবং $g(x) = \cos x$.
১৪. $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3}$ এর মান কত?
১৫. দেখাও যে, $f\left\{\sqrt{2}g\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)\right\} + f\left\{\sqrt{g(2\theta)}\right\}$ এর মান নির্ণয় কর।
১৬. সমাধান কর: $\sqrt{3}g(x) + g\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 1$ যখন $-2\pi < x < 2\pi$.

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

১. ▶
২. $y^2 - 2x^2 = 2$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?
৩. A এবং S -কে যথাক্রমে পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু এবং উপকেন্দ্র ধরে পরাবৃত্তির সমীকরণ নির্ণয় কর।

১. ক. ৩; খ. সংখ্যারেখা: $\leftarrow \begin{matrix} & \oplus & \oplus & \oplus \end{matrix} \rightarrow ;$
২. গ. $\left(x - \frac{3}{5}\right)^2 + (y - 0)^2 = \left(\frac{7}{5}\right)^2$;
৩. ক. ৩ অথবা ৫; গ. $8x^2 - 6x + 1 = 0$;
৪. ক. 17;
৫. $\frac{1.3.5 \dots (2m-1)}{m!} (-4)^m x^m$; $m \in \mathbb{N}$;
৬. গ. $a = 3, k = 3^5$ ও $m = 5$;

৭. S এবং S' উপকেন্দ্রবিশিষ্ট উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য 2।
 ৮. ▶ P ও Q দুইটি বল যেখানে $P > Q$ ।
 ৯. যদি P, Q, R বলগুলো সাম্যবস্থায় থাকে এবং $\sqrt{2}P = \sqrt{2}Q = R$ হয় তবে P, Q এবং R, P এর মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।
 ১০. যদি উদ্দীপকে উল্লিখিত বলগুলো সমবিন্দুগামী হয় এবং উহাদের অর্থি অন্তর্ভুক্ত কোণকে সমত্তিখণ্ডিত করে তবে বল দুইটির মধ্যবর্তী কোণ ও লম্ব নির্ণয় কর।
 ১১. উদ্দীপকে উল্লিখিত বলদ্বয়ের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম লম্ব যথাক্রমে F ও G হয় এবং উহারা পরস্পর একটি বিন্দুতে α কোণে ত্রিয়াশীল হয় তবে বল দুইটির লম্বিকে F, G ও $\frac{\alpha}{2}$ এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।
 ১২. ▶ একটি ট্রেন এক স্টেশন হতে যাত্রা শুরু করে t মিনিট পর s কি.মি. দূরত্ব অতিক্রম করে অপর একটি স্টেশনে আমে। ট্রেনটি যাত্রার প্রথম অংশ x সমত্তরণে এবং দ্বিতীয় অংশ y সমমন্দনে চলে। ভূমি থেকে প্রক্ষিপ্ত একটি ক্লিকেট বল প্রক্ষিপ্ত বিন্দু হতে যথাক্রমে $\frac{1}{b}$ এবং $\frac{1}{a}$ দূরে অবস্থিত $\frac{1}{a}$ এবং $\frac{1}{b}$ উচ্চতার দুইটি দেওয়াল কোনো রকমে অতিক্রম করে।
 ১৩. সমতলে একটি বস্তুকণা u আদিবেগে a সমত্তরণে t সময়ে s দূরত্ব অতিক্রম করে তাহলে t তম সময়ে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?
 ১৪. উদ্দীপক হতে দেখাও যে, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{t^2}{2s}$
 ১৫. উদ্দীপক হতে দেখাও যে, আনুভূমিক পাইয়া $R = \frac{a+b}{ab}$
 ১৬. ▶ একটি কলেজের স্বাদশ শ্রেণির 55 জন ছাত্রের উচ্চতর গণিতের ফলাফল নিম্নবৃক্ষ:
- | প্রাপ্ত নম্বর | ছাত্রসংখ্যা | গ্রেড |
|---------------|-------------|-------|
| 50-59 | 5 | B |
| 60-69 | 10 | A- |
| 70-79 | 15 | A |
| 80-89 | 20 | A+ |
| 90-99 | 5 | A+ |

১৭. একটি মুদ্রা ও একটি ছক্কা একত্রে নিষ্কেপের নমুনাক্ষেত্র তৈরি কর।
১৮. উদ্দীপকের নিবেশনটির ডেকাংক নির্ণয় কর।
১৯. দৈবচয়নে একজন ছাত্রকে বেছে নেওয়া হলে ছাত্রটির A এবং A^+ না পাওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।

২০. ক. $\frac{\pi}{4}$, খ. $\frac{\pi}{2}$, গ. $-\frac{11\pi}{6}, \frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}$,
২১. ক. $\sqrt{\frac{3}{2}}$, খ. $y^2 - 16x - 4y - 12 = 0$; গ. $\frac{(x-7)^2}{64} + \frac{(y-2)^2}{48} = 1$;
২২. ক. $90^\circ, 135^\circ$; খ. $3\cos^{-1}\frac{P}{2Q}, \frac{P^2 - Q^2}{Q}$, গ. $\sqrt{F^2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} + G^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$
২৩. ক. $u + \frac{1}{2}a(2t-1)$
২৪. খ. 123.971 (প্রায়); গ. $\frac{3}{11}$

বরিশাল বোর্ড-২০১৯

উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

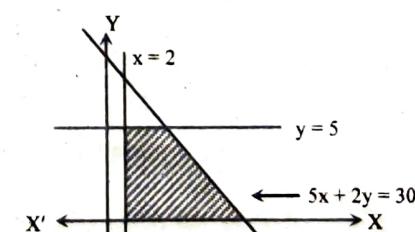
পৰ্যায়— ২৫

সময়— ২৫ মিনিট

বিশেষ সুন্দর্য: সরবরাহকৃত বহুমুক্তি অভীকার উভয়পথে প্রয়োজনীয় এবং প্রয়োজনীয় বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোক্তৃপ্তি উভয়ের উভয়টি

(●) কল পয়েন্ট কলম ছানা সম্পূর্ণ জার্ট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।।

১. $(1 - 2x)^5$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ কত?
- ক) -80 খ) -10 গ) 10 ঘ) 80
২. p এর কোন মানের জন্য $px^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলসম্পর্ক বাস্তব ও অসম্ভাব্য হবে?
- ক) $p = \frac{9}{16}$ খ) $p < \frac{16}{9}$ গ) $p < \frac{9}{16}$ ঘ) $p > \frac{9}{16}$
৩. n একটি পূর্ণ সংখ্যা হলে $\sin 2\theta = \frac{1}{2}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোণটি?
- ক) $n\pi + \frac{\pi}{12}$ খ) $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$
গ) $n\pi - \frac{\pi}{12}$ ঘ) $\frac{n\pi}{2} + (-1)^n \frac{\pi}{12}$
৪. $\sqrt{3}$ একটি দূরি সমান বল 120° কোণে এক বিন্দুতে ত্রিয়ালী হলে তাদের সম্বিধান কত?
- ক) $\sqrt{3}$ একক খ) 3একক গ) $2\sqrt{3}$ একক ঘ) $4\sqrt{3}$ একক
৫. গুটি কলম, এটি পেলিও ও গুটি বইয়ের মধ্য থেকে দৈবভাবে একটি বন্ধু নেয়া হল। তা কলম হওয়ার সত্ত্বাবন্ধ কত?
- ক) 0.20 খ) 0.50 গ) 0.75
৬. একটি বিন্দুতে ত্রিয়ালী দূরি বল P ও $2P$ । তাদের সম্বিধান R , P বলের উপর সম্ভব হলে তাদের অন্তর্গত কোণ কত?
- ক) 30° খ) 60° গ) 90° ঘ) 120°
৭. যিন্তাত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{1+\sqrt{-3}}$ হলে সমীকরণটি হবে—
- ক) $4x^2 + 2x + 1 = 0$ খ) $4x^2 - 2x + 1 = 0$
গ) $2x^2 - 4x + 1 = 0$ ঘ) $2x^2 + 4x + 1 = 0$
৮. $(2+x)^7$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যসদ দূরি হল—
- ক) ৭ম ও ৮ম পদ খ) ৮ম ও ৯ম পদ
গ) ৯ম ও ১০ম পদ ঘ) ১০ম ও ১১ম পদ
৯. ১৪ মিটার/সেকেন্ড আদি বেগে এবং অনুভূমির সমিহত 30° কোণে একটি বুরুকে শূন্যে নিচেপ করা হল।
i. বন্ধুটির সর্বাধিক উচ্চতা = 2.45 মিটার
ii. সর্বাধিক অনুভূমিক পাত্রা = 9.8 মিটার
iii. বিচরণকাল = 1 সেকেন্ড
নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
১০. অনুভূমির সাথে α কোণে u বেগে প্রক্ষিপ্ত কোণ অনুভূমিক পাত্রা
- $R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$ । প্রক্ষিপ্ত কোণ α কত হলে R বৃহত্ম হবে?
- ক) 30° খ) 45° গ) 60° ঘ) 90°
১১. 1 এর ঘনমূল তিস্তির—
- i. ঘোগফল = 0
ii. গুণফল = 1
iii. জাতিল মূল দৃষ্টির একটি অপরাদির বর্ণ
নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- তথ্য সারি A = $\{-2, -1, 1, 2\}$ এর জন্য ১২ ও ১৩এং প্রয়োজন উভয় দাও:
১২. তথ্য সারি A এর গাঢ় ব্যবহার নিচের কোনটি?
- ক) $\frac{3}{2}$ খ) $\frac{2}{3}$ গ) $\frac{4}{5}$ ঘ) $\frac{5}{4}$
১৩. তথ্য সারি A এর তেজাক নিচের কোনটি?
- ক) $\frac{3}{5}$ খ) $\frac{2}{5}$ গ) $\frac{5}{2}$ ঘ) $\frac{5}{3}$
১৪. নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) $Z \subset N$ খ) $N \subset R$ গ) $Q \cap Q' = R$ ঘ) $Q \cap Q' \neq f$
১৫. বিষয় কোড: ২ ৬ ৬
১৬. পৰ্যায়— ২৫
১৭. ক) ১৮ খ) ১৯ গ) ২০ ঘ) ২১
১৮. ক) ১৫ খ) ১৬ গ) ১৭ ঘ) ১৮
১৯. ক) ২০ খ) ২১ গ) ২২ ঘ) ২৩
২০. ক) ২১ খ) ২২ গ) ২৩ ঘ) ২৪
২১. ক) ২২ খ) ২৩ গ) ২৪ ঘ) ২৫
২২. ক) ২৩ খ) ২৪ গ) ২৫ ঘ) ২৬
২৩. ক) ২৪ খ) ২৫ গ) ২৬ ঘ) ২৭
২৪. ক) ২৫ খ) ২৬ গ) ২৭ ঘ) ২৮
২৫. ক) ২৬ খ) ২৭ গ) ২৮ ঘ) ২৯
২৬. ক) ২৭ খ) ২৮ গ) ২৯ ঘ) ৩০
২৭. ক) ২৮ খ) ২৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
২৮. ক) ২৯ খ) ৩০ গ) ৩১ ঘ) ৩২
২৯. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩২ ঘ) ৩৩
৩০. ক) ৩১ খ) ৩২ গ) ৩৩ ঘ) ৩৪
৩১. ক) ৩২ খ) ৩৩ গ) ৩৪ ঘ) ৩৫
৩২. ক) ৩৩ খ) ৩৪ গ) ৩৫ ঘ) ৩৬
৩৩. ক) ৩৪ খ) ৩৫ গ) ৩৬ ঘ) ৩৭
৩৪. ক) ৩৫ খ) ৩৬ গ) ৩৭ ঘ) ৩৮
৩৫. ক) ৩৬ খ) ৩৭ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৩৬. ক) ৩৭ খ) ৩৮ গ) ৩৯ ঘ) ৩১
৩৭. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩১ ঘ) ৩০
৩৮. ক) ৩৯ খ) ৩১ গ) ৩০ ঘ) ৩৮
৩৯. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৪০. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৪১. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৪২. ক) ৩৯ খ) ৩১ গ) ৩০ ঘ) ৩৮
৪৩. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৪৪. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৪৫. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৪৬. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৪৭. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৪৮. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৪৯. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৫০. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৫১. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৫২. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৫৩. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৫৪. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৫৫. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৫৬. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৫৭. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৫৮. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৫৯. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৬০. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৬১. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৬২. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৬৩. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৬৪. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৬৫. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৬৬. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৬৭. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৬৮. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৬৯. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৭০. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৭১. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৭২. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৭৩. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৭৪. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৭৫. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৭৬. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৭৭. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৭৮. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৭৯. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৮০. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৮১. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৮২. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৮৩. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৮৪. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৮৫. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৮৬. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৮৭. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৮৮. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৮৯. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৯০. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৯১. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৯২. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৯৩. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৯৪. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৯৫. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৯৬. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৯৭. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১
৯৮. ক) ৩০ খ) ৩১ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
৯৯. ক) ৩১ খ) ৩০ গ) ৩৮ ঘ) ৩৯
১০০. ক) ৩৮ খ) ৩৯ গ) ৩০ ঘ) ৩১



২৩. প্রদত্ত টিকের আলোকে নিচের কোনটি অনুকূল এলাকা নির্দেশ করে?

- ক) $5x + 2y \leq 30, x \geq 2, y \geq 5$ খ) $5x + 2y \leq 30, x \geq 2, y \leq 5$
 গ) $5x + 2y > 30, x \geq 2, y \leq 5$ ঘ) $5x + 2y < 30, x \leq 2, y \leq 5$
২৪. প্রদত্ত টিকের অনুকূল এলাকার $z = x + y$ এর সর্বোচ্চ মান কত?
- ক) 6 খ) 7 গ) 9 ঘ) 12
২৫. $2y^2 = 5x$ পরাবৃজ্বের উপরেরে স্থানাঙ্ক কোণটি?
- ক) $\left(0, \frac{5}{8}\right)$ খ) $\left(\frac{5}{8}, 0\right)$ গ) $\left(0, \frac{5}{2}\right)$ ঘ) $\left(\frac{5}{2}, 0\right)$

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণান্বয় — ৫০

বিদ্রোহ: জান পাশের সংখ্যা প্রাপ্তির পূর্ণান্বয় আপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুটি করে মোট পাঁচটি প্রাপ্তির উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ম-১: $\frac{1}{|3x-4|} > 2$ [এখানে, $x \neq \frac{4}{3}$]

দৃশ্যকর্ম-২: অভিক্ষেপণ $z = 3x + 2y$

শর্ত $x + 2y \leq 10, x + y \leq 6$

$x \geq 4, x, y \geq 0$

ক. $S \subset \mathbb{R}$ এর ক্ষেত্রে $S = \left[\frac{1}{n} : n \in \mathbb{N} \right]$ এর বৃহত্তম নিম্নসীমা নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এ প্রদত্ত অসমতাটিকে সমাধান করে সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে লেখাটিরে সাহায্যে z এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

২. ▶ দৃশ্যকর্ম-১: $p(x) = a + bx + cx^2$

দৃশ্যকর্ম-২: এককের একটি কাণ্ডিক ঘন মূল ω ।

ক. $-3 - 4i$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এর সাহায্যে যদি $\{p(\omega)\}^3 + \left\{ p\left(\frac{1}{\omega}\right) \right\}^3 = 0$ হয়, তবে

দেখাও যে, $a = \frac{1}{2}(b+c)$ অথবা $c = \frac{1}{2}(a+b)$.

গ. দৃশ্যকর্ম-২ হতে প্রমাণ কর যে, $1 + \omega + \omega^2 = 0$.

৩. ▶ দৃশ্যকর্ম-১: $px^2 + qx + r = 0$ সমীকরণের মূল দুটির অনুপাত $u : v$ ।

দৃশ্যকর্ম-২: $\left(3x^2 - \frac{1}{x} \right)^n$.

ক. $4x^2 + 2x - 1 = 0$ সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ থেকে প্রমাণ কর যে $\sqrt{\frac{u}{v}} + \sqrt{\frac{v}{u}} + \sqrt{\frac{q}{p}} = 0$

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে $n = 9$ ও $n = 12$ এর জন্য প্রদত্ত বিস্তৃতির মধ্যপদের মান নির্ণয় কর।

৪. ▶ দৃশ্যকর্ম-১: $f(x) = \sqrt{2}x^2 - 3x + \sqrt{2}$.

দৃশ্যকর্ম-২: $A = 2 \sin^{-1} \frac{1}{3} + \cos^{-1} \sqrt{\frac{2}{3}}$

ক. $\sec^2(\cot^{-1} 3) + \operatorname{cosec}^2(\tan^{-1} 2)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১, হতে সমাধান কর: $f(\sin \theta) = 0$.

গ. দৃশ্যকর্ম-২, হতে প্রমাণ কর যে, $A = \tan^{-1} \frac{5}{\sqrt{2}}$

ধ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিস্থিত্যান

৫. ▶ দৃশ্যকর্ম-১: $y^2 = 4px$.

দৃশ্যকর্ম-২: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র দুটি $(6, 1)$ ও $(10, 1)$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা 3 ।

১. ক. ০; খ. $\frac{7}{6} < x < \frac{3}{2}$ এবং $x \neq \frac{4}{3}$,



গ. 18;

২. ক. $\pm (1 - 2i)$;

৩. ক. বাস্তব, অসমান ও অমূলদ;

গ. $30618x^6 - 10206x^3, 673596x^6$;

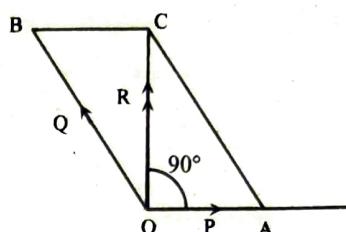
৪. ক. $2 \frac{13}{36}$, খ. $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}$

ক. $x^2 = 4(1 - y)$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ এ নির্দেশিত পরাবৃত্তটির $(3, -2)$ বিন্দুগামী হলে এর উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ, নিয়ামকের সমীকরণ ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর আলোকে কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

৬. ▶ দৃশ্যকর্ম-১:



দৃশ্যকর্ম-২: P ও Q দুটি স্বদশ সমান্তরাল বলের সাথে একই সমতলে X মানের দুটি বিসদশ সমান্তরাল বল ক্রিয়ারত।

ক. লাভির সূত্রটি বর্ণনা কর।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ হতে যদি $R = \frac{2}{3}Q$ হয়, তবে P ও Q বলের অনুপাত নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ হতে দেখাও যে, এদের লম্বি $\frac{rX}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে।

৭. ▶ দৃশ্যকর্ম-১: একটি বিড়াল 12 মিটার দূরে একটি ইদুরকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা থেকে $2\text{m}/\text{সে}^2$ ত্বরণে দৌড়াল এবং ইদুরটি 4 মিটার/সে সমবেগে দৌড়াল।

দৃশ্যকর্ম-২: একটি প্রক্ষিপ্ত বস্তুকাণার দুটি গতিপথের বৃহত্তম উচ্চতা যথাক্রমে 4 মিটার ও 6 মিটার।

ক. মধ্যার্কর্মণের প্রভাবে 100 মিটার উচ্চ স্থান হতে পড়ত বস্তুর 2 sec এ প্রাণ্ট বেগ নির্ণয় কর। ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$).

খ. বিড়ালটি কত সময় পরে এবং কত দূরে ইদুরটিকে ধরতে পারবে?

গ. দৃশ্যকর্ম-২ হতে দেখাও যে, $R = 8\sqrt{6}$ ।

৮. ▶ দৃশ্যকর্ম-১: একটি ঝুঁড়িতে 4টি সাদা বল এবং 5টি কালো বল আছে।

দৃশ্যকর্ম-২: প্রদত্ত উপাত্ত: 5, 9, 8, 11, 20, 23, 24, 14, 15, 21.

ক. উদাহরণসহ অবর্জনশীল ঘটনার সংজ্ঞা দাও।

খ. দৃশ্যকর্ম-১ হতে নিরপেক্ষভাবে তিনটি বল উঠানো হলে বল তিনটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ম-২ এর তথ্যসারি থেকে ডেবাঙ্ক নির্ণয় কর।

৫. ক. $(0, 0)$; খ. $3x - 1 = 0, 3x + 1 = 0, \frac{4}{3}$,

গ. $\frac{(x-8)^2}{4} - \frac{(y-1)^2}{32} = 1$;

৬. খ. $\sqrt{5} : 3$

৭. ক. 19.6 মিটার/সে.;

গ. 6 সেকেন্ড পরে 36 মিটার দূরত্বে ধরতে পারবে;

৮. খ. $\frac{1}{21}$, গ. 40.8

সকল বোর্ড-২০১৮

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

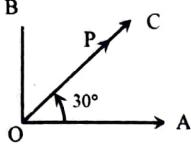
বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণাল-২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভিক্ষেপ উচ্চতর পত্রে প্রয়োজন কোরি এবং প্রতিটি পত্রের মান ১।
 (●) কল পয়েন্ট করা যাবার সম্পূর্ণ জোট করো। প্রতিটি পত্রের মান ১।

১. ΔABC এ $A = \sin^{-1} \frac{1}{2}$, $B = \cos^{-1} \frac{1}{2}$ এবং C কোণের বহিঃস্থ কোণ θ
হলে $2 \sin \theta - \sin C$ এর মান কোনটি?
ক) ০ ব) ১ গ) ২ ঘ) ৩
২. কোনো বিন্দুতে ভারসাম্য সৃষ্টিকারী $1N$, $1N$ এবং $2N$ মানের তিস্তি
বলের ১ম দুইটির অন্তর্ভুক্ত কোণ কোনটি?
ক) 0° ব) 90° গ) 120° ঘ) 180°
৩. ছিপাত সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{2-\sqrt{5}}$ হলে অপর মূল কোনটি?
ক) $-2-\sqrt{5}$ ব) $2-\sqrt{5}$ গ) $-2+\sqrt{5}$ ঘ) $2+\sqrt{5}$
- ৪.



উচ্চিপক্ষে—

i. OA বরাবর P বলের লম্বাংশ $= \frac{\sqrt{3}P}{2}$

ii. OB বরাবর P বলের লম্বাংশ $= \frac{P}{2}$

iii. OC বরাবর P বলের লম্বাংশ $= P$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ব) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৫. $1 - \sqrt{3}i$ এর সাধারণ আর্গুমেন্ট কত?
ক) $2n\pi - \frac{\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$ ব) $2n\pi + \frac{\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$

গ) $2n\pi - \frac{5\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$ ঘ) $2n\pi + \frac{5\pi}{3}; n \in \mathbb{Z}$

৬. $0, 1, 2, 4, 5, 10$ সংখ্যাগুলো হতে দৈর্ঘ্যাবে একটি নিলে তার মৌলিক
ও জোড় হওয়ার সত্ত্বাবল কত?

ক) $\frac{1}{6}$ ব) $\frac{2}{3}$ গ) $\frac{1}{3}$ ঘ) $\frac{5}{6}$

৭. কোন কাণ্ডনটি বহুপদী?

ক) $2x^2 - 5\sqrt{x} + 1$ ব) $x^3 - \frac{3}{x^2} + 4x + 1$

গ) $x^3 + 2x^2 - 3x + x^{-1}$ ঘ) $2x^2 - x + 1$

৮. বাস্তুর সংখ্যার বীকারীর ক্ষেত্রে সংযোগ বিধির উদাহরণ কোনটি?
ক) $2 + 3 = 3 + 2$ ব) $(2 + 3) + 4 = 2 + (3 + 4)$

গ) $2 + 0 = 2$ ঘ) $2(3 + 4) = 2.3 + 2.4$

৯. $y^2 = -2x$ পরাবৃত্তের—

i. উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ $2x = 1$

ii. উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ২ একক

iii. উপকেন্দ্রের স্থানাংক $(-\frac{1}{2}, 0)$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ব) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১০. কার্যনিক সংখ্যা i এবং $n \in \mathbb{N}$ এর জন্য $i^n - i + i^{n+1} - 1$ এর মান কত?
ক) $-i$ ব) i গ) 0 ঘ) 1

১১. $\sec^2(\cot^{-1}\sqrt{2}) - \sin^2(\cos^{-1}1)$ এর মান কোনটি?

ক) $\frac{1}{2}$ ব) ১ গ) $\frac{3}{2}$ ঘ) ৩

১২. বিভাগ পরিমাপে অনপেক্ষ (Absolute) পরিমাপ কোনটি?

ক) বিভেদাংক ব) চতুর্ধে ব্যবধান

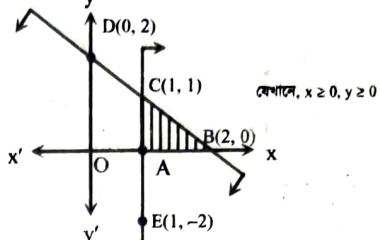
গ) পরিসরাংক ঘ) গড় ব্যবধান

১৩. সর্বাব্যাপ্তির A ঘটনা এবং এর পূরুক ঘটনা A^C এর ক্ষেত্রে কোনটি সত্য?

ক) $0 < P(A) < 1$ ব) $0 \leq P(A^C) < 1$

গ) $0 < P(A^C) < 1$ ঘ) $0 \leq P(A) \leq 1$

নিচের তথ্যের আলোকে (১৪ ও ১৫) নং পত্রের উত্তর দাও:



১৪. AC রেখা সংগ্রহিত অসমতা কোনটি?

- ক) $x > 1$ ব) $x \geq 1$ গ) $y \geq -2$ ঘ) $y > 1$

১৫. অভিক্ষেপ এলাকায় $z = x - y$ এর সর্বনিম্ন মান কত?

- ক) -2 ব) 0 গ) 1 ঘ) 2

১৬. যোগাযোগ প্রোগ্রামে প্রয়োজন হয়—

- i. ছিপাত সমীকরণ ii. অঞ্চলগত চলক iii. একবাতুরিশিষ্ট অসমতা
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii ব) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৭. $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = 0, n \in \mathbb{Z}$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?

- ক) $n\pi + \frac{\pi}{2}$ ব) $2n\pi + \frac{\pi}{2}$ গ) $n\pi - \frac{\pi}{2}$ ঘ) $2n\pi - \frac{\pi}{2}$

১৮. ঝুঁটি হতে v বেগে আঢ়া উপরের সিকে নিষিক্ষণ বন্ধুর সর্বাধিক উচ্চতা
নিচের কোনটি?

- ক) $\frac{v}{g}$ ব) $\frac{v}{2g}$ গ) $\frac{v^2}{g}$ ঘ) $\frac{v^2}{2g}$

১৯. $-x(1+x)^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে ১ম তিস্তি পদের সহগের সমান্তর কত?
ক) -3 ব) -1 গ) 1 ঘ) 3

২০. $\alpha = \frac{-1+\sqrt{3}i}{2}$ এবং এর অনুবন্ধী $\bar{\alpha}$ হলে কোনটি সত্য?

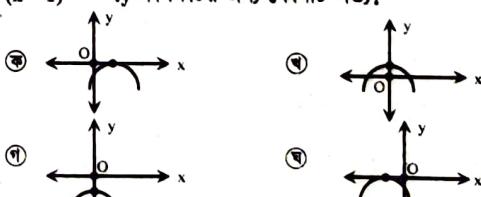
- ক) $\alpha\bar{\alpha} = \alpha^2$ ব) $\alpha + \bar{\alpha} = 2\alpha$

- গ) $\alpha + \bar{\alpha} = -1$ ঘ) $\bar{\alpha} + \alpha^2 = -1$

২১. $\frac{u}{\sqrt{3}}$ বেগে 30° কোণে প্রতিষ্ঠ করার সর্বোচ্চ উচ্চতার বেগ কত একক/মেট্রি?

- ক) $\frac{2u}{\sqrt{3}}$ ব) $\frac{u}{\sqrt{3}}$ গ) $\frac{u}{2}$ ঘ) $\frac{u}{2\sqrt{2}}$

২২. $(x-1)^2 = -4y$ কণিকটির জন্য কোনটি সত্য?



নিচের তথ্যের আলোকে (২৩ ও ২৪) নং পত্রের উত্তর দাও:

$\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{2} = 1$ একটি কণিকের সমীকরণ।

২৩. কণিকটির উৎকেন্দ্রিকতা নিচের কোনটি?

- ক) $\frac{\sqrt{13}}{2}$ ব) $\frac{\sqrt{13}}{3}$ গ) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ ঘ) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$

২৪. কণিকটির উৎকেন্দ্রিক সহের দৈর্ঘ্য নিচের কোনটি?

- ক) ৯ ব) $3\sqrt{2}$ গ) $\frac{8}{3}$ ঘ) $\frac{4}{\sqrt{3}}$

২৫. $|x - 1| \leq 1$ অসমতার সমাধান সেট কোনটি?

- ক) $[-1, 1]$ ব) $[0, 2]$ গ) $(0, 2]$ ঘ) $(-1, 1]$

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

ঢাকা, দিনাজপুর, সিলেট ও যশোর বোর্ড-২০১৮

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিজীয় পত্র (সংজ্ঞালি)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্রোহ: ভান পাশের সংখ্যাগ্রামের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে প্রয় নিয়ে মোট পাঁচটি প্রয়ের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকল-১: $f(x) = 3x + 1$,

দৃশ্যকল-২: $|z - 5| = 3$

ক. R ও C ছারা কী বোঝায়? এদের মধ্যে সম্পর্ক কী? ২

খ. $2|f(x-2)| \leq 1$ এর সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও। ৮

গ. $z = x + iy$ হলে দৃশ্যকল-২ এর সঞ্চারপথ জ্যামিতিকভাবে কী নির্দেশ করে? চিত্র আঁক। ৮

২. ▶ F_1 ও F_2 খাদ্যের প্রতি কেজিতে ভিটামিন C ও D এর পরিমাণ ও তাদের মূল্যের একটি ছক :

খাদ্য	ভিটামিন C	ভিটামিন D	প্রতি কেজির মূল্য
F_1	6	2	3
F_2	3	5	5

ক. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম এর দুটি সুবিধা উল্লেখ কর। ২

খ. দৈনিক ভিটামিন C ও ভিটামিন D এর ন্যূনতম চাহিদা যথাক্রমে 60 একক ও 50 একক হলে কম খরচে দৈনিক ভিটামিন চাহিদা মেটানোর একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন কর। ৮

গ. লেখচিত্রের সাহায্যে ২(খ) এ প্রাপ্ত যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামটি সমাধান করে দৈনিক সর্বনিম্ন খরচ নির্ণয় কর। ৮

৩. ▶ দৃশ্যকল-১: $\frac{1}{x} + \frac{1}{p-x} = \frac{1}{q}$

দৃশ্যকল-২: $\left(2x^3 - \frac{1}{x}\right)^{20}$

ক. $p = q = 1$ হলে দৃশ্যকল-১ এর সমীকরণটির মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকল-১ এ মূলস্থায়ের অন্তর r হলে p, q এবং r এর মধ্যে একটি সম্পর্ক লিখ। ৮

গ. দৃশ্যকল-২ এর বিস্তৃতিতে x^{12} সংযোগিত পদের সহগ বের কর। ৮

৪. ▶ দৃশ্যকল-১: $\sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right) - \cot^{-1}\left(\frac{2}{11}\right)$

দৃশ্যকল-২: $4(\sin^2\theta + \cos\theta) = 5, -2\pi < \theta < 2\pi$

ক. প্রমাণ কর যে, $2\sin^{-1}x = \sin^{-1}(2x\sqrt{1-x^2})$ ২

খ. দৃশ্যকল-১ এর মান নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকল-২ এ বর্ণিত সমীকরণটি সমাধান কর। ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃশ্যকল-১: $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$

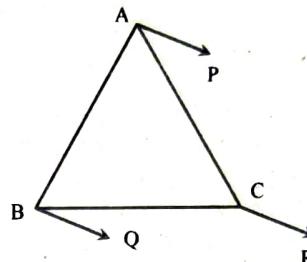
দৃশ্যকল-২: $4x^2 - 5y^2 - 16x + 10y - 9 = 0$

ক. $x^2 = -12y$ পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ বের কর। ২

খ. $x - y - 5 = 0$ রেখাটি দৃশ্যকল-১ এ বর্ণিত কণিকটিকে স্পর্শ করলে স্পর্শ বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৮

গ. দৃশ্যকল-২ এ বর্ণিত সমীকরণটি প্রমিত আকারে প্রকাশ করে উপরেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ও সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ▶



P, Q, R বলত্রয় সমমূর্খী সমান্তরালভাবে ক্রিয়ারত।

ক. 60° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলের লম্বি কত? ২

খ. বলত্রয়ের লম্বি ΔABC এর অন্তর্কেন্দ্রগামী হলে, দেখাও যে $P : Q : R = \sin A : \sin B : \sin C$ ৮

গ. বলত্রয়ের লম্বি ΔABC এর ভরকেন্দ্রগামী হলে P, Q এবং R বলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর। ৮

৭. ▶ দৃশ্যকল-১: একটি রেলগাড়ী পাশাপাশি দুইটি স্টেশনে থামে। স্টেশন দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 4 কি.মি. এবং এক স্টেশন থেকে অপর স্টেশনে যেতে সময় লাগে 4 মিনিট।

দৃশ্যকল-২: কোনো বস্তুকণা কোনো সরলরেখা বরাবর সমত্তরণে চলে t_1, t_2 এবং t_3 সময়ে ধারাবাহিক গড়বেগ যথাক্রমে v_1, v_2 এবং v_3 এবং v_3 ।

ক. আপেক্ষিক বেগ ব্যাখ্যা কর। ২

খ. দৃশ্যকল-১ এ রেলগাড়ীটি যদি তার গতিপথের ১ম অংশ x সমত্তরণে এবং দ্বিতীয় অংশ y সমমন্দনে চলে তবে দেখাও যে $x + y = 8xy$ ৮

গ. দৃশ্যকল-২ হতে প্রমাণ কর যে, $\frac{t_1 + t_2}{v_1 - v_2} = \frac{t_2 + t_3}{v_2 - v_3}$ ৮

৮. ▶ দৃশ্যকল-১: একটি ছক্ষা ও দুইটি মুদ্রা একত্রে নিষ্কেপ করা হলো।

দৃশ্যকল-২: একটি গণসংখ্যা নির্বেশন ছক :

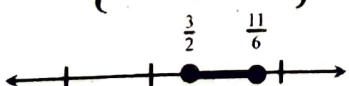
বয়স (বছর)	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
শ্রমিক সংখ্যা	25	40	20	10	5

ক. $P(A) = \frac{1}{3}$ এবং $P(A \cap B) = \frac{1}{5}$ হলে $P(B|A)$ কত? ২

খ. দৃশ্যকল-১ এর নমুনা ক্ষেত্র তৈরি করে নমুনা ক্ষেত্রে বিজোড় সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা বের কর। ৮

গ. দৃশ্যকল-২ এর তথ্যের পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

১. খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{3}{2} \leq x \leq \frac{11}{6} \right\}$



২. খ. $Z = 3x + 5y$, সীমাবদ্ধতার শর্তসমূহ: $6x + 3y \geq 60$, $2x + 5y \geq 50$, $x \geq 0, y \geq 0$ ৮. 56.25

৩. ক. মূলস্থায় জটিল ও অসমান; খ. $p = 2q \pm \sqrt{r^2 + 4q^2}$; গ. 32248320

৮. খ. 0; গ. $\pm \frac{\pi}{3}, \pm \frac{5\pi}{3}$

৯. ক. $y - 3 = 0$; খ. $\left(\frac{16}{5}, -\frac{9}{5}\right)$

গ. $\frac{8}{\sqrt{5}}$; $x = 5, x + 1 = 0$

১০. ক. $\sqrt{3}p$ একক; খ. $P = Q = R$

গ. $\frac{3}{5}$; খ. $\frac{1}{2}$; গ. 11

রাজশাহী, কুমিল্লা, চট্টগ্রাম ও বরিশাল বোর্ড-২০১৮

বিষয় কোড : ২ ৬ ৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: রিভিউ পত্র (স্থানশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[মন্তব্য]: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: M ও N দুই প্রকার খাবারে প্রতি কেজিতে নিচের ছক অনুযায়ী প্রোটিন ও ফ্যাট আছে।

খাবার	প্রোটিন	ফ্যাট	প্রতি কেজির মূল্য
M	2	4	20 টাকা
N	6	3	30 টাকা
দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন	36	48	

দৃশ্যকর্ত-২: $(2x+1)(x-1)(x-3) \leq 0$.

- ক. $|2x+3| < 7$ কে পরমর্মান চিহ্ন ব্যৱতীত প্রকাশ কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-২ এর অসমতাত সমাধান কর ও সংখ্যারেখায় দেখাও। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে সবচেয়ে কম খরচে কিভাবে দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন মেটানো সম্ভব?

২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $|z+1| + |z-1| = 4$; যেখানে $z = x + iy$.

দৃশ্যকর্ত-২: $a = p + q$, $b = p + \omega q$ এবং $c = p + \omega^2 q$.

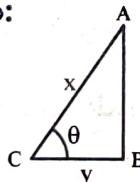
- ক. $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3$ কে $A + iB$ আকারে প্রকাশ কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে প্রমাণ কর যে, $3x^2 + 4y^2 = 12$. ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে দেখাও যে, $a^3 + b^3 + c^3 = 3(p^3 + q^3)$. ৮
৩. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $x^2 + (-1)^n px + q = 0$

দৃশ্যকর্ত-২: $(1+ax)^b$.

- ক. $\left(2 - \frac{3}{x}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ বের কর। ২
খ. $a = -12$ এবং $b = -\frac{1}{2}$ হলে দৃশ্যকর্ত-২ থেকে দেখাও যে,
বিস্তৃতির x^r এর সহগ $= \frac{(2r)! \cdot 3^r}{(r!)^2}$. ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-১ এর সমীকরণের মূলসংয়ের পার্থক্য । হলে প্রমাণ কর যে, $(p^2 + 4q^2) = (1 + 2q^2)^2$. যেখানে $n = 2$ ৮

৪. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

দৃশ্যকর্ত-২: $1 + \sin^2 x - 2\cos^2 x + 3\cos x = 3 - \cos^2 x$.

- ক. প্রমাণ কর যে, $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ ২
খ. প্রমাণ কর যে, $\sin^2(\cos^{-1} \frac{1}{x}) - \cos^2(\sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{x}}) = \frac{2}{9}$ ২
যেখানে $AB = 2$, $y = \sqrt{5}$ ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত সমীকরণটির সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর।
খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃটি সমীকরণ:
(i) $x^2 + 6x + 3y = 0$.
(ii) $4x + 3y - 5 = 0$.

১. ক. $-5 < x < 2$;	খ. সমাধান: $x \leq -\frac{1}{2}$ অথবা, $1 \leq x \leq 3$
২. ক. $-i$	গ. 10 কেজি ও $\frac{8}{3}$ কেজি; সরবরাহ খরচ 280 টাকা
৩. ক. ${}^{12}C_6 \cdot 2^6 \cdot 3^6 \cdot x^{-6}$	

- ক. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। ২

- খ. (i) নং সমীকরণের শীর্ষবিন্দু, উপকেন্দ্র এবং উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮

- গ. এমন একটি উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র $(-1, 1)$, উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{2}$ এবং (ii) নং সমীকরণ যার দিকাঙ্ক। ৮

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: W ওজনের একটি কঠাল α কোণে হেলানো ভালে বুলাইল।

- দৃশ্যকর্ত-২: 8 মিটার দীর্ঘ ও 42 কেজি ওজনের AB একটি তস্তা দুইটি খুঁটির উপর আনুভূমিকভাবে স্থাপিত। একটি খুঁটি A প্রান্তে, অপরটি B প্রান্ত হতে 2 মিটার ডিতরে অবস্থিত।

- ক. বলের লম্বাংশের উপপাদ্যটি প্রমাণ কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে হেলানো ভালের ভূমি ও দৈর্ঘ্যের সমান্তরালে ক্রিয়ারত F_1 এবং F_2 বল দুইটি পৃথকভাবে কঠালটিকে তলের উপর স্থির রাখে। প্রমাণ কর যে,

$$W = \frac{F_1 F_2}{\sqrt{F_1^2 - F_2^2}}, \text{ যখন } F_1 > F_2. \quad 8$$

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে 55 কেজি ওজনের একটি বালক তস্তাটিকে না উল্টিয়ে B প্রান্তের দিকে কত দূর যেতে পারবে? ৮

৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: একটি ক্লিকেট বল u বেগে খাড়া উপরের দিকে নিষেপ করা হলো। 5 সে. মি. পর একই বিন্দু হতে একই বেগে অপর একটি বলকে একই দিকে নিষেপ করা হলো।

- দৃশ্যকর্ত-২: একটি বস্তুকণা u বেগে আনুভূমিক এর সাথে α কোণে নিষেপ করা হলো।

- ক. একটি বস্তুকণার উপর সেকেন্ডে 3, 5, 7 সে. মি. মানের তিনটি বেগ বিভিন্ন দিকে ক্রিয়া করে বস্তুকণা স্থিতিশীল রাখলে প্রথম দুইটি বেগের মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে u = 320 ফুট/সে. হলে বল দুইটি কোথায় ও কখন মিলিত হবে? ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে প্রক্ষিপ্ত কণা কর্তৃক লম্ব বৃহত্তম উচ্চতা x এবং তার আনুভূমিক পাশা y হলে, দেখাও যে, $\frac{y^2}{16} + x^2 = \frac{u^2 x}{2g}$. ৮

৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: গণিত ও পরিসংখ্যান বিষয়ে 250 জন পরীক্ষার্থীর মধ্যে 25 জন পরিসংখ্যানে এবং 45 জন গণিতে ফেল করে। উভয় বিষয়ে 15 জন ফেল করেছে। তাদের মধ্য থেকে একজনকে দৈবভাবে নির্বাচন করা হলো।

- দৃশ্যকর্ত-২: নিচে 50 জন ছাত্রের গণসংখ্যা নিবেষন দেখানো হলো:

প্রাপ্ত নম্বর	40	50	60	70	80	90
ছাত্র সংখ্যা	4	6	11	13	12	4

- ক. $P(A) = 0.6$ এবং $P(A \cap B) = 0.48$ হলে $P(B)$ এর কোন মানের জন্য A ও B স্বাধীন হবে? ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে পরীক্ষার্থীর পরিসংখ্যানে পাশ ও গণিতে ফেল হওয়ার সম্ভাবনা কত? ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে ভেড়াজক ও পরিমিত ব্যবধানের পার্থক্য বের কর। ৮

১. গ. $2\pi r, 2\pi r \pm \frac{\pi}{3}$
২. ক. $\frac{5}{3}$; খ. $(-3, 3); \left(-3, \frac{9}{4}\right); 3$
- গ. $84x^2 + 91y^2 - 24xy + 240x - 170y + 175 = 0$
৩. গ. 1.53 মিটার অথবা 7.53 মিটার
৪. ক. 60° ; খ. 7.5 সেকেন্ড, 1500 ফুট
৫. ক. $\frac{4}{5}$; খ. $\frac{3}{25}$; গ. 175.25 (প্রায়)

ঢাকা বোর্ড-২০১৭
উচ্চতর গণিত: রিটায় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬
পূর্ণাল—২৫

সময়—২৫ মিনিট

(বিশেষ চুক্তি): সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভিকার উভয়পথে প্রয়োজন করে আবশ্যিক নচেরের বিপরীতে প্রস্তুত বর্ণনালিপি ব্যৱস্থায় হতে সাঠি/সৌর্যস্ত উভয়ের হতাপি
(●) কল পর্যন্ত কলম ছাঁচা সম্পূর্ণ করাট করা, প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $4x - x^2 - 4 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 2 হলে অপর মূল কত?
ক ৪ ব ২ গ ০ ঘ ২
২. k এর মান কত হলে $x^2 - 3x + 2 + k = 0$ সমীকরণের একটি উৎপাদক $(x - 3)$ হবে?
ক ৩ ব ২ গ ১ ঘ ২

নিচের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$(x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3)^5$ একটি রাশি।

৩. রাশিটির বিস্তৃতিতে মোট পদসংখ্যা কত?
ক ৫ ব ১৫ গ ১৬ ঘ ২০
৪. বিস্তৃতির মধ্যপদ কয়টি?
ক ০ ব ১ গ ২ ঘ ৩
৫. i এর বর্গমূল কোণটি?
ক $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1+i)$ ব $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1-i)$
গ $\pm \frac{1}{2}(1-i)$ ঘ $\pm \frac{1}{2}(1+i)$

৬. i এর আর্গামেট কত?
ক ০ ব $\frac{\pi}{2}$ গ ১ ঘ $\frac{\pi}{4}$

৭. কোনো সমীকরণের একটি মূল $1 - i\sqrt{2}$ হলে সমীকরণটি হবে—
ক $x^2 - 2x + 3 = 0$ ব $x^2 + 2x + 3 = 0$
গ $x^2 - 3x + 2 = 0$ ঘ $x^2 + 3x + 2 = 0$

৮. $\sec^2(\tan^{-1}5) + \tan^2(\sec^{-1}2)$ এর মান কত?
ক ৭ ব ২৫ গ ২৯ ঘ ৪৯

নিচের তথ্যের ভিত্তিতে ৯ ও ১০ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$\cot\theta = k$ সমীকরণটির সমাধান $\theta = n\pi + \alpha$.

৯. $k = \frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে $\alpha =$ কত?
ক $\frac{\pi}{6}$ ব $\frac{\pi}{4}$ গ $\frac{\pi}{3}$ ঘ $\frac{\pi}{2}$

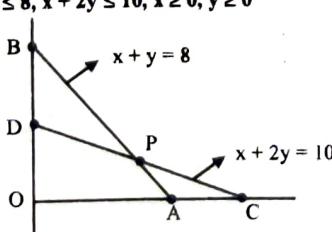
১০. $k = 1$ এবং $\frac{\pi}{4} < \theta < 2\pi$ হলে θ এর মান কত?
ক $\frac{3\pi}{2}$ ব $\frac{5\pi}{4}$ গ $\frac{3\pi}{4}$ ঘ $\frac{\pi}{2}$

১১. এককের কালিক ঘনমূল দুইটির গুণফল কত?
ক -১ ব $-\frac{1}{2}$ গ $\frac{1}{2}$ ঘ ১

১২. পূর্ণসংখ্যার সেট \mathbb{Z} আবশ্য—
i. যোগের ক্ষেত্রে ii. বিয়োগের ক্ষেত্রে
iii. গুণের ক্ষেত্রে

নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ব ii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৩. $x + y \leq 8, x + 2y \leq 10, x \geq 0, y \geq 0$



কোন আবশ্যকেরাটি চিত্রের সকল শর্তকে সিদ্ধ করে?
ক OAB ব OCD গ OAPD ঘ OCPB

১৪. $z = 2x + 7y, x + y \leq 9, x + 2y \leq 12, x, y \geq 0$
z এর সর্বোচ্চ মান কত?
ক ০ ব ১৮ গ ৩৩ ঘ ৪২

১৫. তৃপি হতে μ আসিবেগে একটি বল উলুভাবে উপরের দিকে নিকেপ করলে বলটি সর্বাধিক কত উপরে উঠবে?
ক $\frac{u^2}{g}$ ব $\frac{u^2}{2g}$ গ $\frac{u}{g}$ ঘ $\frac{2u}{g}$

১৬. $30, 35, 32, 45, 60$ উপাত্ত হতে পরিসর নির্ণয় কর।
ক ৩ ব ৫ গ ১৫ ঘ ৩০

১৭. দুইটি নিরাপক হস্তা একজো নিকেপ করা হলে, হস্তার মানবৰ সমান হবে তাৰ সত্ত্বাবনা কত?
ক $\frac{1}{36}$ ব $\frac{4}{36}$ গ $\frac{6}{36}$ ঘ $\frac{12}{36}$

১৮. $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{3}{5}, A$ ও B স্বাধীন হলে—
i. $P(A \cap B) = \frac{1}{5}$ ii. $P(A \cup B) = \frac{11}{15}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii ব ii ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৯. একটি পাণ্ডী 15 m/s আসিবেগে এবং 4 m/s^2 সমত্বরণে চলে 150m দূৰে অবস্থিত একটি খুঁটিকে অতিক্রম করে। খুঁটিটি অতিক্রমের মুহূর্তে পাণ্ডিতির বেগ কত হিল?
ক 37.75 m/s ব 30.75 m/s গ 29.75 m/s ঘ 28.75 m/s

২০. $\left(\frac{1}{x}\right)^8$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদের মান কত?
ক -70 ব -56 গ 56 ঘ 70

২১. $\left(\frac{1}{x}\right)^9$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদটির মান কত?
ক -84 ব -36 গ 36 ঘ 84

- উচীপকের আলোকে ২২ ও ২৩ নং প্রয়োজন উভয় দাও:
 $25x^2 - 16y^2 + 400 = 0$ একটি অধিকৃতের সমীকরণ।

২২. অধিকৃতের শীৰ্ষবিন্দুসমূহের স্থানাঙ্ক কোণটি?

- ক $(\pm 2, 0)$ ব $(0, \pm 2)$ গ $(0, \pm 5)$ ঘ $(\pm 5, 0)$

২৩. অধিকৃতির উপকেন্দ্ৰিক লম্বের দৈৰ্ঘ্য কত?

- ক $\frac{8}{5}$ ব $\frac{5}{8}$ গ $\frac{25}{2}$ ঘ $\frac{32}{5}$

২৪. $\frac{(x-1)^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ উপর্যুক্তে—

- i. কেন্দ্ৰৰ স্থানাঙ্ক $(1, 0)$
ii. উপকেন্দ্ৰৰ স্থানাঙ্ক $(0, \pm \sqrt{7})$

- iii. বৃহৎ অক্ষের দৈৰ্ঘ্য ৮
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii ব ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

২৫. $5p$ এবং $4p$ মানের দুইটি বল একটি কার উপর α কোণে ছিলা করে। তাদেৰ লম্বি $\sqrt{21}p$ হলে α এর মান কত?
ক 30° ব 60° গ 90° ঘ 120°

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[বি.বি.: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. $\blacktriangleright f(x) = x - 1$ দেখাও যে, $x \in \mathbb{R}$.
- ক. $-2 < 2 - f(x) < 8$ অসমতাকে পরমর্মান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২
- খ. $|f(x)| < \frac{1}{10}$ হলে, দেখাও যে, $|f(x) \cdot f(x+2)| < \frac{21}{100}$. ৮
- গ. $|3 f(x) - 1| < 2$ অসমতাকে সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও। ৮
২. \blacktriangleright যদি $f(x) = ax^2 + bx + c$ এবং $g(x) = cx^2 + bx + a$ হয় তবে,
ক. $f(x) = 0$ এর মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২
খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলব্যয় যথাক্রমে α, β হলে দেখাও যে,
- $$(a\alpha + b)^{-3} + (a\beta + b)^{-3} = \frac{b^3 - 3abc}{a^3 c^3}$$
- গ. $f(x) = 0$ এর একটি মূল, $g(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূলের স্থিতি হলে, দেখাও যে, $2a = c$ অথবা $(2a + c)^2 = 2b^2$. ৮
৩. $\blacktriangleright f(x) = \left(2 - \frac{3}{x}\right)^{15}$
- ক. $n = 4$ এর জন্য প্যাসকেলের ত্রিভুজ আঁক। ২
- খ. $f(x)$ এর বিস্তৃতিতে কততম পদ x -বর্জিত এবং পদটির মান নির্ণয় কর। ৮
- গ. $f(x)$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ দুইটির পার্থক্য নির্ণয় কর যখন $x = 1$. ৮
৪. \blacktriangleright দৃশ্যকল্প-১: $\sec^{-1} \frac{5}{3} + \cot^{-1} \frac{11}{5} + \sin^{-1} \frac{16}{65}$.
- দৃশ্যকল্প-২: $\sqrt{3} \sin\theta = 2 + \cos\theta$.
- ক. দেখাও যে, $2 \tan^{-1} x = \sin^{-1} \frac{2x}{1+x^2}$. ২
- খ. দেখাও যে, দৃশ্যকল্প-১ এর মান $\frac{\pi}{2}$. ৮
- গ. দৃশ্যকল্প-২ এর সমাধান কর যখন $-2\pi < \theta < 2\pi$. ৮
- [বি.বি. দৃশ্যকল্প-১ এ $\cot^{-1} \frac{11}{5}$ এর পরিবর্তে $\cot^{-1} \frac{12}{5}$ হবে।]

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. $\blacktriangleright 16x^2 + 25y^2 = 400$.
- ক. এমন একটি উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যা $(0, 2\sqrt{2})$ ও $(-3, 0)$ বিন্দু দিয়ে যায়। ২
- খ. উৎকেন্দ্রিকতাসহ উচ্চীপকের কণিকটির শীর্ষব্যয়ের স্থানাঙ্ক, ফোকাস ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮
- গ. চিত্র অঙ্কন পূর্ব উচ্চীপকের কণিকটির উপকেন্দ্রিক লম্বব্যয় ও নিয়ামকব্যয় এর সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮



১. ক. $|x| < 5$;

খ. $\frac{2}{3} < x < 2$;

৩. খ. ১ম পদ; 32768; গ. 9006940800

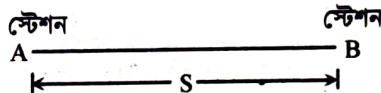
৪. গ. $-\frac{4\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$

- ক. 100N ও 70N মানের দুইটি বলের সমষ্টি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে। ২

- খ. P কে $(R+3)$ পরিমাণে এবং Q কে $(S+2)$ পরিমাণে বৃদ্ধি করলেও সমষ্টি C বিস্তৃতে ত্বক্য করে। আবার P, Q এর পরিবর্তে যথাক্রমে Q, $(R+3)$ ত্বক্য করলেও সমষ্টি C বিস্তৃতে ত্বক্য করে।
প্রমাণ কর যে, $R = S + \frac{(Q-R-3)^2}{P-Q} + 1$. ৮

- গ. উচ্চীপকে উল্লিখিত বলসমূহের সমতলে x দূরত্বের ব্যবধানে R মানের দুইটি অসদৃশ সমান্তরাল বল প্রয়োগ করা হলো। প্রমাণ কর যে, এদের সমষ্টি $\frac{xR}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে। ৮

[বি.বি. 'খ'নং প্রশ্নে $R = S + \frac{(Q-R-3)^2}{P-Q} + 1$ এর পরিবর্তে
 $R = S + \frac{(Q-R-3)^2}{P-Q} - 1$ হবে।]

৭. \blacktriangleright 

- ক. সচরাচর সংকেতমালায় প্রমাণ কর যে, $v = u + ft$. ২

- খ. স্থিরাবস্থা হতে একটি ট্রেন A টেলেন হতে 4 মিনিটে B টেলেনে গিয়ে থামে। যদি উহা পথের প্রথম অংশ x সমতুরণে এবং দ্বিতীয় অংশ y সমমন্দনে চলে তবে প্রমাণ কর যে,
- $$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 4$$
- যখন $S = 2$. ৮

- গ. যদি দুইটি রেলগাড়ি A ও B এর বিপরীত দিক হতে u_1 ও u_2 গতিবেগে অগ্রসর হওয়ার সময় একে অপরকে দেখতে পায় তখন তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব x। সংবর্ষ এড়ানোর জন্য রেলগাড়ি দুইটি সর্বোচ্চ মন্দন যথাক্রমে a_1 ও a_2 প্রয়োগ করে। তাহলে দেখাও যে, কোনো রকমে সংবর্ষ এড়ানো সম্ভব যদি $u_1^2 a_2 + u_2^2 a_1 \leq 2a_1 a_2$ হয়। ৮

[বি.বি. 'গ'নং প্রশ্নে $u_1^2 a_2 + u_2^2 a_1 \leq 2a_1 a_2$ এর পরিবর্তে $u_1^2 a_2 + u_2^2 a_1 \leq 2a_1 a_2 x$ হবে।]

- ৮.
- $\blacktriangleright S = \{1, 2, 3, \dots, 50\}$

- ক. তিনটি মুদ্রা নিক্ষেপের নমুনাক্ষেত্র তৈরি কৰ। ২

- খ. S এর যে কোনো একটি সংখ্যা 3 অথবা 5 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর। ৮

- গ. S এর জোড় সংখ্যাগুলির তেজাংক নির্ণয় কর। ৮

৫. ক. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{8} = 1$; খ. $\frac{3}{5}; (\pm 5, 0); (\pm 3, 0); \frac{32}{5}$

গ. $x = \pm 3; x = \pm \frac{25}{3}$

৬. ক. $146.535N; 24.95^\circ$ (100N বলের সাথে)

৭. খ. $\frac{23}{50};$ গ. 208

রাজশাহী বোর্ড-২০১৭
উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্র

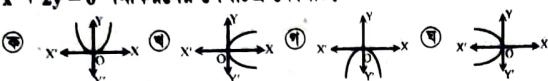
বিষয় কোড: ২ ৬ ৬
পূর্ণমান-২৫

সময়- ২৫ মিনিট

বিষয়ের প্রক্রিয়া: সরবরাহকৃত বহুবিধিক অভিকর্তন উচ্চতর পত্রে প্রয়োজন করে আগত পত্রের বিপরীতে এসে বর্ণনাকৃতি ব্যবস্থায় হতে সঠিকভাবে উচ্চতর পত্রের প্রতিটি

(●) কল পরোট কলম দ্বারা সম্পূর্ণ জারাট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।।

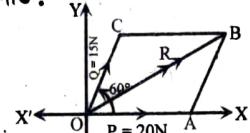
১. $x^2 + px + q = 0$ সমীকরণের একটি মূল $3 + i$ হলে p ও q এর মান কত?
 ১. $-6, -10$ ২. $-6, 10$ ৩. $6, -10$ ৪. $6, 10$
২. $x^2 + 2y = 0$ সমীকরণের লেখিত কোণটি?



৩. p ও q দুইটি বাস্তব সংখ্যার ক্ষেত্রে—
 i. $|p+q| \leq |p| + |q|$ ii. $|pq| = |p||q|$ iii. $|p-q| \leq |p| - |q|$
 নিচের কোণটি সঠিক?
 ১. i ও ii ২. i ও iii ৩. ii ও iii ৪. i, ii ও iii

নিচের উচ্চীপক্ষ হতে ৪ ও ৫ নং প্রয়োজন উচ্চতর দাও:

৪. R এর মান কত নিউটন?
 ১. 775 ২. 35 ৩. $35\sqrt{3}$ ৪. 25



৫. OY বরাবর Q এর স্থান কত নিউটন?
 ১. 0 ২. $\frac{15}{2}$ ৩. $\frac{15\sqrt{3}}{2}$ ৪. 15
৬. $\sin x + \cos x = 0$ এবং $n \in \mathbb{Z}$ হলে x এর মান কোণটি?

$$\sin x + \cos x = 0 \text{ এবং } n \in \mathbb{Z} \text{ হলে } x \text{ এর মান কোণটি?}$$

$$n\pi - \frac{\pi}{4}, n\pi + \frac{\pi}{4}, (2n+1)\frac{\pi}{2}$$

৭. $\frac{1}{2} \cos^{-1}\left(\frac{9}{41}\right)$ = কত?
 ১. $\sin^{-1}\left(\frac{40}{41}\right)$ ২. $\sec^{-1}\left(\frac{9}{41}\right)$ ৩. $\tan^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)$ ৪. $\tan^{-1}\left(\frac{5}{4}\right)$

৮. ${}^{10}C_2 + {}^{10}C_3 + {}^{10}C_4 + \dots + {}^{10}C_{10}$ এর মান কোণটি?
 ১. $2^{10} + 1$ ২. 2^{10} ৩. $2^{10} - 1$ ৪. $2^{10} - 11$

৯. $|2x - 7| \leq 3$ হলে নিচের কোণটি সঠিক?
 ১. $-7 \leq x \leq -3$ ২. $-5 \leq x \leq -2$
 ৩. $2 \leq x \leq 5$ ৪. $3 \leq x \leq 7$

নিচের উচ্চীপক্ষের আলোকে ১০ এবং ১১ নং প্রয়োজন উচ্চতর দাও:

১০. কলিক্টরির শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক কোণটি?
 ১. $(0, \pm 4)$ ২. $(0, \pm 5)$ ৩. $(\pm 4, 0)$ ৪. $(\pm 5, 0)$

১১. কলিক্টরির উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?
 ১. $\frac{32}{3}$ ২. $\frac{16}{3}$ ৩. $\frac{9}{2}$ ৪. $\frac{9}{4}$

১২. $\sin^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right) + \tan^{-1}x = \frac{\pi}{2}$ হলে x এর মান কোণটি?
 ১. $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ২. $\frac{1}{2}$ ৩. 2 ৪. $\sqrt{5}$

১৩. O বিস্তৃত ক্ষিপ্তাগত সমত্বাঙ্ক তিনিটি
 বল P, Q ও R সাম্যাবস্থায় আছে।
 P এর মান 12N হলে, Q ও R এর
 মান ব্যাখ্যায়ে নিচের কোণটি?
 ১. $24\sqrt{3}N, 24N$ ২. $24N, 24\sqrt{3}N$
 ৩. $6\sqrt{3}N, 6N$ ৪. $6N, 6\sqrt{3}N$

১৪. $3x^2 + 2y^2 = 6$ কলিক্টরির উপকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে উপকেন্দ্র দুইটির
 স্থানাঙ্ক কত?

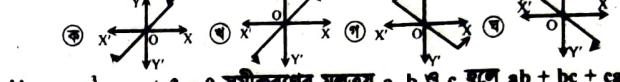
$$1. \left(\pm \frac{2}{\sqrt{3}}, 0\right) \quad 2. \left(\pm \sqrt{\frac{2}{3}}, 0\right)
 3. \left(0, \pm \sqrt{3}\right) \quad 4. \left(0, \pm 1\right)$$

১৫. $i^m + i^{m+1} + i^{m+2} + i^{m+3} =$ কত? ($m \in \mathbb{Z}$)
 ১. -1 ২. -i ৩. 0 ৪. i

১৬. প্রিমারিস্থার $2m$ টু থেকে অবাধে ধাঢ়া নিয়মযুক্ত ব্যুৎপত্তি পতনকাল কত সেকেন্ড?

$$1. \sqrt{\frac{2}{g}} \quad 2. 2\sqrt{\frac{1}{g}} \quad 3. \sqrt{\frac{1}{g}} \quad 4. \sqrt{\frac{g}{2}}$$

১৭. $x < y$ এর লেখিত নিচের কোণটি?



১৮. $mx^3 - nx + 3 = 0$ সমীকরণের মূল এবং a, b ও c হলে $ab + bc + ca$ এর মান কোণটি?

$$1. -\frac{n}{m} \quad 2. 0 \quad 3. \frac{n}{m} \quad 4. \frac{3}{m}$$

১৯. μ পতিগে আনুভূমিকের সাথে α কোণে একটি ব্যুৎপত্তি প্রক্রিয়া হলে—

- i. বায়ুশূন্য স্থানে ব্যুৎপত্তির গতিপথ একটি পরাবৃত্ত
 ii. আনুভূমিক পার্শ্ব R ব্যুৎপত্তি হলে, $R = \frac{u^2}{g}$

- iii. ব্যুৎপত্তির বিচরণ কাল $\frac{u \sin \alpha}{g}$

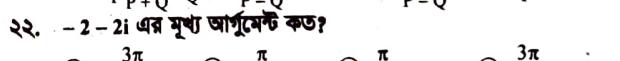
নিচের কোণটি সঠিক?

১. i ও ii ২. i ও iii ৩. ii ও iii ৪. i, ii ও iii

২০. $(1+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে সাধারণ পদ $(-1)^r (r+1)x^r$ হলে n এর মান কোণটি? (ব্যবহৃত $|x| < 1$)

১. 2 ২. -1 ৩. -2 ৪. -3

২১. P ও Q দুইটি সমান্তরাল বল এবং P < Q হলে নিচের কোণটি সঠিক?



২২. $-2 - 2i$ এর মূল্য অঙ্গুলোটি কত?

$$1. -\frac{3\pi}{4} \quad 2. -\frac{\pi}{4} \quad 3. \frac{\pi}{4} \quad 4. \frac{3\pi}{4}$$

- ২৩.

উপরের তিনে সমাধানের অনুকূল
 এলাকা হতে $z = 7x + 3y$ এর
 সর্বোচ্চ মান কোণটি?

১. 12 ২. 15 ৩. 23 ৪. 35

২৪. একটি বারে ৩টি মীল, ৩টি সাল ও ৩টি কালো বল আছে। দৈর্ঘ্যাবে

- একটি বল উভারেন করলে বলটি—

- i. মীল না হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{5}{12}$ ii. সাল হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{4}$

- iii. মীল বা সাল হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{2}{3}$

নিচের কোণটি সঠিক?

১. i ও ii ২. i ও iii ৩. ii ও iii ৪. i, ii ও iii

২৫. 3, 4 ও 5 সংখ্যা তিনিটি—

- i. গালিতিক গড় 4 ii. গড় ব্যবধান $\frac{2}{3}$ iii. ডেসাক $\frac{4}{9}$

নিচের কোণটি সঠিক?

১. i ও ii ২. i ও iii ৩. ii ও iii ৪. i, ii ও iii

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	

সময় — ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্রোহ: ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উত্তর দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $p = x - 5, x \in \mathbb{R}$.

দৃশ্যকর্ত-২: $f = 2x + 3y, g = 5x + 3y$ যেখানে $x, y \in \mathbb{R}$.

ক. বাস্তব সংখ্যায় বিপরীত এর অস্তিত্ব ব্যাখ্যা কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিকতা $\sqrt{5}$ হলে অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. $\frac{1}{|p|} \geq 3$ হলে ($x \neq 5$) সমাধান সেট নির্ণয় করে সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে $f \leq 12, g \geq 15$ এবং $x, y \geq 0$ হলে লেখচিত্রের মাধ্যমে সম্ভাব্য ক্ষেত্রটি নির্বাচন কর। শর্তে কী পরিবর্তন করলে সম্ভাব্য ক্ষেত্রটি চতুর্ভুজ হবে?

২. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $z = 2 + 4i - i^2$

দৃশ্যকর্ত-২: $px^2 + qx + r = 0$

ক. এককের জটিল ঘনমূল ω, ω^2 হলে $(-1 + \sqrt{-3})^2 + (-1 - \sqrt{-3})^2$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ \bar{z} এর বর্গমূলের মডুলাস সর্বদা $\sqrt{5}$ সঠিক কী না যাচাই কর। যেখানে \bar{z} হচ্ছে z এর অনুবন্ধী জটিল সংখ্যা।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ উল্লেখিত সমীকরণের মূলসমূহ α, β হলে $\frac{2}{\alpha}, \frac{2}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।

৩. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: $A = \left(\frac{2+x}{x+2}\right)^n$

দৃশ্যকর্ত-২: $B = (1 - 9x + 20x^2)^{-1}$

ক. $6x^2 - 5x - 1 = 0$ সমীকরণের মূলসমূহের প্রকৃতি নির্ণয় কর।খ. n এর জন্য কোন শর্ত আরোপ করলে দৃশ্যকর্ত-১ এর একটি মধ্যপদ থাকবে? $n = 21$ হলে মধ্যপদ বা (পদসমূহের) মান নির্ণয় কর।গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর জন্য প্রমাণ কর যে, x^9 এর সহগ $5^{10} - 4^{10}$ ।

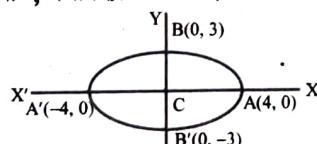
৪. ▶ $f(x) = \tan x$

ক. $\cot^{-1} \cos \cosec^{-1} \sqrt{\frac{3}{2}}$ এর মুখ্য মান নির্ণয় কর।খ. উদ্দীপকে উল্লেখিত $f(x)$ এর জন্য $f^{-1}(x) + f^{-1}(y) = \pi$ হলে প্রমাণ কর যে, প্রাপ্ত সম্পূর্ণপথটি একটি সরলরেখা নির্দেশ করে যার ঢাল -1 হবে।

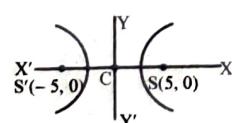
গ. $\{f(x)\}^2 + f'(x) = 3f(x)$ হলে বিশেষ সমাধান নির্ণয় কর যখন $0 \leq x \leq 2\pi$ ।

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

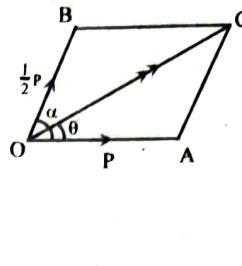


দৃশ্যকর্ত-২:

ক. $y^2 + 6y - 4x = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ উল্লেখিত উপবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক ও নিয়ামক রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:



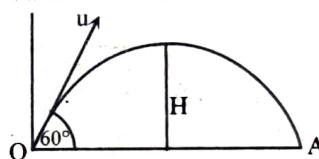
দৃশ্যকর্ত-২:

LD, ME ও NF যথাক্রমে MN, NL ও LM এর উপর লম্ব।

ক. বলের অংশক ও লম্ব ব্যাখ্যা কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ $\frac{1}{2} \vec{P}$ বলকে কোন বাস্তু বরাবর স্থানান্তর করা যাবে?যদি বলসমূহের লম্ব P বলের $\frac{\sqrt{5}}{2}$ গুণ হয় তবে বলসমূহের অন্তর্গত কোণ ও লম্বের দিক নির্ণয় কর।গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ উল্লেখিত বলগুলির লম্ব শূন্য হলে প্রমাণ কর যে, $W_1 = W_2 = W_3$ যখন $I = m = n$ ।৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: মহানগর এক্সপ্রেস আবাটড়া জংশন থেকে ছেড়ে ঢাকা স্টেশনে থামে। তার গতিপথের ১ম $\frac{1}{2}$ অংশ সমত্বরণে, শেষ $\frac{1}{3}$ অংশ সমমন্দনে ও অবশিষ্ট পথ সমবেগে চলে।

দৃশ্যকর্ত-২:

ক. কোনো কণা f সুষম ত্রুরণে চলছে। গতি শুরুর সপ্তম ও দশম সেকেন্ডে যথাক্রমে 36 মিটার ও 48 মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে। f এর মান নির্ণয় কর।খ. ১ নং উদ্দীপকের আলোকে মহানগরের সর্বোচ্চ বেগ ও গড় বেগের অনুপাত $11 : 6$ সঠিক কী না যাচাই কর।গ. ২নং দৃশ্যকর্ত-২ কণাটির সর্বাধিক উচ্চতা 4.9 মিটার হলে এর অনুভূমিক পান্না নির্ণয় কর। [$g = 9.8 \text{ মি./সে.}^2$]৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১: তুলি ও পলির এককভাবে একটি অংক সমাধান করতে পারার সম্ভাবনা $\frac{1}{3}$ এবং $\frac{1}{4}$ ।

দৃশ্যকর্ত-২: কোন কোম্পানীর দশজন শ্রমিকের দৈনিক আয় যথাক্রমে:

210, 220, 225, 230, 235, 238, 240, 242, 245, 248।

ক. একটি ব্যাগে 4টি সাদা ও 5টি কালো বল রয়েছে। নিরপেক্ষভাবে তিনিটি বল তোলা হল। তিনিটি বলই কালো হওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।

খ. পলি ও তুলির একত্রে অংকটি সমাধান করার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ থেকে তেদাংক ও পরিস্থিতি ব্যবধান নির্ণয় কর।

১. খ. $\left\{ x \in \mathbb{R}; \frac{14}{3} \leq x \leq \frac{16}{3} \text{ এবং } x \neq 5 \right\}$

সংখ্যারেখা:

গ. $g \leq 15$

২. খ. -128 ; খ. সঠিক; গ. $rx^2 + 2qx + 4p = 0$

৩. খ. মূলদ ও অসমান

খ. n জোড় সংখ্যা; $\frac{705432}{x}, 176358x$

৪. খ. $\frac{\pi}{3}$; গ. $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right), \pi + \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right), \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$

৫. খ. 4; খ. $(\pm\sqrt{7}, 0); \sqrt{7}x = \pm 16$

গ. $4x^2 - y^2 = 4$

৬. খ. AC বাস্তু বরাবর; 90° ; লম্ব P বলের সাথে 26.6° কোণ উৎপন্ন করে

৭. খ. 4 ms^{-2} ; খ. সঠিক; গ. 11.32 m

৮. খ. $\frac{5}{42}$; খ. $\frac{1}{2}$; গ. 129.81 (প্রায়); 11.89 (প্রায়)

দিনাজপুর বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ নির্দেশ: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভিক্ষেপে উচ্চতর গণিত পত্রের প্রশ্নের ক্ষেত্রে প্রয়োজন কৃতিক মন্তব্যের পিসরীতে প্রদত্ত বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সর্টিক/সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের বৃত্তটি
(●) বল গম্ভীর কলম ছারা সম্পূর্ণ ভোট করে, প্রতিটি প্রশ্নের মান ১।

১. $\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x^2-1}$ এর মান কোনটি?

- ক) $-2\omega^2$ খ) -2ω গ) ০ ঘ) ৩

নিচের উচ্চীপক্ষের আলোকে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উভয় দাও:

যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের শর্তগুলো :

৩x + 4y ≥ 12, 4x + 7y ≤ 28, x - 2y ≥ 2 এবং z = 4x + y হলে

প্রথম ও ২য় অসমতা ছারা আবশ্য স্থান্ধা ক্ষেত্রে কোনটি?

- ক) বড়ভূজ খ) প্রশ়িতভূজ গ) চতুর্ভূজ ঘ) ত্রিভূজ

৩. ২য় ও ৩য় অসমতা ছারা আবশ্য স্থান্ধা ক্ষেত্রে z-এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?

- ক) ৩৫ খ) ২৮ গ) ২০ ঘ) ৮

৪. $13x^2 - 6x - 7 = 0$ এর মূলসমূহ α ও β হলে $\alpha^{-1} + 1$ ও $\beta^{-1} + 1$ মূলবিনিটি সমীকরণ কোনটি?

ক) $7x^2 - 8x - 12 = 0$ খ) $7x^2 - 20x = 0$

গ) $7x^2 + 8x - 12 = 0$ ঘ) $7x^2 + 8x = 0$

৫. $3y^2 - 30y + 5x + 55 = 0$ কণিকের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?

ক) $\left(-\frac{53}{12}, 5\right)$ খ) $\left(-\frac{43}{12}, 5\right)$ গ) $\left(\frac{43}{12}, 5\right)$ ঘ) $\left(\frac{53}{12}, 5\right)$

৬. $\sin 2\theta + 3 \sin \theta = 0$ হলে θ এর মান কোনটি?

ক) $(2n+1)\pi$ খ) $(4n+1)\frac{\pi}{2}$ গ) $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ ঘ) $n\pi$

৭. $\left(\frac{a}{x} + x\right)^{13}$ এর বিস্তারে ৬-তম ও ৭-তম পদের সহগ সমান হলে a -এর মান কোনটি?

ক) $\frac{4}{3}$ খ) ১ গ) ± 1 ঘ) $\frac{3}{4}$

৮. $\frac{(x-3)^2}{3} + \frac{(y+1)^2}{4} = 1$ উপর্যুক্তে—

- i. শৈর্ষের একটি স্থানাঙ্ক $(3, 1)$ ii. ক্ষুদ্রাক্ষের দৈর্ঘ্য ৬

iii. একটি উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ $y+2=0$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

৯. $4x^3 + 12x^2 - 3x + 52 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $\frac{1}{2} - \sqrt{3}i$ হলে, এর বাস্তব মূল কোনটি?

ক) -5 খ) -4 গ) 4 ঘ) 5

১০. সরলরেখায় পতিশীল একটি কণা 3 ms^{-2} সমত্বপূর্ণে ২০ সেকেন্ড যাবৎ চলে গড়বেগ 50 ms^{-1} প্রাপ্ত হলে তার আবিবেগ কোনটি?

ক) 40 ms^{-1} খ) 35 ms^{-1} গ) 20 ms^{-1} ঘ) 10 ms^{-1}

নিচের উচ্চীপক্ষের আলোকে ১১ ও ১২ নং প্রশ্নের উভয় দাও:

দুইটি তথ্যের গাণিতিক গড় ৭ এবং ডেবাক্ষ ৪.

১১. বিভেদাত্মক কোনটি?

ক) $\frac{200}{7}\%$ খ) $\frac{4}{7}$ গ) $\frac{200}{7}$ ঘ) $\frac{400}{7}\%$

১২. মান দ্রুতি কোনটি?

ক) ৯, ৫ খ) ৮, ৬ গ) ১১, ৩ ঘ) ৭, ৭

১৩. কোনো জড় ক্ষুর উপর A ও B বিন্দুতে ব্যক্তিমে ৪২N ও ২৪N মানের দুইটি অসম্পূর্ণ সমস্তুরাল বল ক্ষয়িত হয়। যদি BA এর বর্ধিতাত্ত্বক উপর C বিন্দুতে তাদের সম্পর্ক ক্রিয়াকল্প ক্ষয়িত হয়, তবে AC ও BC এর অনুপাত কোনটি?

ক) 7 : 6 খ) 7 : 4 গ) 6 : 7 ঘ) 4 : 7

১৪. $(2x - 5)^2 \leq 0$ এর সমাধান কোনটি?

ক) $x = 2.5$ খ) $x \leq 2.5$ গ) $x \geq 2.5$ ঘ) $0 \leq x \leq 2.5$

১৫. $y^2 - 2(x+3)^2 = 18$ কণিকের নিয়ামকসময়ের দূরত্ব কোনটি?

ক) $4\sqrt{3}$ খ) $4\sqrt{2}$ গ) $3\sqrt{2}$ ঘ) $2\sqrt{3}$

১৬. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত $(2 + 2\sqrt{2})N$ মানের দুইটি সমান বলের সম্পূর্ণ বল $(4 + 4\sqrt{2})N$ হলে, তাদের অতর্জ্ঞ কোণ কত?

ক) 0° খ) 45° গ) 90° ঘ) 180°

১৭. $-2 \leq x \leq 3$ এর—

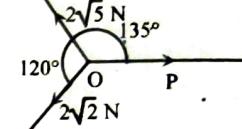
- i. যথে টি পূর্ণসংখ্যা রয়েছে ii. উৎপৰ্যুক্ত ১৫

iii. পরম আকার $|2x - 1| \leq 5$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৮.



চিত্রে প্রদর্শিত বলত্তয় O বিন্দুতে সাম্যাবস্থায় থাকলে, P বলটির মান কত?

ক) $4\sqrt{3}N$ খ) $2N$

১৯. $z = -1 + i\sqrt{3}$ হলে—

i. $z^9 = 64$

ii. z এর আর্গুমেন্ট 120°

iii. z এর বর্গমূল $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - i\sqrt{3})$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i খ) ii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২০. 2.45 km প্রস্থের নদীতে পানির ঝোড়ের $\frac{7}{3}$ গুণ বেগে ও ঝোড়ের সাথে লাভতাবে একজন সাতাবু নদী সোজাসুজি পাঢ়ি দেওয়ার জন্য যাত্রা শুরু করল। সে অপর তীরে যাত্রা-বিন্দুর ঠিক বিপরীত স্থান হতে কত দূরত্বে ভাস্টিতে পৌছবে?

ক) 0.32 km খ) 1.05 km গ) 1.50 km ঘ) 5.72 km

২১. $\left(2x - \frac{1}{x}\right)^{15}$ এর বিস্তারে x^{12} এর সহগ কোনটি?

ক) -30 খ) -15×2^{14}

গ) 24 ঘ) 30

নিচের উচ্চীপক্ষের আলোকে ২২ ও ২৩ নং প্রশ্নের উভয় দাও :

$y = \sin^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2} + \cos^{-1} x$ সমীকরণে—

২২. $y = 90^\circ$ হলে x এর মান কোনটি?

ক) $\frac{1}{2}$ খ) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ গ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ঘ) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

২৩. $x = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{31}}$ হলে y-এর মান কোনটি?

ক) $\tan^{-1} \frac{5\sqrt{3}}{7}$ খ) $\tan^{-1} \frac{11}{\sqrt{3}}$

গ) $\tan^{-1} \frac{-\sqrt{3}}{11}$ ঘ) $\tan^{-1} \frac{7}{5\sqrt{3}}$

২৪. একটি বারে ৫টি সাদা, ৩টি কালো ও ৫টি সবুজ মার্বেল রাখা আছে। নির্বিচারে বার স্থলে ৩টি মার্বেল তোলা হলে মার্বেলগুলোর সম্ভাবনা—

i. ৩টি সবুজ হলে $\frac{1}{22}$

ii. ৩টি ডিম রং এর হলে $\frac{3}{11}$

iii. সর্বাধিক ২টি সাদা হলে $\frac{9}{11}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৫. একটি শূণ্য কৃপে একটি পাখর চূকরা কেলার 4 sec পরে উহার ডলমেনে পতনের শব্দ শোনা গেল। শব্দের বেগ 330 ms^{-1} হলে কৃপের গভীরতা কত?

ক) 75.5 m খ) 76.5 m গ) 78.4 m ঘ) 70.01

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪
১৮	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	২৬	২৭

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: স্থিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পুর্ণান্বয় — ৫০

বি.দ্র.: জান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণান্বয় জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উভয় দিতে হবে।

ক.-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ A ও B দুই ধরনের খাবার আছে যার মধ্যে প্রোটিন ও খেতসার নিম্নরূপ :

খাদ্য	প্রোটিন	খেতসার	প্রতি এককের দাম
A	4	5	40 টাকা
B	6	3	50 টাকা
দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন	16	11	

- ক. যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম বলতে কি বুঝা? ২
 খ. সমস্যাটির একটি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন কর। ৮
 গ. লেখচিত্রের সাহায্যে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামটির সমাধান কর। ৮
২. ▶ $mx^2 + nx + l = 0$, $lx^2 + nx + m = 0$
 ক. উৎপাদকের সাহায্যে $2x^2 + 5x - 9 = 0$ সমীকরণটি সমাধান কর। ২
 খ. উদ্বিগ্নকে উল্লিখিত সমীকরণসমূহের একটি সাধারণ মূল থাকলে দেখাও যে, $m + l = \pm n$ ৮
 গ. উদ্বিগ্নকের ১ম সমীকরণটির মূলসমূহ α, β হলে $m/(x^2 + 1) - (n^2 - 2ml)/x = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α, β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮
৩. ▶ $P = 4x + 3$ একটি স্থিতীয় রাশি।
 ক. $\left(2x^2 - \frac{3}{x}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ নির্ণয় কর। ২
 খ. P^{34} এর বিস্তৃতিতে দুইটি ভূমিক পদের সহগ সমান হলে, এ পদ দুইটির x এর ঘাত নির্ণয় কর। ৮
 গ. $P^{-\frac{1}{2}}$ এর বিস্তৃতিতে x' এর সহগ নির্ণয় করে বিস্তৃতিটির পঞ্চম পদটিও বের কর। ৮
৪. ▶ $A = \cos\theta, B = \sin\theta, C = \cos 2\theta, D = \sin 2\theta$.
 ক. মান নির্ণয় কর : $\tan^{-1} \sin \cos^{-1} \sqrt{\frac{2}{3}}$. ২
 খ. $A + \sqrt{3}B = \sqrt{2}$ হলে সমীকরণটি সমাধান কর। ৮
 গ. $A + B = C + D$ হলে, সমীকরণটির $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ ব্যবধিতে সমাধান আছে কিনা যাচাই কর। ৮

খ.-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶ $16x^2 + 25y^2 = 400$.
 ক. এমন একটি উপর্যুক্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যা $(0, 2\sqrt{2})$ ও $(-3, 0)$ বিন্দু দিয়ে যায়। ২

১. খ. $z_{\min} = 40x + 50y; 2x + 3y \geq 8$
 $5x + 3y \geq 14, x \geq 0, y \geq 0$
 গ. A খাদ্য 1 কেজি, B খাদ্য 2 কেজি; $z_{\min} = 140$

২. ক. $x = \frac{-5 \pm \sqrt{97}}{4}$ গ. $\frac{\beta}{\alpha}, \frac{\alpha}{\beta}$

৩. ক. ${}^{12}C_6 \cdot 2^6 (3)^6 x^6$

খ. 19, 20

গ. $\frac{(-1)^r}{\sqrt{3}} \frac{(2r)!}{(r!)^2} \frac{1}{3^r} \cdot \frac{70}{81\sqrt{3}} x^4$

৬. উৎকেন্দ্রিকতাসহ উদ্বিগ্নক কণিকের শীর্ষস্থানের স্থানাঙ্ক, ফোকাস ও উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮

৭. চিত্রসহ উদ্বিগ্নক কণিকটির উপকেন্দ্রিক লম্বস্থানের নির্যাপকবর্ণের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮



৮. ▶ A C B
 ক. 100N ও 70N মানের দুইটি বলের লম্বি কোনো বিন্দুতে ক্রিয়া করে। এদের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাণ 62° হলে বল দুইটির লম্বির মান ও দিক নির্ণয় কর। ২

- খ. P কে $(R + 3)$ পরিমাণে এবং Q কে $(S + 2)$ পরিমাণে বৃদ্ধি করলেও লম্বি C বিন্দুতে ক্রিয়া করে। আবার P, Q এর পরিবর্তে যথাক্রমে Q, $(R + 3)$ ক্রিয়া করলেও লম্বি C বিন্দুতে ক্রিয়া করে।
 প্রমাণ কর যে, $R = S + \frac{(Q - R - 3)^2}{P - Q} + 1$. ৮

- গ. উদ্বিগ্নকে উল্লিখিত বলসমূহের সমতলে x দূরত্বের ব্যবধানে R মানের দুইটি অসদৃশ সমান্তরাল বল প্রয়োগ করা হলো। প্রমাণ কর যে, এদের লম্বি $\frac{xR}{P+Q}$ দূরত্বে সরে যাবে। ৮

[বি.দ্র. 'x' নং প্রশ্নে $R = S + \frac{(Q - R - 3)^2}{P - Q} + 1$ এর পরিবর্তে

$$R = S + \frac{(Q - R - 3)^2}{P - Q} - 1 \text{ হবে।}$$

৯. ▶ একটি শূন্য কৃপের মধ্যে একটি চিল ফেলার t সেকেন্ডে পরে কৃপের তলদেশে চিল পড়ার শব্দ শোনা গেল। শব্দের বেগ v এবং কৃপের গতীরণa h।

- ক. 6 মিটার/সে. বেগে উর্ধ্বগামী একটি বেলুন হতে একটি পাথর ফেলা হলো। যদি পাথরটি 10 সেকেন্ডে ভূমিতে পড়ে, তবে পাথরটি ফেলার সময় বেলুন কত উচুতে ছিল? ২

- খ. উদ্বিগ্নকে বর্ণিত তথ্যাদি হতে প্রমাণ কর যে,
 $(2h - gt^2)v^2 + 2hgtv = h^2g$. ৮

- গ. উদ্বিগ্নকের আলোকে প্রমাণ কর যে, $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v}$ ৮

১০. ▶

নম্বর	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
শিক্ষার্থী	10	20	15	10	5

- ক. প্রদত্ত সারণির জন্য পরিসর কত? ২

- খ. উদ্বিগ্নকে বর্ণিত তথ্যাদির সারণি থেকে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

- গ. উদ্বিগ্নকের আলোকে গড় ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

১১. ক. 30° ; খ. $2n\pi + \frac{7\pi}{12}, 2n\pi + \frac{\pi}{12}$ (যখন $n \in \mathbb{Z}$)

- গ. সমাধান বিদ্যমান এবং $\theta = 0, \frac{\pi}{6}$.

১২. ক. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{8} = 1$ খ. $\frac{3}{5}; (\pm 5, 0); (\pm 3, 0); \frac{32}{5}$

- গ. $x = \pm 3; x = \pm \frac{25}{3}$

১৩. ক. $146.54N; 24.94^\circ$ ($100N$ বলের সাথে)

- গ. 430 মিটার

১৪. ক. 49; খ. 11.785; গ. 10

কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: বিজ্ঞান পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চৈত্য: সরবরাহকৃত বহুদি঵াচনি অভীকার উভয়গতে প্রয়োজনীয় এবং বর্ণনাতে প্রস্তুত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোকৃত উভয়ের বৃত্তটি
(●) বল পরেট কলম ছারা সম্পূর্ণ জরাট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ।।।

১. $[1, 3)$ ব্যবধির অসমতা মুখ নিচের কোনটি?
 ৰ. $1 < x < 3$
 ৰ. $1 < x \leq 3$
 ৰ. $1 \leq x < 3$
 ৰ. $1 \leq x \leq 3$
২. $a = 3, b = -7$ এবং $c = -9$ হলে $||a - b| - c|$ এর মান কোনটি?
 ৰ. ১
 ৰ. ৫
 ৰ. ১৩
 ৰ. ১৯
৩. a ও b ধনাখাল বাস্তবসংখ্যা হলে, নিচের কোনটি সঠিক?
 ৰ. $|a - b| > |a| + |b|$
 ৰ. $|a + b| < |a| + |b|$
 ৰ. $|a + b| = |a| + |b|$
 ৰ. $|a - b| = |a| + |b|$
- নিচের উচ্চীপক্রে আলোকে ৪ ও ৫ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$z = 2x - y, \text{ শর্ত } x + y \leq 6, x \geq 4, x, y \geq 0$$
৪. উচ্চিপিত শর্তাবলী সমাধান অঙ্গুলি—
 ৰ. আয়তাকার
 ৰ. বর্গাকার
 ৰ. ত্রিভুজাকার
 ৰ. ট্রাপিজিয়াম আকার
৫. z এর সর্বোচ্চ মান কোনটি?
 ৰ. ৬
 ৰ. ৮
 ৰ. ১০
 ৰ. ১২
৬. এককের অটিল ঘনমূল দুইটি a ও b হলে—
 i. $1 + a + b = 0$
 ii. $ab = 1$
 iii. $b = a^2$

নিচের কোনটি সঠিক?

- ৰ. i ও ii
 ৰ. ii
 ৰ. ii ও iii
 ৰ. i, ii ও iii
৭. $z = \frac{1}{1+i}$ এর আর্গুমেন্ট কোনটি?
 ৰ. $\frac{-3\pi}{4}$
 ৰ. $\frac{-\pi}{4}$
 ৰ. $\frac{\pi}{4}$
 ৰ. $\frac{3\pi}{4}$

৮. কার্যালয়িক একক i এবং এককের অটিল ঘনমূল ও হলে—
 i. $\omega^3 = -1$
 ii. $i^2 = -1$
 iii. $\omega + \omega^2 = -1$
- নিচের কোনটি সঠিক?
 ৰ. i ও ii
 ৰ. i ও iii
 ৰ. ii ও iii
 ৰ. i, ii ও iii

৯. কোনো পরিবারের তিন জন বালকের বয়স 3, 4, 5 বছর হলে বালকদের বয়সের পরিমিত ব্যবধান—

ৰ. $\sqrt{\frac{2}{3}}$ ৰ. $\frac{2}{3}$ ৰ. $\sqrt{\frac{3}{2}}$ ৰ. $\frac{3}{2}$

১০. নিচের কোন সমীকরণের একটি মূল $2 + i$?

ৰ. $x^2 - 4x + 3 = 0$ ৰ. $x^2 + 4x + 3 = 0$
 ৰ. $x^2 - 4x + 5 = 0$ ৰ. $x^2 + 4x + 5 = 0$

- নিচের উচ্চীপক্রে আলোকে ১১ ও ১২ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$x^2 - 3x - p = 0$ একটি হিয়াত সমীকরণ

১১. সমীকরণের একটি মূল -2 হলে p এর মান কত?
 ৰ. -10
 ৰ. -2
 ৰ. 2
 ৰ. 10

১২. মূলবিহীন বাস্তব ও সমান হলে p এর মান—

ৰ. $\frac{9}{4}$ ৰ. $-\frac{9}{4}$ ৰ. $\frac{3}{4}$ ৰ. $-\frac{3}{4}$

১৩. $\left(x^2 + 2 + \frac{1}{x^2} \right)^8$ এর বিস্তৃতিতে মধ্য পদটি হলো—

ৰ. চতুর্থ
 ৰ. পঞ্চম
 ৰ. অষ্টম
 ৰ. নবম

১৪. $(a + x)^n$ এর বিস্তৃতির r -তম পদ হলো—

ৰ. ${}^n C_{r-1} a^{n-r+1} x^{r-1}$
 ৰ. ${}^n C_r a^{n-r} x^r$
 ৰ. ${}^n C_{r-1} a^{r-1} x^{n-r+1}$
 ৰ. ${}^n C_r a^r x^{n-r}$

১৫. $(1 - x)^{11}$ এর বিস্তৃতিতে—
 i. মোট পদের সংখ্যা 12
 ii. ১ম পদের মান ।
 iii. শেষ পদের মান $-x^{11}$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ৰ. i ও ii
 ৰ. i ও iii
 ৰ. ii ও iii
 ৰ. i, ii ও iii

১৬. $3x^2 = 12 - 4y^2$ সমীকরণটি কী নির্দেশ করে?

- ৰ. বৃত্তের সমীকরণ
 ৰ. উপবৃত্তের সমীকরণ
 ৰ. পরাবৃত্তের সমীকরণ
 ৰ. অধিবৃত্তের সমীকরণ

নিচের উচ্চীপক্রে আলোকে ১৭ ও ১৮ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$x^2 = 4(1 - y)$ একটি কণিক।

১৭. কণিকটির উৎকেন্দ্রিকতা—

ৰ. ০ ৰ. $0 < e < 1$ ৰ. $e = 1$ ৰ. $e > 1$

১৮. কণিকটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক—

ৰ. $(0, 0)$ ৰ. $(0, -1)$ ৰ. $(0, 1)$ ৰ. $(0, 2)$

১৯. $2(\sec^{-1} x + \operatorname{cosec}^{-1} x)$ এর মান কত?

ৰ. ০ ৰ. $\frac{\pi}{2}$ ৰ. π ৰ. 2π

২০. $f(x) = \operatorname{cosec}(\cot^{-1} x)$ একটি ত্রিকোণমিতিক ফাংশন হলে $f(2)$ এর মান কোনটি?

ৰ. $\sqrt{5}$ ৰ. $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ৰ. 2 ৰ. $\frac{1}{2}$

২১. $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ হলে—

i. θ এর মুখ্যমান $\frac{\pi}{4}$ ii. $\theta = \{4n + (-1)^n\} \frac{\pi}{4}, \forall n \in \mathbb{Z}$

- নিচের কোনটি সঠিক?

- ৰ. i ও ii
 ৰ. i ও iii
 ৰ. ii ও iii
 ৰ. i, ii ও iii

২২. $2N$ এবং $3N$ মানের দুইটি বল পরম্পর বিপরীত পিকে ক্রিয়া করে।
এদের লম্বি কোন দিকে ক্রিয়া করবে?

- ৰ. 3N বলের ক্রিয়ারেখা সাথে লম্ব বরাবর

- ৰ. 3N বলের ক্রিয়ারেখা বরাবর

- ৰ. 2N বলের ক্রিয়ারেখা সাথে লম্ব বরাবর

- ৰ. 2N বলের ক্রিয়ারেখা সাথে লম্ব বরাবর

২৩. একটি বৃত্ত ভূমি থেকে α কোণে নিকেপ করা হলো। আনুভূমিক পার্শ্ব সর্বাধিক পেতে হলে α এর মান কত?

ৰ. ০ ৰ. $\frac{\pi}{4}$ ৰ. $\frac{\pi}{3}$ ৰ. $\frac{\pi}{2}$

২৪. একটি ইকার একবার নিকেপ করলে 4 পাঁওয়ার সম্ভাব্যতা কত?

ৰ. $\frac{1}{6}$ ৰ. $\frac{1}{3}$ ৰ. $\frac{1}{2}$ ৰ. $\frac{2}{3}$

২৫. A ও B দ্বিকোনো দুইটি ঘটনা বেধানে $P(A \cap B) = 0$.

- নিচের কোনটি সঠিক?

- ৰ. ঘটনা দুইটি পরম্পর স্বাধীন

- ৰ. ঘটনা দুইটি পরম্পর বর্জনশীল

- ৰ. ঘটনা দুইটি পরম্পর অধীন

- ৰ. ঘটনা দুইটি পরম্পর অবর্জনশীল

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিদ্র.: ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োর পূর্ণমান জাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে যোট পোচটি প্রয়োর উচ্চতা দিতে হবে।

ক-বিভাগ: বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ $f(x) = ax + by + c, g(x) = lx + my + n$

ক. $|2x - 1| < \frac{1}{3}$ এর সূমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও। ২

খ. উদ্দীপকে $a = 1, b = c = 0, |f(x) - 1| < \frac{1}{11}$ হলে প্রমাণ কর যে,

$$|\{f(x)\}^2 - 1| < \frac{23}{121} \quad 8$$

গ. $a = 1, b = -1, c = 2, f(x) \geq 0, l = 1, m = 1, n = -4, g(x) \leq 0$

এবং $x, y \geq 0$ হলে, $z = x + 2y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর। ৮

২. ▶ $z_1 = 2 + 3i, z_2 = 1 + 2i, a = po^2 + q + riw$ এবং $b = po + q + wi^2$,
যেখানে w এককের ঘনমূলগুলির একটি জটিল ঘনমূল।

ক. $\frac{1}{2-i}$ এর আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর। ২

খ. উদ্দীপকের আলোকে $z_1 - z_2$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর। ৮

গ. উদ্দীপকের সাহায্যে $a^3 + b^3 = 0$ হলে, প্রমাণ কর যে,

$2p = q + r, 2q = r + p$ এবং $2r = p + q$. ৮

৩. ▶ $z = \alpha + \beta i$, যেখানে α ও β বাস্তব সংখ্যা।

ক. $\frac{x^3 - 8}{x - 2}$ বহুপদীর ঘাত নির্ণয় কর। ২

খ. উদ্দীপকে $\alpha = 2, \beta = \sqrt{3}$ হলে, z মূলবিশিষ্ট দ্বিতীয় সমীকরণ
নির্ণয় কর। ৮

গ. উদ্দীপকে $\beta = 0$ এবং α^5 ও α^{15} এর সহগ পরস্পর সমান হলে

$$\left(2z^2 + \frac{R}{z^2}\right)^{10} \text{ এর বিস্তৃতি থেকে } R \text{ এর মান নির্ণয় কর।} \quad 8$$

৪. ▶ $f(x) = \sin x, g(x) = \cos x, \sin \theta = \frac{4}{5}$,

ক. $\operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{5} + \sec^{-1} \frac{3}{\sqrt{10}}$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে,

$$\sec^{-1} \sqrt{5} + \frac{1}{2} \theta - \sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{5}} = \tan^{-1} 2. \quad 8$$

গ. উদ্দীপকের আলোকে সমাধান কর: $\sqrt{3} g(x) + f(x) = \sqrt{3}$. ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

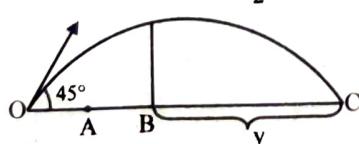
৫. ▶ S এর স্থানাঙ্ক $(7, 3)$ এবং A বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(-1, 3)$.

ক. $y^2 = 32x$ পরাবৃত্তস্থ কোনো বিন্দুর ফোকাস দূরত্ব 10; বিন্দুটির
স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ২

খ. উদ্দীপকের S ও A বিন্দুকে যথাক্রমে উপকেন্দ্র ও শীর্ষবিন্দু ধরে
একটি কণিকের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উৎকেন্দ্রিকতা $= 1$. ৮

গ. উদ্দীপকের SA রেখাখণ্কে বৃহদাক্ষ ধরে কণিকটির সমীকরণ
নির্ণয় কর যার উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{\sqrt{3}}{2}$. ৮

৬. ▶



১. ক. $\{x \in \mathbb{R} : \frac{1}{3} < x < \frac{2}{3}\}$

সংখ্যারেখা: $\begin{array}{ccccccc} & & & \bullet & \bullet & \bullet & \\ & & & 0 & \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 1 \\ & & & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\ & & & \circ & \circ & \circ & \end{array}$

গ. 7

২. ক. $\tan^{-1} \left(\frac{1}{2} \right)$; খ. $\pm \frac{1}{\sqrt{2}} \left\{ (\sqrt{2} + 1)^{\frac{1}{2}} - i(\sqrt{2} - 1)^{\frac{1}{2}} \right\}$

৩. ক. 2; খ. $x^2 - 4x + 7 = 0$; গ. $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}$

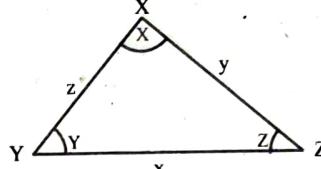
করিম O বিন্দু হতে অনুভূমির সাথে 45° কোণে বন্দুকের গুলি করল। রহিম
একই সময়ে স্থানাবস্থা O হতে দৌড়ে 20 মিটার দূরে
অবস্থিত একটি খাড়া দেয়ালের পাদদেশ B বিন্দুতে থামে। রহিম যাতা
পথের OA অংশ a সমত্তরে এবং AB অংশ b সমমন্দনে যায়। অপরদিকে
গুলিটি দেয়ালের ঠিক উপর দিয়ে গেল এবং দেয়ালের অপর পার্শ্বে y দূরত্বে
C বিন্দুতে পড়ল। (এখানে দেয়ালের পুরুত্ব অপ্রাপ্য করা হয়েছে)

ক. একটি নৌকা 10 কি. মি. বেগে চলে ঘটায় 6 কি. মি. বেগে
প্রবাহিত 500 মিটার চওড়া একটি নদী পাড়ি দিতে চায়।
নৌকাটির ন্যূনতম পথে নদীটি পাড়ি দিতে কত সময় লাগবে? ২

খ. উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$. ৮

গ. উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে, দেয়ালের উচ্চতা $= \frac{200y}{200+y}$ ৮

৭. ▶



P, Q, R বলত্রয় ΔXYZ এর লম্ব কেন্দ্র হতে যথাক্রমে YZ, ZX ও
 XY বাতুর উপর লম্বভাবে ক্রিয়া করে সাম্যাবস্থায় থাকে। আবার
বলত্রয় যথাক্রমে X, Y, Z বিন্দুতে সদৃশ সমান্তরালভাবে ক্রিয়া
করলে তাদের লম্বি ত্রিভুজটির অন্তর্কেন্দ্রে ক্রিয়া করে।

ক. “দুইটি সমান বলের লম্বি তাদের অন্তর্ভুক্ত কোণকে সমরিখভিত্তি
করে”—উত্তিটির সত্যতা যাচাই কর। ২

খ. উদ্দীপকের বলত্রয়ের সাম্যাবস্থায় থাকার ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে,
 $P : Q : R = x : y : z$ ৮

গ. উদ্দীপকের বলত্রয় সদৃশ সমান্তরালভাবে ক্রিয়া করার ক্ষেত্রে প্রমাণ
কর যে, $P : Q : R = x : y : z$ ৮

৮. ▶ উপাত্ত:

রং এর নাম	বলের সংখ্যা
সাদা	3
কালো	6
লাল	7
সবুজ	5
হলুদ	4
বেগুনি	9
নীল	8

ক. দুইটি নির্ভরশীল ঘটনার ক্ষেত্রে স্থানাবনার গুণন সূত্রটি প্রতিপাদন কর। ২

খ. উদ্দীপকের বলগুলি একটি বাতুর থাকলে এবং বাতুটি থেকে 3 টি
করে বল দৈর্ঘ্যভাবে উত্তোলন করা হলে, তিনটি বলই লাল অথবা
সবুজ হওয়ার স্থানাবনা নির্ণয় কর। ৮

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সাতটি সংখ্যার ডেডাঙ্ক নির্ণয় কর। ৮

১. ক. নির্ণয়মোগ্য নয়; গ. $2n\pi, 2n\pi + \frac{\pi}{3}$, যখন $n \in \mathbb{Z}$

২. ক. $(2, \pm 8)$; খ. $(y - 3)^2 = 32(x + 1)$
গ. $x^2 + 4y^2 - 6x - 24y + 29 = 0$

৩. ক. $\frac{1}{16}$ ঘণ্টা

৪. খ. $\frac{9}{2296}$ গ. 4

চট্টগ্রাম বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: ছাতীয় পত্ৰ

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান- ২৫

সময়- ২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভয়পত্রে গ্রেফে আধিক নথনের বিপরীতে এসে এসে বর্ণনালিত বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোচ্চস্থ উভয়ের বৃত্তটি
(●) এবং পর্যবেক্ষণ কলম ছারা সম্পূর্ণ জোট করো। প্রতিটি গ্রেফের মান ১।

১. i^{4n+3} , $n \in \mathbb{N}$ এর মান কত? (১)
- A -1 B 1 C -i D i
২. $x^2 = 0$ সমীকরণের পৃথক্ক কত? (১)
- A -4 B 0 C 1 D 4
৩. নিচের কোনটি সঠিক? (১)
- A $N \subset Z \subset Q \subset C \subset R$ B $N \subset Q \subset Z \subset R \subset C$
 C $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$ D $N \subset Q \subset Z \subset C \subset R$
৪. $\left(1 + \frac{x}{3}\right)^{-1}$ এর বিস্তৃতি অভিসারী হলে, নিচের কোনটি সঠিক? (১)
- A $|x| \leq 3$ B $|x| < 3$ C $|x| > 3$ D $|x| \geq 3$
৫. u বেগে খাঢ়া উপরের দিকে নিকিঞ্চ প্রক্ষেপের— (১)
- i. সর্বাধিক উচ্চতা $= \frac{u^2}{2g}$ ii. বিচরণকাল $= \frac{2u}{g}$
iii. উত্থানকাল $= \frac{u}{g}$
- নিচের কোনটি সঠিক? (১)
- A i ও ii B ii ও iii C i ও iii D i, ii ও iii
৬. কেন্দ্রবিহীন কণিক কোনটি? (১)
- A বৃত্ত B পরাবৃত্ত C উপবৃত্ত D অধিবৃত্ত
৭. $x^2 = -4y$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক— (১)
- A (0, 1) B (0, -1) C (1, 0) D (-1, 0)
৮. সমবিন্দু দুইটি বলের সম্মিলন হয় যখন বলজোরের অন্তর্গত কোণ— (১)
- A 0° B 45° C 90° D 180°
৯. একটি ছকা নিকেপে ২ ছারা বিভাজ্য সংখ্যা উঠার সম্ভাবনা কত? (১)
- A $\frac{1}{6}$ B $\frac{1}{3}$ C $\frac{1}{2}$ D $\frac{2}{3}$
১০. নিচের কোনটি মূলদ সংখ্যা? (১)
- A π B e C $\frac{1}{\sqrt{5}}$ D $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{125}}$
১১. $2x^3 - 3x - 5 = 0$ সমীকরণের মূলজয় α, β, γ হলে, $\sum \alpha\beta$ এর মান কত? (১)
- A $-\frac{3}{2}$ B 0 C $\frac{3}{2}$ D $\frac{5}{2}$
১২. যোগাযোগী প্রোগ্রাম সমস্যা গঠনে— (১)
- i. সিদ্ধান্ত চলক অবশ্যই থাকতে হবে
ii. অসীম সম্পদ থাকতে হবে
iii. সীমাবন্ধতা সমীকরণ আকারেও থাকতে পারে
- নিচের কোনটি সঠিক? (১)
- A i ও ii B ii ও iii C i ও iii D i, ii ও iii
১৩. $(1+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে— (১)
- i. পদসংখ্যা সসীম হয় যখন n ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা
ii. পদসংখ্যা অসীম হয় যখন n খালাত্মক পূর্ণসংখ্যা
iii. পদসংখ্যা সসীম হয় যখন n ভগাত্মক পূর্ণসংখ্যা
- নিচের কোনটি সঠিক? (১)
- A i ও ii B ii ও iii C i ও iii D i, ii ও iii
১৪. নিচের কোনটি সঠিক? (১)
- A ১ B ২ C ৩ D ৪
 E ৫ F ৬ G ৭ H ৮
 I ৯ J ১০ K ১১ L ১২
 M ১৩ N ১৪ O ১৫ P ১৬
 Q ১৭ R ১৮ S ১৯ T ২০
 U ২১ V ২২ W ২৩ X ২৪
 Y ২৫ Z ২৬
১৫. $|2x - 1|$ এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? (১)
- A $1 - 2x$ যখন $x < \frac{1}{2}$ B $2x - 1$ যখন $x < \frac{1}{2}$
 C $1 + 2x$ যখন $x > \frac{1}{2}$ D $2x + 1$ যখন $x < \frac{1}{2}$
১৬. $ax^2 + bx + c = 0$, ($a \neq 0$) সমীকরণের পৃথক্ক দ্বয়— (১)
- i. মূলহয় বাস্তব যখন $D \geq 0$
ii. মূলহয় সমান যখন $D = 0$
iii. মূলহয় মূলদ যখন $D < 0$
- নিচের কোনটি সঠিক? (১)
- A i ও ii B ii ও iii C i ও iii D i, ii ও iii
১৭. ২, ৫, ৮ ত্রয়ি সারির পরিসর কত? (১)
- A 3 B 6 C 7 D 10
১৮. A ও B দুইটি ঘটনা এবং $P(A \cap B) = 0$ হলে ঘটনাহয়— (১)
- A বর্জনশীল B অবর্জনশীল
 C স্থানীয় D শর্তাধীন
১৯. একটি কণা স্থিরাবস্থা হতে $2ms^{-2}$ সমতুল্যে ১ম সেকেন্ডে $1m$ দূরত্ব অতিক্রম করে। পরবর্তী ১ সেকেন্ডে কণাটির অতিক্রম দূরত্ব কত? (১)
- A 1 B 2 C 3 D 4
২০. তিনুজের বাছুরের লম্ব সময়বিন্দুক তিনটির হেদবিন্দু হলো— (১)
- A অন্তঃকেন্দ্র B পরিকেন্দ্র
 C ভরকেন্দ্র D লম্বকেন্দ্র
২১. $\theta = (2n+1)\pi$, $n \in \mathbb{Z}$ হবে যখন— (১)
- A $\sin \theta = 1$ B $\cos \theta = 1$
 C $\sin \theta = -1$ D $\cos \theta = -1$
২২. $\left(x + \frac{1}{x}\right)^{33}$ এর বিস্তৃতিতে কোন পদটি অস্থাপন? (১)
- A 16 তম B 17 তম
 C 16 তম এবং 17 তম D 17 তম এবং 18 তম
২৩. বিপরীত বৃত্তীয় কাণ্ডনের ক্ষেত্রে— (১)
- i. $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \frac{\pi}{2}$
ii. $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x-y}{1+xy}$
iii. $3 \sin^{-1} x = \sin^{-1} (3x - 4x^3)$
- নিচের কোনটি সঠিক? (১)
- A i ও ii B ii ও iii C i ও iii D i, ii ও iii
২৪. $z = x + iy$; x ও y বাস্তব সংখ্যা হলে $|z|^2 = 1$ ছারা কি নির্দেশিত হয়? (১)
- A উপবৃত্ত B বৃত্ত C পরাবৃত্ত D অধিবৃত্ত
২৫. অভীষ্ট কাণ্ডন : $z = x + 2y$
শর্ত: $2x + 3y \leq 6$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
নিচের কোনটি অভীষ্ট কাণ্ডনের সর্বোচ্চ মান? (১)
- A 3 B 4 C 6 D 7

১	৩	২	৫	৩	৪	৫	৩	৬	৪	৭	৪	৮	৩	৯	৪	১০	৩	১১	৩	১২	৩	১৩	৩
১৪	৩	১৫	৩	১৬	৩	১৭	৩	১৮	৩	১৯	৩	২০	৩	২১	৩	২২	৩	২৩	৩	২৪	৩	২৫	৩

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

[বিদ্রোহ: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।]

ক-বিভাগ: বীজগাণিত ও ত্রিকোণমিতি

১. ▶ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর:

$$z = x + iy; |z + 5| + |z - 5| = 15 \dots \dots \dots \text{(i)}$$

$$\frac{2x+3}{x-3} < \frac{x+3}{x-1} \dots \dots \dots \text{(ii)}$$

ক. এককের ঘনমূলসমূহ নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপক-১ হতে, সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. উদ্দীপক-২ এ বর্ণিত অসমতাটির সমাধান কর এবং সংখ্যারেখায় দেখাও।

২. ▶ $x^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলসমূহ α, β

ক. উদ্দীপকের সমীকরণটির নিশ্চায়ক কত?

খ. $c(x^2 + 1) - (b^2 - 2c)x = 0$ এর মূল দুইটি α, β এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

গ. এবৃপ্ত একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূলসমূহ $\alpha + \frac{1}{\beta}$ ও $\beta + \frac{1}{\alpha}$

৩. ▶ $f(x) = \left(x^2 + \frac{3}{x} \right)^n \dots \dots \text{(i)}$

$$g(x) = (1 + px)^m \dots \dots \dots \text{(ii)}$$

ক. $(1 - 3x)^{-1}$ এর বিস্তৃতি নির্ণয় কর।

খ. $f(x)$ এর বিস্তৃতিতে $(r + 1)$ তম ও $(r + 2)$ তম পদের সহগ সমান হলে r এর মান নির্ণয় কর।

গ. $g(x)$ এ $p = -8$ এবং $m = -\frac{1}{2}$ হলে দেখাও যে x^r এর সহগ $\frac{(2r)!}{(r!)^2}$ ।

৪. ▶ $f(x) = \cot^{-1} y - \tan^{-1} x \dots \dots \text{(i)}$

$$\cos \theta - \cos 90^\circ = \sin 50^\circ \dots \dots \dots \text{(ii)}$$

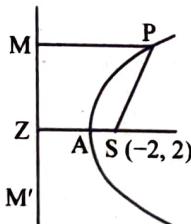
ক. $\sin \frac{x}{3}$ এর পর্যায়কাল কত?

খ. $f(x) = \frac{\pi}{6}$ হলে প্রমাণ কর যে, $x + y + \sqrt{3}xy = \sqrt{3}$

গ. উদ্দীপক-২ এর সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর।

ঝ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶



চিত্রটি একটি কণিক নির্দেশ করে যার নিয়ামক রেখা MZM' ।

$$\text{ক. } \frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1 \text{ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।}$$

খ. $A(1, -2)$ হলে MZM' রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. $SP : PM = 1 : 2$ এবং MZM' রেখার সমীকরণ $3x + 4y = 1$ হলে কণিকটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

ABC সমবাহু ত্রিভুজের BC, CA, AB বাহুর সমান্তরালে যথাক্রমে 5, 7, 9 একক মানের তিনটি বল ক্রিয়ারত।

দৃশ্যকর্ত-২:

8 মিটার দীর্ঘ 12kg ওজনের একটি সূৰ্য তত্ত্ব দুইটি খুটির উপর আনুভূমিকভাবে স্থির আছে। একটি খুটি A প্রান্ত এবং অন্যটি B প্রান্ত হতে 1 মিটার ভিতরে অবস্থিত।

ক. 8N ও 5N মানের দুইটি বল 60° কোণে ক্রিয়ারত। বলসময়ের লক্ষ্যের মান কত?

খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে বলত্বয়ের লক্ষ্য নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে একজন বালক তত্ত্বাতিকে না উল্টিয়ে এর উপর দিয়ে B প্রান্তে পৌছালে বালকের ওজন কত?

৭. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

একটি টাওয়ারের চূড়া হতে একখন্দ পাথর 2-মিটার নিচে নামার পর অপর একখন্দ পাথর চূড়ার 6 মিটার নিচ হতে ফেলে দেওয়া হলো।

দৃশ্যকর্ত-২:

কোনো প্রক্ষিপ্ত বস্তুর দুইটি গতিপথে বৃহত্তম উচ্চতা যথাক্রমে 8m এবং 10m।

ক. একটি বস্তু 15m/sec বেগে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে নিষ্কিপ্ত হলে বস্তুটির ভ্রমণকাল কত?

খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে যদি দুইটি পাথরই স্থির অবস্থা হতে পড়ে এবং একই সাথে ভূমিতে পতিত হয় তবে টাওয়ারের উচ্চতা নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে দেখাও যে, $R = 16\sqrt{5}$

৮. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

ছাদশ শ্রেণির 55 জন ছাত্রের গণিতের নম্বরের একটি ডাটা নিম্নে দেওয়া হল :

নম্বর	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
ছাত্র সংখ্যা	7	18	15	10	5

দৃশ্যকর্ত-২:

একটি ব্যাগে 7টি লাল ও 7টি সাদা বল আছে। নিরপেক্ষভাবে 6টি বল তোলা হলো।

ক. $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{3}{4}$, A ও B স্বাধীন হলে $P(A \cup B)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে 3টি বল লাল ও 3টি বল সাদা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

১. ক. $1, \frac{1}{2}(-1 + i\sqrt{3})$ এবং $\frac{1}{2}(-1 - i\sqrt{3})$;

$$\text{খ. } \frac{x^2}{\left(\frac{15}{2}\right)^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{5\sqrt{5}}{2}\right)^2} = 1$$

গ. $1 < x < 3$, সংখ্যারেখায়

২. ক. $b^2 - 4c$; খ. $\frac{\beta}{\alpha}$ এবং $\frac{\alpha}{\beta}$

$$\text{গ. } cx^2 + b(c+1)x + (c+1)^2 = 0$$

৩. ক. $1 + 3x + 9x^2 + 27x^3 + \dots \dots ;$ খ. 8

৪. ক. 6π ; খ. $\frac{n\pi}{5}, \frac{n\pi}{4} + (-1)^n \frac{\pi}{24}$ (যখন $n \in \mathbb{Z}$)

৫. ক. $\frac{\sqrt{13}}{2}$; খ. $3x - 4y - 36 = 0$

$$\text{গ. } 91x^2 + 84y^2 - 24xy + 406x - 392y + 799 = 0$$

৬. ক. $\sqrt{129N}$; খ. $2\sqrt{3}$ একক; গ. 36 kg

৭. ক. 1.53 সে.; খ. 8 মি.

৮. ক. $\frac{5}{6}$; খ. 11.55 (প্রায়); গ. $\frac{105}{286}$

সিলেট বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: হিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বহুনির্বাচনি পত্র

/বিষেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুনির্বাচনি অভীকার উভারপত্রে প্রয়োজন কৃমিক নথিতে প্রদত্ত বর্ণনাক্ষেত্রে বৃত্তসমূহ হতে সঠিক/সর্বোৎকৃষ্ট উভারের বৃত্তটি
(●) বল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ ভোকাট করা। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

নিচের তথ্যের আলোকে ১ ও ২ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$x^2 = -y \text{ একটি কলিক।}$$

১. কলিকটির দিকাকের সমীকরণ কোনটি?

ক) $4x - 1 = 0$ খ) $4x + 1 = 0$
গ) $4y - 1 = 0$ ঘ) $4y + 1 = 0$

২. কলিকটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

ক) $(0, \frac{1}{4})$ খ) $(0, -\frac{1}{4})$ গ) $(\frac{1}{4}, 0)$ ঘ) $(-\frac{1}{4}, 0)$

৩. নিচের কোন অসমতাটি $(1, 1)$ বিস্তৃত সত্য?

ক) $x+y > 0$ খ) $x > 1$ গ) $x+y > 3$ ঘ) $y \geq 2x$

৪. দুইটি ঘটনার মধ্যে একটি ঘটনা ঘটলে অপরটি ঘটবে না এবং ঘটনাকে কি বলা হয়?

ক) পূরক ঘটনা খ) সম্ভাব্য ঘটনা
গ) বর্জনশীল ঘটনা ঘ) স্বাধীন ঘটনা

৫. $\sqrt{3}$ এককের দুইটি সমান বল 120° কোণে একটি বিস্তৃত কাজ করে তাদের সম্পর্ক মান কত?

ক) $\sqrt{3}$ খ) $4\sqrt{3}$ গ) ৩ ঘ) $2\sqrt{3}$

৬. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কোনটি?

ক) $\frac{2a^2}{b}$ খ) $\frac{2b^2}{a^2}$ গ) $\frac{2b^2}{a}$ ঘ) $\frac{2a^2}{b^2}$

৭. সরলরেখায় সমত্তরণ চলমান বক্তুর গতিসূত্র কোনটি?

ক) $v = u + ft$ খ) $s = ut - \frac{1}{2}ft^2$
গ) $v^2 = u^2 - 2fs$ ঘ) $v = u - ft$

৮. P ও 25N মানের দুইটি বলের সম্মিলন করে 20N যা P এর সাথে লম্বভাবে স্থাপিত হলে P এর মান কোনটি?

ক) 10N খ) 20N গ) 25N ঘ) 15N

৯. 4 N ও 6 N মানের দুইটি বল এক বিস্তৃত পরস্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়া করলে এদের সম্পর্ক কোনটি?

ক) 2 N খ) 5.21 N গ) 7.21 N ঘ) 10 N

১০. $f(x) = \sin x$ এর মুখ্য সমাধান নিচের কোনটি?

ক) $[0, 1]$ খ) $[1, 0]$ গ) $[1, 1]$ ঘ) $[-1, 1]$

১১. P ও Q দুইটি সমান ও সমত্তরাল বল বিপরীত দিকে ক্রিয়াশীল হলে তাদের সম্পর্ক কত?

ক) $P+Q$ খ) $P-Q$ গ) $Q-P$ ঘ) ০

১২. $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে—

- পদ সংখ্যা ১।
- মধ্যপদ সংখ্যা ২
- তৃতীয় পদের সহগ ৪৫

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

১৩. $\tan^{-1} x$ ফাংশনের রেজ কোনটি?

ক) $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ খ) $(-1, 1)$ গ) $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$ ঘ) $(0, \pi)$

১৪. $\sin \left(\tan^{-1} \frac{1}{2} + \cot^{-1} 3 \right)$ = কত?

ক) ০ খ) ১ গ) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ঘ) $3/2$

নিচের তথ্যের আলোকে ১ ও ২ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

মোজাফিজের প্রথম ৬ ওভারের বেলিং এ রান খরচ হয় যথাক্রমে ১, 3, 6, 5, 4, 2

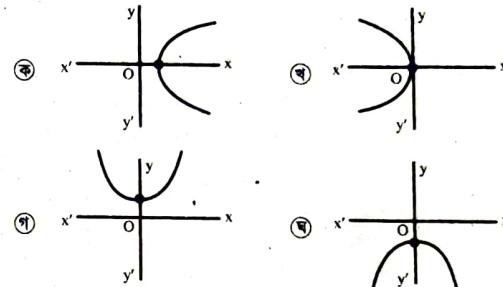
১৫. সংখ্যাগুলির পরিমিত ব্যবধান কত?

ক) 1.7 খ) 2.91 গ) 4.18 ঘ) 2.04

১৬. মৌলিক বা 2 এর গুণিতক ইওয়ার সম্ভাবনা কত?

ক) 7/6 খ) 6/6 গ) 5/6 ঘ) 4/6

১৭. $y^2 = -4ax, a > 0$ পরাবৃত্তের লেখচিত্র কোনটি?



১৮. একটি মুদ্রা তিনবার নিকেপ করা হলে নমুনা বিস্তৃত সংখ্যা কত?

ক) 6 খ) 8 গ) 10 ঘ) 12

১৯. নিচের কোন সম্পর্কটি সঠিক?

ক) $Z \subset N$ খ) $Q \subset N$ গ) $Q \subset Z$ ঘ) $Q \subset R$

২০. $|2x - 7| > 5$ অসমতাটি বাস্তব সংখ্যার সমাধান কি?

ক) $x < 1$ খ) $x > 6$

গ) $x > 6$ অথবা $x < 1$ ঘ) $x > 6$ এবং $x < 1$

২১. i. $N = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$

ii. $Z = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

iii. $Q = \{\pi, 1, e, \dots\}$

উপরের তথ্যের আলোকে নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

২২. $2x - 13y$ জটিল সংখ্যাটি কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত?

ক) ১ম চতুর্ভাগে খ) ২য় চতুর্ভাগে

গ) ৩য় চতুর্ভাগে ঘ) ৪র্থ চতুর্ভাগে

নিচের তথ্যের আলোকে ২৩ ও ২৪ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$2x^3 + 3x^2 - 5x - 6 = 0$ তিখাত সমীকরণের মূলগ্রাম a, b, c

২৩. $\sum_{n=1}^{10}$ এর মান নিচের কোনটি?

ক) 9/4 খ) 25/4 গ) 29/4 ঘ) 36/4

২৪. x এর মানগুলি—

ক) $1, -3/2, -2$ খ) $-1, -3/2, 2$

গ) $-1, 3/2, -2$ ঘ) $-1, -3/2, -2$

২৫. বাভাবিক সংখ্যার সেট N আবশ্য—

i. যোগের ক্ষেত্রে ii. বিয়োগের ক্ষেত্রে

iii. গুণের ক্ষেত্রে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) ii ও iii গ) i ও iii ঘ) i, ii ও iii

১	গ)	২	খ)	৩	ক)	৪	গ)	৫	ক)	৬	গ)	৭	ক)	৮	খ)	৯	ক)	১০	খ)	১১	গ)	১২	ক)	১৩	গ)
১৪	গ)	১৫	ক)	১৬	গ)	১৭	খ)	১৮	খ)	১৯	গ)	২০	গ)	২১	ক)	২২	খ)	২৩	গ)	২৪	খ)	২৫	গ)		

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: বিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

(বিস্তৃতি : তার পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উত্তর দিতে হবে।)

ক-বিভাগ: বীজগাণিতিক ও তিক্রোপাদিতি

১. ▶ দৃশ্যকর্ত-১ : $f(x) = |x - 3|$

দৃশ্যকর্ত-২ : $4x + y \geq 16, 4x + 7y \geq 40, x, y \geq 0$.

ক. $-4 < 2x - 1 < 12$ কে পরমানন্দ চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর। ২

খ. $f(x) < \frac{1}{5}$ হলে দেখাও যে, $f(x^2 - 6) < \frac{31}{25}$ ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এর আলোকে লেখচিত্রের সাহায্যে $Z = 4x + 2y$ এর সমীকরণ মান নির্ণয় কর। ৮

২. ▶ $z = -2 - 2\sqrt{3}i$ একটি অট্টিলি রাশি।

ক. $x + iy = \sqrt{\frac{p+iq}{r+is}}$ হলে দেখাও $(x^2 + y^2)^2 = \frac{p^2 + q^2}{r^2 + s^2}$ ২

খ. $\text{Arg}(\sqrt{z})$ নির্ণয় কর। ৮

গ. কোনো ত্রিখাত সমীকরণের একটি মূল z এবং মূলগুলির গুণফল ৮০ হলে সমীকরণটি নির্ণয় কর। ৮

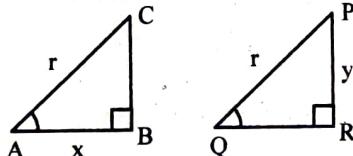
৩. ▶ $(1 + 2y)^m$ একটি বীজগাণিতিক রাশি।

ক. $(42x^2 - 13x + 1)^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয় কর। ২

খ. $m = 2n, (n \in \mathbb{Z})$ হলে দেখাও যে উদ্দীপকের রাশিটির বিস্তৃতিতে মাধ্যপদের মান $\frac{1.3.5 \dots (2n-1)}{n!} \cdot 2^{2n} \cdot y^n$. ৮

গ. $m = 20$ হলে উদ্দীপকের রাশিটির বিস্তৃতিতে দুইটি ত্রিমিক পদের সহগের অনুপাত $11:20$ হয়। পদ দুইটি নির্ণয় কর। ৮

৪. ▶



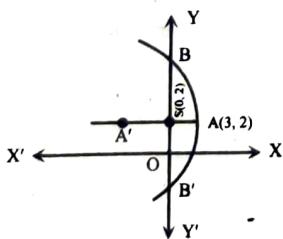
ক. দেখাও যে, $\cos(2 \tan^{-1} \frac{y}{x}) = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$ ২

খ. উদ্দীপকে $A + P = \varphi$ হলে প্রমাণ কর যে, $x^2 - 2xy \cos\varphi + y^2 = r^2 \sin^2\varphi$ ৮

গ. $f(\theta) = \frac{r}{x}$ হলে $-\pi \leq x \leq \pi$ ব্যবধিতে $f(2\theta) - f(\theta) = 2$ সমীকরণটি সমাধান কর। ৮

খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান

৫. ▶



১. ক. $|2x - 5| < 8$ গ. $z_{\min} = 20$

২. খ. $\frac{-\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$

গ. $x^3 - x^2 - 4x - 80 = 0$

৩. ক. $7^{n+1} - 6^{n+1}$ গ. $T_{11} = {}^{20}C_{10}(2y)^{10}$ এবং $T_{12} = {}^{20}C_{11}(2y)^{11}$

৪. গ. $\frac{\pi}{5}, \pi, \frac{-\pi}{5}, \frac{-3\pi}{5}, -\pi, \frac{3\pi}{5}$

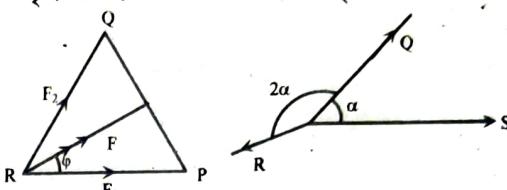
ক. $9x^2 - 4y^2 = 36$ কণিকের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. A কে শৈরবিন্দু এবং S কে উপকেন্দ্র ধরে অঙ্কিত পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

গ. উদ্দীপকে $OB' = 4$ এবং $AS = A'S$ হলে BB' কে বৃহৎ অক্ষ এবং AA' কে কুণ্ড অক্ষ ধরে অঙ্কিত উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক সমৰ্থের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ▶ দৃশ্যকর্ত-১:

দৃশ্যকর্ত-২:

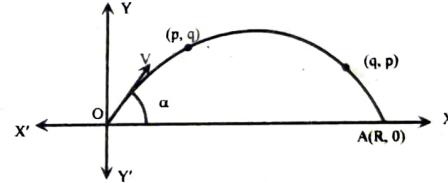


ক. বলের লম্বাংশ কী ব্যাখ্যা কর। ২

খ. দৃশ্যকর্ত-১ এ $F_1 \propto \cos P, F_2 \propto \cos Q$ এবং F_1, F_2 এর লম্বি F হলে দেখাও যে, $R - \varphi = \frac{1}{2}(R + Q - P)$ ৮

গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ Q, R, S বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকলে দেখাও যে, $S^2 = R(R - Q)$ ৮

৭. ▶ চিত্রে O বিন্দু হতে বাযুশূন্য স্থানে প্রক্ষিপ্ত একটি বস্তুর গতিপথ দেখানো হচ্ছে।



ক. কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত u_1 ও u_2 মানের দুইটি বেগের লম্বির মান u এবং u_1 এর দিক বরাবর u এর লম্বাংশের পরিমাণ u_2 হলে দেখাও যে, $u = \sqrt{u_2^2 - u_1^2 + 2u_1u_2}$ ২

খ. প্রক্ষিপ্ত বস্তুটির আনুভূমিক পাইয়া p, q এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৮

গ. দেখাও যে, $\frac{v}{g} \text{ cosec} \alpha$ সময় পরে প্রক্ষিপ্ত বস্তুটি তার প্রক্রেপণ দিকের সাথে লম্বভাবে চলবে। ৮

৮. ▶ $S_1 = \{1, 3, 4, 5, 7, 9, 20\}$

$S_2 = \{12, 13, 14, 15, 16, 17, 18\}$

ক. একটি ছক্কা নিরপেক্ষভাবে নিক্ষেপ করা হলে 2 বা 3 স্থারা বিভাজ্য সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাব্যতা কত? ২

খ. S_1 এবং S_2 হতে একটি করে সংখ্যা দৈবভাবে বাছাই করা হলে S_1 হতে মৌলিক সংখ্যা এবং S_2 হতে 3 এর গুণিতক সংখ্যা পাবার সম্ভাব্যতা কত? ৮

গ. S_1 এর উপাদানগুলির পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

৫. ক. $\sqrt{13}x = \pm 4$

খ. $(y - 2)^2 = -12(x - 3)$

গ. $y - 2 = \pm 3\sqrt{3}$

৭. খ. $R = \frac{p^2 + pq + q^2}{p + q}$

৮. ক. $\frac{2}{3}$ খ. $\frac{9}{49}$ গ. 5.831 (আয়া)

যশোর বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: ছিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

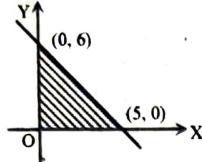
পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিশেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুবিদ্বাচনি অঙ্গীকার উভয়পথে প্রয়োজনীয় নথৱের প্রিপারেটে এবং প্রস্তুতিত বৃক্ষসমূহ হতে সর্বিক/সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের বৃক্ষটি
(●) বল পর্যবেক্ষণ করা সম্পূর্ণ জরাট করো। প্রতিটি প্রয়োজন মান ১।

১. $11N$ ও $13N$ বলার পরস্পর সমত্বে ক্রিয়া করলে সম্ভব মান কত হবে?
 ৩. $2\sqrt{6}N$ ৪. $\sqrt{290}N$ ৫. $24N$ ৬. $290N$
 ২. $2x^3 - 3x^2 - 3x + 2 = 0$ এর মূলগুলি α, β ও γ হলে, $\Sigma \alpha \beta$ এর মান কত?
 ৭. $-\frac{3}{2}$ ৮. -1 ৯. 1 ১০. $\frac{3}{2}$

নিচের উকিপকের আলোকে ৩ ও ৪ নং প্রয়োজন উভয় দাও:



৩. ছায়াছেরা অংশটি কোনো যোগাযোগী প্রোগ্রামের সভাব্য অঞ্চল হলে, শর্তাবলি কোনটি?

১. $6x + 5y \geq 30; x, y > 0$ ২. $6x + 5y \leq 30; x, y > 0$
 ৩. $6x + 5y \geq 30; x, y \geq 0$ ৪. $6x + 5y \leq 30; x, y \geq 0$

৪. যোগাযোগী প্রোগ্রামটির উদ্দেশ্য কাহশন $z = 2y - x$ হলে, z এর সর্বোচ্চ মান কত?

১. 10 ২. 12 ৩. 16 ৪. 17

৫. $3x^2 + x + 2 = 0$ এর ক্ষেত্রে—
 i. মূলসমূহ বাস্তব ও সমান ii. মূলসমূহের যোগফল $-\frac{1}{3}$
 iii. মূলসমূহের গুণফল $\frac{2}{3}$

নিচের কোনটি সঠিক?

১. i ও ii ২. i ও iii ৩. ii ও iii ৪. i, ii ও iii

৬. $\sec^{-1}\left(\frac{25}{24}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{24}{25}\right)$ এর মান কত?

১. $-\pi$ ২. $-\frac{\pi}{2}$ ৩. $\frac{\pi}{2}$ ৪. π

৭. $-1+i$ এর মূল্য আর্গুমেন্ট কোনটি?

১. $-\frac{3\pi}{4}$ ২. $-\frac{\pi}{4}$ ৩. $\frac{3\pi}{4}$ ৪. $\frac{5\pi}{4}$

৮. $y^2 = 12x$ পরাবৃত্তের উপরিস্থিত বিন্দু P এর কোটি 12 হলে, P বিন্দুর উপরিস্থিত দূরত্ব কত?

১. 9 ২. 12 ৩. 15 ৪. 16

৯. 30 খিটার দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট AB দণ্ডের A পাতে 20 কেজি ওজন ও B পাতে P কেজি ওজন ঝুলানো আছে। এদের সম্মিলন ক্রিয়াশীল। AC এর দৈর্ঘ্য 20 খিটার হলে P বলটির মান কত?

১. 10 N ২. 30 N ৩. 40 N ৪. 50 N

১০. $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{5} = 1$ অধিবৃত্তের ক্ষেত্রে—

- i. আড় অক্ষের দৈর্ঘ্য 4 একক ii. শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক $(\pm\sqrt{5}, 0)$
 iii. উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{3}{2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

১. i ও ii ২. i ও iii ৩. ii ও iii ৪. i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ১১ ও ১২ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

$$5x^2 + 7y^2 = 1$$

১১. উপবৃত্তটির বৃত্ত অক্ষের দৈর্ঘ্য কত?

১. $\frac{2}{\sqrt{5}}$ ২. $\frac{2}{5}$ ৩. $\frac{2}{\sqrt{7}}$ ৪. $\frac{2}{7}$

১২. উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?

১. $\sqrt{\frac{2}{7}}$ ২. $\frac{2}{7}$ ৩. $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}}$ ৪. $\frac{2\sqrt{3}}{7}$

১৩. 2, 3, 4, 7 সংখ্যা চারটির গড় ব্যবধান কত?

১. 0 ২. $\frac{2}{3}$ ৩. $\frac{3}{2}$ ৪. 4

১৪. একটি বিন্দুতে 3N, 5N ও 7N মানের তিনটি বল তিনির রেখা বরাবর ক্রিয়ারত থেকে সাম্যাবস্থার সৃষ্টি করেছে। ক্ষুদ্রতর বল দূর্বিতে অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?

১. 60° ২. 120°
 ৩. $\cos^{-1}\left(\frac{31}{42}\right)$ ৪. $\cos^{-1}\left(\frac{17}{14}\right)$

১৫. $(1+3x)^{17}$ এর বিস্তৃতি—

- i. পদের সংখ্যা 18 ii. মধ্যপদ দুইটি

- iii. x^6 এর সহগ ${}^{17}C_6 3^6$

নিচের কোনটি সঠিক?

১. i ও ii ২. i ও iii ৩. ii ও iii ৪. i, ii ও iii

নিচের উকিপকের আলোকে ১৬ ও ১৭ নং প্রয়োজন উভয় দাও:

একজন ক্রিকেটার একটি ক্রিকেটে বলকে আনুভূমিকের সাথে 60° কোণে 20 মি./সে. বেগে আঘাত করল।

১৬. বলটির বিচরণকাল কত?

১. $\frac{10}{g}$ সে. ২. $\frac{10\sqrt{3}}{g}$ সে. ৩. $\frac{20}{g}$ সে. ৪. $\frac{20\sqrt{3}}{g}$ সে.

১৭. বলটি ভূমি হতে সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?

১. $\frac{50}{g}$ মি. ২. $\frac{100}{g}$ মি. ৩. $\frac{150}{g}$ মি. ৪. $\frac{300}{g}$ মি.

১৮. $-3 \leq 2x < 8$ এর সমাধানে পূর্ণসংখ্যা কয়টি?

১. 3 ২. 4 ৩. 5 ৪. 6

১৯. $2 \cos \frac{\theta}{5} + 1 = 0$ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?

১. $(2n+1)\frac{5\pi}{3}$ ২. $(2n+1)\frac{10\pi}{3}$
 ৩. $10n\pi \pm \frac{10\pi}{3}$ ৪. $10n\pi \pm \frac{6\pi}{3}$

২০. $i^{-70} + 1$ এর মান কোনটি?

১. 0 ২. 2 ৩. $1-i$ ৪. $1+i$

২১. $(x-4)(x-5) > 0$ এর সমাধান কোনটি?

১. $x > 4$ এবং $x < 5$ ২. $x < 4$ অথবা $x > 5$

৩. $x < 4$ এবং $x > 5$ ৪. $x > 4$ অথবা $x < 5$

২২. একটি সূচুর গুটি পর্যপর 3 বার নিকেপ করা হলে 3 বারই হয় উঠার সম্ভাবনা কত?

১. $\frac{1}{216}$ ২. $\frac{1}{72}$ ৩. $\frac{1}{6}$ ৪. $\frac{1}{2}$

২৩. $\frac{1}{\sqrt{1-7x}}$ এর বিস্তৃতি তে x^2 এর সহগ—

১. $-\frac{147}{4}$ ২. $-\frac{147}{8}$ ৩. $\frac{147}{8}$ ৪. $\frac{147}{4}$

২৪. ১) এককের একটি কাইনিক ঘনমূল হলে, $y^{92} + 1^{16}$ এর মান কত?

১. -1 ২. -ω ৩. -ω² ৪. 2ω

২৫. $1 + \sqrt{2}$ মূলবিশিষ্ট বিদ্বান সমীকরণ কোনটি?

১. $x^2 - 2x - 1 = 0$ ২. $x^2 + 2x - 1 = 0$
 ৩. $x^2 - 2x + 1 = 0$ ৪. $x^2 + 2x + 1 = 0$

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ইতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ৫০

বিষয়: ডান পাশের সংখ্যা প্রশ্নের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রশ্নের উভয় দিতে হবে।

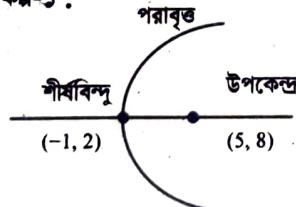
ক-বিভাগ: শীর্ষগণিত ও ত্রিকোণগণিত

১. ► দৃশ্যকর্ত-১: $L = \{x \in \mathbb{R} : 2x^2 + 5x < 0\}$
দৃশ্যকর্ত-২: $f(x) = x^2 - x$
ক. সমাধান কর: $|2x - 7| > 5$ ২
খ. L এর সমাধান সেটের অসমতাটিকে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে
প্রকাশ কর। ৮
গ. সংখ্যারেখার সাহায্যে $f(x) \leq 0$ এর সমাধান কর। ৮
২. ► দৃশ্যকর্ত-১: $x + iy = 2e^{-i\theta}$
দৃশ্যকর্ত-২: $F = y - 2x$
শর্তগুলি: $x + 2y \leq 6$, $x + y \geq 4$, $x, y \geq 0$
ক. $z = x + iy$ হলে, $|z + i| = |\bar{z} + 2|$ হারা নির্দেশিত সঞ্চারপথ নির্ণয়
কর। ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে প্রমাণ কর যে, $x^2 + y^2 = 4$. ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত যোগাযোগী প্রোগ্রামটি হতে লৈখিক পদ্ধতিতে
 F এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর। ৮
৩. ► দৃশ্যকর্ত-১: $x^2 - 5x + 3 = 0$ এর মূলসমূহ α ও β
দৃশ্যকর্ত-২: $\frac{1+x}{\sqrt{1-2x}}$
ক. $(3-2x)^2$ এর বিস্তৃতি x এর কোন মানের জন্য বৈধ? ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ এর সাহায্যে $\frac{3}{5-\alpha}$ ও $\frac{3}{5-\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ
নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ প্রদত্ত রাশিটির বিস্তৃতি হতে x^3 এর সহগ নির্ণয়
কর। ৮

৪. ► দৃশ্যকর্ত-১: $\cot\theta - \tan\theta = \frac{6}{5}$

- দৃশ্যকর্ত-২: $2\sin 2\theta + 2(\sin\theta + \cos\theta) + 1 = 0$
ক. প্রমাণ কর যে, $\tan^{-1}(\cot 3x) + \tan^{-1}(-\cot 5x) = 2x$ ২
খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে প্রমাণ কর যে, $\theta = \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{5}{\sqrt{34}}$ ৮
গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ বর্ণিত সমীকরণটির সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর। ৮

৫. ► দৃশ্যকর্ত-১:



১. ক. $x > 6$ অথবা $x < 1$;
খ. $\left|x + \frac{5}{4}\right| < \frac{5}{4}$; গ. $[0, 1]$
২. ক. $4x - 2y + 3 = 0$; গ. -2
৩. ক. $|x| < \frac{3}{2}$;
খ. $x^2 - 5x + 3 = 0$; গ. 4
৪. গ. $\theta = n\pi + (-1)^n \cdot \frac{7\pi}{6}, 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

- দৃশ্যকর্ত-২: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র দুইটি $(6, 1)$ ও $(10, 1)$ এবং
উৎকেন্দ্রিকতা 3.

- ক. $3x^2 + 5y^2 = 1$ এর উৎকেন্দ্রিকা নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে পরাবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ হতে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮

৬. ► দৃশ্যকর্ত-১: L, M, N মানের সুস্থিত তিনিটি বলের ক্রিয়ারেখা ABC ত্রিভুজের BC, CA, AB বাহুর সমান্তরাল। বাহু তিনিটির দৈর্ঘ্য 25, 60, 65 সে.মি.। L ও M মানের বলসমূহের সমষ্টি 51 গ্রাম ওজন।

- দৃশ্যকর্ত-২: 20 সে.মি. ব্যবধানে একটি সুষম হালকা দড়ের দুই
পাত্তে 8N ও 4N মানের বিপরীতমুরী দুইটি সমান্তরাল বল ক্রিয়া করে।

- ক. 4N ও $2\sqrt{3}$ N মানের বলসমূহ 30° কোণে ক্রিয়া করে। 4N মানের
বল বরাবর বলসমূহের সমষ্টি নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে বলগুলির মান নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ এ প্রত্যেক বলের মান 4N করে বৃদ্ধি করা হলে
লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু কত দূরত্বে সরে যাবে? ৮

৭. ► দৃশ্যকর্ত-১: একজন মোটর সাইকেল আরোহী 15 মিটার দূরে
একজন অশ্বারোহীকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা হতে $5m/sec^2$ ত্বরণে
অশ্বারোহীর পঞ্চাতে মোটর সাইকেল চলাতে লাগল। অশ্বারোহী 12.5
m/sec সমবেগে যাচ্ছিল।

- দৃশ্যকর্ত-২: 60 মিটার উচ্চ স্তরের শীর্ষ হতে আনুভূমিকের সাথে 30°
কোণে $100 m/sec$ আদিবেগে একটি বস্তু নিষিদ্ধ হলো।

- ক. একটি কণা স্থিরাবস্থা হতে $7m/sec^2$ ত্বরণে চলতে থাকলে
তৃতীয় সেকেন্ডে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে মোটর সাইকেল আরোহী কত দূরে গিয়ে
অশ্বারোহীকে ধরতে পারবে? ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ অনুসারে বস্তুটি স্তুতি হতে কত দূরে ভূমিকে আঘাত
করবে? ৮

৮. ► দৃশ্যকর্ত-১:

শ্রেণি ব্যাপ্তি	10-16	17-22	23-28	29-34	35-40	41-46	47-52
গণসংখ্যা	5	4	10	12	8	4	7

- দৃশ্যকর্ত-২: একটি কলেজের একাদশ শ্রেণির 100 জন ছাত্রের মধ্যে
30 জন ফুটবল খেলে, 40 জন ক্রিকেট খেলে এবং 20 জন ফুটবল ও
ক্রিকেট খেলে। তাদের মধ্য থেকে একজনকে দৈবভাবে নির্বাচন করা
হল।

- ক. $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{3}{5}$ এবং A ও B স্বাধীন ঘটনা হলে $P(A \cup B)$
নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকর্ত-১ হতে চতুর্থক ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকর্ত-২ অনুসারে যদি হেলেটি ক্রিকেট খেলে তবে তার ফুটবল
খেলার সম্ভাবনা কত? ৮

৫. ক. $\sqrt{\frac{2}{5}}$; খ. $(x - y)^2 - 42x - 54y + 57 = 0$
গ. $\frac{(x - 8)^2}{\frac{4}{9}} - \frac{(y - 1)^2}{\frac{32}{9}} = 1$

৬. ক. 7N
খ. $L = 15$ গ্রাম ওজন; $M = 36$ গ্রাম ওজন; $N = 39$ গ্রাম ওজন
গ. 20 cm

৭. ক. 17.5 m ; খ. 90 m ; গ. 977.64 m (প্রায়)

৮. ক. $\frac{4}{5}$; খ. 7.3875; গ. $\frac{1}{2}$

বরিশাল বোর্ড-২০১৭

উচ্চতর গণিত: দ্বিতীয় পত্র

বিষয় কোড: ২ ৬ ৬

পূর্ণমান—২৫

সময়—২৫ মিনিট

বিষেষ চুক্তি: সরবরাহকৃত বহুবিবৰ্তনি অভীক্ষা উভয়পথে প্রয়োগের ক্ষমিক নথিরে বিপরীতে প্রদত্ত বর্ণনাগতি বৃত্তসমূহ হতে সরীক সর্বোৎকৃষ্ট উভয়ের ব্যাপ্তি
(●) বল পয়েন্ট কলম ছারা সম্পূর্ণ ভরাট করো। প্রতিটি প্রয়োগ মান ১।

১. ৩০ থেকে ৪০ পর্যন্ত সংখ্যাগুলো হতে যে কোনো একটিকে দৈবভাবে নিলে তা ঘোষিক হওয়ার সত্ত্বাবনা কত?
ক) $\frac{2}{11}$ খ) $\frac{1}{5}$ গ) $\frac{3}{11}$ ঘ) $\frac{3}{10}$
২. একটি বাজে গঠ দাল ও ৩টি মীল বল আছে। প্রতিস্থাপন না করে নিরপেক্ষভাবে পর পর তিনিটি বল তুললে সেগুলো নীল হওয়ার সত্ত্বাবনা কত?
ক) $\frac{233}{360}$ খ) $\frac{3}{5}$ গ) $\frac{1}{120}$ ঘ) $\frac{3}{500}$
৩. $\left\{\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}\right\}$ এর ইনকিমাম কত?
ক) ০ খ) $\frac{1}{8}$ গ) $\frac{1}{2}$ ঘ) ∞
৪. $\left(\frac{1}{x^2} - x^2\right)^4$ এর বিস্তৃতিতে কর্তৃত পদটি x -বর্জিত?
ক) ২ খ) ৩ গ) ৮ ঘ) ৯
৫. $x + y \leq 2, x + 4y \leq 4, x > 0, y > 0$ শর্ত সাপেক্ষে $z = 3x + 6y$ এর সর্বনিম্ন মান কোনটি?
ক) ৮ খ) 10 গ) 12 ঘ) 18
৬. $(1 - 2x)^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ কোনটি?
ক) $(-2)^n$ খ) $(-1)^n$ গ) 2^n ঘ) ১
৭. $|x - 3| \leq 1$ অসমতার সমাধান কোনটি?
ক) $-4 \leq x \leq 4$ খ) $-4 < x < 4$
গ) $2 < x < 4$ ঘ) $2 \leq x \leq 4$
৮. $2\cos\theta - 1 = 0$ হলে $\theta = ?$
ক) $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ খ) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$
গ) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ ঘ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
৯. ২, ৪ ও ৬ এর ডেডাঙ্ক কোনটি?
ক) $\frac{8}{3}$ খ) ৮ গ) 136 ঘ) $\frac{136}{3}$
১০. $9x^3 + 45x^2 + 60x - 27 = 0$ সরীকরণের মূলত্যারের সমষ্টি কত?
ক) ৪৫ খ) ৫ গ) -৫ ঘ) -৪৫
১১. $x^2 - 4x - 2y + 1 = 0$ সরীকরণের প্রকৃতি—
ক) বৃত্ত খ) অধিবৃত্ত
গ) পরাবৃত্ত ঘ) উপবৃত্ত
১২. $z = -4 - 3i$ হলে $|z| = ?$
ক) $\sqrt{7}$ খ) ৫
গ) ৭ ঘ) 25
১৩. এককের একটি অটল ঘনমূল য হলে $y^{6n+3} = ?$
ক) -১ খ) ১
গ) য ঘ) y^2
১৪. $6x^2 - 5x + 3 = 0$ সরীকরণের মূলযোগ অংশ ও অংশ হলে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = ?$
ক) $-\frac{5}{3}$ খ) $-\frac{5}{12}$
গ) $\frac{5}{12}$ ঘ) $\frac{5}{3}$
১৫. k এর কোন মানের জন্য $x^2 - 6x + k = 0$ সরীকরণের মূলত্যার সমান হবে?
ক) -36 খ) -9 গ) 9 ঘ) 36
১৬. $x^2 + 8y = 0$ কণিকের নিরামকের সরীকরণ কোনটি?
ক) $x - 2 = 0$ খ) $y - 2 = 0$
গ) $x + 2 = 0$ ঘ) $y + 2 = 0$
- নিচের উকীপকের আলোকে ১৭ ও ১৮ নং প্রয়োগ উভয় দাও:
 $9x^2 + 4y^2 = 324$ একটি কণিকের সরীকরণ।
১৭. উপকেন্দ্রিক সম্বৰ্ধের দৈর্ঘ্য কত?
ক) $\frac{4}{3}$ খ) ৩ গ) ৮ ঘ) 27
১৮. উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?
ক) $(\pm 3\sqrt{5}, 0)$ খ) $(0, \pm 3\sqrt{5})$
গ) $(\pm 2\sqrt{5}, 0)$ ঘ) $(0, \pm 2\sqrt{5})$
১৯. $f(x) = \tan^{-1} x$ হলে—
i. $f(1) = \frac{\pi}{4}$
ii. $f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\pi}{4}$
iii. $f(2x) = \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
২০. $\cot^{-1} p = \operatorname{cosec}^{-1} \frac{3}{2}$ হলে $p = ?$
ক) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ খ) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ গ) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ঘ) $\frac{3}{\sqrt{5}}$
২১. 10N ও 8N মানের দুইটি বল এক বিন্দুতে প্রস্তুত প্রস্তুত বিপরীত দিকে ক্রিয়া করলে তাদের লব্ধির মান কোনটি?
ক) 164N খ) 18N গ) $\sqrt{164}N$ ঘ) 2N
২২. $\frac{2-i}{2+i} = A + iB$ হলে $A = ?$
ক) 1 খ) $\frac{4}{5}$ গ) $\frac{3}{5}$ ঘ) $-\frac{4}{5}$
২৩. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ সরীকরণ $(-5, -4)$ বিন্দুগামী, a^2 এর মান কত?
ক) ৯ খ) ৩ গ) $\frac{1}{3}$ ঘ) $\frac{1}{9}$
- নিচের উকীপকের আলোকে ২৪ ও ২৫ নং প্রয়োগ উভয় দাও:
u আদিবেগে ভূমির সাথে 60° কোণে একটি বস্তুকণ নিক্ষেপ করা হলে, সময় পর তা ভূমিতে ফিরে আসে।
২৪. উলম্ব দিকে u এর উপাংশ কোনটি?
ক) $\frac{2u}{\sqrt{3}}$ খ) $\frac{\sqrt{3}u}{2}$ গ) $\frac{u}{\sqrt{2}}$ ঘ) $\frac{u}{2}$
২৫. অনুভূমিক পার্শ্ব কত?
ক) $\frac{u^2}{2g}$ খ) $\frac{u^2}{\sqrt{2}g}$ গ) $\frac{\sqrt{3}u^2}{2g}$ ঘ) $\frac{2u^2}{\sqrt{3}g}$

১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২	১৩	১৪
১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫	১৩	১৪

সময় — ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

উচ্চতর গণিত: ছিতীয় পত্র (সূজনশীল)

পূর্ণমান — ১০

বিস্তৃতি: ডান পাশের সংখ্যা প্রয়োগের পূর্ণমান জ্ঞাপক। প্রতিটি বিভাগ হতে কমপক্ষে দুইটি করে মোট পাঁচটি প্রয়োগের উভয় দিকে হবে।

ক-বিভাগ: শীঘ্ৰগণিত ও ত্রিকোণমিতি

- $f(x) = |x - 3|$
 $g(x) = p + qx + rx^2$
ক. $15 + 8i$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর। ২
খ. $f(x) < \frac{1}{7}$ হলে প্রমাণ কর যে, $|x^2 - 9| < \frac{43}{49}$. ৮
গ. $p + q + r = 0$ হলে প্রমাণ কর যে,
 $\{g(0)\}^3 + \{g(0^2)\}^3 = a^3 pqr$ যেখানে a এককের কাছাকাছি
ঘনমূল এবং $a = x = 3$. ৮
- দৃশ্যকল্প-১: দুই প্রকার খাদ্য F_1 এবং F_2 তে ভিটামিন A ও C পাওয়া
যায়। এক একক F_1 খাদ্যে 7-একক ভিটামিন A ও 3-একক ভিটামিন C
পাওয়া যায়। আবার প্রতি একক F_2 খাদ্যে 2-একক ভিটামিন A ও 5-একক
ভিটামিন C পাওয়া যায়। F_1 ও F_2 খাদ্যের প্রতি এককের দাম যথাক্রমে 25
টাকা ও 18 টাকা। একজন লোকের দৈনিক ন্যূনতম 45 একক ভিটামিন A
এবং 60-একক ভিটামিন C প্রয়োজন।
দৃশ্যকল্প-২: দুই চলকের যোগাশ্রয়ী
অসমতা: $x + y - 7 \leq 0$
 $x - 2y - 4 \geq 0$
ক. ১ এর ঘনমূল নির্ণয় কর। ২
খ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে $x, y \geq 0$ শর্তে $z = 3x + 4y$ এর
সর্বনিম্ন মান লেখাত্তের সাহায্যে নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে সবচেয়ে কম খরচে দৈনিক ভিটামিন-এর
চাহিদা মেটানোর জন্য একটি যোগাশ্রয়ী সমস্যা গঠন কর। ৮
- $f(x) = x^4 - 13x^3 + 61x^2 - 107x + 58$, $g(x) = \frac{x}{1 - 4x + 3x^2}$.
ক. উদাহরণসহ পৃথিবীকের সংজ্ঞা দাও। ২
খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল $5 + 2i$ হলে অপর মূলগুলো
নির্ণয় কর। ৮
গ. $g(x)$ এর বিস্তৃতিতে x^r এর সহগ নির্ণয় কর। ৮
৮. ► $g(x) = ps\sin^{-1}x$; $h(x) = \cos x$.
ক. প্রমাণ কর যে, $\sec^{-1}\frac{\sqrt{5}}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{2} = \cot^{-1}\frac{3}{4}$. ২
খ. $g(x)$ এর লেখচিত্র অঙ্কন কর, যখন $p = \frac{1}{2}, -1 \leq x \leq 1$. ৮
গ. $2\{h(x)\}^2 + \{g(2x)\}^2 = 2$ সমীকরণটির সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর। ৮
- খ-বিভাগ: জ্যামিতি, বলবিদ্যা ও পরিসংখ্যান
৫. ► দৃশ্যকল্প-১: কণিকের উপকেন্দ্র $S(5, 2)$ এবং শীর্ষবিন্দু $A(3, 4)$,
দৃশ্যকল্প-২: $6x^2 + 4y^2 - 36x - 4y + 43 = 0$ একটি সমীকরণ।
ক. $4x^2 - 9y^2 - 1 = 0$ কণিকাটি প্রমাণ আকারে প্রকাশ করে সনাক্ত কর। ২
খ. $e = 1$ হলে দৃশ্যকল্প-১ এ বর্ণিত কণিকের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৮
গ. দৃশ্যকল্প-২ এর সমীকরণটির উপকেন্দ্র এবং নিয়ামকের সমীকরণ
বের কর। ৮

১. ক. $\pm(4 + i)$

২. ক. $1, \frac{1}{2}(-1 \pm i\sqrt{3})$ খ. 12

গ. $z_{\min} = 25x + 18y$; $7x + 2y \geq 45$; $3x + 4y \geq 60$; $x, y \geq 0$
 $z_{\min} = 267.41$ টাকা

৩. খ. $1, 2, 5 - 2i$; গ. $\frac{1}{2}(3^r - 1)$

৪. গ. $x = n\pi \pm \frac{\alpha}{2}$ যখন, $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}\right)$ ($n \in \mathbb{Z}$)

- দৃশ্যকল্প-১: কোনো বিন্দুতে P এবং 3P দুইটি বল ক্রিয়াশীল।
দৃশ্যকল্প-২: P, এবং P₁, P₂ দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল যথাক্রমে A ও B
বিন্দুতে ক্রিয়াশীল।

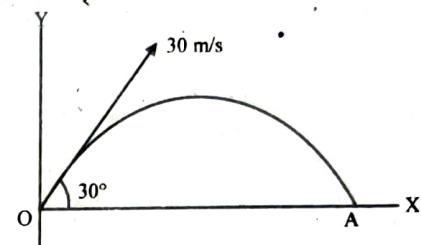
- ক. একটি বিন্দুর উপর ক্রিয়ারত বল তিনটি সাম্যাবস্থায় থাকলে
এবং শেষ বল দুইটির মধ্যবর্তী কোণ 45° হলে বল তিনটির মধ্যে
সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর। ২

- খ. দৃশ্যকল্প-১ এ, প্রথমটিকে চারগুণ ও ছিতীয়টির মান 18 একক
বৃদ্ধি করলে উভয়কে ত্বরণ দিক অপরিবর্তিত থাকে। P এর
মান নির্ণয় কর। ৮

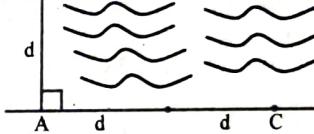
- গ. দৃশ্যকল্প-২ এ, $P_1 = 4$, $P_2 = 6$ হলে এবং বল দুইটির প্রত্যেককে
2 একক পরিমাণে বৃদ্ধি করলে ত্বরণ সরণ নির্ণয় কর। ৮

৭. ►

দৃশ্যকল্প-১:



দৃশ্যকল্প-২:



সাংতারুর বেগ u_1 ; ছোতের বেগ u_2 , $AB = d$, $AC = 2d$

- ক. u বেগে ভূমি হতে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত কণার উপানকাল
নির্ণয় কর। ২

- খ. দৃশ্যকল্প-১ এ নিক্ষিপ্ত কণাটি 1 মিটার উচ্চতায় পৌছার সময়ের
পার্থক্য নির্ণয় কর। ৮

- গ. দৃশ্যকল্প-২ এ AC বরাবর প্রবাহিত নদী একজন সাংতারু t_1 সময়ে
 AB দূরত্ব এবং t_2 সময়ে AC দূরত্ব অতিক্রম করলে t_1 এবং t_2 এর
অনুপাত নির্ণয় কর। ৮

৮. ► দৃশ্যকল্প-১: একটি ছক্কা এবং দুইটি মুদ্রা একত্রে নিষ্কেপ করা হল।

- দৃশ্যকল্প-২: নিম্নে একটি গণসংখ্যা নিবেশন দেওয়া হল:

গণসংখ্যা	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39
গণসংখ্যা	5	8	14	12	9	6

- ক. বর্জনশীল এবং অবর্জনশীল ঘটনার সংজ্ঞা দাও। ২

- খ. নমুনাক্ষেত্রের সাহায্যে ২টি হেড ও বিজোড় সংখ্যা ইউয়ার
সম্ভাবনা বের কর। ৮

- গ. নিবেশনটির পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর। ৮

৫. ক. অধিবৃত্ত; খ. $x^2 + y^2 + 2xy - 30x + 2y + 33 = 0$

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

$2y - 7 = 0, 2y + 5 = 0$

৬. ক. $R^2 = P^2 + Q^2 + \sqrt{2} P.Q.$; খ. 2; গ. $AB/35$. একটি

৭. ক. $\frac{u}{g}$; খ. 2.925 সেকেন্ড; গ. $\sqrt{u_1 + u_2} \approx 2\sqrt{u_1 - u_2}$

৮. খ. $\frac{1}{8}$; গ. 7.2435 (প্রায়)

ইনডেক্স

অ-ঝাগাঞ্জক পূর্ণসংখ্যা ২	
অধিবৃত্ত	
অক্ষয়ের সাথে হেদবিল্ডু ২২৬	
অনুবন্ধী অক্ষ ২২৫	
অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য নির্ণয় ২২৭	
অসীমতট ২২৬	
অবস্থান নির্ণয় ২২৬	
সমীকরণ ২২৬	
আড় অক্ষ ২২৫	
আদর্শ সমীকরণের বিভিন্ন অংশের নামকরণ ও পরিচিতি ২২৫	
উপকেন্দ্রু ২২৫	
উপকেন্দ্রিক লম্ব ও এর দৈর্ঘ্য ২২৫	
উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় ২২৮	
কেন্দ্র ২২৫	
নিয়ামক রেখা ২২৯	
পরামিতিক স্থানাঙ্ক ২২৮	
বিভিন্ন প্রকার অধিবৃত্ত ২৩১	
প্রমিত সমীকরণ ২৩১	
বৈশিষ্ট্য ২৩১	
লেখচিত্র অঙ্কন ২২৫	
শীর্ষবিল্ডু ২২৫	
অধীন ঘটনা ৪৫৩	
অনিভূরশীল ও নির্ভূরশীল ঘটনার জন্য সন্তাবনার গুণন সূত্রসমূহ ৪৫৭	
অনিনিত ঘটনা ৪৫২	
অনুবন্ধী জটিল সংখ্যা ৭৮	
অন্তর্কেন্দ্র ৩১৩	
অপ্রকৃত ভগ্নাংশ ১৭৩	
অবজ্ঞনশীল ঘটনা ৪৫১	
অভিকর্ষজ ত্বরণের মান ৩৯৬	
অমূলদ সংখ্যা ২	
অপ্রেণিকৃত তথ্য হতে বিস্তার পরিমাপ নির্ণয় ৪৩৪	
অসদৃশ অসমান্তরাল বেগের সাপেক্ষে আপেক্ষিক বেগ ৩৮০	
অসম ত্বরণে গতিশীল বস্তুকণার লেখ ৩৮৯	
অসম বেগ ৩৭৫	
অসমতা ১০	
এক চলক সম্বলিত ১৪	
রেখাচিত্রের সাহায্যে সমাধান ২৩	
সমাধান ১৫	
দুই চলকের যোগাযোগী অসমতা ২৫	
লেখচিত্র ২৫	
পরমমান সম্বলিত ১৬	
যৌগিক স্বীকার্যের প্রমাণ ১২	
যৌগিক ১৫	
শতাধীন ১৫	
শতাধীন ১৫	
স্বীকার্য ১১	
অসীম ধারা	
অভিসৃতি যাচাইয়ের জন্য অনুপাত ও তুলনামূলক পর্যাক্রম ১৭২	
ছিপদী বিস্তৃতি ১৭০	
ছিপদী বিস্তৃতির অভিসৃতি ১৭০	
অসমত ঘটনা ৪৫২	
অয়লারের সূত্র ৭৭	
অংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশের মাধ্যমে ছিপদী বিস্তৃতি ১৭৩	
আকর্ষণ ৩১৩	
আরগাঁ চিত্র ৭৫	
দুইটি জটিল সংখ্যার পরমমান (মডুলাস) নির্ণয় ১১০	
দুইটি জটিল সংখ্যার নতি (আগুমেন্ট) নির্ণয় ১১০	
আদর্শ আকারের ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের সাধারণ সমাধান ২৭৮	
আপেক্ষিক বিস্তার পরিমাপ ৪৪৩	
আপেক্ষিক বেগ ৩৭৯	

আরোহ পদ্ধতি ১৫৮	
আরোহ বিধি ১৫৮	
ইনফিমায় (গরিষ্ঠ নিম্নসীমা) ৯	
উপবৃত্ত	
উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় ২১৪	
উপকেন্দ্রু ২১২	
উপকেন্দ্রিক লম্ব ও এর দৈর্ঘ্য ২১৩	
উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় ২১৫	
কেন্দ্র ২১২	
কোনো নিন্দিত বিল্ডুতে পরামিতিক স্থানাঙ্ক ২১৪	
কোনো সরলরেখা স্পর্শক হওয়ার শর্ত ও স্পর্শকের সমীকরণ নির্ণয় ২১৭	
কুন্দাক্ষ ২১২	
কুন্দাক্ষের দৈর্ঘ্য নির্ণয় ২১৩	
নিয়ামক ২১২	
নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় ২১৫	
প্রমিত সমীকরণ ২০৯	
বৈশিষ্ট্য ২১০	
লেখচিত্র অঙ্কন ২১১	
বহুদাক্ষ ২১২	
বহুদাক্ষের দৈর্ঘ্য নির্ণয় ২১৩	
শীর্ষবিল্ডু ২১২	
ঝাগাঞ্জক পূর্ণসংখ্যা ২	
ঝাগাঞ্জক সংখ্যা ২	
এক চলকের বহুপদী ১১৬	
এক বিন্দুগামী দুইটি বেগের লক্ষ্যের মান ও দিক ৩৭৬	
একই আনুভূমিক পার্সা এবং একই নিক্ষেপণ বেগের জন্য দুইটি বিচরণ পথ ৪০৮	
একই ঘটনার পুনরাবৃত্তি ঘটলে সন্তাবনা নির্ণয় ৪৫৪	
একই তলে একটি নিন্দিত বিল্ডুতে ক্রিয়াশীল নিন্দিত সংখ্যক বেগের লক্ষ্য নির্ণয় ৩৭৯	
একই রেখায় ক্রিয়ারত দুইটি বেগের লক্ষ্য ৩৭৬	
একই অক্ষে ত্রিকোণমিতিক কাংশন ও এর বিপরীত কাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন ৩০৯	
এককের ঘনমূল ৮৯	
বৈশিষ্ট্যবলি ৮৯	
একটি নিন্দিত দিকে কোনো বলের অংশক বা উপাংশ নির্ণয় ৩১৯	
একাধিক বেগের লক্ষ্য ৩৭৫	
ওজন ৩১৩	
কণিক ১৯৬	
অক্ষ ১৯৬	
অধিবৃত্ত ১৯৬	
উপবৃত্ত ১৯৬	
উপকেন্দ্রিক লম্ব ১৯৬	
উৎপদক রেখা ১৯৮	
কারিকা রেখা ১৯৮	
দিকাঙ্ক ২০০	
নাভিলম্ব ২০০	
নিয়ামক ১৯৬	
পরাবৃত্ত ১৯৬	
বৃত্তীয় কোণক ১৯৮	
সমবৃত্তীয় কোণক ১৯৮	
শীর্ষবিল্ডু ১৯৯	
চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন ১৯৭	
কোনো কাগার উপর ক্রিয়ারত সমতোলীয় বলজোটের সাম্যাদ্যম্ভাব শর্ত ৩২৯	
কোনো নিন্দিত বিল্ডুতে উপবৃত্তের পরামিতিক স্থানাঙ্ক ২১৪	
কোনো সরলরেখা পরাবৃত্তের স্পর্শক হওয়ার শর্ত ও স্পর্শ বিল্ডুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় ২০৩	
কোনো সরলরেখার উপবৃত্তের স্পর্শক হওয়ার শর্ত ও স্পর্শকের সমীকরণ নির্ণয় ২১৭	

কোণকের ও তলের হেদবিন্দুর সঞ্চারপথই যে কণিক তা চিরে	দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বলের লম্বি ৩৪৪
সাহায্যে উপস্থাপন ১৯৮	দুইটি সাধীন ঘটনার সম্ভাবনার গুণন সূত্র ৪৫৭
গভিবিদ্যা ৩১২	বিষাত ও ত্রিষাত সমীকরণের মূলের প্রতিসম রাশির মান ১২৫
গতি সংক্রান্ত রাশি ৩৪৮	বিষাত সমীকরণ
গতিসূত্রসমূহ ৩৮৬	গঠন ১২৪
গড়বেগ ৩৮৮	মূল নির্ণয়ের পদ্ধতি ১২০
গড় ব্যবধান ৪৩৪	মূলের প্রকৃতি নির্ণয় ১২৩
গড় ব্যবধানাঙ্ক ৪৪৩	মূলের সংখ্যা দুই এর অধিক হতে পারে না ১২০
গড় ব্যবধানের ব্যবহার ৪৩৪	মূলগুলির বিভিন্ন শর্ত ১২৩
ঘটনা ৪৫১	মূল-সহগ সম্পর্ক ১২২
ঘর্ষণ ৩১৩	সাধারণ সমাধান ১২১
চতুর্থক	বিপদ্দী উপপাদ্য ১৫৯
ব্যবধান ৪৩৬	বিপদ্দী বিস্তৃতির সাধারণ পদ, মধ্যপদ ও সমদ্বয়ত্বী পদ ১৬১
ব্যবধানাঙ্ক ৪৪৫	দৈব পরীক্ষা ৪৫১
ব্যবধানের ব্যবহার ৪৩৭	নমুনা বিন্দু ৪৫১
চাপ ৩১৩	নমুনাক্ষেত্র ৪৫১
জ্যামিতিক পদ্ধতিতে জটিল সংখ্যার	নিচিত ঘটনা ৪৫২
গুণফল নির্ণয় ১১২	নিদিন্ত কোন উচ্চতায় বস্তুকণার বেগ ও সময় ৩৯৭
গুণফলের মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় ১১২	নিদিন্ত ব্যবধিতে ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের সমাধান ২৮০
বিয়োগফল নির্ণয় ১১১	নিদিন্ত সময়ে প্রক্রিপ্ত বস্তুকণার অবস্থান ও বেগ ৪০২
বিয়োগফলের মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় ১১১	নির্ভরশীল ঘটনা ৪৫৩
তাগফল নির্ণয় ১১৩	পরম বা অনলেক্ষ বিস্তার পরিমাপ ৪৩৩
তাগফলের মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় ১১৩	পরমমান ১৩
যোগফল নির্ণয় ১১০	পরমমানের বৈশিষ্ট্যসমূহ এবং এদের প্রমাণ ১৩
যোগফলের মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় ১১০	পরমস্পর α কোণে ক্রিয়াশীল দুইটি বলের লম্বির মান ও দিক নির্ণয় ৩১৫
জটিল সংখ্যা ৭৪	পরাবৃত্ত
গুণ এবং এর জ্যামিতিক প্রতিরূপ ৮৩	উপকেন্দ্র ২০০
জ্যামিতিক প্রতিরূপ বা আরগাঁ চিত্র ৭৫	উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ২০০
ধর্ম ৭৯	নিয়ামক রেখার সমীকরণ ২০০
নতি (আর্গুমেন্ট) ৭৬	বিশেষ আকার ২০১
পরমমান (মডুলাস) ৭৬	বিভিন্ন আকার ২০১
পোলার আকার ৭৭	মূলবিন্দুগামী সমীকরণ ১৯৯
বর্গমূল ৮৮	লেখচিত্র অঙ্কন ২৫৭
বিয়োগের জ্যামিতিক প্রতিরূপ ৮২	শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক ২০০
ভাগ এবং এর জ্যামিতিক প্রতিরূপ ৮৪	সাধারণ সমীকরণ ২০২
ডেক্টর স্থাপন ৭৫	পরিকেন্দ্র ৩১৪
যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ ৭৭	পরিমিত ব্যবধান ৪৪০
যোগ, বিয়োগ, ভাগ ও গুণের জ্যামিতিক প্রতিরূপ ৮২	পরিমিত ব্যবধানের ব্যবহার ৪৪১
যোগের জ্যামিতিক প্রতিরূপ ৮২	পরিসর ৪৩৩
টান ৩১৩	পরিসরাঙ্ক ৪৪৩
ঠেলা ৩১৩	পরীক্ষা বা পরীক্ষণ ৪৫০
তিন চলকের বহুপদী ১১৬	পূরক ঘটনা ৪৫১
তিনটি পরস্পর অবর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র ৪৫৭	পূর্ণসংখ্যা ২
তিনটি পরস্পর অবর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র ৪৫৫	পৃথায়ক ১২২
ত্রিকোণমিতিক সমীকরণে	প্যাসকেলের ত্রিতুজ ১৬০
অবাস্তুর মূল ২৮০	প্রকৃত তত্ত্বাংশ ১৭৩
সাধারণ সমাধান ২৭৮	প্রাকৃতিক প্রযুক্তি ৭৫
ত্রিখাত সমীকরণের মূলের সাথে সহগের সম্পর্ক ১২৬	প্রক্রিপ্ত বস্তু
ত্রুণ ৩৭৫	অনুচ্ছিক পাত্রা ৪০৩
দুই চলকের বহুপদী ১১৬	বিচরণ কাল ৪০৩
দুইটি অধীন ঘটনার সম্ভাবনার গুণন সূত্র ৪৫৮	সর্বাধিক উচ্চতা ৪০৩
দুইটি অসদৃশ ও অসমান বলের লম্বি ৩৪৬	সর্বাধিক উচ্চতায় পৌছানোর সময় ৪০৩
দুইটি জটিল সংখ্যার সমতা ৭৮	প্রক্ষেপক ৪০২
দুইটি পরস্পর অবর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র ৪৫৬	বর্জনশীল ঘটনা ৪৫১
দুইটি পরস্পর বর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র ৪৫৪	বল ৩১২
দুইটি বলের লম্বি ৩১৪	অংশক ৩১৯
দুইটি বলের লম্বির মান ও দিক ৩১৪	
দুইটি বিশেষ ধরনের উপবৃত্তের সমীকরণ ও চিত্র ২১৭	
দুইটি সদৃশ সমান্তরাল রেখা বরাবর গতিশীল কণার আপেক্ষিক বেগ ৩৭৯	

ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া ৩১৩
 ক্রিয়া বিন্দুর স্থানান্তর বিধি ৩১২
 ত্রিভুজ সূত্রের বিপরীত উপপাদ্য ৩৩০
 বিভাজন (বা বিহোবল) ৩১৯
 লম্বত্তিভুজ সূত্র ৩৩১
 লম্বাংশ ৩২০
 সংযোজনের ত্রিভুজ সূত্র ৩১৭
 সংযোজনের বহুভুজ সূত্র ৩১৭
 সামান্তরিক সূত্র ৩১৪
 বলজোটের লক্ষ্য ৩২২
 বলজোটের সাম্যাবস্থা ৩২৯
 বলবিদ্যা ৩১২
 বলবিদ্যার প্রাথমিক ধারণা ৩১২
 বন্ধুকগার গতিপথের লেখচিত্র ৩৮৯
 বহুপদী ১১৬
 সমীকরণ ১১৭
 সমীকরণের উৎপাদক উপপাদ্য ১১৭
 সমীকরণের মূল ১১৭
 ভাগশৈষ উপপাদ্য ১১৭
 বাস্তব সংখ্যা ২
 উপসেট ৩
 উপসেট এর ক্ষেত্রে স্বীকার্যভিত্তিক আলোচনা ৬
 ক্রমজোড় হিসাবে জটিল সংখ্যা ৭৪
 গুণাবলির স্বীকার্য ভিত্তিক কয়েকটির প্রমাণ ৭
 সেটে সম্পূর্ণতা ধর্ম ১০
 সেট ৩
 স্বীকার্য ভিত্তিক বর্ণনা ৪
 জ্যামিতিক ব্যাখ্যা ৪
 বিকর্ষণ ৩১৩
 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ২৬২
 ডোমেন ও রেঞ্জের ছক ২৬৮
 মুখ্যমান ২৬২
 বিপরীত সাইন ফাংশন ২৬৩
 বিপরীত কোসাইন ফাংশন ২৬৩
 বিপরীত ট্যানজেন্ট ফাংশন ২৬৪
 লেখচিত্র ২৬৭, ৩০৮
 বিপরীত সাইন ফাংশন ২৬৭
 বিপরীত কোসাইন ফাংশন ২৬৭
 বিপরীত ট্যানজেন্ট ফাংশন ২৬৭
 বিপরীত কোট্যানজেন্ট ফাংশন ২৬৭
 বিভেদোভক বা ব্যবধানাভক ৪৪৮
 বিশেষ এক সেকেকে অতিক্রান্ত দূরত্ব এবং গড়বেগ ৩৮৮
 বিস্তার পরিমাপের প্রকারভেদে ৪৩৩
 বেগ ৩৭৪
 ত্রিভুজ সূত্র ৩৭৮
 লম্বাংশ ৩৭৮
 সামান্তরিক সূত্র ৩৭৬
 ব্যবধি ৮
 ভরকেন্দ্র ৩১৪
 ভাগ আকৃতির জটিল রাশিকে $A + iB$ আকারে প্রকাশ ৭৯
 ভেদাভক ৪৩৯
 নির্ণয়ের প্রয়োজনীয়তা ৪৪০
 মধ্যপদ ১৬২
 মুখ্য আর্গামেন্ট ৭৬
 মুখ্য সীমায় বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনগুলির মধ্যে সম্পর্ক ২৬৫
 মূলদ সংখ্যা ২

মৌলিক সংখ্যা ২
 যুগল সরলরেখা ১৯২
 যোগাযোগী প্রোগ্রাম ৪২
 গঠন ৪৮
 গঠনে শর্তাবলী বা প্রয়োজনীয়তা ৪৫
 ব্যবহার ৪৩
 মৌলিক ধারণা ৪২
 সুবিধা ৪৮
 লম্ব কেন্দ্র ৩১৪
 লেখের সাহায্যে একাধিক বলের লক্ষ্য ৩৭০
 লেখচিত্রের সাহায্যে
 বিচাত সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় ১২৪
 যুগান্তিক যোগাযোগী প্রোগ্রাম বিষয়ক সমস্যার সমাধান ৪৫
 বন্ধুকগার গতিপথ ৪২৮
 বন্ধুকগার বেগ ও ত্বরণ নির্ণয় ৩৯০
 সমীকরণের সমাধান এর আসন্ন মান নির্ণয় ১৫১
 লম্বাংশের উপপাদ্য ৩২০
 লামির উপপাদ্যের বিপরীত প্রতিজ্ঞা ৩৩৩
 লেখিক পদ্ধতি ১৫১
 বল বেগের লক্ষ্য নির্ণয় বিষয়ক সমস্যার সমাধান ৩৭০
 যোগাযোগী প্রোগ্রাম বিষয়ক সমস্যার সমাধান ৭১
 শর্তসাপেক্ষ সমীকরণ এবং অভেদ ১১৮
 শর্তাধীন সম্ভাবনা ৪৫৩
 শর্তাধীন ঘটনার সম্ভাবনা নির্ণয় ৪৮৬
 শূন্য ঘাটাবিশিষ্ট বহুপদী ১১৬
 শূন্য ত্বরণ বা সমবেগে গতিশীল বন্ধুকগার লেখ ৩৮৯
 প্রেগিকৃত ও অপ্রেগিকৃত তথ্যের ক্ষেত্রে পরিমিত ব্যবধান ও ভেদাভক
 নির্ণয় ৪৮৪
 প্রেগিকৃত তথ্যের ক্ষেত্রে বিস্তার পরিমাপ নির্ণয় ৪৮৫
 সমদূরবর্তী পদ ১৬৩
 সমবেগ ৩৭৪
 সমমাত্রিক ও অসমমাত্রিক বহুপদী ১১৭
 সমস্তাব্য ঘটনাবলী ৪৫১
 বেগ বনাম সময় বা (t-v) লেখচিত্র থেকে ত্বরণ নির্ণয় ৩৯০
 অবস্থান বনাম সময় বা (t-s) লেখচিত্র থেকে বেগ নির্ণয় ৩৯০
 সমন্বিতভন্ন পদ্ধতি ১৫২
 জ্যামিতিক ব্যাখ্যা ১৫২
 সমন্বয়ী সম্ভাবনার লামির লক্ষ্য ৪৫১
 সমন্বয়ী সম্ভাবনা এলাকা ৪৩
 সম্ভাবনার ধারণা ৪৫০
 সম্ভাবনার সংজ্ঞা ৪৫৩
 সম্ভাবনার সাথে সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় ধারণা ৪৫০
 সরণ ৩৭৪
 সর্বাধিক আনুভূমিক পাইয়া ৪০৪
 সংজ্ঞার সাহায্যে উপবৃত্তের লেখচিত্র অঙ্কন ২০৮
 সংখ্যারেখা বা বাস্তব রেখা ৪
 সাধারণ আর্গামেন্ট ৭৬
 সাধারণ পদ ১৬১
 সাম্যাবস্থার লামির সূত্র ৩৩১
 সাম্যাবস্থার ত্রিভুজ সূত্র ৩২৯
 সুষম ত্বরণে গতিশীল বন্ধুকগার লেখ ৩৮৯
 সুপ্রিমাম (লঘিষ্ঠ উর্ধ্বসীমা) ৮
 শারীরিক বা অনিভুরীশীল ঘটনা ৪৫২
 শারীরিক সংখ্যা ২
 সিস্প্রান্ত চলক ৪৩
 স্থিতিবিদ্যা ৩১২