



সমন্বিত অধ্যায়ের প্রশ্ন

1. দৃশ্যকল্প-১: $f(x) = ax + b$

দৃশ্যকল্প-২: এক ব্যক্তি X ও Y দুই রকমের খাদ্য গ্রহণ করে।
তিন ধরনের পুষ্টি N_1, N_2, N_3 এর পরিমাণ, খাদ্যের মূল্য ও
পুষ্টির দৈনিক সর্বনিম্ন প্রয়োজন নিম্নরূপ:

মূল্য	X 1.00 Tk.	Y 3.00 Tk	দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন
N_1	30	12	60
N_2	15	15	60
N_3	6	18	36

[নিতর ডেম কলেজ, ঢাকা | 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।

2. 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 ঊর্ধ্বসীমা 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
 $f(x) + f(y) \leq 1, f(x) + f(2y) \leq 2, f(4x) + f(3y) + 2 \geq 0, x \geq 0, y \geq 0$

3. দৃশ্যকল্প-১: $g(x) = x - 1$

দৃশ্যকল্প-২: $f(x) = 2x - 1$ এবং $z = 2x + 3y$

[রাজশাহী সরকারি মহিলা কলেজ, রাজশাহী | অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে]

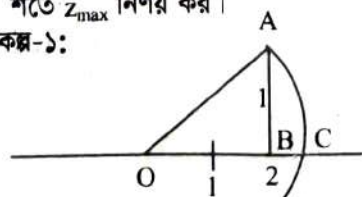
ক. $a, b \in \mathbb{R}, ab = 0$ হলে, প্রমাণ কর $a = 0$
অথবা $b = 0$ ।

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে $\frac{g(x)+3}{g(x)+2} > \frac{g(x)-2}{g(x)-3}$ এর সমাধান
সেটকে পরমমান 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।

4. দৃশ্যকল্প-১:



দৃশ্যকল্প-২: আতিয়ার রহমান সাহেব তার পুকুরে নিয়মিত
ঝুই ও কাতল মাছ চাষ করেন। তিনি 12000 টাকায় ঝুই ও

কাতল মাছের পোনা কিনতে আগ্রহী। 100 ঝুই মাছের
পোনার দাম 600 টাকা এবং 100 কাতল মাছের পোনার
দাম 300 টাকা। [অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে]

ক. পরমমান 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?

5. 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।

6. $g(x) = ax + my$ এবং $f(x) = ax + by + c$.

[অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে]

ক. $-\frac{11}{3} \leq x \leq \frac{19}{3}$ কে পরমমান 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।

7. একটি খাদ্য তৈরির কারখানায় দুইটি শাখা I ও II এর
উভয়েই A, B ও C তিন 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 পরমমান চিহ্নের সাহায্যে
প্রকাশ করো।

খ. $1 + |(x - I \text{ শাখায় B ধরনের খাদ্য})| < (II \text{ শাখায় C}$
ধরনের খাদ্য) হলে, x এর ব্যবধি সংখ্যারেখায়
প্রকাশ করো। [যেখানে $x \neq 1000$]

গ. সর্বনিম্ন কত ব্যয়ে শাখা দুইটি পরিচালনা করা যাবে?

৪. 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 সমন্বয়ে]

ক. $\| -1 + 2 | - | -3 | + | 4 - | -5 + 6 \|$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. চেয়ারের সংখ্যা x এবং $\left| x - \frac{\text{চেয়ারের লাভ}}{100} \right| \leq \frac{100}{\text{টেবিলের লাভ}}$ হলে প্রমাণ কর যে, $|x^2 - 25| \leq \frac{81}{64}$

গ. সর্বোচ্চ লাভ নির্ণয় কর।

৯. দৃশ্যকল্প ১: $x + y \leq 5$, $x + 2y \geq 8$, $x \geq 0$, $y \geq 0$

দৃশ্যকল্প ২: বাস্তব সংখ্যার একটি উপসেট

$$S = \{x : 2x^2 - 7x + 3 \leq 0\} \quad [\text{অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে}]$$

ক. $a \in \mathbb{R}$ হলে প্রমাণ কর যে, $a \cdot 0 = 0$ ।

খ. $\text{Sup} S$ এবং $\text{Inf} S$ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প ১ অনুসারে লৈখিক পদ্ধতিতে $z = 2x - y$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

১০. (i) $f(x) = 2x + 1$; $g(x) = x - 2$

(ii) ব্যাডমিন্টন 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 সমন্বয়ে]

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. দৃশ্যকল্প-১:

$$Q = \left\{ \frac{p}{q} : p, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0 \text{ এবং } p, q \text{ সহ মৌলিক ও } q > 1 \right\}$$

দৃশ্যকল্প-২: $x \geq 6$, $y \geq 4$, $3x + 4y \leq 50$

[অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে]

ক. $S = (-1, 4)$ এর ইনফিমাম ও সুপ্রিমাম নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে দেখাও যে, $\sqrt{7} \notin \mathbb{Q}$ ।

গ. দৃশ্যকল্প-২ এ কলমের সংখ্যা x এবং পেন্সিলের সংখ্যা y হলে শর্তাধীনে প্রত্যেক প্রকারের জিনিস সর্বাধিক কত সংখ্যক ক্রয় করা যাবে তা নির্ণয় কর।

১২. $f(x) = 3x - 5$.

[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা | অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে]

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 সমন্বয়ে]

ক. $-2 < y < 8$ অসমতাটি পরমমান চিহ্নের সাহায্যে সমাধান কর।

খ. $\frac{1}{|u(x)|} \geq v(1, 2)$, $x \neq -\frac{6}{5}$ এর সমাধান সেট সংখ্যারেখার সাহায্যে 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. দৃশ্যকল্প-১: $\frac{2x+3}{x-3} < \frac{x+3}{x-1}$

দৃশ্যকল্প-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।

[ইন্স্টিটিউট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম | অধ্যায় ১ ও ২ এর সমন্বয়ে]

ক. $S = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 3x + 2 \geq 0\}$ হলে S সেট এর সুপ্রিমাম ও ইনফিমাম নির্ণয়ে তোমার সিদ্ধান্ত কী?

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর অসমতাটি সমাধান করে সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে প্রত্যেক প্রকারের কতগুলি জিনিস কিনলে তিনি প্রদত্ত শর্তাধীনে সর্বাপেক্ষা জিনিস কিনতে পারবেন?

১৫. $z = x + iy$, $f(x) = 3x + 1$

$$P_1 = a + ib, P_2 = c + id \quad [\text{অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমন্বয়ে}]$$

ক. উদ্দীপকের আলোকে $|2z - 1| = |z - 2|$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. $m : n = P_1 : P_2$ হলে উদ্দীপকের 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

$$\text{দেখাও: } \frac{1}{|f(x)|} \geq 5 \text{ এবং } x \neq -\frac{1}{3}$$

১৬. $f(x) = x - 2$ এবং

$$z = \sqrt{i + \sqrt{i + \sqrt{i + \dots \infty}}}$$

[অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

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 সমন্বয়ে]

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, $\sqrt[6]{f(x)}$ এর মান নির্ণয় কর।

18. (i) $g(x) = px^2 + q + rx$ এবং এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল ω । (ii) $S = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 8x + 15 < 0\}$

[অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

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. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{-3} + \sqrt{-3} + \sqrt{-3} +, & \text{যখন } |x - 5| < 4 \\ \sqrt{3} + i, & \text{যখন } |x - 5| \leq 4 \end{cases}$

[অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

ক. $L = \{x \in \mathbb{R} : 2x^2 + 5x < 0\}$ এর সমাধান সেটের অসমতাটিকে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. উদ্দীপকের আলোকে $|x - 5| \leq 4$ হলে, $f(x)$ ও এর অনুবন্ধী জটিল সংখ্যার মধ্যবর্তী কোণ নির্ণয় কর।

গ. $1 < x < 9$ হলে $f(x)$ এর মডুলাস নির্ণয় কর।

20. $f(x) = 2x + 1$
এবং $P = \left(\frac{-1 + \sqrt{-3}}{2}\right)^n + \left(\frac{-1 - \sqrt{-3}}{2}\right)^n$

[অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

ক. পরমমান চিহ্ন ব্যতিত প্রকাশ কর:

$$\frac{1}{|f(x)|} \geq 6, \left(x \neq -\frac{1}{2}\right).$$

খ. $\sqrt[4]{f(40)(\omega^5 + \omega)}$ এর মান বের কর। যেখানে এককের কাল্পনিক ঘনমূল ω .

গ. দেখাও যে, $P = 2$ অথবা, -1 যখন $n, 3$ দ্বারা বিভাজ্য অথবা অপর কোন পূর্ণসংখ্যা।

21. (i) $z = 2x + i(x^2 - 1)$
(ii) $\frac{(2x - 3)(x - 2)^2}{x + 1} > 0$

[অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

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 সমন্বয়ে]

ক. z কে পোলার আকৃতিতে প্রকাশ কর।

খ. ঘনমূল নির্ণয় কর: $z + \bar{z}$

গ. (ii) এর শর্তগুলি ব্যবহার করে লেখচিত্রের সাহায্যে $F = 3x + y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

23. দৃশ্যকল্প-১: F_1 ও F_2 দুই ধরনের খাদ্যে প্রতি কেজিতে প্রোটিন ও ফ্যাট নিম্নরূপ:

খাদ্য	প্রোটিন	ফ্যাট	কিলোগ্রাম প্রতি মূল্য
F_1	1	3	3 টাকা
F_2	3	2	2 টাকা
দৈনিক ন্যূনতম প্রয়োজন	9	12	—

দৃশ্যকল্প-২: $(1 + x + x^2)^n = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{2n}x^{2n}$
[জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান সরকারি মহাবিদ্যালয়, উত্তরা, ঢাকা। অধ্যায় ২ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

ক. $\sqrt[3]{i}$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে সর্বনিম্ন খরচে খাদ্যের দৈনিক চাহিদা কীভাবে মিটানো যায় তা যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের মাধ্যমে সমাধান কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ হতে দেখাও যে, $a_0 + a_3 + a_6 + \dots = 3^{n-1}$

24. দৃশ্যকল্প-০১: $a, b \in \mathbb{R}$ এবং i একটি কাল্পনিক সংখ্যা।
দৃশ্যকল্প-০২: $3y - x \leq 10$, $x + y \leq 6$, $x - y \leq 2$, $x, y \geq 0$
[ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা। অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

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. দৃশ্যকল্প-০২ এর বর্ণিত অসমতাগুলোর লেখের সাহায্যে $z = 2y - x$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

25. দৃশ্যকল্প-১: $f(x) = |x - 3|$
দৃশ্যকল্প-২: $4x + y \geq 16$, $4x + 7y \geq 40$, $x, y \geq 0$
[অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

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. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে লেখচিত্রের সাহায্যে $z = 4x + 2y$ 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 সমন্বয়ে]

ক. $-1 \leq 2x - 3 \leq 5$ অসমতাটিকে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. (ii) এর শর্তগুলি ব্যবহার করে লেখচিত্রের সাহায্যে $F = 3x + 4y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

গ. (i) থেকে প্রমাণ কর যে, $(a_0 - a_2 + a_4 - \dots)^2 + (a_1 - a_3 + a_5 - \dots)^2 = a_0^2 + a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = 2^n$

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 সমন্বয়ে]

ক. যদি $y = 1$ এবং $|z| < 1$ হয়, তবে x এর সীমা নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকের প্রদত্ত সীমাবদ্ধতা সমূহের আলোকে অভীষ্ট ফাংশন z এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় কর।

গ. যদি $x = 1$, $y = \sqrt{-1}$ এবং $\frac{z}{2} = A + iB$ হয়, তবে $A - iB$ এর আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।

28. $f(x) = |1 - 4x|$ একটি পরমমান ফাংশন।
[অধ্যায় ১ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

ক. $-2 < 3 - x < 8$ কে পরমমান চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ কর।

খ. সমাধান করে সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও:
 $\frac{1}{f(x)} \geq 3$, যেখানে, $x \neq \frac{1}{4}$

গ. $f\left(\frac{1}{2}\right)$ এর ঘনমূলগুলি নির্ণয় কর।

29. $P(x) = x^2 + rx - s$

[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা। অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

- ক. দেখাও যে, $(-1 + \sqrt{-3})^8 + (-1 - \sqrt{-3})^8 = -256$
 খ. $P(x) = 0$ সমীকরণের একটি মূল অপরটির বর্গের সমান হয় তাহলে প্রমাণ কর যে, $r^2 + s^2 + 3rs - s = 0$
 গ. $x^2P(x) - 10x + 4 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $1 + i$ হলে অন্য মূলগুলি নির্ণয় কর যখন $r = -5$ এবং $s = -10$

30. 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 আজিজুল হক কলেজ, বগুড়া। অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

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, $5b^2 + 4ac = 0$

31. $x^2 - 2ax + b = 0 \dots (i)$;
 $x^2 - cx + d = 0 \dots (ii)$
 (i) এর একটি মূল (ii) এর একটি মূলের অর্ধেক এবং $Z_1 = i - \sqrt{3}i$

[অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

ক. Z_1 এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।

খ. Z_1 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

গ. প্রমাণ কর যে, $(4ad - 4bc)(c - 4a) = (d - 4b)^2$

32. 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 সমন্বয়ে]

ক. এককের জটিল ঘনমূল ω হলে, $\left(\frac{-4 + \sqrt{-48}}{4}\right)^4 + \left(\frac{-4 - \sqrt{-48}}{4}\right)^4$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপক-১: ব্যবহার করে $\frac{1}{u^2v} + \frac{1}{v^2w} + \frac{1}{w^2u}$ 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।

33. 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 ω এককের ক্যান্টনিক ঘনমূল।

[রাজউক উত্তর মডেল কলেজ, ঢাকা। অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

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, $b = \frac{1}{2}(a + c)$

34. 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 সমন্বয়ে]

ক. এককের ক্যান্টনিক ঘনমূল ω হলে $\left(\frac{1 + \omega - \omega^2}{2}\right)^9 + \left(\frac{1 + \omega^2 - \omega}{2}\right)^9$ 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 দ্বিগুন হলে প্রমাণ কর যে, $(2a + c)^2 = 2b^2$ অথবা $2a = c$

35. $z = x + iy$ একটি জটিল সংখ্যা।

$x^2 - px + 6 = 0$, $x^2 - 6x - 16 = 0$ দুইটি দ্বিঘাত সমীকরণ।

[অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

ক. $|z + 3| = 4$ দ্বারা নির্দেশিত সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় α , β হলে $(\alpha + \beta)$ এবং $(\alpha - \beta)$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি গঠন কর।

গ. উদ্দীপকের দ্বিঘাত সমীকরণদ্বয়ের একটি সাধারণ মূল থাকলে p এর মান নির্ণয় কর।

36. $P(x) = \frac{1}{x-a} + \frac{1}{x-b} + \frac{1}{x-c}$; $a, b, c \in \mathbb{R}$

$p + iq = \frac{2}{3 + \cos\theta + i\sin\theta}$ [অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

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, $2(p^2 + q^2) = 3p - 1$

37. দৃশ্যকল্প-১: $\sqrt{p + iq} = m + in$

দৃশ্যকল্প-২: $27x^2 + 6x - (a + 2) = 0$

[বীরশ্রেষ্ঠ নর মোহাম্মদ পাবলিক কলেজ, ঢাকা। অধ্যায় ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

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 অপরটির বর্গের সমান হলে a এর মান নির্ণয় কর।

38. দৃশ্যকল্প-১: $f(x) = |2x - 7|$

দৃশ্যকল্প-২: $\phi(x) = x^2 - 5x + 6$ [অধ্যায় ১, ৩ ও ৪ এর সমন্বয়ে]

ক. $\frac{7-i}{3+i}$ এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।

খ. সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও: $\frac{1}{f(x)} > 2$; 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 ধ্রুবক।

[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 মূলদ্বয়ের 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 মূলদ্বয় α ও β হলে $p\alpha + q$ এবং $p\beta + q$ মূলদ্বয় 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 অপরটির 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. $|x - 5| - 2x > 4 \dots \dots (i)$

$4x^3 - 24x^2 + 23x + 18 = 0 \dots \dots (ii)$

[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) $3x_1 + x_2 \leq 600$

$$x_1 + x_2 \leq 300$$

$$x_1 - x_2 \leq 100$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$(ii) f\left(\frac{1+x}{1-x}\right) = \frac{2}{1-x}$$

[চট্টগ্রাম কলেজ, চট্টগ্রাম | অধ্যায় ১, ২ ও ৩ এর সমন্বয়ে]

ক. $(a - 2b)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে a^5b^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: যোগাশ্রয়ী 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 ৫ এর সমন্বয়ে]

ক. $a, b \in \mathbb{R}$ হলে প্রমাণ কর যে, $|a - b| \geq ||a| - |b||$.

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর আলোকে লৈখিক পদ্ধতিতে $z = 3x + 4y$ এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে প্রমাণ কর যে, P এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ $\frac{1.3.5 \dots (2n-1)}{n!} (-2)^n$

47. $P(x) = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots \dots \dots \infty$

[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 ৪র্থ পদ পর্যন্ত বিস্তৃতি নির্ণয় কর।

খ. P এর বিস্তৃতিতে ধ্রুবক পদের মান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লিখিত সমীকরণের মূল নির্ণয় কর।

49. দেওয়া আছে, $P = (a + 3x)^n$, $Q = \frac{x}{(1 - ax)(1 - bx)}$

[সেন্ট যোসেফ 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।

50. $Q = ax^2 + bx + c$. [অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে]
 ক. $Q = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় 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 বিস্তৃতিতে x^5 এবং x^{15} এর সহগ সমান হলে k এর অশূন্য মান নির্ণয় কর।
51. $P(x) = 1 - 5x + 6x^2$ একটি বহুপদী। $P(x) = 0$ বহুপদী সমীকরণটির মূলদ্বয় α ও β . [আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা। অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে]
 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 মূলদ্বয় সমান। [অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে]
 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 মূলদ্বয়ও 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 সমন্বয়ে]
 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: অডীট 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: $f(x) = \left(2x^2 + \frac{c}{x}\right)^{10}$ [নীলফামারী সরকারি কলেজ, নীলফামারী। অধ্যায় ১, ২ ও ৫ এর সমন্বয়ে]
 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 পরস্পর 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 সমন্বয়ে]
 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 সমন্বয়ে]
 ক. $\left(2x - \frac{1}{4x^2}\right)^{12}$ এর ৬ 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 মূলদ্বয় α, β হলে, এমন একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার মূলদ্বয় $\alpha^2 + \frac{1}{\beta}, \beta^2 + \frac{1}{\alpha}$ হবে।
57. $(1+p)^n$. [অধ্যায় ৩ ও ৫ এর সমন্বয়ে]
 ক. $z_1 = 2 + i$ এবং $z_2 = 3 - i$ হলে, $z_1 z_2$ এর মডুলাস নির্ণয় কর।
 খ. উদ্দীপক রাশির বিস্তৃতিতে তিনটি ক্রমিক পদের সহগের অনুপাত $1 : 9 : 51$ হলে, n এর মান নির্ণয় কর।
 গ. $p = -6x$ এবং $n = -\frac{1}{2}$ হলে, উদ্দীপক 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 সমন্বয়ে]
 ক. α এর মান কত হলে $\alpha x^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি বাস্তব ও অসমান হবে?
 খ. উদ্দীপকের রাশিটির মধ্যপদ নির্ণয় কর।
 গ. $p = -\frac{1}{4}$ হলে, দেখাও যে, উদ্দীপকের রাশিটির $(n+1)$ তম পদ $\frac{(2n)!}{(n!)^2 2^{2n} \cdot x^2}$
59. $z = 3x + 4y$
 সীমাবদ্ধতাসমূহ: $x + y \leq 7, 2x + 5y \leq 20$ এবং $x \geq 0, y \geq 0$
 [করবাজার সরকারি কলেজ, করবাজার। অধ্যায় ১, ২ ও ৫ এর সমন্বয়ে]
 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. উদ্দীপকে উল্লিখিত সীমাবদ্ধতার সাপেক্ষে অডীট 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 সমন্বয়ে]
 ক. $\sqrt[6]{f\left(\frac{i}{2}\right)}$ এর আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।
 খ. x^{-18} এর সহগ নির্ণয় কর।
 গ. $\sqrt[12]{f(x)} = 1 + \frac{1}{x}$ সমীকরণের মূলত্রয় α, β ও γ হলে $\Sigma \alpha^3$ 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 মূলদ্বয়ের 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 ধ্রুবক।

[অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে]

ক. $f(x) = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণটির পৃথাক নির্ণয় করো।

খ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের 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 মূলদ্বয়ের প্রকৃতি নির্ণয় করো।

খ. $f(x) = 0$ সমীকরণটির মূলদ্বয় 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 মূলদ্বয়ের একটি অপরটির বর্গের সমান হলে দেখাও যে, $a^2 + 6a + 9 = 0$

গ. $g(x)$ এর বিস্তৃতিতে ১ম তিনটি পদ যথাক্রমে 128, 1344x, 6048x² 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 ক্রমিক পদ নির্ণয় কর যাদের সহগের অনুপাত ১ : ৪

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 অপরটির বর্গের সমান হলে p এর মান কত?

67. দৃশ্যকল্প-১: $f(x) = (1 + x)^{-1}$ একটি ফাংশন।

দৃশ্যকল্প-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. দৃশ্যকল্প-২ এর সমীকরণটির একটি মূল অপরটির 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 স্থিতি রাশি।

[অধ্যায় ৪ ও ৫ এর সমন্বয়ে]

ক. $a = 1, b = -2$ ও $c = 5$ হলে $f(x)$ এর ন্যূনতম মান নির্ণয় কর।

খ. স্থিতি রাশিটির বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদের মান নির্ণয় করো।

গ. $f(x) = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় 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 মূলদ্বয় 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, $\sum a^2b$ 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]

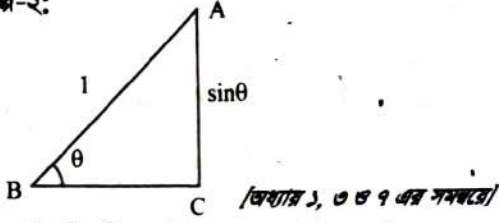
ক. যদি $(1 + x)^{20}$ এর বিস্তৃতিতে x^r এর সহগ x^{r-1} এর সহগের দ্বিগুণ হয়, তাহলে r এর মান নির্ণয় কর।

খ. $f(x) + 2 < 0$ অসমতাকে পরমমান 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 $\frac{(2r)!}{(r!)^2} \left(\frac{3}{2}\right)^r$ ।

73. দৃশ্যকল্প-১: $z = x + iy$ একটি জটিল সংখ্যা।

দৃশ্যকল্প-২:



ক. $\left\{\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{10}, \dots\right\}$ সেটটির ইনফিমাম নির্ণয় কর?

খ. $|z - 8| + |z + 8| = 20$ দ্বারা নির্দেশিত সঙ্কট 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।

74. (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 $-2\pi < A < 2\pi$.

75. $f(x) = x^3 + 3x + 1$ এবং $g(x) = \tan^{-1} x$ দুইটি ফাংশন।

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, $2g(p) = g(x)$

76. $f(x) = \sin x$, $g(x) = x - 5$ [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।

77. $f(x) = x + 1$ [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, $\cos^{-1} f\left(\frac{1}{\sqrt{5}} - 1\right) - \frac{1}{2} \sin^{-1} f\left(\frac{-2}{5}\right) + \tan^{-1} f\left(\frac{-2}{3}\right) = \tan^{-1} f(1)$

78. $f(x) = \sin x$, $Q = \cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{3}{5} + \tan^{-1} \frac{1}{3}$

এবং $P = \left(\frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}\right)^n + \left(\frac{-1 - i\sqrt{3}}{2}\right)^n$

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা। অধ্যায় ৩ ও ৭ এর সমন্বয়ে]

ক. প্রদত্ত দৃশ্যকল্প অনুসারে সাধারণ সমাধান কর:

$$\sqrt{3} f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + f(\theta) = 1.$$

খ. প্রদত্ত দৃশ্যকল্প ব্যবহার করে প্রমাণ কর যে,

$$Q = \operatorname{cosec}^{-1} \frac{\sqrt{5}}{2}.$$

গ. দৃশ্যকল্পের সাহায্য নিয়ে প্রমাণ কর:

$$P = \begin{cases} 2, & \text{যখন } n, 3 \text{ এর গুণিতক পূর্ণসংখ্যা} \\ -1, & \text{যখন } n, \text{ অপর যে কোন পূর্ণসংখ্যা} \end{cases}$$

79. $ax^3 + 3bx^2 + 3cx + d = 0$ 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 গুণোত্তর প্রগমনে থাকবে?

গ. $x = \sin \theta$ হলে, প্রাপ্ত দ্বিঘাত ত্রিকোণমিতিক সমীকরণটি সমাধান কর, যখন $0 \leq \theta \leq 2\pi$ ।

80. 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।

81. (i) $4x + y \geq 2$ (ii) $f(x) = \tan^{-1} \frac{1}{x}$

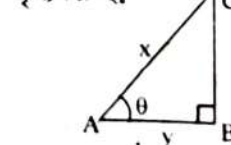
[অধ্যায় ১ ও ৭ এর সমন্বয়ে]

ক. $\sec^2(\tan^{-1} 3) + \operatorname{cosec}^2(\cos^{-1} 5)$ এর মান নির্ণয় কর।

খ. অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র অঙ্কন কর।

গ. দেখাও যে, $\cos \{2f(7)\} = \sin \{4f(2)\}$

82. দৃশ্যকল্প-১: $h(x) = px^2 + qx + 1$ এবং $g(x) = qx^2 + px + 1$



[অধ্যায় ৪ ও ৭ এর সমন্বয়ে]

ক. $\tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{3}$ এর মানকে ডিগ্রিতে প্রকাশ কর।

খ. $h(x) = 0$ এবং $g(x) = 0$ সমীকরণদ্বয়ের একটি সাধারণ মূল থাকলে অপর মূলদ্বয় বিশিষ্ট সমীকরণটি নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-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, ৫ ও ৭ এর সমন্বয়ে]

ক. $1 + i$ মূল বিশিষ্ট একটি দ্বিঘাত 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

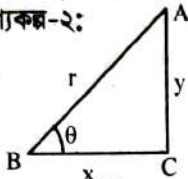
নির্ণয় কর।

গ. দেখাও যে, $2f(\operatorname{cosec}(\tan^{-1}x) - \tan(\cot^{-1}x)) = f(x)$

84. দৃশ্যকল্প-১: $p = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ ও $q = \frac{1}{2}$

$(-1 - \sqrt{-3})$ দুইটি জটিল সংখ্যা।

দৃশ্যকল্প-২:



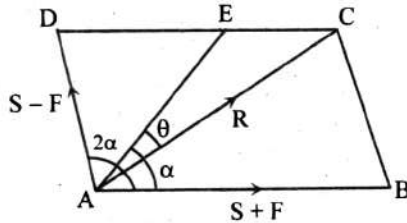
[অধ্যায় ৩ ও ৭ এর সমন্বয়ে]

ক. $\sin \tan^{-1} \operatorname{cosec} \cot^{-1} \frac{4}{3}$ এর মান নির্ণয় কর।

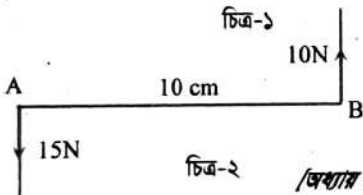
খ. দেখাও যে, $p^4 + p^2q^2 + q^4 = 0$

গ. $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{2r}{x}$ হলে দেখাও যে, $\theta = \frac{\pi}{6}$ অথবা $\frac{5\pi}{6}$

85.



চিত্র-১



চিত্র-২

[অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

ক. $2x^2 + 3y^2 = 1$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্রদ্বয়ের 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 লব্ধি 5 cm দূরে সরে যাবে?

86. দৃশ্যকল্প-১: পরস্পর θ কোণে ক্রিয়াশীল P, Q মানের বলদ্বয়ের লব্ধির মান $(2\psi + 1)\sqrt{P^2 + Q^2}$, যখন তারা $(\frac{\pi}{2} - \theta)$ কোণে ক্রিয়া করে, তখন লব্ধির মান $(2\psi - 1)\sqrt{P^2 + Q^2}$ হয়।

দৃশ্যকল্প-২: একটি বস্তুর A ও B বিন্দুতে কার্যরত দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বল P ও Q ($P > Q$) পরস্পর স্থান বিনিময় করলে লব্ধির ক্রিয়া বিন্দু AB বরাবর d দূরত্বে সরে যাবে।

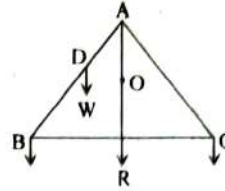
[অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

ক. $x^2 - 8x + 2y + 7 = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লঙ্ঘের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. দৃশ্যকল্প-১ থেকে প্রমাণ কর যে, $\psi = \frac{1 + \tan \theta}{1 - \tan \theta}$

গ. দৃশ্যকল্প-২ থেকে প্রমাণ কর যে, $d = \frac{P - Q}{P + Q} AB$

87.



ΔABC এর পরিকেন্দ্র O এবং AB একটি মসৃণ তল যার D বিন্দুতে W ওজনের একটি বস্তু সাম্যাবস্থায় রয়েছে।

[অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

ক. $9x^2 - 7y^2 + 63 = 0$ অধিবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

খ. P ও Q বলদ্বয় 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 ক্রিয়ায় R বলের সমান্তরাল অংশদ্বয়ের অনুপাত $\sin 2B : \sin 2C$.

88. দৃশ্যকল্প-I: একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র দুইটির দূরত্ব 16 এবং উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{2}$. অধিবৃত্তের অক্ষদ্বয় স্থানাঙ্কের অক্ষ বরাবর অবস্থিত।

দৃশ্যকল্প-II: একই অনুভূমিক রেখায় c একক দূরত্বে অবস্থিত দুইটি বিন্দুতে $(a + b)$ একক দীর্ঘ একটি সরু রশির প্রান্তদ্বয় বাধা আছে। অবোধে 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. দৃশ্যকল্প-II এ বর্ণিত সমস্যাটি চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন কর।

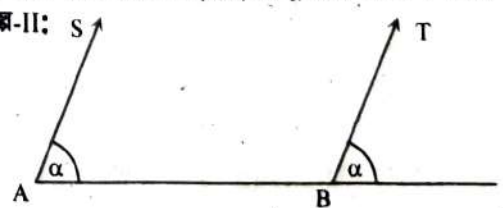
খ. দৃশ্যকল্প-I এর তথ্যানুসারে অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-II হতে দেখাও যে, রশির টান

$$= \frac{w(a+b)}{2\sqrt{(a+b)^2 - c^2}}$$

89. দৃশ্যকল্প-I: $y = ax^2 + bx + c$ পরাবৃত্তটির শীর্ষ $(-2, 3)$ বিন্দুতে অবস্থিত এবং এটি $(0, 5)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে।

দৃশ্যকল্প-II:



[অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

ক. AB বরাবর S ও T বলের অংশক নির্ণয় কর।

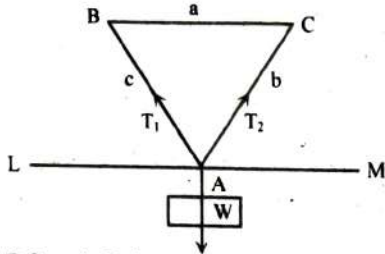
খ. দৃশ্যকল্প-I এর আলোকে a, b, c এর মান নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-II হতে দেখাও যে, T এর স্থলে $\frac{S^2}{T}$ বসিয়ে, S এবং T পরস্পর স্থান বিনিময় করলে লব্ধির ক্রিয়াবিন্দু অপরিবর্তিত থাকে।

90. (i) ABC ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্র O তে P, Q, R মানের তিনটি বল যথাক্রমে OA, OB ও OC বরাবর ক্রিয়া করে।
(ii) (3, 4) উপকেন্দ্রবিশিষ্ট উপবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ $x + y - 2 = 0$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা $\frac{1}{3}$ । [অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

- ক. একজন ব্যক্তি কোন স্থানে যাওয়ার সময় ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে যায় এবং আসার সময় 5 মাইল বেগে ফিরে আসে। তার গড় গতিবেগ কত?
খ. (i) এ উল্লিখিত 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 দৈর্ঘ্যও নির্ণয় কর।

91.



ABC = Δ, BC = a, CA = b, AB = c। A বিন্দুতে T_1 , T_2 , W বলত্রয় ভারসাম্য সৃষ্টি করে এবং BC ∥ LM। [অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

- ক. $4x^2 - 9y^2 - 16x + 18y - 29 = 0$ অধিবৃত্তটির অসীমতট রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।
খ. উদ্দীপকের আলোকে দেখাও যে,
$$\frac{T_1}{\cos C} = \frac{T_2}{\cos B} = \frac{W}{\sin(B+C)}$$

গ. উদ্দীপকের আলোকে দেখাও যে,
$$T_1 = \frac{Wc}{4a\Delta} (a^2 + b^2 - c^2)$$

92. দৃশ্যকল্প-১: 1 দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি সূতার একপ্রান্ত একটি উল্লম্ব দেয়ালে আটকানো আছে এবং অন্যপ্রান্ত a ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি সুষম গোলকের সাথে সংযুক্ত আছে।
দৃশ্যকল্প-২: $y^2 = 8x$ পরাবৃত্তস্থ কোনো বিন্দুর ফোকাস দূরত্ব 8। [অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

- ক. $5x^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।
খ. দৃশ্যকল্প-১ এর জন্য গোলকটির ওজন w হলে দেখাও যে, সূতার টান $T = \frac{w(l+a)}{\sqrt{2al+l^2}}$

- গ. দৃশ্যকল্প-২ এর আলোকে বিন্দুটির স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

93. দৃশ্যকল্প-I: ΔABC এর অন্তঃকেন্দ্র I হতে IA, IB, IC বরাবর P, Q, R বল তিনটি ক্রিয়ারত থেকে ভারসাম্য সৃষ্টি করে।
দৃশ্যকল্প-II: $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{25} = 1$ উপবৃত্তটি (6, 4) বিন্দুগামী। [অধ্যায় ৬ ও ৮ এর সমন্বয়ে]

- ক. দৃশ্যকল্প-I হতে প্রমাণ কর, $\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A$.
খ. দৃশ্যকল্প-I হতে প্রমাণ কর, $P^2 : Q^2 : R^2 = a(b+c-a) : b(c+a-b) : c(a+b-c)$.
গ. দৃশ্যকল্প-II এর আলোকে উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা ও উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

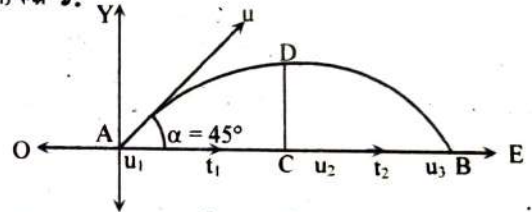
94. দৃশ্যকল্প-১: খুলনার ভৈরব নদীর নৌকা বাইচ দেশের অন্যতম সেরা নৌকাবাইচ। দুটি বেগের লব্ধি সংক্রান্ত পুথিগত জ্ঞান না থাকার পরও মাঝিরা সাবলীলভাবে নৌকা চালাতে পারে।

দৃশ্যকল্প-২: বজ্রবন্ধু স্যাটেলাইট উৎক্ষেপণ করা আমাদের জন্য একটি বিরাট সাফল্য ছিল। এটি দেশকে উন্নত বিশ্বের স্তরে নিয়ে যাওয়ার জন্য একটি পদক্ষেপ। [অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সমন্বয়ে]

- ক. 25 ms^{-1} বেগে আনুভূমিকের সাথে 30° কোণে একটি বস্তু শূন্যে নিক্ষেপ করা হলে বিচরণ পথের সর্বাধিক উচ্চতা ও পাল্লা নির্ণয় কর।
খ. দুটি বেগের বৃহত্তম লব্ধি এদের ক্ষুদ্রতম লব্ধির n গুণ। বেগদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ α হলে, লব্ধি 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।

95. দৃশ্যকল্প-১:



দৃশ্যকল্প-২: 200 cm দীর্ঘ একটি সমবৃত্ত হালকা দণ্ডের দুই প্রান্তে 12 কেজি ও 8 কেজি মানের দুইটি বস্তু ঝুলানো আছে। [অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সমন্বয়ে]

- ক. কোনো বস্তুকে কত কোণে নিক্ষেপ করা হলে এর আনুভূমিক পাল্লার মান এর সর্বোচ্চ উচ্চতার তিনগুণ হবে?
খ. OE বরাবর f 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. দৃশ্যকল্প-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?

96. দৃশ্যকল্প-১: সুমন এবং সুজন ট্রেনযোগে ঢাকা থেকে চট্টগ্রামের উদ্দেশ্যে যাত্রা করলো। ট্রেনটি সকাল 7 টায় ঢাকা ছাড়ল এবং দুপুর 3 টায় চট্টগ্রাম পৌঁছাল। যাত্রাপথের প্রথম অংশ x সমত্বরণে এবং শেষ অংশ y সমমন্দনে যায়। চট্টগ্রাম পৌঁছার 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।

দৃশ্যকল্প-২: R, S, T তিনটি সদৃশ সমান্তরাল বল LMN ত্রিভুজের যথাক্রমে L, M ও N শীর্ষ বিন্দুতে ক্রিয়া করে। ত্রিভুজের বাহুত্রয় MN = l, LN = m এবং LM = n

[অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সময়সীমা]

ক. একই বেগে নিক্ষেপ একটি বস্তুর একই অনুভূমিক পান্না R এর জন্য দুটি বিচরণকাল ২ এবং ৪ সে. হলে অনুভূমিক পান্না নির্ণয় কর।

খ. ঢাকা এবং চট্টগ্রামের মধ্যবর্তী দূরত্ব ২৬০ কি.মি. হলে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{8}{65}$.

গ. দৃশ্যকল্প-২ এ বলত্রয়ের লব্ধি ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্রগামী হলে, প্রমাণ কর যে,

$$R : S : T = l : m : n.$$

97. দৃশ্যকল্প-১: একটি বস্তুকণার উপর $\sqrt{3}$, ২ এবং ১ একক মানের তিনটি বল কার্যরত।

দৃশ্যকল্প-২: একটি রেলগাড়ি এক স্টেশন হতে ছেড়ে অপর স্টেশনে গিয়ে থাকে। রেলগাড়ি তার যাত্রা পথের ১ম অংশ x সমত্বরণে এবং পরবর্তী অংশ y মন্দনে চলে। মোট সময় t এবং মোট দূরত্ব s।

[অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সময়সীমা]

ক. এক খন্ড পাথর ভূমি থেকে ৪.৯ m/s বেগে খাড়া উপরে নিক্ষেপ হলে ৫ sec-এ তা ভূমিতে ফিরে আসে। সর্বাধিক উচ্চতা কত?

খ. বলগুলি পরস্পরের সাথে ১২০° কোণ উৎপন্ন করলে লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় কর।

গ. উদ্ভীপকের রেলগাড়িটি যদি স্থির অবস্থা হতে যাত্রা না করে u বেগে f সমত্বরণে t সময়ে s দূরত্ব এবং পরবর্তী t_১ সময়ে s_১ 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 উত্তর দিকে θ কোণে আনত রেখায় ২u বেগে চলছে। প্রথম জাহাজের যাত্রীদের নিকট মনে হচ্ছে দ্বিতীয় জাহাজটি উত্তর পূর্বদিকে চলছে।

(ii) ৪P ও ৩P মানের দুইটি বল O বিন্দুতে ক্রিয়া করে এবং এদের লব্ধির মান ৫P. যদি কোন ছেদক এদের ক্রিয়ারেখাকে যথাক্রমে L, M ও N বিন্দুতে ছেদ করে।

[অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সময়সীমা]

ক. একটি বিন্দুতে পরস্পর ৬০° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলের লব্ধি ৬N 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 ৫০ মিটার সম্মুখে স্থিরাবস্থা হতে সুস্থম ত্বরণে সরলপথে একটি বাসকে ছাড়তে দেখে সমবেগে দৌড়াতে লাগল। সে এক মিনিটে বাসটি কোন রকমে ধরতে পারল।

(ii) একই অনুভূমিক রেখায় d দূরত্বে অবস্থিত A ও B বিন্দুতে l দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি তারের প্রান্তদ্বয় বাঁধা আছে। W ওজনের একটি মসৃণ আংটা তার বরাবর অবাধে গড়িয়ে যেতে পারে।

[অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সময়সীমা]

ক. একটি ট্রেন স্থিরাবস্থা হতে 4 ft/sec² ত্বরণে চলা শুরু করার পর ঘণ্টায় ৩০ 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 ত্বরণ নির্ণয় কর।

100. দৃশ্যকল্প-১: একটি হালকা দণ্ডের এক প্রান্ত হতে ২, ৪, ৬ মিটার দূরত্বে অবস্থিত তিনটি বিন্দুতে যথাক্রমে P, Q, R মানের তিনটি সমান্তরাল বল ক্রিয়া করছে। দণ্ডটি ভারসাম্য অবস্থায় আছে।

দৃশ্যকল্প-২: একজন সাঁতারু ১০০ মিটার প্রশস্ত প্রবাহমান নদী ৫ মিনিটে আড়আড়িভাবে পার হয়। স্রোতের অনুকূলে নদীর প্রস্থের সমান দূরত্ব ৪ মিনিটে অতিক্রম করে।

[অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সময়সীমা]

ক. একটি গাড়ী ৪ kmh^{-১} বেগে চলছে। গাড়ী থেকে ১৬ kmh^{-১} বেগে একটি বস্তু কোন দিকে নিক্ষেপ করলে বস্তুটির গাড়ীর বেগের সাথে সমকোণে চলবে?

খ. দণ্ডটি ভারসাম্য অবস্থায় থাকলে প্রমাণ কর যে, P : Q : R = ১ : ২ : ৩.

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর সাঁতারু এবং স্রোতের বেগ নির্ণয় কর।

101. দৃশ্যকল্প-১: ২০ সে.মি. দীর্ঘ AB হালকা দণ্ডটি ১০ সে.মি. ব্যবধানে দুইটি পেরেকের উপর আনুভূমিকভাবে অবস্থিত। A ও B বিন্দুতে যথাক্রমে ২W এবং ৩W ওজন ঝুলানো হল।

দৃশ্যকল্প-২: একটি শূন্য কূপের মধ্যে একটি পাথরের টুকরা ছেড়ে দেওয়ার পর তা ১৯.৬ মি./সে. বেগে কূপের তলদেশে পতিত হয়। টুকরাটি ছেড়ে দেওয়ার $2\frac{2}{35}$ সে.পরে পাথরটির পতনের শব্দ শোনা গেল।

[অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সময়সীমা]

ক. একটি রেলগাড়ি ৪০ কি.মি./ঘণ্টা বেগে চলার সময় গাড়িটির সমান্তরাল পথে একই দিকে একটি বাস ১০০ কি.মি./hr বেগে চলছে। রেল গাড়ির সাপেক্ষে বাসটির আপেক্ষিক বেগ কত?

খ. দৃশ্যকল্প-২ হতে শব্দের বেগ নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর পেরেক দুইটির কোন অবস্থানের জন্য এদের উপর চাপ সমান হবে?

102. দৃশ্যকল্প-১: একটি বস্তুকে অনুভূমিকের সাথে ৬০° কোণে এমনভাবে প্রক্ষেপ করা হল যেন তা ৭ মিটার ব্যবধানে অবস্থিত ৩.৫ মি. উচ্চ দুইটি দেওয়ালের ঠিক উপর দিয়ে চলে যায়।

দৃশ্যকল্প-২: l দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সুতার এক প্রান্ত একটি উন্নত দেয়ালে আটকানো এবং অন্য প্রান্ত a ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি সুস্থম গোলকের উপরস্থ কোন বিন্দুতে যুক্ত আছে।

[অধ্যায় ৮ ও ৯ এর সময়সীমা]

ক. কোনো স্তম্ভের শীর্ষ হতে ১৯.৫ m/sec. বেগে খাড়া উপরের দিকে প্রক্ষিপ্ত কোনো বস্তু ৫ sec পরে স্তম্ভের পাদদেশে পতিত হলে স্তম্ভের উচ্চতা কত?

খ. দৃশ্যকল্প-১ এর বস্তুটির আনুভূমিক পান্না নির্ণয় কর।

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর গোলকটির ওজন W হলে, দেখাও

$$\text{যে, সুতার টান } T = \frac{W(a+l)}{\sqrt{2al+l^2}}$$

103. দৃশ্যকল্প-১: একই আনুভূমিক রেখায় 25 সে.মি. ব্যবধানে দুইটি বিন্দুতে 31 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 ধামে। গাড়িটি এর পথের প্রথম চতুর্থাংশ সমভরণে, শেষ চতুর্থাংশ সমমন্দনে এবং বাকি অংশ সমবেগে যায়।

- ক. কোন বিন্দুতে দুইটি বল 120° কোণে ক্রিয়ারত। বৃহত্তর বলটির মান 10N এবং তাদের লব্ধি 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 তক্তা 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 ঘণ্টায় 3 কি.মি. বেগে প্রবাহিত হয়। দুইটি নৌকার প্রত্যেকটি ঘণ্টায় 5 কি.মি. বেগে একটি নৌকা ক্ষুদ্রতম পথে এবং অপরটি ক্ষুদ্রতম সময়ে নদীটি অতিক্রম করতে চেষ্টা করছে।

- ক. 32 ft/sec আদিবেগে এবং ভূমির সাথে 30° কোণে একটি বস্তু নিক্ষেপ করা হলে আনুভূমিক পাল্লা কত?
- খ. একটি বালক তক্তাটিকে না উল্টিয়ে 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 লব্ধি একটি বলের উপর লম্ব এবং এর মান অপরটির মানের এক তৃতীয়াংশের সমান।

দৃশ্যকল্প-২: বৃষ্টি 30 মি./সে. বেগে খাড়াভাবে পড়ছে। একজন রেলগাড়ির যাত্রীর কাছে তা খাড়ারেখার সাথে 60° কোণে পড়ছে বলে মনে হয়।

- ক. একটি গাড়ী সমভরণে 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, বলদ্বয়ের অনুপাত $2\sqrt{2} : 3$

106. দৃশ্যকল্প-১: পরস্পর α কোণে আনত P ও Q মানের বল দুইটির লব্ধির মান $\sqrt{3}Q$ এবং তা P বলের ক্রিয়ারেখার সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে।

দৃশ্যকল্প-২: একটি কণা সুষম ত্বরণে সরলরেখায় চলছে। কণাটি একাদশ ও পঞ্চদশ সেকেন্ডে যথাক্রমে 720 সে.মি. ও 960 সে.মি. পথ অতিক্রম করে।

ক. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 5 কি.মি. বেগে উত্তর দিকে 10 কি.মি. হাঁটার পর পশ্চিম দিকে 3 ঘণ্টায় 12 কি.মি. পথ হাঁটল। তার গড় বেগ নির্ণয় কর।

- খ. দৃশ্যকল্প-১ থেকে প্রমাণ কর যে, $P = Q$ অথবা, $P = 2Q$.
- গ. দৃশ্যকল্প-২ এর কণাটি 20 সেকেন্ডে কত পথ অতিক্রম করবে?

107. দৃশ্যকল্প-১. $\triangle ABC$ এর কৌণিক বিন্দু A, B, C তে তিনটি সমমুখী 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।

- ক. সোহানের নৌকা স্রোতের বেগের সাথে 60° কোণে যাত্রা করলে লব্ধি বেগ কত?
- খ. লব্ধি 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 পড়ন্ত 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।

ক. একটি বাস্তবে 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 ভেদাঙ্ক 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 দুটিতেই পাশের সম্ভাবনা $\frac{3}{4}$ এবং দুইটির যে কোন একটিতে পাশের সম্ভাবনা $\frac{7}{8}$ ।

ক. খাড়া উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত একটি পাথর t_1 এবং t_2 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 সোজাসুজি পার হতে পারে এবং t_2 সময়ে নদীর বিস্তারের সমান পথ স্রোতের অনুকূলে অতিক্রম করতে পারে।

দৃশ্যকল্প-২: নিম্নে ছাদশ শ্রেণির ৬০ 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

(জিয়ার ৯ ও ১০ এর সমন্বয়ে)

ক. একজন ছাত্রের বাংলা পরীক্ষায় পাশ করার সম্ভাবনা $\frac{4}{5}$, বাংলা ও ইংরেজি দুইটিতেই পাশের সম্ভাবনা $\frac{3}{4}$

উত্তরমালা

1. ক. $\sup S = \frac{3}{2}$ এবং $\inf S = 0$

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 উর্ধ্বসীমা $= 2$; 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. দুই মাছের পোনা 1000টি এবং কাতল মাছের 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. $z_{\max} = 30$

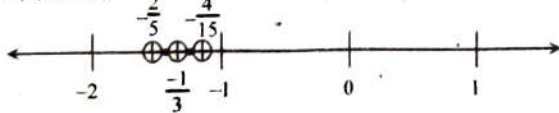
6. ক. $|3x - 4| \leq 15$

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. $\sup S = 3$ এবং $\inf S = \frac{1}{2}$; গ. $z_{\min} = -5$

এবং দুইটির যেকোনো একটিতে পাশের সম্ভাবনা $\frac{7}{8}$.

তাহলে শুধুমাত্র ইংরেজিতে পাশ করার সম্ভাবনা কত?

খ. দৃশ্যকল্প-১ হতে, স্রোতহীন নদীতে নৌকার বেগ u

এবং নদীতে স্রোতের বেগ v হলে, প্রমাণ কর যে,

$$t_1 : t_2 = \sqrt{u+v} : \sqrt{u-v}.$$

গ. দৃশ্যকল্প-২ এর গড়ব্যবধান এবং বিভেদাঙ্ক নির্ণয় কর।

10. খ. সমাধান: $-1 \leq x \leq \frac{5}{2}$

সংখ্যারেখা:

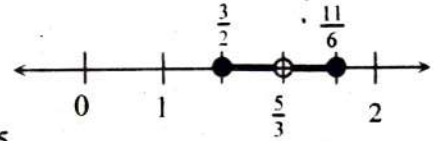
গ. ব্যাট ক্রয় করবেন 4টি, কর্ক 32টি

11. ক. সুপ্রিমাম = 4 ও ইনফিমাম = -1

গ. সর্বোচ্চ 11টি কলম ও 4টি পেনসিল ক্রয় করা যাবে

12. খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{3}{2} \leq x \leq \frac{11}{6} \text{ এবং } x \neq \frac{5}{3} \right\}$

সংখ্যারেখা:



গ. $z_{\max} = 23$

13. ক. $|y - 3| < 5$

খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{-49}{40} \leq x \leq \frac{-47}{40}, x \neq \frac{-6}{5} \right\}$

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. $\pm \frac{3}{\sqrt{2}}(1 \pm i)$

21. ক. $\pm \frac{1}{\sqrt{2}} [(x+1) + i(x-1)]$

গ. সমাধান সেট = $\{x \in \mathbb{R} : x < -1 \text{ অথবা } x > \frac{3}{2}, x \neq 2\}$



22. ক. $\sqrt{17} \left[\cos \left\{ \tan^{-1} \left(\frac{1}{4} \right) \right\} - i \sin \left\{ \tan^{-1} \left(\frac{1}{4} \right) \right\} \right]$

খ. $2, -1 \pm \sqrt{3}i$; গ. $F_{\max} = 12$

23. ক. $-i, \frac{i \pm \sqrt{3}}{2}$

খ. 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. $z_{\min} = 20$

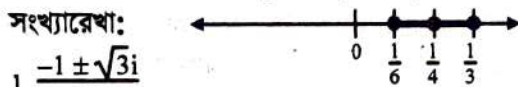
26. ক. $|2x - 5| \leq 3$

খ. সর্বোচ্চ মানের বিন্দুটি $B(5, 2)$ এবং সর্বোচ্চ মান $F_{\max} = 23$

27. ক. $-\frac{5}{3} < x < -1$; খ. $Z_{\min} = 14$; গ. $\tan^{-1} \left(\frac{24}{7} \right) - \pi$

28. ক. $|x| < 5$

খ. 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. $2 \pm \frac{-5\pi}{6}$; খ. $\pm \left[\left(\frac{-\sqrt{3}+2}{2} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{2+\sqrt{3}}{2} \right)^{\frac{1}{2}} i \right]$

32. ক. -16 ; খ. $\frac{1}{\gamma^2}(\alpha^2 - 2\beta)$; গ. $\frac{\alpha}{\beta}$ ও $\frac{\beta}{\alpha}$

33. ক. $\frac{1}{r^2}(p^2 - 2q)$

34. ক. -2 ; খ. $z_{\min} = -5.667$

35. ক. $(x+3)^2 + y^2 = 16$; খ. $x^2 - 16x + 60 = 0$

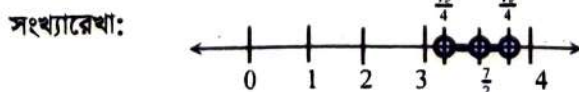
গ. -5 অথবা $\frac{35}{4}$

36. ক. মূলদ্বয় জটিল ও অসমান

37. ক. $\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}$ এবং -4 ; গ. $a = 6, -1$

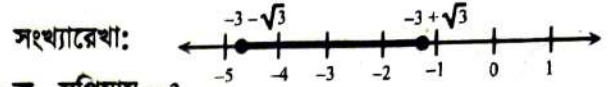
38. ক. মডুলাস = $\sqrt{5}$ এবং আর্গুমেন্ট, $\theta = -\tan^{-1} \left(\frac{1}{2} \right)$

খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{13}{4} < x < \frac{15}{4} \text{ এবং } x \neq \frac{7}{2} \right\}$



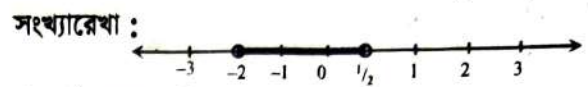
গ. $x^2 - 35x + 216 = 0$

39. ক. $121m + 12n$; খ. $-3 - \sqrt{3} \leq x \leq -3 + \sqrt{3}$



40. ক. সুপ্রিমাম = 3

খ. সমাধান সেট: $S = \{x \in \mathbb{R} : -2 < x < \frac{1}{2}\}$



গ. $x^2 - qx - p^2 = 0$

41. ক. -1 ; খ. $p = 6, -1$

42. ক. মডুলাস = $\sqrt{5}$ এবং আর্গুমেন্ট, $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{1}{2} \right)$

খ. $(2 \pm i), \frac{1}{2}$

43. ক. $|x + 4| < 3$; খ. $S = \left\{ x \in \mathbb{R} : x < \frac{1}{3} \right\}$

গ. $-\frac{1}{2}, 2, \frac{9}{2}$

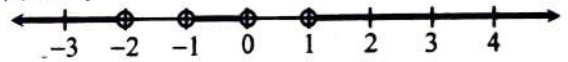
44. খ. $x^2 - 2x + 4 = 0$

45. ক. ${}^{12}C_7 \times 2^7$; খ. 48000

গ. $\{x \in \mathbb{R} : x < -2$

অথবা $-1 < x < 0$ অথবা $x > 1\}$

সংখ্যারেখা:



46. খ. $z_{\max} = 23$

47. ক. $\pm \sqrt{\frac{21}{2}} (1 + i)$

48. ক. $1 - \frac{6}{5}x - \frac{12}{25}x^2 - \frac{56}{125}x^3 - \dots$

খ. 924; গ. $4i - 3, -2i - 2$

49. খ. 2, 128 ও 7; গ. $\frac{a^n - b^n}{a - b}$

50. ক. $acx^2 + b(a+c)x + (c+a)^2 = 0$; গ. $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}$

51. ক. $k = 2$ বা 10 ; খ. $6x^2 - 35x + 49 = 0$

গ. $3^{n+1} - 2^{n+1}$

52. ক. 12870

53. ক. $\pm \sqrt{\frac{11}{2}} (1 + i)$; খ. $x^2 - 2(p+r)x + 4pr = 0$

গ. ${}^{14}C_7 \frac{2^7}{5^7}$

54. খ. $\frac{5}{3}$; গ. $z_{\max} = 10$

55. ক. -5005 ; খ. $160000x^2 - 32800x + 81 = 0$

গ. $5^n - 4^n$

56. ক. $-\frac{99}{x^2}$; গ. $16x^2 - 124x + 89 = 0$

57. ক. $5\sqrt{2}$; খ. 19; গ. $\left(\frac{3}{2} \right)^r \cdot \frac{(2r)!}{(r!)^2}$

58. ক. $\alpha < \frac{9}{16}$; খ. $\frac{1.3.5 \dots (2p-1)}{p!} (-2)^p$

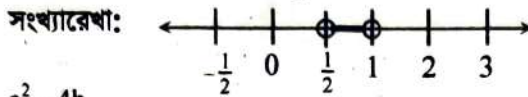
59. ক. সুপ্রিমাম = 5, ইনফিমাম = $\frac{1}{3}$

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. মূলদীয় বাস্তব, অসমান ও মূলদ

খ. 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. $54a^2x^2$; গ. $a = 2, m = 7$

65. ক. $2704156x^{12}$; খ. $x^2 - 2(a+b)x + 4ab = 0$

গ. 5-তম ও 6-তম পদ

66. ক. মূলদীয় 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. মূলদীয় জটিল; 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. $\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}, -\frac{3\pi}{2}$

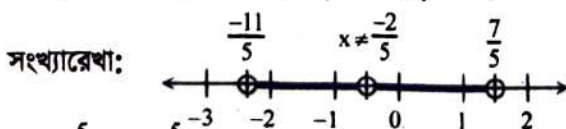
74. ক. $-3 < x < 7$; খ. $x^2 + y^2 - 14x - 18y + 112 = 0$

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. $px^2 + x + 1 = 0$

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. $\frac{4}{\sqrt{41}}$; গ. $\frac{\pi}{6}$ 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, $= \frac{\sqrt{3}}{2}$

উৎকেন্দ্রিকতার স্থানাঙ্ক, $= (\pm 5\sqrt{3}, 0)$

94. ক. সর্বাধিক উচ্চতা = 7.97 m, পাল্লা = 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. লব্ধির মান $\sqrt{3(2-\sqrt{3})}$ একক এবং লব্ধি $\sqrt{3}$ একক বলের সাথে 75° কোণে আনত।

98. ক. $2\sqrt{3} \text{ N}$

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. $16\sqrt{3} \text{ ft}$; 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%

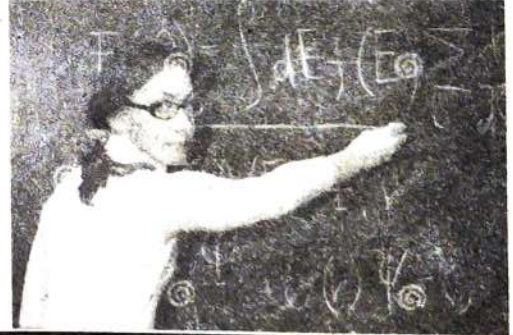


মজার অঙ্ক: মাথা খাটাও

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. $\frac{1}{3^3}, \frac{1}{9^9}, \frac{1}{27^{27}}, \dots, (3^n)^{\frac{1}{3^n}}, \dots$ 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 $X + 32$ বথাক্রমে তিন ও চার অঙ্কের টামটা সংখ্যা। X এর অঙ্কগুলোর যোগফল কত?
7. অপূর কাছে একটি ছক্কার ঘুঁটি আছে, আর তপূর কাছে দুইটি ছক্কার ঘুঁটি আছে। একটি খেলায় প্রথমে অপূ তার ছক্কার ঘুঁটি নিষ্ক্ষেপে যত আনবে তপূ যদি তার ছক্কার দুটি ঘুঁটি নিষ্ক্ষেপ করে তত আনতে পারে (দুটি ছক্কা যত করে আসবে তাদের যোগফল তপূর ছক্কা আসা সংখ্যার সমান হবে) তাহলে তপূ জিতবে, নয়ত অপূ জিতবে। খেলায় তপূর জেতার সম্ভাবনা কত? তপূর 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 বণ্টন সুসম হয়। কিন্তু তারা যদি 25 টাকা করে নিত তাহলেও একই রকম অবস্থা তৈরি হতো, তবে সেক্ষেত্রে সোহাগকে তার পেন্সিলটি দিয়ে দিতে হতো। পেন্সিলের দাম কলমের দামের চেয়ে 5 টাকা কম হলে কলমের দাম কত ছিল? [কলম ও পেন্সিল উভয়ের দাম পূর্ণ সংখ্যা]
12. বাবার বয়স একটি বর্গ সংখ্যা, এই সংখ্যার অঙ্কগুলো গুণ করলে মায়ের বয়স এবং যোগ করলে তার মেয়ের বয়স পাওয়া যায়। মায়ের বয়সের অঙ্কগুলো যোগ করলে ছেলের বয়স পাওয়া যায়। ছেলে ও মেয়ে জন্মজ না হলে, কার বয়স কত?

Think Math



চারটি 2 দ্বারা বিভিন্ন উপায়ে 8 সংখ্যাটি গঠন করা যায়। যেমন—

$$2 + 2 + 2 + 2 = 8$$

$$\text{অথবা, } 2^{2+2} \div 2 = 8$$

$$\text{অথবা, } 2 \times 2 + 2 \times 2 = 8$$

(১) উল্লিখিত 3টি উপায় ব্যতীত 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?

উপরের গাণিতিক সমস্যাগুলোর সমাধানের জন্য ব্রাউজারের অ্যাড্রেস বারে টাইপ করো—

akkharpatra.com/c12/hmtfmt21.pdf