Royal Publication Higher Math Other Education Part

☑ এক নজরে সেটে ব্যবহৃত চিহ্নসমূহ:

চিহ্ন	যা বুঝায়	যেভাবে পড়া হয় (ইংরেজিতে)	উদাহরণ
$\subseteq$	উপসেট	*subset*	$A \subseteq B$
$\nsubseteq$	উপসেট নয়	*not subset*	$A \nsubseteq B$
$\subset$	প্রকৃত উপসেট	*proper subset*	$A \subset B$
$\not\subset$	প্রকৃত উপসেট নয়	*not proper subset*	$A \not\subset B$
$\in$ (*epsilon*)	উপাদান/সদস্য	*belongs to*	$x \in A$
$\notin$	উপাদান নয়	*not belongs to*	$x \notin A$
$\cup$	সংযোগ সেট	*union*	$A \cup B$
$\cap$	ছেদ সেট	*intersection*	$A \cap B$
Φ	ফাঁকা সেট	*null set*	$\Phi = \{\ \}$
$:$	যেন	*such that*	$A = \{x : x \in R\}$
$'$	পূরক সেট	*prime*	$A' = \{x \in U : x \notin A\}$

Jewel's Care Collected

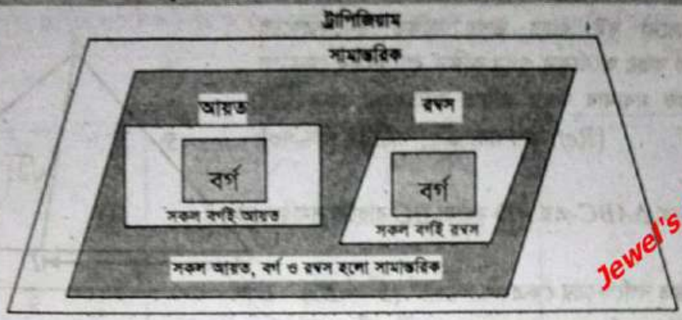
☑ বাস্তব সংখ্যা সম্পর্কিত কতগুলো প্রতীকের পরিচয়:

চিহ্ন/প্রতীক	চিহ্নটি দ্বারা যা বুঝায়	বিবরণ	উদাহরণ
R	বাস্তব সংখ্যা (Real Number)	সকল মূলদ ও অমূলদ সংখ্যা	$0, \pm 1, \pm 2, \pm\frac{1}{2}, \pm\frac{3}{2}, \sqrt{3}, e, \pi$ ইত্যাদি
R_+	ধনাত্মক সংখ্যা (Positive Number)	শূন্য অপেক্ষা বড় সকল বাস্তব সংখ্যা	$1, 2, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \sqrt{2}, 0.415, 0.\dot{6}\dot{2}, 4.120345061$ ইত্যাদি
R_-	ঋণাত্মক সংখ্যা (Negative Number)	শূন্য অপেক্ষা ছোট সকল বাস্তব সংখ্যা	$-1, -2, -\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}, -\sqrt{2}, -0.415, -0.\dot{6}\dot{2}, -4.120345061$ ইত্যাদি
Z	পূর্ণসংখ্যা (Integers)	শূন্যসহ সকল ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অখণ্ড সংখ্যা	$\ldots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots$ ইত্যাদি
Z^+	ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা (Positive Integers)	সকল ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা	$1, 2, 3, 4, \ldots \ldots \ldots$ ইত্যাদি
N	স্বাভাবিক সংখ্যা (Natural Number)	সকল ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা	$1, 2, 3, 4, \ldots \ldots \ldots$ ইত্যাদি
Q	মূলদ সংখ্যা (Real Number)	p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$ হলে $\frac{p}{q}$ আকারের সংখ্যা	$\frac{3}{1} = 3, \frac{11}{2} = 5.5, \frac{5}{3} = 1.666, \ldots \ldots \ldots$ ইত্যাদি
Q^c	অমূলদ সংখ্যা (Irrational Number)	$\frac{p}{q}$ যেখানে $q \neq 0$ আকারে প্রকাশ করা যায় না এমন সংখ্যা	$\sqrt{2} = 1.414213\ldots, \sqrt{3} = 1.732\ldots, \frac{\sqrt{5}}{2} = 1.58113\ldots, e, \pi$ ইত্যাদি

বি.দ্র.: Z^+ ও N দ্বারা যথাক্রমে ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা ও স্বাভাবিক সংখ্যা বুঝালেও এ দুটিই প্রকৃতপক্ষে 'ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যার' সেট নির্দেশ করে।

Jewel's Care Life is for motto lesson

(রহস্যময় ট্রাপিজিয়াম)!!!



সকল সামান্তরিক (আয়ত, বর্গ, রম্বস) ট্রাপিজিয়াম। কিন্তু সকল ট্রাপিজিয়াম সর্বদা সামান্তরিক আয়ত, বর্গ কিংবা রম্বস নয়।

দেখা হয় নাই শুধু চক্ষু মেলিয়া

সকল চতুর্ভুজের ভূমিকে a, ভূমির সমান্তরাল বাহুকে b ও সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্বকে h দ্বারা প্রকাশ করি।

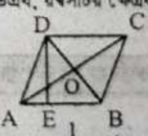
- ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল = সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের সমষ্টি গড় × উচ্চতা $= \frac{a+b}{2} \times h = \frac{1}{2}(a+b)h$ বর্গ একক।
- সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(a+a)h = ah$ বর্গ একক = ভূমি × উচ্চতা [∵ সামান্তরিকের সমান্তরাল বাহুদ্বয় সমান। অর্থাৎ, $a = b$]
- আয়তের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(a+a)h = ah$ বর্গ একক = ভূমি × উচ্চতা = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ [∵ আয়তের সমান্তরাল বাহুদ্বয় সমান। অর্থাৎ, $a = b$]
- বর্গের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(a+a)a = a^2$ বর্গ একক = $(\text{বাহুর দৈর্ঘ্য})^2$ [∵ বর্গের ক্ষেত্রে $a = b = h$]
- রম্বসের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(a+a)h = ah$ বর্গ একক [রম্বসের উচ্চতা দেওয়া থাকলে সামান্তরিক ও রম্বসের ক্ষেত্রফলের সূত্র অভিন্ন।]

রম্বস ও ট্রাপিজিয়াম রহস্য !!!

ট্রাপিজিয়ামের সূত্রের সাহায্যে রম্বসের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র হলো : রম্বসের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(a+a)h = ah$ = ভূমি × উচ্চতা।

কিন্তু রম্বসের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ কর্ণদ্বয়ের গুণফল। আসলে এই সূত্রদ্বয় যে, পারস্পরিক সম্পর্কযুক্ত তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো:

চিত্রে প্রদত্ত ABCD রম্বসের ভূমি অর্থাৎ, বাহুর দৈর্ঘ্য $AB = BC = CD = DA = a$ এবং উচ্চতা $DE = h$। অতএব, রম্বসটির ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা = ah বর্গ একক।

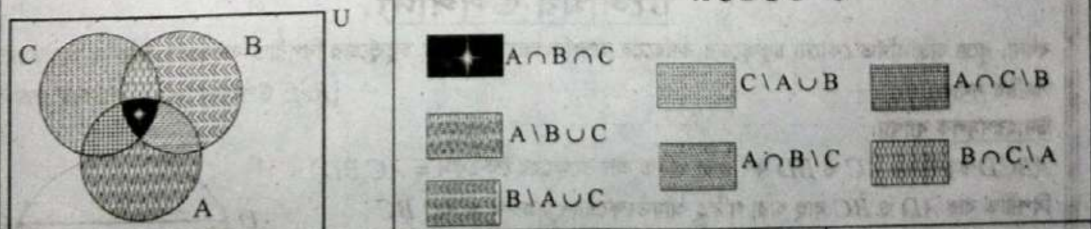


আমরা জানি, রম্বসের কর্ণ একে সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট দুইটি ত্রিভুজ ক্ষেত্রে বিভক্ত করে।

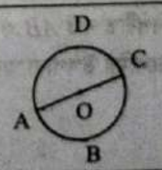
অতএব, ABCD রম্বসের ক্ষেত্রফল $= ah = \frac{ah}{2} + \frac{ah}{2} = \Delta$-ক্ষেত্র $ABC + \Delta$-ক্ষেত্র ADC

$= \frac{1}{2} \times AC \times OB + \frac{1}{2} \times AC \times OD = \frac{1}{2} \times AC(OB+OD) = \frac{1}{2} \times AC \times BD = \frac{1}{2} \times$ কর্ণদ্বয়ের গুণফল।

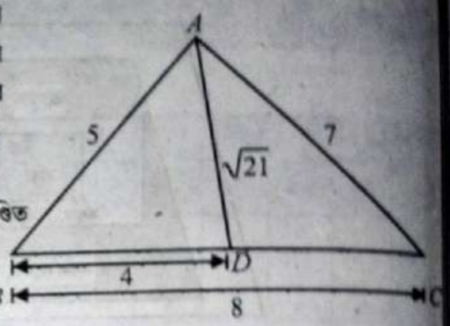
$A \cup B \cup C = U$



ABCD বৃত্তের ব্যাস, $AC = d$ একক।
ব্যাসার্ধ, $OA = OC = r = \frac{d}{2}$ একক। পরিধি $= \pi d = 2\pi r$ একক। ক্ষেত্রফল $= \frac{\pi d^2}{4} = \pi r^2$ বর্গ একক।



অ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য:



বর্ণনা: ত্রিভুজের যেকোনো দুই বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি, তৃতীয় বাহুর অর্ধেকের ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল এবং ঐ বাহুর সমদ্বিখণ্ডক মধ্যমার ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির দ্বিগুণ। [Ref: উপপাদ্য ৩.৫, পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৭০]

উদাহরণমূলক ব্যাখ্যা: চিত্রে ΔABC-এর AD মধ্যমা BC বাহুকে সমদ্বিখণ্ডিত করেছে। ΔABC-এর,

(i) AB বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= AB^2$ $(5^2 = 25)$

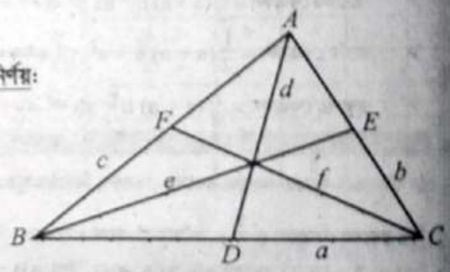
(ii) AC বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= AC^2$ $(7^2 = 49)$

(iii) তৃতীয় বাহু BC এর অর্ধেক, BD বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= BD^2$ $(4^2 = 16)$

(iv) BC বাহুর ওপর সমদ্বিখণ্ডক মধ্যমা AD এর ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= AD^2 = \left(\sqrt{21}\right)^2 = 21$

অ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য অনুসারে, $AB^2 + AC^2 = 2(AD^2 + BD^2)$ বা $25 + 49 = 2(16 + 21) = 74$

Jewel's Care Collected



অ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য অনুসারে ত্রিভুজের বাহু ও মধ্যমার সম্পর্ক নির্ণয়:

ΔABC-এর

(i) BC, CA ও AB বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে a, b ও c

(ii) মধ্যমাত্রয় AD, BE ও CF এর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে d, e ও f

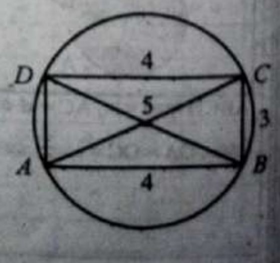
অ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য অনুসারে, $AB^2 + AC^2 = 2(AD^2 + BD^2)$ হতে পাওয়া যায় $3(a^2 + b^2 + c^2) = 4(d^2 + e^2 + f^2)$

[Ref: পাঠ্যবই পৃষ্ঠা: ৬৮-৬৯]

টলেমির উপপাদ্য:

বর্ণনা: বৃত্তে অন্তর্লিখিত কোনো চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয়ের অন্তর্গত আয়তক্ষেত্র ঐ চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুদ্বয়ের অন্তর্গত আয়তক্ষেত্রের সমষ্টির সমান। [Ref: উপপাদ্য ৩.১২, পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৭৭]

উদাহরণমূলক ব্যাখ্যা:



$ABCD$ চতুর্ভুজের AC ও BD কর্ণ দ্বারা গঠিত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= AC.BD$

বিপরীত বাহু AD ও BC বাহু দ্বারা গঠিত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= AD.BC$

বিপরীত বাহু AB ও CD বাহু দ্বারা গঠিত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= AB.CD$

টলেমির উপপাদ্য অনুসারে $AC.BD = AB.CD + BC.AD$

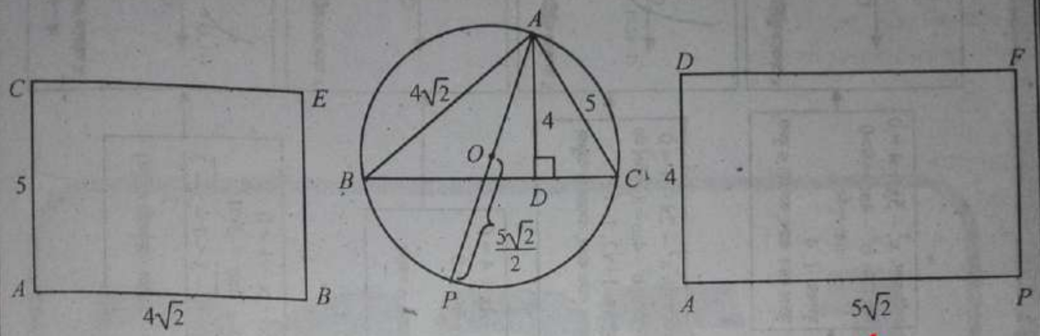
বা, $AB.CD + AD.BC = AC.BD$

বা, $4 \times 4 + 3 \times 3 = 5 \times 5$

$\therefore 25 = 25$

ব্রহ্মগুপ্তের উপপাদ্যঃ

বর্ণনাঃ কোনো ত্রিভুজের যেকোনো দুই বাহুর অন্তর্গত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ব্যাস এবং ঐ বাহুদ্বয়ের সাধারণ বিন্দু থেকে ভূমির ওপর অঙ্কিত লম্বের অন্তর্গত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমান। [*Ref:* উপপাদ্য ৩.১১, পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৭৬]



উদাহরণমূলক ব্যাখ্যাঃ

ΔABC এর পরিকেন্দ্র O, AP পরিবৃত্তের ব্যাস এবং $AD \perp BC$

$\therefore$ ব্রহ্মগুপ্তের সূত্রানুসারে, $AB.AC = AP.AD$

ΔABC-এর AB বাহুর দৈর্ঘ্য $= 4\sqrt{2}$ একক

AC বাহুর দৈর্ঘ্য $= 5$ একক

ΔABC-এর AB ও AC বাহু দ্বারা গঠিত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= AB \times AC = 5 \times 4\sqrt{2}$ বর্গ একক $= 20\sqrt{2}$ বর্গ একক --- --- --- (i)

ΔABC-এর পরিবৃত্তের ব্যাস, $AP = 5\sqrt{2}$

AB ও AC বাহুদ্বয়ের সাধারণ বিন্দু A হতে ভূমি BC এর উপর অঙ্কিত লম্ব $AD = 4$ একক

AP ও AD কে সন্নিহিত বাহু ধরে গঠিত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= AP \times AD$ বর্গ একক

$= (4 \times 5\sqrt{2})$ বর্গ একক $= 20\sqrt{2}$ বর্গ একক --- --- --- (ii)

(i) ও (ii) নং হতে পাই, $AB.AC = AP.AD$

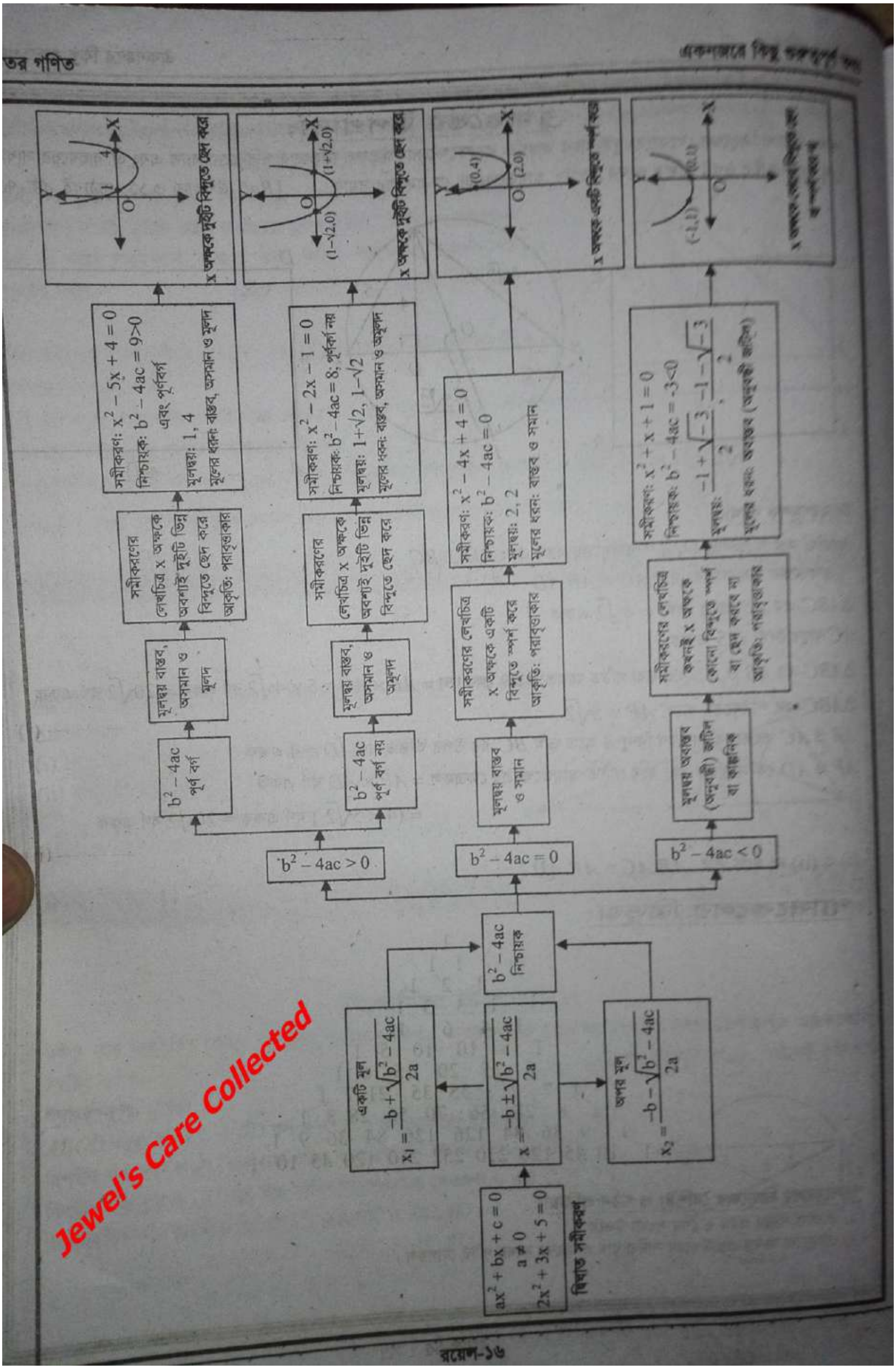
প্যাসকেলের ত্রিভুজঃ

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
1 8 28 56 70 56 28 8 1
1 9 36 84 126 126 84 36 9 1
1 10 45 120 210 252 210 120 45 10 1

প্যাসকেলের ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য ও গঠন প্রক্রিয়াঃ

(১) প্রত্যেক সারির প্রথম ও শেষ সংখ্যা উভয়ে 1

(২) যেকোনো সংখ্যা এর উপরের সারির বাম ও ডানের সংখ্যা দুটির যোগফল।


তর গণিত
দ্বিঘাত সমীকরণ
$ax^2 + bx + c = 0$
$a \neq 0$
$2x^2 + 3x + 5 = 0$
$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
একটি মূল
$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
অপর মূল
$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
$b^2 - 4ac$ নিশ্চায়ক
$b^2 - 4ac > 0$
$b^2 - 4ac$ পূর্ণ বর্গ
মূলদ্বয় বাস্তব, অসমান ও মূলদ
সমীকরণের লেখচিত্র x অক্ষকে অবশ্যই দুইটি ভিন্ন বিন্দুতে ছেদ করে আকৃতি: পরাবৃত্তাকার
সমীকরণ: $x^2 - 5x + 4 = 0$
নিশ্চায়ক: $b^2 - 4ac = 9>0$ এবং পূর্ণবর্গ
মূলদ্বয়: 1, 4
মূলের ধরন: বাস্তব, অসমান ও মূলদ
x অক্ষকে দুইটি বিন্দুতে ছেদ করে
$b^2 - 4ac$ পূর্ণ বর্গ নয়
মূলদ্বয় বাস্তব, অসমান ও অমূলদ
সমীকরণের লেখচিত্র x অক্ষকে অবশ্যই দুইটি ভিন্ন বিন্দুতে ছেদ করে
সমীকরণ: $x^2 - 2x - 1 = 0$
নিশ্চায়ক: $b^2 - 4ac = 8$; পূর্ণবর্গ নয়
মূলদ্বয়: $1+\sqrt{2}$, $1-\sqrt{2}$
মূলের ধরন: বাস্তব, অসমান ও অমূলদ
$(1-\sqrt{2},0)$ $(1+\sqrt{2},0)$
x অক্ষকে দুইটি বিন্দুতে ছেদ করে
$b^2 - 4ac = 0$
মূলদ্বয় বাস্তব ও সমান
সমীকরণের লেখচিত্র x অক্ষকে একটি বিন্দুতে স্পর্শ করে আকৃতি: পরাবৃত্তাকার
সমীকরণ: $x^2 - 4x + 4 = 0$
নিশ্চায়ক: $b^2 - 4ac = 0$
মূলদ্বয়: 2, 2
মূলের ধরন: বাস্তব ও সমান
(0,4) (2,0)
x অক্ষকে একটি বিন্দুতে স্পর্শ করে
$b^2 - 4ac < 0$
মূলদ্বয় অবাস্তব (অনুবন্ধী) জটিল বা কাল্পনিক
সমীকরণের লেখচিত্র কখনই x অক্ষকে কোনো বিন্দুতে স্পর্শ বা ছেদ করবে না আকৃতি: পরাবৃত্তাকার
সমীকরণ: $x^2 + x + 1 = 0$
নিশ্চায়ক: $b^2 - 4ac = -3<0$
মূলদ্বয়: $\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}, \frac{-1-\sqrt{-3}}{2}$
মূলের ধরন: অবাস্তব (অনুবন্ধী জটিল)
(-1,1) (0,1)
Jewel's Care Collected

Jewel's Care Life is for motto lesson

At a Glance-1

[একনজরে সংজ্ঞাসমূহ (Glossary)]

একনজরে গুরুত্বপূর্ণ সংজ্ঞা/পরিচয়: [☑ বাংলা বর্ণমালার ক্রমানুসারে সাজানো]

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দু নির্ণয়	(i) যেকোনো সরলরেখার সমীকরণে $x = 0$ বসিয়ে y অক্ষের ছেদবিন্দু $(0, y)$ নির্ণয় করা হয়। (ii) $y = 0$ বসিয়ে x অক্ষের ছেদবিন্দু $(x, 0)$ নির্ণয় করা হয়। সূত্রের সাহায্যে: কোনো সরলরেখার অক্ষদ্বয়ের ছেদক অংশ যথাক্রমে a ও b হলে, সরলরেখার সমীকরণ: $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$; x অক্ষের ছেদবিন্দু $(a, 0)$ y অক্ষের ছেদবিন্দু $(0, b)$	পাঠ্যবই-২৬৩
অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দু নির্ণয়	যেকোনো সরলরেখার সমীকরণে- (i) $y = 0$ বসিয়ে যে $(x, 0)$ স্থানাঙ্ক পাওয়া যায় তাই x অক্ষের ছেদবিন্দু। (ii) $x = 0$ বসিয়ে যে $(0, y)$ স্থানাঙ্ক পাওয়া যায় তাই y অক্ষের ছেদবিন্দু।	পাঠ্যবই-২৬৩
অনটু ফাংশন (Onto-funetion)	কোনো অন্বয় এবং তার বিপরীত অন্বয় ফাংশন হলে ফাংশনটি অনটু (সার্বিক) ফাংশন।	পাঠ্যবই-৩০
অনন্ত সেট (Infinite Sets)	যে সেটের সদস্য সংখ্যা গণনা করে নির্ধারণ করা যায় না তাকে অনন্ত সেট বলে।	পাঠ্যবই-১৩
অনুক্রম (Sequence)	যখন কতকগুলো রাশি একটা বিশেষ নিয়মে ক্রমান্বয়ে এমনভাবে সাজানো হয় যে প্রত্যেক রাশি এর পূর্বের ও পরের পদের সাথে সম্পর্কিত থাকে, তখন সাজানো রাশিগুলোর সেটকে অনুক্রম বলে (Sequence)। যেমন: 1, 4, 9, ...	পাঠ্যবই-১৩১
অনুক্রমের পদ নির্ণয়	অনুক্রমের প্রথম রাশিকে প্রথম পদ, দ্বিতীয় রাশিকে দ্বিতীয় পদ, তৃতীয় রাশিকে তৃতীয় পদ বলা হয়। অনুক্রমের প্রথম পদ = 1, দ্বিতীয় পদ = 4, তৃতীয় পদ = 9	পাঠ্যবই-১৩১
অনুভূমিক তল ও রেখা (Horizontal)	কোনো সমতল একটি খাড়া সরলরেখার সাথে লম্ব হলে, তাকে শয়ান বা অনুভূমিক তল বলা হয়। আবার কোনো অনুভূমিক তলে অবস্থিত যেকোনো সরলরেখাকে অনুভূমিক সরলরেখা বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৮৮
অনুকূল ফলাফল (Favourable Outcomes)	কোনো পরীক্ষায় একটা ঘটনার স্বপক্ষের ফলাফলকে উক্ত ঘটনার অনুকূল ফলাফল বলে। যেমন, একটি ছক্কা নিক্ষেপ করলে বিজোড় সংখ্যা হওয়ার অনুকূল ফলাফল 3 টি।	পাঠ্যবই-৩০৫
অন্তর সেট (Defference of Sets)	দুইটি সেটের একটির যে সকল উপাদান অপরটিতে নেই তাদের দ্বারা গঠিত সেটকে অন্তর সেট বলা হয়। যেমন: A ও B দুইটি সেট হলে, A সেটের যে সকল উপাদান B সেটের উপাদান নয় তদের দ্বারা গঠিত সেটকে A থেকে B সেটের অন্তর সেট বলা হয়। সেটের অন্তরকে $A \backslash B$ অথবা $A - B$ প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $A \backslash B$ কে পড়তে হয় A বাদ B। $A \backslash B = \{x : x \in A$ এবং $x \notin B\}$	পাঠ্যবই-৩
অন্তঃকেন্দ্র ও অন্তর্বৃত্ত	ত্রিভুজের অন্তঃস্থ কোণত্রয়ের সমদ্বিখণ্ডকত্রয়ের ছেদবিন্দুকে ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্র বলা হয়। এই বিন্দু ত্রিভুজে অন্তর্লিখিত বৃত্তের কেন্দ্র। আবার ত্রিভুজের অভ্যন্তরে অবস্থিত বাহুত্রয়কে স্পর্শকারী বৃত্ত অন্তর্বৃত্ত।	পাঠ্যবই-৭২
অপ্রকৃত ভগ্নাংশ	যে ভগ্নাংশে হরের চলকের সর্বোচ্চ মাত্রার চেয়ে লবের চলকের সর্বোচ্চ মাত্রা বেশী অথবা সমান থাকে, তাকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশ বলে।	পাঠ্যবই-৫৬
অন্বয় (Relation)	অন্বয় বলতে সাধারণত কোনো সম্পর্ককে বোঝায়। সেট বা সংখ্যার জগতে যেকোনো দুইটি সেট এর মধ্যে যেকোনো সম্পর্কই অন্বয়।	পাঠ্যবই-২২
অন্বয় ও ফাংশনের সম্পর্ক	প্রত্যেক ফাংশন একটি অন্বয় কিন্তু প্রত্যেক অন্বয় ফাংশন নয়। কোনো অন্বয় ফাংশন হবে যদি তা নিম্নোক্ত দুইটি শর্ত মেনে চলে। যথা: যদি X ও Y দুইটি সেট হয় এবং $F : X \to Y$ দ্বারা নির্দেশিত হয় তাহলে F ফাংশন হবে যদি নিম্নোক্ত শর্তদ্বয় পূরণ করে। শর্ত: (i) X এর প্রতিটি উপাদান অবশ্যই Y এর সাথে অবশ্যই সম্পর্কিত হতে হবে। শর্ত: (ii) X এর প্রত্যেকটি উপাদান Y এর একাধিক উপাদানের সাথে সম্পর্ক করতে পারবেনা। কিন্তু X এর একাধিক উপাদান Y এর একটি উপাদানের সাথে সম্পর্ক করতে বাধা নেই।	পাঠ্যবই-৩২
অবান্তর বীজ বা মূল (Extraneous root)	যে মূল বা বীজ সমীকরণের সিদ্ধ করে না তাই সমীকরণের অবান্তর মূল। সমীকরণে চলকের বর্গমূল সম্বলিত রাশি থাকলে তাকে বর্গ করে বর্গমূল চিহ্নমুক্ত নতুন সমীকরণ পাওয়া যায়। এ ধরনের সমীকরণ সমাধান করে যে বীজ বা মূলগুলো পাওয়া যায় অনেক সময় সবগুলো বীজ প্রদত্ত সমীকরণকে সিদ্ধ করে না। বি.দ্র: অবান্তর মূল বা বীজ নির্ণয়ের জন্য সমাধানের শুদ্ধি পরীক্ষা করা আবশ্যক।	পাঠ্যবই-৯৮
অবান্তর মূলের উদ্ভব (Extraneous)	চলক রাশি বর্গমূলযুক্ত হলে তা সমাধানের জন্য বর্গ করতে হয় এ বর্গের কারণে সমীকরণের ঘাত পরিবর্তন হয় বলে অনেক সময় অবান্তর মূলের উদ্ভব হয়।	পাঠ্যবই-৯৮
অবস্থান ভেক্টর	সমতলে কোনো নির্দিষ্ট O বিন্দুর সাপেক্ষে ঐ সমতলের অন্য একটি বিন্দুর অবস্থান যে ভেক্টরের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় তাকে অবস্থান ভেক্টর বলে।	পাঠ্যবই-২৮০
অভিক্ষেপ	কোনো বিন্দু থেকে একটি নির্দিষ্ট সরলরেখার ওপর বা কোনো সমতলের ওপর অঙ্কিত লম্বরেখার পাদবিন্দুকে ঐ রেখা বা সমতলের ওপর উক্ত বিন্দুর পাতন বা অভিক্ষেপ (Projection) বলা হয়। কোনো সরলরেখা বা বক্ররেখার সকল বিন্দু থেকে কোনো নির্দিষ্ট সমতলের ওপর অঙ্কিত লম্বগুলোর পাদবিন্দুসমূহের সেটকে ঐ সমতলের ওপর উক্ত সরলরেখা বা বক্ররেখার অভিক্ষেপ বলা হয়। এই অভিক্ষেপকে লম্ব অভিক্ষেপও (Orthogonal Projection) বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৮৯

Jewel's Care Life is for motto lesson

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
অমূলদ সংখ্যা (*Irrnational Number*)	যে সংখ্যাকে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করা যায় না, যেখানে p, q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$, সে সংখ্যাকে অমূলদ সংখ্যা বলা হয়। পূর্ণবর্গ নয় এরূপ স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গমূল একটি অমূলদ সংখ্যা। ✪ অমূলদ সংখ্যার সেট Q' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $Q' \subset R$ এবং $Q \cup Q' = R$	পাঠ্যবই-১৭৫
অমূলদ সূচক	অমূলদ সূচকের জন্য a^x $(a > 0)$ এর মান এমনভাবে নির্দিষ্ট করা হয় যে, x এর মূলদ আসন্ন মান p ধরে a^p নির্ণয় করা হয়। এক্ষেত্রে a^p এর মান a^x এর মানের আসন্ন হয়।	পাঠ্যবই-১৮৯
অসমতার বিধি	সমীকরণ সংক্রান্ত স্বতঃসিদ্ধ বা বিধিসমূহ অসমতার ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য। শুধু ব্যতিক্রম হলো অসমান রাশিকে সমান সমান ঋণাত্মক সংখ্যা দ্বারা গুণ বা ভাগ করলে অসমতার দিক পাল্টে যায়।	পাঠ্যবই-১১৯
অসমতার সমাধান	সমীকরণের সমাধান যেমন একটি সমীকরণ (সমতা) দ্বারা প্রকাশ পায়, তেমনি অসমতার সমাধান একটি অসমতা দ্বারা প্রকাশ পায়।	পাঠ্যবই-১২০
অসমতার সমাধান সেট	অসমতার সমাধান সেট (সাধারণত) বাস্তব সংখ্যার (*Real Number*) অসীম উপসেট। বাস্তব সংখ্যার সেটকে R দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-১২০
অসমতার অনুকূল এলাকা	অসমতার অনুকূল এলাকা নির্ণয়ে নিম্নোক্ত দুইটির যেকোনো একটি পদ্ধতি অবলম্বন করা যেতে পারে। পদ্ধতি-১: (ক) $(0, 0)$ বা মূলবিন্দুর জন্য কোনো অসমতা সত্য হলে লেখের যে পাশে মূলবিন্দু আছে সে পাশের এলাকাই অনুকূল এলাকা। পদ্ধতি-২: প্রতিটি অসমতার সমীকরণকে $y = mx + c$ আকারে প্রকাশ করে অসমতার চিহ্ন অনুসারে অনুকূল এলাকা নির্ধারণ করতে হবে। (i) $y > mx + c$ আকারে থাকলে উপরি অর্ধতল অনুকূল এলাকা (ii) $y < mx + c$ আকারে থাকলে নিম্ন অর্ধতল অনুকূল এলাকা	পাঠ্যবই-১২৩
অসমতার লেখচিত্রের বিশ্লেষণ	বাস্তবে লেখচিত্রের বহিঃস্থ সকল বিন্দু দ্বারা দুইটি অর্ধতলে বিভক্ত হয়। $f(x) = 0$ কোনো সমীকণের লেখের (i) লেখস্থিত P বিন্দুর জন্য $f(P) = 0$ (ii) উপরি অর্ধতলে $(P_1, P_2 ...)$ সকল বিন্দুর জন্য $f(P_1) > 0, f(P_2) > 0 ...$ (iii) নিম্নে অর্ধতলে সকল $(P_3, P_4, P_5 ...)$ বিন্দুর জন্য $f(P_3) < 0, f(P_4) < 0, f(P_5) < 0$	পাঠ্যবই-১২৩
অসমতার লেখচিত্রে লক্ষণীয়	(i) '$<$' ও '$>$' চিহ্নবিশিষ্ট অসমতার সমীকরণ লেখের উপরিস্থিত কোনো বিন্দুর জন্য সিদ্ধ নয়। তাই লেখচিত্রের উপরস্থ এলাকা অনুকূল এলাকা নির্দেশ করেনা। (ii) '$\leq$' ও '$\geq$' চিহ্নবিশিষ্ট অসমতার সমীকরণ লেখের উপরিস্থিত বিন্দুসহ অনুকূল এলাকার সকল বিন্দুর জন্য সিদ্ধ হয়। তাই লেখের উপরিস্থিত সকল বিন্দু অনুকূল এলাকার অন্তর্ভুক্ত।	পাঠ্যবই-১২৫
অসমতার যুগলের যুগপৎ সমাধান	একঘাতবিশিষ্ট অসমতার সমীকরণের লেখচিত্র সর্বদাই সরলরেখা। দুইটি সরলরেখা কেবলমাত্র একটি বিন্দুতে ছেদ করে। এ ছেদবিন্দুই অসমতাযুগলের যুগপৎ সমাধান হবে যদি (i) ছেদবিন্দুটি অবশ্যই উভয় অসমতার অনুকূল এলাকায় অবস্থিত হতে হবে। (ii) অসমতার লেখ দুইটির সংশ্লিষ্ট অংশসহ এই দুইভাবে চিহ্নিত অংশের ছেদাংশই অসমতা দুইটি যুগপৎ সমাধানের লেখচিত্র।	পাঠ্যবই-১২৬
অসম্ভব ঘটনা	কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা কখনো ঘটবে না অর্থাৎ ঘটতে পারে না একে অসম্ভব ঘটনা বলে। অসম্ভব ঘটনার সম্ভাবনা সব সময় শূন্য হয়। উদাহরণ: আগামীকাল সূর্য পশ্চিম দিকে উঠবে অথবা সূর্য পূর্বদিকে অস্ত যাবে এর সম্ভাবনা শূন্য। তেমনি রাত্রে সূর্য দেখা যাবে এর সম্ভাবনাও শূন্য। তেমনটি ভাবে একটা ছক্কা নিক্ষেপে 7 আসার সম্ভাবনাও শূন্য। এখানে প্রত্যেকটি ঘটনাই অসম্ভব ঘটনা।	পাঠ্যবই-৩০৬
অসীম বা অনন্ত ধারা	যে ধারার রাশি বা পদের সংখ্যা নির্দিষ্ট নয় তাকে অসীম বা অনন্ত ধারা বলে।	পাঠ্যবই-১৩১
অসীম সেট বা অনন্ত সেট (*Infinite Set*)	যে সেটের উপাদনের সংখ্যা গণনা করে নির্ধারিণ করা যায় না, সেই সেটকে অসীম সেট বা অনন্ত সেট বলা হয়। যেমন, সকল স্বাভাবিক সংখ্যার সেট, $N = \{1,2,3, ...\}$ একটি অসীম সেট।	পাঠ্যবই-১৩
আদর্শ রূপ	যেকোনো বহুপদীকে চলকের ঘাতের অধঃক্রমে (অর্থাৎ) মুখ্যপদ থেকে শুরু করে ক্রমে ক্রমে ধ্রুবক পদ পর্যন্ত বর্ণনা করা হয়। এরূপ বর্ণনাকে বহুপদীটির আদর্শ রূপ বলা হয়।	পাঠ্যবই-৪০
আয়তন পরিমাপ	দৈর্ঘ্যের পরিমাপ, প্রস্থের পরিমাপ ও উচ্চতার পরিমাপ একই এককে প্রকাশ করে আয়তনের পরিমাপ ঘন এককে নির্ণয় করা হয়। অর্থাৎ আয়তার ঘনবস্তুর আয়তনের পরিমাপ = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা। $\boxed{\text{ঘনবস্তুর ঘনফলই আয়তন}}$	পাঠ্যবই-২৬৮
আয়তাকার কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক (*Rectangular Cartesian coordinates*)	পরস্পর সমকোণে ছেদ করে এরূপ একজোড়া অক্ষের সাপেক্ষে কোনো বিন্দুর স্থানাঙ্ককে আয়তাকার কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক বলা হয়। বিন্দুর স্থানাঙ্ক সূচক (x, y) একটি ক্রমজোড় বুঝায় যার প্রথমটি ভুজ ও দ্বিতীয়টি কোটি নির্দেশ করে। তাই (x, y) ও (y, x) দ্বারা দুইটি ভিন্ন বিন্দু বোঝায়।	পাঠ্যবই-২৩৬
আয়তাকার ঘনবস্তু	তিন জোড়া সমান্তরাল আয়তাকার সমতল বা পৃষ্ঠ দ্বারা আবদ্ধ ঘনবস্তুকে আয়তাকার ঘনবস্তু বলে।	পাঠ্যবই-২৮৬
আংশিক ভগ্নাংশ	একটি মূলদ ভগ্নাংশকে ভেঙে একাধিক মূলদ ভগ্নাংশে পরিণত করলে একাধিক মূলদ ভগ্নাংশের প্রত্যেকটি আংশিক ভগ্নাংশ (Partial fraction) বলা হয়।	পাঠ্যবই-৫৬
উপসেট (*Sub-Set*)	যদি A সেটের প্রত্যেক উপাদান B এরও উপাদান হয়, তবে A কে B এর উপসেট বলে। একে প্রতীকে লেখা হয়, $A \subseteq B$ এবং পড়া হয় A, B এর উপসেট।	পাঠ্যবই-২
উপসেটের বর্ণনা	✪ A, A এর প্রকৃত উপসেট নয়। ✪ ফাঁকা সেট সকল সেটের প্রকৃত উপসেট। ব্যাখ্যা: যেহেতু ফাঁকা সেট Φ এর কোনো সদস্য নেই। সুতরাং $\Phi \not\subset A$ কখনই সম্ভব নয়। অর্থাৎ Φ যেকোনো সেট A এর একটি উপসেট।	পাঠ্যবই-২

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
	লক্ষণীয়: (*i*) A সেট B সেটের উপসেট হলে তা $A \subset B$ লিখে প্রকাশ করা হয়। উপসেট বোঝাতে $\subseteq$, চিহ্নও ব্যবহার করা হয়। (*ii*) $A \subseteq B$ হয় যদি এবং কেবল যদি $x \in A$ হলে $x \in B$ হয়। (iii) সেট A কে সেট B এর প্রকৃত উপসেট বলা হয় যদি $A \subset B$ এবং $A \neq B$. (*iv*) A, B এর প্রকৃত উপসেট বোঝাতে $A \subset B$ লেখা হয়। (*v*) একটি সেটের সদস্য সংখ্যা n হলে ঐ সেটের জন্য $(2^n - 1)$ সংখ্যক প্রকৃত উপসেট পাওয়া যাবে।	
উলম্ব (*Vertical*) রেখা বা তল	স্থির অবস্থায় ঝুলন্ত ওলনের সুতার সঙ্গে সমান্তরাল কোনো রেখা বা তলকে খাড়া বা উলম্ব তল বলে।	পাঠ্যবই-২৮৮
উৎপাদক উপপাদ্য (*Factor theorem*)	যদি $P(x)$ ধনাত্মক মাত্রার বহুপদী হয় এবং $P(a) = 0$ হয়, তবে $P(x)$ এর একটি উৎপাদক $x - a$ হবে। সুতরাং $P(x)$ বহুপদীকে $x - a$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ $= P(a)$	পাঠ্যবই-৪৬
উৎপাদক উপপাদ্যের বিপরীত উপপাদ্য	যদি $P(x)$ বহুপদীর $x - a$ একটি উৎপাদক হয়, তবে $P(a) = 0$	পাঠ্যবই-৪৬
ঋণাত্মক কোণ	কোনো রশ্মিকে ঘড়ির কাঁটার দিকে (Clock-wise) ঘুরালে উৎপন্ন কোণকে ঋণাত্মক (Negative) কোণ বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৪৩
একক ভেক্টর	একটি ভেক্টরকে একক ভেক্টর বলা হয়, যদি এর দৈর্ঘ্য একক হয়। যেমন $\left\lvert\overrightarrow{U}\right\rvert = 1$	পাঠ্যবই-২৭৮
এক-এক মিল	যদি A সেটের প্রতিটি উপাদানের সাথে সেটের একটি ও কেবল একটি উপাদান এবং B সেটের প্রতিটি উপাদানের সাথে A সেটের একটি ও কেবল একটি উপাদানের মিল স্থাপন করা হয়, তবে তাকে A ও B সেটের মধ্যে একটি এক-এক মিল বলা হয়। A ও B এর মধ্যে এক-এক মিলকে সাধারণত $A \leftrightarrow B$ লিখে প্রকাশ করা হয় এবং A সেটের কোন সদস্য x এর সঙ্গে B সেটের যে সদস্য y এর মিল করা হয়েছে তা $x \leftrightarrow y$ লিখে বর্ণনা করা হয়।	পাঠ্যবই-১১
এক-এক ফাংশন (*One-One function*)	$f : x \to y$ ফাংশনের x এর একটি মানের জন্য y এর কেবলমাত্র একটি মান পাওয়া যায় তাকে এক-এক ফাংশন বলে। **সংজ্ঞা:** যদি কোনো ফাংশনের অধীনে ডোমেনের ভিন্ন ভিন্ন সদস্যের ছবি সর্বদা ভিন্ন হয়, তবে ফাংশনটিকে এক-এক (one-one) ফাংশন বলে। **জেনে রাখা ভালো:** যে কোনো একঘাত বিশিষ্ট সরল রৈখিক ফাংশন এক-এক ফাংশন। দ্বিঘাত সমীকরণ শর্তসাপেক্ষে এক-এক ফাংশন।	পাঠ্যবই-২৮
এক চলকের বহুপদী	যে বহুপদী একটি মাত্র চলকের সমন্বয়ে গঠিত একে এক চলকের বহুপদী বলে।	পাঠ্যবই-৩৯
এক চলকের দ্বিঘাত সমীকরণ	যে বীজগাণিতিক সমীকরণে একটি মাত্র চলক থাকে এবং এর ঘাত বা পাওয়ারের সর্বোচ্চ মান 2 হয় তখন তাকে এক চলকের দ্বিঘাত সমীকরণ বলা হয়। যেমন- $x^2 + 2x = 0, x^2 - 3x + 6 = 0, x^2 - 1 = 0, y^2 - 9 = 0$ ইত্যাদি এক চলকের দ্বিঘাত সমীকরণ।	পাঠ্যবই-৯৫
এক চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ	কোনো সমীকরণের একটি মাত্র চলক থাকে এবং এর সর্বোচ্চ ঘাত 2 হলে একে এক চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ বলে।	পাঠ্যবই-৯৫
একতলীয় রেখা (*Coplanar straight lines*)	একাধিক সরলরেখা একই সমতলে অবস্থিত হলে, বা এদের সকলের মধ্য দিয়ে একটি সমতল অঙ্কন সম্ভব হলে ঐ সরলরেখাগুলোকে একতলীয় বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৮৭
এ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য	ত্রিভুজের যেকোনো দুই বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি, তৃতীয় বাহুর অর্ধেকের ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল এবং ঐ বাহুর সমদ্বিখণ্ডক মধ্যমার ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির দ্বিগুণ।	পাঠ্যবই-৬৯
কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক (*Cartesian co-ordinates*)	সমতলে বিন্দু পাতনের মাধ্যমে সরল বা বক্ররেখা অথবা এদের দ্বারা তৈরি জ্যামিতিক ক্ষেত্র যথা ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ, বৃত্ত ইত্যাদি চিত্র প্রকাশ করা হয়। সমতলে বিন্দু পাতনের পদ্ধতির সূচনা করে বিখ্যাত গণিতবিদ রেনে ডেকার্তে (Rene Descartes) ডেকার্তের প্রবর্তিত জ্যামিতির এই স্থানাঙ্ক (*co-ordinates*) প্রথাই কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক নামে পরিচিত।	পাঠ্যবই-২২০
কোণক	কোনো সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন যেকোনো একটি বাহুকে স্থির রেখে ঐ বাহুর চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তাকে সমবৃত্তভূমিক কোণক বলে। যে বাহুর চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে ঘোরানো হয়, তাকে কোণকের অক্ষ বলে। সমবৃত্তভূমিক কোণকের ভূমি একটি বৃত্ত হবে এবং ব্যাসার্ধ হবে সমকোণ সংলগ্ন অক্ষ ব্যতীত অপর বাহুর দৈর্ঘ্যের সমান। অক্ষের সমকোণযুক্ত প্রান্তবিন্দুকে বৃত্তের কেন্দ্র এবং অপর প্রান্তবিন্দুকে কোণকের শীর্ষ বলে। অক্ষের দৈর্ঘ্যকে কোণকের উচ্চতা বলে। কোণকের শীর্ষ এবং বৃত্তাকার ভূমির পরিধির ওপর যেকোনো বিন্দুর সংযোজক রেখাংশের দৈর্ঘ্যকে কোণকের তির্যক উচ্চতা বা হেলান উন্নতি বলে। [দ্রষ্টব্য: কোণক বলতে সাধারণত সমবৃত্তভূমিক কোণককেই বোঝানো হয়ে থাকে।]	পাঠ্যবই-২৯৪
কোণের ক্ষেত্রে সদৃশতা	সমান সংখ্যক বাহুবিশিষ্ট দুইটি বহুভুজের একটির কোণগুলো যদি ধারাবাহিকভাবে অপরটির কোণগুলোর সমান হয়, তবে বহুভুজ দুইটিকে সদৃশকোণী বহুভুজ বলা হয়।	পাঠ্যবই-৭২
কোণের অবস্থান নির্ণয়	(১) যেকোনো পরিমাপের (বৃহৎ) কোণের ক্ষেত্রে কোণকে $n \times 90° \pm \theta$ আকারে প্রকাশ করতে হবে। অর্থাৎ, 90° এর গুণিতক আকারে লিখে প্রয়োজনমত একটি সূক্ষ্মকোণ (সাধারণত 0°, 30°, 45°, 60°) যোগ বা বিয়োগ করতে হয়। (২) অতঃপর ধনাত্মক কোণ হলে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরে এবং ঋণাত্মক কোণ হলে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরে অবস্থান নির্ণয় করতে হবে।	পাঠ্যবই-১৪৩

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
কোণের পরিমাপ	ষাটমূলক ও বৃত্তীয় পদ্ধতিতে একটি কোণের পরিমাপ যথাক্রমে D° ও R^{c} হলে, $D^{\circ} = \left(D \times \frac{\pi}{180}\right)^{c} = R^{c}$ অর্থাৎ, $D \times \frac{\pi}{180} = R$ বা, $\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi}$ $1^{\circ} = \left(\frac{\pi}{180}\right)^{c}, 30^{\circ} = \left(\frac{\pi}{6}\right)^{c}, 45^{\circ} = \left(\frac{\pi}{4}\right)^{c}, 60^{\circ} = \left(\frac{\pi}{3}\right)^{c}, 90^{\circ} = \left(\frac{\pi}{2}\right)^{c}, 180^{\circ} = (\pi)^{c},$ $360^{\circ} = (2\pi)^{c}$ ইত্যাদি। জেনে নাও: $1^{\circ} = \left(\frac{\pi}{180}\right)^{c} = 0.01745^{c}$ (আসন্ন পাঁচ দশমিক স্থান পর্যন্ত) $1^{c} = \left(\frac{180}{\pi}\right)^{\circ} = 57.29578^{\circ}$ (আসন্ন পাঁচ দশমিক স্থান পর্যন্ত) $= 57^{\circ}17'44.81''$. লক্ষণীয়: গাণিতিক সমস্যায় π এর আসন্ন মান চার দশমিক স্থান ($\pi = 3.1416$) পর্যন্ত ব্যবহার করা হয়। তাই π এর আসন্ন মান ব্যবহৃত হলে উত্তরে অবশ্যই 'প্রায়' কথাটি লিখতে হবে।	পাঠ্যবই-১৩৯
কোণের বৃত্তীয় পরিমাপ	বৃত্তীয় পদ্ধতিতে অর্থাৎ, রেডিয়ান এককে কোনো কোণের পরিমাপকে তার বৃত্তীয় পরিমাপ বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৪৫
কোয়াড্রেন্ট বা চতুর্ভাগ (*quadrant*)	আমরা জানি, ত্রিকোণমিতিতে কোণের মান অনেক হতে পারে হাজার ডিগ্রী কোণ বা লক্ষ ডিগ্রী কোণ বা কোটি ডিগ্রী কোণ হতে পারে। আমরা সূক্ষ্মকোণের মান সারণী থেকে বের করতে পারি কিন্তু বৃহত্তর কোণের মান সারণী থেকে বের করা সম্ভব না। তাই এই মান বের করতে কিছু কৌশল অবলম্বন করা হয়। কৌশল অবলম্বন করতে অবশ্যই যে জিনিস সম্পর্কে ধারণা রাখতে হবে তা হচ্ছে কোয়াড্রেন্ট (quadrant)।	পাঠ্যবই-১৪১
কোয়াড্রেন্ট কী?	XOX' রেখা এবং YOY' রেখা পরস্পরকে ছেদ করায় যে চারটি ভাগের সৃষ্টি হয় তাদেরকে কোয়াড্রেন্ট বা চতুর্ভাগ বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৪৯
ক্ষেত্র পরিমাপ	রৈখিক এককের ওপর নির্ভর করে ক্ষেত্রফল পরিমাপের একক নির্ধারণ করা হয়। যে বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য একক (যেমন 1 সে.মি.) তার ক্ষেত্রফল 1 বর্গএকক (যেমন 1 বর্গ সে.মি.) ধরা হয় এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয়ে একে একক ধরা হয়। ক্ষেত্রফল পরিমাপের একক : বর্গএকক	পাঠ্যবই-২৯০
গুণোত্তর ধারা	কোনো ধারার যেকোনো পদ ও এর পূর্ববর্তী পদের অনুপাত সব সময় সমান হলে অর্থাৎ যেকোনো পদকে এর পূর্ববর্তী পদ দ্বারা ভাগ করে ভাগফল সর্বদা সমান পাওয়া গেল, সে ধারাটিকে গুণোত্তর ধারা বলে। গুণোত্তর ধারার ক্ষেত্রে প্রথম পদ $= a$, সাধারণ অনুপাত r হলে, n তম পদ (সাধারণ পদ) $= ar^{n-1}$	পাঠ্যবই-১৩৩
গুণোত্তর ধারার সমষ্টি	nটি পদের সমষ্টি, $S_n = a.\frac{r^n - 1}{r - 1}$, যখন $r > 1$ এবং $S_n = a.\frac{1 - r^n}{1 - r}$, যখন $r < 1$	পাঠ্যবই-১৩৩
গোলক	কোনো অর্ধবৃত্তের ব্যাসকে অক্ষ ধরে অর্ধবৃত্তটিকে ঐ ব্যাসের চারদিকে গোলারে যে ঘনবস্তুর সৃষ্টি হয়, তাকে গোলক বলে। অর্ধবৃত্তের কেন্দ্রটি গোলকের কেন্দ্র। অর্ধবৃত্তটি এর ব্যাসের চারদিকে ঘুরে যে তল উৎপন্ন করে, তাকে গোলকের তল বলে। অর্ধবৃত্তের ব্যাসই গোলকের ব্যাস।	পাঠ্যবই-২৯৫
ঘটনা (*Event*)	কোনো পরীক্ষার ফলাফল বা ফলাফলের সমাবেশকে ঘটনা বলে। উদাহরণস্বরূপ একটা ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষায় '3' পাওয়া একটা ঘটনা। আবার জোড় সংখ্যা পাওয়াও একটি ঘটনা।	পাঠ্যবই-৩০৪
ঘন জ্যামিতির মৌলিক ধারণা	ঘন জ্যামিতিতে বিন্দু, রেখা ও তলের ধারণাকে মৌলিক ধারণা হিসেবে গ্রহণ করা হয়। ১। বস্তুর দৈর্ঘ্য; প্রস্থ ও উচ্চতা প্রত্যেকটিকে ঐ বস্তুর মাত্রা (dimension) বলা হয়। ২। বিন্দুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা নেই। এটি একটি ধারণা। বাস্তবে বোঝার জন্য আমরা ডট (.) ব্যবহার করি। বিন্দুকে অবস্থানের প্রতিরূপ বলা হয়। সুতরাং বিন্দুর কোনো মাত্রা নেই। তাই বিন্দু শূন্য মাত্রিক। ৩। রেখার কেবল দৈর্ঘ্য আছে, প্রস্থ ও উচ্চতা নেই। তাই রেখা একমাত্রিক। ৪। তলের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ আছে, উচ্চতা নেই তাই তল দ্বিমাত্রিক। ৫। যে বস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা আছে একে ঘনবস্তু বলা হয়। ঘনবস্তুর তিনটি মাত্রা বিদ্যমান। তাই ঘনবস্তু ত্রিমাত্রিক।	পাঠ্যবই-২৮৬
ঘন জ্যামিতি (*Solid geometry*)	গণিত শাস্ত্রের যে শাখার সাহায্যে ঘনবস্তু এবং তল, রেখা ও বিন্দুর ধর্ম জানা যায়, একে ঘন জ্যামিতি বলা হয়। কখনো কখনো একে জাগতিক জ্যামিতি (Geometry of space) বা ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিও (Geometry of three dimensions) বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৮৬
ঘনক	আয়তাকার ঘনবস্তু এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা সমান হলে, তাকে ঘনক বলে। সংজ্ঞানুসারে আয়াতাকার ঘনবস্তু ও ঘনক উভয়কেই প্রিজম বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৯০
চক্র-ক্রমিক রাশি (*Cyclic*)	তিনটি চলক সম্বলিত কোনো বীজগাণিতিক রাশিতে প্রথম চলক দ্বিতীয় চলকের, দ্বিতীয় চলক তৃতীয় চলকের এবং তৃতীয় চলকের স্থলে প্রথম চলক বসালে রাশিটি যদি পরিবর্তিত না হয়, তবে রাশিটিকে ঐ তিন চলকের উল্লিখিত ক্রমে একটি চক্র-ক্রমিক রাশি বা চক্র প্রতিসম রাশি বা (*Cyclically symmetic expression*) বলা হয়। চলকগুলোর স্থান পরিবর্তন পাশের চিত্রের মতো চক্রাকারে করা হয় বলেই এরূপ রাশিকে চক্র-ক্রমিক রাশি বলা হয়ে থাকে।	পাঠ্যবই-৫০
চতুর্ভাগ (*Quadrant*)	XY সমতলে পরস্পর সমকোণে ছেদ করে এরূপ একজোড়া সরলরেখা XOX' এবং YOY' অঙ্কন করি। রেখাদ্বয় O বিন্দুতে ছেদ করায় যে চারটি সমকোণ উৎপন্ন হয়েছে এদের প্রত্যেকটির অভ্যন্তরকে এক একটি চতুর্ভাগ বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৪১
চলক	কোনো আলোচনায় সংখ্যা নির্দেশক একটি অক্ষর প্রতীক চলক হবে যদি একাধিক সদস্যবিশিষ্ট কোনো সংখ্যা, সেটের যেকোনো অনির্ধারিত সদস্য নির্দেশ করে। সাধারণত বীজগাণিতিক রাশিতে x, y, z দ্বারা চলক নির্দেশ করা হয়। উদাহরণ: ইত্যাদি বীজগাণিতিক রাশিতে x ও y দুইটি চলক।	পাঠ্যবই-৩৯

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
ছেদ সেট (*Intersection*)	দুইটি সেটের সাধারণ উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে ঐ সেটদ্বয়ের ছেদ সেট বলে। A ও B এর ছেদ সেটকে $A \cap B$ প্রতীক দ্বারা সূচিত করা হয় এবং "A ছেদ B" বা "A intersection B" পড়া হয়। সেট গঠনের প্রতীকে $A \cap B$ এর সংজ্ঞা দাড়ায়, $A \cap B = \{x : x \in A$ এবং $x \in B\}$	পাঠ্যবই-৫
জর্জ ক্যান্টর	জর্জ ক্যান্টর জন্মগ্রহণ করেন রাশিয়ার সেন্ট পিটার্সবার্গ শহরে ১৮৪৫ সালে(মতান্তরে ১৮৪৪)। ১৮৫৬ সাল পর্যন্ত বাবার সাথে রাশিয়ায় অবস্থান করেন। তাঁর পিতা অসুস্থ হয়ে পড়লে তাদের পরিবার ১৮৫৬ সালে জার্মানির জুরিখে স্থানান্তরিত হয় এবং ক্যান্টর ১৯১৮ সালে তাঁর মৃত্যু পর্যন্ত জার্মানিতে বাস করেন। তিনি গণিতে ডিস্টিংশন নিয়ে ডিগ্রি পাস করেন। সেট থিওরি সহ গণিতে গুরুত্বপূর্ণ অবদানের জন্য রয়েল সোসাইটি থেকে তিনি Sylvestar medal (সিলভেস্টার পদক) লাভ করেন। উল্লেখ্য ১৮৭৪ সালে জর্জ ক্যান্টর তাঁর সেট থিওরি প্রকাশ করেন।	
জ্যামিতিক কোণ	জ্যামিতিক ধারণা অনুসারে দুইটি ভিন্ন রশ্মি একটি বিন্দুতে মিলিত হলে একটি কোণ উৎপন্ন হয়।	পাঠ্যবই-১৩৯
টলেমির উপপাদ্য	বৃত্তে অন্তর্লিখিত কোনো চর্তুভুজের কর্ণদ্বয়ের অন্তর্গত আয়তক্ষেত্র ঐ চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুদ্বয়ের অন্তর্গত আয়তক্ষেত্রের সমষ্টির সমান।	পাঠ্যবই-৭৬
ডিগ্রি পরিমাপ ও রেডিয়ান (বৃত্তীয়) পরিমাপের সম্পর্ক	রেডিয়ান কোণের বর্ণনায় আমরা পাই, 1 রেডিয়ান $= \frac{2}{\pi}$ সমকোণ। অর্থাৎ, $1^c = \frac{2}{\pi}$ সমকোণ। [1রেডিয়ান $= 1^c$] $\therefore$ 1 সমকোণ $= \left(\frac{\pi}{2}\right)^c$ বা, $90^\circ = \left(\frac{\pi}{2}\right)^c$ $\therefore 1^\circ = \left(\frac{\pi}{180}\right)^c$ এবং $1^c = \left(\frac{180}{\pi}\right)^\circ$	পাঠ্যবই-১৪৯
ডোমেন	চলকের মানের সেটকে এর ডোমেন বলে। আবার, $x + y = 4$ রাশিটি x ও y চলকের বিভিন্ন মানের জন্য সত্য। এক্ষেত্রে x ও y চলকের মানগুলো প্রত্যেক চলকের ডোমেন।	পাঠ্যবই-৩৯
ঢাল (*Gradient/Slope*)	কোনো সরলরেখা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণের ট্যান (*tangent*)-কে ঢাল বলা হয়। অতএব, x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ θ ও ঢাল m এর সম্পর্ক হলো $m = \tan\theta$	পাঠ্যবই-২০৫
ঢাল ও রেখার সম্পর্ক	দুইটি সরলরেখার ঢাল সমান হলে, (i) রেখাদ্বয় অবশ্যই সমান্তরাল হবে। (ii) সমরেখ হবে যদি উভয়ের সমাধান কোনো বিন্দু থাকে অর্থাৎ কোনো একটি বিন্দু দ্বারা উভয় সমীকরণ সিদ্ধ হয়। ✪ আবার ঢাল ভিন্ন হলে রেখাদ্বয় অবশ্যই ভিন্ন হবে। ঢালদ্বয়ের গুণফল -1 হলে রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব।	পাঠ্যবই-২০৮
তলের লম্ব রেখা (*Normal or perpendicular to a plane*)	কোনো সরলরেখা একটি সমতলের উপরস্থ কোনো বিন্দু থেকে ঐ সমতলের ওপর অঙ্কিত কোনো বিন্দু থেকে ঐ সমতলের ওপর অঙ্কিত যেকোনো রেখার ওপর লম্ব হলে, উক্ত সরলরেখাকে ঐ সমতলের ওপর লম্ব বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৮৭
তালিকা পদ্ধতি (*Tabular Method* বা *Roster Method*)	এই পদ্ধতিতে সেটের সকল উপাদানকে { } এর মধ্যে আবদ্ধ করা হয় এবং উপাদানগুলোকে আলাদা করার জন্য কমা (,) ব্যবহার করা হয়। যেমন, $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17\}$, $B = \{B, O, Y\}$ এবং $C = \{1, 3, 5, 7, 9 \ldots \ldots\}$. ডট (.) দ্বারা অনুল্লিখিত উপাদান বোঝানো হয়। তালিকা পদ্ধতিকে Roster method ও বলা হয়।	পাঠ্যবই-১
তিনচলকের বহুপদী	x, y ও z চলকের বহুপদীর পদগুলো অর্থাৎ তিন চলকের সমন্বয়ের গঠিত বহুপদীকে তিন চলকের বহুপদী বলে। এ ধরনের বহুপদীকে $cx^4y^4z^r$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-৪১
তির্যক (*Oblique*) রেখা	কোনো সরলরেখা একটি সমতলের সাথে সমান্তরাল বা লম্ব না হলে, ঐ সরলরেখাকে সমতলের তির্যক রেখা বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৮৮
ত্রিকোণমিতির সংজ্ঞা	ত্রিকোণমিতি শব্দটি বিশ্লেষণ করে পাওয়া যায় ত্রিকোণ এবং মিতি। ত্রিকোণ বলতে তিনটি কোণ এবং মিতি বলতে পরিমাপ বোঝায়। ইংরেজিতে ত্রিকোণমিতিকে 'Trigonometry' লেখা হয়। গ্রিক শব্দ Trigon দ্বারা তিনটি কোণ বা ত্রিভুজ এবং Metry দ্বারা পরিমাপ বোঝায়।	পাঠ্যবই-১৪১
ত্রিকোণমিতিক কোণ	ত্রিকোণমিতিতে একটি স্থির রশ্মির সাপেক্ষে অপর একটি ঘূর্ণায়মান রশ্মির বিভিন্ন অবস্থানে বিভিন্ন কোণ বিবেচনা করা হয়।	পাঠ্যবই-১৪১
ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	আমরা জানি, একটি রশ্মির ঘূর্ণনের ফলে কোণের উৎপত্তি হয়। নির্দিষ্ট পরিমাণ কোণ উৎপন্ন করে ঘূর্ণায়মান রশ্মি যে অবস্থানে থাকে তার যেকোনো বিন্দু (প্রান্ত বিন্দু ছাড়া) থেকে আদি অবস্থানের ওপর লম্ব অঙ্কন করলে একটি সমকোণী ত্রিভুজ পাওয়া যায়। এ ত্রিভুজের তিনটি বাহুর পরিমাণকে পরস্পর ভাগ করলে ছয়টি অনুপাত পাওয়া যায়। এ অনুপাতগুলোকে ত্রিকোণমিতিক অনুপাত নামে অভিহিত করা হয়।	পাঠ্যবই-১৫৫
ত্রিকোণমিতিক অনুপাত মনে রাখার কৌশল	(i) $\frac{\text{সাগরে}}{\text{sine}}$ $\frac{\text{লবণ}}{\text{লম্ব}}$ $\frac{\text{আছে}}{\text{অতিভুজ}}$ অর্থাৎ, $\sin\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}$ (ii) $\frac{\text{কবরে}}{\text{cos}}$ $\frac{\text{ভূত}}{\text{ভূমি}}$ $\frac{\text{আছে}}{\text{অতিভুজ}}$ অর্থাৎ, $\cos\theta = \frac{\text{ভূমি}}{\text{অতিভুজ}}$ (iii) $\frac{\text{ট্যারা}}{\text{tan}}$ $\frac{\text{লম্বা}}{\text{লম্ব}}$ $\frac{\text{ভূত}}{\text{ভূমি}}$ অর্থাৎ, $\tan\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}$	পাঠ্যবই-১৫৫
ত্রিকোণমিতিক অনুপাতের মান নির্ণয়ের কৌশল	নিম্নোক্ত ধাপগুলো ভালোভাবে লক্ষ কর: ধাপ-১: প্রথমে কোণকে $n \times \frac{\pi}{2} \pm \theta$ আকারে প্রকাশ করে চতুর্ভাগের অবস্থান থেকে চিহ্ন বসাতে হবে। ধাপ-২: n জোড় সংখ্যা হলে অনুপাতের পরিবর্তন হবে না, কিন্তু n বিজোড় সংখ্যা হলে নিম্নোক্তভাবে পরিবর্তন হবে। $\sin \leftrightarrow \cos$, $\tan \leftrightarrow \cot$, $\sec \leftrightarrow \text{cosec}$ অর্থাৎ sin থাকলে cos, cos থাকলে sin এরূপে পরিবর্তিত হবে। ধাপ-৩: ধাপ-১ ও ধাপ-২ থেকে পাওয়া মানকে সূক্ষ্মকোণের অনুপাতে লিখতে হবে।	পাঠ্যবই-১৭০

 Jewel's Care Life is for motto lesson

Jewel's Care Collected

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
ত্রিকোণমিতিক অনুপাতের ডোমেন ও রেঞ্জ	ত্রিকোণমিতিক ফাংশন — ডোমেন — রেঞ্জ $\sin\theta$ — $\mathbf{R}$ বা $(-\infty, \infty)$ — $[-1, 1]$ $\cos\theta$ — $\mathbf{R}$ বা $(-\infty, \infty)$ — $[-1, 1]$ $\tan\theta$ — $\mathbf{R} - \left\{\pm(2n-1)\frac{\pi}{2} : n \in N\right\}$ — $\mathbf{R}$	পাঠ্যবই-১৫৭
ত্রিভুজের সদৃশতার শর্তসমূহ ১। (বাহু-বাহু-বাহু) ২। (বাহু-কোণ-বাহু) ৩। (কোণ-কোণ) ৪। (অতিভুজ-বাহু)	উপরের আলোচনা থেকে আমরা ত্রিভুজের সদৃশতার কতিপয় শর্ত নির্ধারণ করতে পারি। শর্তগুলো নিম্নরূপ: ১। যদি একটি ত্রিভুজের তিন বাহু অপর একটি ত্রিভুজের তিন বাহুর সমানুপাতিক হয়, তবে ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ। ২। যদি দুইটি ত্রিভুজের একটির দুই বাহু যথাক্রমে অপরটির দুই বাহুর সমানুপাতিক হয় এবং বাহু দুইটির অন্তর্ভুক্ত কোণ দুইটি পরস্পর সমান হয়, তবে ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ। ৩। যদি দুইটি ত্রিভুজের একটির দুইটি কোণ যথাক্রমে অপরটির দুইটি কোণের সমান হয়, তবে ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ। ৪। যদি দুইটি সমকোণী ত্রিভুজের একটির অতিভুজ ও একটি বাহু যথাক্রমে অপরটির অতিভুজ ও অনুরূপ বাহুর সমানুপাতিক হয়, তবে ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ।	পাঠ্যবই-৭২
ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র	ত্রিভুজের যেকোনো দুই বাহুর লম্ব-সমদ্বিখণ্ডক যে বিন্দুতে ছেদ করে তাকে ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র বলা হয়।	পাঠ্যবই-৭৪
ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র	ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয়ের ছেদবিন্দুকে ভরকেন্দ্র বলে। ত্রিভুজের যেকোনো শীর্ষ হতে বিপরীত বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাই ত্রিভুজের মধ্যমা। ভরকেন্দ্র ত্রিভুজের মধ্যমাকে সর্বদাই 2:1 অনুপাতে বিভক্ত করে।	পাঠ্যবই-৭৪
ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়	পদ্ধতি-১: পরিসীমার সাহায্যে : ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ যেখানে অর্ধপরিসীমা, $s = \frac{a+b+c}{2}$ এ পদ্ধতিতে ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য জানা থাকলে যেকোনো ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সম্ভব। পদ্ধতি-২: ত্রিভুজের প্রকারভেদের সাহায্যে: ত্রিভুজটির প্রকৃতি (সমকোণী, সমদ্বিবাহু ইত্যাদি) নির্ণয় করে। সূত্রের সাহায্যে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা হয়। পদ্ধতি-৩: স্থানাঙ্কের সাহায্যে : ABC ত্রিভুজে $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ এবং $C(x_3, y_3)$ তিনটি ভিন্ন বিন্দু। স্থানাঙ্কের সাহায্যে AB, BC ও CA বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করে পরিসীমার সাহায্যে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যায় (পদ্ধতি-১ প্রযোজ্য)	পাঠ্যবই-২৪৪
ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সাধারণ সূত্র	ABC ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুর যথাক্রমে $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ এবং $C(x_3, y_3)$ হলে ΔABC-এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix}$ বর্গ একক [বি.দ্র: এক্ষেত্রে শীর্ষগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিতে হয়।]	পাঠ্যবই-২৫২
দিক নির্দেশক রেখাংশ (*directed line segment*)	একটি রেখাংশের একপ্রান্তকে আদিবিন্দু (initial point) এবং অপর প্রান্তকে অন্তবিন্দু (terminal point) হিসেবে চিহ্নিত করলে ঐ রেখাংশকে একটি দিক নির্দেশক রেখা বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৭২
দুই চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ জোট	যে সমীকরণ জোটের উভয় সমীকরণই দ্বিঘাত এদেরকে দুই চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ জোট বলে।	পাঠ্যবই-১০৪
দুইটি সমতলের মধ্যে সম্পর্ক	(ক) দুইটি সমতল পরস্পর সমান্তরাল হলে এদের মধ্যে কোনো সাধারণ বিন্দু থাকবে না। (খ) দুইটি সমতল পরস্পরছেদী হলে এরা একটি সরলরেখায় ছেদ করবে এবং এদের অসংখ্য সাধারণ বিন্দু থাকবে।	পাঠ্যবই-২৮৩
দুই চলকের বহুপদী	সাধারণভাবে x ও y দুইটি চলক নিয়ে গঠিত বহুপদীকে দুই চলকের বহুপদী বলে। এ বহুপদীর পদগুলো $cx^r y^s$ আকারে প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-৪০
দুই চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণ	যে সমীকরণে দুইটি চলক থাকে তাকে দুই চলকবিশিষ্ট সমীকরণ বলে। এক্ষেত্রে উভয় চলকের ঘাত সর্বদা 1.	পাঠ্যবই-১১৪
দুই চলকবিশিষ্ট সরল একঘাত অসমতা	যে অসমতার সমীকরণে একঘাতবিশিষ্ট দুইটি চলক থাকলে তাকে দুই চলকবিশিষ্ট সরল অসমতার সমীকরণ বলে।	পাঠ্যবই-১১৪
দুই চলকবিশিষ্ট অসমতার লেখচিত্র অঙ্কন	লেখচিত্র অঙ্কন করতে নিম্নোক্ত ধাপগুলো মনে রাখা জরুরি। (i) অসমতার সমীকরণকে সাধারণ সমীকরণ ধরতে হবে। অর্থাৎ অসমতা চিহ্নের পরিবর্তে সমান (=) চিহ্ন বসাতে হবে। (ii) যার দুইটি বিন্দু x অক্ষের ছেদবিন্দু ও y অক্ষের ছেদবিন্দু নির্ণয় করে বিন্দুদ্বয় সংযোগ করলেই সমীকরণের লেখ পাওয়া যায়।	পাঠ্যবই-১১৫
দুইটি বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব	দূরত্ব বলতে লম্বদূরত্বকে বোঝানো হয়। যেকোনো দুইটি বিন্দুর মধ্যকার দূরত্ব $= \sqrt{(\text{ভুজদ্বয়ের অন্তর})^2 + (\text{কোটিদ্বয়ের অন্তর})^2}$	[illegible]
দুইটি সরলরেখার মধ্যে সম্পর্ক	(ক) দুইটি সরলরেখা একতলীয় হতে পারে, সেক্ষেত্রে এরা অবশ্যই সমান্তরাল হবে বা কোনো এক বিন্দুতে পরস্পর ছেদ করবে। (খ) দুইটি সরলরেখা নৈকতলীয় হতে পারে, সেক্ষেত্রে এরা সমান্তরালও হবে না কিংবা কোনো বিন্দুতে ছেদও করবে না।	[illegible]
দৈব পরীক্ষা (*Random Experiment*)	যখন কোনো পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল আগে থেকে জানা থাকে কিন্তু পরীক্ষাটিতে কোনো একটি নির্দিষ্ট চেষ্টায় কী ফলাফল আসবে তা নিশ্চিত করে বলা যায় না, একে দৈব পরীক্ষা বলে। যেমন একটি মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষার সম্ভাব্য ফলাফল Head (H), Tail (T) হবে, তা আমরা আগে থেকেই জানি কিন্তু মুদ্রাটি নিক্ষেপের পূর্বে কোন ফলাফলটি ঘটবে তা আমরা নিশ্চিত করে বলতে পারি না। সুতরাং মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষা একটি দৈব পরীক্ষা।	[illegible]

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
দ্বিঘাত ফাংশন (*Quadratic function*)	**সংজ্ঞা:** দ্বিঘাত ফাংশন হলো একটি ফাংশন যা $y = ax^2 + bx + c$ সমীকরণ দ্বারা বর্ণিত যেখানে a, b, c বাস্তব সংখ্যা। এবং $a \neq 0$. মনে রাখতে হবে যে, দ্বিঘাত ফাংশন সর্বাবস্থাতে এক-এক এবং সার্বিক। তাই দ্বিঘাত ফাংশনের বিপরীত ফাংশন সর্বদা পাওয়া যায় না।	পাঠ্যবই-৩৩
দ্বিঘাত সমীকরণের আদর্শরূপ	এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণের আদর্শরূপ, $ax^2 + bx + c = 0$ যেখানে a, b, c বাস্তব সংখ্যা এবং a এর মান কখনই শূন্য হবে না।	পাঠ্যবই-৯৫
দ্বিঘাত সমীকরণ সমাধানের নিয়ম	যেকোনো দ্বিঘাত সমীকরণকে $ax^2 + bx + c = 0$ এর সাথে তুলনা করে a, b ও c এর মান নির্ণয় করতে হবে অতঃপর, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ সমীকরণে মানগুলো বসিয়ে x এর মান নির্ণয় করতে হবে। x এর মানদ্বয়ই হচ্ছে সমীকরণের মূল।	পাঠ্যবই-৯৬
দ্বিঘাত সমীকরণ	কোনো বীজগাণিতিক সমীকরণে চলকের সর্বোচ্চ ঘাত 2 হলে তাকে দ্বিঘাত সমীকরণ বলে।	পাঠ্যবই-১১২
দ্বিঘাত সমীকরণের সমাধান (লেখচিত্রের)	দ্বিঘাত সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ এর সমাধান হলো x এর যে মানের জন্য সমীকরণটি সত্য তাই সমীকরণের সমাধান।	পাঠ্যবই-১১২
দ্বিঘাত সমীকরণের লেখচিত্র	দ্বিঘাত সমীকরণের লেখচিত্র সর্বদাই বক্ররেখা। তাই লেখচিত্র শুধুমাত্র কয়েকটি বিন্দুর মাধ্যমে সঠিকভাবে অঙ্কন সম্ভব নয়। নিম্নোক্ত বিষয়গুলোর দিকে নজর রাখতে হবে। (i) ফাংশনে $x = 0$ বসিয়ে অর্থাৎ $(0, y)$ অর্থাৎ y অক্ষের ছেদবিন্দু নির্ধারণ করতে হবে। (ii) $y = 0$ বসিয়ে অর্থাৎ x অক্ষের ছেদবিন্দু (সম্ভব হলে) নির্ধারণ করতে হবে। (iii) অতঃপর লেখের সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন বিন্দু নির্ণয় করতে হবে। এ বিন্দুতেই ফাংশের লেখ মোচড় বা বাঁক নেয়। একে মোচড় বিন্দু (turning point) বলা হয়। (iv) অতঃপর সুবিধামতো একাধিক বিন্দু নির্ণয় করে ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন করা হয়।	পাঠ্যবই-১১২
দ্বিতল কোণ (*Dihedral angle*)	দুইটি সমতল সরলরেখায় ছেদ করলে এদের ছেদ রেখায় যেকোনো বিন্দু থেকে ঐ সমতলদ্বয়ের প্রত্যেকের ওপর ঐ ছেদ রেখার সাথে লম্ব এরূপ একটি করে রেখা অঙ্কন করলে উৎপন্ন কোণই ঐ সমতলদ্বয়ের অন্তর্গত দ্বিতল কোণ।	পাঠ্যবই-২৮৮
দ্বিপদী রাশি	দুইটি পদের সমন্বয়ে গঠিত বীজগণিতীয় রাশিকে দ্বিপদী (*Binomials*) রাশি বলা হয়।	পাঠ্যবই-২১৮
দ্বিপদী সহগ	$(1 + y)^n$ রাশিতে n-এর বিভিন্ন মানের জন্য প্রত্যেক দ্বিপদী বিস্তৃতিতে y-এর বিভিন্ন ঘাতের সহগ (*Coefficent*) কে দ্বিপদী সহগ বলা হয়।	পাঠ্যবই-২১৯
দ্বিপদী বিস্তৃতির মধ্যপদ নির্ণয়	(i) $(1 + y)^n$ -এর বিস্তৃতিতে n জোড় হলে মধ্যপদ একটি এবং তা $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ তম পদ (ii) $(1 + y)^n$ -এর বিস্তৃতিতে n বিজোড় হলে মধ্যপদ দুইটি এবং তা $\left(\frac{n-1}{2}+1\right)$ ও $\left(\frac{n+1}{2}+1\right)$ তম পদ	পাঠ্যবই-২২৩
দ্যা মরগানের সূত্র (*De Morgans Law*)	সার্বিক সেট U এর যেকোনো উপসেট A ও B এর জন্য (ক) $(A \cup B)' = A' \cap B'$ (খ) $(A \cap B)' = A' \cup B'$	পাঠ্যবই-৮
ধনাত্মক কোণ	কোনো রশ্মিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে (Anticlockwise) ঘুরালে উৎপন্ন কোণকে ধনাত্মক কোণ বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৪৩
ধারা (Series)	কোনো অনুক্রমের পদগুলো পরপর '+' চিহ্ন দ্বারা যুক্ত করলে একটি ধারা (Series) পাওয়া যায়। যেমন- $1 + 3 + 5 + 7 + \ldots\ldots\ldots$ একটি ধারা। ধারাটির পরপর দুইটি পদের পার্থক্য সমান। আবার $2 + 4 + 8 + 16 + \ldots\ldots\ldots$ একটি ধারা। এর পরপর দুইটি পদের অনুপাত সমান। সুতরাং যেকোনো ধারার পরপর দুইটি পদের মধ্যে সম্পর্কের উপর নির্ভর করে ধারাটির বৈশিষ্ট্য। বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে ধারাকে দুইটি প্রধান ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- ১. সমান্তর ধারা ও ২. গুণোত্তর ধারা।	পাঠ্যবই-১৩১
ধারার অসীমতক সমষ্টি	$\lvert r \rvert < 1$ অর্থাৎ, $-1 < r < 1$ হলে, $a + ar + ar^2 + \ldots\ldots$ অসীম গুণোত্তর ধারাটির সমষ্টি $S = \frac{a}{1-r}$. r এর অন্য সকল মানের জন্য অসীম ধারাটির সমষ্টি থাকবে না।	পাঠ্যবই-১৩৩
ধারক রেখা	কোনো ভেক্টর যে অসীম সরলরেখার অংশবিশেষ, একে ঐ ভেক্টরের ধারক রেখা বা শুধু ধারক বলা হয়।	পাঠ্যবই-২৭২
ধ্রুবক	কোনো আলোচনায় সংখ্যা নির্দেশক অক্ষর প্রতীক যদি একটি নির্দিষ্ট সংখ্যা হয় তবে তাকে ধ্রুবক বলে। যেমন: $\sqrt{2}x + 2$ রাশিতে ধ্রুবক পদ 2।	পাঠ্যবই-৩৯
ধ্রুবপদ	শূন্য মাত্রাযুক্ত চলককে অর্থাৎ চলক বর্জিত পদকে ধ্রুবপদ বলা হয়	পাঠ্যবই-৪০
নববিন্দু বৃত্ত (*Nine point Circle*)	কোনো ত্রিভুজের বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুত্রয়, শীর্ষবিন্দুগুলো থেকে বিপরীত বাহুত্রয়ের উপর অঙ্কিত লম্বত্রয়ের পাদবিন্দুত্রয় এবং শীর্ষবিন্দু ও লম্ববিন্দুর সংযোজক রেখাত্রয়ের মধ্যবিন্দুত্রয় সর্বমোট এই নয়টি বিন্দু বিন্দু একই বৃত্তের উপর অবস্থান করে। এই বৃত্তকেই নববিন্দুবৃত্ত বলে। (ক) ত্রিভুজের লম্ব বিন্দু ও পরিকেন্দ্র সংযোজন করে উৎপন্ন সসীম সরলরেখার মধ্যবিন্দুই নববিন্দুবৃত্তের কেন্দ্র। (খ) নববিন্দুবৃত্তের ব্যাসার্ধ ত্রিভুজের পরিব্যাসার্ধের অর্ধেকের সমান।	পাঠ্যবই-৭৫
নমুনাক্ষেত্র ও নমুনা বিন্দু (Sample Space Sample Point)	কোনো দৈব পরীক্ষার সম্ভাব্য সকল ফলাফল নিয়ে গঠিত সেটকে নমুনাক্ষেত্র বলে। নমুনাক্ষেত্রের প্রতিটি উপাদানকে ফলাফলের নমুনা বিন্দু বলে। একটি মুদ্রা নিক্ষেপ করলে দুইটি সম্ভাব্য ফলাফল পাওয়া যায় যা নমুনা বিন্দু। যথা হেড (H) ও টেল (T), এখন S দ্বারা এ পরীক্ষণের ফলাফলের সেটকে সূচিত করলে আমরা লিখতে পারি S = {H, T}। সুতরাং উক্ত পরীক্ষার নমুনাক্ষেত্র S = {H, T}.	পাঠ্যবই-৩৩৫

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
নমুনা ক্ষেত্র এবং সম্ভাবনা Tree দ্বারা সম্ভাবনা নির্ণয়	আমরা জানি যে, কোনো পরীক্ষায় সম্ভাব্য ফলাফলগুলো নিয়ে যে ক্ষেত্র তৈরি হয় তাকে নমুনা ক্ষেত্র বলে। অনেক পরীক্ষায় নমুনাক্ষেত্রের আকার বেশ বড় হয়। এসব ক্ষেত্রে নমুনা বিন্দু গণনা করা ও নমুনা ক্ষেত্র তৈরি করার সময় সাপেক্ষ এমনকি ভুল হওয়ার সম্ভাবনাও থাকে। সেক্ষেত্রে আমরা সম্ভাবনা tree (probability tree) এর সাহায্যে নমুনাক্ষেত্র তৈরি করতে পারি ও বিভিন্ন ঘটনার সম্ভাবনাও বের করতে পারি।	পাঠ্যবই-৩০৮
নিশ্ছেদ সেট (*Disjoint*)	দুইটি সেটে যদি কোন সাধারণ উপাদান না থাকে, তবে ঐ সেটদ্বয়কে পরস্পর নিশ্ছেদ সেট বলে। উদাহরণ: A = {1, 3, 5, 7}; B = {2, 4, 6} $\therefore A \cap B = \{\ \} = \Phi$ এখানে, A ও B সেটের কোনো সাধারণ সদস্য নেই।	পাঠ্যবই-৬
নিশ্চায়ক	এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণের আদর্শরূপ, $ax^2 + bx + c = 0$ যেখানে a, b, c বাস্তব সংখ্যা এবং $a \neq 0$ সমীকরণে নিশ্চায়ক $b^2 - 4ac$.	পাঠ্যবই-৯৬
নিশ্চায়ক ও লেখের সম্পর্ক	• মূলদ্বয় বাস্তব ও অসমান হলে তা x-অক্ষকে দুইবার ছেদ করবে। এক্ষেত্রে নিশ্চায়ক $b^2 - 4ac > 0$ এবং মূলদ্বয় বাস্তব তাই লেখটি x-অক্ষকে দুইটি ভিন্ন বিন্দুতে ছেদ করে। • মূলদ্বয় বাস্তব ও সমান হলে শুধু স্পর্শ করবে। এক্ষেত্রে নিশ্চায়ক $b^2 - 4ac = 0$ এবং উভয় মূল সমান তাই লেখাটি x-অক্ষকে একটি বিন্দুতে স্পর্শ করে। • মূলদ্বয় অবাস্তব হলে ছেদ বা স্পর্শ কোনোটিই করবে না। এক্ষেত্রে নিশ্চায়ক $b^2 - 4ac < 0$ এবং মূলদ্বয় অবাস্তব তাই এ লেখটি x-অক্ষকে ছেদ বা স্পর্শ করে না।	পাঠ্যবই-৯৬
নিশ্চিত ঘটনা	কোনো পরীক্ষায় যে ঘটনা অবশ্যই ঘটবে একে নিশ্চিত ঘটনা বলে। নিশ্চিত ঘটনার ক্ষেত্রে সম্ভাবনার মান 1 হয়। উদাহরণ: আগামীকাল সূর্য পূর্ব দিক থেকে উঠার সম্ভাবনা 1. আজ সূর্য পশ্চিম দিকে অস্ত যাবে এর সম্ভাবনাও 1. রাতের বেলায় সূর্য দেখা যাবে না এর সম্ভাবনা 1. একটা মুদ্রা নিক্ষেপ পরীক্ষায় H অথবা T আসার সম্ভাবনাও 1. একটা ছক্কা নিক্ষেপ পরীক্ষায় জোড় অথবা বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনাও 1. এগুলির প্রত্যেকটি নিশ্চিত ঘটনা।	পাঠ্যবই-৩০৩
নৈকতলীয় রেখা (*Skew or non coplanar lines*)	একাধিক সরলরেখা একই সমতলে অবস্থিত না হলে বা এদের মধ্য দিয়ে একটি সমতল অঙ্কন করা সম্ভব না হলে এগুলোকে নৈকতলীয় সরলরেখা বলা হয়। দুইটি পেন্সিলকে একটির ওপর আর একটি দিয়ে যোগ বা গুণচিহ্ন আকৃতির একটি বস্তু তৈরি করলেই দুইটি নৈকতলীয় সরলরেখা উৎপন্ন হবে।	পাঠ্যবই-২৮৭
পদ	কোন একটি বীজগাণিতিক চলকের (যেমন: x, y, z) শুধুমাত্র অঋণাত্মক পূর্ণসাংখ্যিক ঘাত (power) ও ধ্রুবকের (যেমন: 2, 3, 4 অথবা যেকোন বাস্তব ও অবাস্তব সংখ্যা) গুণফলকে পদ বলে। যেমন: $2x^2, 5x, bx^3, cy^2, 3z^3$ ইত্যাদি প্রত্যেকটি এক একটি পদ। আবার, A, B, C ইত্যাদি রাশিগুলোর কোনটিই যদি একাধিক রাশির যোগফল বা বিয়োগফল না হয়, তবে এদের প্রত্যেকটিকে $A + B + C + \ldots\ldots$ আকারের রাশির এক একটি পদ বলা হয়।	পাঠ্যবই-৪০
পরমমান (*Absolute Value*)	যেকোনো বাস্তব সংখ্যা x এর মান শূন্য, ধনাত্মক বা ঋণাত্মক কিন্তু x এর পরমমান ($\|x\|$) সবসময়ই শূন্য বা ধনাত্মক। x এর পরমমান $\|x\| = \begin{cases} x \text{ যখন } x > 0 \\ -x \text{ যখন } x < 0 \\ 0 \text{ যখন } x = 0 \end{cases}$	পাঠ্যবই-২১০
পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনাবলি (*Mutually Exclusive Events*)	কোনো পরীক্ষায় যদি একটা ঘটনা ঘটলে অন্যটা অথবা অন্য ঘটনাগুলো না ঘটতে পারে তবে উক্ত ঘটনাগুলোকে পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনা বলে। যেমন, একটা নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপ করলে হেড আসা বা টেল আসা দুইটি বিচ্ছিন্ন ঘটনা। কেননা হেড আসলে টেল আসতে পারে না। আবার টেল আসলে হেড আসতে পারে না। অর্থাৎ হেড ও টেল একসাথে আসতে পারে না।	পাঠ্যবই-৩০৪
পরিকেন্দ্র ও পরিবৃত্ত	ত্রিভুজের বাহুত্রয়ের লম্ব সমদ্বিখণ্ডকত্রয়ের ছেদবিন্দুকে ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র বলা হয়। এ বিন্দু ত্রিভুজের পরিবৃত্তের কেন্দ্র। আবার ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দুগামী বৃত্ত পরিবৃত্ত।	পাঠ্যবই-৭৪
পিরামিড (*Pyramid*)	বহুভুজের উপর অবস্থিত যে ঘনবস্তুর একটি শীর্ষবিন্দু থাকে এবং যার পার্শ্বতলগুলোর প্রত্যেকটি ত্রিভুজাকার তাকে পিরামিড বলে।	পাঠ্যবই-২৯২
পীথাগোরাসের উপপাদ্য	একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজের ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল অপর দুই বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির সমান। অর্থাৎ $(\text{অতিভুজ})^2 = (\text{লম্ব})^2 + (\text{ভূমি})$	পাঠ্যবই-৬৫
পীথাগোরাসের বিপরীত উপপাদ্য	আবার, কোনো ত্রিভুজের এক বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল অপর দুই বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির সমান হলে শেষোক্ত বাহুদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণটি সমকোণ হবে। এটি পীথাগোরাসের উপপাদ্যের বিপরীত প্রতিজ্ঞা হিসাবে পরিচিত।	পাঠ্যবই-৬৬
পূরক সেট (*Complement of a set*)	মনে করি, A, B দুটি সেট। A এর যেসব উপাদান B এর উপাদান নয়, ঐ উপাদানগুলোর সেটকে A, এর প্রেক্ষিতে B এর পূরক সেট বলা হয় এবং $A \backslash B$ দ্বারা সূচিত করা হয়। $A \backslash B$ কে A বাদ B পড়া হয়। (i) $A \backslash B = \{x \in A : x \notin B\}$ অর্থাৎ $A \backslash B$ হলো ঐ সকল উপাদানের সেট যা A তে থাকে কিন্তু B তে নয়। (ii) $A \backslash B$ এর জন্য $A - B$ প্রতীকও ব্যবহার করা হয়। আবার $A \backslash B$ এর জন্য B' প্রতীকও ব্যবহার করা হয়। B' কে B-prime পড়া হয়। অতএব, (iii) $A \backslash B = \{x \in A : x \notin B\}$; $A - B = \{x \in A : x \notin B\}$ এবং $B' = \{x \in A : x \notin B\}$ এই তিনটি একই জিনিস।	পাঠ্যবই-৩

Jewel's Care Life is for motto lesson

At a Glance - 1 (একনজরে সংজ্ঞাসমূহ)

Jewel's Care Collected

উচ্চতর গণিত

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবই পৃষ্ঠা নং
পূর্ণসংখ্যা (*Integers*)	শূন্যসহ সকল ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অখণ্ড সংখ্যাসমূহকে পূর্ণসংখ্যা বলা হয়। অর্থাৎ $\ldots\ldots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \ldots\ldots$ ইত্যাদি পূর্ণসংখ্যা। ○ পূর্ণ সংখ্যার সেটকে Z দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
প্রকৃত উপসেট	A সেটের প্রত্যেক উপাদান যদি B সেটে বিদ্যমান থাকে এবং B সেটে অন্তত একটি উপাদান থাকে যা A সেটে নেই, তবে A কে B এর প্রকৃত উপসেট বলে। একে $A \subset B$ লিখে প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
প্রকৃত ভগ্নাংশ	যে ভগ্নাংশে লবের চলকের সর্বোচ্চ মাত্রার চেয়ে হরের চলকের সর্বোচ্চ মাত্রা বেশী থাকে, তাকে প্রকৃত ভগ্নাংশ বলে।	পাঠ্যবই-[illegible]
প্রতিলগ (*Anti-logarithm*)	যদি $x = \log_a b \Rightarrow a^x = b$ হবে। এক্ষেত্রে b সংখ্যাটিকে ভিত্তি a এর সাপেক্ষে x এর প্রতিলগ (*anti-logarithm*) বলে এবং আমরা লিখি $b = anti\ \log_a x$	পাঠ্যবই-[illegible]
প্রতিসম রাশি (*Symmetric*)	একাধিক চলক ধারণকারী কোনো বীজগাণিতিক রাশির যেকোনো দুইটি চলক স্থান বিনিময়ে যদি রাশিটি অপরিবর্তিত থাকে, তবে রাশিটিকে ঐ চলকসমূহের প্রতিসম (*Symmetric*) রাশি বলা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
প্রিজম (*Prism*)	যে ঘনবস্তুর দুই প্রান্ত সর্বসম এবং সমান্তরাল বহুভুজ দ্বারা আবদ্ধ এবং অন্য তলগুলো সামান্তরিক একে প্রিজম বলে। ভূমির তলের নামের ওপর নির্ভর করে প্রিজমের নামকরণ করা হয়। যেমন ত্রিভুজাকার প্রিজম, চতুর্ভুজাকার প্রিজম, পঞ্চভুজাকার প্রিজম ইত্যাদি।	পাঠ্যবই-[illegible]
প্যাসকেলের ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য	(১) প্রত্যেক সারির প্রথম ও শেষ সংখ্যা উভয়ে 1 (২) যেকোনো সংখ্যা এর উপরের সারির বাম ও ডানের সংখ্যা দুটির যোগফল।	পাঠ্যবই-[illegible]
প্যাসকেলের ত্রিভুজের ব্যবহার	প্যাসকেলের ত্রিভুজে প্রতিটি সারির সর্বশেষ বামে ও সর্বশেষ ডানে 1 আছে। আবার বৈশিষ্ট্য অনুসারে $n = 5$ এর জন্য দ্বিপদী সহগ হলো: 1 5 10 10 5 1 $n = 6$ এর জন্য সহগগুলো হবে: 1 6 15 20 15 6 1 $\therefore (1+y)^5 = 1 + 5y + 10y^2 + 10y^3 + 5y^4 + y^5$ $(1+y)^6 = 1 + 6y + 15y^2 + 20y^3 + 15y^4 + 6y^5 + y^6$	পাঠ্যবই-[illegible]
ফাঁকা সেট (*Empty Set*)	যে সেটের কোনো উপাদান থাকে না তাকে ফাঁকা সেট বলা হয়। যেমন, $\{x \in N : x < 9$ এবং $x > 10\}$ একটি ফাঁকা সেট। এ সেটে কোন উপাদান নেই। কেননা, এমন কোনো স্বাভাবিক সংখ্যা নেই যা 9 এর ছোট কিন্তু 10 এর বড়। এরূপ সেটকে ফাঁকা সেট বলে এবং একে { } বা Φ প্রতীক দিয়ে লেখা হয়। Φ হলো গ্রিক অক্ষর ফাই। ফাঁকা সেটকে " ∅ " চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। [*Ref: Bangla Academy English-Bengali Dictionary*] ○ ফাঁকা সেট যেকোনো সেটের একটি প্রকৃত উপসেট। **দৃষ্টি আকর্ষণ:** অষ্টম শ্রেণির গণিত বইয়ের ফাঁকা সেটকে ϕ দ্বারা এবং নবম-দশম শ্রেণির গণিত বইয়ের Φ দ্বারা প্রকাশ করা হয়েছে কিন্তু স্বীকৃত পদ্ধতিতে ফাঁকা সেটের প্রতীক হলো "∅"।	পাঠ্যবই-২
ফাংশন (Function)	ফাংশন হলো বিশেষ প্রকারের অন্বয়। কোনো অন্বয়ে একই ১ম উপাদান বিশিষ্ট একাধিক ক্রমজোড় না থাকে তবে ঐ অন্বয়কে ফাংশন বলে। সুতরাং প্রত্যেক ফাংশনই অন্বয়।	পাঠ্যবই-২২
ফাংশনের ডোমেন	$y = f(x)$ ফাংশন x এর যে সব বাস্তব মানের জন্য সংজ্ঞায়িত তাই ফাংশনের ডোমেন। অর্থাৎ x এর মানই ডোমেন।	পাঠ্যবই-২৩
ফাংশনের রেঞ্জ	ডোমেনের অন্তর্ভুক্ত যে সকল অর্থাৎ x এর যে সকল মানের জন্য y এর যে মান পাওয়া যায় তাই ফাংশনের রেঞ্জ।	পাঠ্যবই-২৩
ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয়	যেহেতু প্রত্যেক ফাংশন একটি অন্বয় সুতরাং ফাংশনের ডোমেন এবং রেঞ্জ বলতে অন্বয়ের ডোমেন এবং রেঞ্জকেই বোঝাবে। অতএব, $y = f(x)$ ফাংশনের (x, y) ক্রমজোড়গুলোর x এর মানকে ডোমেন এবং y এর মানকে রেঞ্জ বলে। সহজভাবে বলতে, $y = f(x)$ ফাংশনটি। (i) x এর যে সকল মানের জন্য সংজ্ঞায়িত তাই ফাংশনের ডোমেন (ii) আর x এর সকল মানের জন্য y এর যে মান পাওয়া যায় তাই ফাংশনের রেঞ্জ। ডোমেন ও রেঞ্জের মান ব্যবধি আকারে প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-২৩
বক্রতল (Curved surface)	কোনো তলের ওপর অবস্থিত যেকোনো দুইটি বিন্দুর সংযোজক সরলরেখা সম্পূর্ণরূপে ঐ তলের ওপর অবস্থিত না হলে, ঐ তলকে বক্রতল বলা হয়। গোলকের পৃষ্ঠতল একটি বক্রতল।	পাঠ্যবই-[illegible]
বহুপদী (*Poly Nomial*)	বহুপদী বিশেষ ধরনের বীজগাণিতিক রাশি যাতে এক বা একাধিক পদ থাকে। যেমন: $2x^2 + 5x + bx^3, cy^2 - 3z^3$ ইত্যাদি।	পাঠ্যবই-৪০
বহুপদী সংশ্লিষ্ট রাশিসমূহ	বহুপদী রাশি সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা লাভের জন্য Cx^p রাশিটি বিবেচনা করা হয়। Cx^p-এ → p হলো ঘাত বা মাত্রা; → x হলো চলক; → x^p এর সহগ C $3x^2$ → $p = 2$ হলো বহুপদীর ঘাত; → x হলো চলক; → 3 হলো x^2 (x^2)এর সহগ	পাঠ্যবই-৪০
বহুপদীর মাত্রা	কোনো বহুপদীতে উল্লিখিত পদসমূহের গরিষ্ঠ মাত্রা (সবচেয়ে বড় মাত্রা (ক) বহুপদীটির মাত্রা বলা হয়।	পাঠ্যবই-৪০
বর্গমূল সবলিত সমীকরণ	সমীকরণে চলকের বর্গমূল সবলিত রাশি থাকলে তাকে বর্গ করে বর্গমূল চিহ্নমুক্ত নতুন সমীকরণ পাওয়া যায়। এ সমীকরণের সমাধান বা বীজ সব সময় মূল সমীকরণকে সিদ্ধ করে না।	পাঠ্যবই-[illegible]
বর্গমূলের হিসাব	$(\pm 4)^2 = 16$ সঠিক কিন্তু $\sqrt{16} = \sqrt{(\pm 4)^2} = \pm 4$ সত্য নয়। কারণ ধনাত্মক সংখ্যার বর্গমূল সর্বদাই ধনাত্মক। [*Ref: Anton Calculus*]	পাঠ্যবই-[illegible]

PART-2 [At a Glance]

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
বহির্বৃত্ত	ত্রিভুজের একটি বাহু ও অপর দুই বাহুর বর্ধিতাংশকে স্পর্শকারী বৃত্ত বহির্বৃত্ত। বিঃদ্রঃ একটি ত্রিভুজের কেবল একটি অন্তর্বৃত্ত ও পরিবৃত্ত অঙ্কন সম্ভব কিন্তু বহির্বৃত্ত তিনটি অঙ্কন সম্ভব।	পাঠ্যবই-৭৪
বাস্তব সংখ্যা (*Real Number*)	সকল মূলদ সংখ্যা এবং অমূলদ সংখ্যাকে বাস্তব সংখ্যা বলা হয়। বাস্তব সংখ্যার সেটকে R দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-১৮৮
বাহুর ক্ষেত্রে অনুপাতের ক্ষেত্রে সদৃশ্যতা	সমান সংখ্যক বাহুবিশিষ্ট দুইটি বহুভুজের একটির শীর্ষ বিন্দুগুলোকে যদি ধারাবাহিকভাবে অপরটির শীর্ষবিন্দুগুলোর সঙ্গে এমনভাবে মিল করা যায় যে, বহুভুজ দুইটির- (১) অনুরূপ কোণগুলো সমান হয় এবং (২) অনুরূপ দুইটি বাহুর অনুপাত সমান হয়, তবে বহুভুজ দুইটিকে সদৃশ (*Similar*) বহুভুজ বলা হয়।	পাঠ্যবই-৭৪
বাস্তব সংখ্যার উপসেট	(i) স্বাভাবিক সংখ্যা (N), পূর্ণসংখ্যা (Z), মূলদ সংখ্যা (Q) সবই বাস্তব সংখ্যার উপসেট অর্থাৎ $N \subset Z \subset Q \subset R$ (ii) শূন্য (0) স্বাভাবিক সংখ্যার অন্তর্ভুক্ত নয় অর্থাৎ $0 \notin N$.	পাঠ্যবই-১৮৮
বিন্দুর স্থানাঙ্ক দ্বারা ত্রিভুজ গঠন	তিনটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক দ্বারা ত্রিভুজ গঠিত হবে যদি (i) যেকোনো দুই বাহুর দৈর্ঘ্যের সমষ্টি তৃতীয় বাহুর দৈর্ঘ্য অপেক্ষা বৃহত্তর হয়। (ii) বিন্দু তিনটি একই সরলরেখায় অবস্থিত হলে কখনও ত্রিভুজ গঠন করে না।	পাঠ্যবই-২৪৩
বিপরীত ফাংশন (*Inverse function*)	মনে করি $f : A \to B$ একটি এক-এক এবং অনটু ফাংশন। তা হলে একটি ফাংশন $f^{-1} : B \to A$ বিদ্যমান আছে যেখানে প্রত্যেক $b \in B$ এর জন্য একটি অনন্য $f^{-1}(b) \in A$ বিদ্যমান। তবে f^{-1} কে f এর বিপরীত ফাংশন ফাংশন বলা হয়। বিকল্প সংজ্ঞা: $f : A \to B$ এবং $g : B \to A$ উভয়েই এক-এক এবং অনটু ফাংশন। তা হলে g কে f এর বিপরীত ফাংশন বলা হবে যদি $f(g(x)) = g(f(x)) = x$ হয় যেখানে $f(x) \in B$ এবং $g(x) \in A$ এবং $g = f^{-1}$	পাঠ্যবই-২৪
বিপরীত ভেক্টর	$\underline{V}$ কে $\underline{U}$ এর বিপরীত ভেক্টর বলা হয়। যদি (i) $\lvert\underline{V}\rvert = \lvert\underline{U}\rvert$ (ii) $\underline{V}$ এর ধারক $\underline{U}$ এর ধারকের সঙ্গে অভিন্ন বা সমান্তরাল হয় (iii) $\underline{V}$ এর দিক $\underline{U}$ এর দিকের বিপরীত হয়। বি.দ্র. $\underline{U} = \overline{AB}$ হলে $-\underline{U} = \overline{BA}$ অতএব $\overline{AB} = -\overline{BA}$	পাঠ্যবই-২৭৩
বিশ্লেষণ জ্যামিতি (*Analytic geometry*)	বিন্দু, সরলরেখা ও বক্ররেখার বীজগাণিতিক প্রকাশকে জ্যামিতির যে অংশে অধ্যয়ন করা হয় তাকে বিশ্লেষণ জ্যামিতি বলে।	পাঠ্যবই-২৩৬
বিষম (*Irregular*) ত্রিভুজ	ভূমি সুষম না হলে ইহাকে বিষম ত্রিভুজ বলে।	পাঠ্যবই-২৯১
বিসদৃশ ভেক্টর	যদি একাধিক ভেক্টর সদৃশ না হয় তবে এদেরকে বিসদৃশ ভেক্টর।	পাঠ্যবই-২৭২
বীজগাণিতিক রাশি (*Algebraic expression*)	এক বা একাধিক সংখ্যা ও সংখ্যা নির্দেশক প্রতীককে (যেমন- x, y, z) $+, -, \times, \div$, ঘাত বা মূল চিহ্নের যে কোন একটি বা একাধিকের সাহায্যে অর্থবহভাবে সংযুক্ত করলে যে নতুন সংখ্যা নির্দেশক প্রতীক সৃষ্টি হয় (যেমন- $x^2 + 2x + 3$) তাকে বীজগাণিতিক রাশি বলে। যেমন, $3x, ax + by, x^3 + a, x + \sqrt{y}$ ইত্যাদি।	পাঠ্যবই-৩৯
বৃত্তের সমীকরণ (*Equation of circle*)	$(x-p)^2 + (y-q)^2 = r^2$ একটি বৃত্তের সমীকরণ যার কেন্দ্র (p, q) এবং ব্যাসার্ধ r।	পাঠ্যবই-৩৩
বৃত্তের স্পর্শক ও ছেদক	কোনো সরলরেখা বৃত্তকে সর্বাধিক দুইটি বিন্দুতে ছেদ করে কিন্তু কেবলমাত্র একটি বিন্দুতে স্পর্শ করে। সুতরাং কোনো সরলরেখা ও বৃত্তের যদি দুইটি ছেদবিন্দু থাকে তবে রেখাটিকে বৃত্তের ছেদক বলা হয়, এবং যদি একটি এবং কেবল একটি সাধারণ বিন্দু থাকে তবে রেখাটিকে বৃত্তের স্পর্শক বলা হয়।	পাঠ্যবই-৯০
বৃত্তের স্পর্শবিন্দু	• দুইটি বৃত্ত পরস্পরকে বহিঃস্পর্শ করলে কেন্দ্রদ্বয়ের দূরত্ব বৃত্তদ্বয়ের ব্যাসার্ধের সমষ্টির সমান। • দুইটি বৃত্ত পরস্পরকে অন্তঃস্পর্শ করলে, কেন্দ্রদ্বয়ের দূরত্ব বৃত্তদ্বয়ের ব্যাসার্ধের অন্তরের সমান।	পাঠ্যবই-৯০
বৃত্তের পরিমাপ সম্পর্কিত প্রতিজ্ঞা	প্রতিজ্ঞা-১: যেকোনো দুইটি বৃত্তের স্ব-স্ব পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত সমান। মন্তব্য-১: যেকোনো বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত একটি ধ্রুবক (π)। $\frac{\text{বৃত্তের পরিধি}}{\text{বৃত্তের ব্যাস}} = \frac{2\pi r}{2r} = \pi$ প্রতিজ্ঞা-২: বৃত্তের কোনো চাপ দ্বারা উৎপন্ন কেন্দ্রস্থ কোণ ঐ বৃত্তচাপের সমানুপাতিক। প্রতিজ্ঞা-৩: রেডিয়ান কোণ একটি ধ্রুব কোণ। প্রতিজ্ঞা-৪: r ব্যাসার্ধের কোনো বৃত্তে s দৈর্ঘ্যের কোনো চাপ কেন্দ্রে θ পরিমাণ কোণ উৎপন্ন করলে $s = r\theta$	পাঠ্যবই-১৪৭
বৃত্তীয় পদ্ধতি	বৃত্তীয় পদ্ধতিতে এক রেডিয়ান কোণকে কোণ পরিমাপের একক ধরা হয়। রেডিয়ানের পরিমাণ বৃত্তের ওপর নির্ভর করেনা। এটি একটি ধ্রুবক এবং কোণ পরিমাপের একক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এ একককে বৃত্তীয় একক বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৪৮
বেলন	কোনো আয়তক্ষেত্রের যেকোনো বাহুকে অক্ষ ধরে আয়তক্ষেত্রটিকে ঐ বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তুর সৃষ্টি হয়, তাকে সমবৃত্তভূমিক বেলন বলে। সমবৃত্তভূমিক বেলনের দুই প্রান্ত বৃত্ত হবে। বেলনের অক্ষের দৈর্ঘ্যকে এর উচ্চতা বলা হয়। আয়তক্ষেত্রের অক্ষের সমান্তরাল ঘূর্ণায়মান বাহুটিকে বেলনের সৃজক বা উৎপাদক রেখা বলে। [দ্রষ্টব্য: বেলন বলতে সাধারণত সমবৃত্তভূমিক বেলনকেই বোঝানো হয়।]	পাঠ্যবই-২৭৭
ব্রহ্মগুপ্তের উপপাদ্য	কোনো ত্রিভুজের যেকোনো দুই বাহুর অন্তর্গত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ব্যাস এবং ঐ বাহুদ্বয়ের সাধারণ বিন্দু থেকে ভূমির ওপর অঙ্কিত লম্বের অন্তর্গত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমান।	পাঠ্যবই-৭৫
ভাগশেষ উপপাদ্য (*Remainder Theorem*)	যদি $P(x)$ ধনাত্মক মাত্রার বহুপদী হয় এবং a কোনো নির্দিষ্ট সংখ্যা হয়, তবে $P(x)$ কে $x - a$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ $P(a)$ হবে। সুতরাং $P(x)$ কে $x - a$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হয় 0 অথবা অশূন্য ধ্রুবক হবে।	পাঠ্যবই-৪৪
ভেনচিত্র	কোনো সেটের একাধিক উপসেটের মধ্যে সম্পর্ক নির্দেশ করতে অনেক সময় জ্যামিতিক চিত্র ব্যবহার করা হয়। ব্রিটিশ তর্কশাস্ত্রবিদ জন ভেন (John Van) প্রথমে এরূপ চিত্রের ব্যবহার করেন বলে এগুলোকে ভেনচিত্র বলা হয়।	পাঠ্যবই-৫

Jewel's Care Life is for motto lesson

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা
ভেনচিত্র পদ্ধতি (*venn Diagram*)	সেটের চিত্রায়িত রূপ হলো ভেনচিত্র। সেটের উপাদানগুলোকে আয়ত, বৃত্তাকার, উপ-বৃত্তাকার, ত্রিভুজাকার আবদ্ধ ক্ষেত্রের অন্তর্ভুক্ত করে যে চিত্র পাওয়া যায় তাকে ভেনচিত্র বলা হয়। আর ভেনচিত্র দিয়ে সেট প্রকাশের রীতিকে বলা হয় সেট প্রকাশের ভেনচিত্র পদ্ধতি। কোনো উপাদান ভেনচিত্রের কোথায় থাকবে বা কত দূরে থাকবে তার কোনো নির্দিষ্ট নিয়ম নীতি নেই। সুবিধা অনুযায়ী যে কোন উপাদানকে আবদ্ধ রেখার যে কোনো স্থানে বসানো যায়। যে কোনো সেটই তার সার্বিক সেটের উপসেট। তাই ভেনচিত্র আঁকার সময় সার্বিক সেটকে আয়তক্ষেত্র দ্বারা দেখানো হয়। বৃত্তাকার, উপ-বৃত্তাকার ও ত্রিভুজাকার ক্ষেত্র উপসেট বুঝাতে ব্যবহৃত হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
ভেক্টর সমতা	একটি ভেক্টর $\underline{U}$ কে অপর একটি ভেক্টর $\underline{V}$ এর সমান বলা হয় যদি- (i) $\lvert\underline{U}\rvert = \lvert\underline{V}\rvert$ বা $\lvert\vec{U}\rvert = \lvert\vec{V}\rvert$ বা, $U = V$ অর্থাৎ $\underline{U}$ ও $\underline{V}$ উভয়ের দৈর্ঘ্য সমান হলে। (ii) $\vec{U}$ ও $\vec{V}$ এর ধারক একই হয় (iii) $\vec{U}$ এর দিক $\vec{V}$ এর দিকের সাথে একমুখী হয় অথবা সমান্তরাল হয়	পাঠ্যবই-[illegible]
ভেক্টর রাশি (*Vector quantities*)	যে রাশিকে সম্পূর্ণরূপে প্রকাশ করার জন্য এর পরিমাণ ও দিক উভয়ের প্রয়োজন হয়, একে <u>ভেক্টর</u> বা <u>সদিক</u> রাশি বলা হয়। উদাহরণ: সরণ, বেগ, ত্বরণ, ওজন, বল ইত্যাদি।	পাঠ্যবই-[illegible]
ভেক্টর যোগের সামান্তরিক বিধি	কোনো সামান্তরিকের দুইটি সন্নিহিত বাহু দ্বারা দুইটি ভেক্টর $\underline{U}$ ও $\underline{V}$ এর মান ও দিক সূচিত হলে, ঐ বিন্দুগামী কর্ণ দ্বারা $\underline{U} + \underline{V}$ ভেক্টরের মান ও দিক সূচিত হয়। অনুসিদ্ধান্ত: কোনো ত্রিভুজের তিনটি বাহুর একই ক্রম দ্বারা সূচিত ভেক্টরত্রয়ের যোগফল শূন্য।	পাঠ্যবই-[illegible]
মুখ্যপদ ও মুখ্যসহগ	বহুপদীতে গরিষ্ঠ মাত্রাযুক্ত পদটিকে মুখ্যপদ এবং মুখ্যপদের সহগকে মুখ্যসহগ বলা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
মূলদ ভগ্নাংশ	একটি বহুপদীকে হর এবং অপর একটি বহুপদীকে লব নিয়ে গঠিত ভগ্নাংশকে মূলদ ভগ্নাংশ বলে।	পাঠ্যবই-[illegible]
মূলদ সংখ্যা (*Rational Number*)	p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$ হলে, $\frac{p}{q}$ আকারের সংখ্যাকে মূলদ সংখ্যা বলা হয়। যেমন: $\frac{3}{1} = 3, \frac{11}{2}, 5$। মূলদ সংখ্যাকে দুইটি পূর্ণসংখ্যার অনুপাত হিসেবে প্রকাশ করা যায়। সকল পূর্ণসংখ্যা এবং সকল ভগ্নাংশ সংখ্যা হবে মূলদ সংখ্যা। ✪ মূলদ সংখ্যার সেটকে Q দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $Q \subset R$	
মূল ফাংশন হতে বিপরীত ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন	যেকোনো ফাংশনের লেখ ও তার বিপরীত ফাংশনের লেখ সর্বদা y অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিসম। তাই $y = x$ রেখার সাপেক্ষে প্রতিচ্ছবি অঙ্কন করলেই যেকোনো ফাংশনের বিপরীত ফাংশনের লেখ পাওয়া যায়।	পাঠ্যবই-[illegible]
মূলবিন্দু হতে কোনো বিন্দুর দূরত্ব	$(0, 0)$ ও (x, y) বিন্দুর দূরত্ব $= \sqrt{(x-0)^2+(y-0)^2} = \sqrt{x^2+y^2}$	পাঠ্যবই-[illegible]
যেকোনো সেটের ধর্ম	যেকোনো সেট A এর জন্য- $(i)\ A \subseteq A$ $(ii)\ \Phi \subseteq A$ (ফাঁকা সেট যেকোনো উপসেট) (iii) যদি A সেট, সসীম সেট B এর উপসেট হয় অর্থাৎ $A \subseteq B$ তখন $n(A) \leq n(B)$ (iv) যদি A সেট, সসীম সেট B এর প্রকৃত উপসেট হয় অর্থাৎ $A < B$ তখন $n(A) < n(B)$ বি.দ্র.: $\not\subseteq$ চিহ্ন অর্থ উপসেট নয় এবং $\not\subset$ এর অর্থ প্রকৃত উপসেট নয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
যৌগিক ঘনবস্তু	দুইটি ঘনবস্তুর সমন্বয়ে গঠিত ঘনবস্তুকে যৌগিক ঘনবস্তু বলে।	পাঠ্যবই-[illegible]
রেডিয়ান	কোনো বৃত্তের ব্যাসার্ধের সমান চাপ ঐ বৃত্তের কেন্দ্রে যে কোণ উৎপন্ন করে সেই কোণকে এক রেডিয়ান কোণ বলে।	পাঠ্যবই-[illegible]
রৈখিক পরিমাপ	দৈর্ঘ্য পরিমাপনে সাধারণত মিটার ও তা থেকে উদ্ভূত একক সমূহ ব্যবহার করা হয়। ফুট, হাত ইত্যাদি একক ও ব্যবহৃত হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
লগারিদম (*Logarithm*)	*Logos* এবং *arithmas* নামক দুটি গ্রিক শব্দ হতে লগারিদম শব্দটির উৎপত্তি। *Logos* অর্থ আলোচনা এবং *arithmas* অর্থ সংখ্যা অর্থাৎ বিশেষ সংখ্যা নিয়ে আলোচনা। সংজ্ঞা: যদি $a^x = b$ হয়, যেখানে $a > 0, b > 0$ এবং $a \neq 1$. তবে x কে বলা হয় b এর a ভিত্তিক লগারিদম, অর্থাৎ $x = \log_a b$ অতএব $a^x = b \Rightarrow x = \log_a b$	পাঠ্যবই-[illegible]
লগারিদমিক ফাংশন	লগারিদমিক ফাংশন $f(x) = \log_a x$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত যেখানে $a > 0, a \neq 1$.	পাঠ্যবই-[illegible]
লম্ব অভিক্ষেপ (*Orthogonal Projection*)	কোনো নির্দিষ্ট সরলরেখার ওপর কোনো বিন্দুর লম্ব অভিক্ষেপ বলতে সেই বিন্দু থেকে উক্ত নির্দিষ্ট রেখার ওপর অঙ্কিত লম্বের পাদবিন্দুকে বোঝায়।	পাঠ্যবই-[illegible]
লম্ববিন্দু	ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলো হতে বিপরীত বাহুর ওপর অঙ্কিত লম্বগুলো যে বিন্দুতে ছেদ করে তারাই লম্ববিন্দু।	পাঠ্যবই-[illegible]
শক্তি সেট	A সেটের সকল উপসেটের সেটকে A এর শক্তি সেট বলা হয় এবং P(A) দ্বারা নির্দেশ করা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
শূন্য ভেক্টর	যে ভেক্টরের পরমমান শূন্য এবং যার দিক নির্ণয় করা যায় না একে শূন্য ভেক্টর বলে। এক্ষেত্রে ভেক্টরের প্রারম্ভবিন্দু ও অন্তঃবিন্দু একটিমাত্র বিন্দু হয় যেমন $\overrightarrow{AA}, \overrightarrow{BB}$ শূন্য ভেক্টর। শূন্য ভেক্টরকে $\underline{0}$ প্রতীক দ্বারা সূচিত করা হয়। $\overrightarrow{AA} = 0, \overrightarrow{BB} = 0$ বি.দ্র. শূন্য ভেক্টর এমন একটি ভেক্টর যার নির্দিষ্ট দিক বা ধারক রেখা নেই।	পাঠ্যবই-[illegible]
ষাটমূলক পদ্ধতি	ষাটমূলক পদ্ধতিতে সমকোণকে কোণ পরিমাপের একক ধরা হয়। এই পদ্ধতিতে এক সমকোণ যা 90° কে সমান 90 ভাগে বিভক্ত করে প্রতি ভাগকে এক ডিগ্রি (1° = one degree) ধরা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সদৃশ চতুর্ভুজ	দুইটি সদৃশ চতুর্ভুজের অনুরূপ কোণগুলো সমান এবং অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক। সুতরাং দুইটি চতুর্ভুজের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক হলে চতুর্ভুজ দুইটি সদৃশ আবার দুইটি সদৃশ চতুর্ভুজের (ক) অনুরূপ কোণগুলো সমান এবং (খ) অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক।	পাঠ্যবই-[illegible]

Jewel's Care Life is for motto lesson

Jewel's Care Collected

At a Glance - 1 (একনজরে সংজ্ঞাসমূহ

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
সদৃশ বহুভুজ	যদি দুইটি বহুভুজের অনুরূপ দুইটি বাহুর অনুপাত সমান হয়, তবে বহুভুজ দুইটিকে সদৃশ বহুভুজ বলা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সদৃশ ভেক্টর	যদি দুইটি ভেক্টর দিক একই হয় তবে তাদেরকে সদৃশ ভেক্টর বলে। বি.দ্র. দুইটি সদৃশ ভেক্টরের দৈর্ঘ্য সমান নাও হতে পারে। জেনে নাও: দুইটি ভেক্টরের ধারক রেখা অভিন্ন বা সমান্তরাল হলে এবং এদের দিক একই হলে এদের সদৃশ ভেক্টর বলা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সদৃশকোণী ত্রিভুজের সূত্র	উপপাদ্য-৩.৯: দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে তাদের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক হবে। উপপাদ্য-৩.১০: দুইটি ত্রিভুজের বাহুগুলো সমানুপাতিক হলে অনুরূপ বাহুর বিপরীত কোণগুলো পরস্পর সমান হয়। উপপাদ্য-৩.১১: দুইটি ত্রিভুজের একটির এক কোণ অপরটির এক কোণের সমান এবং সমান কোণ সংলগ্ন বাহুগুলো সমানুপাতিক হলে ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ হবে। উপপাদ্য-৩.১২: দুইটি সদৃশ ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলদ্বয়ের অনুপাত এদের যেকোনো দুই অনুরূপ বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলদ্বয়ের অনুপাতের সমান।	পাঠ্যবই-[illegible]
সদৃশতা	সদৃশ চিত্র একই আকৃতির কিন্তু আকারে সমান নাও হতে পারে। সদৃশ চিত্রের আকার সমান হলে তা সর্বসম চিত্রে পরিণত হয়। সুতরাং সর্বসমতা সদৃশতার বিশেষরূপ। দুইটি ত্রিভুজ বা বহুভুজ সদৃশ হলে, (i) অনুরূপ কোণগুলো সমান, (ii) অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক। সদৃশ চিত্রের বাহুগুলোর অনুপাত দ্বারা মূল চিত্রের তুলনায় অন্য চিত্রের বর্ধন বা সংকোচন বোঝায়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমকোণী ত্রিভুজ	যে ত্রিভুজের একটি কোণ সমকোণ (90°) তাকে সমকোণী ত্রিভুজ বলে। সমকোণী ত্রিভুজে সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয় যথাক্রমে লম্ব ও ভূমি। লম্বকে উন্নতি বলা হয়। • সমকোণের বিপরীত বাহুই অতিভুজ এবং অতিভুজ সর্বদা বৃহত্তম বাহু। • সমকোণী ত্রিভুজ পিথাগোরাসের উপপাদ্য মেনে চলে। অর্থাৎ, (অতিভুজ)^2 = (লম্ব)^2 + (ভূমি)^2। • কোনো বৃত্ত একটি সমকোণী ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু দিয়ে গমন করলে বৃত্তটির কেন্দ্র হবে অতিভুজের মধ্যবিন্দু। • সমকোণী ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ অতিভুজের অর্ধেক।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমতল (Plane surface)	কোনো তলের উপরস্থ যেকোনো দুইটি বিন্দুর সংযোজক সরলরেখা সম্পূর্ণভাবে ঐ তলের উপর অবস্থিত হলে, ঐ তলকে সমতল বলা হয়। পুকুরের পানি স্থির থাকলে ঐ পানির উপরিতল একটি সমতল। সিমেন্ট দিয়ে নির্মিত বা মোজাইককৃত ঘরের মেঝেকে আমরা সমতল বলে থাকি। কিন্তু জ্যামিতিকভাবে তা সমতল নয়, কারণ ঘরের মেঝেতে কিছু উঁচু-নিচু থাকেই।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমতল ও নৈকতলীয় চতুর্ভুজ	কোনো চতুর্ভুজের বাহুগুলো সকলে একই তলে অবস্থিত হলে, একে সমতল চতুর্ভুজ বলা হয়। আবার কোনো চতুর্ভুজের বাহুগুলো সকলে একই তলে অবস্থিত না হলে, ঐ চতুর্ভুজকে নৈকতলীয় চতুর্ভুজ বলা হয়। নৈকতলীয় চতুর্ভুজের দুইটি সন্নিহিত বাহু একতলে এবং অপর দুইটি অন্য তলে অবস্থিত। সুতরাং কোনো নৈকতলীয় চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুদ্বয় নৈকতলীয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমতলের সমান্তরাল রেখা	একটি সরলরেখা ও একটি সমতলকে অনির্দিষ্টভাবে বর্ধিত করলেও যদি এরা পরস্পর ছেদ না করে, তবে ঐ সরলরেখাকে উক্ত তলের সমান্তরাল রেখা বলা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমতুল প্রতিজ্ঞা	প্রতিজ্ঞা- ১: প্রত্যেক সেট A তার নিজের সমতুল। প্রতিজ্ঞা- ২: যদি A ও B সমতুল সেট হয় এবং B ও C সমতুল সেট হয়, তবে A ও C সমতুল সেট হয়। প্রতিজ্ঞা- ৩: যদি A সান্ত সেট হয় এবং B, A এর প্রকৃত উপসেট হয়, তবে B সান্ত সেট হয় এবং n(A) > n(B) হবে। প্রতিজ্ঞা- ৪: A অনন্ত সেট হয় যদি ও কেবল যদি A এবং A এর একটি প্রকৃত উপসেট সমতুল হয়। সুতরাং কোন সান্ত সেট ও তার কোন প্রকৃত উপসেট কখনই সমতুল হতে পারে না।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমতুল সেট (Equivalent sets)	যেকোন সেট A ও B এর মধ্যে যদি একটি এক-এক মিল $A \leftrightarrow B$ বর্ণনা করা যায়, তবে A ও B কে সমতুল বা equivalent সেট বলা হয়। একে $A \sim B$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সার্বিক ও নির্দিষ্ট চিহ্ন	সবগুলো সার্বিক আবশ্যকার হলে চিহ্নটিকে বাদ্য বা সার্বিক বলে এবং অন্যক্ষেত্রে চিহ্নটিকে নির্দিষ্ট চিহ্ন বলা হয়। বাস্তব ক্ষেত্রে বাদ্য চিহ্নই অধিক ব্যবহৃত হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমবৃত্তভূমিক কোণক (Right circular cone)	কোনো সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন একটি বাহুকে অক্ষ (axis) ধরে তার চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তাকে সমবৃত্তভূমিক কোণক বলা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমমাত্রিক বহুপদী	কোনো বহুপদীর প্রত্যেক পদের মাত্রা একই হলে, একে সমমাত্রিক বহুপদী (Homogeneous Polynomial) বলা হয়। উদাহরণ $x^2 + 2xy + 5y^2$ রাশিটি x, y চলকের দুই মাত্রার একটি সমমাত্রিক বহুপদী (এখানে প্রত্যেক পদের মাত্রা 2)।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমরেখ ভেক্টর	একাধিক ভেক্টর সমরেখ হবে যদি এদের ধারক রেখা একই হয়।	
সমরেখ হওয়ার শর্তসমূহ	সমরেখ বলতে একই রেখার উপর অবস্থিত। তিনটি বিন্দু সমরেখ হবে যদি (i) যেকোনো দুইটি বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ অপর বিন্দুটি দ্বারা সিদ্ধ হয়। অথবা (ii) বিন্দু তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হয়। অথবা (iii) কিছু ক্ষেত্রে ঢালের মান সমান হলেও বিন্দুগুলো সমরেখ। বি.দ্র: সকল সমরেখ সমান্তরাল হলেও সকল সমান্তরাল সরলরেখা সমরেখ না।	পাঠ্যবই-[illegible] পাঠ্যবই-[illegible]
সমসম্ভাব্য ঘটনাবলি (Equally Likely Events)	কোনো পরীক্ষার ঘটনাগুলো ঘটার সম্ভাবনা সমান হয় অর্থাৎ যদি একটি অপরটির চেয়ে বেশি বা কম সম্ভাব্য না হয়, তবে ঘটনাগুলোকে সমসম্ভাব্য বলে। যেমন একটি নিরপেক্ষ মুদ্রা নিক্ষেপে হেড বা টেল আসার সম্ভাবনা সমান সমান। সুতরাং হেড আসা ও টেল আসা ঘটনা দুইটি সমসম্ভাব্য ঘটনা।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমাধান সেটের সংখ্যারেখা	অসমতার সমাধান সেট (মানসমূহ) বাস্তব সংখ্যার অসীম উপসেট।	পাঠ্যবই-[illegible]

Jewel's Care Life is for motto lesson

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
সমান্তর ধারা	কোনো ধারার যেকোনো পদ ও এর পূর্ববর্তী পদের পার্থক্য সব সময় সমান হলে, সেই ধারাটিকে সমান্তর ধারা বলে।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমান্তর ধারার সমষ্টি	nটি পদের সমষ্টি, $S_n = \frac{n}{2}\{2a + (n-1)d\}$	পাঠ্যবই-[illegible]
সমান্তরাল তল (Parallel planes)	দুইটি সমতল যদি পরস্পর ছেদ না করে অর্থাৎ যদি এদের কোনো সাধারণ রেখা না থাকে তবে ঐ তলদ্বয়কে সমান্তরাল তল বলা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমান্তরাল সরলরেখা (Parallel lines)	দুইটি একতলীয় সরলরেখা যদি পরস্পর ছেদ না করে অর্থাৎ যদি এদের কোনো সাধারণ বিন্দু না থাকে, তবে এদের সমান্তরাল সরলরেখা বলা হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমান্তরাল হওয়ার শর্ত	দুইটি সরলরেখার ঢালদ্বয় সমান হলে রেখা দুইটি সমান্তরাল।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমীকরণ	কোনো অজ্ঞাত রাশি বা রাশিমালা যখন কোনো নির্দিষ্ট সংখ্যা বা মানের সমান লিখা হয় তখন তাকে সমীকরণ বলে। যেমন, $x+y=2, x^2+x^3+2=0, x^2-4=0$ ইত্যাদি।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমীকরণের ঘাত	সমীকরণের প্রতিটি পদের চলকগুলোর ঘাত যোগ করে যে পদে সর্বোচ্চ মান পাওয়া যায় তাকে সমীকরণের ঘাত বলে।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমীকরণ নির্ণয়ের কৌশল	(১) আমরা জানি, অক্ষের ওপর কোটি সর্বদা শূন্য অর্থাৎ $y = 0 \therefore x$ অক্ষের সমীকরণ $y = 0$ অতএব, কোনো রেখা x অক্ষের সমান্তরালে b একক দূরত্বে অবস্থান করলে সরলরেখার সমীকরণ $y = b$ আবার অক্ষদ্বয় পরস্পর লম্ব অর্থাৎ x অক্ষের সমান্তরাল সরলরেখা y অক্ষের ওপর অবশ্যই লম্ব হবে। $\boxed{\text{অতএব, } x \text{ অক্ষের সমান্তরাল বা } y \text{ অক্ষের লম্বরেখার সমীকরণ } y = b}$ (২) y অক্ষের ওপর ভুজ সর্বদা শূন্য (0) অর্থাৎ $x = 0 \therefore y$ অক্ষের সমীকরণ: $x = 0$ অতএব, কোনো রেখা y অক্ষের সমান্তরালে a একক দূরত্বে অবস্থান করলে সরলরেখার সমীকরণ $x = a \therefore y$ অক্ষের সমান্তরাল $\Leftrightarrow x$ অক্ষের ওপর লম্ব। $\boxed{\therefore y \text{ অক্ষের সমান্তরাল বা } x \text{ অক্ষের লম্বরেখার সমীকরণ } x = a}$ **ঢাল ও ছেদক থেকে সমীকরণ নির্ণয়:** কোনো সরলরেখার ঢাল m এবং y অক্ষের ছেদক c দেওয়া থাকলে- $\boxed{\text{সরলরেখার সমীকরণ: } y = mx + c}$ **ঢাল ও একটি বিন্দু থেকে সমীকরণ নির্ণয়:** কোনো সরলরেখার ঢাল m ও একটি বিন্দু (x_1, y_1) দেওয়া থাকলে- $\boxed{\text{সরলরেখার সমীকরণ: } y - y_1 = m(x - x_1)}$	পাঠ্যবই-২৫৭,২৬৬
সমীকরণের মূল বা বীজ বা মূল (Root of equation)	চলকের যে মান বা মানগুলোর জন্য সমীকরণের উভয়পক্ষ সমান হয়। ঐ মান বা মানগুলোই সমীকরণের বীজ বা মূল (Root) এবং ঐ মান বা মানগুলোর দ্বারা সমীকরণটি সিদ্ধ হয়।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমীকরণের মূল সংখ্যা	যে সমীকরণের ঘাত সংখ্যা যত তার মূল সংখ্যা তত অর্থাৎ সমীকরণের ঘাত ও মূল সংখ্যা সমান।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমীকরণের মূলের প্রকৃতি $ax^2 + bx + c = 0$	নিশ্চায়কের শর্ত: (i) $b^2 - 4ac > 0$ এবং পূর্ণবর্গ হলে মূলদ্বয় বাস্তব, অসমান ও মূলদ হবে। (ii) $b^2 - 4ac > 0$ কিন্তু পূর্ণবর্গ নয় তাহলে মূলদ্বয় বাস্তব, অসমান ও অমূলদ হবে। (iii) $b^2 - 4ac = 0$ হলে মূলদ্বয় বাস্তব ও পরস্পর সমান হবে। (iv) $b^2 - 4ac < 0$ মূলদ্বয় অবাস্তব হলে দুইটি অনুবন্ধী জটিল বা কাল্পনিক সংখ্যা হবে।	পাঠ্যবই-[illegible]
সমীকরণের লেখ থেকে সমাধান নির্ণয়	$ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের লেখচিত্র x-অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে, সেই বিন্দুর ভুজ (x-এর ভুজ স্থানাঙ্ক) হলো উক্ত সমীকরণের মূল।	পাঠ্যবই-[illegible]
সরলরেখা (Straight line)	কোনো বিন্দুর সঞ্চারপথ যদি গতির দিক পরিবর্তন না করে একই রেখা বরাবরে অবস্থান করলে ঐ বিন্দুর সঞ্চারপথকে সরলরেখা বলে। এককথায় সরলরেখা বলতে সোজাসুজি রেখা যাতে কোনো প্রকার বক্রতা বা [illegible] পরিলক্ষিত হয় না।	পাঠ্যবই-[illegible]
সরলরেখা ও বিন্দুর সম্পর্ক	একটি বিন্দু কোনো সরলরেখার উপর অবস্থিত হবে যদি সরলরেখাটি বিন্দু দ্বারা সিদ্ধ হয়। যথা: $x + y = 6$ রেখাটি $(0, 6), (6, 0), (3, 3), (4, 2), (2, 4), (5, 1), (1, 5)$ ইত্যাদি অসংখ্য বিন্দু দ্বারা সিদ্ধ হয়। তাই প্রত্যেকটি বিন্দুই $x + y = 6$ সরলরেখার উপর অবস্থিত।	পাঠ্যবই-[illegible]
সরলরেখা ও সমতলের মধ্যে সম্পর্ক	(ক) একটি সরলরেখা একটি সমতলের সঙ্গে সমান্তরাল হলে এদের মধ্যে কোনো সাধারণ বিন্দু থাকবে না। (খ) একটি সরলরেখা কোনো সমতলকে ছেদ করলে এদের মধ্যে মাত্র একটি সাধারণ বিন্দু থাকবে। (গ) যদি কোনো সরলরেখা ও সমতলের দুইটি সাধারণ বিন্দু থাকে, তাহলে সম্পূর্ণ সরলরেখাটি ঐ সমতলের অবস্থিত হবে।	পাঠ্যবই-[illegible]
সরলরেখার ঢাল নির্ণয়	একটি সরলরেখা AB যখন $A(x_1, y_2)$ ও $B(x_2, y_2)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করলে তখন এর ঢাল $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\left[\frac{rise}{run}\right]\left[\frac{\text{ওঠা}}{\text{হাঁটা}}\right]$ দ্বারা প্রকাশ করে থাকি।	পাঠ্যবই-[illegible]
সরলরেখার ঢাল নির্ণয়	সরলরেখার সমীকরণ : $y = mx + c$ এখানে $m =$ ঢাল এবং c, y-অক্ষের কর্তিত অংশ। যেকোনো সরলরেখার সমীকরণকে $y = mx + c$ আকারে প্রকাশ করে x এর সহগ অর্থাৎ m এর মানই হবে সমীকরণের ঢাল।	পাঠ্যবই-[illegible]
সরলরেখার সমীকরণ	দুই চলকবিশিষ্ট $y = mx + c$ (যার সাধারণ আকার $ax + by + c = 0$) এ রকম প্রত্যেক সমীকরণের লেখচিত্রই একটি সরলরেখা। অর্থাৎ একঘাতবিশিষ্ট সকল সমীকরণের লেখচিত্র সরলরেখা।	পাঠ্যবই-[illegible]
সরলরেখার সমীকরণ	একঘাত বিশিষ্ট চলকের সমীকরণকে সরলরেখার সমীকরণ বলে। **(১) দুইটি বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ:** দুইটি নির্দিষ্ট বিন্দু $A(x_1, y_1)$ ও $B(x_2, y_2)$ দিয়ে অতিক্রম করলে, **সরলরেখার সমীকরণ:** $\boxed{\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}}$ বা, $\boxed{\frac{x - x_1}{x_1 - x_2} = \frac{y - y_1}{y_1 - y_2}}$	পাঠ্যবই-[illegible]

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং
	(২) ঢাল ও একটি নির্দিষ্ট বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ: সরলরেখার ঢাল m এবং রেখাটি (x_1, y_1) বিন্দুগামী হলে, $\boxed{\text{সরলরেখার সমীকরণ: } y-y_1=m(x-x_1)}$ (৩) একটি সরল রেখা মূলবিন্দুগামী ও এর ঢাল m হলে, $\boxed{\text{সরলরেখার সমীকরণ: } y=mx}$ (৪) ঢাল m এবং y অক্ষের ছেদক অংশ c হলে, $\boxed{\text{সরলরেখার সমীকরণ: } y=mx+c}$	
সরলরৈখিক ফাংশন (*Linear Function*)	সরলরৈখিক ফাংশনের সাধারণ রূপ হলো $f(x)=mx+b$ যেখানে m ও b বাস্তব সংখ্যা। এখানে দেখা যায়, সকল সরলরৈখিক ফাংশন একঘাত বিশিষ্ট সমীকরণ। জেনে রাখা ভালো: (i) সকল সরলরৈখিক ফাংশন একঘাত বিশিষ্ট (ii) সরলরৈখিক ফাংশনের লেখ সর্বদা সরলরেখা। (iii) মাত্র দুইটি বিন্দুর স্থানাঙ্কের সাহায্যে সরলরৈখিক ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন করা যায়। বি.দ্র. সকল সরলরৈখিক ফাংশন এক-এক এবং সার্বিক বলে এর বিপরীত ফাংশনের লেখ পাওয়া যায়। বিপরীত ফাংশনের লেখ অঙ্কনের বিন্দুগুলোর স্থানাঙ্কের ক্রম বদলালে পাওয়া যায়।	পাঠ্যবই-৩২
সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন বিন্দু নির্ণয়	সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন বিন্দুতে ফাংশনের লেখ বাঁক বা মোচড় নেয়। এটি নির্ণয়ে– (i) সমীকরণে পূর্ণ বর্গ রাশি আকারে প্রকাশ করতে হবে। (ii) অতঃপর বসিয়ে সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন অর্থাৎ মোচড় বিন্দু নির্ণয় করতে হবে। (iii) $y=(x-a)^2\pm b$ আকারে সমীকরণের যে বিন্দুতে পূর্ণবর্গ রাশির মান শূন্য সে বিন্দুটি সর্বনিম্ন বিন্দু এবং $y=-(x-a)^2\pm b$ আকারে সমীকরণে সর্বোচ্চ বিন্দু পাওয়া যায়।	পাঠ্যবই-১১২
সসীম বা সান্ত ধারা	যে ধারার রাশি বা পদের সংখ্যা নির্দিষ্ট তাকে সসীম বা সান্ত ধারা বলে।	পাঠ্যবই-১৩১
সসীম সেট বা সান্ত সেট (*Finite Set*)	যে সেটের উপাদানের সংখ্যা গণনা করে নির্ধারণ করা যায়, সেই সেটকে সসীম সেট বা সান্ত সেট বলা হয়। যেমন, $B=\{$ক,ল,ম$\}$ একটি সসীম সেট। কেননা, এই সেটে নির্দিষ্ট ৩টি অক্ষর রয়েছে।	পাঠ্যবই-১৩
সংযোগ সেট (*Union Set*)	দুইটি সেটের সকল উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে ঐ সেটদ্বয়ের সংযোগ সেট বলে। A ও B এর সংযোগ সেটকে $A\cup B$ প্রতীক দ্বারা সূচিত করা হয় এবং পড়া হয়, "A সংযোগ B" বা "A union B" সেট গঠনের প্রতীকে $A\cup B$ এর সংজ্ঞা দাঁড়ায়, $A\cup B=\{x:x\in A$ অথবা $x\in B\}$.	পাঠ্যবই-৫
সাধারণ অন্তর	সমান্তর অনুক্রম যেকোনো পদ ও এর পূর্ববর্তী পদের পার্থক্য সব সময় সমান থাকে এবং এ পার্থক্যকে সাধারণ অন্তর বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৩২
সাধারণ অনুপাত	গুণোত্তর অনুক্রমে যেকোনো পদ ও এর পূর্ববর্তী পদের অনুপাত সবসময় সমান থাকে এবং এ অনুপাতকে সাধারণ অনুপাত বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৩২
সাধারণ অনুপাত (r)-এর শর্তসমূহের ফলাফল	(i) $r<1$ হলে অসীম ধারার সমষ্টি বিদ্যমান। (ii) $r>-1$ হলে অসীম ধারার সমষ্টি বিদ্যমান। (iii) $r>1$ হলে অসীম ধারার সমষ্টি নেই। (iv) $r<-1$ হলে অসীম ধারার সমষ্টি নেই।	পাঠ্যবই-১৩৩
সাধারণ পদ	সমান্তর ধারার ক্ষেত্রে প্রথম পদ $=a$, সাধারণ অন্তর d হলে, n তম পদ (সাধারণ পদ) $=a+(n-1)d$ গুণোত্তর ধারার ক্ষেত্রে প্রথম পদ $=a$, সাধারণ অনুপাত r হলে, n তম পদ (সাধারণ পদ) $=ar^{n-1}$	পাঠ্যবই-১৩৩
সান্ত সেট (*Finite Set*)	যে সেটের সদস্য সংখ্যা গণনা করে নির্ধারণ করা যায় তাকে সান্ত সেট বলে।	পাঠ্যবই-১৩
সান্ত সেটের ধর্ম	প্রতিজ্ঞা- ১: যদি A ও B পরস্পর নিশ্ছেদ সান্ত সেট হয়, তবে $n(A\cup B)=n(A)+n(B)$ এই প্রতিজ্ঞাকে সম্প্রসারণ করে বলা যায় যে, (i) $n(A\cup B\cup C)=n(A)+n(B)+n(C)$ (ii) $n(A\cup B\cup C\cup D)=n(A)+n(B)+n(C)+n(D)$ ইত্যাদি, যেখানে A, B, C, D সেটগুলো পরস্পর নিশ্ছেদ সান্ত সেট। প্রতিজ্ঞা- ২: যে কোন সান্ত সেট A ও B এর জন্য $n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$. প্রতিজ্ঞা- ৩: যদি A সান্ত সেট হয় এবং B, A এর প্রকৃত উপসেট হয়, তবে B সান্ত সেট এবং $n(B)<n(A)$ হবে। প্রতিজ্ঞা- ৪: A অনন্ত সেট হবে যদি ও কেবল যদি A এবং A এর একটি প্রকৃত উপসেট সমতুল হয়।	পাঠ্যবই-১৪
সার্বিক ফাংশন (*Onto-funetion*)	কোনো অন্বয় এবং তার বিপরীত অন্বয় ফাংশন হলে ফাংশনটি সার্বিক ফাংশন। জেনে রাখা ভালো: (i) সকল একঘাত বিশিষ্ট সরলরৈখিক ফাংশনেই এক-এক এবং সার্বিক। (ii) দ্বিঘাতবিশিষ্ট ফাংশন শর্তসাপেক্ষে এক-এক এবং সার্বিক।	পাঠ্যবই-৩০
সার্বিক সেট (*Universal set*)	যদি আলোচনাধীন সকল সেট একটি নির্দিষ্ট বড় সেটের উপসেট হয় তবে ঐ নির্দিষ্ট সেটকে সার্বিক সেট বলা হয়। সার্বিক সেটকে সাধারণত U প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। বি.দ্র.: বুঝতে অসুবিধা না হলে কোনো কোনো আলোচনায় সার্বিক সেটকে উহ্য রাখা হয়। ভিন্ন ভিন্ন আলোচনায় সার্বিক সেট ভিন্ন হতে পারে।	পাঠ্যবই-২
সূচক সমীকরণ (*Indicial equation*)	যে সমীকরণে অজ্ঞাত চলক সূচকরূপে থাকে, তাকে সূচক সমীকরণ বলে। জেনে নাও: (i) সূচকের নিয়মে ভিত্তি কখনও শূন্য হতে পারে না। (ii) $\frac{a}{b}$ এর ক্ষেত্রে $b\neq 0$ হবে।	পাঠ্যবই-১০১
সূচকীয় রাশি (*Exponential Expression*)	সূচক ও ভিত্তি সংবলিত রাশিকে সূচকীয় রাশি বলা হয়।	পাঠ্যবই-১৭৬
সুষম প্রিজম (*Regular Prism*)	ভূমি সুষম বহুভুজ হলে প্রিজমকে সুষম প্রিজম বলে।	পাঠ্যবই-২৯১
সূচকীয় ফাংশন	সূচক ও ভিত্তি সংবলিত রাশিকে সূচকীয় রাশি বলা হয়। সূচকীয় ফাংশনকে $f(x)=a^x$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয় যেখানে $x\in R$, $a>0$ এবং $a\neq 1$	পাঠ্যবই-১৮৯
সেট (*Set*)	"বাস্তব জগত বা চিন্তা জগতের বস্তুর যেকোনো সুনির্ধারিত সংগ্রহ" কে সেট বলা হয়। সেটকে সাধারণত ইংরেজি বড় অক্ষর, যেমন A, B, C, D, X, Y ইত্যাদি এবং সেটের সদস্যকে ইংরেজি ছোট অক্ষর a, b, c, d, x, y ইত্যাদি দ্বারা প্রকাশ করা হয়। তবে সেটকে এবং সেটের সদস্যকে যেকোনো অর্থপূর্ণ চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করা যায়। সেটের সদস্যকে সেটের উপাদানও বলা হয়।	পাঠ্যবই-১

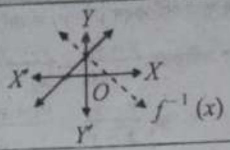
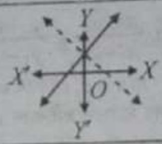
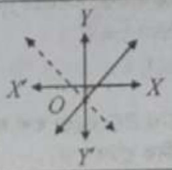
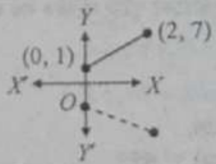
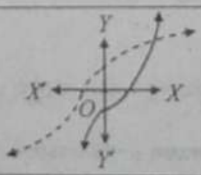
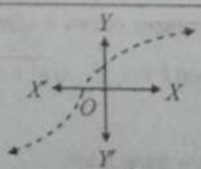
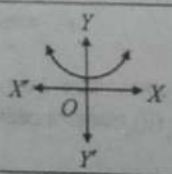
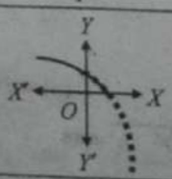
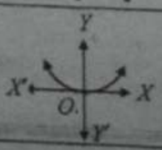
Jewel's Care Life is for motto lesson

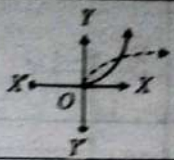
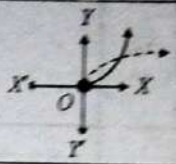
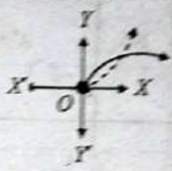
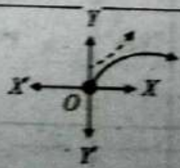
At a Glance - 1 (একনজরে স...

বিষয়সমূহ	সংজ্ঞা / পরিচয়	পাঠ্যবই পৃষ্ঠা ন
সেট গঠন পদ্ধতি (*Set Builder Method* বা *Rule Method*)	এই পদ্ধতিতে উপাদানের সাধারণ ধর্মের উল্লেখ করে সেটকে বর্ণনা করা হয়। যেমন, $A = \{x : x$ জোড় স্বাভাবিক সংখ্যা$\}$ এখানে, ':' চিহ্ন দ্বারা 'যেন' বোঝায়। উপরের উদাহরণের অর্থ, A হলো সকল x এর সেট যেন x জোড় স্বাভাবিক সংখ্যা। এ পদ্ধতিকে Rule Method ও বলা হয়।	পাঠ্যবই-১
সেট প্রক্রিয়ার ধর্মাবলি	প্রতিজ্ঞা-১: বিনিময় বিধি A ও B যেকোনো দুইটি সেট হলে (i) $A \cup B = B \cup A$ (ii) $A \cap B = B \cap A$ প্রতিজ্ঞা-২: সহযোজন বিধি (*Associative law*) A, B C যে কোনো তিনটি সেট হলে, (i) $(A \cup B) \cup C = (B \cup C)$ (ii) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ প্রতিজ্ঞা-৩: A যেকোনো সেট হলে (i) $A \cup A = A$ (ii) $A \cap A = A$ প্রতিজ্ঞা-৪: A ও B দুইটি সেটের জন্য (i) $A \subset B$ হলে (a) $A \cup B = B$ এবং (b) $A \cap B = A$ (ii) $B \subset A$ হলে (a) $A \cup B = A$ (b) $A \cap B = B$ প্রতিজ্ঞা-৫: যেকোনো সেট A ও B এর জন্য (i) $A \subset (A \cup B)$ এবং $B \subset (A \cup B)$ (ii) $(A \cap B) \subset A$ এবং $A \cap B \subset B$ প্রতিজ্ঞা-৬: অভেদক বিধি (*Identity law*) A যেকোনো সেট, U সার্বিক সেট এবং Φ শূন্য সেট হলে (i) $A \cup \Phi = A$ (ii) $A \cup = U$ (iii) $A \cap U = A$ (iv) $A \cap \Phi = \Phi$ বি.দ্র. $A \subset U$ এবং $\Phi \subset A$ সর্বদা সত্য। প্রতিজ্ঞা-৭: বন্টন নিয়ম (*Distributive law*) A, B, C যেকোনো তিনটি সেট হলে (i) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ (ii) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ প্রতিজ্ঞা-৮: দ্যা মরগানের সূত্র (*De Morgans Law*) সার্বিক সেট U এর যেকোনো উপসেট A ও B এর জন্য (ক) $(A \cup B)' = A' \cap B'$ (খ) $(A \cap B)' = A' \cup B$ প্রতিজ্ঞা-৯: সার্বিক সেট U এর যেকোনো উপসেট A ও B এর জন্য A সার্বিক সেট U এর যেকোনো উপসেট A ও B এর জন্য $A \setminus B = A \cap B'$ প্রতিজ্ঞা-১০: যেকোনো সেট A, B, C এর জন্য (ক) $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$ (খ) $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$	পাঠ্যবই-৬,৭,৮,৯,১০,১১,১২
সেট প্রক্রিয়া সংক্রান্ত কতিপয় প্রতিজ্ঞা	প্রতিজ্ঞা-ক: A যে কোনো সেট হলে $A \subset A$. প্রতিজ্ঞা- খ: ফাঁকা সেট Φ যেকোনো সেট A এর উপসেট অর্থাৎ $\Phi \subset A$, যেখানে A যেকোনো সেট। প্রতিজ্ঞা- গ: A ও B যেকোনো সেট হলে $A = B$ হয় যদি ও কেবল যদি $A \subset B$ এবং $B \subset A$ হয়। প্রতিজ্ঞা- ঘ: যদি $A \subset \Phi$ প্রতিজ্ঞা- ঙ: যদি $A \subset B$ এবং $B \subset C$ হয়, তবে $A \subset C$. প্রতিজ্ঞা- চ: A এবং B যেকোনো সেট হলে, $A \subset A \cup B$ এবং $B \subset A \cup B$. প্রতিজ্ঞা- ছ: A এবং B যেকোনো সেট হলে, $A \cap B \subset A$ এবং $A \cap B \subset B$.	পাঠ্যবই-৬,১০
সেটের জনক	জার্মান গণিতবিদ জর্জ ক্যান্টর সেট সম্বন্ধে সর্বপ্রথম ধারণা দেন। তাই জর্জ ক্যান্টরকে সেটের জনক বলা হয়।	পাঠ্যবই-১
সেটের সমতা বা সমান সেট (*Equal Set*)	সেট A ও সেট B এর উপাদান একই হলে, এদেরকে সমান সেট বলা হয় এবং $A = B$ চিহ্ন দিয়ে সমতা বোঝানো হয়। মনে করি, $A = \{2, ক, e\}$; $B = \{ক, e, 2\}$ সুতরাং সংজ্ঞানুসারে $A = B$।	পাঠ্যবই-২
সেটের সমতার ক্ষেত্রে আরো দুটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়	(*i*) সেটের কোনো উপাদান একাধিক হলে বা পুনরাবৃত্তি ঘটলে সেটের কোনো পরিবর্তন হয় না। যেমন, $\{1, 2, 2, 3, 1\} = \{1, 2, 3\}$ (*ii*) সেটের কোনো উপাদানগুলোর ক্রম বদলালে বা আগে-পরে লিখলেও সেটের কোনো পরিবর্তন হয় না। যেমন, $\{2, ক, e\} = \{ক, e, 2\}$	পাঠ্যবই-২
স্কেলার রাশি (*Scalar quantities*)	যে রাশি কেবল এককসহ পরিমাণ দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বোঝানো যায়, একে স্কেলার বা অদিক বা নির্দিক রাশি বলা হয়। উদাহরণ: দৈর্ঘ্য, ভর, আয়তন, দ্রুতি, তাপমাত্রা, সময় ইত্যাদি।	পাঠ্যবই-২৭
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি (*Coordinate geometry*)	বিন্দু, সরলরেখা ও বক্ররেখার বীজগাণিতিক প্রকাশকে জ্যামিতির যে অংশে অধ্যয়ন করা হয়, তাই স্থানাঙ্ক জ্যামিতি নামে পরিচিত।	পাঠ্যবই-২০
স্থানাঙ্কের সাহায্যে সামান্তরিক বা আয়তক্ষেত্র প্রমাণ	সামান্তরিক: স্থানাঙ্ক বিন্দু চারটি চতুর্ভুজ গঠন করলে এর বিপরীত বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান হলেই সামান্তরিক হবে। আয়তক্ষেত্র: বিপরীত বাহুর দৈর্ঘ্য সমান এবং একটি কোণ সমকোণ হলেই চতুর্ভুজটি বা সামান্তরিকটি আয়তক্ষেত্রে পরিণত হবে।	পাঠ্যবই-২০
স্থানাঙ্কের সাহায্যে চতুর্ভুজ, পঞ্চভুজ ও ষড়ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়	(ক) $ABCD$ একটি চতুর্ভুজ। চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ যথাক্রমে $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ এবং $D(x_4, y_4)$ হলে চতুর্ভুজ $ABCD$ এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix} = x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_4 + x_4y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_4y_3 - x_1y_4$ [বি.দ্র: এক্ষেত্রে শীর্ষগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিতে হয় এবং হিসেবের কৌশলটি ত্রিভুজের মতই প্রযোজ্য]	পাঠ্যবই-২১
স্বাভাবিক সংখ্যা (*Natural Number*)	1, 2, 3, 4, ... ইত্যাদি সাধারণত গণনামূলক সংখ্যাগুলোকে স্বাভাবিক সংখ্যা বলা হয়। স্বাভাবিক সংখ্যাকে ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা বলা হয়। ✪ স্বাভাবিক সংখ্যার সেটকে N দ্বারা প্রকাশ করা হয়।	পাঠ্যবই-১৮
$(1 + y)^n$ বিস্তৃতির ভিন্ন প্রকাশ	$n!$ কে ফেক্টোরিয়াল (*factorial*) n বলা হয়। (১) $(1+y)^n = \binom{n}{0}y^0 + \binom{n}{1}y^1 + \binom{n}{2}y^2 + \binom{n}{3}y^3 + \dots\dots + \binom{n}{n}y^n$ (২) $(1+y)^n = {}^nC_0y^0 + {}^nC_1y^1 + {}^nC_2y^2 + {}^nC_3y^3 + \dots\dots {}^nC_ny^n$ (৩) $(1+y)^n = 1 + ny + \frac{n(n-1)}{2!}y^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}y^3 + \dots\dots + y^n$	পাঠ্যবই-২০

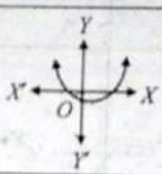
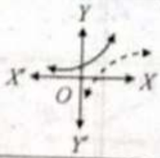
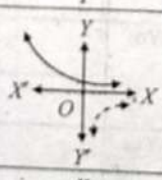
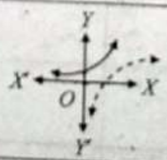
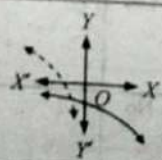
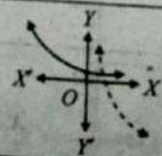
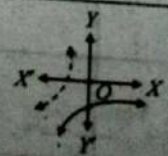
 Jewel's Care Life is for motto lesson

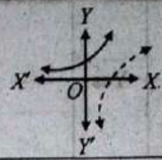
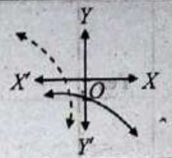
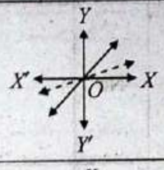
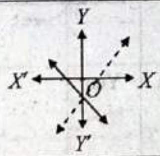
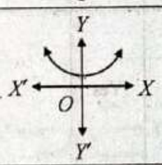
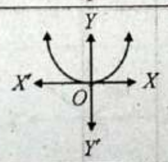
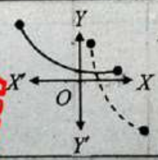
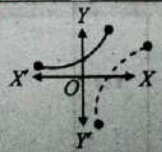
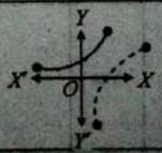
At a Glance-3
(একনজরে ফাংশনের ব্যবচ্ছেদ)

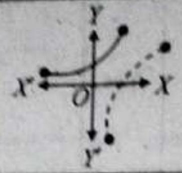
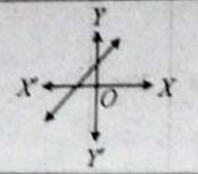
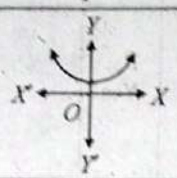
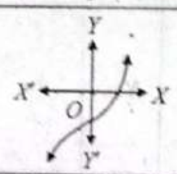
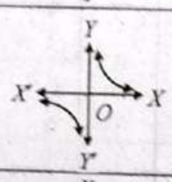
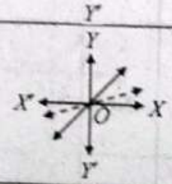
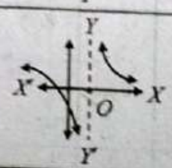
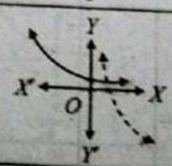
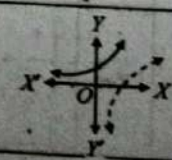
ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R	ফাংশনের প্রকৃতি: এক-এক	ফাংশনের প্রকৃতি: সার্বিক	ফাংশনের লেখ	বিপরীত ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R
$f(x) = 2x + 1$ [Ref: পাঠ্যবই-২৩]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$	R	R
$f(x) = 3x + 5$ [Ref: পাঠ্যবই-২৮]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \frac{x-5}{3}$	R	R
$f(x) = 2x - 1$ [Ref: পাঠ্যবই-২৭]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \frac{x+1}{2}$	R	R
$f(x) = 3x + 1;$ $0 \le x \le 2$ [Ref: পাঠ্যবই-২৯]	[0, 2]	[1, 7]	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}$	[1, 7]	[0, 2]
$f: R \to R,$ $f(x) = x^3 - 5$ [Ref: পাঠ্যবই-২৮]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = (x+5)^{\frac{1}{3}}$	R	R
$f(x) = (x+5)^{1/3}$ [Ref: পাঠ্যবই-৩১]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = x^3 - 5$	R	R
$f(x) = 2x^2 + 1;$ [Ref: পাঠ্যবই-২৬]	R	$[1, \infty)$	No	No		নেই	×	×
$f(x) = \sqrt{1-x}$ [Ref: পাঠ্যবই-২৬]	$(-\infty, 1]$	$[0, \infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = 1 - x^2$	$[0, \infty)$	$(-\infty, 1]$
$f: R \to R,$ $f(x) = x^2$ [Ref: পাঠ্যবই-২৮]	R	$[0, \infty)$	No	No		নেই	×	×

ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R	ফাংশনের প্রকৃতি এক-এক	ফাংশনের প্রকৃতি সার্বিক	ফাংশনের লেখ	বিপরীত ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R
$f:[0,\infty)\to[0,\infty)$, $f(x)=x^2$	$[0,\infty)$	$[0,\infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\sqrt{x}$	$[0,\infty)$	$[0,\infty)$
$f:R_+\to R_+$, $f(x)=x^2$	R_+ বা $(0,\infty)$	R_+ বা $(0,\infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\sqrt{x}$	$(0,\infty)$	$(0,\infty)$
$f(x)=\sqrt{x}$ [Ref: পাঠ্যবই-০১]	$[0,\infty)$	$[0,\infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=x^2$	$[0,\infty)$	$[0,\infty)$
$f(x)=\dfrac{3}{x-1}$ [Ref: পাঠ্যবই-০১]	R-{1}	R-{0}	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\dfrac{x+3}{x}$	R-{0}	R-{1}
$f(x)=\dfrac{2x}{x-2}$ [Ref: পাঠ্যবই-০৫]	R-{2}	R-{2}	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\dfrac{2x}{x-2}$	R-{2}	R-{2}
$f(x)=\dfrac{2x+3}{2x-1}$ [Ref: পাঠ্যবই-০১]	R-{1}	R-{1}	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\dfrac{x+3}{2y-2}$	R-{1}	R-{1}
$f(x)=\dfrac{4x-9}{x-2}$	R-{2}	R-{4}	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\dfrac{9-2y}{4-y}$	R-{4}	R-{2}
$f(x)=\dfrac{2x+2}{x-1}$ [Ref: পাঠ্যবই-০১]	R-{1}	R-{2}	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\dfrac{y+2}{y-2}$	R-{2}	R-{1}
$f(x)=x^2-4x-1$ [Ref: পাঠ্যবই-০৩]	R	$[-5,\infty)$ ∴ সর্বনিম্ন বিন্দু $(2,-5)$	No	No		নেই		
$F(x)=\sqrt{x-1}$ [Ref: পাঠ্যবই-০৫]	$[1,\infty)$	$[0,\infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=x^2+1$	$[0,\infty)$	$[1,\infty)$
$f:[0,1]\to[0,1]$, $f(x)=\sqrt{1-x^2}$ [Ref: পাঠ্যবই-০৬]	$[0,1]$	$[0,1]$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\sqrt{1-x^2}$	R	R

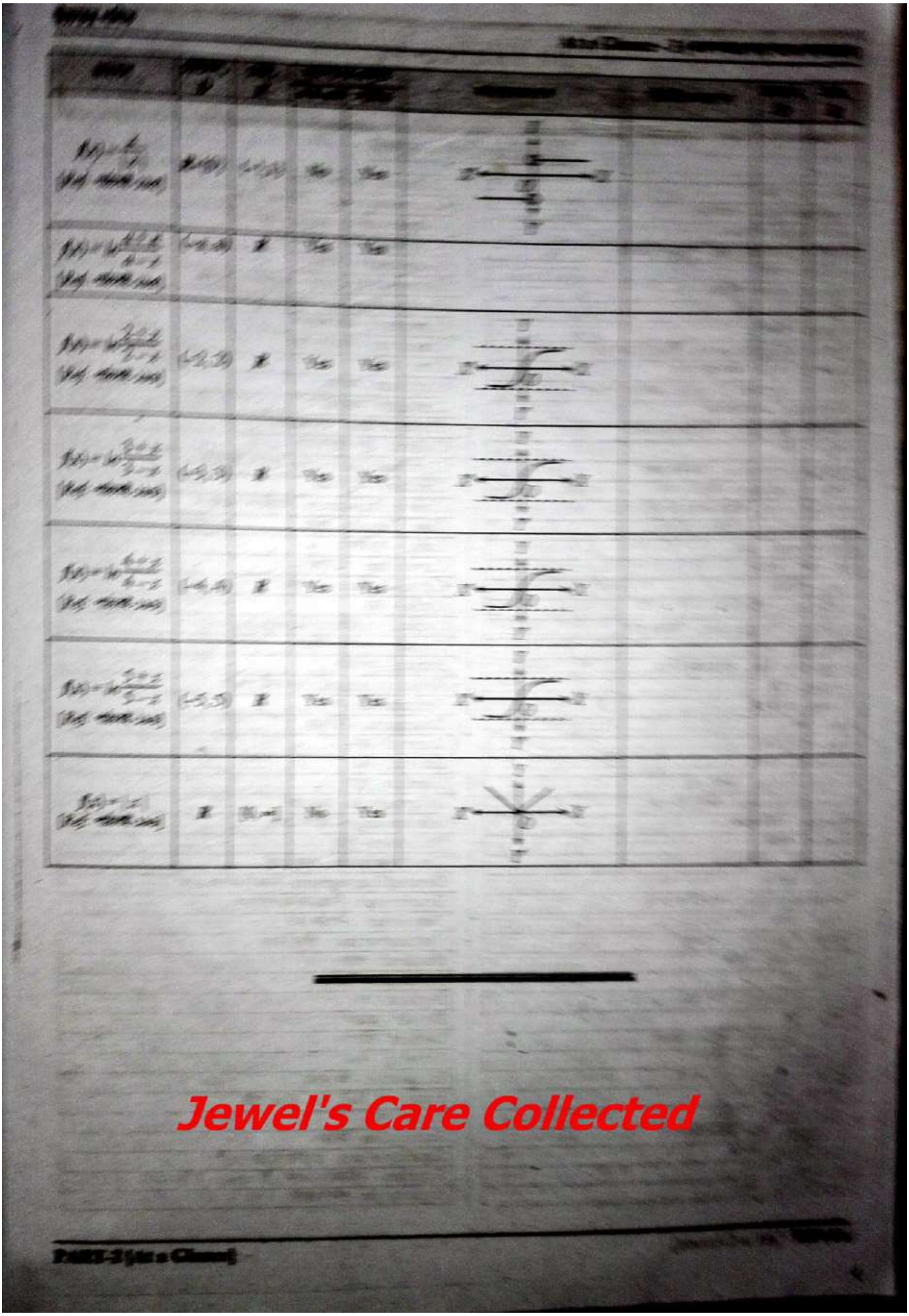
Jewel's Care Life is for motto lesson

ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R	ফাংশনের প্রকৃতি		ফাংশনের লেখ	বিপরীত ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R
			এক-এক	সার্বিক				
$f: R \to R$, $f(x) = x^3 + 5$ [Ref: পাঠ্যবই-৩৩]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = (x-5)^{\frac{1}{3}}$	R	R
$g: R \to R$, $g(x) = (x-5)^{\frac{1}{3}}$ [Ref: পাঠ্যবই-৩৩]	R	R	Yes	Yes		$g^{-1}(x) = x^3 + 5$	R	R
$f: R \to R$, $f(x) = x^2 - x - 2$	R	$[-2.25, \infty)$ ∵ সর্বনিম্ন বিন্দু $(0.5, -2.25)$	No	No		নেই		
$f(x) = a^x$; $a>0, a\neq 1$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৪]	R	$(0, \infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \log_a x$	$(0, \infty)$	R
$f(x) = a^x$; $0<a<1$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৪]	R	$(0, \infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \log_a x$	$(0, \infty)$	R
$f(x) = e^x$	R	$(0, \infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \ln x$	$(0, \infty)$	R
$f(x) = -e^x$	R	$(-\infty, 0)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \ln(-x)$	$(-\infty, 0)$	R
$f(x) = e^{-x}$	R	$(0, \infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \ln\left(\frac{1}{x}\right) = -\ln x$	$(0, \infty)$	R
$f(x) = -e^{-x}$	R	$(-\infty, 0)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \ln\left(\frac{1}{x}\right) = -\ln x$	$(-\infty, 0)$	R

ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R	ফাংশনের প্রকৃতি: এক-এক	ফাংশনের প্রকৃতি: সার্বিক	ফাংশনের লেখ	বিপরীত ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R
$f(x) = 2^x, 10^x, e^x$ [Ref: পাঠ্যবই-১৯৪]	R	$(0, \infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \log_2 x$	$(0, \infty)$	R
$y = -3^x, -4^x, -e^x, -10^x$ [Ref: পাঠ্যবই-১৯৫]	R	$(-\infty, 0)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \log_3\left(\frac{1}{x}\right)$	$(-\infty, 0)$	R
$f(x) = 3x$ [Ref: পাঠ্যবই-১৯৫]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \frac{x}{3}$	R	R
$f(x) = -2x-3$ [Ref: পাঠ্যবই-১৯৫]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = -\frac{x+3}{2}$	R	R
$f(x) = x^2 + 1$ [Ref: পাঠ্যবই-১৯৫]	R	$[1, \infty)$	No	No		নেই	×	×
$f(x) = 3x^2$	R	$[0, \infty)$	No	No		নেই	×	×
$f(x) = 2^{-x}$; $-3 \le x \le 3$ [Ref: পাঠ্যবই-১৯৫]	$[-3,3]$	$[.125,8]$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \ln\left(\frac{1}{x}\right) = -\ln x$	$[.125,8]$	$[-3,3]$
$f(x) = 4^x$; $-3 \le x \le 3$ [Ref: পাঠ্যবই-১৯৫]	$[-3,3]$	$[0.015625, .64]$	Yes	Yes		$f^{-1}(x) = \log_4 x$	$[0.015625, .64]$	$[-3,3]$
$f(x) = 2^{\frac{x}{2}}$; $-3 \le x \le 3$ [Ref: পাঠ্যবই-১৯৫]	$[-3,3]$	$[0.354, 2.8285]$	Yes	Yes			$[0.354, 2.8285]$	$[-3,3]$

ফাংশন	ডোমেন, D	রেঞ্জ, R	ফাংশনের প্রকৃতি এক-এক	ফাংশনের প্রকৃতি সার্বিক	ফাংশনের লেখ	বিপরীত ফাংশন	ডোমেন, D	
$f(x)=\left(\frac{3}{2}\right)^x$; $-3\le x\le 3$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	$[-3,3]$	$[0.2963, 3.375]$	Yes	Yes			$[0.2963, 3.375]$	$[-3,3]$
$f(x)=3x+3$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	R	R	Yes	Yes				
$f(x)=x^2+3$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	R	$[3,\infty)$	No	No		নেই		
$f(x)=x^3-1$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=(x+1)^{\frac{1}{3}}$	R	R
$f(x)=\frac{4}{x}$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	$R-\{0\}$	$R-\{0\}$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\frac{4}{x}$	$R-\{0\}$	$R-\{0\}$
$f(x)=3x$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	R	R	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\frac{x}{3}$	R	R
$f(x)=\frac{2x+1}{x-1}$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	$R-\{0\}$	$R-\{2\}$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\frac{x+1}{x-2}$	$R-\{2\}$	$R-\{0\}$
$f(x)=2^{-x}$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	R	$(0,\infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\log_2\left(\frac{1}{x}\right)$ $=-\log_2 x$	$(0,\infty)$	R
$f(x)=4^x$ [Ref: পাঠ্যবই-১১৫]	R	$(0,\infty)$	Yes	Yes		$f^{-1}(x)=\log_4 x$	$(0,\infty)$	R

PART-2 [At a Glance]


Jewel's Care Collected

Jewel's Care Life is for motto lesson

At a Glance-5

[একনজরে গণিতে ব্যবহৃত সাংকেতিক চিহ্নসমূহ]

(Mathematical Notations)

$+$	Plus; positive number or direction (Lat. $+8°$); also the operation of addition.
$-$	Minus; negative number or direction ($-6°$F); also the operation of subtraction.
$\times$ or $\cdot$	The operation of multiplication.
$\div$	The operation of division.
$\pm$	Plus or minus.
$\mp$	Minus or plus.
$=$	Is equal to.
$\equiv$	Is identically equal to: $(a+b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$
$\neq$	Is not equal to.
$>$	Is greater than.
$<$	Is less than.
$\geq$	Is greater than or equal to.
$\leq$	Is less than or equal to.
$\rightarrow$	Approaches: $x \rightarrow a$, x approaches a.
...	And so on: $1+3+5+$ -------
ab, a.b, a×b	a times b.
a(b + c)	a times the sum of b and c.
a/b, $\frac{a}{b}$, a÷b, a:b	Ratio of a to b; a divided by b.
$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, a:b::c:d	Proportion: a is to b as c is to d.
$\propto$	Varies as; is proportional to.
∞	Infinity.
$\lvert x \rvert$	Absolute value of x.
$\cup$	Union of sets.
$\cap$	Intersection of sets.
$\subset$	Is included in as a subset of.
$\in$	Is an element of or contained in.
a^n	The net power of a: a.a.a... to n factors.
$\sqrt{}, \sqrt{}$	Radical sign; square root.
$a^{1/n}, \sqrt[n]{a}$	The n^{th} root of a.
a^{-n}	The reciprocal of a^n, i.e. $1/a^n$.
exp x	Exponential x, or e^x, where e is the base of natural logarithms, 2.71828 approx.
(), [], {}, ――	Parenthesis, brackets, brace, and vinculum, respectively; signs of aggregation that enclose quantities to be taken together.
L.C.M., lcm	Least common multiple.
G.C.D, gcd	Greatest common divisor.
log a	Logarithm of a.
$\log_{10} a$	Briggs' or common logarithm of a; loga-rithm of a to the base 10.

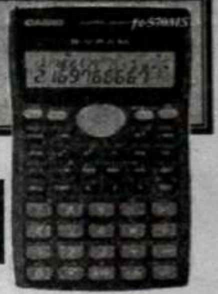
ln a, $\log_e a$	Logarithm of a to the base e; natural or Napierian logarithm of a.
antilog	Antilogarithm: antilog c is the number whose logarithm is c.
colog	Cologarithm: colog a = log(1/a) = – log a
e	Base of natural system of logarithms, $\lim_{n\to\infty}(1+1/n)^n = 2.71828$......; charge on an electron; eccentricity of a conic section.
	Imaginary unit; $\sqrt{-1}$; in physics, a symbol for electric current; a running, or general, subscript or superscript.
$\sum_1^x, \Sigma f$	Summation: sum of infinitely many term of a type indicated.
$\sum_{i=1} i = n, \Sigma_1 n, \sum_{i=1}^{n}$	Sum of n terms: e.g. $\Sigma_1^n x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + ... + x_n^2$
Π	Products of ...
n!, $\lfloor n$	Factorial n, or the product of all integers from 1 to n, inclusive.
P(n,r), ${}_nP_r$	Number of permutations of n objects taken r at a time.
C(n,r), ${}_nC_r$, $\binom{n}{r}$	Number of combinations of n objects taken r at a time; coefficent of the product $x^{n-r}y^r$ in the expansion of $(x+y)^n$.
f(x), F(x), ϕ(x), etc.	Function of x.
f(x,y)	Function of x and y.

Elementary and Analytic Geometry

$\angle, \measuredangle$	Angle, angles: ∠ABC, ∠D, $\angle_s$G and H.
$\llcorner$	Right angle.
Δ, Δ	Triangle, triangles.
rt, Δ	Right angled triangle.
▱	Parallelogram.
⊙, ⓢ	Circle, circles.
$\perp$	Perpendicular; is perpendicular to.
$\parallel$	Parallel; is parallel to.
$\cong$, $\equiv$	Congruent; is congruent to.
$\sim$	Similar; is similar to.
$\frown$	Arc: $\overset{\frown}{AB}$ means arc AB.
$\therefore$	Therefore.
$\because$	Since; because.
$°$	Degrees of arc or angle; of temperature.
$'$	Minutes of arc or angle; feet.
$''$	Seconds of arc or angle; inches.
π	Pi, the ratio of the circumference of a circle to its diameter = 3.14159. In angular measure π radians is equal to 180°.

Jewel's Care Life is for motto lesson

At a Glance-6
[একনজরে ক্যালকুলেটরের ব্যবহার]



উচ্চতর গণিতে ক্যালকুলেটর (Calculator) এর যত ব্যবহার
মডেল: CASIO fx 570MS অথবা fx 991MS

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-২৬: উদাহরণ-১০: $f(x) = 2x^2 + 1;\ f(3) = 19$

Calculator button	স্ক্রীনে প্রদর্শিত ফলাফল
ধাপ-১: ON ALPHA , ALPHA CALC 2 ALPHA) ^ 2 + 1	Y = 2X^2 + 1
ধাপ-২: CALC	X ?
ধাপ-৩: 3 =	19
সংক্ষেপে: 2 ALPHA) ^ 2 + 1 CALC 3 = ⟶ 19	

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-২৬: উদাহরণ-১২: $F(x) = \sqrt{1-x}$; $F(-3), F(0), F\left(\frac{1}{2}\right), F(1), F(2)$

Calculator button	স্ক্রীনে প্রদর্শিত ফলাফল
ধাপ-১: ON ALPHA , ALPHA CALC √ (1 − ALPHA))	$Y = \sqrt{(1-x)}$
ধাপ-২: CALC	X ?
ধাপ-৩: − 3 =	2
ধাপ-৪: CALC 0 =	1
ধাপ-৫: CALC 1 ÷ 2 =	0. 707
ধাপ-৬: CALC 1 =	0
ধাপ-৭: CALC 2 =	Math ERROR/ অসংজ্ঞায়িত
সংক্ষেপে	
ধাপ-১: √ (1 − ALPHA))	$\sqrt{(1-x)}$
ধাপ-২: CALC − 3 =	2
ধাপ-৩: CALC 0 =	1
ধাপ-৪: CALC 1 ÷ 2 =	0.707
ধাপ-৫: CALC 1 =	0
ধাপ-৬: CALC 2 =	Math ERROR/ অসংজ্ঞায়িত

একইভাবে পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-২৮: উদাহরণ-১৫ এ $F(x) = \frac{x}{x-2}$; $x \neq 2$ থেকে $f(5)$ এর মান নির্ণয় নিজে নিজে কর।

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৩২ এর সরলরৈখিক ফাংশন:

$y = 3x + 2$ সরলরেখার x এর কয়েকটি মানের জন্য y এর মান নির্ণয়ের তালিকা:

x	−2	−1	0	1	2
y	−4	−1	2	5	8

এ তালিকাটি এখন ক্যালকুলেটর মাধ্যমে তৈরি করি। এখানে দেখায় x এর যেকোনো মানের জন্য প্রাপ্ত ফলাফল y এর মান।

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
	3X + 2
ধাপ-১: 3 ALPHA) + 2	
ধাপ-২: CALC − 2 = →	− 4
CALC − 1 = →	− 1
CALC 0 = →	2
CALC 1 = →	5
CALC 2 = →	8

প্রাপ্ত মানগুলো সাজিয়ে পাই:

x	− 2	− 1	0	1	2
$y = 3x + 2$	− 4	− 1	2	5	8

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৩৩; দ্বিঘাত ফাংশন:

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
ধাপ-১: ON ALPHA) ^ 2 − 4 ALPHA) − 1	$x^2 - 4x - 1$
CALC − 1 = →	4
CALC 0 = →	− 1
CALC 1 = →	− 4
CALC 2 = →	− 5
CALC 3 = →	− 4
CALC 4 = →	− 1
CALC 5 = →	4

প্রাপ্ত মানগুলো সাজিয়ে পাই:

x	− 1	0	1	2	3	4	5
$y = x^2 - 4x - 1$	4	− 1	− 4	− 5	− 4	− 1	4

একইভাবে পৃষ্ঠা-৪০ উদাহরণ-১, এর বহুপদীতে x এর বিভিন্ন মানের জন্য $P(x)$ এর মান নির্ণয় কর।

অনুরূপভাবে, উদাহরণ-৪, পৃষ্ঠা-৪৩ [P (4)], উদাহরণ-৭। পৃষ্ঠা-৪৩ $\left[P\left(\frac{1}{2}\right)\right]$, উদাহরণ-১২ পৃষ্ঠা-৪৭ এর সমাধান Calculator এ চেক করে দেখো।

পঞ্চম অধ্যায়

Calculator-এর সাহায্যে দ্বিঘাত সমীকরণের সমাধানের শুদ্ধতা যাচাই। পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৯৬, উদাহরণ-১।
সমীকরণ: $x^2 - 5x + 6 = 0$; সমাধান: 2, 3
আদর্শ সমীকরণ $ax^2 + bx + c = 0$ এর সাথে তুলনা করে পাই, $a = 1, b = -5, c = 6$

Calculator button	স্ক্রীনে প্রদর্শিত ফলাফল
MODE MODE MODE 1 ⇨ 2	Calculator কে দ্বিঘাত সমীকরণের MODE আকারে নিলে দেখা যাবে a ?
1 =	b ?
− 5 =	c ?
6 =	$x_1 = 3$
=	$x_2 = 2$
∴ নির্ণেয় সমাধান $x_1 = 3, x_2 = 2$	

পৃষ্ঠা-৯৭, উদাহরণ-২:

সমীকরণ: $x^2 - 6x + 9 = 0$ সমাধান: $x_1 = 3, x_2 = 3$

এখানে $a = 1, b = -6, c = 9$

Calculator button	স্ক্রীনে প্রদর্শিত ফলাফল
MODE MODE MODE 1 2	দ্বিঘাতবিশিষ্ট সমীকরণ আকারে প্রকাশ করলে স্ক্রীনে দেখাবে a ?
1 =	b ?
– 6 =	c ?
9 =	$x = 3$
$x = 3$ আসলে বুঝতে হবে যে দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় সমান। অর্থাৎ $x_1 = 3, x_2 = 3$	

লক্ষণীয়: অমূলদ মূলের ক্ষেত্রে Calculator-এ সাংখ্যিক আসন্ন মান আকারে পাওয়া যায়। যথা– উপরোক্ত প্রক্রিয়ায় পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৯১, উদাহরণ-৩ এর অঙ্ক সমাধান করলে পাবো

$x_1 = 2.7320$ [যা $1 + \sqrt{3}$ এর সাংখ্যিক আসন্ন মান]

$x_2 = -0.732$ [যা $1 - \sqrt{3}$ এর সাংখ্যিক আসন্ন মান]

একইভাবে উদাহরণ-৪ এর ক্ষেত্রে পাবো

$x_1 = -4.645$ [যা $-2 - \sqrt{7}$ এর সাংখ্যিক আসন্ন মান]

$x_2 = 0.645$ [যা $-2 + \sqrt{7}$ এর সাংখ্যিক আসন্ন মান]

এই পন্থা অবলম্বন করে অনুশীলনী-৫.১ এর সবগুলো গাণিতিক সমস্যার সমাধানের সত্যতা নিশ্চিত করা যায়।

অনুশীলনী-৫.২ এর গাণিতিক সমস্যার Calculator ভিত্তিক সমাধান

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৯৮:

উদাহরণ-১: সমাধান কর: $\sqrt{8x+9} - \sqrt{2x+15} = \sqrt{2x-6}$

সরাসরি সমাধান করলে এক্ষেত্রে একটি মাত্র সমাধান পাওয়া যায়।

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
ধাপ-১: √ (8 ALPHA) + 9) – √ (2 ALPHA) + 1 5) ALPHA CALC √ (2 ALPHA) – 6)	$\sqrt{(8x+9)} - \sqrt{(2x+15)} = \sqrt{(2x-6)}$
ধাপ-২: SHIFT CALC SHIFT CALC	$x = 5$

বি.দ্র.: দুইটি সমাধান অর্থাৎ পূর্ণাঙ্গ সমাধান পেতে হলে সমস্যাটি সরলীকরণের পর যে দ্বিঘাত সমীকরণ পাওয়া যায় সেটিকে অনুশীলনী-৫.১ এর পদ্ধতি প্রয়োগ করে সমাধান নির্ণয় করা যায়।

সমাধানের শুদ্ধি পরীক্ষা:

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৯৮: উদাহরণ-২: $\sqrt{2x+8} - 2\sqrt{x+5} + 2 = 0$ সমাধান: $x = 4, -4$

Calculator-এ শুদ্ধি পরীক্ষা:

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
ধাপ-১: ON √ (2 ALPHA) + 8) – 2 × √ (ALPHA) + 5) + 2	$\sqrt{(2x+8)} - 2\times\sqrt{(x+5)} + 2$
ধাপ-২: CALC 4 =	0

ধাপ-৩: CALC − 4 =	0
∴ $x = 4$ এবং $x = -4$ উভয়ই সমীকরণের সমাধান	

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-৯৯: উদাহরণ-৩: $\sqrt{2x+9} - \sqrt{x-4} = \sqrt{x+1}$ সমাধান: $x = 8, -5$ (গ্রহণযোগ্য নয়)

Calculator-এ শুদ্ধি পরীক্ষা:

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
ধাপ-১: ON √ (2 ALPHA) + 9) − √ (ALPHA) − 4) − √ (ALPHA) + 1)	$\sqrt{(2x+9)} - \sqrt{(x-4)} - \sqrt{(x+1)}$ মন্তব্য: সমীকরণের ডানপক্ষকে শূন্য করা হয়েছে।
ধাপ-২: CALC 8 =	0
ধাপ-৩: CALC − 5 =	Math ERROR
∴ সমীকরণের গ্রহণযোগ্য সমাধান, $x = 8$	

এ পদ্ধতি প্রয়োগ করে অনুশীলনী-৫.২ এর সকল গাণিতিক সমস্যা সমাধানের শুদ্ধি পরীক্ষা করা যায়।

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১০৩: অনুশীলনী-প্রশ্ন সমাধান-১:

সমাধান কর: $3^{x+2} = 81$

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
ধাপ-১: 3 ^ (ALPHA) + 2) ALPHA = 8 1	$3^\wedge (x+2) = 81$
ধাপ-২: SHIFT CALC	X ?
ধাপ-৩: SHIFT CALC	$x = 2$
∴ নির্ণেয় সমাধান, $x = 2$	

অনুশীলনী-৫.৩ এর গাণিতিক সমস্যা সমাধানের শুদ্ধি পরীক্ষা।

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১০১: উদাহরণ-১: $2^{x+7} = 4^{x+2}$ সমাধান: $x = 3$

Calculator-এ শুদ্ধি পরীক্ষা:

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
ধাপ-১: ON 2 ^ (ALPHA) + 7) − 4 ^ (ALPHA) + 2)	$2^\wedge (x+7) - 4^\wedge (x+2)$
ধাপ-২: CALC 3 =	0
∴ নির্ণেয় সমাধান $x = 3$	

অনুশীলনী-৫.৪ এর সমস্যার শুদ্ধি পরীক্ষা

সরল সমীকরণ জোটের সমাধান নির্ণয়:

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১০৪, উদাহরণ-১ এর অনুরূপ:

সমীকরণ জোট: $\left.\begin{array}{r} x + y = 1 \\ x - y = 11 \end{array}\right\}$ তুলনা করি: $\left.\begin{array}{r} a_1x + b_1 y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{array}\right\}$

এখানে অজানা রাশি 2টি (x ও y)

জোটের সাথে তুলনা করে পাই, $a_1 = 1, b_1 = 1, c_1 = 1$ এবং $a_2 = 1, b_2 = -1, c_2 = 11$

Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: ON MODE MODE MODE 1 2	দুই চলকবিশিষ্ট সমীকরণ সমাধানের MODE-এ নিয়ে প্রদর্শন দেখাবে a_1 ?
ধাপ-২: 1 = ⟶	b_1 ?
1 = ⟶	c_1 ?
1 = ⟶	b_2 ?
1 = ⟶	c_2 ?
– 1 = ⟶	$x = 6$
1 1 = ⟶	$y = -5$
= ⟶	
$\therefore$ নির্ণেয় সমাধান $x = 6, y = -5$	

উদাহরণ-২, পৃষ্ঠা-১০৪ এর শুদ্ধি পরীক্ষা

সমীকরণ জোট: $\left.\begin{array}{l} x^2 = 3x + 6y \\ xy = 5x + 4y \end{array}\right\}$ বা $\begin{array}{l} x^2 - 3x - 6y = 0 \\ xy - 5x - 4y = 0 \end{array}$ সমাধান: $(0, 0), (9, 9), \left(-2, \frac{5}{3}\right)$

শুদ্ধি পরীক্ষা:

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
ধাপ-১: ON ALPHA) ^ 2 – 3 ALPHA) – 6 ALPHA ,	x^2 – 3x – 6y
ধাপ-২: CALC	x ?
ধাপ-৩: 9 =	y ?
ধাপ-৪: 9 =	0
আবার	
ধাপ-১: ALPHA) ALPHA , – 5 ALPHA) – 4 ALPHA ,	xy – 5x – 4y
ধাপ-২: CALC	x ?
ধাপ-৩: 9 =	y ?
ধাপ-৪: 9 =	0
অতএব, $(x, y) = (9, 9)$ এর জন্য উভয় সমীকরণ সত্য। অনুরূপভাবে $(x, y) = (0, 0)$ এবং $\left(-2, \frac{5}{2}\right)$ এর জন্য সমাধানের শুদ্ধি পরীক্ষা করা যায়।	

অনুশীলনী-৫.৬ এর সমাধানের শুদ্ধি পরীক্ষা

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-১১০:

উদাহরণ-২: সমীকরণ: $3^{3y-1} = 9^{x+y}$ বা, $3^{3y-1} - 9^{x+y} = 0$

$4^{x+3y} = 16^{2x+3}$ বা, $4^{x+3y} - 16^{2x+3} = 0$ সমাধান: $(x, y) = (1, 3)$

শুদ্ধি পরীক্ষা:

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
ধাপ-১: [ON] [3] [^] [(] [3] [ALPHA] [,] [−] [1] [)] [−] [9] [^] [(] [ALPHA] [)] [+] [ALPHA] [,] [)]	$3^x(3y-1)-9^y(x+y)$
ধাপ-২: [CALC]	y?
	x?
ধাপ-৩: [3] [=]	0
ধাপ-৪: [1] [=]	
আবার	
ধাপ-১: [4] [^] [(] [ALPHA] [)] [+] [3] [ALPHA] [,] [−] [1] [6] [^] [(] [2] [ALPHA] [)] [+] [3] [)]	$4^x(x+3y)-16^y(2x+3)$
ধাপ-২: [CALC]	x?
ধাপ-৩: [1] [=]	y?
ধাপ-৪: [3] [=]	0
∴ (x, y) = (1, 3) এর জন্য সমীকরণ জোট শূন্য।	

ত্রিকোণমিতি সম্পর্কিত Calculator এর ব্যবহার

রেডিয়ান থেকে ডিগ্রিতে রূপান্তর:

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-১৪৯: $\frac{\pi}{2}$ রেডিয়ান $= 90^\circ$

Calculator button (স্বাভাবিক MODE-এ সাধারণত Degree থাকে)	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: [ON] [(] [SHIFT] [EXP] [÷] [2] [)]	$(\pi \div 2)$
ধাপ-২: [SHIFT] [Ans.] [2]	$(\pi \div 2)^r$
ধাপ-৩: [=]	90
$\therefore \left(\frac{\pi}{2}\right)^c = 90^\circ$	

$1^\circ = \left(\frac{\pi}{180}\right)^c \rightarrow$

Calculator →	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: [MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [2]	Calculator কে Radian MODE-এ নেওয়া হলো
ধাপ-২: [1] [SHIFT] [Ans.] [1] [=]	0.017453292 বা $\frac{\pi}{180}\left(\frac{3.141516\ .....}{180}\right)$ এর আসন্ন মান
$\therefore 1^\circ = \left(\frac{\pi}{180}\right)^c$	

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১৫০: উদাহরণ-৩ (i): 30° 12′ 36″ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর:

Calculator →	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE 2	Calculator কে Radian MODE-এ নেওয়া হলো
ধাপ-২: 3 0 ° ′ ″ 1 2 ° ′ ″ 3 6 ° ′ ″	30° 12° 36°
ধাপ-৩: SHIFT Ans. 1 =	0.5273 (প্রায়)
∴ 30° 12′ 36″ = 0.5273 রেডিয়ান (প্রায়)	

(ii) $\frac{3\pi}{13}$ কে ডিগ্রি, মিনিট ও সেকেন্ডে প্রকাশ কর:

Calculator	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: Calculator সাধারণ MODE বা Degree MODE রাখতে হবে।	
ধাপ-২: 3 SHIFT Exp ÷ 1 3 =	0.72498292
ধাপ-৩: SHIFT Ans. 2 = ° ′ ″	41° 32° 18.46°
∴ $\frac{3\pi}{13}$ রেডিয়ান = 41° 32′ 18.46″	

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১৫৪:
১ (খ) (ii): 1.3177 রেডিয়ানকে ডিগ্রিতে প্রকাশ কর:

Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: 1 . 3 1 7 7 SHIFT Ans. 2	1.3177ʳ
ধাপ-২: = ° ′ ″	75° 29° 55.14
∴ 1.3177 রেডিয়ান = 75° 29′ 55.14″	

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১৬২, ত্রিকোণমিতিক সারণি:
SD (Standard MODE-এ) অথবা Degree MODE-এ sin, cos ও অনুপাতের মান নির্ণয়:

অনুপাত	Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
$\sin 0° = 0$	sin 0 =	0
$\sin 30° = \frac{1}{2}$	sin 3 0 = $a\frac{b}{c}$	1⌋2
$\sin 45° = \frac{1}{\sqrt{2}}$	sin 4 5 =	0.7071 যা $\frac{1}{\sqrt{2}}$ এর আসন্ন মান
$\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$	sin 6 0 =	0.866 যা $\frac{\sqrt{3}}{2}$ এর আসন্ন মান
$\sin 90° = 1$	sin 9 0 =	1

Jewel's Care Life is for motto lesson

রেডিয়ান এককে ত্রিকোণমিতিক অনুপাতের sin মান নির্ণয়:

প্রথমেই Calculator-কে Radian Mode-এ নিতে হবে।
এজন্য নিম্নোক্ত কাজ করতে হবে: MODE MODE MODE MODE 2 ⟶ এ button গুলো চাপলেই Calculator-এ রেডিয়ান MODE প্রদর্শিত হবে। অতঃপর

ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	Calculator (রেডিয়ান মোড)	স্ক্রীনে ফলাফল
$\sin 0^\circ = 0$	sin 0 =	0
$\sin\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$	sin (SHIFT Exp ÷ 6) = $a\frac{b}{c}$	1⌋2
$\sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$	sin (SHIFT Exp ÷ 4) =	0.707 যা $\frac{1}{\sqrt{2}}$ এর আসন্ন মান
$\sin\frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$	sin (SHIFT Exp ÷ 3) =	0.866 যা $\frac{\sqrt{3}}{2}$ এর আসন্ন মান
$\sin\frac{\pi}{2} = 1$	sin (SHIFT Exp ÷ 2) =	1

sin অনুপাতের বর্ণিত পদ্ধতি অবলম্বন করে cos ও tan অনুপাতের মান ডিগ্রি এককে কিংবা রেডিয়ান এককে অর্থাৎ প্রয়োজনীয় মান নির্ণয় করা যায়।

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১৬৯, অনুশীলনী-৮.২:

১ (ii) নং প্রশ্নের সমাধান: $\tan\frac{\pi}{4} + \tan\frac{\pi}{6} \cdot \tan\frac{\pi}{3}$

Calculator	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE	Calculator কে Radian MODE-এ নেওয়া হলো
ধাপ-২: tan (SHIFT Exp ÷ 4) + tan (SHIFT Exp ÷ 6) × tan (SHIFT Exp ÷ 3) =	2
$\therefore \tan\frac{\pi}{4} + \tan\frac{\pi}{6} \cdot \tan\frac{\pi}{3} = 2.$	

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১৭০:

১২ (i) নং প্রশ্নের সমাধান: (i) $\sin^2\frac{\pi}{6} + \cos^2\frac{\pi}{4} + \tan^2\frac{\pi}{3} + \cot^2\frac{\pi}{6}$

Calculator button	স্ক্রীনে প্রদর্শিত ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE 2	Calculator কে Radian MODE-এ নিতে হবে।
ধাপ-২: (sin (SHIFT Exp ÷ 6)) x^2	$(\sin(\pi \div 6))^2$,
ধাপ-৩: + (cos (SHIFT Exp ÷ 4)) x^2	$(\sin(\pi \div 6))^2 + (\cos(\pi \div 4))^2$
ধাপ-৪: =	.75
আবার, $\tan^2\frac{\pi}{3} + \cot^2\frac{\pi}{6}$ মান নির্ণয় করি	

Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
ON (tan (SHIFT Exp ÷ 3)) x^2 + 1 ÷ (tan (SHIFT Exp ÷ 6)) x^2 =	6
$\therefore \sin^2\frac{\pi}{6}+\cos^2\frac{\pi}{4}+\tan^2\frac{\pi}{3}+\cot^2\frac{\pi}{6}=0.75+6=6.75$	

এ প্রক্রিয়া অবলম্বন করে পাঠ্যবই উদাহরণ-১৪; পৃষ্ঠা-১৬৯ এর সমস্যার সমাধান কর।

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১৭৩: উদাহরণ-৯: $\sin\frac{2\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

Calculator button	স্ক্রীনে প্রদর্শিত ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE 2	Calculator কে Radian MODE-এ নেওয়া হলো।
ধাপ-২: sin (2 SHIFT Exp ÷ 6) =	0.866025403 যা $\frac{\sqrt{3}}{2}$ এর আসন্ন মান।
অনুরূপভাবে $\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right)$, $\tan\left(\frac{5\pi}{6}\right)$ এর মান নির্ণয় কর।	

ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের সমাধান:

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১৮০: উদাহরণ-১৭: $\sin\theta+\cos\theta=\sqrt{2}; 0<\theta<\frac{\pi}{2}$ সমাধান: $\theta=\frac{\pi}{4}$

Calculator button	স্ক্রীনে প্রদর্শিত ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE 2	Calculator কে Radian MODE-এ নেওয়া হলো।
ধাপ-২: sin ALPHA) + cos ALPHA) − √ 2 ALPHA CALC 0	$\sin X+\cos X-\sqrt{2}=0$
ধাপ-৩: SHIFT CALC	
ধাপ-৪: SHIFT CALC	0.78539 যা $\frac{\pi}{4}$ এর আসন্ন মান।

☑ $\sec\theta+\tan\theta=\sqrt{3}; 0<\theta<\frac{\pi}{2}$ সমাধান: $\frac{\pi}{6}$

Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE 1	Calculator কে Degree MODE-এ নিতে হবে।
ধাপ-২: (1 ÷ cos ALPHA)) + tan ALPHA) − √ 3 ALPHA CALC 0	$(1\div\cos X)+\tan X-\sqrt{3}=0$
ধাপ-৩: SHIFT CALC	
ধাপ-৪: SHIFT CALC	30 যা $\frac{\pi}{6}$ এর সমান।

ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের শুদ্ধি পরীক্ষা:

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-১৮০: উদাহরণ-১৭: $\sin\theta+\cos\theta=\sqrt{2}; 0<\theta<\frac{\pi}{2}$ সমাধান: $\theta=\frac{\pi}{4}$

Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE 2	ক্যালকুলেটরকে Radian Mode-এ নেওয়া হলো
ধাপ-২: sin ALPHA) + cos ALPHA)	$\sin X+\cos X$

	x ?
ধাপ-৩: CALC	1.414213562 যা $\sqrt{2}$ এর আসন্ন মান।
ধাপ-৪: SHIFT Exp ÷ 4 =	

বি.দ্র.: ক্যালকুলেটরকে Degree Mode-এ রেখে এ সমস্যার সমাধান করা যায় এক্ষেত্রে $\frac{\pi}{4}$ এর পরিবর্তে 45 লিখতে হবে।

☑ $\sec\theta + \tan\theta = \sqrt{3}; 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ সমাধান: $\theta = \frac{\pi}{6}$

Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: ON MODE MODE MODE MODE 2	ক্যালকুলেটরকে Radian Mode-এ নেওয়া হলো।
ধাপ-২: (1 ÷ cos ALPHA)) + tan) CALC	x ?
ধাপ-৩: SHIFT Exp ÷ 6 =	1.7320 যা $\sqrt{3}$ এর আসন্ন মান।

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-১৮২: উদাহরণ-১৮ $\sin^2\theta - \cos^2\theta = \cos\theta; 0 < \theta < 2\pi$ সমাধান: $\theta = \frac{\pi}{3}, \pi$

Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE 2	ক্যালকুলেটরকে Radian Mode-এ নেওয়া হলো।
ধাপ-২: (sin ALPHA)) x^2 − (cos ALPHA)) x^2 − cos ALPHA) ALPHA CALC 0	$(\sin X)^2 - (\cos X)^2 - \cos X = 0$
ধাপ-৩: SHIFT CALC	
ধাপ-৪: SHIFT CALC	1.04719 যা $\frac{\pi}{3}$ এর আসন্ন মান।

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-১৮২, এর সমাধানের শুদ্ধি পরীক্ষা:

উদাহরণ-১৮ $\sin^2\theta - \cos^2\theta = \cos\theta; 0 < \theta < 2\pi$ সমাধান: $\theta = \frac{\pi}{3}, \pi$

Calculator button	স্ক্রীনে ফলাফল
ধাপ-১: MODE MODE MODE MODE 2	ক্যালকুলেটরকে Radian Mode-এ নেওয়া হলো।
ধাপ-২: (sin ALPHA)) x^2 − (cos ALPHA)) x^2 − cos ALPHA)	$(\sin X)^2 - (\cos X)^2 - \cos X$
ধাপ-৩: CALC SHIFT Exp ÷ 3 =	0
ধাপ-৪: CALC SHIFT Exp =	0

$\therefore \sin^2\theta - \cos^2\theta - \cos\theta = 0$ সমীকরণের সমাধানের শুদ্ধতা যাচাই করা হলো।

☑ সূচক সম্পর্কিত গণনা

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-১৮৯: $3^{\sqrt{5}} = 11.6647532 \ldots\ldots$

ক্যালকুলেটর: ON 3 ^ √ 5 = ⟶ 11.66475332 (প্রায়)

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-১৮০: উদাহরণ-৬: $\sqrt[3]{-8} = -\sqrt[3]{8} = -2$

ক্যালকুলেটর: (i) ON 3 SHIFT ^ − 8 = ⟶ −2

বা

ON SHIFT √ − 8 = ⟶ −2

(ii) ON − SHIFT √ 8 ⟶ −2

বা

ON − 3 SHIFT ^ 8 ⟶ −2

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-১৯৮: উদাহরণ-৭: $-\sqrt[3]{27} = -\sqrt[3]{3^3} = -3$

ক্যালকুলেটর: (i) ON − √ 2 7 = ⟶ −3

(ii) ON − 3 SHIFT ^ 3 ^ 3 = ⟶ −3

পাঠ্যবই-পৃষ্ঠা-২০২: উদাহরণ-১ : antilog 2.82679 = 671.102668

ক্যালকুলেটর: ON SHIFT log 2 . 8 2 6 7 9 = ⟶ 671.1042668

ক্যালকুলেটর: ON SHIFT log (9 . 8 2 6 7 2 − 1 0) = ⟶ 0.671

দশম অধ্যায়:

$\binom{4}{0} = {}^4C_0 = 1; \binom{4}{1} = {}^4C_1 = 4; \binom{4}{2} = {}^4C_2 = 6$

ক্যালকুলেটর: (i) ON 4 SHIFT ÷ 0 = ⟶ 1

(ii) ON 4 SHIFT ÷ 1 = ⟶ 4

(iii) ON 4 SHIFT ÷ 2 = ⟶ 6

অনুরূপভাবে পৃষ্ঠা-২২৬ এর সমস্যাগুলো সমাধান কর।

1. কোনো কিছু Insert করতে হলে, SHIFT DEL চিহ্ন ব্যবহার করতে হয়। যেমন:

Calculator button	স্ক্রীনে প্রাপ্ত ফলাফল
লেখার প্রয়োজন 2 × 3 + 5 কিন্তু লিখলাম 2 + 5 (× 3 মাঝখানে লিখে ঢুকাতে হলে)	2 + 5
আঙুলে দুইবার চাপ দিতে হবে। SHIFT DEL × 3	2 × 3 + 5
অতঃপর = চাপলে	11

2. sin|cos| tan অনুপাতের মান নির্ণয় :

এ অনুপাতগুলোর মান নির্ণয়ের জন্য Calculator কে Degree mode এ আনতে হবে। এক্ষেত্রে চারবার mode এবং 1 বাটন টিপতে হবে।

mode mode mode mode 1

Example : $\sin 30^0 = ?$ $\cos 60^0 = ?$ $\tan 45^0 = ?$

Calculation :

  3 0 =

Cos 6 0 =

tan 4 5 =

3. $\sin^{-1}|\cos^{-1}|\tan^{-1}$ এর মান নির্ণয় :

এক্ষেত্রে ক্যালকুলেটরকে Degree mode-এ থাকতে হবে।

Example: $\sin^{-1}\frac{1}{2} = ?$ $\cos^{-1} 0.7 = ?$ $\tan^{-1} 1.2 = ?$

Calculation :

Shift Sin 1 a b/c 2 =

অথবা,

Shift Sin (1 ÷ 2) =

[Note: ভাগ চিহ্ন (÷) ব্যবহার করলে অবশ্যই বন্ধনী দিতে হবে]

Shift cos 0 . 7 =

Shift tan 1 . 2 =

4. log /$\log^{-1}$ এর মান নির্ণয় :

Example : log 10 = ?

Calculation :

log 1 0 =

Example : $\log^{-1}1 = ?$

Calculation :

$\boxed{\text{SHIFT}}\ \boxed{\log}\ \boxed{1}\ \boxed{=}$

Example : $\log 10^3 = ?$

Calculation :

$\boxed{\log}\ \boxed{1}\ \boxed{0}\ \boxed{\wedge}\ \boxed{3}\ \boxed{=}$

Example : $\log^{-1}2 + \log 10^2 = ?$

Calculation :

$\boxed{\text{SHIFT}}\ \boxed{\log}\ \boxed{2}\ \boxed{+}\ \boxed{\log}\ \boxed{1}\ \boxed{0}\ \boxed{x^2}\ \boxed{=}$

5. ln /ln^{-1} এর মান নির্ণয় :

Example : $\ln 30 = ?$

Calculation :

$\boxed{\ln}\ \boxed{3}\ \boxed{0}\ \boxed{=}$

Example : $\ln^{-1}2 = ?$

Calculation :

$\boxed{\text{Shift}}\ \boxed{\ln}\ \boxed{2}\ \boxed{=}$

6. Exponential :

Example : $2 \times 10^2 = ?$

Calculation :

$\boxed{2}\ \boxed{\text{Exp}}\ \boxed{2}\ \boxed{=}$

Example : $3 \times 10^{-5} = ?$

Calculation :

$\boxed{3}\ \boxed{\text{Exp}}\ \boxed{-}\ \boxed{5}\ \boxed{=}$

7. ভগ্নাংশ :

ক. যোগ :

Example (1): $\frac{1}{2} + \frac{5}{7} + \frac{3}{7} = ?$

Calculation :

$\boxed{1}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{2}\ \boxed{+}\ \boxed{5}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{7}\ \boxed{+}\ \boxed{3}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{7}\ \boxed{=}$

Example (2): $3\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} = ?$

Calculation :

$\boxed{3}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{1}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{4}\ \boxed{+}\ \boxed{1}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{2}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{3}\ \boxed{=}$

খ. বিয়োগ :

Example (1): $\frac{7}{2} - \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = ?$

Calculation :

$\boxed{7}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{2}\ \boxed{-}\ \boxed{1}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{2}\ \boxed{+}\ \boxed{3}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{4}\ \boxed{=}$

Example (2): $1.6 - \frac{1}{2} = ?$

Calculation :

$\boxed{1}\ \boxed{.}\ \boxed{6}\ \boxed{-}\ \boxed{1}\ \boxed{a^{b}/_{c}}\ \boxed{2}\ \boxed{=}$

8. সায়েন্টিফিক ধ্রুবকসমূহের মান নির্ণয় :

Suppose, অ্যাভোগেড্রো ধ্রুবকের মান (N_A এর মান) জানা দরকার। এক্ষেত্রে তোমরা নিম্নরূপে Calculator ব্যবহার করে সহজেই অ্যাভোগেড্রো ধ্রুবকের মান বের করতে পারবে।

Calculation : $\boxed{\text{Const}}\ \boxed{2}\ \boxed{4}\ \boxed{=}$

(অ্যাভোগেড্রো ধ্রুবকের মান দেখা যাবে)

তোমাদের সুবিধার্থে আরো কিছু ধ্রুবকের Symbol এবং তাদের মান বের করার জন্য প্রয়োজনীয় No. এর Chart নিচে দেয়া হলো :

No.	Symbol	তাৎপর্য
01	m_p	প্রোটনের ভর
02	m_n	নিউট্রনের ভর
03	m_e	ইলেকট্রনের ভর
04	m_μ	
05	a_0	হাইড্রোজেন পরমাণুর ব্যাসার্ধ
06	h	প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক
07	μ_N	
08	μ_B	
09	$\hbar$	
10	α	
11	r_e	
12	λ_e	
13	r_p	
14	λ_c, p	
15	λ_c, n	
16	R_∞	Rydberg constant
17	u	1 পারমাণবিক ভর GKK (amu)
18	μ_p	
19	μ_e	
20	μ_n	
21	μ_μ	
22	F	ফ্যারাডে ধ্রুবক
23	e	ইলেকট্রনের চার্জ
24	N_A	অ্যাভোগোড্রো ধ্রুবক
25	k	বোলজম্যান ধ্রুবক
26	V_m	আদর্শ গ্যাসের আয়তন
27	R	মোলার গ্যাস ধ্রুবক
28	C_0	আলোর বেগ
29	C_1	
30	C_2	
31	σ	স্টিফেনের ধ্রুবক
32	ϵ_0	তড়িৎ ভেদনযোগ্যতা
33	μ_0	চৌম্বক ভেদনযোগ্যতা
34	$\varnothing_0$	
35	g	অভিকর্ষজ ত্বরণের মান
36	G_0	
37	Z_0	
38	t	প্রমাণ তাপমাত্রা (^0K)
39	G	সার্বজনীন মহাকর্ষ ধ্রুবক
40	atm	আদর্শ বায়ুচাপ

9. এককের রূপান্তর।

ধর, 2 মাইলকে কিলোমিটার এককে প্রকাশ করতে চাও। এক্ষেত্রে নিম্নরূপে Calculator ব্যবহার করে সহজেই 2 মাইলের মান কিলোমিটার এককে কত হয়, তা জানতে পারবে।

Calculation : [2] [SHIFT] [CONST] [0] [7] [=]

(Display তে 2 mile → 3.218688 km দেখা যাবে)

তোমাদের সুবিধার্থে একক রূপান্তরের একটি Chart নিচে দেয়া হলো।

No.	Unit	No.	Unit
01	in → cm	21	oz → g
02	cm → in	22	g → oz
03	ft → m	23	lb → kg
04	m → ft	24	kg → lb
05	yd → m	25	atm → Pa
06	m → yd	26	Pa → atm
07	mile → km	27	mmHg → Pa
08	km → mile	28	Pa → mmHg
09	n mile → m	29	hp → kw
10	m → n mile	30	kw → hp
11	acre → m^2	31	kgf/cm^2 → Pa
12	m^2 → acre	32	Pa → kgf/Cm^2
13	gal (US) → l	33	kgf. m → J
14	l → gal (US)	34	J → kgf.m
15	gal (UK) → l	35	lbf/in^2 → kPa
16	l → gal (UK)	36	kPa → lbf/in^2
17	pc → km	37	°F → °C
18	km → pc	38	°C → °F
19	km/h → m/s	39	J → Cal
20	m/s → km/h	40	Cal → J

Note: 'yd' দ্বারা গজ, 'oz' দ্বারা আউন্স, 'lb' দ্বারা পাউন্ড, 'mm Hg' দ্বারা পারদচাপ, 'hp' দ্বারা অশ্বক্ষমতা (Horse power), 'lbf' দ্বারা ফুট-পাউন্ডাল, 'n mile' দ্বারা নটিক্যাল মাইল (nautical mile) এবং atm দ্বারা বায়ুমণ্ডলীয় বুঝায়।

10. ডিগ্রি থেকে দশমিক

Example : $\sin^{-1}0.4 = 23.57817848$ (দশমিক মান)
$= 23^0 34'41.44''$ (ডিগ্রিতে মান)

$23.57817848 \rightarrow 23^0 34'41.44''$

Calculation :

[2] [3] [.] [5] [7] [8] [1] [7] [8] [4] [8] [0‚‚‚] [=]

অর্থাৎ (দশমিকে প্রাপ্ত মান) $\underset{\longleftarrow}{\xrightarrow{0,,,}}$ (ডিগ্রিতে প্রাপ্ত মান)

11. পরিসংখ্যান বিষয়ক সমস্যাবলী

পরিসংখ্যান বিষয়ক সমস্যাবলী f x-570MS ক্যালকুলেটরে 'SD' Mode এ সমাধান করা হয়। তাই প্রথমে 'SD' mode Select করা হয়।

[MODE] [MODE] [1] → 'SD'mode দেখা যাবে।

এই mode এ কাজ করার আগে পূর্বের ব্যবহৃত Data মুছে ফেলতে হয়। পূর্বের ডাটা মুছে ফেলার নিয়মাবলী :

[SHIFT] [MOD] [1] (SCL) [=]

এই কাজের ফলে যদি কোন মান পূর্বে থেকে "memory" (স্মৃতি) তে থেকে থাকে তবে তা মুছে যাবে।

মনে রাখা ভালো

[M+] button-টি 'SD' mode-এ [DT] হিসেবে কাজ করবে। জানার সুবিধার্থে ক্যালকুলেটরে যে বুতাম (button) গুলোতে নীল রং দিয়ে চিহ্ন দেয়া আছে, তারাই 'SD' mode-এর সময় কাজ করবে।

→ 'SD' mode-এর সাহায্যে আমরা n, $\sum x$, $\sum x^2$, $\overline{X}$ এবং δ_n এর মান নির্ণয় করতে পারি।

এখানে, n = যতগুলো সংখ্যা প্রবেশ করানো হয়েছে তার পরিমাণ (সংখ্যা নাম্বার)

$\sum x$ = যতগুলো সংখ্যা প্রবেশ করানো হবে তাদের যোগফল

$\sum x^2$ = যতগুলো সংখ্যা প্রবেশ করানো হবে তাদের প্রত্যেকের বর্গের যোগফল

$\overline{X}$ = যে সংখ্যাগুলো প্রবেশ করানো হয়েছে তাদের গাণিতিক গড়

δ_n = যে সংখ্যাগুলো প্রবেশ করানো হয়েছে তাদের পরিমিত ব্যবধান।

Example : ধরা যাক, কতগুলো সংখ্যা 55, 54, 51, 55, 53, 53, 53, 54, 52 দেয়া আছে।

→ সংখ্যাগুলো Calculator-এ প্রবেশ করানো :

[5] [5] [M+] [5] [4] [M+] [5] [1] [M+] [5] [5] [M+] [5] [3] [M+]

[5] [3] [M+] [5] [3] [M+] [5] [4] [M+] [5] [2] [M+]

প্রতিবার [M+] Button টেপার পর 'n' এর মান পরিবর্তন হবে এবং কতগুলো সংখ্যা প্রবেশ করানো হলো তা দেখাবে।

প্রদত্ত সংখ্যার নাম্বার দেখার জন্য (n) ⇒ [SHIFT] [1] [3] [=]

প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর যোগফল দেখার জন্য ($\sum x$) ⇒ [SHIFT] [1] [2] [=]

প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর বর্গের যোগফল দেখার জন্য($\sum x^2$) ⇒ [SHIFT] [1] [1] [=]

প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর গাণিতিক গড় দেখার জন্য ($\overline{x}$) ⇒ [SHIFT] [2] [1] [=]

প্রদত্ত সংখ্যারগুলোর পরিমিত ব্যবধান দেখার জন্য (δ_n) ⇒ [SHIFT] [2] [2] [=]

ডিগ্রী ⇔ রেডিয়ান

⇒ ডিগ্রী x 'mode' Select করার জন্য :

[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [1]

⇒ রেডিয়ান 'mode' Select করার জন্য :

[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [2]

[★★] ডিগ্রী থেকে রেডিয়ানে Convert (রূপান্তর) করার জন্য রেডিয়ান 'mode'এ সংখ্যাটি প্রবেশ করাতে হবে। তারপর [SHIFT] button এবং [Ans ▶] টিপে নিচের 'menu' টি পাওয়া যাবে।

D	R	G
1	2	3

তারপর [1] Press করে [=] দিলে প্রদত্ত ডিগ্রী মানটির রেডিয়ান মান পাওয়া যাবে।

Example : 180^0 এর মানটি রেডিয়ান এককে নির্ণয়।

[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [2] (রেডিয়ান 'mode' Select)

[1] [8] [0] [SHIFT] [Ans ▶] [1] [=] (রেডিয়ান মানটি দেখা যাবে)

Example : 4.25 এর মানটি ডিগ্রী এককে নির্ণয়।

[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [1] (ডিগ্রী 'mode' Select)

[4] [.] [2] [5] [SHIFT] [Ans ▶] [2] [=] (ডিগ্রী মানটি দেখা যাবে)

12. সমীকরণের সমাধান নির্ণয় করা :

★ দুই/তিন চলক বিশিষ্ট সমীকরণের সমাধান নির্ণয়: প্রথমে Equation mode-এ যেতে হবে।

Equation (সমীকরণ) mode-এ যাবার নিয়ম :

Equation mode-এ যাবার জন্য তিনবার [mode] button টিপে অতঃপর [1] টিপতে হবে। ফলে নিচের menu টি পাওয়া যাবে।

[mode] [mode] [mode] [1]

Unknowns?	
2	3

অতঃপর দুই চলক সম্বলিত সমীকরণের সমাধান করতে চাইলে [2] button এবং তিন চলক সম্বলিত সমীকরণের সমাধান করতে হলে [3] button টিপতে হবে। প্রদত্ত সমীকরণের চলরাশির সহগসমূহ বসিয়ে প্রদত্ত সমীকরণের সমাধান নির্ণয় করা যায়।

Example (1) : $x + 3y = 7$, $3x + y = -3$ $\begin{pmatrix} x = ? \\ y = ? \end{pmatrix}$

Calculation :

[mode] [mode] [mode] [1] [2] $\underset{a_1}{[1]}$ [=] $\underset{b_1}{[3]}$ [=] $\underset{c_1}{[7]}$ [=]

$\underset{a_2}{[3]}$ [=] $\underset{b_2}{[1]}$ [=] $\underset{c_2}{[-3]}$ [=] $\begin{pmatrix} x = -2 \\ y = 3 \end{pmatrix}$

Example : $x + y + z = 1$, $x + 2y + z = 2$, $x + y + 2z = 0$ $\begin{pmatrix} x = ? \\ y = ? \\ z = ? \end{pmatrix}$

Calculation :

[mode] [mode] [mode] [1] [3] $\underset{a_1}{[1]}$ [=] $\underset{b_1}{[1]}$ [=] $\underset{c_1}{[1]}$ [=]

$\underset{d_1}{[1]}$ [=] $\underset{a_2}{[1]}$ [=] $\underset{b_2}{[2]}$ [=] $\underset{c_2}{[1]}$ [=] $\underset{d_2}{[2]}$ [=] $\underset{a_3}{[1]}$ [=] $\underset{b_3}{[1]}$

[=] $\underset{c_3}{[2]}$ [=] $\underset{d_3}{[0]}$ [=] $\begin{pmatrix} x = 1 \\ y = 1 \\ z = -1 \end{pmatrix}$

✪ দ্বিঘাত/ত্রিঘাত সমীকরণের সমাধান নির্ণয় করা: দ্বিঘাত/ ত্রিঘাত সমীকরণের সমাধান নির্ণয়ে জন্য প্রথমে Equation (সমীকরণ) mode-এ যেতে হবে (যা পূর্বোক্ত অনুচ্ছেদ দেখানো হয়েছে)।

নিম্নোক্ত menu টি দেখা গেলে অতঃপর [→]

Unknowns	
2	3

button টিপতে হবে। ফলে পাশের menu টি দেখা যাবে।

Degree	
2	3

দ্বিঘাত সমীকরণের সমাধান নির্ণয়ের জন্য [2] button অথবা ত্রিঘাত সমীকরণের সমাধান নির্ণয়ের জন্য [3] button টিপতে হবে। অতঃপর ক্রমানুসারে সহগসমূহের মান বসিয়ে শেষে [=] button টিপলে সমাধান পাওয়া যাবে।

Note : প্রদত্ত সমীকরণকে অবশ্যই $ax^2 + bx + c = 0$ / $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ আকারে সাজিয়ে নিতে হবে।

Example (1) : $x^2 + 2x + 1 = 0$ $(x = -1)$

Calculation :

[mode] [mode] [mode] [1] [→] [2] [1] [=] [2] [=] [1] [=] $(x = -1)$

Example (2) : $x^3 - x^2 - 17x - 15 = 0$

Calculation :

[mode] [mode] [mode] [1] [→] [3] [1] [=] [–] [1]

[=] [–] [1] [7] [=] [–] [1] [5] [=] $(x = 5, -3, -1)$

✪ **Equation mode থেকে বের হবার নিয়ম :**

Calculator : → [mode] [1]

শতকরা নির্ণয়:

Example : 200 এর 50% = ?

Calculation :

[2] [0] [0] [×] [5] [0] [SHIFT] [=]

সংখ্যার বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে প্রকাশ:

Example : 12000

Calculation :

[1] [2] [0] [0] [0] [MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [2] [9] [=]

SCI হতে বের হতে হলে:

[MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [MODE] [3] [2] টিপতে হবে

Memory:

Example:

$23 + 9 = 32$

$53 - 6 = 47$

$(-)45 \times 2 = -90$

(total) $= -11$

Calculation :

[2] [3] [+] [9] [SHIFT] [RCL] [M+] [5] [3] [–] [6] [=] [M+]

[4] [5] [×] [2] [SHIFT] [M+] [RCL] [M+]

Variable এর সাহায্যে:

A, B, C, D, E, F, X, Y, M Variable এর সাহায্যে পৃথকভাবে বিভিন্ন ডাটা সংরক্ষণ করা যায়।

Example: 12 সংখ্যাটি A এর অধীনে সংরক্ষণ করতে চাই,

Calculation : [1] [2] [SHIFT] [RCL] [(–)]

A তে সংরক্ষিত সংখ্যাটি দেখতে হলে-

Calculation : [ALPHA] [(–)] [=]

অথবা, [RCL] [–] [=]

A তে সংরক্ষিত সংখ্যাটি মুছে দিতে হলে-

Calculation : [0] [SHIFT] [RCL] [(–)]

✎ দৈনন্দিন জীবনে ক্যালকুলেটরের একটি বিশেষ ব্যবহার:

কোন জিনিসের কমিশনবাদে মূল্য নির্ণয়:

উদাহরণ: একটি বইয়ের লিখিত মূল্য 500 টাকা। বিক্রেতা লিখিত মূল্যের উপর 15% কমিশন দিলে, প্রকৃত বিক্রয় মূল্য কত?

দ্রুত সমাধান (ক্যালকুলেটরের মাধ্যমে):

প্রকৃত বিক্রয় মূল্য: [500] [×] [15] [%] [–] [=] [425]