

# বিস্তারিত সূচি

বিষয়	পৃষ্ঠা	বিষয়	পৃষ্ঠা
<b>প্রথম অধ্যায়: বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা</b> ..... ১-৪০		3.2 জটিল সংখ্যার পরমমান (মডুলাস) এবং নতি (আর্গুমেন্ট) ..... ৭৬	
1.1 বাস্তব সংখ্যা ও বাস্তব সংখ্যার উপসেট ..... ২		3.2.1 জটিল সংখ্যার পোলার আকার ..... ৭৭	
1.1.1 বাস্তব সংখ্যার জ্যামিতিক ব্যাখ্যা ..... ৪		3.2.2 জটিল সংখ্যার যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ ..... ৭৭	
1.2 বাস্তব সংখ্যার স্বীকার্য ভিত্তিক বর্ণনা ..... ৪		3.2.3 দুইটি জটিল সংখ্যার সমতা ..... ৭৮	
1.2.1 বাস্তব সংখ্যার উপসেটের ক্ষেত্রে বাস্তব সংখ্যার স্বীকার্যভিত্তিক আলোচনা ..... ৬		3.3 অনুবন্ধী জটিল সংখ্যা ..... ৭৮	
1.2.2 বাস্তব সংখ্যার গুণাবলির স্বীকার্য ভিত্তিক কয়েকটির প্রমাণ ..... ৭		3.3.1 ভাগ আকৃতির জটিল রাশিকে $A + iB$ আকারে প্রকাশ ..... ৭৯	
1.2.3 ব্যবধি ..... ৮		3.4 জটিল সংখ্যার ধর্ম ..... ৭৯	
1.2.4 উর্ধ্বসীমা এবং নিম্নসীমা ..... ৮		3.5 জটিল সংখ্যার যোগ, বিয়োগ, ভাগ ও গুণের জ্যামিতিক প্রতিরূপ ..... ৮২	
1.2.5 বাস্তব সংখ্যার সেটে সম্পূর্ণতা ধর্ম ..... ১০		3.5.1 জটিল সংখ্যার যোগ এবং বিয়োগের জ্যামিতিক প্রতিরূপ ..... ৮২	
1.3 অসমতা সম্পর্কিত স্বীকার্য ..... ১১		3.5.2 জটিল সংখ্যার গুণ এবং এর জ্যামিতিক প্রতিরূপ ..... ৮৩	
1.3.1 অসমতা সম্পর্কিত কতিপয় মৌলিক স্বীকার্যের প্রমাণ ..... ১২		3.5.3 জটিল সংখ্যার ভাগ এবং এর জ্যামিতিক প্রতিরূপ ..... ৮৪	
1.4 পরমমান ..... ১৩		উদাহরণমালা ..... ৮৫	
1.4.1 পরমমানের বৈশিষ্ট্যসমূহ এবং এদের প্রমাণ ..... ১৩		অনুশীলনী-3(A) ..... ৮৫	
1.5 এক চলক সম্বলিত অসমতা ..... ১৪		উত্তরমালা ..... ৮৭	
1.6 এক চলক সম্বলিত অসমতার সমাধান ..... ১৫		3.6 জটিল সংখ্যার বর্গমূল এবং এককের ঘনমূল ..... ৮৮	
1.7 পরমমান সম্বলিত অসমতা ..... ১৬		3.6.1 জটিল সংখ্যার বর্গমূল ..... ৮৮	
উদাহরণমালা ..... ১৭		3.6.2 এককের ঘনমূল ..... ৮৯	
অনুশীলনী-1(A) ..... ২০		3.6.3 এককের ঘনমূলের বৈশিষ্ট্যাবলি ..... ৮৯	
উত্তরমালা ..... ২২		3.6.4 $\omega$ এর ঘাতসমূহ ..... ৯০	
1.8 এক চলকের অসমতাকে রেখাচিত্রের সাহায্যে সমাধান ..... ২৩		উদাহরণমালা ..... ৯০	
1.9 দুই চলকের যোগাশ্রয়ী অসমতা ..... ২৫		অনুশীলনী-3(B) ..... ৯৫	
1.10 দুই চলকবিশিষ্ট যোগাশ্রয়ী অসমতার লেখচিত্র ..... ২৫		উত্তরমালা ..... ১০৮	
উদাহরণমালা ..... ২৬		ব্যবহারিক ..... ১১০	
অনুশীলনী-1(B) ..... ৩০		3.7 আরগাঁ চিত্রে দুইটি জটিল সংখ্যার পরমমান (মডুলাস) ও নতি (আর্গুমেন্ট) নির্ণয় ..... ১১০	
উত্তরমালা ..... ৩৯		3.7.1 জ্যামিতিক পদ্ধতিতে জটিল সংখ্যার যোগফল এবং যোগফলের মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় ..... ১১০	
<b>দ্বিতীয় অধ্যায়: যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম</b> ..... ৪১-৭২		3.7.2 জ্যামিতিক পদ্ধতিতে জটিল সংখ্যার বিয়োগফল এবং বিয়োগফলের মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় ..... ১১১	
2.1 যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম ..... ৪২		3.7.3 জ্যামিতিক পদ্ধতিতে জটিল সংখ্যার গুণফল এবং গুণফলের মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় ..... ১১২	
2.1.1 যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের মৌলিক ধারণা ..... ৪২		3.7.4 জ্যামিতিক পদ্ধতিতে জটিল সংখ্যার ভাগফল এবং ভাগফলের মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় ..... ১১৩	
2.1.2 কতিপয় সংজ্ঞা ..... ৪২		মৌখিক প্রশ্ন ..... ১১৪	
2.1.3 যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের ব্যবহার ..... ৪৩		<b>চতুর্থ অধ্যায়: বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ</b> ..... ১১৫-১৫৬	
2.1.4 যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের সুবিধা ..... ৪৪		4.1 বহুপদী ..... ১১৬	
2.2 যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন ..... ৪৪		4.1.1 সমমাত্রিক ও অসমমাত্রিক বহুপদী ..... ১১৭	
2.2.1 যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠনে শর্তাবলী বা প্রয়োজনীয়তা ..... ৪৫		4.1.2 বহুপদী সমীকরণ ..... ১১৭	
2.2.2 লেখচিত্রের সাহায্যে দ্বিমাত্রিক যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম বিষয়ক সমস্যার সমাধান ..... ৪৫		4.1.3 বহুপদী সমীকরণের মূল ..... ১১৭	
উদাহরণমালা ..... ৪৫		4.1.4 বহুপদী সমীকরণের উৎপাদক উপপাদ্য ..... ১১৭	
অনুশীলনী-2 ..... ৫৬		4.1.5 বহুপদীর ভাগশেষ উপপাদ্য ..... ১১৭	
উত্তরমালা ..... ৬৯		4.1.6 প্রত্যেক $n$ -ঘাতের বহুপদী সমীকরণ $f(x) = 0$ এর কেবলমাত্র $n$ -সংখ্যক মূল আছে ..... ১১৮	
ব্যবহারিক ..... ৭১		4.1.7 শর্তসাপেক্ষ সমীকরণ এবং অভেদ ..... ১১৮	
2.3 লৈখিক পদ্ধতিতে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম বিষয়ক সমস্যার সমাধান ..... ৭১		4.1.8 মূলদ সহগবিশিষ্ট একটি বহুপদী সমীকরণের অমূলদ মূলগুলি যুগলে থাকে ..... ১১৯	
মৌখিক প্রশ্ন ..... ৭২		4.1.9 বাস্তব সহগবিশিষ্ট একটি বহুপদী সমীকরণের কাল্পনিক (অবাস্তব) মূলগুলি অনুবন্ধী যুগলে থাকে ..... ১১৯	
<b>তৃতীয় অধ্যায়: জটিল সংখ্যা</b> ..... ৭৩-১১৪		4.2 উৎপাদকের সাহায্যে দ্বিঘাত সমীকরণের সমাধান ..... ১২০	
3.1 জটিল সংখ্যা ও এর জ্যামিতিক প্রতিরূপ ..... ৭৪		4.2.1 দ্বিঘাত সমীকরণের মূল নির্ণয়ের পদ্ধতি ..... ১২০	
3.1.1 জটিল সংখ্যা ..... ৭৪			
3.1.2 বাস্তব সংখ্যার ক্রমজোড় হিসেবে জটিল সংখ্যা ..... ৭৪			
3.1.3 জটিল সংখ্যার জ্যামিতিক প্রতিরূপ বা আরগাঁ চিত্র ..... ৭৫			
3.1.4 জটিল সংখ্যার ভেক্টর স্থাপন ..... ৭৫			
3.1.5 কাল্পনিক একক এবং এর প্রকৃতি ..... ৭৫			



বিষয়	পৃষ্ঠা
4.2.2 দ্বিঘাত সমীকরণের মূলের সংখ্যা দুই এর অধিক হতে পারে না	১২০
4.3 দ্বিঘাত সমীকরণের সাধারণ সমাধান	১২১
4.4 দ্বিঘাত সমীকরণের মূল-সহগ সম্পর্ক	১২২
4.5 পৃথায়ক	১২২
4.5.1 দ্বিঘাত সমীকরণের মূলগুলির বিভিন্ন শর্ত	১২৩
4.6 দ্বিঘাত সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয়	১২৩
4.6.1 লেখচিত্রের সাহায্যে দ্বিঘাত সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয়	১২৪
4.7 দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন	১২৪
4.8 দ্বিঘাত ও ত্রিঘাত সমীকরণের মূলের প্রতিসম রাশির মান	১২৫
4.9 ত্রিঘাত সমীকরণের মূলের সাথে সহগের সম্পর্ক ও ত্রিঘাত সমীকরণ গঠন	১২৬
উদাহরণমালা	১২৭
অনুশীলনী-4	১৩২
উত্তরমালা	১৪৮
ব্যবহারিক	১৫১
4.10 লেখের সাহায্যে সমীকরণ সমাধানের আসন্ন মান	১৫১
4.10.1 লেখের সাহায্যে সমীকরণের সমাধানের আসন্ন মান নির্ণয়	১৫১
4.10.2 Bisection method প্রয়োগ করে সমীকরণের সমাধানের আসন্ন মান নির্ণয়	১৫২
4.10.3 Newton-Raphson method প্রয়োগ করে সমীকরণের মূলের আসন্ন মান নির্ণয়	১৫৫
মৌখিক প্রশ্ন	১৫৬
<b>পঞ্চম অধ্যায়: দ্বিপদী বিস্তৃতি</b>	<b>১৫৭-১৯৪</b>
5.1 আরোহ বিধি ও আরোহ পন্থতি	১৫৮
5.2 দ্বিপদী উপপাদ্য	১৫৯
5.3 প্যাসকেলের ত্রিভুজ	১৬০
5.4 দ্বিপদী বিস্তৃতির সাধারণ পদ, মধ্যপদ ও সমদূরবর্তী পদ	১৬১
5.4.1 সাধারণ পদ	১৬১
5.4.2 মধ্যপদ	১৬২
5.4.3 সমদূরবর্তী পদ	১৬৩
উদাহরণমালা	১৬৪
অনুশীলনী-5(A)	১৬৬
উত্তরমালা	১৬৯
5.5 অসীম ধারায় দ্বিপদী বিস্তৃতি	১৭০
5.5.1 সাধারণ পদ	১৭০
5.6 অসীম ধারায় দ্বিপদী বিস্তৃতির অভিসৃতি	১৭০
5.6.1 অসীম ধারায় অভিসৃতি যাচাইয়ের জন্য অনুপাত ও তুলনামূলক পরীক্ষণ	১৭২
5.7 আংশিক ভগ্নাংশ প্রকাশের মাধ্যমে দ্বিপদী বিস্তৃতি	১৭৩
উদাহরণমালা	১৭৫
অনুশীলনী-5(B)	১৮০
উত্তরমালা	১৯৩
<b>ষষ্ঠ অধ্যায়: কণিক</b>	<b>১৯৫-২৬০</b>
6.1 কণিক	১৯৬
6.2 উপকেন্দ্র (ফোকাস), উৎকেন্দ্রিকতা ও নিয়ামক	১৯৬
6.3 বিভিন্ন ধরনের কণিক (বৃত্ত, প্যারাবোলা/পরাবৃত্ত, উপবৃত্ত ও হাইপারবোলা/অধিবৃত্ত)	১৯৬
6.4 চিত্রের সাহায্যে কণিক উপস্থাপন	১৯৭
6.5 কোণকের ও তলের ছেদবিন্দুর সম্ভারপথই যে কণিক তা চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন	১৯৮
6.6 মূলবিন্দুগামী প্যারাবোলা/পরাবৃত্তের সমীকরণ	১৯৯
6.7 $y^2 = 4ax$ প্যারাবোলা/পরাবৃত্তের লেখচিত্র অঙ্কন	১৯৯

বিষয়	পৃষ্ঠা
6.8 প্যারাবোলা/পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য, উপকেন্দ্র ও শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক এবং নিয়ামকের সমীকরণ	২০০
6.8.1 উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য	২০০
6.8.2 উপকেন্দ্র ও শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক	২০০
6.8.3 পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ	২০০
6.9 প্যারাবোলা/পরাবৃত্তের বিভিন্ন আকার, সাধারণ সমীকরণ, প্রমিত সমীকরণের লেখচিত্রের বৈশিষ্ট্য, সরলরেখার স্পর্শক ও স্পর্শবিন্দু নির্ণয়	২০১
6.9.1 পরাবৃত্তের বিভিন্ন আকার ( $y^2 = -4ax$ , $x^2 = -4ay$ এবং $a > 0$ )	২০১
6.9.2 পরাবৃত্তের বিশেষ আকার	২০১
6.9.3 পরাবৃত্তের সাধারণ সমীকরণ	২০২
6.9.4 পরাবৃত্তের প্রমিত সমীকরণের লেখচিত্রের বৈশিষ্ট্য	২০৩
6.9.5 কোনো সরলরেখা পরাবৃত্তের স্পর্শক হওয়ার শর্ত ও স্পর্শ বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয়	২০৩
উদাহরণমালা	২০৪
অনুশীলনী-6(A)	২০৬
উত্তরমালা	২০৮
6.10 উপবৃত্তের প্রমিত সমীকরণ	২০৯
6.10.1 উপবৃত্তের প্রমিত সমীকরণের বৈশিষ্ট্য	২১০
6.10.2 কেন্দ্র ও দিকাক্ষের দূরত্বে উপকেন্দ্র যে অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে	২১১
6.11 উপবৃত্তের সমীকরণ $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ এর লেখচিত্র অঙ্কন	২১১
6.11.1 সংজ্ঞার সাহায্যে উপবৃত্তের লেখচিত্র অঙ্কন	২১২
6.12 উপকেন্দ্র ও নিয়ামক	২১২
6.12.1 উপকেন্দ্রিক লম্ব ও এর দৈর্ঘ্য	২১৩
6.13 উপবৃত্তের বৃহদাক্ষ ও ক্ষুদ্রাক্ষের দৈর্ঘ্য নির্ণয়	২১৩
6.13.1 উপবৃত্তের উপরিস্থিত কোনো বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব দুইটির সমষ্টি বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্যের সমান	২১৪
6.14 কোনো নির্দিষ্ট বিন্দুতে উপবৃত্তের পরামিতিক স্থানাঙ্ক	২১৪
6.15 উপবৃত্তের সমীকরণ থেকে উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয়	২১৪
6.16 উপবৃত্তের সমীকরণ থেকে উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক ও নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয়	২১৫
6.16.1 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তের বিভিন্ন অংশের চিহ্নিতকরণসহ চিত্র এবং প্রয়োজনীয় সূত্র	২১৬
6.16.2 দুইটি বিশেষ ধরনের উপবৃত্তের সমীকরণ ও চিত্র	২১৭
6.16.3 কোনো সরলরেখা উপবৃত্তের স্পর্শক হওয়ার শর্ত ও স্পর্শকের সমীকরণ নির্ণয়	২১৭
উদাহরণমালা	২১৮
অনুশীলনী-6(B)	২২০
উত্তরমালা	২২৩
6.17 মূলবিন্দুতে কেন্দ্রবিশিষ্ট হাইপারবোলা/অধিবৃত্তের প্রমিত সমীকরণ $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	২২৪
6.17.1 অধিবৃত্তের আদর্শ সমীকরণের বিভিন্ন অংশের নামকরণ ও পরিচিতি	২২৫
6.17.2 উপকেন্দ্রিক লম্ব ও এর দৈর্ঘ্য	২২৫
6.18 হাইপারবোলা/অধিবৃত্তের প্রমিত সমীকরণের লেখচিত্র অঙ্কন	২২৫
6.19 অক্ষদ্বয়ের সাথে হাইপারবোলা/অধিবৃত্তের ছেদবিন্দু	২২৬
6.20 হাইপারবোলা/অধিবৃত্তে অসীমতটের অবস্থান নির্ণয়	২২৬
6.21 হাইপারবোলা/অধিবৃত্তের আড় ও অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য নির্ণয়	২২৭
6.22 হাইপারবোলা/অধিবৃত্তের পরামিতিক স্থানাঙ্ক	২২৮
6.23 উপকেন্দ্র, নিয়ামকের সমীকরণ এবং উৎকেন্দ্রিকতা হতে হাইপারবোলা/অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়	২২৮
6.24 উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয়	২২৮
6.25 উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক এবং নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয়	২২৯



বিষয়	পৃষ্ঠা
6.26 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ হাইপারবোলা/অধিবৃত্তের বিভিন্ন অংশের চিহ্নিতকরণসহ চিত্র এবং প্রয়োজনীয় সূত্র.....	২২৯
6.26.1 অধিবৃত্তের প্রমিত বা আদর্শ সমীকরণের বৈশিষ্ট্য.....	২৩১
উদাহরণমালা.....	২৩১
অনুশীলনী-6(C).....	২৩৬
উত্তরমালা.....	২৫৪
ব্যবহারিক.....	২৫৭
6.27 প্যারাবোলা/পরাবৃত্তের লেখচিত্র অঙ্কন.....	২৫৭
6.28 উপবৃত্তের উপকেন্দ্র, নিয়ামক এবং উৎকেন্দ্রিকতা দেওয়া থাকলে উপবৃত্ত অঙ্কন.....	২৫৮
6.29 হাইপারবোলা/অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র, নিয়ামক এবং উৎকেন্দ্রিকতা দেওয়া থাকলে হাইপারবোলা/অধিবৃত্ত অঙ্কন.....	২৫৯
মৌখিক প্রশ্ন.....	২৬০
<b>সপ্তম অধ্যায়: বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ</b> .....	<b>২৬১-৩১০</b>
7.1 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও মুখ্যমান.....	২৬২
7.1.1 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন.....	২৬২
7.1.2 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের মুখ্যমান.....	২৬২
7.1.3 মুখ্য সীমায় বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনগুলির মধ্যে সম্পর্ক.....	২৬৫
7.2 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের লেখচিত্র.....	২৬৭
7.2.1 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের কয়েকটি সূত্র.....	২৬৯
উদাহরণমালা.....	২৭২
অনুশীলনী-7(A).....	২৭৪
উত্তরমালা.....	২৭৭
7.3 ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের সাধারণ সমাধান.....	২৭৮
7.3.1 আদর্শ আকারের ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের সাধারণ সমাধান.....	২৭৮
7.3.2 ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের অবান্তর মূল.....	২৮০
7.4 নির্দিষ্ট ব্যবধিতে ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের সমাধান.....	২৮০
উদাহরণমালা.....	২৮১
অনুশীলনী-7(B).....	২৮৮
উত্তরমালা.....	৩০৪
ব্যবহারিক.....	৩০৮
7.5 বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন.....	৩০৮
7.6 একই অক্ষে ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও এর বিপরীত ফাংশনের লেখচিত্র.....	৩০৯
7.6.1 একই অক্ষে $y = f(x)$ ফাংশনের ও তার বিপরীত ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন.....	৩০৯
মৌখিক প্রশ্ন.....	৩১০
<b>অষ্টম অধ্যায়: স্থিতিবিদ্যা</b> .....	<b>৩১১-৩৭২</b>
8.1 বলবিদ্যার প্রাথমিক ধারণা.....	৩১২
8.2 বলের ক্রিয়াবিন্দুর স্থানান্তর বিধি.....	৩১২
8.3 বলের ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া.....	৩১৩
8.3.1 বিভিন্ন প্রকারের বল.....	৩১৩
8.4 দুইটি বলের লব্ধি.....	৩১৪
8.4.1 দুইটি বলের লব্ধির মান ও দিক.....	৩১৪
8.4.2 বলের সামান্তরিক সূত্র.....	৩১৪
8.4.3 পরস্পর $\alpha$ কোণে ক্রিয়াশীল দুইটি বলের লব্ধির মান ও দিক নির্ণয়.....	৩১৫
8.4.3.1 কয়েকটি প্রয়োজনীয় অনুসিদ্ধান্ত.....	৩১৬
8.4.4 বল সংযোজনের ত্রিভুজ সূত্র.....	৩১৭
8.4.5 বল সংযোজনের বহুভুজ সূত্র.....	৩১৭
8.4.6 (m, n) উপপাদ্য.....	৩১৮

বিষয়	পৃষ্ঠা
8.5 বলের অংশক বা উপাংশ.....	৩১৯
8.5.1 বল বিভাজন (বা বিশ্লেষণ).....	৩১৯
8.5.2 একটি নির্দিষ্ট দিকে কোনো বলের অংশক বা উপাংশ নির্ণয়.....	৩১৯
8.5.3 বলের লম্বাংশ.....	৩২০
8.5.4 লম্বাংশ উপপাদ্য.....	৩২০
8.6 বলজোড়ের লব্ধি.....	৩২২
উদাহরণমালা.....	৩২৩
অনুশীলনী-8(A).....	৩২৬
উত্তরমালা.....	৩২৮
8.7 বলজোড়ের সাম্যাবস্থা.....	৩২৯
8.7.1 কোনো কণার উপর ক্রিয়ারত সমতলীয় বলজোড়ের সাম্যাবস্থার শর্ত.....	৩২৯
8.8 সাম্যাবস্থায় বলের ত্রিভুজ সূত্র.....	৩২৯
8.8.1 বলের ত্রিভুজ সূত্রের বিপরীত উপপাদ্য.....	৩৩০
8.8.2 বলের লম্বত্রিভুজ সূত্র.....	৩৩১
8.9 সাম্যাবস্থার লামির উপপাদ্য.....	৩৩১
8.9.1 লামির উপপাদ্যের বিপরীত প্রতিজ্ঞা.....	৩৩৩
8.10 সমতলীয় বলজোড়ের সাম্যাবস্থার শর্ত.....	৩৩৬
উদাহরণমালা.....	৩৩৭
অনুশীলনী-8(B).....	৩৪১
উত্তরমালা.....	৩৪৩
8.11 জড়বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল সমান্তরাল বলের লব্ধি.....	৩৪৪
8.11.1 সমান্তরাল, সদৃশ সমান্তরাল ও অসদৃশ সমান্তরাল বল.....	৩৪৪
8.11.2 দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বলের লব্ধির মান, দিক ও ক্রিয়াবিন্দু.....	৩৪৪
8.11.3 দুইটি অসদৃশ ও অসমান বলের লব্ধির মান, দিক ও ক্রিয়াবিন্দু.....	৩৪৬
উদাহরণমালা.....	৩৪৯
অনুশীলনী-8(C).....	৩৫৪
উত্তরমালা.....	৩৬৯
ব্যবহারিক.....	৩৭০
8.12 লেখের সাহায্যে একাধিক বলের লব্ধি.....	৩৭০
8.12.1 লৈখিক পদ্ধতিতে বল বেগের লব্ধি নির্ণয় বিষয়ক সমস্যার সমাধান.....	৩৭০
8.12.2 লৈখিক পদ্ধতিতে বল বেগের লব্ধি নির্ণয় বিষয়ক সমস্যার সমাধান.....	৩৭১
মৌখিক প্রশ্ন.....	৩৭২
<b>নবম অধ্যায়: সমতলে বস্তুকণার গতি</b> .....	<b>৩৭৩-৪৩০</b>
9.1 গতি সংক্রান্ত রাশির সরণ, বেগ ও ত্বরণ.....	৩৭৪
9.1.1 সরণ.....	৩৭৪
9.1.2 বেগ.....	৩৭৪
9.1.3 ত্বরণ.....	৩৭৫
9.2 একাধিক বেগের লব্ধি.....	৩৭৫
9.2.1 একই রেখায় ক্রিয়ারত দুইটি বেগের লব্ধি.....	৩৭৬
9.2.2 বেগের সামান্তরিক সূত্র.....	৩৭৬
9.2.3 এক বিন্দুগামী দুইটি বেগের লব্ধির মান ও দিক.....	৩৭৬
9.2.4 বিভিন্ন ক্ষেত্রে একবিন্দুগামী দুইটি বেগের লব্ধির মান ও দিক.....	৩৭৭
9.2.5 বেগের লম্বাংশ.....	৩৭৮
9.2.6 একই তলে একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে একই সময়ে ক্রিয়াশীল নির্দিষ্ট সংখ্যক বেগের লব্ধি নির্ণয়.....	৩৭৯
9.3 আপেক্ষিক বেগ.....	৩৭৯
9.3.1 দুইটি সদৃশ সমান্তরাল রেখা বরাবর গতিশীল কণার আপেক্ষিক বেগ.....	৩৭৯
9.3.2 অসদৃশ অসমান্তরাল বেগের সাপেক্ষে আপেক্ষিক বেগ.....	৩৮০
উদাহরণমালা.....	৩৮১
অনুশীলনী-9(A).....	৩৮৪
উত্তরমালা.....	৩৮৬



বিষয়	পৃষ্ঠা
9.4 সরলরেখায় সমত্বরণে চলমান বস্তুকণার গতিসূত্রসমূহ.....	৩৮৬
9.4.1 প্রমাণ কর: $v = u + ft$ .....	৩৮৬
9.4.2 প্রমাণ কর: $s = ut + \frac{1}{2} ft^2$ .....	৩৮৬
9.4.3 সমত্বরণে $u$ আদিবেগে কোনো চলমান বস্তুকণা $t$ সময় পরে $v$ বেগ প্রাপ্ত হলে অতিক্রান্ত দূরত্ব $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$ .....	৩৮৭
9.4.4 প্রমাণ কর: $v^2 = u^2 + 2fs$ .....	৩৮৭
9.5 বিশেষ এক সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব এবং গড়বেগ.....	৩৮৮
9.5.1 বিশেষ এক সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব.....	৩৮৮
9.5.2 গড়বেগ.....	৩৮৮
9.6 বস্তুকণার গতিপথের লেখচিত্র.....	৩৮৯
9.6.1 শূন্য ত্বরণ বা সমবেগে গতিশীল বস্তুকণার লেখচিত্র.....	৩৮৯
9.6.2 সুষম ত্বরণে গতিশীল বস্তুকণার লেখচিত্র.....	৩৮৯
9.6.3 অসম ত্বরণে গতিশীল বস্তুকণার লেখচিত্র.....	৩৮৯
9.7 লেখচিত্রে হতে বস্তুকণার বেগ ও ত্বরণ নির্ণয়.....	৩৯০
9.7.1 অবস্থান বনাম সময় বা $(s-t)$ লেখচিত্রে থেকে বেগ নির্ণয়.....	৩৯০
9.7.2 বেগ বনাম সময় বা $(v-t)$ লেখচিত্রে থেকে ত্বরণ ও সরণ নির্ণয়.....	৩৯০
উদাহরণমালা.....	৩৯১
অনুশীলনী-9(B).....	৩৯৩
উত্তরমালা.....	৩৯৫
9.8 উল্লম্ব গতির ক্ষেত্রে ত্বরণ সম্পর্কিত সূত্রসমূহের প্রয়োগ.....	৩৯৬
9.8.1 উপরে উল্লম্বভাবে নিক্ষিপ্ত বস্তুকণার সর্বাধিক উচ্চতা ও ঐ উচ্চতায় পৌঁছার সময়.....	৩৯৬
9.8.2 একটি বস্তুকণা নির্দিষ্ট আদিবেগে খাড়াভাবে উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত হলে উত্থান বেগ সমান পতন বেগ.....	৩৯৭
9.8.3 নির্দিষ্ট কোনো উচ্চতায় বস্তুকণার বেগ ও সময়.....	৩৯৭
উদাহরণমালা.....	৩৯৮
অনুশীলনী-9(C).....	৪০০
উত্তরমালা.....	৪০২
9.9 প্রক্ষেপক.....	৪০২
9.9.1 নির্দিষ্ট সময়ে প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার অবস্থান ও বেগ.....	৪০২
9.9.2 প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার সর্বাধিক উচ্চতা ও সর্বাধিক উচ্চতায় পৌঁছানোর সময়.....	৪০৩
9.9.3 প্রক্ষিপ্ত বস্তুর বিচরণ কাল ও আনুভূমিক পাল্লা.....	৪০৩
9.9.4 সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা.....	৪০৪
9.9.5 একই আনুভূমিক পাল্লা এবং একই নিক্ষেপণ বেগের জন্য দুইটি বিচরণ পথ.....	৪০৪
9.10 বায়ুশূন্য অবস্থায় উল্লম্ব তলে প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার গতিপথ একটি প্যারাবোলা.....	৪০৫
9.10.1 ভূমি হতে উচ্চ কোনো স্থান থেকে আনুভূমিকে নিক্ষিপ্ত কোনো বস্তুকণার গতিপথ একটি প্যারাবোলা.....	৪০৫
উদাহরণমালা.....	৪০৬
অনুশীলনী-9(D).....	৪১০
উত্তরমালা.....	৪২৭
ব্যবহারিক.....	৪২৮
9.11 লেখচিত্রে বস্তুকণার গতিপথ.....	৪২৮
9.11.1 লেখচিত্রে বস্তুকণার গতিপথ প্রদর্শন.....	৪২৮

### পরিশিষ্ট

সমন্বিত অধ্যায়ের প্রশ্ন

মজার অঙ্ক: মাথা খাটাও

বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নপত্র ২০২১, ২০১৯, ২০১৮ ও ২০১৭.....

ইনডেক্স.....

বিষয়	পৃষ্ঠা
9.12 লেখচিত্রে হতে বস্তুকণার বেগ ও ত্বরণ নির্ণয়.....	৪২৯
9.12.1 লেখচিত্রে হতে বস্তুকণার বেগ নির্ণয়.....	৪২৯
9.12.2 লেখচিত্রে হতে বস্তুকণার ত্বরণ নির্ণয়.....	৪২৯
মৌখিক প্রশ্ন.....	৪৩০
দশম অধ্যায়: বিস্তার পরিমাপ ও সম্ভাবনা.....	৪৩১-৪৮৮
10.1 উপাত্তের বিস্তার.....	৪৩২
10.2 উপাত্তের বিস্তার পরিমাপ.....	৪৩৩
10.3 বিস্তার পরিমাপের প্রকারভেদ.....	৪৩৩
10.3.1 পরম বা অনুপেক্ষ বিস্তার পরিমাপ.....	৪৩৩
10.3.1.1 পরিসর.....	৪৩৩
10.3.1.2 গড় ব্যবধান বা গড় বিচ্যুতি.....	৪৩৪
10.3.1.3 চতুর্থক ব্যবধান.....	৪৩৬
10.3.1.4 ভেদাঙ্ক.....	৪৩৯
10.3.1.5 পরিমিত ব্যবধান বা আদর্শ বিচ্যুতি.....	৪৪০
10.3.1.6 পরিমিত ব্যবধানের বৈশিষ্ট্য.....	৪৪১
10.3.2 আপেক্ষিক বিস্তার পরিমাপ.....	৪৪৩
10.3.2.1 পরিসরাঙ্ক.....	৪৪৩
10.3.2.2 গড় ব্যবধানাঙ্ক.....	৪৪৩
10.3.2.3 বিভেদাঙ্ক বা ব্যবধানাঙ্ক.....	৪৪৪
10.3.2.4 চতুর্থক ব্যবধানাঙ্ক.....	৪৪৫
উদাহরণমালা.....	৪৪৫
অনুশীলনী-10(A).....	৪৪৮
উত্তরমালা.....	৪৫০
10.4 সম্ভাবনার ধারণা.....	৪৫০
10.5 সম্ভাবনার সাথে সম্পর্কিত কতিপয় বিষয়বস্তুর ধারণা.....	৪৫০
10.6 একই ঘটনার পুনরাবৃত্তি ঘটলে সম্ভাবনা নির্ণয়.....	৪৫৪
10.7 পরস্পর বর্জনশীল ও অববর্জনশীল ঘটনার জন্য সম্ভাবনার যোগসূত্রসমূহ.....	৪৫৪
10.7.1 দুইটি পরস্পর বর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র.....	৪৫৪
10.7.2 তিনটি পরস্পর বর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র.....	৪৫৫
10.7.3 $n$ সংখ্যক পরস্পর বর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র.....	৪৫৫
10.7.4 দুইটি পরস্পর অববর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র.....	৪৫৬
10.7.5 তিনটি পরস্পর অববর্জনশীল ঘটনার সম্ভাবনার যোগসূত্র.....	৪৫৭
10.8 অনির্ভরশীল ও নির্ভরশীল ঘটনার জন্য সম্ভাবনার গুণন সূত্রসমূহ.....	৪৫৭
10.8.1 দুইটি স্বাধীন ঘটনার সম্ভাবনার গুণন সূত্র.....	৪৫৭
10.8.2 দুইটি অধীন ঘটনার সম্ভাবনার গুণন সূত্র.....	৪৫৮
10.8.3 কতিপয় উপপাদ্য.....	৪৫৮
উদাহরণমালা.....	৪৬০
10.9 বাস্তব জীবনভিত্তিক সমস্যার সমাধান.....	৪৬০
অনুশীলনী-10(B).....	৪৬৭
উত্তরমালা.....	৪৮২
ব্যবহারিক.....	৪৮৪
10.10 শ্রেণিকৃত ও অশ্রেণিকৃত তথ্যের ক্ষেত্রে পরিমিত ব্যবধান ও ভেদাঙ্ক নির্ণয়.....	৪৮৪
10.10.1 অশ্রেণিকৃত তথ্য হতে বিস্তার পরিমাপ নির্ণয়.....	৪৮৪
10.10.2 শ্রেণিকৃত তথ্যের ক্ষেত্রে বিস্তার পরিমাপ নির্ণয়.....	৪৮৫
10.11 বিভিন্ন ঘটনার সম্ভাবনা নির্ণয়.....	৪৮৬
10.11.1 শর্তাধীন ঘটনার সম্ভাবনা নির্ণয়.....	৪৮৬
10.11.2 স্বাধীন ও অধীন ঘটনার সম্ভাবনা নির্ণয়.....	৪৮৬
10.11.3 বিভিন্ন ঘটনার সম্ভাবনা নির্ণয়.....	৪৮৭
মৌখিক প্রশ্ন.....	৪৮৮

৪৮৯-৫২৮

৫২৯-৫৪৩

৫৪৪

৫৪৫-৫৯৭

৫৯৮-৬০০

# একনজরে প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

## অধ্যায়-১: বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা

1. সকল  $a, b \in \mathbb{R}$  এর জন্য

- (i)  $|a| \geq a$  (ii)  $|a|^2 = |-a|^2 = a^2$   
 (iii)  $|ab| = |a| |b|$  (iv)  $|a+b| \leq |a| + |b|$   
 (v)  $|a-b| \leq |a| + |b|$  (vi)  $|a-b| \geq ||a| - |b||$   
 (vii)  $|ab| \geq ab$  (viii)  $\left| \frac{a}{b} \right| = \frac{|a|}{|b|}$

$$2. |x| = \begin{cases} x, & \text{যখন } x > 0 \\ 0, & \text{যখন } x = 0 \\ -x, & \text{যখন } x < 0 \end{cases}$$

## অধ্যায়-৩: জটিল সংখ্যা

1. জটিল সংখ্যা,  $z = x + iy$  এর ক্ষেত্রে, মডুলাস,  $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ , আর্গুমেন্ট,  $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$   
 2. যদি  $a + ib = x + iy$  হয়, তবে  $a = x$ ,  $b = y$ ; যেখানে  $i = \sqrt{-1}$ . সুতরাং  $i^2 = -1$ ,  $i^3 = -i$  এবং  $i^4 = 1$   
 3. এককের জটিল ঘনমূল দুইটির একটি  $\omega$  হলে, অপরটি  $\omega^2$  এবং  $\omega^3 = 1$ ,  $1 + \omega + \omega^2 = 0$ ;  $\omega = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ ,  $\omega^2 = \frac{1}{2}(-1 - \sqrt{-3})$

## অধ্যায়-৪: বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ

1. দ্বিঘাত সমীকরণ,  $ax^2 + bx + c = 0$  (যেখানে  $a \neq 0$ ) এর ক্ষেত্রে

- (i) মূলদ্বয়  $\alpha, \beta$  হলে,  $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$  এবং  $\alpha\beta = \frac{c}{a}$  (ii) উপরি-উক্ত সমীকরণের সমাধান,  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$   
 (iii) দ্বিঘাত সমীকরণটির নিশ্চায়ক  $= b^2 - 4ac$  যেখানে,  
 $b^2 - 4ac = 0$  হলে, মূলদ্বয় বাস্তব ও সমান;  $b^2 - 4ac > 0$  হলে, মূলদ্বয় বাস্তব ও অসমান।  
 $b^2 - 4ac < 0$  হলে, মূলদ্বয় জটিল ও অসমান;  $b^2 - 4ac > 0$  এবং পূর্ণবর্গ সংখ্যা হলে, মূলদ্বয় মূলদ ও অসমান।  
 $b^2 - 4ac > 0$  এবং পূর্ণবর্গ সংখ্যা না হয়, তবে মূলদ্বয় অমূলদ ও অসমান।

2. ত্রিঘাত সমীকরণ,  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  (যেখানে  $a \neq 0$ ) এর ক্ষেত্রে

- (i) মূলত্রয়,  $\alpha, \beta, \gamma$  হলে,  $\Sigma\alpha = \alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a}$ ,  $\Sigma\alpha\beta = \alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma = \frac{c}{a}$  এবং  $\alpha\beta\gamma = -\frac{d}{a}$   
 (ii) মূলত্রয় সমান্তর প্রগমনে থাকলে তাদের সাধারণ আকার,  $\alpha - \beta, \alpha, \alpha + \beta$   
 (iii) মূলত্রয় গুণোত্তর প্রগমনে থাকলে তাদের সাধারণ আকার,  $\frac{\alpha}{\gamma}, \alpha, \alpha\gamma$   
 (iv) মূলত্রয় ভাজিত (Harmonic) প্রগমনে থাকলে তাদের সাধারণ আকার,  $\frac{1}{\alpha - \beta}, \frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\alpha + \beta}$

3. (i)  $\alpha, \beta$  মূলদ্বয় বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ  $x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0$

(ii) ত্রিঘাত সমীকরণের মূলত্রয়  $\alpha, \beta$  ও  $\gamma$  হলে, সমীকরণ  $x^3 - (\alpha + \beta + \gamma)x^2 + (\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha)x - \alpha\beta\gamma = 0$

## অধ্যায়-৫: দ্বিপদী বিস্তৃতি

1. (i)  $(a + x)^n = a^n + {}^nC_1 a^{n-1}x + {}^nC_2 a^{n-2}x^2 + \dots + {}^nC_r a^{n-r}x^r + \dots + x^n$ ; যেখানে  $n \in \mathbb{N}$

(ii)  $(a + x)^n$  এর বিস্তৃতির সাধারণ পদ অর্থাৎ  $(r + 1)$  তম পদ,  $T_{r+1} = {}^nC_r a^{n-r}x^r$

2. (i)  $n$  ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা অথবা ভগ্নাংশ এবং  $|x| < 1$  হলে,

$$(1 + x)^n = 1 + nx + \frac{n(n-1)}{2!}x^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}x^3 + \dots + \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1)}{r!}x^r + \dots$$

(ii)  $(1 + x)^n$  এর বিস্তৃতির সাধারণ পদ অর্থাৎ  $(r + 1)$  তম পদ,  $T_{r+1} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1)}{r!}x^r$

(iii)  $(ax^p + bx^q)^n$  এর বিস্তৃতিতে  $(r + 1)$  তম পদ  $x^m$  সম্বলিত হলে  $r = \frac{np - m}{p - q}$  এবং  $x^m$  এর সহগ  $= {}^nC_r a^{n-r} b^r$ .

যেখানে  $m, n \in \mathbb{N}$ .

(iv)  $(a + x)^n$  এর বিস্তৃতিতে

(a)  $n$  জোড় সংখ্যা হলে, মধ্যপদ একটি এবং তা  $\left(\frac{n}{2} + 1\right)$  তম পদ।

(b)  $n$  বিজোড় সংখ্যা হলে, মধ্যপদ দুইটি এবং তা  $\left(\frac{n-1}{2} + 1\right)$  এবং  $\left(\frac{n+1}{2} + 1\right)$  তম পদদ্বয়।



3.  $|x| < 1$  হলে,

- (i)  $(1-x)^{-1} = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^r + \dots$
- (ii)  $(1+x)^{-1} = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots + (-1)^r x^r + \dots$
- (iii)  $(1-x)^{-2} = 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots + (r+1)x^r + \dots$
- (iv)  $(1+x)^{-2} = 1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + \dots + (-1)^r (r+1)x^r + \dots$
- (v)  $(1-x)^{-3} = 1 + 3x + 6x^2 + 10x^3 + \dots + \frac{1}{2}(r+1)(r+2)x^r + \dots$
- (vi)  $(1+x)^{-3} = 1 - 3x + 6x^2 - 10x^3 + \dots + (-1)^r \frac{1}{2}(r+1)(r+2)x^r + \dots$

4. যদি  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{U_{n+1}}{U_n} < 1$  হয়, তাহলে ধারাটি অভিসৃত (Convergent) হবে।

### অধ্যায়-৬: কণিক

1. পরাবৃত্তের সমীকরণ  $y^2 = 4ax$  হলে,

- (i) শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, 0)$
- (ii) উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক  $(a, 0)$
- (iii) নিয়ামক রেখার সমীকরণ,  $x = -a$
- (iv) অক্ষরেখার সমীকরণ,  $y = 0$
- (v) উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য  $= 4a$
- (vi) উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ,  $x = a$
- (vii) উপকেন্দ্রিক দূরত্ব  $= a + x$
- (viii)  $(\alpha, \beta)$  উপকেন্দ্র এবং  $ax + by + c = 0$  নিয়ামক বিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ  $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = \frac{(ax + by + c)^2}{a^2 + b^2}$

(ix)  $y = mx + c$  রেখাটি  $y^2 = 4ax$  পরাবৃত্তকে স্পর্শ করবে যদি,  $c = \frac{a}{m}$  হয় এবং স্পর্শ বিন্দু  $\left(\frac{a}{m^2}, \frac{2a}{m}\right)$

(x)  $y^2 = 4ax$  পরাবৃত্তের  $(x_1, y_1)$  বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ  $yy_1 = 2a(x + x_1)$

(xi)  $x^2 = 4ay$  পরাবৃত্তের  $(x_1, y_1)$  বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ  $xx_1 = 2a(y + y_1)$

2. উপবৃত্তের সমীকরণ  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;  $a > b$  হলে,

- (i) উপবৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক  $(0, 0)$
- (ii) বৃহৎ অক্ষ  $= 2a$
- (iii) ক্ষুদ্র অক্ষ  $= 2b$
- (iv) উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক  $(\pm ae, 0)$
- (v) বৃহৎ অক্ষের সমীকরণ  $y = 0$
- (vi) ক্ষুদ্র অক্ষের সমীকরণ,  $x = 0$
- (vii) নিয়ামক রেখার সমীকরণ,  $x = \pm \frac{a}{e}$
- (viii) উৎকেন্দ্রিকতা,  $e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}$
- (ix) উপকেন্দ্রিক লম্ব  $= \frac{2b^2}{a}$
- (x) উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ,  $x = \pm ae$
- (xi) উপকেন্দ্রদ্বয়ের দূরত্ব  $= 2ae$
- (xii) নিয়ামক রেখাদ্বয়ের দূরত্ব  $= \frac{2a}{e}$

(xiii)  $(\alpha, \beta)$  উপকেন্দ্র এবং  $ax + by + c = 0$  নিয়ামকবিশিষ্ট উপবৃত্তের সমীকরণ,  $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = e^2 \left( \frac{(ax + by + c)^2}{a^2 + b^2} \right)$ ; যেখানে,  $e =$  উৎকেন্দ্রিকতা।

(xiv)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  উপবৃত্তের  $(x_1, y_1)$  বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ,  $\frac{xx_1}{a^2} + \frac{yy_1}{b^2} = 1$ .

(xv)  $y = mx + c$  রেখাটি  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  উপবৃত্তকে স্পর্শ করবে যদি  $c = \pm \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$  হয় এবং স্পর্শবিন্দু  $\left( \pm \frac{a^2 m^2}{\sqrt{a^2 m^2 + b^2}}, \pm \frac{b^2}{\sqrt{a^2 m^2 + b^2}} \right)$ .

(xvi)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  উপবৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $= \pi ab$  বর্গ একক।

3. অধিবৃত্তের সমীকরণ  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  হলে,

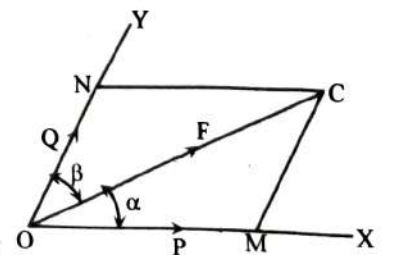
- (i) কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক  $(0, 0)$
- (ii) উপকেন্দ্র দুইটির স্থানাঙ্ক  $(\pm ae, 0)$
- (iii) শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(\pm a, 0)$
- (iv) আড়া অক্ষের সমীকরণ,  $y = 0$
- (v) অনুবন্ধী অক্ষের সমীকরণ,  $x = 0$
- (vi) নিয়ামক রেখার সমীকরণ,  $x = \pm \frac{a}{e}$
- (vii) উৎকেন্দ্রিকতা  $e = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{a^2}}$
- (viii) উপকেন্দ্রিক লম্ব  $= \frac{2b^2}{a}$
- (ix) অক্ষ দুইটির দৈর্ঘ্য  $2a$  ও  $2b$
- (x) উপকেন্দ্রদ্বয়ের দূরত্ব  $= 2ae$
- (xi) নিয়ামক রেখাদ্বয়ের দূরত্ব  $= \frac{2a}{e}$
- (xii) অসীমতটের সমীকরণ,  $y = \pm \frac{b}{a}x$

### অধ্যায়-৭: বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ

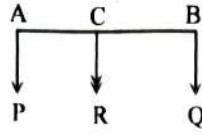
1. (i)  $\sin(A+B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$  (ii)  $\sin(A-B) = \sin A \cos B - \cos A \sin B$   
 (iii)  $\cos(A+B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$  (iv)  $\cos(A-B) = \cos A \cos B + \sin A \sin B$   
 (v)  $\tan(A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$  (vi)  $\tan(A-B) = \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \tan B}$   
 (vii)  $\cot(A+B) = \frac{\cot A \cot B - 1}{\cot B + \cot A}$  (viii)  $\cot(A-B) = \frac{\cot A \cot B + 1}{\cot B - \cot A}$
2. (i)  $2\sin A \cos B = \sin(A+B) + \sin(A-B)$  (ii)  $2\cos A \sin B = \sin(A+B) - \sin(A-B)$   
 (iii)  $2\cos A \cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$  (iv)  $2\sin A \sin B = \cos(A-B) - \cos(A+B)$
3. (i)  $\sin C + \sin D = 2\sin \frac{C+D}{2} \cos \frac{C-D}{2}$  (ii)  $\sin C - \sin D = 2\cos \frac{C+D}{2} \sin \frac{C-D}{2}$   
 (iii)  $\cos C + \cos D = 2\cos \frac{C+D}{2} \cos \frac{C-D}{2}$  (iv)  $\cos C - \cos D = 2\sin \frac{C+D}{2} \sin \frac{D-C}{2}$
4. (i)  $\sin 2A = 2\sin A \cos A = \frac{2\tan A}{1 + \tan^2 A}$  (ii)  $\tan 2A = \frac{2\tan A}{1 - \tan^2 A}$   
 (iii)  $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A = 1 - 2\sin^2 A = 2\cos^2 A - 1 = \frac{1 - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A}$   
 (iv)  $\sin 3A = 3\sin A - 4\sin^3 A$  (v)  $\cos 3A = 4\cos^3 A - 3\cos A$  (vi)  $\tan 3A = \frac{3\tan A - \tan^3 A}{1 - 3\tan^2 A}$
5. (i)  $\sin \theta$  বা  $\tan \theta = 0$  হলে,  $\theta = n\pi, n \in \mathbb{Z}$  (ii)  $\cos \theta$  বা  $\cot \theta = 0$  হলে,  $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$   
 (iii)  $\sin \theta = 1$  হলে,  $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$  (iv)  $\cos \theta = 1$  হলে,  $\theta = 2n\pi, n \in \mathbb{Z}$   
 (v)  $\sin \theta = -1$  হলে,  $\theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$  (vi)  $\cos \theta = -1$  হলে,  $\theta = (2n+1)\pi, n \in \mathbb{Z}$   
 (vii)  $\sin \theta = \sin \alpha$  হলে,  $\theta = n\pi + (-1)^n \alpha, n \in \mathbb{Z}$  (viii)  $\cos \theta = \cos \alpha$  হলে,  $\theta = 2n\pi \pm \alpha, n \in \mathbb{Z}$   
 (ix)  $\tan \theta = \tan \alpha$  হলে,  $\theta = n\pi + \alpha, n \in \mathbb{Z}$
6.  $\sin^{-1} x = \operatorname{cosec}^{-1} \frac{1}{x} = \cos^{-1} \sqrt{1-x^2} = \sec^{-1} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = \cot^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \tan^{-1} \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$
7. (i)  $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ ; (ii)  $\tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ ; (iii)  $\operatorname{cosec}^{-1} x + \sec^{-1} x = \frac{\pi}{2}$
8. (i)  $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x+y}{1-xy}$  (ii)  $\tan^{-1} x - \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x-y}{1+xy}$   
 (iii)  $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y + \tan^{-1} z = \tan^{-1} \frac{x+y+z-xyz}{1-yz-zx-xy}$   
 (iv)  $\sin^{-1} x + \sin^{-1} y = \sin^{-1} \{x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}\}$ ; যখন  $x^2 + y^2 \leq 1$   
 (v)  $\sin^{-1} x - \sin^{-1} y = \sin^{-1} \{x\sqrt{1-y^2} - y\sqrt{1-x^2}\}$   
 (vi)  $\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \cos^{-1} \{xy - \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}\}$ ; যখন  $x+y \geq 0$   
 (vii)  $\cos^{-1} x - \cos^{-1} y = \cos^{-1} \{xy + \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}\}$   
 (viii)  $2\tan^{-1} x = \tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2} = \sin^{-1} \frac{2x}{1+x^2} = \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$

### অধ্যায়-৮: স্থিতিবিদ্যা

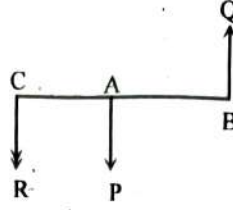
1. P ও Q বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ  $\alpha$  এবং লব্ধি R হলে,  $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha}$ .
2. P বল এবং লব্ধিবল R এর মধ্যবর্তী কোণ  $\theta$  হলে,  $\tan \theta = \frac{Q \sin \alpha}{P + Q \cos \alpha}$
3. বল বিভাজন:  
 (i)  $\frac{P}{\sin \beta} = \frac{Q}{\sin \alpha} = \frac{F}{\sin(\alpha + \beta)}$  [পাশের চিত্রে]  
 (ii) P, Q ও তাদের লব্ধি F বলত্রয় OX এর সাথে যথাক্রমে  $\alpha, \beta, \theta$  কোণ উৎপন্ন করলে উপরোক্ত সূত্রটি হবে  $P \cos \alpha + Q \cos \beta = F \cos \theta$



4. P, Q সদৃশ সমান্তরাল বলের ক্ষেত্রে লম্বি,  
 $R = P + Q$  এবং  $P.AC = Q.BC$



5. P, Q ( $P > Q$ ) অসদৃশ সমান্তরাল বলের ক্ষেত্রে লম্বি,  
 $R = P - Q$  এবং  $P.AC = Q.BC$



### অধ্যায়-৯: সমতলে বস্তুকণার গতি

- কোনো বিন্দুতে কার্যরত  $u$  ও  $v$  বেগদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ  $\alpha$  হলে,  
 লম্বি বেগ,  $w = \sqrt{u^2 + v^2 + 2uv\cos\alpha}$  এবং  $u$  বেগের সাথে উৎপন্ন কোণ,  $\theta = \tan^{-1} \frac{v \sin\alpha}{u + v \cos\alpha}$
- বিভিন্ন ক্ষেত্রে একবিন্দুগামী,  $u$  ও  $v$  বেগদ্বয়ের লম্বির মান,  
 (i) বৃহত্তম লম্বি  $w_{\max} = u + v$  (ii) ক্ষুদ্রতম লম্বি  $w_{\min} = u - v$  [ $u > v$ ]  
 (iii) সমকোণে ক্রিয়ারত বেগদ্বয়ের লম্বি  $w = \sqrt{u^2 + v^2}$
- সমত্বরণে চলন্ত কণার গতির সমীকরণ  
 (i)  $v = u + ft$  (ii)  $s = ut + \frac{1}{2}ft^2$  (iii)  $v^2 = u^2 + 2fs$   
 (iv)  $t$ -তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব  $= u + \frac{1}{2}f(2t - 1)$
- (i)  $h$  উচ্চতায় অবস্থিত কোন বিন্দু হতে  $u$  আদিবেগে খাড়া উপরে নিক্ষিপ্ত বস্তুকণা  $t$  সময়ে  $v$  বেগে ভূমিতে আঘাত করলে  
 (a)  $v = -u + gt$  (b)  $h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$   
 (ii)  $h$  উচ্চতা হতে পতনশীল বস্তুকণাটি  $\sqrt{\frac{2h}{g}}$  সময় পরে  $\sqrt{2gh}$  বেগে ভূমিতে পতিত হবে।
- উর্ধ্বমুখী কণার (i) উত্থানকাল  $= \frac{u}{g} =$  পতনকাল (ii) বৃহত্তম উচ্চতা  $H = \frac{u^2}{2g}$  (iii) বিচরণকাল  $= \frac{2u}{g}$
- $u$  বেগে আনুভূমিকের সাথে  $\alpha$  কোণে প্রক্ষিপ্ত কণার  
 (i) বৃহত্তম উচ্চতা,  $H = \frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}$  (v) বৃহত্তম আনুভূমিক পাল্লা  $= \frac{u^2}{g}$   
 (ii) বৃহত্তম উচ্চতায় পৌছাতে সময়,  $t = \frac{u \sin \alpha}{g}$  (vi)  $t$  সময়ে আনুভূমিক সরণ,  $x = u \cos \alpha \cdot t$   
 (iii) বিচরণকাল,  $T = \frac{2u \sin \alpha}{g}$  (vii)  $t$  সময়ে উল্লম্ব সরণ,  $y = u \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$   
 (iv) আনুভূমিক পাল্লা  $R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$

### অধ্যায়-১০: বিস্তার পরিমাপ ও সম্ভাবনা

- $x_1, x_2, \dots, x_n$  কোনো তথ্যসেটের  $n$  সংখ্যক তথ্যমান এবং গাণিতিক গড়  $\bar{x}$  হলে,  
 গড় ব্যবধান  $= \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$ , ভেদাঙ্ক,  $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2$   
 এবং পরিমিত ব্যবধান,  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2}$
- কোনো গণসংখ্যা নিবেশনের শ্রেণিমানগুলি  $x_1, x_2, \dots, x_n$  এবং এদের গণসংখ্যা যথাক্রমে  $f_1, f_2, \dots, f_n$  হলে  
 গড় ব্যবধান  $= \frac{\sum f_i |x - \bar{x}|}{N}$ , ভেদাঙ্ক,  $\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum f_i x_i^2}{N} - \left(\frac{\sum f_i x_i}{N}\right)^2$   
 এবং পরিমিত ব্যবধান,  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2}{N} - \left(\frac{\sum f_i x_i}{N}\right)^2}$
- (i) A ও B বর্জনশীল ঘটনা হলে,  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$   
 (ii) A ও B অবর্জনশীল ঘটনা হলে,  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$   
 (iii) A ও B স্বাধীন ঘটনা হলে,  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$   
 (iv) A ও B অধীন ঘটনা হলে,  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B | A) = P(B) \times P(A | B)$   
 (v) A ও B সম্পূর্ণ ঘটনা হলে,  $P(A \cup B) = P(S) = 1$