



You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

Join to Our Telegram Channel: https://t.me/MedistrYa

The Horly

A-ইউনিট (বিজ্ঞান শাখা)

GST গুচ্ছ বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার সহায়ক সর্বোত্তম বই





Part-1: প্রশ্নব্যাংক সকল প্রশ্নের নির্ভুল উত্তর, সঠিক ব্যাখ্যা ও প্রশ্ন সংশ্লিষ্ট গুরুত্বপূর্ণ তথ্য

Part-3: মডেল টেস্ট ভির্তি পরীক্ষার অনুরূপ Part-2: চড়ান্ত সাজেশন [বিষয়ভিত্তিক]

MCQ / Written / Both

- > একক / গুচ্ছ / সমন্বিত পদ্ধতি
- > এক কথায় / সংক্ষিপ্ত / বর্ণনামূলক প্রশ্ন
- > একাদশ/ঘাদশ / HSC পরীক্ষা
- - যেমনই হোক এডিমশন টেস্ট জয়কলি'র বই-ই বেস্ট।
- So, জয়কলি'র বই য়িস তো চাল য়িস

সাধারণ বিশ্ববিদ্যালয়-

- জগনাথ বিশ্ববিদ্যালয়, ঢাকা
- इमनाभी विश्वविদ्यानय, कृष्टिया

- ব্রুলামান্ত্রপ্রদ্যালয়, কুল্লা
 ব্রুণাল বিশ্ববিদ্যালয়, কুল্লা
 বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়, কুল্লা
 ক্মিলা বিশ্ববিদ্যালয়, কুল্লা
 রবীন্দ্র বিশ্ববিদ্যালয়, ক্রেল্লা
 লাখ হাসনা বিশ্ববিদ্যালয়, ক্রেক্রেলা
 বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়, রংগুর
 ব্রুবজু শেখ মূজিবুর রহমান বিশ্ববিদ্যালয়, ক্রিলার্গ্র

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়-

- বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়
 শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, দিলেট

 নায়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, নোলাখাশী

 মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, টালাইশ

 হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, দিনাজপুর

 বঙ্গবঙ্গু শেখ মুজিবুর রহমান বি. ও প্র. বিশ্ববিদ্যালয়, গোপালগা

 বঙ্গবঙ্গু শেখ মুজিবুর রহমান ডিজিটাল ইউনিভার্সিটি, গাজীপুর

 বঙ্গমাতা শেখ ফজিলাভুরেছা মুজিব বি. ও প্র. বিশ্ববিদ্যালয়, জানাপপুর

 যোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, যোর

 গাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, গাসামাটি

 রাঙ্গামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, গাসামাটি

 চাদপুর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, গাসপুর

 সুনামগান্ত বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, গাসপুর

 সুনামগান্ত বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, গাসপুর

 সুনামগান্ত বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, গ্রাসামান্ত

- ছয়কলির বই মানেই নির্ভুল উত্তর, সঠিক ব্যাখ্যা, গুরুত্বপূর্ণ তথ্য, সর্ব্যাধিক MCQ & Written প্রশ্নোত্তর, সাজানো-গোছানো উপছাপন, শুর্ট টেকনিক, প্রুন্ন দেখেই দ্রুত উত্তর বের করার Magic কৌশল, মনে রাধার সহজ কৌশল, গাণিতিক সমস্যার দ্রুত সমাধান, জেনারেল মেবত, বিকল্প উপস্থাপন, মজার মজার ছন্দ, ছক্, ডাটা ও Quick Tips সমৃদ্ধ সবোতম বই।



বইটি যেভাবে সাজানো

পার্ট-১ : বিগত প্রশ্নোত্তর

- পার্ট-২ : বিষয়ভিত্তিক সাজেশগ

- श्रेमार्गिवेखांन त्रगाग्रन
 श्रीविखांन त्राह्माः
 (१४ विषय प्रियम्भितिकः পার্ট-ও : সম্ভে

🖪 পরীক্ষা পদ্ধতি–MCQ

- পর্ণমান-১০০ নম্বর
- 2nd Time-ভর্তি পরীক্ষা দিতে পারবে [HSC 2022 & 2023 এবং SSC 2019, 2020 & 2021 সালে উত্তীৰ্ণ]

SSC + HSC'র Total GPA-8.00 তিবে SSC / HSC তে GPA-3.50 এর কম নয়]

» মানব^{ন্}টন :

- পদার্থবিজ্ঞান-২৫ নম্বর
- রসায়ন-২৫ নম্বর
- গণিত / জীববিজ্ঞান-২৫
- [গণিত / জীববিজ্ঞান বা উভয় বিষয়ে উত্তর দিতে পারবে]
- বাংলা / ইংরেজি-২৫ (৪র্থ বিষয় গণিত / জীববিজ্ঞানের পরিবর্তে বাংলা/ ইংরেজি বিষয়ে উত্তর দিতে পারবে)

চান্স পা<mark>ওয়ার কোনো শর্টকা</mark>ট উপায় নাই। তাই ভর্তি পুরীক্ষায় স্বল্পসময়ে পূর্ণাস প্রস্তুতির জন্য এদিক-সেদিক ছোটাছটি না করে বাসায় বৃদ্ধে জয়কলি র ১সেট বই নিয়ে প্রস্তুতি নাও, চান্স নিশ্চিত।

- ভর্তি প্রস্তুতিতে ছাত্রদের ১ম চয়েস- জয়কলির ১সেট বই।
- ভর্তি পরীক্ষার পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতিতে জয়কলি'র ১সেট বই-ই যথেষ্ট। ভর্তিযুদ্ধে জয়লাভের প্রধান হাতিয়ার জয়কলি'র ১সেট বই।
- 🛚 বেস্ট বুক 🕂 প্রশ্ন কমনের বস বই মানেই জয়কলি র বই।
- So, জয়কলির বই- ভর্তি গাইড বইয়ের বস; না পড়লে চাল লস।

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয়ে ভর্তি তোমার ঘাতের মুঠোর ধুয়োজন সঠিক গাইডলাইন+জয়ুকলির ১সেট বই+নিয়মিত অধ্যয়ন

চ্যালেল দিয়ে বলছি, ভর্তি পরীক্ষার জন্য-

১. জ্য়াকলির চেয়ে নির্ভুল ও ভালো মানের বই আজও প্রকাশিত হয়নি। ২, জয়কলির চেয়ে বেশি প্রশ্ন কমন পড়ে এমন বইও প্রকাশিত হয়নি।





HSC পরীক্ষার পরে নয়; বরং একাদশ-দ্বাদশ শ্রোণি থেকেই জয়কলি'র ১সেট বই নিয়ে Advance ভর্তি প্রস্তুতি নাও, চান্স নিশ্চিত।

সৃচিপত্ৰ

Part-1 : প্রশ্নব্যাংক		গণিত ১ম পত্র	
GST হৈছ বিশ্ববিদ্যালয় ভৰ্তি পৱীক্ষা (২০২২-২০২৩)	, ob	১ম অধ্যায়- ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক	980
্রের্য কাছ বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা (২০২১-২০২২)	. 57	২য় অধায়- ভেক্টর	SAR
GST শ্রন্থ বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা (২০২০-২০২১)	. 00	৩য় অধ্যায়- সরলরেখা	10:61
Part-2 : চূড়ান্ত সাজেশল (বিষয়ভিত্তিক)		৪র্থ অধ্যায়- বৃত্ত	ଅବଧ
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র		৫ম অধ্যায়- विन्যाम ও সমাবেশ	5 99
অধ্যায়-০১ : ভৌতজ্ঞাৎ ও পরিমাপ	৩৯	৬ষ্ঠ অধ্যায়- ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	940
মধ্যায়-০২ : ভেক্টর	88	৭ম অধ্যায়- সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	355
অধ্যায়-০৩ : গতিবিদ্যা	62	৮ম অধ্যায়- ফাংশন ও ফাংশনের লেখচিত্র	038
অধ্যায়-০৪ : নিউটনিয়ান বলবিদ্যা	69	৯ম অধ্যায়- অন্তরীকরণ	088
অধ্যায়-০৫ : কাজ ্ শক্তি ও ক্ষমতা	৬8	১০ম অধ্যায়- যোগজীকরণ	850
অধ্যায়-০৬ : মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ	৬৯		
অধ্যায়-০৭ : পদার্থের গাঠনিক ধর্ম	90		
অধ্যায়-০৮ : পর্যাবৃত্তিক <mark>গতি</mark>	45	গণিত ২য় পত্র	
অধ্যায়-০৯ : তরঙ্গ	क्र	১ম অধ্যায়- বান্তব সংখ্যা ও অসমতা	839
অধ্যায়-১০ : আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব	৯৭	২য় অধ্যায়- যোগাশ্রয়ী প্রোদ্রামিং	805
		৩য় অধ্যায়- জটিল সংখ্যা	800
পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র		৪র্থ অধ্যায়- বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ	881
অধ্যায়-০১ : তাপগতিবিদ্যা	200	৫ম অধ্যায়– দ্বিপদী বিষ্টৃতি	885
অধ্যায়-০২ : ছির তড়িৎ	276	৬ষ্ঠ অধ্যায়- কনিক	864
অধ্যায়-০৩ : চল তড়িৎ	758	৭ম অধ্যায়- বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরশ	850
অধ্যায়-০৪ : তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকতৃ	200	৮ম অধ্যায়- ছিতিবিদ্যা	
অধ্যায়-০৫ : তাড়িটৌম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ	786		894
অধ্যায়-০৬ : জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান	765	৯ম অধ্যায়- সমতলে বস্তুকণার গতি	899
অধ্যায়-০৭ : ভৌত আলোকবিজ্ঞান	360	১০ম অধ্যা <mark>য়- বিন্তা</mark> র পরিমাপ ও সম্ভাবনা	850
অধ্যায়-০৮ : আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা	240		
অধ্যায়-০৯ : পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান অধ্যায়-১০ : সেমিকভাক্টর ও ইলেবট্টনিক্স	790	জীববিজ্ঞান ১ম পত্র	
অধ্যায়-১০ : সোমকভান্তর ও থলেবড়ানক্শ অধ্যায়-১১ : জ্যোতির্বিজ্ঞান	200		
ल्यास-२२ : व्याजित्यान	200	অধ্যায়-০১ : কোষ ও এর গঠন	854
রসায়ন প্রথম পত্র		অধ্যায়-০২ : কোষ বিভাজন	
অধ্যায়-০১ : ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	250	অধ্যায়-০৩ : কোষ রসায়ন	Cop
অধ্যায়-০২ : গুণগত রসায়ন	224	অধ্যায়-০৪ : অণুজীব	679
অধ্যায়-০৩ : মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	208	অধ্যায়-০৫ : শৈবাল ও ছত্ৰাক	æ26
অধ্যায়-০৪ : রাসায়নিক পরিবর্তন	200	অধ্যায়-০৬ : ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা	000
অধ্যায়-০৫ : কর্মমুখী রসায়ন	२७०		৫৩৯
		অধ্যায়-০৭: নম্বাবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ	
রসায়ন ২য় পত্র		অধ্যায়-০৮ : টিস্যু ও টিস্যুত্ত্ব	æ8¢
ছবায়-০১ : পরিবেশ রসায়ন	290	অধ্যায়-০৯ : উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	ago
্ৰব্যায়-০২ : জৈব <u>রসায়</u> ন	२४१	অধ্যায়-১০ : উদ্ভিদ প্রজনন	443
শ্বধান-০৬ : পরিমাণগত রুসায়ন	975	অধ্যায়-১১ : জীবপ্রযুক্তি	Q34
শ্ববাহে-০৪ : তড়িং রসায়ন	७३७	অধ্যায়-১২ : জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ	a9)
্ শ্বাম-০৫ : অর্থনৈতিক রসায়ন	906	The state of the s	

অকলির ১ সেট বই থেকে বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমনের গ্যারান্টি প্রদান

জীববিজ্ঞান ২য় পত্র		বাংলা ২য় পত্র	
অধ্যায়-০১ : প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস	abo		560
অধ্যায়-০২ : প্রাণীর পরিচিতি	649		566
অধ্যায়-০৩ : মানব শারীরতত্ত্ব : পরিপাক ও শোষণ	የጵ8		৬৮৬
			446
অধ্যায়-০৪ : মানব শারীরতত্ত্ব : রক্ত ও সঞ্চালন	७०५	1 - 4 . 1 11 1	৬৮৯
অধ্যায়-০৫ : মানব শারীরতত্ত্ব : শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	৬০৯	০৬. বাক্য প্রকরণ	৬৯০
অধ্যায়-০৬ : মানব শারীরতত্ত্ব : বর্জ্য ও নিষ্কাশন	976	০৭. বাংলা ভাষার অপপ্রয়োগ ও শুদ্ধ প্রয়োগ	८४२
অধ্যায়-০৭ : মানব শারীরতত্ত্ব : চলন ও অঙ্গচালনা	७५४	০৮. পারিভাষিক শব্দ	৬৯২ ৬৯৩
অধ্যায়-০৮ : মানব শারীরতত্ত্ব : সমন্বয় ও নিয়ন্ত্রণ	৬২৮	০৯. অনুবাদ ১০. বাংলা ভাষার ধ্বনি ও বর্ণ প্রকরণ	৬৯৪
অধ্যায়-০৯ : মানব জীবনের ধারাবাহিকতা	500		৬৯৫
অধ্যায়-১০ : মানবদেহের প্রতিরক্ষা (ইমিউনিটি)	680		৬৯৫
অধ্যায়-১১ : জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন	৬৪৬	১৩. সন্ধি	৬৯৬
অধ্যায়-১২ : প্রাণীর আচরণ			৬৯৯
व्यक्षात्र-३२ : वानात्र वाण्यन	৬৫৪	১৫. প্রকৃতি ও প্রত্যয় ১৬. শব্দের শ্রেণিবিভাগ	900
বাংলা ১ম পত্র		১৬. শব্দের শ্রোণবিভাগ ১৭. কাল , পুরুষ এবং কালের বিশিষ্ট প্রয়োগ	१०२ १० <i>६</i>
		১৭. কাল, পুরুষ এবং কালের বিশিষ্ট এয়েগ ১৮. সমার্থক শব্দ বা প্রতিশব্দ	906
০১. অপরিচিতা	৬৬১	১৯. বিপরীতার্থ <mark>ক শ</mark> ব্দ	909
০২. বিলাসী	৬৬১	২০, বাক্য সংক্ষেপণ বা বাক্য সংকোচন	906
০৩. আমার পথ	৬৬২	২১. বাগ্ধারা	৭০৯
o8. মানব-কল্যাণ <u>.</u>	৬৬৩		
০৫. মাসি-পিসি	৬৬৪	English	
০৬. বায়ান্নর দিনগুলো	668	Chapter-01: Noun	477
০৭. রেইনকোট	৬৬৫	Chapter-02: Number & Gender	978
০৮. বাঙ্গালার নব্য লেখকদিগের প্রতি নিবেদন	৬৬৬	Chapter-03: Adjective	478
०५. गृर	৬৬৭	Chapter-04: Verb	920
১০. আহ্বান	৬৬৭	Chapter-05: Adverb	926
১১. মহাজাগতিক কিউরেটর	৬৬৮	Chapter-06: Subject-Verb Agreement	929
১২. নেকলেস	৬৬৯	Chapter-07: Preposition	৭২৯ ৭৩৩
১৩. সোনার তরী	690	Chapter-09: Sentence	906
১৪. বিদ্রোহী	590	Chapter-10: Right form of Verbs	৭৩৯
১৫. প্রতিদান		Chapter-11: Voice	980
	৬৭১	Chapter-12: Narration	989
১৬. তাহারেই পড়ে মনে	७१२	Chapter-13: Correction	902
১৭. অঠারো বছর বয়স	৬৭৩	Chapter-14: Miscellaneous	900
১৮. ফ্বেক্স্ব্যারি ১৯৬৯	৬৭৩	Chapter-15: Synonym & Antonym	9৫৮
১৯. আমি কিংবদন্তির কথা বলছি	৬৭৪	Chapter-16: Analogy	968
২০. বিভীষণে <mark>র</mark> প্রতি মেঘনাদ	৬৭৫	Chapter-17: Spelling	950
২১. সুচেতনা	७१८	Chapter-18: Group Verbs	966
২২. পদ্মা	৬৭৬	Chapter-19: Phrase & Idiom	990
২৩. নূরুদ্দীনের কথা মনে পড়ে যায়	৬৭৬	Chapter-20: Translation and Proverbs	998
২৪. ছবি		Chapter-21: One Word Substitution	996
	৬৭৭	Chapter-22: English Literature	427
२৫. नानमान्	৬৭৮	Chapter-23: Comprehension	960
২৬. সিরাজউদ্দৌলা	৬৭৯	Don't 2	
২৭. বাংলা সাহিত্যের যুগ বিভাগ (প্রাচীন , মধ্য ও আধুনিক যুগ)	৬৭৯	Part-3 : মডেল টেস্ট ভির্তি পরীক্ষার অনুরূপ	
২৮. বাংলা সাহিত্যের শাখা	৬৮২	মডেল টেস্ট	નેક્ક
And the second s			

Text Book-এর বিকল্প?

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় Text Book-এর কোনো বিকল্প নেই। প্রতিটি বিষয়ে ১৫/২০টির অধিক Text Book রয়েছে। ভর্তি পরীক্ষায় যেকোনো লেখকের বই থেকে প্রশ্ন আসতে পারে। সেক্ষেত্রে তুমি কোন বইটি পড়ে প্রয়ুতি নিবে? একজন শিক্ষার্থীর পক্ষে এই বল্প সময়ে অনেক লেখকের বই সংগ্রহ করে তা একই সাথে সমন্বয় করে পড়া সম্ভব না। শিক্ষার্থীদের এসব সমস্যার কথা চিন্তা করে বিষয়ভিত্তিক সকল লেখকের বইয়ের গুরুত্বপূর্ণ সকল তথ্য, MCQ / Written প্রশ্ন ও গাণিতিক সমস্যাবলি এবং বিগত সালের সকল প্রশ্ন দিয়ে Step by Step-এ সাজানো হয়েছে জয়কলি'র প্রত্যেকটি বই। তাই ভর্তি পরীক্ষার সহায়ক সেরা Text Book-ই হচ্ছে জয়কলি'র বই। আর ভর্তি প্রস্তুতিতে জয়কলি'র ১সেট বই-ই যথেষ্ট। ভর্তি পরীক্ষার জন্য জয়কলি'র ১সেট [বুয়েট/ মেডিকেল/ বিজ্ঞান/ মানবিক/ ব্যবসায় শিক্ষা] বই পড়লে প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমন ও চান্স নিশ্চিত।

বই-ই শেষ ভরসা!

সকাল থেকে দুপুর কলেজে,
এরপর ব্যাচে প্রাইভেট,
বিকালে কোচিং-এ,
সন্ধ্যায় আবার গৃহশিক্ষক,
এত্তো কিছু !!!
কিন্তু পড়ার টেবিলে?
কী পড়বে, কেন পড়বে,
কীভাবে পড়বে, কোন অংশটুকু পড়বে
সারা দিনের পড়া?
দরকার কিন্তু একটি ভালো মানের
সাজানো-গোছানো বই।
আর হাাঁ, ভর্তি পরীক্ষার জন্য জয়কলি
দিচ্ছে সেই ভালো মানের ও প্রায় ১০০%
প্রশ্ন কমনের গ্যারান্টেড বই।

প্রশ্ব্যাংক

বুয়েট/মেডিকেল/ঢাকা/জাহাঙ্গীরনগর/রাজশাহী/ চট্টগ্রাম/ GST গুচ্ছ/ কৃষি গুচ্ছ/ প্রকৌশল গুচ্ছ বিশ্ববিদ্যালয়সহ সকল ভর্তি পরীক্ষার জন্য সকল ইউনিটের প্রশ্নব্যাংক বই জয়কলি পাবলিকেশঙ্গ থেকে প্রকাশিত হয়েছে। আজই সংগ্রহ করুন।

সতর্কবার্তা

জয়কলির বই সম্পর্কে যারা ভূল-ভাল বলে বিভ্রান্তি ছড়াচ্ছে তারা হয় জয়কলির বইটি পড়েনি কিংবা তাদের অজ্ঞতা। জয়কলির বইয়ের সাফল্যে ও গুণাগুণে ভীত-সম্রন্ত হয়ে তারা এরূপ অপপ্রচার চালাচ্ছে। তারা তোমার বন্ধু নয়; বরং শক্র। তাই জয়কলির বইটি পড়ে নিজেই সিদ্ধান্ত নাও।

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি প্রস্তুতিতে

জয়কলি'র ১সেট বই পড়লে

প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমন ও চান্স নিশ্চিত।

বুয়েট সেট	মেডিকেল সেট
বুয়েট গণিত বুয়েট গণিত বুয়েট পদার্থবিজ্ঞান বুয়েট রসায়ন বুয়েট আর্কিটেকচার ৫. BUET প্রিলি & প্রকৌশল গুচছ ৬. বুয়েট প্রশ্বব্যাংক ৭. বুয়েট মডেল টেস্ট	মেডি বায়োলজি ২. মেডি বসায়ন ৩. মেডি বসায়ন ৪. মেডি পদার্থবিজ্ঞান ৪. মেডি English ৫. মেডি GK [সাধারণ জ্ঞান] ৬. মেডি প্রশ্নব্যাংক ৭. মেডি মডেল টেস্ট ৮. ডেন্টাল এইড ৯. আর্মড ফোর্সেস মেডিক্যাল কলেজ



Part

প্রয়োজনীয় সত্রাবাল

ছব সংখ্যার সেট, $\mathbf{R} = (-\infty, \infty)$

র্কান সংখ্যার সেট, Q' বা $Q^c = \{x : x \in \mathbb{R}, x \in \mathbb{Q}\} = \mathbb{R} - \mathbb{Q}$

কুল কুল সংখ্যার সেট, Z বা I = {0, ± 1, ± 2, ± 3,}

ক্ষে ছাভাবিক সংখ্যা বা ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যার সেট,

Nबा 1 वा Z+ = {1, 2, 3, 4.....}

ক্ষ্পান্তক পূর্ণসংখ্যার সেট {0, 1, 2, 3, 4......}

ন্তুক পূর্বসংখ্যার সেট, Z বা I = {-∞, ..., -10, ..., -2, -1}

R বার সেট যদে, NCZCQCR, QQ'=R, $Q \cap Q$ ' = Ø (ফাঁকা সেট)

ক্র সংখ্যার সেট R এর খীকার্য ভিত্তিক ধর্ম:

বেৰতা (Closure): সকল a, b∈R এর জন্য

ঃ+b∈R [যোগের আবদ্ধতা] এবং ab ∈ R [গুণনের <mark>আবদ্ধ</mark>তা]

মিন্দ যোগতা (Commutativity) : $a, b \in \mathbb{R}$ হলে, a+b=b+a

্বাগের বিনিময় যোগ্যতা) এবং ab = ba (গুণনের বিনিময় যোগ্যতা)

ক্ষবেজন যোগ্যতা (Associativity) : a, b, c ∈ R এর জন্য

a + (b + c) = (a + b) + c (যোগের সংযোজন যোগ্যতা) এবং

a(bc) = (ab)c [গুণনের সংযোজন যোগ্যতা]

ক্টন যোগ্যতা (distributivity) : সকল a, b, c ∈ R এর জন্য

a(b+c) = ab + ac অথবা (b+c) a = ba + ca

ম্ভেদক (Identity): a ∈ R এর জন্য i) a + 0 = 0 + a = a

য়েগের অভেদক] ii) a.l = l.a = a গুণনের অভেদক]

ম্বিরীতক (Inverse): a ∈ R এর জন্য i) a + (-a) = (-a) + a = 0

মেণের বিপরীতক] ii) a.a⁻¹ = a⁻¹.a = 1 খিণনের বিপরীতক]

জন্যতা (Uniqueness): a, b, c, d ∈ R হলে, এবং a = b, c = d

হল, a + c = b + d [যোগের অনন্যতা] এবং ac = bd [গুণের অনন্যতা] 🛫 উভয় পাশে একই রাশি যোগ করা যোগের অনন্যতা, গুণ করা গুণের অনন্যতা। গীনত সেট (Bounded সেট): ধরি, S একটি বান্তব সংখ্যার সেট। S সেটটি

ব্যিত সেট হবে যদি এটি উর্ধ্বসীমিত সেট এবং নিমুসীমিত সেট হয়। অর্থাৎ S সেটটি

ক্ষিত হবে, যদি দুইটি বান্তব সংখ্যা k এক K এরপ হয় যেন, $k \le x \le K$, $\forall x \in S$. শিসীমা (Upper bound): যদি S, বান্তব সংখ্যার সেট R এর একটি

শৈসেট এবং সকল x ∈ S এর জন্য একটি বাস্তব সংখ্যা M বিদ্যমান থাকে

যেন x < M হয়, তবে M কে S সেটের একটি উপসীয়া করা ক্রম 🗥 হলো একটি উপসীমিত (Upper bounded) সেট

निषिष्ठं উर्थनीमा वा नृतिमाम (Least apper bound/ Supremum): क्लान সেটের উর্ধসীমাহলির মধ্যে সবচেয়ে ছোট আছি, বুলুতম সংবাজে 🗷 🖟 সুপ্রিমাম (मधिष्ठं উপসীমা) বলা হয়। কোন সেট S এর সুপ্রিমাম বা নানিষ্ঠ উর্ধসীমাকে Sup S ৰারা প্রকাশ করা হয়।

निम्नीमा (Lower bound): यनि S, ताबन महनाति हो है अब अविधि উপসেট এবং সকল x ∈ S এর জন্য একটি বাছন সংখ্যা m निमामान খারে यन m ≤ x रग्न. তবে m क S সেটের একটি निम्नीमा नना स्म बना 🕏 महना একটি নিমুসীমিত সেট।

ইনফিমাম বা গরিষ্ঠ निम्नीमा (Infimum/Greatest lower bound): कार्ता (अटिंत निम्नीमाधनित मर्था अवरुद्ध वर्ष वर्षीय वृष्ट्य अर्थापत है সেটের ইনফিমাম (গরিষ্ঠ নিমুসীমা) বলা হয়। কোন সেট S এর ইনকিমাম Inf S ঘারা প্রকাশ করা হয়।

পর্মমান (Absolute value): সকল বান্তব সংখ্যার সেটকে R দারা প্রকাশ कता रता, यनि x∈R रय ठारान x এর পরমমান Modulus of x) দারা সূচিত করা হয়।

এর সংজ্ঞা নিমরূপ:

পরমমানের ধর্ম:

(1) a∈R এর জন্য |a| ≥ a

(2) x ∈ R এর জন্য (i) |x| ≤ a ⇒ -a ≤ x ≤ a

(ii) $|\mathbf{a}| > |\mathbf{b}| \Rightarrow \mathbf{a}^2 > \mathbf{b}^2$

(3) a, b ∈ R এর জন্য (i) |a|² = a² = |-a|²

(ii) |ab| = |a| |b|

(iii) |abc| = |a| |b| |c|

(4) a, b ∈ R এর জন্য

(5) a, b ∈ R এর জন্য (i) |a| + |b| ≥ |a+b|

(ii) |a| + |b| > |a-b|

(6) a, b ∈ R এর জন্য |a| – |b| ≤ |a-b|

গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

 $A = \{ 2, 1.732, \sqrt{2, \pi, 1.101, \frac{\pi}{3}, e} \}$ সেটের অমূলদ ও মূলদ

উপাদানওলো চিহ্নিত কর।

লুদ উপাদানতলো হলো: 1, 1.732, 1.101, সু

 $\beta x + 21 < 7$ অসমতাটির সমাধান কি?

Solve $|3x + 2| < 7 \Rightarrow -7 < 3x + 2 < 7$

 $\Rightarrow -9 < 3x < 5 \Rightarrow -3 < x < 5/3$

Solve $|-7 \le x \le -1 \Rightarrow -7 + 4 \le x + 4 \le -1 + 4$

 $\Rightarrow -3 \le x + 4 \le 3$: $|x + 4| \le 3$

04. |-5|+2-3+|-5|-3=?

Solve -5 + 2 - 3 + -5 - 3 = 5 - 1 + 5 - 3 = 6

05. 2 ≤ |x - 4| ≤ 9 অসমতাটির সমাধান সেট কি?

Solve (x-4) অঝণাতাক হলে, $2 \le x-4 \le 9 \Rightarrow 6 \le x \le 13$

(x-4) ঝণাত্মক হলে, $2 \le -(x-4) \le 9$

 $\Rightarrow -2 \ge x - 4 \ge -9 \Rightarrow 2 \ge x \ge -5 \Rightarrow -5 \le x \le 2$ $[.6, 13] \cup [-5, 2]$

06. $S = \{x : 5x^2 - 16x + 3 < 0\}$ and $S = \{x : 5x^2 - 16x + 3 < 0\}$

Solve $S = \{x : 5x^2 - 16x + 3 < 0\} = \{x : (5x - 1)(x - 3) < 0\}$

< x < 3} ∴ Sup S = 3 এবং Inf S =

TOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS

Solve $4x-1 > 2x+3 \Rightarrow 4x-1-2x > 2x+3-2x$

- $\Rightarrow 2x-1>3 \Rightarrow 2x-1+1>3+1$
- 08. [-3, 2) 🔾 (2, 5] ব্যবধিটি কে সেট আকারে প্রকাশ কর।

Solve [-3,2) U(2,5] THE PENCY 2 TO 14 FOR THE 14

- = {x ∈ R: -3 ≤ x < 2 অথবা 2 < x ≤ 5} (qcl) ভানিবিটা বীকান প্রত
- = {x ∈ R:=3 ≤ x ≤5, x ≠ 2} q (u 12 kb. l) 国网络东西 国的家员 有同学
- 09. {x ∈ R: x ≤ -5 जर्भवा x ≥ 2} राज्यि जाकात लर्भ।

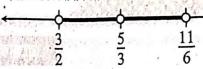
Solve $\{x \in \mathbb{R}: x \le -5$ অথবা $x \ge 2\} = (-\infty, -5] \cup [2, \infty)$

 $\frac{1}{|3x-5|}>2$ অসমতাটি সমাধান কর এবং সমাধান সেট সংখ্যারেখায় দেখাও।

Solve $\frac{1}{|3x-5|} > 2$ প্রদন্ত পরম মানের অসমতা

- $\frac{1}{|3x-5|} \ge 2; 3x-5 \ne 0 \Rightarrow x \ne \frac{5}{3} \text{ (i.i.d.)}$
- $|\mathbf{q}, |3x-5| < \frac{1}{2} |\mathbf{q}, -\frac{1}{2} < 3x-5 < \frac{1}{2}$
- বা, $-\frac{1}{2} + 5 < 3x 5 + 5 < \frac{1}{2} + 5$ [উভয় পক্ষে 5 যোগ করে]
- ৰা, $\frac{9}{2} < 3x < \frac{11}{2}$ ৰা, $\frac{9}{6} < x < \frac{11}{6}$ [উভয় পক্ষকে 3 দারা ভাগ করে]
- ৰা, $\left\{\frac{9}{6} < x < \frac{10}{6}\right\} \cup \left\{\frac{10}{6} < x < \frac{11}{6}\right\}$ (কারণ, $x \neq \frac{5}{3}$ অর্থাৎ $x \neq \frac{10}{6}$)
- $\exists 1, \left\{ \frac{3}{2} < x < \frac{5}{3} \right\} \cup \left\{ \frac{5}{3} < x < \frac{11}{6} \right\} \exists 1, \left(\frac{3}{2}, \frac{5}{3} \right) \cup \left(\frac{5}{3}, \frac{11}{6} \right)$

নির্ণেয় সমাধান সেট : $(\frac{3}{2}, \frac{5}{3}) \cup (\frac{5}{3}, \frac{11}{6})$



For Practiec

- 01. পর্মমান ব্যতিত প্রকাশ কর: |2x + 3| < 7

- Ans: |2x 5| < 1
- 03. f(x) = ax + by + c, a = 1, b = c = 0 and $|f(x) 1| < \frac{1}{11}$ and $|f(x) 1| < \frac{1}{11}$

কর যে, |{f(x)}²-1|< 23

- 04. मान निर्भग्र करा: 13 + | -1 -4| -3 | -8 |
- 05. $S = {3n+2 \over 2n+1} : n \in N$ এর InfS এবং SupS নির্ণয় কর।

- $07. \ (-\infty,1] \cup [3,\infty)$ ব্যব্ধিকে সেট আকারে প্রকাশ কর। $-\infty$
 - Ans: {x ∈ R: x ≤ 1 অথবা x ≥ 3}
- 08. कान कुल 120 जन ছाज्यत्र मध्या 75 जन वाश्मा ভाষায় এবং 60 जन देशकी
- 09. |x 5| = |2x 3| এর সমাধান কত?
- d) 15,000 35 + Ans: {-2,5

GST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

- 01. R এর একটি উপস্টে S = { \frac{1}{n}} : n∈N । এর বৃহত্তম নিম্নীমা কত? [GST-A: 20-21]
- **B** 0

- n∈N} একটি সীমিত সেট। লঘিষ্ট উর্ধ্বসীমা 1∈S

এবং বৃহত্তম নিম্নসীমা 0∈S.

- 02. বাছৰ সংখ্যায় |x 1| ≥ 1 অসমতার সমাধান সেট কোনটি? [GST-A: 20-21]
 - Ø [-1, 1]

- (B) $[-\infty, -1] \cup [1, \infty)$
- \mathbb{C} $(-\infty,0] \cup [2,\infty)$
- (d-10,12) of the SD H p d h (d)
- Solve $-1 \le x 1 \le 1 \Rightarrow 0 \le x \le 2 \Rightarrow [0, 2]$
- 03. বাছৰ সংখ্যার |3 2x| ≤ 1 অসমতাটির সমাধান- [CoU-A: 18-19]
 - $\triangle 1 < x < 2$
- $\bigcirc x \le 1, x \ge 2$
- Solve $|3-2x| \le 1 \Rightarrow -1 \le 3-2x \le 1$
- $\Rightarrow -1 3 \le -2x \le 1 3 \Rightarrow -4 \le -2x \le -2$
- $\Rightarrow 2 \ge x \ge 1 \Rightarrow 1 \le x \le 2$
- 04. |2x-5| < 1 ध्वत्र नमाधान (नाँ [IU-D: 19-20]
 - **(A)** $\{x ∈ \mathbb{R}: 2 < x < 5\}$
- @2<x<5
- Solve $|2x 5| < 1 \Rightarrow -1 < 2x 5 < 1$
- 1+5<2x<1+5

- 05. |x-1| = |3x-4| এর সমাধান- [IU-D: 19-20]

- Solve $|x-1| = |3x-4| \Rightarrow |3x-4| = |x-1|$
- (-) বৌধক ধরে, $3x-4=-x+1 \Rightarrow 4x=5 \Rightarrow x$
- $\therefore x = \frac{3}{2}, \frac{3}{4}$
- 06. (1, 2) ব্যবধির মধ্যে সবচেয়ে বড় সংখ্যা কোনটি? [JKKNIU-B : 19-20]

- 07. यिम x 5 = √2x² 18x + 37 दब्र , তবে x =? [BRUR-E: 19-20]

- Solve (A) (B) ও (C) Option এ 2, 3 অথবা 4 দারা সিদ্ধ হয় না। $6 \text{ QFT}, \text{L.S.} = 1; \text{R.S.} = \sqrt{2 \times 36 - 18 \times 6 + 37} = 1 \therefore \text{L.S.} = \text{R.S.}$
- 1 log₂36 log₂3 এর মান- [BRUR-E: 19-20]

- B Solve $\frac{1}{2} \log_2^{36} \log_2^{3} = \frac{1}{2} \times 2 \log_2^{6} \log_2^{3}$
 - $= \log_2^6 \log_2^3 = \log_2(\frac{6}{3}) = \log_2^2 = 1$

PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . mn < 0 are mp > 0 ar, oca- [BRUR-E: 19-20] 1 np > 0 O np = 1 Onp < 0 ि Solve : mn < 0 ज्वर mp > 0 $mn \times mp < 0 \quad [-5 \times 3 = -15 < 0]$ $\Rightarrow m^2 \times np < 0 \Rightarrow np < \frac{0}{m^2} \Rightarrow np < 0$ $\left[\frac{0.027 \times 10^3}{900 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^{m}\right]$ TeVT, m =? [BRUR-E: 19-20] $\Rightarrow \frac{27}{0} = 3 \times 10^{m} \Rightarrow 3 = 3 \times 10^{m} \Rightarrow 10^{m} = 1 = 10^{p} \Rightarrow m = 0$ 1. √2 + √2 + √2 + √2 + এর সবচেয়ে কাছাকাছি মান- [BRUR-E: 19-20] Solve $\sqrt{2} = 1.414$ $1+\sqrt{2}=2.414$ ভাষ্ট্রে, প্রদন্ত রাশির সবচেয়ে কাছাকাছি মান = $2.414 = 1 + \sqrt{2}$ 12 বে কোনো বাৰুব সংখ্যা a এর জন্য কোনটি ঘতঃসিদ্ধ? [SUST-A: 19-20] @ |a| > 1 B |a| ≤ 0 @ |a| ≥ a Solve य कार्ता वास्व সংখ্যा a राल, |a|≥ 0 राव। 11. |x-2| < 5 RCT [MBSTU-A: 19-20] A - 5 < x < 5 B - 3 < x < 7 C 5 < z < -5 D - 5 < x + z < 5Solve |x-2| < 5 $\Rightarrow -5 < x - 2 < 5 \Rightarrow -5 + 2 < x < 5 + 2 \Rightarrow -3 < x < 7$ 11. x² + x - 2 > 0 অসমতাটির সমাধান- [NSTU-B: 19-20] $\{ -2, 1 \}$ $\mathbb{B}\left\{-2,\infty\right\}$ Solve $x^2 + x - 2 > 0 \Rightarrow x^2 + 2x - x - 2 > 0$ \Rightarrow x (x + 2) - (x + 2) > 0 \Rightarrow (x - 1) (x + 2) > 0 ⇒ $(x-1) \{x-(-2)\} > 0$ ∴ x > 1 $\exists x < -2$ L. 5√5 এর 5 ভিত্তিক লগ কত? [NSTU-À: 19-20] Solve 5√5 এর 5 ভিত্তিক লগাল নাত = $\log_5 5\sqrt{5} = \log_5 5^{1+\frac{1}{2}} = \log_5 5^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2}\log_5 5 =$ 16. **ৰোনটি মৌলিক সংখ্যা?** [NSTU-A: 19-20] B Solve মৌলিক সংখ্যা = 101 পরণ, √101 = 10.04 শ্রিচন্ড ভালেন্ড লাতার

17. |5 - 2x| ≤ 4 অসমতাটির সমাধান কোনটি? [NSTU-A: 19-20] $\oplus \frac{1}{2} < x < \frac{9}{2}$ (0) $-1 \le x \le 9$ Solve $|5-2x| \le 4$ $4 \le 5 - 2x \le 4 \Rightarrow -4 - 5 \le -2x \le 4 - 5$ $\Rightarrow \frac{9}{2} \ge x \ge \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} \le x \le \frac{9}{2}$ 18. a, b, c ∈ R पांदर a > b राज c पांत्र रकान मार्त्मत जना ac > bc बर्दा Bc>0 B Solve a > b হলে ac > bc হবে, যখন c > 0 হয় c ধনাত্মক, তা ঘারা কোন বৃহত্তম মানকে তণ করলে তা বৃহত্তম হবে 🗎 🔭 19. $\log_x^{\frac{3}{2}} = -\frac{1}{2}$ হলে, x এর মান কতা [NSTU-B: 19-20] (a) $\frac{4}{9}$ (b) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (c) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (d) $\frac{9}{4}$ Solve $\log_x^{\frac{3}{2}} = -\frac{1}{2} \Rightarrow x^{-\frac{1}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow x^{\frac{1}{2}} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{4}{9}$ 20. log $^{400}_{2\sqrt{5}}$ = x হলে, x এর মান কত? [NSTU-B : 19-20] © 8 0 4√5 0 0 4√5 B Solve $\log_2 \sqrt{5} 400 = x \Rightarrow \log_2 \sqrt{5} (2\sqrt{5})^4 = x$ $\Rightarrow 4 \log_2 \sqrt{5} = x \Rightarrow x = 4$ 21. R, N, Q & Z बाबा यथा<mark>करम् वाह्य সংখ্যा, बाठाविक सर्था, मूनम सर्था ४</mark> পূর্ণ সংখ্যার সেট বুঝানো হলে নিচের কোনটি সঠিক? [BSMRSTU-B: 19-20] $\triangle R \subset N \subset Z \subset Q^{(1)}$ $BN \subset R \subset Z \subset Q$ $\bigcirc N \subset Z \subset Q \subset R$ Solve $N \subset Z \subset Q \subset R$ 22. |5 - 2x| ≥ 4 জসমতাটির সমাধান সেট হবে-[BSFMSTU-A: 19-20] $\mathbb{B}\left(-\infty,\frac{1}{2}\right)\cup\left[\frac{9}{2},\infty\right]$ $\mathbb{O}\left[\frac{1}{2},\frac{9}{2}\right] \cup \left[\frac{27}{2},\infty\right)$ Solve $|5-2x| \ge 4 \Rightarrow -4 \ge 5-2x \ge 4$ $\Rightarrow 9 \le 2x \le 1 \Rightarrow \frac{9}{2} \le x \le \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} \ge x \ge \frac{9}{2} \Rightarrow x \le \frac{9}{2} \text{ weat } x \le \frac{1}{2}$ \therefore সমাধান সেট = $\left(-\infty, \frac{1}{2} \mid \cup \mid \frac{9}{2}, \infty\right)$ 23. কোনটি অমূলদ সংখ্যা? [BSFMSTU-A: 19-20] $\mathbb{C}\sqrt{2}$ ি Solve $\sqrt{25} = 5$, $\sqrt{16} = 4$, 2 মূলদ এবং $\sqrt{2}$ অমূলদ

A 20

24. |2-5|-|-20-3| = ? [RSTU-C: 19-20]

Solve |2-5|-|-20-3|=|-3|-|-23|=3-23=-20

GST ७४६ इक विश्वविमाना छाउँ পরীক্ষার সর্বোত্তম বই ANTICET PUBLICATIONS - KOYKOLY PUBLICATIONS - JOYKOLY PUBLICATIONS -

Paril 4	অধ্যায়ভিত্তিব	ত গুরু
01. $ 5-2x \le 4$ অসমতাটির সমাধান-	0×x×1-6	
(0 −1≤ x ≤ 9		Table of the School
	$\mathbb{O} - \frac{1}{2} < x < \frac{9}{2}$	(Ans(B)
02. 2x - 5 < 3 অসমতাতির সমাধান c	कानिए १८ १६ विनाक	
	1 < x < 4	
©1 <x<2< td=""><td>$\bigcirc 2 > x > 1$</td><td>Ans B</td></x<2<>	$\bigcirc 2 > x > 1$	Ans B
037 < x < -1 কে পরম্মানের সা	199	
0 x + 3 < 4 0 x + 4 < 3		(Ans(C)
 044 ≤ x ≤ 2 কে পরম্মান চিহ্নের ম 		
(A) x + 1 ≤ 3	® x + 1 ≤ 1	140
© x+1 ≤5° == ,50° od	$0 x + 1 \le 1$	(Ans(A)
05. বাছৰ সংখ্যায় 0 < x - 3 < 4 অস	মতাটির সমাধান সেট্য	<u></u>
$A \{x: -1 \le x \le 7\}$	(B) $\{x: -1 < x < 7\}$	
$\mathbb{O}\{x:-1 \le x \le 3\} \cap \{x:3 \le x \le 3\}$	<x<7}< td=""><td>.MI</td></x<7}<>	.MI
		Ans(D)
06. -16+3 + -1-4 -3- -1-	-7 এর মান কত্যু,	1
	© 7	AnsC
07. অসমতা $\frac{x(x+1)}{x-2} > 0$ এর সমাধান	সেট হলো-া িত কি	
	0 1 × 0 × 2	(Ans(D)
$08.$ বাছৰ সংখ্যার উপসেট $S = \{x : 5x^2$	— 1 < x < 0, x > 2 — 16x + 3 < 0\ এব লঘিষ্ট উপ্ৰসীমা	
A - 5 (2/2) B - 3 - x		
[3X-1]	\$ \7 \Cs80 \7 \cdots	4
$ \begin{array}{c} \text{Problem } \\ \text{OT } \text{OT } \\ \text{OT } \text$	$\mathbb{B} \times \frac{1}{2}$	1
101-61 विन्याराज्य है। सन्त्रात वालक हु	भून करने व देश हैं हैं। यह विस्तर मेर	
	$\mathbb{O}\left(0,\frac{1}{3}\right)\cup\left(\frac{1}{3},\frac{2}{3}\right)$	Ans(D)
10. x + 2 < 4x + 1 এর সমাধান ও	© N € Z € Q € रिग्रिनाक ग्रह	
$\mathbb{A}\left(-\infty,\frac{3}{2}\right)$	= (S = 13) [1]	

18. 2x² - x + 2 এর ন্যূনতম মান কত? 19. $\frac{1}{x(x-1)} < 0$ এর সমাধান নিচের কোনটি B x > 0 অথবা x < 1 © x > 0 অথবা x > 1 D x < 0 অথবা x < 1 20. পূর্ণসংখ্যার সেট Z আবদ্ধ - 01 🕳 "01 i. যোগের ক্ষেত্রে ii. বিয়োগের ক্ষেত্রে iii. গুণের ক্ষেত্রে নিচের কোন্টি সঠিক? B i & iii Ai &ii iii v ii 🔘 Di. ii Giii 21. ax - b > 0 এর সমাধানiii. কোনো সমাধান নেই, যখন a=0নিচের কোনটি সঠিক? গ্রামার হার্যমের মালীয়ে ছ Ai gii B ii g iii 22. |2x - 9| > 7 অসমতাটির সমাধান - \triangle $(-\infty, 1)$ **B** (8, ∞) $\mathbb{C}(-\infty,1)\cup(8,\infty)$ $\mathbb{D}(-\infty,1)\cap(8,\infty)$ 23. $S = \{x : x \in \mathbb{Z} \text{ এবং } 8 \le x^2 \le 27\}$ এর গরিষ্ঠ নিমুসীমা নিচের কোনটিঃ $\mathbb{B}-3$ $\mathbb{C}3$ 24. |2x - 7| ≤ 3 হলে নিচের কোনটি সঠিক? $\bigcirc -7 \le x \le -3$ $\mathbb{B} - 5 \le x \le -2$ $\bigcirc 2 \le x \le 5$ (A=() $\bigcirc 3 \le x \le 7$ 25. |2x + 1| < 3 অসমতার সমাধান সেট কোনটি? $\triangle -2 \le x \le 1$ $\mathbb{B} - 2 < x < 1$ $\mathbb{C}-1 \leq x \leq 2$ And 26. S = {x ∈ ℝ : x - x² + 6 > 0} হলে, sup S = কত? $\bigcirc 2^{-2}$ $\bigcirc 8^{-3}$ $\bigcirc 2$ $\bigcirc 2$ (12) 27. [1, 3) ব্যবধির অসমতা রূপ নিচের কোনটি?

11. |x + 1| ≤ |x - 1| এর সমাধান- $\triangle x \ge 0$ B x ≤ 1 $\bigcirc x \leq 0$ (Ans(C 12. |5x + 7| = 3 হলে, x এর মান কত্য

13. |x-5| = 5 হলে, x এর মান কত?

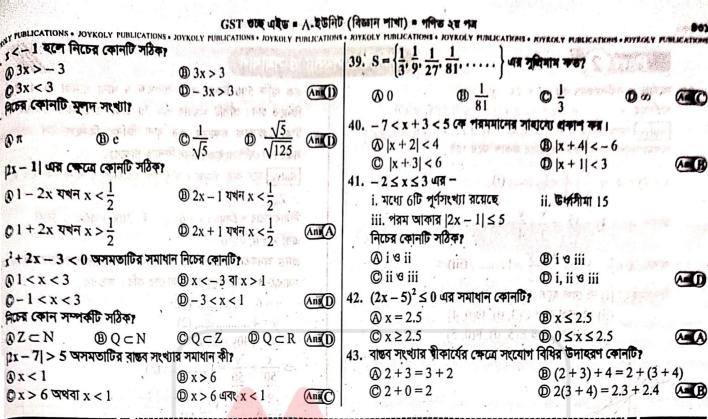
(A) 10 $\bigcirc 0, -10$ $\bigcirc 10, 0$ $\bigcirc 10$ 14. a ও b সহমৌশিক এবং $\frac{a}{c}$ ∈ \mathbb{N} হলে, b এর মান কত? 23. त्यानि प्रभान माचा

15. $-3 \le 2x < 8$ এর সমাধানে পূর্ণ সংখ্যা কয়টি? 🚯 5 💮 🔞 4 💮 🔘 🔘 कारनार्टिर ना 🙉 16. यपि x > y ध्वर z < 0 হয়, তবে निक्त्र কোনটি সতা?

 $\mathbb{B}1 \leq x < 3$ $\bigcirc 1 < x \le 3$ $\bigcirc 1 \le x \le 3$ And 28. a = 3, b = -7 একং c = -9 হলে ||a - b| - c| এর মান কোনটি? **B** 5 A 29. S = $\{x \in \mathbb{N}: 5 \le x^2 + 1 \le 82\}$ এর সুপ্রিমাম কত? **A** 2 B) 4 And © 9 30. (x – 4) (x – 5) > 0 এর সমাধান কোনটি? A x > 4 এবং x < 5 ® x < 4 অথবা x > 5 © x < 4 এवर x > 5

32. $|x-3| \le 1$ অসমতার সমাধান কোনটি?

 $\triangle 1 < x < 3$





思幹知此他為為

প্রয়োজনায় সূত্রাবাল

বোগান্রমী প্রোমামের মৌলিক ধারণা: ১৯৩৯ সালে রাশিয়ার গণিতবিদ এল. ভি. কার্মিভিচ (Kantorovich) সর্বপ্রথম ব্যবসা প্রতিষ্ঠানের সমস্যাকে গাণিতিকভাবে 🗝 🗖 করে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের একটি মডেল তৈরি করেন। কোন ব্যবসা প্রতিষ্ঠানের সমস্যাকে তার সীমাবদ্ধতা ও শর্ত সাপেক্ষে একাধিক স্বাধীন চলকের বৈধিক অসমতা ও একটি অভিষ্ঠ ফাংশন গঠনই হল যোগাশ্রুয়ী প্রোগ্রাম।

মোগান্রায়ী শব্দের অর্থ রৈখিক (linear) এবং প্রোগ্রাম শব্দের অর্থ পরিকল্পনা, যা i) দারা কোন কর্মসম্পাদনের বিভিন্ন উপায়ের মধ্য হতে একটি উৎকৃষ্ট উপায় নির্ধারণ করা বুঝায়। ব্যক্তিগত জীবনে আমরা কাডিখত লক্ষ্য অর্জনের জন্য পরিকল্পনা করি। বৃহৎ শিল্প প্রতিষ্ঠান এবং উৎপাদন কারখানাগুলোতেও ii) मुन्तिकञ्चना घाता भर्वनिम्न विनिरग्राण करत भर्वाष्ठ मूनाका व्यर्जन करा मध्य। কোন উৎপাদন কারখানায় পুঁজি, শ্রম, কাঁচামাল, যদ্রপাতি ইত্যাদির কোনটি কি পরিমাণ সমাবেশ ঘটালে সীমিত ব্যয়ে সর্বোচ্চ উৎপাদন সম্ভব হতে পারে তা iii) সমস্যার জ<mark>ন্য</mark> অবশ্যই সীমিত সম্পদ থাকতে হবে। যেমন, একটি উৎপাদন নিরপদ করা যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য। যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম স্বল্প ব্যয়ে ইংপাদিত পণ্যের পরিমাণ, আকৃতি ও গুণগত মান নির্ধারণ করে।

বোগান্রয়ী প্রোমানের সমস্যা গঠন: নিম্নলিখিত ধাপগুলো অনুসরণ করে যোগাশ্রয়ী व्याधारमञ्ज सम्मा १० कता रहा।

বংম ধাপ: সিদ্ধান্তকারীকে সঠিক সিদ্ধান্ত এহণ এবং এর সাথে সম্পর্কযুক্ত **ज्नरूटला हिस्टि करत সমস্যাটিকে ह्निक्त भाषारम थेकान करा। यम्म**-দুইটি দ্রব্যের কোনটি কি পরিমাণ উৎপাদন করলে সর্বোচ্চ মুনাফা হবে তা x; y 3(11-3)學際(4.51)35 इन्द्र दाद्रा श्रकान क्रा।

বিঠীয় ধাপ: যার পরিমাণকে সর্বোচ্চ অথবা সর্বনিম করতে হবে তাকে উপরোজ চ্বৰ ঘারা, গাণিতিক ফাংশনে প্রকাশ করা, যাকে অভীষ্ট ফাংশন (objective function) वला । व्यक्ति सह कर र काली हा , नाम हाली

তৃতীর ধাপ: সীমাবদ্ধতাওলো চিহ্নিত করে তাদেরকে চলকের মাধ্যমে রৈথিক र्रेनीक्द्रम वा अनम्या आकारत थकाम कता। विश्वलारक नीमावक्रणात iv) (constraints) সেট বলে।

চতুর্ধ ধাপ: রৈখিক সমীকরণগুলোর লেখ অন্তন করে এদের সমাধান এলাকা বা বনুক্র এলাকা (Feasible Region যা ছায়া ঘেরা ক্ষেত্র) চিহ্নিত করা।

প্রথম ধাপ: ছায়া ঘেরা ক্ষেত্রের কৌণিক বিন্দুগুলোর ছানাঙ্ক অভীষ্ট ফাংশনে বসিয়ে এর সর্বোচ্চ অথবা সর্বনিম মান নির্ণয় করা।

- যোগাশ্রমী প্রোগ্রাম এর শর্তাবলি: কতকগুলো শর্তপূরণ সাপেক্ষে যে কোন সমস্যার (সর্বোচ্চ বা সর্বনিম মান নির্ণয় করণ) সমাধান করার জন্য যোগাশ্রয়ী প্রোঘাম প্রয়োগ করা হয়। নিমে শর্তগুলো উল্লেখ করা হল-
- সমস্যার একটি অভীষ্ট ফাংশন (Objective function) যেমন- মুনাফা বা উৎপাদন ব্যয়, অবশ্যই থাকতে হবে যার সর্বোচ্চ বা সর্বনিম মান নির্ণয় করতে হবে এবং তাকে সিদ্ধান্ত চলকের রৈথিক অপেক্ষক হিসেবে প্রকাশ করা যাবে।
- সমস্যার অবশ্য<mark>ই বিকল্প পদ্ধতির</mark> কার্যক্রম এর ব্যবস্থা থাকতে হবে। যেমন-একটি দ্রব্য দুইটি মেশিনে প্রস্তুত হতে পারে। এরপক্ষেত্রে সমস্যা হবে কোন মেশিনে ক<mark>ত একক দ্রব্য প্রস্তুত হবে তা নির্ণ</mark>য় করা।
- কারখানায় <mark>কাঁচা মালের যোগাড় সীমিত হতে বাধ্য।</mark>
- iv) প্রতিষ্ঠানের প্রদন্ত সীমা<mark>বদ্ধতা ও শর্তগুলো একাধিক রৈখিক অসমতায়</mark> প্রকাশযোগ্য হবে।
- সিদ্ধান্ত চলকগুলো অবশ্যই পর<mark>ম্পর</mark> সম্পর্কযুক্ত ও অঝণাতাক হতে হবে। যেমন, দুই প্রকার দ্রব্যের একটি x একক এবং অন্যটি y একক প্রস্তুত করা হলে x ও y অঝণাতাক হবে অর্থাৎ $x \ge 0$, $y \ge 0$.
- যোগাশ্রুয়ী প্রো<mark>ঘাম এর সুবিধা: যো</mark>গাশ্রুয়ী প্রোঘামের উদ্দেশ্য সর্বনিম বিনিয়োগ ও সর্বোচ্চ লাভ। এর সুবিধাতলো নিমুরপ:
- উৎপাদন যোগ্য চলকের কাজ্ঞ্চিত মান নির্ধারণে সহায়ক। যেমন, প্রাতিষ্ঠানিক লোকবল, যদ্রপাতি এবং কাঁচামালের ন্যূনতম ব্যবহার করে লক্ষ্যমাত্রার পণ্য উৎপাদন সম্ভব।
- ii) ভবিষ্যতকালের ব্যবহাপকের উৎপাদনের জ্ঞান ও দক্ষতা বৃদ্ধি করে।
- iii) সকল প্রতিবন্ধকের সাথে পরিচিত হওয়া সম্ভব হয় এবং কা**ল্কি**ত পরিমাণ পণ্য উৎপাদন ও বিতরণের ষল্প ব্যয় নিশ্চিত করা যায়।
- অনাকাজ্মিত প্রতিবন্ধকতা ও শর্ত হাস পায়, যার ফলে সিদ্ধান্তের মাত্রা বৃদ্ধি করা সম্ভব হয়।
- বৃহৎ শিল্প কারখানায় উৎপাদিত পণ্যের আকৃতি ও তণ্যত মান নির্ধারণে একং সামরিক কার্যক্রমে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের ভূমিকা অপরিসীম।

PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS

গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

01. সর্বোচ্চ ও সর্বনিমুক্রণ কর I Z = 2x - v

শতসমূহ $x + 2y \le 8$; $4x + 3y \ge 12$; $x + y \le 5$; $x, y \ge 0$ Solve \$\frac{\text{Solve}}{\text{Solve}} \frac{\text{Solve}}{\text{Solve}} \frac{\text{Solve}}{\text{Solve} অসমতাওলোকে সমীকরণ আকারে প্রকাশ করে পাই,

KONKOLY MININGATIONS . NOTICELY MININGATIONS . NOYKOLY MININGATIONS . NOTIC

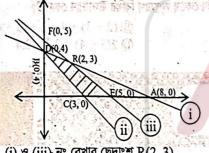
$$x + 2y = 8 \Rightarrow \frac{x}{8} + \frac{y}{4} = 1$$
(i)

আবার,
$$4x + 3y = 12 \Rightarrow \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$$
.....(ii)

আবার,
$$x + y = 5 \Rightarrow \frac{x}{5} + \frac{y}{5} = 1$$
.....(iii)

বিন্দুসমূহ- (i) নং রেখা হতে A(8, 0), B(0, 4)

- (ii) নং রেখা হতে C(3, 0), D(0, 4)
- (iii) লং রেখা হতে E(5, 0), F(0, 5)



(i) ও (iii) নং রেখার ছেদাংশ R(2, 3)

শর্তাধীন বিন্দুসমূহ: C(3, 0), B(0, 4), E(5, 0) ও R(2, 3)

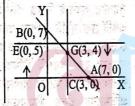
- C(3, 0) বিন্দুতে Z = 6
- B(0, 4) বিন্দুতে Z = -4
- E(5, 0) বিন্দুতে Z = 10
- R(2,3) বিন্দুতে Z=1

$$Z_{min} = -4$$
 যেখানে $x = 0$ এবং $y = 4$

 $Z_{max} = 10$ যেখানে x = 5 এবং y = 0

02. $x \ge 0, y \ge 0, x + y = 7, x \ge 3, y \le 5$ শঠসাপেন্দে z = 3x + 4y এর সর্বনিম মান নির্ণয় কর।

1 1	
-11215	Solve $x + y = 7$ (i)
ang s	x = 3 (ii)
	y = 5(iii)
al medi	(i) ও (ii) থেকে পাই,
	y = 7 - 3 = 4



 $\therefore G \equiv (3,4)$

G = (3, 4) বিন্দতে, $z = 3 \times 3 + 4 \times 4 = 25$

A = (7, 0) বিদ্যুতে, $z = 3 \times 7 + 4 \times 0 = 21$

.: A(7, 0) বিন্দুতে অভিষ্ট ফাংশনটির সর্বনিম মান 21.

একটি বাগানে সর্বোচ্চ 23 বর্গমিটার জমিতে পেয়ারা এবং সুপারির চারা শাগাতে হবে। একটি পেয়ারার জন্য 2 বর্গমিটার এবং একটি সুপারির জন্য 1 বর্গমিটার জায়গা বরাদ। প্রতি পেয়ারার মূস্য 0.4 টাকা এবং প্রতি সুপারির मुन्छ 1.20 টাকা। यनि মোট 11.60 টাকার বেশি ব্যয় ना হয়, তবে সর্বোচ্চ কত সংখ্যক গাছ লাগানো যাবে?

Solve মনে করি, পেয়ারার চারার সংখ্যা x এবং সুপারির চারার সংখ্যা y। তাৎৰে Z = x + y; 2x + y ≤ 23; 40x + 120y ≤ 1160; ं अज्ञानक करनिनी तक्षेत्र अञ्चल भागाता भी

- $x, y \ge 0$ ∴ মনে করি, 2x + y = 23(i)
 - এবং 40x + 120y = 1160(ii)
 - (i) ও (ii) নং সমাধান করে, x = 8 এবং y = 7
 - পেয়ারার চারার সংখ্যা ৪ টি এবং সুপারির চারার সংখ্যা 7 টি

04. এক ব্যক্তি 500 টাকার মধ্যে কমপক্ষে 6 খানা গামছা ও 4 খানা জোক কিনতে চান। প্রতিটি গামছার দাম 30 টাকা ও প্রতিটি তোয়ালের দায় টাকা। প্রত্যেক প্রকারের কত খানা জিনিস কিনলে সে প্রদেশু শর্জা সর্বাপেক্ষা বেশি সংখ্যক জিনিস কিনতে পারবে?

Solve মনে করি, গামছা x খানা এবং তোয়ালে y খানা কিনতে হবে।

$$\therefore Z_{max} = x + y$$

সীমাবদ্ধতার শর্তসমূহ : x ≥ 6 ; y ≥ 4 ; 30x + 40y ≤ 500

একং x ≥ 0, y ≥ 0

প্রদন্ত অসমতাগুলাকে সমতা ধরে সমীকরণগুলোর লেখচিত্র অঙ্কন করি 🛭 সমাধানের সম্ভাব্য অনুকূল এলাকা বের করি। অতএব ,

MOO (B) OCI

$$x = 6$$
(1),

$$y = 4$$
(2)

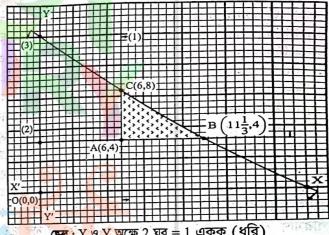
30x + 40y = 500

$$\Rightarrow \frac{x}{\frac{50}{3}} + \frac{y}{\frac{50}{4}} = 1 \dots (3)$$

$$x = 0$$
(4)

 $y = 0 \dots (5)$ (1) নং রেখার যে পাশে মূলবিন্দু অবস্থিত সেই পাশের যেকোনো বিন্দু (5, এর জন্য (1) নং এর অসমতা x ≥ 6 সিদ্ধ নয়। তাই x ≥ 6 এর সম্ভাব্য এন উক্ত রেখাসহ মূলবিন্দু যে পাশে তার বিপরীত এলাকা। একইভাবে ছ

অসমতাগুলোর সম্ভাব্য এলাকা লেখচিত্রে দেখানো হলো :



ছেল: X ও Y অক্ষে 2 ঘর = 1 একক (ধরি)

লেখচিত্র হতে পাই সমাধানের সম্ভাব্য অনুকুল এলাকা ABC.

A বিন্দৃটি (1) এবং (2) এর ছেদবিন্দু ∴ A (6, 4)

B বিন্দৃটি (2) এবং (3) এর ছেদবিন্দু : B (111, 4)

पवर C विमृष्टि (1) पवर (3) पत एक्निवन्न : C(6, 8) এখন, A(6, 4) এর জন্য Z = 6 + 4 = 10

$$B(11\frac{1}{3}, 4)$$
 এর জন্য $Z = 11.33 + 4 = 15.33$

এখানে, B(11-, 14),বিন্দুতে Z এর মান সর্বোচ্চ হয় যা একটি ভগ্নাংশ।

জিনিসের সংখ্যা ভগ্নাংশ হবে না।

- তাই (3) নং এ y = 5 বসিয়ে পাই, $3x + 4 \times 5 = 50 \implies x = 10$
- ∴ (10, 5) বিন্দুটি (3)নং সমীকরণের উপর অবস্থিত যা সকল শৈৰ্ত পুরণ ^{রু}
- গামছা 10 খানা এবং তোয়ালে 5 খানা । বিক্রমনী ক্রিক্তিক ক্রিক্তির ক্রিক্তি

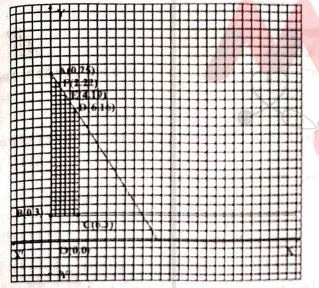
MELICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY লাক সর্বাধিক 500 টাকা ব্যয়ে কয়েকটি কাপ ও প্লেট কিনতে চান। প্রতি ব্দুর দাম 30 টাকা ও প্লেটের দাম 20 টাকা। অন্যন 3টি প্লেট ও অন্ধিক 6টি ক্রু কেনার শর্তে ঐ টাকায় কোন প্রকারের কতন্তলো জিনিস কিনলে তিনি মোট প্রধিক জিনিস কিনতে গারবেনঃ

Solve মনে করি, লোকটি x টি কাপ এবং y টি প্লেট কিনতে পারবেন। क्रिमादा, 30x + 20y ≤ 500 धन x ≤ 6, y≥ 3, x > 0,y > 0 की कार्मन, Z_{max} = x + y

র্নের অসমতাগুলোকে সমতা ধরে সমীকরণগুলোর লেখচিত্র অঙ্কন করি এবং র্মাধানের সম্ভাব্য অনুকূল এলাকা বের করি। অতএব.

$$30x + 20y = 500 \Rightarrow 3x + 2y = 50 \Rightarrow \frac{x}{50} + \frac{y}{25} = 1$$
(1)

$$y = 6$$
(2) $y = 3$ (3) $y = 0$ (5)



হৰ কাছে থেকে কৌণিক বিন্দুখলো A(0,25), B(0,3), C(6,3) এক D(6,16) এর (1) নং রেখার উপরক্ষ E(4,19), F(2,22) বিন্দু দুইটি নির্ণয় করি।

এখন, A(0, 25) এর জন্য Z = 0 + 25 = 25 B(0,3) এর জন্য Z = 0 + 3 = 3 C(6.3) এর জন্য Z = 6+3=9 D(6,16) এর জন্য Z = 6 + 16 = 22 E(4,19) এর জন্য Z = 4 + 19 = 23 F(2,22) এর জন্য Z = 2 + 22 = 24 $0 \le x \le 6$ ব্যবধিতে, F(2,22) বিন্দুতে Z এর মান সর্বোচ্চ সূতরাং, তিনি 2 টি কাপ এবং 22 টি প্লেট কিনতে পারবেন। Ans. 2 টি কাপ, 22 টি প্লেট।

For Practice

01. Z = 3x + y যথন $2x + y \le 8$, $2x + 3y \le 12$, $x \ge 0$, $y \ge 0$. শর্তাধীনে শবিষ্ঠ ও গরিষ্ঠ মান নির্ণয় কর। Ans: $Z_{max} = 12$, $Z_{min} = 4$.

02. একজন ব্যবসায়ী তার দোকানের জন্য রেডিও এক টেলিভিশন মিলে 100 সেট কিনতে পারেন। রেডিও ও টেলিভিশন প্রতিটির ক্রয়স্ন্য ফাক্রমে 40 ডলার ও 120 ভলার। প্রতি রেচিও এবং টেলিভিশন সেটে লাভ যথাক্রমে 12 এবং 24 ভলার। সর্বোচ্চ 10400 ভলার বিনিয়োগ করে তিনি সর্বোচ্চ কত লাভ করতে Ans: 2160 ডলার। পারেন।

03. একজন ব্যবনায়ী তার দোকানের জন্য রেডিও একং টেলিভিশন মিলে 100 সেট কিনতে পারেন। রেডিও সেট একং টেলিচিশন সেট প্রত্যেকটির ক্রমমূল্য यपाकरम् 40 ७ 120 जनात । शकि उडिंग अन्य क्रिनिनिन स्मक्रे नाट यपाकरम 15 % 30 ছলার। সর্বোচ্চ 10800 ছলার বিনিয়োগ করে তিনি সর্বোচ্চ কত শান্ত করতে পারেন। Ans: 2775 ডলার

04. Z = 3x + y 작年 2x + y ≤ 8, 2x + 3y ≤ 12, x ≥ 0, y ≥ 0.

Ans: $Z_{max} = 12$, $Z_{min} = 4$

05. x + y ≤ 5, x + y ≥ 8, x, y ≥ 0 भएई 2x - y ब्रानिधित्र जविनेस मान कठा

06. আধনিক উৎপাদন ও কটন ব্যব্যায় যোগাল্ডয়ী শ্লোমাম একটি অপরিহার্য द्याधिवार - याचा कर।

07. मार्नाफकरण करा Z = 2x + 3y मार्डनम्बः x + 2y ≤ 10; x + y ≤ 6; x 5 4, x, y 2 0

08. x + y ≤ 5, x + 2y ≥ 4,2x + y≥ 4, x, y ≥ 0 मर्स्ट 3x + 2y ब्रानिण्डि

09. x + y ≤ 6, x - y ≤ 2,3y - x ≤ 10 x , y ≥ 0 শঠসমূহ সামে x = 2y - x ৱালিটির স্বনিমু মান নির্ণয় কর। Ans: x = 2,y = 0, Z_{min} = -2

Part 3

GST ভচ্ছ/ভচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

मान कानिए। [CoU-A: 19-20]

08

B 10

Solve

B(0,2)D(0,1)

(i) ও (ii) ছেদবিন্দু $E\left(\frac{4}{3}, \frac{2}{3}\right)$

A दिनुष्ठ, $z = 3 \times 2 + 6 \times 0 = 6$

Degree, z = 3 × 0 + 6 × 1 = 6

Element $z = 3 \times \frac{4}{3} + 6 \times \frac{2}{3} = 8$

 $x+y \le 2, x+4y \le 4, x, y>0$ শর্তসাপেন্দে z-3x+6y এর সর্বনিম্ন $02, z=3x+4y, x+y \le 7, 2x+5y \le 20, x, y \ge 0$ বোগাল্লী লোলামিতির সবোচে মান কতা [CoU-A: 18-19]

A 30

Solve $x + y \le 7 \Rightarrow \frac{x}{7} + \frac{y}{7} \le 1$

এবং $2x + 5y \le 20 \Rightarrow \frac{x}{10} + \frac{y}{5} \le 1$

এখন x + y = 7(i)

এবং 2x + 5y = 20.....(ii)

 $(ii) - 2 \times (i) \Rightarrow 3y = 6$

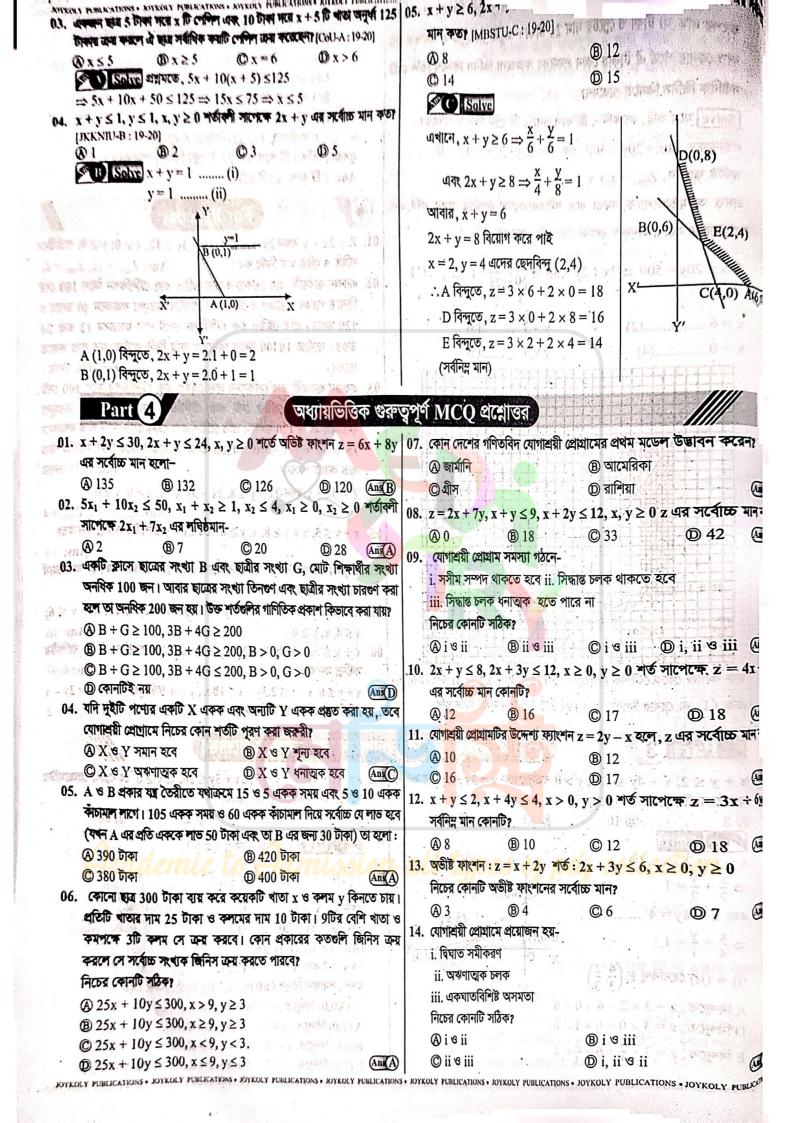
 \Rightarrow y = 2 একং x = 5 ∴ E (5,2)

এখন, সমাধান বিন্দুর O(0,0), A(7,0), E(5,2) এবং D(0,5) ∴ O(0,0) বিন্দতে, z = 3x + 4y = 0

A (7,0) বিন্দুতে, $z = 3 \times 7 + 4 \times 0 = 21$

B(0,5) বিন্দুতে, $z = 3 \times 0 + 4 \times 5 = 20$

E(5,2) বিন্দুতে, $z = 3 \times 5 + 4 \times 2 = 23$ সর্বোচ্চ মান = 23



জটিল সংখ্যা

Part 1

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

্রানি: $x, y \in R$ এ থাকলে x + iy কে জটিল সংখ্যা (Complex pumber) বলা হয় এবং z বা C ঘারা সূচিত করা হয়। y = 0 হলে, ধাটি বান্তব এবং x = 0 হলে, সংখ্যাটি কাল্পনিক। x কে z এর বান্তব অংশ Real part of z = Re(z) এবং y কে z এর কাল্পনিক অংশ [Imaginary of z = Im(z)] বলা হয়।

্রা + 1 = 0 এবং $x^2 - 2x + 3 = 0$ সমীকরণছয়ের কোন বাস্তব সমাধান হো ঐতিহাসিকভাবে এ ধরণের সমীকরণের অস্তিত্বের জন্য কাল্পনিক সংখ্যা বারণা সৃষ্টি করা হয়েছে। বিশিষ্ট গণিতবিদ অয়লার (Leonhard Euler:1707–1783) এমন একটি প্রতীক ব্যবহার করেন যার কা –1 হবে। এই প্রতীকটিকে i দ্বারা সূচীত করা হয়; অর্থাৎ $i^2 = -1$. i কে imaginary number নাম দেওয়া হয়। অবশ্য ইটালীয় গণিত শান্তবিদ হার্চানোর অবদানের কথাও এখানে উল্লেখ্য। কার্ডানো i কে 'Fictitious' or Sophistic' সংখ্যা নামে অভিহিত করেন।

্বার একটি জ্যামিতিক ব্যাখ্যা আছে। জার্মান গণিতবিদ গাউস প্রথমে এই ব্যাখ্যা দেন, i কে সংঘটন হিসাবে বিবেচনা করে এটি x অক্ষের উপর সংঘটিত করনে, x অক্ষের ধনাত্মক দিকে (Anti Clockwise) 90° কোণে আবর্তিত

ন্ধ এবং —i ঋণাতাক দিকে 90° কোণে আবর্তিত হয়। De Moiver's Formula:

 $z^n = r^n e^{in\theta} = r^n (\cos n\theta + i \sin n\theta)$

 $(\cos\theta + i\sin\theta)^n = \cos\theta + i\sin\theta$

মৃতরাং, z = x + iy এর মঙুলাস $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ হলে, $y \neq i + x = x \cdot \epsilon$

 $z^n=(x+iy)$ এর মড়ুলাস হবে $(\sqrt{x^2+y^2})^n$ । আর্গুমেন্ট হবে $n\theta$ । নিত্ত দিন রাশির ধর্ম:

a+ib=0 হল, a = 0, b = 0

a+ib = c + id হলে, a = c এক b = d

a+ib त्रानित अनुवन्धी वा मिथून (Conjugate) त्रानि a – ib । জिंग त्रानित्क

र **पाता প্রকাশ** করা হলে অনুবন্ধী জটিল রাশিকে 🗾 पाता প্রকাশ করা হয়।

-3-i5 এর অনুবন্ধী -3 + i5xl == \ - \ \ + e + e + e = e |

षम्वकी पृष्टि জটিল রাশির যোগফল এবং গুণফল বান্তব হয়।

যেমন- (a + ib) + (a − ib) = 2a; বান্তব।

(a + ib).(a - ib) = a² - i²b² = a² + b²; বান্তব।

জনুবন্ধী নয় এরূপ দুটি জটিল রাশির যোগফল, বিয়োগফল, গুণফল এবং গগফল প্রত্যেকটিই জটিল হয়।

নেন ধনাত্মক অখণ্ড সূচকবিশিষ্ট জটিল সংখ্যা একটি জটিল সংখ্যা।

মেন- $(a + ib)^n = একটি জটিল সংখ্যা।$

পোন জটিল সংখ্যার মূল একটি জটিল সংখ্যা।

प्रमन- एa + ib 'वकि जिन मर्था।

বঙ্গে বান্তব সংখ্যা এক প্রকার জটিল সংখ্যা। কারণ যে কোন বান্তর সংখ্যা x

দ x + i.0 আকারে প্রকাশ করা যায়।

(a) z = x + iy হলে,

(i) $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$

(ii) $|z| = |\bar{z}| = |-z| = |-\bar{z}|$

(iii) $|z|^2 = |\overline{z}|^2 = |-z|^2 = |-\overline{z}|^2 = z\overline{z}$

(iv) z_1 ও z_2 দুইটি জটিল সংখ্যা হলে , $|z_1z_2| = |z_1| \times |z_2|$

$$(v) \left| \frac{z_1}{z_2} \right| = \frac{|z_1|}{|z_2|}; z_2 \neq 0$$

(vi) $|z_1 + z_2| \le |z_1| + |z_2| + |z_3| + |z_4| + |z_5| + |$

(vii) $|z_1 - z_2| \ge |z_1| - |z_2|$

(viii) $(x_1 + iy_1)(x_2 + iy_2)(x_3 + iy_3)$ আকারের জটিল সংখ্যার মতুলাস $\mathbf{r} = \sqrt{(x_1^2 + y_1^2)(x_2^2 + y_2^2)(x_3^2 + y_3^2).....}$

(ix) $\frac{(x_1+iy_1)(x_2+iy_2)(x_3+iy_3)....}{(x_4+iy_4)(x_5+iy_5)(x_6+iy_6).....}$ আকারের জটিল সংখ্যার মঙূলাল,

$$r = \sqrt{\frac{(x_1^2 + y_1^2)(x_2^2 + y_2^2)(x_3^2 + y_3^2)...}{(x_4^2 + y_4^2)(x_5^2 + y_5^2)(x_6^2 + y_6^2)...}}$$

 \Rightarrow (b) z = x + iy হলে আগুমেন্ট $\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x^2}$ $\left| z \right| = 0$ (i +

(i) $z^n = (x + iy)^n$ হলে আর্গুমেন্ট হবে n θ

 $\frac{x_1+iy_1}{x_2+iy_2}$ আকারের জটিল সংখ্যার আর্থুমেন্ট,

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{x_2 y_1 - x_1 y_2}{x_1 x_2 + y_1 y_2} \right) = \tan^{-1} \frac{y_1}{x_1} - \tan^{-1} \frac{y_2}{x_2} i + \lambda = \frac{1 - \zeta}{i\xi - \zeta}$$
 30

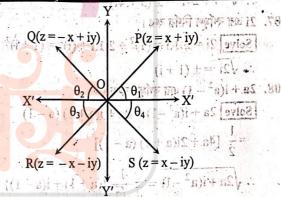
-(iii) (x₁+iy₁)(x₂+iy₂) আকারের জটিল সংখ্যার আর্গুমেন্ট,

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{x_1 y_2 + x_2 y_1}{x_1 x_2 - y_1 y_2} \right) = \tan^{-1} \frac{y_1}{x_1} + \tan^{-1} \frac{y_2}{x_2}$$

(iv) $Arg(z_1z_2) = Arg z_1 + Arg z_2$

(v) $\operatorname{Arg}(z_1/z_2) = \operatorname{Arg}(z_1 - \operatorname{Arg}(z_2)) = \operatorname{Arg}(z_1 - \operatorname{Arg}(z_2))$

চতুর্ভাগ অনুযায়ী <mark>জটিল সংখ্যার আর্গুমেন্ট নির্ণয় :</mark>



i. z = x + iy এর জন্য অর্থাৎ ১ম চতুর্ভাগের বিন্দু (x, y)

$$\theta_1 = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right); -\pi \le \theta_1 \le \pi, \ 0 \le \theta_1 \le 2\pi$$

ii. z=-x+iy এর জন্য অর্থাৎ, ২য় চতুর্ভাগের বিন্দু (-x,y) $\theta_2=\pi- an^{-i}\frac{y}{x}; -\pi \leq \theta_2 \leq \pi, 0 \leq \theta_2 \leq 2\pi$

iii. z = -x - iy এর জন্য অর্থাৎ , ৩য় চতুর্ভাগের বিন্দু (- x, - y)

$$\theta_3 = \pi + \tan^{-1}\frac{y}{x}$$
; $[0 < \theta_3 < 2\pi] = -\pi + \tan^{-1}\frac{y}{x}$; $[-\pi < \theta_3 \le \pi]$

iv. z = x – iy এর জন্য অর্থাৎ, ৪র্থ চতুর্ভাগের বিন্দু (x, – y)

$$\theta_4 = 2\pi - \tan^{-1}\frac{Y}{X}$$
, $[0 \le \theta_4 < 2\pi] = -\tan^{-1}\frac{Y}{X}$; $[-\pi < \theta_4 \le \pi]$

KINETRA PUBLICATIONS - ATTECH PUBLICATIONS - ANY PU

Part 2

গাণিতিক সমস্যা ও সমাধা

01. 4 + 31 जब महनान ७ जागूरमणे निर्वत कत ।

Solve মছুলাস,
$$r = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$
; আর্থমেট, $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

02.
$$|a-ib|=7$$

Solve
$$|a-ib| = \sqrt{a^2 + (-b)^2} = \sqrt{a^2 + b^2}$$

03.
$$z_1 = \sqrt{5+i}$$
 এবং $z_2 = \sqrt{5-i}$ হলে, $z_1 z_2$ এর মডুলাস কতা

Solve
$$|z_1| = \sqrt{5^2 + 1^2} = \sqrt{26};$$
 $|z_2| = \sqrt{5^2 + (-1)^2} = \sqrt{26}$
 $\therefore z_1 z_2$ এর মন্ত্রাস, $|z_1 z_2| = |z_1| \times |z_2| = \sqrt{26} \times \sqrt{26} = 26$

04.
$$\left(\sqrt{3}+\mathrm{i}\right)^{10}$$
 কে শোলার আকৃতিতে প্রকাশ কর।

Solve
$$r = \sqrt{3+1} = 2$$
, $\theta = \tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\pi}{6}$

$$\therefore \left(\sqrt{3} + i\right)^{10} = \left\{2\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)\right\}^{10}$$

$$=2^{10}\left(\cos\frac{10\pi}{6}+i\sin\frac{10\pi}{6}\right)$$
 [By De Moivre's Formula]

05.
$$\frac{5-i}{2-3i} = A + iB$$
 হলে, A ও B এর মান কতঃ

Solve
$$A + iB = \frac{5-i}{2-3i} = \frac{(5-i)(2+3i)}{(2-3i)(2+3i)} = \frac{10+15i-2i-3i^2}{4+9}$$

= $\frac{13+13i}{13} = 1+i$ \therefore $A = 1 B = 1$

06. -7 + 24i এর বর্গমূল কতা

Solve
$$-7 + 24i = -7 + 2.3.4i = 3^2 + 2.3.4i + (4i)^2 = (3 + 4i)^2$$

$$\therefore \sqrt{-7 + 24i} = \pm (3 + 4i)$$

07. 2i धात्र वर्गमुन निर्गय कर्त्र।

Solve
$$2i = 2.1.i = (1)^2 + 2.1.i + (i)^2 = (1+i)^2$$

 $2i = \pm (1+i)$

08. 2a + i(a² - 1) এর বর্গমূল কত?

Solve
$$2a + i(a^2 - 1) = 2a + i(a + 1)(a - 1)$$

= $\frac{1}{2} [4a + 2i(a + 1)(a - 1)]$

$$\therefore \sqrt{2a+i(a^2-1)} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \{(a+1)+i(a-1)\}$$

09.
$$1 - \frac{i}{1 - \frac{1}{1 + i}}$$
 as $\frac{1}{1 - \frac{1}{1 + i}}$

Solve
$$1 - \frac{i}{1 - \frac{1}{1 + i}} = 1 - \frac{i}{\frac{1 + i - 1}{1 + i}} = 1 - \frac{i(1 + i)}{i} = 1 - (1 + i) = -i$$

10.
$$p = \frac{1+\sqrt{-1}}{\sqrt{2}}$$
 হলে, $p^6 + p^4 + p^2 + 1$ এর মান কত?

Solve
$$p = \frac{1 + \sqrt{-1}}{\sqrt{2}} \Rightarrow p^2 = \frac{1 + 2i + i^2}{2} = i$$

 $\therefore p^6 + p^4 + p^2 + 1 = i^3 + i^2 + i + 1 = 0$

11. এককের একটি জটিল ঘনমূল ω হলে, মান নির্ণয় কর-

(1)
$$\frac{(1 - \omega + \omega^{2})^{2} + (1 + \omega - \omega^{2})^{2}}{[\text{Solve}](1 - \omega + \omega^{2})^{2} + (1 + \omega - \omega^{2})^{2}}$$

$$= (-2\omega)^{2} + (-2\omega^{2})^{2} = 4(\omega^{2} + \omega) = -4$$

(ii)
$$(1-\omega)(1-\omega^2)(1-\omega^4)(1-\omega^8)$$

[Solve] $(1-\omega)(1-\omega^2)(1-\omega^4)(1-\omega^8)$
 $= (1-\omega)^2(1-\omega^2)^2 = \{(1-\omega)(1-\omega^2)\}^2$
 $= (1-\omega^2-\omega+\omega^3)^2 = 9$

(iii)
$$(1 + \omega^4 - \omega^2)^3 - (1 - \omega^4 + \omega^2)^3$$

Solve $(1 + \omega^4 - \omega^2)^3 - (1 - \omega^4 + \omega^2)^3$
 $= (-2\omega^2)^3 - (-2\omega)^3 = -8\omega^6 + 8\omega^3 = 0$

(iv)
$$(a + b)^2 + (a\omega + b\omega^2)^2 + (a\omega^2 + b\omega)^2$$

[Solve] $(a + b)^2 + (a\omega + b\omega^2)^2 + (a\omega^2 + b\omega)^2$
 $= a^2 (1 + \omega^2 + \omega^4) + b^2 (1 + \omega^4 + \omega^2) + 2ab (1 + \omega^3 + \omega^3)$
 $= 2ab.3 = 6ab$

(v)
$$\left(-1+\sqrt{-3}\right)^4 + \left(-1-\sqrt{-3}\right)^4$$

Solve $\left(-1+\sqrt{-3}\right)^4 + \left(-1-\sqrt{-3}\right)^4$
 $= 2^4 \left\{ \left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right)^4 + \left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right)^4 \right\} = 2^4 \left(\omega^4 + \omega^8\right) = -16$

12. $x^4 + 81 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো নির্ণয় কর।

Solve
$$x^4 = -81 \Rightarrow x^4 = (9i)^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \pm 9i = \frac{9}{2}(\pm 2i) = \frac{9}{2}(1^2 \pm 2.1.i + i^2) \therefore x = \pm \frac{3}{\sqrt{2}}(1\pm i)$$

13.z = x + iy হলে, |z - 5| = x সমীকরণটি কি নির্দেশ করে?

Solve
$$|z-5| = x \Rightarrow \sqrt{(x-5)^2 + y^2} = x$$

 $\Rightarrow x^2 - 10x + 25 + y^2 = x^2 \Rightarrow y^2 = 10x - 25$
যা পরাবৃত্ত নির্দেশ করে।

14. z = x + iy হলে, |2z - 3| = y সমীকরণটি কি নির্দেশ করে?

Solve
$$|2z-3| = y \Rightarrow \sqrt{(2x-3)^2 + (2y)^2} = y$$

 $\Rightarrow 4x^2 - 12x + 9 + 4y^2 = y^2 \Rightarrow 4x^2 - 12x + 3y^2 + 9 = 0$
যা উপৰত্ত নিৰ্দেশ কৰে।

16. একের ঘনমূল তিনটি লিখ এবং দেখাও যে কাল্পনিক ঘনমূল দুইটি । অপরটির বর্গ।

Solve এককের ঘনমূল তিনটি হচেছ,
$$1, \frac{-1+\sqrt{-3}}{2}, \frac{-1-\sqrt{-3}}{2}$$
 ১য় জংশ

$$\left(\frac{-1+\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{(1)^2+2\cdot(-1)\cdot(\sqrt{3})+(\sqrt{-3})^2}{4} = \frac{1-2\sqrt{-3}-3}{4}$$
$$=\frac{-2-2\sqrt{-3}}{4} = \frac{-1-\sqrt{-3}}{2}$$

আবার,
$$\left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right)^2 = \frac{1+2\sqrt{-3}-3}{4} = \frac{-1+\sqrt{-3}}{2}$$

অতএব, যদি একটি কাল্পনিক ঘনমূল ω হয় তাহলে অন্যটি হবে ω². (Show

 $3x^2 + y^2 = 1^2$ যা একক ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্ত বা এককবৃত্ত।

 $|az + k_1| = |bz + k_2|$ হলে সঞ্চার পথটি বৃত্ত নির্দেশ করবে।

 $= (-\omega^2 - \omega^2)^3 - (-\omega - \omega)^3 = (-2\omega^2)^3 - (-2\omega)^3$ $= -8(\omega^3)^2 + 8\omega^3 = -8 + 8 = 0$ MELICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . energy warestons, entiry madications, potent americans, potent american ankory publications. Hoykoly publications. Joykoly publications. Joykoly Pla

* 1 EE, ECT n are relian are win- [BRUR-E: 19-20]

 $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1 \Rightarrow \left(\frac{1+2i+i^2}{1^2-i^2}\right)^n = 1$ $\Rightarrow \left(\frac{21}{2}\right)^n = 1 \Rightarrow i^b = 1 \Rightarrow (i^b)^{\frac{n}{4}} = 1 \Rightarrow 1^{\frac{n}{4}} = 1 \Rightarrow n = 4$

14. 1 =7 [BRUR-E: 19-20] - THE TO BE MININ TOWN AS A SECOND

15. विम = 1+1 हर, छद a =? [BRUR-E: 19-20]

Oi. $\Rightarrow a^2 = i \Rightarrow a^6 = i^3 = -i$

16. (√i + √−i) এর মান কতা [BU-A: 19-20]

©√i – √-i D 2i Ans(A)

17. এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল ω হলে, $(1 + \omega - \omega^2)^4 + \omega^2$

 $(1 - \omega + \omega^2)^4$ এর মান্য [BU-A: 19-20]

D-16 (Ans(D)

18. x + iy = i² হলে, ^X এর মান কত? [JKKNIU-B: 19-20]

Solve Solve

(D) অসংজ্ঞায়িত

 $x + iy = i^2 \Rightarrow x + iy = -1$

∴ x = -1 वक् y = 0 $\frac{x}{v} = \frac{-1}{0} = \infty =$ সমংজ্ঞায়িত

19. এককের কাল্পনিক ঘনমূল ω হলে, $(1-\omega+\omega^2)(1+\omega-\omega^2)$ এর মান কত? [JKKNIU-B: 19-20]

A 4

© 6

Solve $(1 - \omega + \omega^2)(1 + \omega - \omega^2) = (-2\omega)(-2\omega^2) = 4\omega^3 = 4\omega^3$ 20. i⁹⁹⁹ এর মান কত্য [এখানে i কাল্পনিক সংখ্যা] [JKKNIU-B: 19-20]

Solve $i^{999} = (i^2)^{499}$, $i = (-1)^{499}$, i = -i

21. জটিল সংখ্যা - 3i এর পোলার রূপ হবে- [MBSTU-C: 19-20]

 \triangle 3e^{2 π i}

Solve -3i = 0 - i3

পোলাররূপ $=3\cos^3\frac{3\pi}{2}+i3\sin^3\frac{3\pi}{2}$

 $=3(\cos^3\frac{3\pi}{2}+i\sin^3\frac{3\pi}{2})$

ধরি, $0 = r \cos \theta$, $-3 = r \sin \theta$ তাহলে, r = 3 এবং .

22. i=√-1 হলে, 1+i+i²+i³+.....+i³९ এর মান কজা [MBSTU-A:19-20]

® −1 Solve $1 + i + i^2 + i^3 + \dots i^{39} = 0$

্রেপ্রতি চারটি পদের যোগফল = 0;

 $1 + i + i^2 + i^3 = 1 + i - 1 - i = 0$

23. z = x + iy হলে, |z - 5| = 3 বৃদ্ধের আসার্ধ কতা [NSTU-B: 19-20]

B2 **C**3 Solve $|x + iy - 5| = 3 \Rightarrow (x + 5)^2 + y^2 = 3^2$: चात्रार्थ = 3 24. 1- I এর মুখ্য আর্গুমেন্ট কত্য [NSTU-B: 19-20]

Solve আগুমেন্ট = $-\tan^{-1}\left|\frac{-1}{1}\right| = -\tan^{-1}1 = -\frac{\pi}{4}$

25. (-1+√3 I) এর মড়ুশাস কত? [NSTU-A: 19-20]

1 0 5 0 0 1

💇 🕽 Solve (−1 + √3i) এর মড়ুলাস 🙏 💮 💮

$$=\sqrt{(-1)^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{1+3}=\sqrt{4}=2.$$

26. z = 3 + 2i হলে, $|z|^2 + 2\overline{z}\overline{z} + |\overline{z}||z| =$ কত? [PUST-A : 19-20]

(B) 39

© 23

Solve $z = 3 + 2i \Rightarrow \overline{z} = 3 - 2i$

 $|z|^2 + 2\overline{z}\overline{z} + |\overline{z}| |z| = |3 + 2i|^2 + 2\overline{z}z + |3 - 2i| |3 + 2i|$ = $(\sqrt{3^2+2^2})^2 + 2(3+2i)(3-2i) + (\sqrt{3^2+2^2})(\sqrt{3^2+2^2})$ $= 13 + 2(9 - 4i^{2}) + 13 = 26 + 2(9 + 4) = 52$

27. z=x+iy হলে $|\overline{z}|=0$ এর সঞ্চারপথ বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত? [PUST-A = 19-24] i @ 127 + 9 x y 0 0 81 - 1/3+1 @ 1(3)

Solve $z = x + iy \Rightarrow \overline{z} = x - iy : \overline{z} = 0$ $\Rightarrow |x - iy| = 0 \Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2} = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 = 0$

: বৃত্তের কেন্দ্র (0, 0) এবং ব্যাসার্ধ = 0

28. $\frac{3-1}{1-2i}$ জটিল সংখ্যাটির মড়ুলাস কত্য [BSMRSTU-B : 19-20]

Solve 3-i এর মড়ুলাস ়

 $= \left| \frac{3 - i}{1 - 2i} \right| = \left| \frac{3 - i}{1 - 2i} \right| = \frac{\sqrt{9 + 1}}{\sqrt{1 + 4}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \sqrt{2}$

29. $\omega^{97} = ?$ [BSMRSTU-B: 19-20]

Bω

 $\bigcirc \omega^2$

Solve $\omega^{97} = (\omega^3)^{32}.\omega = 1.\omega = \omega \ [\omega^3 = 1]$

30. যদি $z_1 = 2 + i$ এবং $z_2 = 3 + i$ হয়, তাহলে $z_1, \overline{z_2}$ এর মঙুলাস হ [BSFMSTU-A: 19-20]

0.6 $0.5\sqrt{3}$

Solve $|z_1 z_2| = |z_1| |z_2| = \sqrt{4+1} \sqrt{9+1} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$

31. -1-i এর আর্থমেন্ট কৃত? [BSFMSTU-A: 19-20] ↓ @

B Solve আর্থমেন্ট = $-\pi + \tan^{-1} 1 = -\pi + \frac{\pi}{4} = -\frac{3\pi}{4}$

32. 1 – i এর আর্থমেন্ট কত? [RSTU-C: 19-20]

∆-45° **№**-90° **№** 135° **№ №** 180°

Solve $1 - \hat{i}$ এর আর্গুমেন্ট $= -\tan^{-1} \left| \frac{-1}{1} \right| = -\tan^{-1} 1 =$

33. $(1-\omega^2)(1-\omega^4)(1-\omega^8)(1-\omega^{10}) = ?$ [RSTU-C: 19-20]

C 10.

(D)-10

Solve $(1 - \omega^2) (1 - \omega^4) (1 - \omega^8) (1 - \omega^{10})$ $= (1 - \omega^2) (1 - \omega) (1 - \omega^2) (1 - \omega)$ $= \{(1 - \omega^2) (1 - \omega)\}^2 = (1 - \omega - \omega^2 + \omega^3)^2$ $= \{1 - (-1) + 1\}^2 = 3^2 = 9$

part 4	্ৰ অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MC(
1+1 হলে, x ⁸ এর মান কোনটি?	20. a + ib =
J2 10 150	
®-i	
$\frac{1}{6} + \frac{2}{\sqrt{3}}$ i ect, $z\overline{z}$ as $z\overline{z}$ as $z\overline{z}$	
$ \begin{cases} \sqrt{3} & \sqrt{3} & \text{ord} \\ \frac{3}{5} & \text{ord} \end{cases} = \frac{3}{5} \qquad \text{ord} $	65
	- 10 x 16 x x 1
্ _{s+iy} হ েল z+1 - z-1 =0 স্থ ক্রেন্ডরেখা By অক্ষরেখা © ব্	
(बर्क्स, वर्ष) कि पूर्व मिर्देश कि प्राप्त कि स्मित्र (
8−i ©1	$\mathbb{A} - \frac{\pi}{6}$
প্রকাল্পনিক ঘনমূল কয়টি?	24. x+iy-
B 1 © 2	
$y = 3 - 2i$ er, $x^2 + 3$	
1 B 23 C 2	06 00
$\frac{1}{\cos \theta - i \sin \theta}$ এর কাল্পনিক অংশ নিরে	म्ब द्यानाएं?
$\frac{1}{2}\tan\frac{\theta}{2} \frac{1}{2}\cot\frac{\theta}{2} \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\tan\frac{\theta}{2} \textcircled{D} \ 2\tan\frac{\theta}{2} \boxed{27. \frac{1}{3+i}} \boxed{9}$
রের একটি কাল্পনিক ঘনমূল ω হলে ω	
	ω \otimes ω^2 Ans ω $ 28. 2-3i =$
$= \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$ জটিল সংখ্যার মড়ুলা	[7] CAD-HU? (+ 1-) \(\frac{1}{2} = B \) 10 \(\frac{1}{2}\) \(\frac{1}\) \(\frac{1}{2}\) \(\frac{1}{2}\) \(\frac{1}{2}\) \(\
®-1 © ²	$\frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \boxed{0} \frac{2}{\sqrt{3}} \qquad \boxed{29. \mathbf{z_1} = 2 + \mathbf{i}}$
	$(1 + \omega - \omega^2) \times (1 - \omega + \omega^2)$ 30. 3 – 7i জিটি \triangle চতুৰ্থ
মান কোনটি?) 1	100 May 100 Ma
= x + iy জটিল সংখার মুখ্য আর্থমেন্ট θ হক	
9-π<θ≤π)(1 (σ.δ.δ.)(3 (σ.δ.δ.)(3 (σ.δ.δ.))	$0 < \theta < \pi$
$\theta - \pi < \theta < \frac{\pi}{2}$	0 < θ < 2π Ans(A) 33. 1 + i জিটি
2 +√-2 এর অনুবন্ধী জটিশ সংখ্যা নিম্নের	- 1. 1. July . 33. 1 T 1 910.
$0-3+\sqrt{2}$ B $3-\sqrt{2}$	
$= x + iy$ হলে $\frac{1}{i}(z + \overline{z})(z - \overline{z})$ এর ম	
04xy	0 - 4ixy (Ans(A)) 35, z = -i + 1
০ বিশ্বর (১৯৮৮ চি পরাবৃত্ত (১৯৮৮ চি চি	
² = x + iy <mark>জটিশ</mark> রাশির আর্গুমেন্ট — ⁷	37 1/i = 3/52
	20十分1十分,图20171-1717111111111111111111111111111111
$\emptyset x + y = 0$ ® $x - y = 0$ © $x + y$ পর মান কত? যেখানে n যেকোনো পূ	$y = 1$ (Ans.A) $\sqrt{2}$ (—
0-i ®i ° ⊚-	-1
l+i এর মড়ুশাস কত?	© -2i
$0-\sqrt{2}$ $\mathbb{B}\sqrt{2}$ \mathbb{O} 2	2
l+1 %1 – i এর জনফল কত ্য 💮 🖟 – 2 — (B) – 1 — (C) 1	
O-2 TORB-12 NO PO	18 c x 19 C 2 = All C C C C

ЭYK	OLY PUBLICATIONS • 10	DYKOLY PUBLICATION	S TO KULT FUBL	Managassan des Barr	Pages
Ą	f MCQ প্র	শ্বতির			
0.	a + ib = 0 季季	न मध्याः	18/01/5	FIG BULL	4) er e 1
1	\triangle a = 0, b \neq 0) New (5)	⊕ a ≠ 0,	b = 0	
	(a) $a = 0, b \neq 0$ (c) $a = 0, b = 0$	ger (a) v	\bigcirc a \neq 0,	b ≠ 0	Anc
1.	$\frac{1+i}{1+i} = \frac{1}{4} \frac{1}{2} \frac{1}{2$	Fill Sign Hits A	F 阿勃南 田	off = [2] pales file	dres Es
-	№ 1-i	Bi-1		()·(i) (Ø 1 + i	
2.	z = 2 + i হলে,	$z + \overline{z}$ এর মান ক	107 ·	IL - I POP I	1 2 3 4 4 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
-	A 4	® 4 + 2i	© 4 – 2i	्र क्षा क्षा क्षा है। इन्हें भूक स्थाप है	Am(A)
3.	⊕ 4-1 - i√3 এর আ	মার্ডমেন্ট কতঃ	171 F WO T 131 F 1		
	$\triangle -\frac{\pi}{6}$	\bigcirc	$\mathbb{Q}^{\frac{\pi}{2}}$	$\sum_{x \in \mathbb{R}^{3}} \mathbb{D} \frac{3\pi}{3}$	(Ans(B)
	6	3	96% M3 8th	\$ -1,1999:13 ±	1 -3 .04
1	$ \mathbf{x} + \mathbf{i}\mathbf{y} - 5 = 3$	(D) 300	O THE WAY	क्रिक्टिंग कि	T ATT
_	(ম) সরলরেখা 2i জটিশ সংখ্যার	ত্যাল কোনটিং	ान्य कर्ते वर्ष	ু উপবৃ তি উপবৃষ্	IV = I .TA
J.	(A ± (1 − i)	@ (1 - i)	0-0+(1+	i) @ @ (1 ±	i) Ans C
6.	ω এককের কাল্পনি	क घनमुन दरन (1-	$-\omega^2$) $(1-\omega^4)$	$(1-\omega^8)(1-\omega^1)$	(0) = 주 아 등
. 1	A 6	® 7	© 9 ²		Ans
7	ां किला अश्री	াব A + iB আক	্র ব্ল কোনটিং	(®) Z	OD
1	$\frac{\mathbf{i}}{3+\mathbf{i}}$ জটিল সংখ্য $\mathbf{A} \frac{1}{10} + \mathbf{i} \frac{3}{10}$	- THE PR	4 PSV 18F 1	1-1, 2, = /3+	49. 南瓜
1:	$A = \frac{1}{10} + i \frac{3}{10}$	$\mathbb{B}^{\frac{1}{3}} + 1$	1 $^{\circ}$ $^{\circ}$ $\frac{1}{10}$ + i	$\frac{(-3)}{10} \cdot \oplus \frac{1}{4} + i$	3 Ans A
	2 - 3i = क्ज?	A STATE	0 10	9 = (g)	\$10
	$\bigcirc \sqrt{5}$	B 13 19 0	© 2√13	€ - s @ 5 vi	(Ans(B)
	$z_1 = 2 + i \operatorname{QR} z$	1. 1			miO(i)
	A 6	® 7	$\bigcirc 5\sqrt{2}$	© 5√3	AnsC
0.	3 – 7i জটিল সংখ			FIRE PARTY	
1	(A) চতুর্থ		A STATE OF THE STA		Ans(A)
	– 5i – 4 জটিল স		0.5		1(6)
	(-5, -4)	® (−5, 4)	© (-4,-	5) (-4,5):Ans(C) . S.E.
2.	$\mathbf{x} = \mathbf{i}\mathbf{y} = -1_{\mathbf{x}}\mathbf{i}\mathbf{y}$	হলে y এর মান ব	PO?	60	(A-2)
1	⋒ − 11 + i জিটিল সংখ্য	(B) 1	O THE	प्रकृतिहर्भ चार्चिक	Ana B
	A −1	(R) ()	0 1	m \\ \frac{1}{2}	And
	– 1 – √3i এর মৃ	MAJAS SELECTION TO	© 1		0102
1		जारे हे जार मि	2π	villa	54.
1	$\triangle - \pi$	$\frac{3}{3}$	$C = \frac{3}{3}$	- Φ π 1	Ans
<u> </u> 	z = - i + 1 হলে	$\overline{z} = 2$		THE PART OF STATE OF	aut Py
1	A − i, − 1	Bi+1	0 i - 1 🔾	(∰ (∰ + i +	l(Ans(B)
5.	কোন জটিল সংখ্যা	ও তার অনুবন্ধী ভ	দটিল সংখ্যার স	নমষ্টি কিন্ধপ সংখ্যা	1-1-1
	(A) কাল্পনিক	(B) জাটল	ু বান্তব	ি অবান্তৰ	AnsC
1	√i = কত?	A BEACH		CHARLES SEE	0.000
		$\mathbb{B}^{\frac{1}{2}}(-1-i)$	$\mathbb{O}\frac{1}{\sqrt{2}}(1-$	$-i) \oplus \frac{1}{2}(1-i)$	Ans
}.		্র মান কত?	5 tg12/521-	+1位代 22=3-	56. 21=2
1	$\triangle -2i$	(B) 0	© 2i	$\bigcirc 2 + 2$	(Ans(C)
	এককের কাল্পনিক এর মান কত? (A) 0 (1- a)	घनमृन ω হলে (1	1 + ω) (1 +	ω^2) $(1 + \omega^4)$ (1 + ω ⁸). \ c
	এর মান কত?	.05 an - 45 (Y); = Y	0-(0+1)+5(0)	-ω-1)
1	(A) 0	9-3	® 1	L(8)	P- (A)
100	© ω ω (1− ω 1 _ ; αα ভাগসেন	TW) ('00-011)	$\mathbf{D} \omega^2$	to Leafin Child at	(Ans (B)

POYKOLY PUBLICATIONS . DOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . DOYKOLY PUBLICATIONS . DOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS .

প্রধ্যায় **৪**

বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ

Part 1

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

দ্রুল সহগ সম্পর্ক: যদি বহুপদী সমীকরণ-

 $f(x) = P_0 x^n + P_1 x^{n-1} + P_2 x^{n-2} + \dots + P_n = 0$ এর n সংখ্যক মূলগুলো হ্যাক্রমে $a_1, a_2, a_3, \dots a_n$ হয় তাহলে-

- (i) সব মূলগুলোর যোগফল , অর্থাৎ $\sum a_1 = -\frac{P_1}{P_0}$
- (ji) মূলগুলোর দু'টি করে নিয়ে সম্ভাব্য সকল জোড়ার গুণফলের যোগফল, অর্থাৎ $\sum a_1 \, a_2 = (-1)^2 \, \frac{P_2}{P_2}$
- (iii) মূলগুলোর তিনটি করে নিয়ে সম্ভাবা সকল জোড়ার গুণফলের যোগফল , ভর্মাৎ $\sum a_1 \ a_2 \ a_3 = (-1)^3 \ \frac{P_3}{P_2}$
- (iv) সব মূলগুলোর গুণফল, অর্থাৎ $a_1 \, a_2 \, a_3 \, \, a_n = (-1)^n \, \frac{P_n}{P_n}$
- ্য বিঘাত সমীকরণের মূল: ax² + bx + c = 0 এর মূল দুটি হল α ও β বারা সূচিত করা হলে,
 - (i) $\alpha + \beta = \frac{-b}{a}$ (ii) $\alpha\beta = \frac{c}{a}$ (iii) $\alpha \beta = \pm \frac{\sqrt{b^2 4ac}}{a}$
- হিবাত সমীকরণটির বৈশিষ্ট্য:
- ।। ৪=0 হলে, সমীকরণটি একঘাত হয়।
 - হিঘাত সৃচিত করার শর্ভ ৪ ≠ 0
- b = 0 এবং c < 0 ফলে, ফুলছর সমান বিন্ধ বিপরীত চিহ্ন যুক্ত হয়।</p>
- B. c = 0 হলে, একটি মূল শূনা।
- H b = c = 0 सान, छेखा मृनदे भूना।
- b. c = a হলে, সমীকরণটির একটি মূল অপরটির টল্টা।
- 6. ৪ ও c ধনাত্মক এবং b খণাত্মক হলে সমীকরণটির দুটি মূলই যোগবোধক হয়।
- ৪ 6 ৫ ঋণাত্তক এবং b ধনাত্তক হলে সমীকরণটির দৃটি ফুলই বিয়োগবোধক হয়।
- ii. a+b+c=0 साम এकि भूम । जन्म जनारि $\frac{c}{s}$ सार ।
-) নিভায়ক ও তার বৈশিষ্ট্য:

 $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের নিরূপক/ পুধায়ক/ নিকার্যক $b^2 - 4ac$ একে D দ্বারা প্রকাশ করা হয়। বিঘাত সমীকরণের মূলহরের প্রকৃতি D এর উপর নির্ভৱ করে।

- ll. D=0 হলে, মূল দুটি বান্তব, মূলদ ও সমান এবং মূলঘট $=rac{b}{2a}$
- l. D > 0 হলে, মূলছয় বান্তব ও অসমান হয়।
- B. D भूर्व दर्श रहन, मूनवरा मूनम ७ अममान रहा।
- H. D<0 रुटन, मूनवर व्यवख्य, व्यममान ७ भराष्यात्र व्यन्तकी क्रिन भर्या। रहा।
- । সমीक्त्रण गर्रनः
- 🏿 একটি ছিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে, দ্বিত্যত সমীকরণটি
- $(x-\alpha)(x-\beta) = 0 \Rightarrow x^2 (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0$
- ী α , β , γ ফু বিশিষ্ট ত্রিঘাত সমীকরণ $(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)=0$
- $\Rightarrow x^3 (\alpha + \beta + \gamma) x^2 + (\alpha \beta + \beta \gamma + \gamma \alpha) x \alpha \beta \gamma = 0$
- ্রি) $a_1x^2 + b_1x + c_1 = 0$ এবং $a_2x^2 + b_2x + c_2 = 0$ সমীকরণছয়ের একটি সাধারণ মূল থাকার শর্ড, $(a_1b_2 a_2b_1)(b_1c_2 b_2c_1) = (c_1a_2 c_2a_1)^2$
 - দুইটি সাধারণ মূল থাকার শর্ত $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$

্র বিঘাত সমীকরণ: $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ এর মূলগুলো α , β , γ হলে, $\alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a}$, $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = -\frac{c}{a}$, $\alpha\beta\gamma = -\frac{d}{a}$

Shortcut Technique only for MCQ

l echnique-01: $ax^2 + bx + c$ द्रानित गर्ताक वा गर्नन्स मारनत क्लाब $x = -\frac{b}{2a}$

এবং গরিষ্ঠ/সর্বোচ্চ মান অথবা পবিষ্ট/ সর্বনিম্ন মান = $c - rac{b^2}{4a}$

Note:a > 0 হলে, $ax^2 + bx + c$ রাশির সর্বানিম্ন মান এবং a < 0 হলে সর্বোচ্চ মান পাওয়া যায়।

[Prob-01] x এর কোন মানের জন্য $7x^2 - 8x + 1$ রাশিটির মান সর্বনিম্ন হবে?

Solve $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-8)}{2 \times 7} = \frac{4}{7}$

[Prob-02] 3 + 2x - x 4 बाद मार्तीक मान कठा

Solve PRATE WITH = $c - \frac{b^2}{4a} = 3 - \frac{2^2}{4(-1)} = 3 + 1 = 4$

<u>Probabilities 02</u> ax¹ + bx + c = 0 এঃ মূশৰম পরস্পর উশ্চা(গৌণিক বিশরীত) যদে a = c.

[Prob-01] $(m^2 - 4)x^2 + 4mx + (4m + 1) = 0$ সমীকরণতির মূলবলো গরস্পের গৌশিক বিশরীত হলে m এর মান কত?

Solve $a = c \Rightarrow m^2 - 4 = 4m + 1 \Rightarrow m^2 - 4m - 5 = 0$ $\Rightarrow m^2 - 5m + m - 5 = 0 \Rightarrow m(m - 5) + 1(m - 5) = 0$ $\Rightarrow (m + 1)(m - 5) = 0 \Rightarrow m = -1,5$

িবেন্নিন্নিন্দেহে ax² + bx + c = 0 এর মূলবন্ন পরন্পর উন্টা কিন্তু বিপরীত চিহ্নবিশিষ্ট হলে a = − c

Prob-01 4x² + 2x + k = 0 এর মূলবর পরস্পর উস্টা কিন্তু বিশরীত চিহ্নবিশিষ্ট হলে k এর মান কত্য

Solve a = 4, b = 2, c = k মূলন্বয় পরম্পর উল্টা কিন্তু বিপরীত চিহ্নবিশিষ্ট হত্যায়, $a = -c \Rightarrow 4 = -k$. k = -4

Feehnique-04 $x^2 + bx + c = 0$ এর মূলবয়ের যোগ্যকল ও তণ্যকল সমান হলে c = -b.

 $\frac{\text{Prob-01}}{\text{ext}} 9x^2 + 8x + (k + 4) = 0$ এর মূল্বারের যোগফল ও ত্র্ণকল সমান হলে k এর মান কত্য

Solve $c = -b \Rightarrow k + 4 = -8$: k = -12

 $\frac{1}{1}$ Technique-05: $ax^2 + bx + c = 0$ এর একটি মূল অপরটির n তণ হলে,

 $\frac{(1+n)^2}{n} = \frac{b^2}{ac}$ or, $nb^2 = ac(1+n)^2$

[Prob-01] $3x^2 - kx + 4 = 0$ এর একটি মূল অপরটির 3 তপ ফলে, k এর মান কত্য

Solve $nb^2 = ac(1+n)^2 \Rightarrow 3(-k)^2 = 3 \times 4(1+3)^2$ $\Rightarrow 3k^2 = 192 \Rightarrow k^2 = 64 : k = \pm 8$

FEBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY

```
Technique-12: ax # L-
                                                                                     মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, ax^2 - bx + c = 0
                                                                                [Prob-01] x^2 + x + 3 = 0 সমীকরণের মূলদ্ম \alpha ও \beta হলে, -\alpha, -\beta
     मुन्दिनिक्रे जमीक्त्रण, cx2 + bx + a = 0
[Prob-01] 6x^2 - 5x + 1 = 0 সমীকরণের মূলদার \alpha \lor \beta হলে, \frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta} মূলবিশিষ্ট
                                                                                     मृनविनिष्ठं সমीकत्रपं निर्पग्रं कत्र।
                                                                                     \boxed{\text{Solve}} \ ax^2 - bx + c = 0 \implies x^2 - (1)x + 3 = 0 \ \therefore \ x^2 - x + 3 = 0
                                                                                Solve সমীকরণ, cx2 + bx + a = 0 : x2 - 5x + 6 = 0
                                                                                     মুশবিশিষ্ট \alpha\beta সমীকরণ, a^2x^2 + a(b-c)x - bc = 0
 1 celinique-07: ax^2 + bx + c = 0 সমীকরনের মূলদ্বয় \alpha ও \beta অনে, -\frac{1}{\alpha}, -\frac{1}{\beta}
                                                                                Prob-01 x^2-3x+2=0 সমীকরণের মূলদায় \alpha ও \beta ফলে, \alpha+\beta মূলবিশিষ্ট
     ফুলবিশিষ্ট সমীকরণ, cx^2 - bx + a = 0
                                                                                     αβ স্মীকরণ নির্ণয় কর।
6x^2 - 5x + 1 = 0 সমীকরণের মূলদায় \alpha \, \, \Theta \, \, \beta হলে, -\frac{1}{\alpha}, -\frac{1}{\beta}
                                                                                     Solve সমীকরণ, a^2x^2 + a(b-c)x - bc = 0
                                                                                      \Rightarrow 1^2 x^2 + 1(-3 - 2)x - (-3) \cdot 2 = 0 : x^2 - 5x + 6 = 0
     भूगविनिष्ठ সমीकत्रमं निर्गग्न कत्र।
                                                                                Technique-14: ax^2 + bx + c = 0 সমীকরণের মূলদ্য় \alpha ও \beta হলে , \alpha^2 ও \beta^2
      Solve সমীকরণ, cx^2 - bx + a = 0 \Rightarrow x^2 - (-5)x + 6 = 0
                                                                                     মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, a^2x^2 - (b^2 - 2ac)x + c^2 = 0
      x^2 + 5x + 6 = 0
                                                                                Prob-01 2x^2 - 5x + 1 = 0 সমীকরণের মূলদ্ম \alpha ও \beta হলে, \alpha^2
  Technique-08: ax^2 + bx + c = 0 স্মীকরণের মূলদ্বয় \alpha \cdot \theta হলে, \alpha + \frac{1}{\alpha}
                                                                                     मृनविभिष्ठे अभीकत्रण निर्गग्न कत्र।
                                                                                     Solve সমীকরণ, a^2x^2 - (b^2 - 2ac)x + c^2 = 0
      , \beta + \frac{1}{x} ফুলবিশিষ্ট মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, acx^2 + b(a+c)x + (c+a)^2 = 0
                                                                                     \Rightarrow 2^2x^2 + (5^2 - 2 \times 2 \times 1)x + 1^2 = 0 : 4x^2 - 21x + 1 = 0
 Prob-01 4x^2 - 6x + 1 = 0 সমীকরণের মূলদ্ব \alpha ও \beta হলে, \alpha + \frac{1}{\beta}, \beta + \frac{1}{\alpha}
                                                                                মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।
                                                                                     ও \beta^2 + \alpha মূলবিশিষ্ট সমীকরণ,
      Solve সমীকরণ, acx^2 + b(a+c)x + (c+a)^2 = 0
                                                                                     a^{3}x^{2} + a(ab - b^{2} + 2ac)x + c^{2}a - b^{3} + 3abc + a^{2}c = 0
       \Rightarrow 4 \times 1 \times x^2 + (-6)(4+1)x + (1+4)^2 = 0 : 4x^2 - 30x + 25 = 0
                                                                                Prob-01 2x^2-5x+1=0 সমীকরণের মূলদ্বয় \alpha ও \beta হলে, \alpha^2 ও \beta^2
                                                                                     মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।
  Technique-09: ax^2 + bx + c = 0 সমীকরণের মূশদ্ম \alpha ও \beta হলে, \frac{1}{\alpha^2}, \frac{1}{\beta^2}
                                                                                     Solve a^3x^2 + a(ab - b^2 + 2ac)x + c^2a - b^3 + 3abc + a^2c = 0
       মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, c^2x^2 - (b^2 - 2ac)x + a^2 = 0
                                                                                     \Rightarrow 2^{3}x^{2} + 2\{2 \times (-5) - (-5)^{2} + 2 \times 2 \times 1\}x + 1^{2} \times 2 - (-5)^{3} \div
  2 - 3x + 5 = 0 সমীকরণের মূলদ্ব α ও β হলে, \frac{1}{\alpha^2}, \frac{1}{\beta^2} মূলবিশিষ্ট
                                                                                     3 \times 2 \times (-5) \times 1 + 2^2 \times 1 = 0 : 8x^2 - 62x + 101 = 0
                                                                                Technique-16: x^2 + ax + b = 0 সমীকরণের মূলদ্বয় \alpha \, \, \otimes \, \beta হলে, (\alpha - \beta)^2
       সমীকরণ নির্ণয় কর
       Solve সমীকরণ, c^2x^2 - (b^2 - 2ac)x + a^2 = 0
                                                                                     ও (\alpha + \beta)^2 মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, x^2 - 2(a^2 - 2b)x + a^4 - 4a^2b = 0
       \Rightarrow 5^2 x^2 - (9 - 2 \times 1 \times 5)x + 1^2 = 0 : .25x^2 + x + 1 = 0
                                                                                 মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।
  Solve সমীকরণ, x^2 - 2\{(-2)^2 - 2 \times 1\}x + (-2)^4 - 4(-2)^2 \times 1 = 0
       মূলবিশিষ্ট মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, c^3x^2 + (b^3 - 3abc)x + a^3 = 0
                                                                                      \Rightarrow x^2 - 4x = 0
  Prob-01 2x^2 + 3x + 5 = 0 সমীকরণের ফুলদ্বয় \alpha ও \beta হলে, \frac{1}{\alpha^3}, \frac{1}{\beta^3} ফুলবিশিষ্ট
                                                                                 Technique-17: ax² + bx + c = 0 সমীকরণের মূলদ্বয় α ও β হলে, α + n,
       সমীকরণ নির্ণয় কর।
                                                                                     -\beta + n মূলবিশিষ্ট মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, a(x-n)^2 + b(x-n) + c = 0
       Solve সমীকরণ, c^3x^2 + (b^3 - 3abc)x + a^3 = 0
                                                                                  Prob-01 5x^2 - 4x + 1 = 0 সমীকরণের মূলদুয় α ও β হলে, α + 2, β +2
       \Rightarrow 5<sup>3</sup> × x<sup>2</sup> + (3<sup>3</sup> - 3×2×3×5) x + 2<sup>3</sup> = 0 : 125x<sup>2</sup> - 630x + 8 = 0
                                                                                      মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।
 Technique-II: ax^2 + bx + c = 0 সমীকরণের মূলধ্য় \alpha ও \beta হলে, \frac{\alpha^2}{R} এবং \frac{\beta^2}{\alpha}
                                                                                      Solve সমীকরণ, a(x-n)^2 + b(x-n) + c = 0
                                                                                      \Rightarrow 5(x-2)^2 + (-4)(x-2) + 1 = 0 : .5x^2 - 24x + 29 = 0
      দারা গঠিত সমীকরণটি a^2cx^2 - (-b^3 + 3abc)x + ac^2 = 0
                                                                                 Prob-01 5x^2 - 13x + 7 = 0 সমীকরণের মূশঘর \alpha ও \beta হলে, \frac{\alpha^2}{\beta} এবং \frac{\beta^2}{\alpha}
                                                                                      \beta-n মূলবিশিষ্ট মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, a(x+n)^2+b(x+n)+c=0
     দ্বারা গঠিত সমীকরণটি নির্ণয় কর।
                                                                                 Prob-01 x^2 + 5x + 1 = 0 সমীকরণের মূলদ্বয় α ও β হলে, α – 2, β – 2
     Solve a^2cx^2 - (-b^3 + 3abc)x + ac^2 = 0
                                                                                      মূলবিশিষ্ট সমীকরণ নির্ণয় কর।
     \Rightarrow 5^2 \times 7 \times 7 \times 7 - (-(-13)^3 + 3 \times 5 \times (-13) \times 7) \times 7 \times 7 = 0
                                                                                      Solve সমীকরণ, a(x+n)^2 + b(x+n) + c = 0
      175x^2 - 832x + 245 = 0
                                                                                      \Rightarrow 1(x+2)^2 + 5(x+2) + 1 = 0 : x^2 + 9x + 15 = 0
                                                                                                            BLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS
```

্রাম্ব্র একটি মূল $\frac{1}{a+ib}$ হলে বিঘাত সমীকরণ

ি (বাছৰ অংশ)² + (অবাছৰ অংশ)²} $x^2 - 2$ (বাছৰ অংশ) x + 1 = 0

ছিবাত সমীকরণের একটি মূল 1 3+i হলে সমীকরণ নির্ণয় কর।

মাকরণ, $(a^2 + b^2) x^2 - 2ax + 1 = 0$

$$(3^2+1^2) x^2 - 2 \times 3 \times x + 1 = 0$$

 $10x^2 - 6x + 1 = 0$

YKOLY PUBLICATIONS . MYKOLY PUBLICATIONS . MYKOLY PUBLICATIONS . MYKOLY PUBLICATIONS . MYKOLY PUBLICATIONS 1 echnique = 20: $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরনো ফুবের α ও β যদে, $\frac{C_2}{6^2}$ এক $\frac{D}{6^2}$ মুলবিশিষ্ট মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, ac²x² — (-- b³ + 3abc)x + a²c = 0

Prob-01 $2x^2 - 3x + 3 = 0$ সমীকরণের মূশবর α ও β बर्टन, $\frac{\alpha}{\alpha^2}$ आपर $\frac{\beta}{\alpha^2}$

ঘারা গঠিত সমীকরণটি নির্ণয় কর।

Solve সমীকরণ,
$$ac^2x^2 - (-b^3 + 3abc)x + a^2c = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 3^2 x^2 - \{-(-3)^3 + 3 \times 2 \times (-3) \times 3\}x + 2^2 \times 3 = 0$$

\(\therefore\) 18x^2 + 27x + 12 = 0

 $\therefore 18x^2 + 27x + 12 = 0$

Part 2

ৰু মান কত হলে, $kx^2+3x+4=0$ সমীকরণের মূল্বয় জটিল হবে?

whe म्नदम जिंग रत यि b² - 4ac < 0 रम।

$$1-4ac = 9 - 4.k.4 < 0 \Rightarrow k > \frac{9}{16}$$

ব্ল কোন মানের জন্য $(k+1)x^2+4(k-2)x+2k=0$ এর মূল্যু

when
$$D = \{4(k-2)\}^2 - 4(k+1).2k = 0$$

$$_{316}(k^2-4k+4)-8k^2-8k=0$$

$$16k^2 - 64k + 64 - 8k^2 - 8k = 0$$

$$8k^2 - 72k + 64 = 0 \Rightarrow k^2 - 9k + 8 = 0$$

$$k^2 - 8k - k + 8 = 0$$

$$k(k-8)-1(k-8)=0$$
. $0=1.12$

$$(k-1)(k-8)=0$$

 $1+5x^2+6x-7=0$ সমীকরণের মূলগুলো $lpha,eta,\gamma,\delta$ হলে, $\sum_{oldsymbol{lpha}}$ ও

Solve
$$\sum \alpha = \alpha + \beta + \gamma + \delta = -\frac{a_1}{a_0} = \frac{-0}{4} = 0$$

$$\hat{c}\alpha\beta = \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\beta + \delta\alpha = \frac{a_2}{a_0} = \frac{5}{4}$$

 $a^2-2ax+a^2-b^2=0$ সমীকরণের মূল্বয় $lpha,\,eta$ হলে, কোন সমীকরণের

 $M(\alpha+\beta)$ $\Theta(\alpha-\beta)$ \overline{Q}

he
$$\alpha + \beta = 2a$$
 এবং $\alpha\beta = a^2 - b^2$

িগ্ন সমীকরণ :
$$x^2 - (\alpha + \beta + \alpha - \beta) x + (\alpha + \beta) (\alpha - \beta) = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - \{(\alpha + \beta) + \sqrt{(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta}\} \times + (\alpha + \beta)$$

 $\sqrt{(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta} = 0$

 $3x^2 - 2(a + b)x + 4ab = 0$

 $6x^2 + bx + c = 0$ এবং $12x^2 + 6x + 4 = 0$ সমীকরণ দুটির মূল সাধারণ জ্মার শর্ত কোনটি?

তি মূল সাধারণ হওয়ার শর্ত, $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$

$$\Rightarrow \frac{6}{12} = \frac{b}{6} = \frac{c}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{c}{4} \Rightarrow c = 2$$

$$\sqrt[b]{a}, \frac{1}{2} = \frac{b}{6} \implies b = 3$$

 $06. 2x^2 + 3x + 7$ রাশিটির সর্বনিম মান কত্য কিট মান্টি মান্টি মান্টি মান্টি

Solve আমরা জানি, $[ax^2 + bx + c = 0]$ এর ক্ষেত্রে দিঘাত রাশির সহগ धनाजुक ट्रांन, तानित नर्वनिम मान शाख्या याद्व व्यवः नर्वनिम मान

$$=\frac{4ca-b^2}{4a}=\frac{4ca-b^2}{4a}=\frac{4\times 7\times 2-3^2}{4\times 2}=\frac{47}{8}$$
 Ans.

07. $3x^2-2x-1=0$ স্মীকরণের মূশবয় α, β হলে, (E/S, E/S-1)

i.
$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$$
 ii. $\frac{1}{\alpha^2} - \frac{1}{\beta^2}$ iii. $\frac{\alpha}{\beta^2} + \frac{\beta}{\alpha^2}$ (as with the second second

Solve
$$\alpha + \beta = \frac{2}{3}$$
; $\alpha\beta = -\frac{1}{3}$

Solve
$$\alpha + \beta = \frac{2}{3}$$
; $\alpha\beta = -\frac{1}{3}$; $\alpha\beta = 0$ $\beta = 0$ β

$$i, \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha \beta} = \frac{2/3}{-1/3} = \frac{2}{-2}$$

ii.
$$\frac{1}{\alpha^2} - \frac{1}{\beta^2} = \frac{\beta^2 - \alpha^2}{\alpha^2 \beta^2} = \frac{(\beta + \alpha)(\beta - \alpha)}{(\alpha \beta)^2} = \frac{2/3(\pm 4/3)}{(-1/3)^2} = \pm 8$$

iii. $\frac{\alpha}{\beta^2} + \frac{\beta}{\alpha^2} = \frac{\alpha^3 + \beta^3}{\alpha^2 \beta^2} = \frac{(\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)}{(\alpha \beta)^2}$

iii.
$$\frac{\alpha}{\beta^2} + \frac{\beta}{\alpha^2} = \frac{\alpha^3 + \beta^3}{\alpha^2 \beta^2} = \frac{(\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)}{(\alpha\beta)^2}$$

$$=\frac{(2/3)^2 - 3(-1/3)(2/3)}{(-1/3)^2} = \frac{26}{3}$$

 $3x^2 - bx - 12 = 0$ সমীকরণের মূল্বারের অন্তর 4 হলে b = ?

Solve শর্তমতে,
$$\frac{\sqrt{b^2 - 4.3 (-12)}}{3} = 4 \Rightarrow b^2 + 144 = 12^2 \Rightarrow b = 0$$

09. $2x^2 - 5x + 20 = 0$ স্মীকরণের মূল দৃটি $\frac{1}{\alpha}$ এবং $\frac{1}{\beta}$ হলে $(\alpha + \beta)$ এর মান

Solve
$$\frac{1}{\alpha} \frac{1}{\beta} = \frac{20}{2} = 10 \Rightarrow \alpha\beta = \frac{1}{10}$$

$$\underbrace{\alpha_{R}}_{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \underbrace{\frac{5}{2}}_{\alpha} \Rightarrow \underbrace{\frac{\alpha + \beta}{\alpha \beta}}_{\alpha\beta} = \underbrace{\frac{5}{2}}_{\alpha\beta}$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = \frac{5}{2} \times \alpha \beta = \frac{5}{2} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{4}$$

10. মূলদ সহগবিশিষ্ট একটি ত্রিঘাত সমীকরণ গঠন কর যার দুইটি মূল 1 এবং 1 + i.

Solve भूनवा 1, 1 + i ও 1 - i

$$1+1+i+1-i=3$$

$$1(1+i)+(1+i)(1-i)+(1-i)1$$

$$= 1 + i + 1 + 1 + 1 - i = 4$$

$$x^3 - 3$$
. $x^2 + 4$. $x - 2 = 0 \Rightarrow x^3 - 3x^2 + 4x - 2 = 0$

JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS

For Practice

- 01. $(a^2 hc)x^2 + 2(b^2 ca) + c^2 ab$ नभीक्त्रणित भूनावरा नमान घरन ल्यांड त्व, (i) b = 0 ज्यांचा a³ + b³ + c³ = 3abc (ii) a + b + c = 0 जर्बा a = b = c
- 02. যদি $ax^2+bx+c=0$ সমীকরনের মূল দুইটির অনুপাত $a_1x^2+b_1x+c_1=0$
- 03. $ax^2 + bx + c = 0$ এবং $cx^2 + bx + a = 0$ সমীকরণ ব্যের একটি সাধারণ भून श्रीकरन (मधां य, c+a=±b
- 04. $x^2 + kx 6k = 0$ এবং $x^2 2x k = 0$ সমীকরণৰ্যের একটি সাধারণ মূল जारह। k अत्र मान निर्मग्र कत्र। क्या हार प्रविद्या प्रविद्यार प्रविद्यार प्रविद्यार प्रविद्यार स्थापन

05. 5 + 3x - x2 এর সর্বোচ্চ মান কত?

- 06. $c^{4x} 4c^x + 2 = 0$ সমীকরণের মূলহার x_1 ও x_2 হালে, দেখাও যে, $x_1 + x_2 = 0$
- 07. $f(x) = x^3 3x^2 + 4x 10$ কে (x 1) ছারা ভাগ করলে ভাগলেব ক্ रूप जा निर्णग्न कत्र।
- 08. $x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 5 = 0$ সমীকরণটির একটি মূল $\sqrt{-1}$; जैमीक Ans: $\pm \sqrt{-1}, -2 \pm \sqrt{-1}$
- 09. $x^3 + qx + r = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α , β , γ হলে $\Sigma(\alpha \beta)^2$ জ্ব
- 10. মুলগুলো সমান্তর শ্রেণীভুক্ত হলে $32x^3 48x^2 + 22x 3 = 0$ সমীন্ত্র

সমাধান কর।

GST গুচ্ছ/গুচ্ছভূক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

01. a ध्यत्र कोन (छोट्मात्मद्र छन्। $x^2 + ax + 3 = 0$ ध्यत्र मुन्यस्य वास्त्र ७ ध्यनमान रहित?

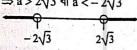
[GST-A: 22-23]

(a) $(-2\sqrt{3}, 2\sqrt{3})$ (b) $(-\infty, -2\sqrt{3})$

 $\mathbb{O}(-\infty, -2\sqrt{3}) \cup (2\sqrt{3}, \infty) \quad \mathbb{O}(2\sqrt{3}, \infty)$

Solve $D > 0 \Rightarrow (a)^2 - 4.1.3 > 0 \Rightarrow a^2 - 12 > 0$

 \Rightarrow (a)² - $(2\sqrt{3})^2 > 0 \Rightarrow (a + 2\sqrt{3}) (a - 2\sqrt{3}) > 0$ ⇒ a > 2√3 বা a < - 2√3



 $\therefore \operatorname{ভোমেন} = (-\infty, -2\sqrt{3}) \cup (2\sqrt{3}, \infty)$

02. কোন সমীকরনের একটি মূপ 2 + i√3?[GST-A:21-22]

(B) $x^2 - 3x + 2 = 0$

Solve भूमि x राम,

 $x = 2 + i\sqrt{3} \Rightarrow x - 2 = i\sqrt{3} \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = -3$ \Rightarrow $x^2 - 4x + 7 = 0$ নির্ণেয় স্মীকরণ

03. k এর মান কত হলে $(k+1) x^2 + (k+1) x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো কাল্পনিক হবে? [GST-A: 21-22]

 $\textcircled{0}-1 < k < 3 \ \textcircled{0}-3 < k < 1 \ \textcircled{0}-1 \le k \le 3 \ \textcircled{0}1 < k < 3$ Solve সমীকরণের মূল্ঘ্য কাল্পনিক

 $(k+1)^2-4(k+1)\cdot 1<0$

 \Rightarrow (k+1) (k+1-4) < 0 \Rightarrow (k+1) (k-3) < 0 $\Rightarrow \{k-(-1)\}\ (k-3) < 0 : -1 < k < 3$

04. কোন শর্ডে $x^3 - mx^2 + nx + r = 0$ সমীকরণের দুইটি মূলের সমষ্টি শূন্য হবে? [GST-A: 20-21]

 \bigcirc mr + n = 0

B Solve ধরি, মূল এর α, – α, β

 $\therefore \alpha + (-\alpha) + \beta = m \Rightarrow \beta = m$

: β = m, প্রদন্ত সমীকরণের একটি মূল।

 $x^3 - mx^2 + nx + r = 0$

 $\Rightarrow m^3 - m \cdot m^2 + n \cdot m + r = 0$

 $\Rightarrow m^3 - m^3 + mn + r = 0 \Rightarrow mn + r = 0$

05. $(k+3)x^2 + (6-2k)x + (k-1) = 0$ সমীকরণের মূশঘর একটি সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্ন যুক্ত হলে, k = ? [KU-A: 19-20]

B 2

জি C Solve প্রমতে ধরি মূলদয়, lpha ও -lpha তাহলে,

 $\alpha - \alpha = -\frac{6-2k}{k+3} \Rightarrow 0 = \frac{6-2k}{k+3} \Rightarrow 6-2k = 0 \Rightarrow k = 3$

 $06. 3x^2 - kx + 4 = 0$ সমীকরণের মূল একটি অপরটির 3 তুপ হলে, k [CoU-A: 19-20] $\bigcirc \pm \sqrt{8}$ $\bigcirc \pm 8$

 $\mathbb{B}-8$ A 8

Solve $3x^2 - kx + 4 = 0$

😲 এর একটি মূল অপরটির 3 গুণ,

 $07. \ x^2 + kx + 1 = 0$ সমীকরণে k এর মান কত হলে মূলম্ম জটিল হবে? [CoU-A:19 A-4 < k B-1 < k < 1 C-2 < k < 2 D 0 < k < 0

চি C Solve মূলদ্বয় জটিল হবে,

यशन, $k^2 - 4.1.1 < 0 \Rightarrow k^2 < 4 \Rightarrow |k| < 2 \Rightarrow -2 < k < 2$

08. x বাছৰ হলে, x² – 3x + 5 রাশিটির ক্ষুদ্রতম মান কত? [CoU-A: 18-19]

Solve $x^2 - 3x + 5 = x^2 - 2 \cdot \frac{3}{2} \cdot x + \frac{9}{4} + 5 - \frac{9}{4}$

 $=\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{11}{4}$, $x=\frac{3}{2}$ হলে এর মান ক্ষুদ্রতম হবে। : ক্ষুদ্রতম মান=

09. $x^2 + 6x + r = 0$ সমীকরণের দুটি মূলই -3 হলে, r এর মান- [IU-D:19

A 6

 $oxed{B}$ Solve মূলদ্বয়ের গুণফল, $(-3)(-3)=rac{r}{1} \Rightarrow r=9$

10. 3x²-2x+27=0 এর তিন্টি মূল α, β ও γ হলে, αβγ এর মান- Γιυρ: B 24 · $\bigcirc -12$ $\bigcirc -9$

Solve $3x^3 - 2x + 27 = 0 \Rightarrow 3x^3 + 0.x^2 - 2x + 27 = 0$

11. $x^3 - 3x^2 + 4x - 10$ কে x + 2 ঘারা ভাগ করলে ভাগশেষ- [IU-D: $x^3 - 3x^2 + 4x - 10$ $\mathbf{B} - 38$

 $\bigcirc -28$

Solve $x^3 - 3x^2 + 4x - 10 = f(x)$ ধরলে ভাগশেষ হবেঃ $\overline{((-2))} = (-2)^3 - 3(-2)^2 + 4(-2) - 10 = -8 - 12 - 8 - 10^{-5}$

LOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS .

 $= 1.1 + 1.(-1) + (-1).1 = -a \Rightarrow 1 - 1 - 1 = -a$:

 $-5.\frac{1}{y}+1=0 \Rightarrow x^2-5x+6=0$

$$> \frac{9}{16}$$

$$0 < \frac{9}{16}$$

Solve মৃশতলো জটিল হলে, (3)2 – 4.P.4 < 0

$$\Rightarrow 9 - 16P < 0 \Rightarrow P > \frac{9}{16}$$

27. যদি $3x^3 - 1 = 0$ স্মীকরণের মূলতলো α , β , γ হয় তাহলে $\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$ **पत्र मान रूर्व-[BSFMSTU-A: 19-20]**

$$\mathbb{Q}^{\frac{1}{3}}$$

Solve $3x^3 - 1 = 0 \Rightarrow 3x^3 + 0.x^2 + 0.x$

= 0 + 1 = 1

$$\mathbb{B} - \sqrt{2}i$$

$$\bigcirc -3$$

D কোনোটিই নয়

প্র \blacksquare Solve একটি মূল $\sqrt{2}i$ হলে অপর মূল $-\sqrt{2}i$

29. $x^3 - 5x^2 + 17x - 13 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 1 হলে, অন্য দুইটি কত হবে? [RSTU-C: 19-20]

$$\triangle -1, 2+3i$$

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

$$\bigcirc$$
 2 + 3i, 2 - 3i

Solve $x^3 - x^2 - 4x^2 + 4x + 13x - 13 = 0$

$$\Rightarrow x^{2}(x-1) - 4x(x-1) + 13(x-1) = 0$$

\Rightarrow (x-1)(x^{2} - 4x + 13) = 0

$$\Rightarrow x - 1 = 0 : x = 1$$

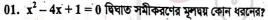
$$x^2 - 4x + 13 = 0$$

$$\therefore x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 52}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{-36}}{2} = \frac{4 \pm 6i}{2} = 2 \pm 3i$$

Shortcut: 1 বাছব, তাই অপর মূলদ্বয় A ও B অপশন হবে না , যদি D হয় হ $1 \times (-1)(2) \neq 13$:. Option (c) Ans.

Part 4

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুতুপূর্ণ MCO প্রশ্নোত্তর



A) বান্তব ও সমান © অসমান ও জটিল

भक्षी क्षेत्राचन कर जीवन

- ® বান্তব ও মূলদ D বান্তব ও অমূলদ
- 02. $x^2 2x + 3 = 0$ সমীকরণের মূল্বয় α এবং β হলে $\alpha + 1$ এবং $\beta + 1$ মূলবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ কোনটি?
 - $(A) x^2 + 4x 6 = 0$ $\bigcirc x^2 - 4x + 6 = 0$
- (B) $x^2 4x 6 = 0$
- 03. $x^3 5x^2 + 17x 13 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 1 হলে, অপর মূল কোন দুইটি?
 - $\triangle 2 3i, 2 + 3i$ $\bigcirc -2 + 3i, -2 - 3i$
- (B) 2 + 3i, 2 + 3i

(A)
$$2 + \sqrt{3}$$

$$^{\circ}$$
 B 2 − $\sqrt{3}$

$$\bigcirc \frac{1}{-2+\sqrt{3}}$$

$$\frac{1}{-2-\sqrt{3}}$$

05. $(k+1)x^2 + 2(k+3)x + k - 1$ রাশিটির পূর্ণকর্ণ হলে, k এর মান কোনটি?

06. $2x^2 + ax + 6 = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির যোগফল 5 হলে, a এর মান কোনটি?

- (Ans(B)

07. $x^2 + 2x + 4 = 0$ সমীকরণের মূশব্য α এবং β হলে, –

নিম্নের কোনটিং

 $08. \ 12x^2 + mx + 5 = 0$ সমীকরনের মূলহয়ের অনুপাত 2:3 হলে m এর মান কোনটি?

- $\triangle \pm 6\sqrt{10}$ © ± $3\sqrt{10}$
- \oplus ± 5√10

- 09. $\alpha + \beta = 4$ धवर $\alpha^3 + \beta^3 = 44$ श्राम α धवर β य সমীকরণের সূপ সমীকরণ নিম্নের কোনটি?
 - $\triangle 3x^2 + 9x + 11 = 0$
- $3x^2 12x + 5 = 0$
- $\bigcirc 3x^2 + 12x + 5 = 0$

10. $2x^2 - 3x - 2 = 0$ এবং $2x^2 - x - 6 = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণদ্বয়ের সাধারণ নিম্নের কোনটি?

 $A - \frac{1}{2}$

- 11. $2x^2 x 1 = 0$ দিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় কোন ধ্রনের?
 - (A) বাস্তব ও সমান
- (B) বাস্তব ও অসমান
- © অসমান ও জটিল
- D বাস্তব ও অমূলদ
- 12. 1, 1, 2 মূলবিশিষ্ট ত্রিঘাত সমীকরণ নিম্নের কোনটি?
- $\bigcirc x^3 + 2x^2 x 2 = 0$
- 13. কোন দ্বিদাত সমীকরণের একটি মূল 2 + 3i হলে, দ্বিঘাত সমীকরণ নিম্নের কেনি
- $Bx^2 + 4x + 13 = 0$
- 14. $2x^2 7x + b = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির গুণফল -3 হলে, b এর মান রেণ

And

A

- 15. $x^2 + ax + b = 0$ স্মীকরণের একটি মূল 1 i হলে a এবং b এর নিম্নের কোন দুইটি?
 - \triangle a = 2, b = 1
- (B) a = -2, b = 2
- \bigcirc a = 2, b = 2 16. $2x^2 = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণের পৃথায়ক কত?
 - (B) 1 © 2

AB 17. kx²+x+1=0 সমীকরণে k এর মান কত হলে মূলদম বাস্তব ও স্মান ক্

JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS

 $\bigoplus pq - r = 0$

 \mathbb{C} qr = p

81. কি শর্চে $x^3 - px^2 + qx - r = 0$ সমীকরণের দুইটি মূলের সমষ্টি শূন্য হবে

 $. \oplus pr = q$

(D) কোনটিই নয়

67. $9x^2 - 12x + 4 = 0$ विघाज সমীকরণের মূলবয় α , β হলে মূলবয়ের অনুপাত

(α : β) কত?





Part 1

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

নিদী উপপাদ্য (Binomial Theorem): যে বীজগণিতীয় সূত্রের সাহায্যে ুক্ট ছিপদ রাশির যে কোন শক্তি বা মূলকে একটি ধারায় প্রকাশ করা যায় রুকে ছিপদী উপপাদ্য বলা হয়। ইহাকে নিমুরূপে প্রকাশ করা যায়। $(a+x)^n$ $= a^{n} + {^{n}C_{1}}a^{n-1}x + {^{n}C_{2}}a^{n-2}x^{2} + \dots + {^{n}C_{r}}a^{n-r}x^{r} + \dots + x^{n}$

$$a^{n} + na^{n-1}x + \frac{n(n-1)}{2!} a^{n-2}x^{2} + \dots$$

$$+\frac{n(n-1)....(n-r+1)}{r!}$$
 $a^{n-r}x^r+....+x^n$; $n \in \mathbb{N}$

ব্লাকা পদ: $(a+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে (r+1) তম পদকে সাধারণ পদ বলা হয় কে T+1 ছারা প্রকাশ করা হয়। এখানে

$$I_{r+1} = {}^{n}C_{r}a^{n-r}x^{r} = \frac{n(n-1)...(n-r+1)}{r!}a^{n-r}x^{r}$$

$$= \frac{n!}{r! (n-r)!} a^{n-r} x^r$$

্রাধ্রকটি বিয়োগবোধক পূর্ণসংখ্যা অথবা ভগ্নাংশ এবং $|\mathbf{x}| < |\mathbf{a}|$ হলে ,

$$(a+x)^n = a^n + na^{n-1}x + \frac{n(n-1)}{2!}a^{n-2}x^2....$$

$$+\frac{n(n-1).....(n-r+1)}{r!}a^{n-r}x^r+.....+\infty$$

্রক্টিতিতে পদের সংখ্যা অসীম হবে।

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

$$+rac{n(n-1)(n-2)....\;(n-r+1)}{r!}\;\; x^r+\ldots\ldots \infty$$
 যখন $|x|<1$

 $_{1}$ জোড় সংখ্যা হলে মধ্যপদ হবে $(\frac{n}{2}+1)$ তম পদ

্রাবিজোড় সংখ্যা হলে মধ্যপদ হবে $(\frac{n+1}{2})$ এবং $(\frac{n+1}{2}+1)$ তম পদ

ক্রতুপূর্ব বিপদী উপপাদ্যসমূহ-

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

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

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

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

$$(1-x)^{-3} = 1 + 3x + 6x^2 + 10x^3 \dots + \frac{1}{2}(r+1)(r+2)x^r + \dots$$

$$(1+x)^{-3}=1-3x+6x^2-10x^3....+(-1)^r\frac{1}{2}, (r+1)(r+2)x^r+...$$

$$e^{x} = 1 + \frac{x}{11} + \frac{x^{2}}{21} + \frac{x^{3}}{31} + \frac{x^{4}}{41} + \dots$$

$$e^{-x} = 1 - \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^5}{5!} + \dots$$

$$e^{-1} = 1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} - \dots$$

$$h(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots = \sum_{r=1}^{\infty} (-1)^{r-1} \cdot \frac{x^r}{r}$$

$$\ln(1-x) = -x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots = -\sum_{r=1}^{\infty} \frac{x^r}{r}$$

12.
$$\frac{1}{2} \ln \frac{1+x}{1-x} = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots$$

13.
$$\frac{1}{2} \ln \frac{1-x}{1+x} = -\left(\frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} + \frac{x^6}{6}\right)$$
.....

14.
$$\frac{1}{2}(e + \frac{1}{e}) = 1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{4!} + \frac{1}{6!} + \dots$$

15.
$$\frac{1}{2}(e-\frac{1}{e}) = 1 + \frac{1}{3!} + \frac{1}{5!} + \frac{1}{7!} + \dots$$

16.
$$\frac{1}{2} \left(e^{x} + e^{-x} \right) = 1 + \frac{x^{2}}{2!} + \frac{x^{4}}{4!} + \dots$$

17.
$$\frac{1}{2}(e^x - e^{-x}) = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots$$

দ্বিপদী রাশির সহগসমূহের গুণাবলি: $(1 + x)^n$ এর বিস্তৃতিতে সহগগুলো যথাক্রমে "C₀, "C₁, "C₂, "C₃, ..."C_n কৈ কোন সময় C₀, C₁, C₂, C₃, ... $\frac{C_n}{2}$ ত্যাদি দ্বারা প্রকাশ করা হয়। তাই $(1+x)^n = C_0 + C_1x + C_2x^2$ $+... ... + C_n x^n (A)$

(i)
$$C_0 + C_1 + C_2 + \dots + C_n = 2^n$$

(ii)
$$C_0 + C_2 + C_4 + \dots = C_1 + C_3 + C_5 \dots = 2^{n-1}$$

(iii)
$$C_0^2 + C_1^2 + C_2^2 + \dots + C_n^2 = \frac{(2n)!}{(n)!}$$

(iv)
$$C_0C_n + C_1C_{n-1} + \dots + C_nC_0 = \frac{(2n)!}{n!n!}$$

Shortcut Technique only for MCQ

Technique 01: $(ax^p + bx^q)^n$ এর বিস্তৃতিতে (r+1) তম পদে x^m এর সহগ

থাকলে,
$$r = \frac{np-m}{p-q}$$
 এবং x^m এর সহগ = nC_r $a^{n-r}b^r$

Ex-01 $\left(3x^2-\frac{1}{3x}\right)^9$ <mark>এর বিহুতিতে x</mark> মুক্তপদ এবং পদের মান কত?

Solve
$$r = \frac{np - m}{p - q} = \frac{9 \times 2 - 0}{2 - (-1)} = \frac{18}{3} = 6$$

6 + 1 = 7 তম পদটি x মুক্তপদ

$$\therefore \text{ পদের মান} = {}^{9}C_{6} 3^{9-6} \left(-\frac{1}{2}\right)^{6} = \frac{567}{16}$$

Ex-02 $\left(x^4-rac{1}{x^3}
ight)^8$ এর বিষ্কৃতিতে x^{11} সহগ কত?

Solve
$$r = \frac{np - m}{p - q} = \frac{8 \times 4 - 11}{4 - (-3)} = \frac{21}{7} = 3$$

3 + 1 = 4 তম পদটিতে x^{11} এর সহগ আছে।

∴ পদের মান =
$${}^{8}C_{3} 1^{8-3} (-1)^{3} = -56$$

Technique 02: $(1+ax)^n$ এর বিষ্কৃতিতে r এবং (r+1) তম পদ পরস্পর

সমান হলে,
$$x = \frac{r}{a(n-r+1)}$$

JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . Ex-01 $(1+x)^{44}$ এর বিষ্ণুতিতে 21 এবং 22 তম পদ পরম্পর সমান হলে

x এর মান কতা

Solve
$$r = 21$$
, $a = 1$, $n = 44$

$$x = \frac{r}{a(n-r+1)} = \frac{21}{1(44-21+1)} = \frac{21}{24} = \frac{7}{8}$$

l'echnique 03: (1 + ax)" এর বিষ্কৃতিতে x' এবং x^(r+1) এর সহগ পরস্পর

সমান হলে, $a = \frac{r+1}{r}$

Ex-01 $\left(3+\frac{x}{2}\right)^n$ এর বিষ্কৃতিতে x^7 এবং x^8 এর সহগ পরন্পর সমান হলে,

$$\boxed{\text{Solve}} \left(3 + \frac{x}{2} \right)^n = 3^n \left(1 + \frac{x}{6} \right)^n \Rightarrow a = \frac{r+1}{n-r} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{7+1}{n-7}.$$

Technique 04: (1 + x) এর বিচ্চতিতে / তম পদ এবং m তম পদ এর সহা পরম্পর সমান হলে, l+m=n+2

Ex-01 $(1+x)^{20}$ এর বিষ্ণুতিতে r তম পদ এবং (r+4) তম পদ এর সহগ পরস্পর সমান হলে, r এর মান কত?

Solve
$$l = r, m = r + 4, n = 20$$

$$\therefore 1 + m = n + 2 \Rightarrow r + r + 4 = 20 + 2 \Rightarrow 2r = 18 \therefore r = 9$$

Technique 05: $\frac{x}{(1-ax)(1-bx)}$ এর বিস্কৃতিতে x^n এর সহগ = $\frac{a^n-b^n}{a-b}$

 $\frac{x}{(1-4x)(1-5x)}$ এর বিষ্কৃতিতে x^4 সহগ কত?

Solve
$$\frac{x}{(1-4x)(1-5x)}$$
 এর বিস্থৃতিতে x^4 এর সহগ $=\frac{4^4-5^4}{4-5}=369$

Technique 06: $\frac{1}{(1-ax)(1-bx)}$ এর কিছুতিতে x^n এর সহগ = $\frac{a^{n+1}-b^{n+1}}{a-b}$

 $\frac{1}{(1-x)(3-x)}$ এর বিষ্কৃতিতে x^{10} এর সহগ কত?

Solve
$$\frac{1}{(1-x)(3-x)} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{(1-x)(1-\frac{x}{3})}$$

$$x$$
. x^{10} এর সহগ = $\frac{1}{3} \frac{1^{10+1} - \left(\frac{1}{3}\right)^{10+1}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1 - \left(\frac{1}{3}\right)}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2} \cdot \left(1 - 3\right)$

Technique 07: $\left(rac{1+x}{1-x}
ight)^2$ এর বিস্কৃতিতে x^n এর সহগ =4n

 $\frac{(1+x)^2}{(1-x)^2}$ এর বিস্থৃতিতে x^{10} এর সহগ কত?

Solve x^{10} এর সহগ = $4n = 4 \times 10 = 40$

Technique 08: $\dfrac{1+x}{\left(1-x
ight)^2}$ এর বিস্কৃতিতে x^n এর সহগ =2n+1

 $\frac{1+x}{(1-x)^2}$ এর বিস্কৃতিতে x^{10} এর সহগ কত?

Solve x^{10} এর সহগ = $2n + 1 = 2 \times 10^{-} + 1 = 21^{-}$

Technique 09: $\frac{1+x}{(1-x)^3}$ এর বিভূতিতে x^n এর সহগ = $(n+1)^2$

 $\frac{1+x}{(1-x)^3}$ এর ক্রিডিতে x^{10} এর সহগ কত?

Solve x^{10} এর সহগ = $(n+1)^2 = (10+1)^2 = 121$

Technique 10: $\frac{1+x}{1-x}$ এর বিভৃতিতে x^n এর সহগ =2

Ex-01 $\frac{1+x}{1-x}$ এর কিছুতিতে x^7 এর সহগ কত?

Solve x⁷ এর সহগ = 2

 $\frac{(1+x)^n}{1-x}$ এর বিভৃতিতে x^n এর সহগ $=2^n$

 $\frac{(1+x)'}{1-x}$ এর বিস্কৃতিতে x^7 এর সহগ কত?

Solve x^7 এর সহগ = 2^7

Technique 12: $\frac{1-x}{1+x}$ এর বিভূতিতে x^n এর সহগ = 2 $(-1)^n$

Ex-01 $\frac{1-x}{1+x}$ এর বিষ্কৃতিতে x^9 এর সহগ কত? Solve x^9 এর সহগ = $2(-1)^9 = -2$

Part 2

গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

01. $\left(x^2 + \frac{2}{x}\right)^6$ এর সম্প্রসারণে x মৃক্ত পদটি কত?

Solve
$$(r+1)$$
 তম পদ = ${}^6C_r(x^2)^{6-r}\left(\frac{2}{x}\right)^r$
= ${}^6C_r \times x^{12-2r} \times x^{-r} \times 2^r = {}^6C_r \times 2^r \times x^{12-3r}$
প্রামতে, $x^{12-3r} = x^0 \Rightarrow 12-3r = 0 \Rightarrow r = 4$

∴ 5 তম পদটি x বর্জিত

নির্ণেয় x বর্জিত পদটির মান = ${}^{6}C_{4} \times 2^{4} = 240$

 $02. \quad \left(x^4 - \frac{1}{x^3}\right)^8$ এর বিষ্কৃতিতে x^{11} এর সহগ কতঃ

Solve
$$r + 1$$
 তম পদ $= (-1)^r$. 8C_r . $(x^4)^{8-r} \left(\frac{1}{x^3}\right)^r$
 $= (-1)^r$. 8C_r . $x^{32-4r-3r} = (-1)^r$. 8C_r . x^{32-7r}
প্রশাসতে, $x^{32-7r} = x^{11}$
 $\Rightarrow 32 - 7r = 11 \Rightarrow 7r = 21 \Rightarrow r = 3$
 $\therefore x^{11}$ এর সহগ $= (-1)^3$. 8C_3 . $= -56$

03. $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)^{10}$ এর বিষ্কৃতিতে মধ্যপদটি নির্ণয় কর।

$$\frac{|S_0|_{V}}{|V|_{X}} \left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)^{10}$$
 এর বিস্তৃতিতে

মধ্যপদ =
$$\left(\frac{10}{2} + 1\right) = (5 + 1)$$
 তম,পদ

$$= {}^{10}C_5 \left(\frac{x}{y}\right)^5 \cdot \left(\frac{y}{x}\right)^5 = {}^{10}C_5 \cdot \frac{x^5}{y^5} \times \frac{y^5}{x^5} = {}^{10}C_5 = 252 \text{ (Ans.)}.$$

04. $\frac{x}{(1-4x)(1-5x)}$ এর বিছৃতিতে x^4 এবং x^n এর সহগ কত হবে?

Solve
$$\frac{x}{(1-4x)(1-5x)} = \frac{x}{(1-5x)(1-4x)}$$

$$\therefore x^4$$
 এর সংগ = $\frac{a^n - b^n}{a - b} = \frac{5^4 - 4^4}{5 - 4} = 625 - 256 = 369$

আবার,
$$x^n$$
 এর সহগ = $\frac{5^n - 4^n}{5 - 4} = 5^n - 4^n$

(r + 1)²⁰ এর বিষ্ণুতিতে r তম পদের সহণ এবং (r + 4) তম পদের সহণ রালর সমান হলে r এর মান কতা

Sahre (x + 1)²⁰ এর বিষ্ণতিতে r তম পদ ও (r + 4) তম পদের সহগ পরস্পর

त्वान != r, m = r + 4 धवर n = 20

बाने, /+m=n+2

 $\Rightarrow r+r+4=20+2 \Rightarrow 2r=18 : r=9$

(1+x) -এর বিষ্ঠিতে 21 তম ও 22 তম পদ দুটি সমান হলে x =?

Sohre (1917, r = 21 (197 n = 44

$$x = \frac{r}{n - (r - 1)} = \frac{21}{44 - (21 - 1)} = \frac{21}{24} = \frac{7}{8}$$

 $\left(x^{2}-\frac{1}{x^{2}}\right)^{11}$ এর বিষ্কৃতিতে মধ্যপদ দুটির মান কতঃ

Solve মধ্যপদ দুটি হল
$$\left(\frac{11+1}{2}\right)$$
তম ও $\left(\frac{11+1}{2}+1\right)$ তম = 6 তম ও 7

∴ 6 তম = (5 + 1) তম পদ =
$${}^{11}C_5 (x^4)^6 \left(-\frac{1}{x^3}\right)^5 = -462 x^9$$

$$\gamma$$
 ভম = $(6+1)$ তম পদ = ${}^{11}C_6 (x^4)^5 \left(\frac{-1}{x^3}\right)^6 = 462 x^2$

 $x = \frac{2}{3}$ হলে $(1+x)^{\frac{31}{2}}$ এর কিছতিতে সংখ্যামান বৃহত্তম পদটি নির্ণয় কর।

Solve
$$n = \frac{21}{2}$$
, $x = \frac{2}{3}$, $a = 1$, $(1+x)^{\frac{21}{2}}$ এর বিষ্ণৃতিতে সংখ্যামান বৃহত্তম পদ

$$T_{\max} = \frac{(n+1)x}{a+x} = \frac{\left(\frac{21}{2}+1\right)\frac{2}{3}}{1+\frac{2}{3}} = \frac{\frac{23}{2}\times\frac{2}{3}}{\frac{5}{3}} = \frac{23}{5} = 4.6$$

: T_{max} = 4.6 ভগ্নাংশ যুক্ত। : বৃহত্তম মান = 4 + 1 = 5 তম পদ।

র্ঘনি y = x − x² + x³ − x⁴ + ∞ হয়, তবে x কে y এর শক্তির টর্মক্রম ধারায় প্রকাশ কর।

Solve $y = x - x^2 + x^3 - x^4 + \dots$

$$\Rightarrow -y = -x + x^2 - x^3 + x^4 - \dots$$

$$\Rightarrow 1 - y = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 - \dots$$

$$\Rightarrow 1 - y = (1+x)^{-1} \Rightarrow 1 - y = \frac{1}{1+x}$$

$$\Rightarrow 1 + x = \frac{1}{1 - y} \Rightarrow 1 + x = (1 - y)^{-1}$$

$$\Rightarrow 1 + x = 1 + y + y^2 + y^3 + y^4 + \dots$$

$$\Rightarrow x = y + y^2 + y^3 + y^4 + \dots$$

$$\Rightarrow x = y + y^2 + y^3 + y^4 + \dots$$

ৰ্দন |y| < 1 হয় , তবে দেখাও যে , $(1-y)^{\frac{1}{2}}$ বিস্তার করে যে দিপদী ধারাটি গাব্যা যায় তা অভিসৃত (Convergent)।

<u>Solve</u> $(1-y)^{\frac{1}{2}}$ এর অসীম ধারায় দিপদী বিস্তৃতি $(1-y)^{\frac{1}{2}}$

$$=1-\frac{1}{2}y+\frac{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}-1)}{2!}y^2-\frac{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}-1)(\frac{1}{2}-2)}{3!}y^3+\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

+
$$(-1)^{r} \frac{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}-1)(\frac{1}{2}-2).....(\frac{1}{2}-r+1)}{r!} y^{r} + ...$$

নৈ করি, $r
ightarrow \infty$ এবং u_r ও u_{r+1} দ্বারা যথাক্রমে ধারাটির r তম ও (r+1) তম পদ সূচিত করা হলো।

$$u_{r} = (-1)^{r-1} \frac{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}-1)(\frac{1}{2}-2) \dots \dots (\frac{1}{2}-r+2)}{(r-1)!} y^{r-1} \dots \dots \dots (i)$$

$$u_{r+1} = (-1)^{r} \frac{\frac{1}{2}(\frac{1}{2}-1)(\frac{1}{2}-2) \dots \dots (\frac{1}{2}-r+1)}{r!} y^{r} \dots \dots \dots (ii)$$

(ii) কে (i) দারা ভাগ করে পাই,

$$\frac{u_{r+1}}{u_r} = \frac{-\left(\frac{1}{2} - r + 1\right)(r - 1)!}{r!} y = \frac{-\left(\frac{3}{2} - r\right)}{r} y = -\left(\frac{3}{2r} - 1\right) y$$

$$\therefore \lim_{r \to \infty} \left| \frac{u_{r+1}}{u_r} \right| = |y| < 1$$

∴ প্রদত্ত ধারাটি অভিসৃত (Convergent)

11. $(1+x)^n$ এর বিষ্ণৃতিতে S_1 বিজ্ঞোড় এবং S_2 জ্ঞোড় ছানীয় পদের সমষ্টি হলে, দেখাও যে, $(1-x^2)^n = S_1^2 - S_2^2$

Solve
$$(1+x)^n = 1 + 4x + C_2x^2 + C_3x^3 + C_4x^4 + \dots$$

= $(1+C_1x^2 + C_4x^4 + \dots) + (C_1x + C_3x^3 + \dots)$
= $S_1 + S_2$

এখন, $(1+x)^n (1-x)^n = (S_1+S_2)(S_1-S_2)$

∴ $(1-x^2)^n = \frac{S_1}{2} - S_2^2$ (Showed)

12. $(1-x)^8 (1+x)^7$ এর বিস্কৃতি থেকে x^7 এর সহগ নির্ণয় কর।

Solve
$$(1-x)(1-x)^7(1+x)^7=(1-x)(1-x^2)^7$$

= $(1-x)\{1+^7C_1(-x^2)+^7C_2(-x^2)^2+^7C_3(-x^2)^3+....\}$
 $\therefore x^7$ এর সহগ = $^7C_3=35$

 $13. \ 1 + \frac{1}{3} + \frac{1.3}{3.6} + \frac{1.3.5}{3.6.9} + \frac{1.3.5.7}{3.6.9.12} + \dots \infty$ ধারাটির যোগফশ কত? Solve $(1+x)^n$ লবের ১ম সংখ্যাদ্বয়ের পার্থক্য = 3-1=5-3=2

∴
$$n = -\frac{1}{2}$$
 আবার, $\frac{1}{3} = nx$ ∴ $x = \frac{1}{3n} = -\frac{2}{3}$

$$\therefore \text{ যোগফল } = \left(1 - \frac{2}{3}\right)^{-\frac{1}{2}} = \left(\frac{2}{3}\right)^{-\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

14. $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2.4} + \frac{1}{2.4.6} + \dots = ?$

Solve
$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2.4} + \frac{1}{2.4.6} + \dots$$

$$=1+\frac{1}{1!}\left(\frac{1}{2}\right)+\frac{1}{1.2}\left(\frac{1}{2}\right)^2+\frac{1}{1.23}\left(\frac{1}{2}\right)^3+\dots$$

$$=1+\frac{1}{1!}\left(\frac{1}{2}\right)^2+\frac{1}{2!}\left(\frac{1}{2}\right)^2+\frac{1}{3!}\left(\frac{1}{2}\right)^3+\dots=e^{\frac{1}{2}}=\sqrt{e}$$

 $15. \ \frac{14}{1.4.2.5} + \frac{68}{4.7.5.8} + \frac{158}{7.10.8.11} \dots n$ তম পদ পর্যন্ত যোগফল নির্ণয় কর

Solve
$$U_n = \frac{(3n-2)(3n+1) + (3n-1)(3n+2)}{(3n-2)(3n+1)(3n-1)(3n+2)}$$

$$= \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} + \frac{1}{(3n-1)(3n+2)}$$

$$\therefore S_n = C - \frac{1}{3(3n-2)} = \frac{1}{3(3n+2)}$$

$$S_n = S_1 = \frac{14}{1.4.2.5} = \frac{7}{20}$$

$$\therefore n = 1, \sqrt[3]{7}, \frac{7}{20} = C - \frac{1}{5.3} - \frac{1}{3} \Rightarrow C = \frac{7}{20} + \frac{1}{15} + \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore S_n = \frac{3}{4} - \frac{1}{3(3n+2)} - \frac{1}{3(3n-2)}$$

JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS

16. $\left(1-\frac{X}{R}\right)^{\frac{1}{2}}$ কে x এর শক্তির উর্ফকেম অনুসারে 5তম পদ পর্যন্ত কির একং

লেখাও যে,
$$1 - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{16} - \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{16} \cdot \frac{3}{24} - \dots = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Solve
$$\left(1-\frac{x}{8}\right)^{\frac{1}{2}} = \left\{1+\left(-\frac{x}{8}\right)\right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$=1+\frac{1}{2}\left(-\frac{x}{8}\right)+\frac{\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}-1\right)}{2!}\left(-\frac{x}{8}\right)^2+\frac{\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}-1\right)\left(\frac{1}{2}-2\right)}{3!}\left(-\frac{x}{8}\right)^2+...$$

$$=1-\frac{1}{2}\cdot\frac{x}{2^{3}}-\frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}}{2!}\cdot\frac{x^{2}}{2^{6}}-\frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2}}{2\cdot3}\cdot\frac{x^{3}}{2^{6}}-\dots$$

$$\therefore \left(1 - \frac{x}{8}\right)^{\frac{1}{2}} = 1 - \frac{x}{2^4} - \frac{x^2}{2^3} - \frac{x^3}{2^{13}} - \dots$$

x = 2 বিসিয়ে আমরা পাই, $\left(1 - \frac{2}{8}\right)^{\frac{1}{2}} = 1 - \frac{1}{2^3} - \frac{1}{2^7} - \frac{1}{2^{10}} - \dots$

$$\Rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 1 - \frac{1}{2^3} - \frac{1}{2^3} \cdot \frac{1}{2^4} - \frac{1}{2^3 \cdot 2^4 \cdot 2^3} - \dots$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = 1 - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{16} - \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{16} \cdot \frac{3}{24} - \dots \infty$$

$$\therefore \frac{1}{8} - \frac{1}{8}, \frac{1}{16} - \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{3}{24} - \dots = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

For Practiec

 $01. \, \left(rac{1}{x^2} - x
ight)^{18}$ এর বিছুতি থেকে x বর্জিত পদের মান নির্ণয় কর । Ans. 185ি $_{
m M}$

02. (a+3x)" এর বিভূতিতে প্রথম তিনটি পদ b, $\frac{21}{2}$ x ও $\frac{189}{4}$ bx² হয় তাক

a,b ও n এর মান বের কর। Ans. a = 2; n = 7; b = y

03. (1+x)" এর ক্ছিতিতে তিনটি ক্রমিক পদের অনুপাত 1:7:42 হলে n এর 🚡

$$04. \left(2x + \frac{1}{6x}\right)^{10}$$
 এর কিছুতিতে x বর্জিত পদটি—

 $05.\left(x^{2}+\frac{1}{x^{3}}\right)^{7}$ এব কিয়ুতি থেকে মধ্যপদ নির্ণয় কর। Ans. $\frac{35}{x}$ এবং $\frac{3}{x}$

06. (7a + 4x) এব ক্ষিডিডে বিজ্ঞাড় পদসমূহের সমষ্টি So এবং জ্বে প্ৰদ্ৰুহের সমষ্টি S_z বাবা প্ৰকাশ করা হলে, দেখাও যে, যখন $a=5/7, \chi$ 1/2, with $S_x - S_x = 243$

07. $(3-41)\left(\frac{2-x}{2}\right)^2$ and Appleto x^3 and precing the $x = \frac{-27!}{8}$

Part 3

दिश्रदिमानिसात विभेज বছরের প্রশ্নোন্ডর

01. $y = x - x^2 + x^3 - x^4 + \dots = \infty$ Ten x = 7 [GST-A: 22-23]

$$\oplus \frac{y}{1+y}$$

$$0 \frac{y}{y-1}$$

Solve $y = x - x^2 + x^3 - x^4 + \dots = \infty$

$$\Rightarrow -y = -x + x^2 - x^3 + x^4 \dots \infty$$

$$\Rightarrow 1 - y = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 \dots \infty$$

$$\Rightarrow 1 - y = (1 + x)^{-1} = \frac{1}{1 + x} \Rightarrow 1 + x = \frac{1}{1 - y}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{1-y} - 1 = \frac{1-1+y}{1-y} = \frac{y}{1-y}$$

02. $\sqrt[3]{2-5x}$ দিশদী রাশিটির বিবৃতি কোন ব্যবহিতে অভিস্তা [0.51-A:21-22]

- $\mathbb{Q} \frac{5}{2} \le x \le \frac{5}{2}$

Solve $\sqrt[3]{2-5x} = (2-5x)^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{3}} \left(1-\frac{5}{2}x\right)^{\frac{1}{3}}$ at finites

ৰিছতিতে অভিস্ত হবে যখন $\left|\frac{5}{2}x\right| < 1 \Rightarrow |x| < \frac{2}{5} \Rightarrow -\frac{2}{5} < x < \frac{2}{5}$

03. x > 0 and with $1 + 2\frac{x}{1+x} + 3\left(\frac{x}{1+x}\right)^2 + 4\left(\frac{x}{1+x}\right)^3 + \dots ? [CST-A:20:21]$

Solve 1+2. $\frac{x}{1+x}+3\left(\frac{x}{1+x}\right)^2+4\left(\frac{x}{1+x}\right)^3+\dots$

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

64. $\left(x^3-J_1+\frac{J}{x}-\frac{1}{x^3}\right)^2$ এন নিমুখিয়েড x বাৰ্জিড পাদটি কতঃ [GST-A : 20-21]

(3 + 1) where ${}^{0}C_{3} \times {}^{3}\left(\frac{-1}{x}\right)^{3} = -{}^{0}C_{3} = -20$

05. (1+x)¹⁾ এর নিযুতিতে (r+1)তম শদ এবং (2r-1)তম **শদস্বরের স**হ মান সমান হলে, r এর মান কোনটিঃ [KU-A: 19-20]

ি তিনার $(1+x)^{1'}$ এর ক্রিতিতে (r+1) তম পদের সহগ = 19 C একং $(1+x)^9$ এর বিষ্ণুতিতে (2x-1) বা, $\{(2x-2)+1\}$ তম পদের

বল্পতে, ${}^{19}C_{20-2} = {}^{19}C_r \Rightarrow 2r - 2 + r = 19 \Rightarrow 3r = 21 \Rightarrow r = 7$ 06. (1 ্র 21) এর ব্রিটিতে 2 এর কেল মানের জন্য এর তৃতীয় পদের সহস্য 84 হরে?

Solve (1 – ax) এর বিশ্বতিতে তৃতীয় পদ = (2+1) তম পদ = ${}^{7}C_{2}(-ax)^{2}$ = ${}^{7}C_{2}$ $a^{2}x^{2}$ এর সহগ = ${}^{7}C_{2}$ a^{2} ধান্নমতে, ${}^{7}C_{2}$ $a^{2} = 84 \Rightarrow a^{2} = \frac{84}{{}^{7}C_{2}} \Rightarrow a^{2} = 4 \Rightarrow a = \pm 2$

 $07. \ (1+x)^{20}$ এর বিষ্কৃতিতে r তম পদের সহগ ও (r+4)তম পদের সহগ 37 হলে, r এর মান কত? [CoU-A: 18-19]

© 11 **B** 10 Solve $(1+x)^{20}$ এর (r+1) তম পদের সহগ = 20 C_r

∴ r তম বা $\{(r-1)+1\}$ তম পদের সহগ = ${}^{20}C_{r-1}$ এবং (r+4) তম বা $\{(r+3)+1\}$ তম পদের সহগ = ${}^{20}C_{r+3}$

প্রমতে, ${}^{20}C_{r+3} = {}^{20}C_{r-1} \Rightarrow r+3+r-1 = 20 \Rightarrow 2r = 18 \Rightarrow r = 9$

ক্ষী y = x - x² + x³ - x⁴ +∞ হয়, তবে x কে y এর শক্তির উর্ধক্রম ধারার থকাশ করলে হবে- [CoU-A: 18-19] $\mathfrak{D}1 + y + y^2 + y^3 + \dots$ $\mathfrak{B}1 - y + y^2 - y^3 + \dots$ \bigcirc y + y² + y³ + y⁴ + Solve $y = x - x^2 + x^3 - x^4 + \dots \infty$ $\Rightarrow -1 + y = -1 + x - x^2 + x^3 - x^4 + \dots$ $\Rightarrow -(1-y) = -(1-x+x^2-x^3+x^4....\infty)$ $\Rightarrow 1 + x = \frac{1}{1 - y} \Rightarrow 1 + x = (1 - y)^{-1}$ $\Rightarrow 1 + x = 1 + y + y^2 + y^3 + y^4 + \dots$ $\Rightarrow x = y + y^2 + y^3 + y^4 + ...$ ি (1-x)(3-x) এর বিষ্ণুতিতে x^{10} এর সহগ হবে- [BRUR-E: 19-20] $\odot \frac{1}{2}(1+3^{-11})$ $\oplus \frac{1}{2}(1+3^{10})$ $\frac{1}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{1}{3} \times \frac{3}{2} (1 - 3^{-11}) = \frac{1}{2} (1 - 3^{-11})$ II. $(1+x)^{10}$ এর বিষ্কৃতিতে 7-তম ও ৪-তম পদ্ধর পরস্পর সমান হলে, x এর মান কোনটি? [JKKNIU-B: 19-20] জ C Solve (6+1) তমপদ = ${}^{10}C_6 x^6$ $\therefore {}^{10}C_7 x^7 = {}^{10}C_6 x^6$ $\Rightarrow x = {}^{10}C_6 = \frac{10 - 4 + 1}{4} = \frac{7}{4}$ ॥ $(2x + \frac{1}{6x})^6$ এর বিষ্কৃতি কোন পদটি x বর্জিত? [JKKNIU-B : 19-20] Solve $r = \frac{1 \times 6 - 0}{1 - (-1)} = 3$ ∴ (3 + 1) বা 4 তম পদ x বর্জিত। $\left[\frac{12}{2}\left(2x^2+\frac{1}{x^2}-2\sqrt{2}\right)^{12}\right]$ এর কিছতিতে ধ্রবক পদটি কত? [SUST-B: 19-20] B Solve $\left(2x^2 + \frac{1}{x^2} - 2\sqrt{2}\right)^{12} = \left(\sqrt{2}x - \frac{1}{x}\right)^2$ $r = \frac{1 \times 24}{1 - (-1)} = 12$: ধ্রুবক পদটি = ${}^{24}C_{12}(\sqrt{2})^{12} = {}^{24}C_{12}$ $0. \left(3x - \frac{2}{2}\right)^{15}$ এর বিস্কৃতিতে r-তম পদটি x বর্জিত হলে- [MBSTU-A: 19-20]

AT PUBLICATIONS - JOYKOLY PUBLICATIONS - JOYK 15. $\left(x - \frac{1}{x^2}\right)^3$ এর বিছৃতিতে মধ্যপদের মান কত? [NSTU-B : 19-20] Solve মধ্যপদ = $\frac{9+1}{2}+1=(5+1)$ তমপদ এর মান = ${}^{9}C_{5}(-1)^{5} = -126$ 16. $(x^2-2+rac{1}{x^2})^6$ এর সম্প্রসারণে x বর্জিত পদটির মান কত? [NSTU-A : 19-20] Solve $(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2})^6 = \{(x - \frac{1}{x})^2\}^6 = (x - \frac{1}{x})^{12}$ এখানে, $r = \frac{12-0}{1-(-1)} = \frac{12}{2} = 6$ 1 \ah €1 \rangle ± (f) ... বর্জিত পদটি = 12 C₆ = 924 17. $y = 2x + 3x^2 + 4x^2 +$ হলে, নিচের কোনটি সত্য? [PUST-A: 19-20] (a) $(1+x)^2 = (1-y)^{-1}$ (b) $(1+y)^2 = (1+x)^{-2}$ \Rightarrow 1 + y = 1 + 2x + 3x² + 4x³ + \Rightarrow $(1 + y) = (1 - x)^{-2} \Rightarrow (1 - x)^{2} = (1 + y)^{-1}$ 18. $\left(2x + \frac{1}{2x}\right)^5$ এর বিষ্ণতিতে x এর সর্বোচ্চ ঘাতের সহগ কতা [BSMRSTU-B: 19-20] Solve $\left(2x + \frac{1}{2x}\right)^5 = {}^5C_0(2x)^5 : \left(\frac{1}{2x}\right)^0 + {}^5C_1 \cdot (2x)^4 \cdot \frac{1}{2x} + \dots$ ∴ x এর সর্বোচ্চ ঘাত এর সহগ = ⁵C₀2⁵ = 2⁵ 19. $\left(\frac{1}{x^2} - x\right)^{18}$ এর বিভূতিতে কততম পদটি ধ্রুব? [BSFMSTU-A: 19-20] Solve $r = \frac{18 \times (-2) - 0}{-2 - 1} = 12$:: (12 +1) তম বা 13 তম পদ ধ্রুবপদ। 20. $\left(x + \frac{1}{2x^3}\right)^{20}$ এর ক্রিতিতে x বর্জিত পদের মান কতা [BSFMSTU-A: 19-20] : বর্জিত পদের মান = ${}^{20}C_5 \left(\frac{1}{2}\right)^5 = 484.5$ $(x^2 + \frac{k}{v})^5$ এর বিষ্কৃতিতে x এর সহগ 270 হলে K এর মান কত? [RSTU-C: 19-20]Solve এখানে $r = \frac{2 \times 5 - 1}{2 - (-1)} = \frac{9}{3} = 3$ ∴ x এর সহগ = ${}^5C_3k^3 \Rightarrow {}^5C_3k^3 = 270$

JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY

75. $(1+x)^{\frac{1}{2}}$ এর বিষ্ণুতিতে x^3 সহগা

(Ans(C)

(Ans(A

(D) 2¹⁰ - 11 (Ans(D)

+x 13 এর বিভারে 6 তম ও 7 তম পদের সহগ সমান হলে a এর মান-

 $(1+x)^n$ এর বিষ্ণৃতিতে সাধারণ পদ $(-1)^r (r+1)x^r$ হলে n এর মান

 $\bigcirc 2^{10} - 1$

 $^{10}C_2 + ^{10}C_3 + ^{10}C_4 + + ^{10}C_{10}$ এর মান কোনটি?

(1+x)8 এর বিষ্ণুতিতে ৪র্থ ও মে পদ সমান বলে, x এর মান কত?

কোনটি? (যথন |x| <1)

045

কনিক

Part 1

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

া পরাকৃতের উপাদানের নাম

	y'=dax जाकारक नवावस	x² ≈ 4ay जाकारवर नवाक्ष
)1. भीर्ष विन्मूत ज्ञाना ड	(0, 0)	(0, 0)
)2. উপকেন্দ্রের ছানাঙ্ক	(a, 0)	(0, a)
03. উপকেন্দ্রিক দম্বের দৈর্ঘ্য	4a একক '	4a একক
04. উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ	x-a=0	y - a = 0
05. অক্ষের সমীকরণ	y = 0	x = 0
06. শীর্ষে স্পর্শকের সমীকরণ 🕓	x = 0	y = 0
07. নিয়ামকের সমীকরণ	x + a = 0	y + a = 0
08. উপকেন্দ্রিক লম্বের ধন দিকের প্রান্তবিন্দু	(a, 2a)	(2a, a)
09. উপকেন্দ্রিক লম্বের ঋণ দিকের প্রান্তবিন্দু	(a, -2a)	(- 2a, a)
10. অক্ষ ও দ্বিকাক্ষের ছেদবিন্দু	(-a, 0)	(0, -a)
11. নিয়ামক/দ্বিকাক্ষের সমীকরণ:	x + a = 0	y + a = 0
12. ফোকাস দূরত্ব	SP = x + a	SP = y + a
13. উপকেন্দ্র ও শীর্ষের দূরত্ব	a	a
14. নিয়ামকরেখার পাদবিন্দু	(-a, 0)	(0, -a)
15. উপকেন্দ্র ও নিয়ামকরেখার দূরত্ব	[2a]	2 2a • (A

- $y = ax^2 + bx + c$, (a, b, c বাস্তব সংখ্যা এবং a ≠ 0) সমীকরণটি পরাবৃত্ত নির্দেশ করে।
- নির্দেশ করে।
 (i) এর শীর্ষের ছানান্ধ $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$
 - (ii) উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $\frac{1}{a}$
 - (iii) অক্ষরেখা Y অক্ষের সমান্তরাল।
- y²= 4ax পরাবৃত্তের (x₁, y₁) বিন্দৃতে স্পর্শক yy₁ = 2a(x + x₁)
- y = mx + c রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে $c = \frac{a}{m}$ হবে এবং স্পর্শবিন্দুর স্থানাম্ক $= \left(\frac{a}{m^2}, \frac{2a}{m}\right)$ ।
- y = mx + c রেখাটি x² = 4ay পরাবৃত্তের স্পর্শক হবে যদি c = - am² এবং স্পর্শবিন্দু (2am, am²)।
- অক্ষরেখা হতে পরাবৃত্তের যে কোন বিন্দুর দ্রত্ত্বের বর্গের ও শীর্ষ স্পর্শক হতে ঐ বিন্দুর দ্রত্ত্বের অনুপাত উপকেন্দ্রিক লব্দের দৈর্ঘ্যের সমান। অর্থাৎ y² = 4ax
 - পরাবৃত্তে শুরু ক্ষ হতে দূরত্ব = 4|a|
- ightharpoonup ফোকাস (α, β) , দ্বিকাক্ষ ax + by + c = 0 এবং e উৎকেন্দ্রিকতা বিশিষ্ট উপবৃত্তের সমীকরণ, $(x \alpha)^2 + (y \beta)^2 = e^2 \frac{(ax + by + c)^2}{a^2 + b^2}$ ইহা উপবৃত্তের সাধারণ সমীকরণ।

- > (x_1, y_1) বিন্দৃটি $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তের বাইরে বা উপরে বা চিচ্
 থাকবে, যদি $\frac{{x_1}^2}{a^2} + \frac{{y_1}^2}{b^2} 1 > 0$ বা = 0 বা < 0 হয়।
- 🕨 উপবৃত্তের একটি দিতীয় উপকেন্দ্র ও একটি দিতীয় নিয়ামক আছে।
- উপবৃত্তের উপরিছিত কোন বিন্দুর ফোকাস দ্রত্বসমূত্রের সমষ্টি প্রশিক্ত

 তা বৃহৎ অক্ষের সমান। অর্থাৎ SP + S'P = 2a
- ho (α, β) কেন্দ্রবিশিষ্ট উপবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{(x-\alpha)^2}{a^2} + \frac{(y-\beta)^2}{b^2} = 1$
- $y=mx\pm\sqrt{a^2m^2+b^2}$ সব সময় m এর সকল মানের জেল্য উপরুষ্ট্র স্থানাঙ্ক নির্দেশ করে। স্পর্শবিন্দুর স্থানাঙ্ক $\left(\pm\frac{a^2m}{\sqrt{a^2m^2+b^2}},\pm\frac{b^2m}{\sqrt{a^2m^2+b^2}}
 ight)$
- ightharpoonup যদি y = mx + c, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তকে স্পূর্ণ $c = \pm \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$
 - (x_1,y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ , $rac{xx_1}{a^2}+rac{y_1}{b^2}$

আদর্শ সমীকরণ	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1; a > b$	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1;b$
<u>1. কেন্দ্র</u>	(0,0)	$\begin{array}{ccc} a^2 & b^2 \\ \hline & (0,0) \end{array}$
2. বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য	2a	2b
	2b	
3. ক্ষু <mark>দ্র</mark> অক্ষের দৈর্ঘ্য	CANADA WAT STANISHMEN	2a
4. <mark>উপ</mark> কেন্দ্ৰ/ফোকাস	(±ae, 0)	$(0, \pm be)$
5. বৃহৎ অক্ষের সমীকরণ	y = 0	x = 0
6. ক্ষুদ্র অক্ষের সমীকরণ	x.= 0	y = 0
7. দ্বিকাক্ষ/নিয়ামকের সমীকরণ	$x = \pm \frac{a}{e} (a)$	$y = \pm \frac{b}{e}$
৪. উ. লম্বের দৈর্ঘ্য ক্রিন্ত চ্চত্র	$\frac{2b^2}{a} \qquad .$	$\frac{2a^2}{b}$
9. উ. <mark>লম্বের সমীকরণ</mark>	$x = \pm ae$	$y = \pm be$
10. বকেন্দ্ৰিকতা/ উৎকেন্দ্ৰিতা	$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$	$e = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}}$
11. বৃহৎ অক্ষের প্রান্তবিন্দু	(± a, 0)	$(0, \pm b)$
12. ক্ষুদ্র অক্ষের প্রান্তবিন্দু	$(0,\pm b)$	$(\pm a, 0)$
13. ফোকাসদ্বয়ের দূরত্ব	2ae	2be
14. নিয়ামকদ্বয়ের দূরত্ব	$\frac{2a}{e}$	$\frac{2b}{e}$.
15. ক্ষেত্রফল	πab	πab
16. উপকেন্দ্র ও অনুরূপ নিয়ামকের দ্রত্ব-	$\frac{a}{e}$ ae	$\frac{b}{e}$ - be
17. উপকেন্দ্রের প্রান্তবিন্দু	$\left(\pm ae, \pm \frac{b^2}{a}\right)$	$\left(\pm \frac{a^2}{b}, \pm be\right)$

LY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS

(h, k) কেন্দ্র বিশিষ্ট অধিবৃত্ত, $\frac{(x-h)^2}{a^2} - \frac{(y-k)^2}{h^2} = 1$

 (x_1, y_1) বিন্দুতে স্পর্শক, $\frac{xx_1}{a^2} - \frac{yy_1}{b^2} = 1$

P(x, y) পরাবৃত্তের উপর যেকোন বিন্দু হলে এবং S.ও S' যদি উপকেন্দ্র হয়, X PS' - PS = 2a

বায়তাকার অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা e = √2

ক্রেবেখার সাথে সরলরেখার স্পর্শক (স্পর্শক বা ছেদক)

1x + my + n = 0 সরলরেখাটি $ax^2 + by^2 + 2hxy + 2yx + 2fy + c = 0$ क्कारतथात न्मर्भक ना एहमक निर्मराह जना সद्गमरतथा २ए७ y এর মাन ক্রেকেখায় বসাতে হবে। এতে বক্ররেখার আকৃতি $Ax^2 + Bx + c = 0$ হবে। এই ছিঘাত সমীকরণটির নিশ্চায়ক D হলে,

i. D = 0 হলে সরলরেখাটি বক্ররেখার স্পর্শক

ii. D > 0 হলে সরলরেখাটি বক্ররেখার ছেদক

iii. D < 0 হলে সরলরেখাটি বক্ররেখার স্পর্শক/ছেদক কোনটিই নয়।

= mx + c রেখাটি $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ অধিবৃত্তে স্পর্শক $c = \pm \sqrt{a^2 m^2 - b^2}$

जागर्न त्रमिकक्ष	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	$\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$
1. কেন্দ্ৰ	(0, 0)	(0, 0)
2. भीर्यविन्त्	(± a, 0)	$(0, \pm b)$
3. वृष्ट् प्रत्कत रेमर्घा	2n Property	26'00
4. क्षु जिंदि दिया ।	2b	2a
5. উপকেন্দ্র / ফোকাস	(± ae, 0)	(0, ± be)
6. বৃহৎ অক্ষের সমীকরণ	y = 0	x = 0
7. ক্ষুদ্র অক্ষের সমীকরণ	$(\mathbf{x} = 0)$	y = 0
৪. ঘিকাক্ষ/নিয়ামকের সমীকরণ	$\mathbf{x} = \pm \mathbf{a}/\mathbf{e}$	$y = \pm b/e$
9. উ. শম্বের দৈর্ঘ্য	2b2/a 5 500	2a²/b
10. উ. লম্বের সমীকরণ		. y=±be
11.বিকেন্দ্রিকতা/ উৎকেন্দ্রিকতা	$e = \sqrt{\frac{a^2 + b_1^2}{a^2}}$ $= \sqrt{1 + b^2 / a^2}$	$e = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{b^2}}$ $= \sqrt{a^2 / b^2 + 1}$

গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

 $y^2-4x-2y-7=0$ এই পরাবৃত্তের শীর্ধবিন্দু এবং উপকেন্দ্রের ছানান্ধ নির্ণয় কর । 05. যদি $y^2=18x$ কোন পরাবৃত্ত হয়, তাহলে $\mathbf{p}(2,4)$ বিন্দুর ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর ।

Solve $y^2 - 4x - 2y - 7 = 0 \Rightarrow (y^2 - 2y + 1) = 4x + 8$ $\Rightarrow (y-1)^2 = 4.1.(x+2) \Rightarrow a = 1$

় শীর্ষবিন্দু (-2, 1)

উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক: (a, 0)

ordine, $X = a \Rightarrow x + 2 = 1 \Rightarrow x = -1$

এবং $Y = 0 \Rightarrow y - 1 = 0 \Rightarrow y = 1$

: উপকেন্দ্র (-1, 1)

 $y^2 - 4y = 4x - 16$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক শব্দের দৈর্ঘ্য এবং উপকেন্দ্রিক नरस्त्र श्रीष्ठ विन्त्र्षरग्रत्र श्रानाक निर्गग्र कत्र।

Solve $(y-2)^2 = 4(x-3)$

উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘা = 4a = 4.1 = 4.81 - Vol. 20 (১৮/০১)

ঋণাত্মক দিকের প্রান্তবিন্দু, $x + 3 = 1 \Rightarrow x = 4$

 $y-2=-2 \Rightarrow y=0$

ধনাত্মক দিকের প্রান্তবিন্দু, $x - 3 = 1 \Rightarrow x = 4$

 $y-2=2 \Rightarrow y=4$

∴ প্রান্ত বিন্দুছয়, (4, 0) এবং (4, 4)

 $4y^2 - 20x - 8y + 39 = 0$ পরাবৃত্তের অক্ষ ও ধিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।

Solve $4y^2 - 20x - 8y + 39 = 0$

 $\Rightarrow (y-1)^2 = 5\left(x - \frac{7}{4}\right) = 4 \times \frac{5}{4}\left(x - \frac{7}{4}\right) \Leftrightarrow a = \frac{5}{4} \tag{a}$

পতএব, অক্ষরেখার সমীকরণ, $Y = 0 \Rightarrow y - 1 = 0$

দিকান্দের সমীকরণ, $X + a = 0 \Rightarrow x - \frac{7}{4} + \frac{5}{4} = 0 \Rightarrow x - \frac{1}{2} = 0$

4. **पकि** भेतावृंखित भीर्विन्द्र (3, 2) धवा धित कि x=1 राम भेतावृंखित नभीकत्रन निर्गय कत्र।

Solve যেহেতু দ্বিকাক্ষ x = 1, অর্থাৎ y অক্ষের সমান্তরাল, তাই পরাবৃত্তটির পক্ষরেখা x অক্ষের সমান্তরাল

∴ পরাবৃত্তের সমীকরণ, $(y-2)^2 = 4a(x-3)$

এখানে a = শীর্ষ হতে উপকেন্দ্রের দূরত্ব 🛒 🕳 🎾 🖟 🕹 🗀 🚉

= শীর্ষ হতে দ্বিকান্দের দূরত্ব = 3 – 1 = 2 হ – সাম । = 7 = 2

∴ পরাবৃত্তের সমীকরণ, $(y-2)^2 = 8(x-3)$

Solve প্ৰদত্ত প্ৰাবৃত্ত $y^2 = 18x = 4 \times \frac{18}{4} \times x$: $a = \frac{18}{4}$ (1)

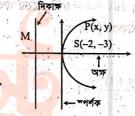
সূতরাং p(2, 4) বিন্দুর ফোকাস দূরত্ব = $\frac{18}{4} + 2 = \frac{26}{4}$ (11)

06. একটি পরাব্যের উপকেন্দ্র (-2, -3) এবং শীর্ষে স্পর্শক x+y+4=0 এর गमीकत्रण निर्णग्र कत्र।

Solve উপকেন্দ্র ও স্পর্শকের মধ্যবর্তী দূরত্ব: = $\frac{-2-3+4}{\sqrt{1^2+1^2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}}$

∴ দিকান্দের সমীকরণ, x + y + k = 0 🕛 🔠 🖓 🧢 🕖

[: দ্বিকাক্ষ শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শকের সমান্তরাল]



এখন, দ্বিকাক্ষ ও স্পর্শকের দূরত্ব =

∴ দ্বিকাক্ষের সমীকরণ x + y + 3 = 0 [∵ x + y + 5 = 0 (-2, -3) কে সিদ্ধ করে, অর্থাৎ তা উপক্রেন্দ্রিক লম্ব

∴ न्यर्भारकत्र अभोकत्रण,

$$(x+2)^2 + (y+3)^2 = \left\{ \frac{x+y+3}{\sqrt{1^2+1^2}} \right\}^2$$

 $\Rightarrow (x^2 + y^2 + 4x + 6y + 13) \times 2 = x^2 + y^2 + 2xy + 6x + 6y + 9$

07. একটি উপকৃতের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র (1, -1) এবং নিয়ামকের

সমীকরণ x-y+2=0 এবং $c=\frac{1}{\sqrt{2}}$

Solve উপবৃত্তের সমীকরণ SP = e PM

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y+1)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{(x-y+2)^2}{1^2 + (-1)^2}$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y+1)^2 = \frac{(x-y+2)^2}{4}$$

08. $4x^2 + 5y^2 - 16x + 10y + 1 = 0$ উপবৃন্তের উৎকেন্দ্রিকতা, কেন্দ্র এবং উপকেন্দ্রের ছানাম্ব নির্ণয় কর।

Solve
$$4x^2 + 5y^2 - 16x + 10y + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x-2)^2}{5} + \frac{(y+1)^2}{4} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{(x-2)^2}{\left(\sqrt{5}\right)^2} + \frac{(y+1)^2}{2^2} = 1$$

এখানে, x = x - 2, y = y + 1 এবং $a = \sqrt{5}$, b = 2; অর্থাৎ a > b.

(i) উৎকেন্দ্রিকতা e =
$$\sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

- (ii) কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক (2, -1)
- (iii) উপকেন্দ্রের হানাঙ্ক: (± ae, 0)

অর্থাৎ,
$$X = \pm ae \Rightarrow x - 2 = \pm \sqrt{5} \times \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow$$
 x = ± 1 + 2 \Rightarrow x = 3 এবং 1

এবং,
$$Y = 0 \Rightarrow y + 1 = 0 \Rightarrow y = -1$$

সুতরাং উপকেন্দ্রদয়ের ছানাঙ্ক (3, -1) এবং (1, -1)

09. $4x^2 + 5y^2 - 16x + 10y + 1 = 0$ উপবৃত্তের অক্ষ, ক্ষুদ্র অক্ষ, দ্বিকাক্ষ এবং উপকেন্দ্রিক শব্দের সমীকরণ নির্ণয় কর।

Solve
$$4x^2 + 5y^2 - 16x + 10y + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x-2)^2}{\left(\sqrt{5}\right)^2} + \frac{(y+1)^2}{2^2} = 1$$

সূতরাং X = x - 2, Y = y + 1, $a = \sqrt{5}$, b = 2 এবং $e = \frac{1}{\sqrt{5}}$

- (i) আমরা জানি বৃহৎ অক্ষের সমীকরণ $Y=0 \Rightarrow y+1=0$
- (ii) ক্ষুদ্র অক্ষের সমীকরণ, $X = 0 \Rightarrow x 2 = 0$

(iii) দ্বিকাম্পের সমীকরণ,
$$X = \pm \frac{a}{e} \implies x - 2 = \pm \frac{\sqrt{5}}{\frac{1}{\sqrt{5}}} = \pm 5$$

 \Rightarrow x = 7 এবং x = -3 হল দ্বিকান্দের সমীকরণ।

(iv) উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ, X = ± ae

$$\Rightarrow x - 2 = \pm \sqrt{5} \times \frac{1}{\sqrt{5}} = \pm 1$$

 $\Rightarrow x = 3$ এবং x = 1 হল উপকেন্দ্রিক লমের সমীকরণ

10. $\frac{x^4}{9} + \frac{y}{4} = 1$ ডপ্রুডেম কর্মান্যবিদ্যার শতাশ্লা দূরত্ব কতঃ

Solve
$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1 \implies \frac{x^2}{3^2} + \frac{y^2}{2^2} = 1$$

$$c = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} = \sqrt{\frac{9 - 4}{9}} = \sqrt{\frac{5}{9}}$$

ফোকাসঘয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব = $2ae = 2 \times 3 \times \sqrt{\frac{5}{9}} = 2\sqrt{5}$

11. $9x^2 + 4y^2 = 36$ উপবৃস্তটির উপকেন্দ্রিক শম্বের দৈর্ঘ্য কত?

Solve
$$9x^2 + 4y^2 = 36 \Rightarrow \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$$
 would, $a^2 = 4$, $b^2 = 9$

সূতরাং, উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য = $\frac{2a^2}{b}$ = $\frac{2\times4}{3}$ = $\frac{8}{3}$

12. y = 2x + c রেখাটি $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1$ উপকৃত্তের স্পর্শক হলে c এর মান নির্ণয় ক

Solve
$$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1 \Rightarrow 3x^2 + 4y^2 = 12$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 4(4x^2 + 4cx + c^2) = 12$$

$$\Rightarrow 19x^2 + 16cx + 4c^2 - 12 = 0$$

এখন, নিশ্চায়ক = 0

$$\Rightarrow (16c)^2 - 4 \times 19 \times (4c^2 - 12) = 0$$

$$\Rightarrow 64c^2 - 76c^2 + 228 = 0 \Rightarrow c^2 = 19$$

$$\Rightarrow c = \sqrt{19}$$

13. 9x² – 16y² – 18x – <mark>64y – 1</mark>99 = **0** অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা **, উপ**ক্ষে

Solve
$$9x^2 - 16y^2 - 18x - 64y - 199 = 0$$

$$\Rightarrow 9(x^2 - 2x + 1) - 16(y^2 + 4y + 4) - 144 = 0$$

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

সূতরাং এক্ষেত্রে, X = x - 1, Y = y + 2 এবং a = 4, b = 3

(i) উৎকেন্দ্রিকতা:
$$e = \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 + \frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{25}{16}} = \frac{5}{4}$$

(ii) উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক: (± ae, 0)

অর্থাৎ,
$$X = \pm ae$$
 এবং $Y = 0$

$$\Rightarrow x - 1 = \pm 4 \times \frac{5}{4} \, \text{এবং} \qquad \Rightarrow y + 2 = 0$$

∴ উপকেন্দ্রঘয় (6, -2) এবং (-4, -2)

(ii) भीर्यविन्पूत ञ्चानाष्ठः (± a, 0)

$$\Rightarrow$$
 x - 1 = \pm 4 এবং \Rightarrow y + 2 = 0

$$\Rightarrow$$
 x = 5 এবং -3 এবং \Rightarrow y = -2

∴ শীর্ষবিন্দুর ছানায় (5, -2) এবং (-3, -2)

FUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . = 1 অধিবৃত্তের উপরছ (3,3.3541) এবং (-3, -3.3541)

🙀 দুইটির পরামিতিক ছানান্ধ নির্ণয় কর।

Solve (3,3.3541) বিন্দৃটি প্রথম চতুর্ভাগে অবছিত বিধায় 🛭 সুন্ধকোণ। $\tan \theta = \frac{y}{b} = \frac{3.3541}{3} = 1.118033$

 $\theta = \tan^{-1} (1.118033) : \theta = 48^{\circ}11'22''$

বুরুরাং (3,3.3541) বিন্দুটির পরামিতিক ছানাঙ্ক (2sec0, 3tan0)

্ৰোনে, θ = 48°11'22"

(-3,-3.3541) বিন্দুটি তৃতীয় চতুর্ভাগে অবছিত বলে 🖯 প্রবৃদ্ধ কোণ

 $\theta = (180^{\circ} + 48^{\circ}11'22'') = 228^{\circ}11'22''$

গুরাং (-3, -3.3541) বিন্দুটির পরামিতিক ছানাঙ্ক

(2sec0, 3tan0)

त्रन, θ = 228°11′22″

্রেকটি অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র (1,1), উৎকেন্দ্রতা $\sqrt{3}$ নে নিয়ামকের সমীকরণ 2x + y = 1.

Solve অধিবৃত্তের সংজ্ঞানুসারে, SP = e. PM

$$\Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + (y-1)^2} = \sqrt{3} \left| \frac{2x + y - 1}{\sqrt{2^2 + 1^2}} \right|$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y-1)^2 = 3 \frac{(2x+y-1)^2}{5}$$

$$5(x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2) = 3(4x^2 + 4xy + y^2 - 4x - 2y + 1)$$

$$7x^2 - 2y^2 + 12xy - 2x + 4y - 7 = 0$$

For Practiec

y = 2x + 2 সরলরেখাটি $y^2 = 4ax$ বক্রবেখার স্পর্শক হলে a এর মান,উপকেন্দ্রিক লব্দের দৈর্ঘ্য ও স্পর্শ বিন্দু নির্ণয় কর। Ans: 4; 16; (1,4) y¹ = 8x পরাবৃত্তের উপরিছিত কোন বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব ৪ হলে ঐ বিন্দুর वानुसीय स्थापन प्रमासने स्थापन Ans. $(6, \pm 4\sqrt{3})$ $x^2 + 4x + 2y = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লন্দের দৈর্ঘ্য কত্য y² = 9x পরাবৃত্তের নিয়ামক রেখার সমীক্ষণ কতা Ans. 4x + 9 = 0बर्की नित्रावृष्टित जन्म x जन्म धवर छा (3, 2) ও (-2, - 1) विन्तृगामी। ন্মাপৃন্ডের সমীকরণ নির্ণয় কর। Ans. $5y^2 = 3x + 11$ y¹ + 8x - 2y -, 23 = 0 পরাবৃচ্ছের শীর্ঘবিন্দু ও উপকেন্দ্রের ছানাম্ব নির্ণয় Ans. (3, 1), (1, 1)

JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS 07. $(y + \sqrt{3})^2 = 8(x + 3)$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের পোলার ছানান্ধ নির্ণয় কর।

08. $11x^2 + 14y^2 - 4xy - 48x - 24y + 66 = 0$ সমীকরণটি কী নির্দেশ করে? Ans: উপবৃত্ত

09. x = 2cosφ + 1, 2y = sinφ + 2 উপবৃভের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? Ans: π

10. $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তটির অক্ষদমের সমীকরণ, বৃহৎ অক্ষ, ক্ষুদ্র অক্ষ ও উপকেন্দ্রদয়ের ছানাম এবং উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

Ans: x = 0, y = 0; 10; 8; $(0, \pm 3)$; $\frac{5}{5}$

11. $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

12. k এর মান কত হলে, y = -x + k সরলরেখাটি $\frac{x}{20} + \frac{y}{5} = 1$ উপবৃত্তের

13. $4x^2 + y^2 = 2$ উপবৃত্তটির বৃহৎ ও ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

Ans: $2\sqrt{2}$ and $\sqrt{2}$

14. একটি উপবৃত্তের উপরন্থ কোনো বিন্দুর পরামিতিক ছানান্ধ (2cosθ,5 sinθ) হলে তার প্রমিত সমীকরণ নির্ণয় কর। Ans: $25x^2 + 4y^2 = 100$

15. $x^2 - y^2 = 1$ অধিবৃত্তের অসীমতট নির্ণয় কর।

16. x = 3 tanθ, y = 2secθ অধিবৃত্তের কার্তেসীয় সমীকরণ নির্ণয় কর।

17. $4x^2 + 11y^2 - 24xy - 50x - 225 = 0$ সমীকরণটির জ্যামিতিক পরিচয় ? Ans: অধিবৃত্ত

18. k এর মান কত হলে, 2y = 2k - 4x সরলরেখাটি xy = 1 অধিবৃত্তের

19. একটি অধিবৃত্ত (6, 4) ও (–3, 1) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে। এর কেন্দ্র मृनक्निन्रु विवाद आफ अक x-अक द्यादत रहन, अधिवृद्यित সমीकर्तन रहन-

Ans: $5x^2 - 9y^2 = 36$

20. $y^2 - 2x^2 = 2$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

21. $9x^2 - 4y^2 + 36 = 0$ একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ। অধিবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত্য

GST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

 $x^2 - 8x + 4y - 4 = 0$ কণিকটির দিকান্দের পাদবিন্দুর ছানাঙ্ক [GST-A: 22-23]

(4, -6) $\mathbb{O}(-4,-6)$ $\mathbb{O}(6,4)$ Solve $x^2 - 8x = -4y + 4$

$$\Rightarrow x^2 - 8x + 16 = -4y + 4 + 16$$
$$\Rightarrow (x - 4)^2 = -4(y - 5)$$

$$\Rightarrow (x-4)^2 = 4.(-1).(y-5) \Rightarrow a = -1$$

দিকাক্ষের পাদবিন্দু = (0, - a)

x - 4 = 0 : x = 4

পাবার, $y - 5 = -a \Rightarrow y - 5 = -(-1) \Rightarrow y = 1 + 5 = -$

্ৰ পাদবিন্দু = (4, 6)

এ ক্রিকের প্যারামিতিক সমীকরণ x = 3 + at², y = 2at সেটার শীর্যবিন্দুর ছানান্ধ

[GST-A: 22-23] 0(0,0)

(2,3)

Solve $x = 3 + at^2 \Rightarrow x - 3 = at^2$

 $y = 2at \implies y^2 = 4a^2t^2 \implies y^2 = 4a.at^2 \implies y^2 = 4a(x-3)$ ⇒ $(y-0)^2 = 4a (x-3)$ ∴ শীর্ষবিন্দু = (3,0)

 $03. 2x^2 + y^2 - 8x - 2y + 1 = 0$ উপ্রুটির কেন্দ্রের ছানাঙ্ক কোনটি? [GST-A: 22-23]

· (2, 1)

(-2,1)

 $\mathbb{O}(1,2)$

Solve $2x^2 + y^2 - 8x - 2y + 1 = 0$

 $\Rightarrow 2(x-2)^2 + (y-1)^2 = 8$

.. কেন্দ্ৰ = (2, 1)

x এর সহগ y এর সহগ $-2) \times x^2$ এর সহগ $(-2) \times y^2$ এর সহগ

PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY

∴ নিয়ামকের মধ্যবর্তী দূরত্ব =
$$\left| \frac{2a}{e} \right| = \frac{2 \times \sqrt{30}}{\frac{4}{\sqrt{30}}} = \frac{2 \times 30}{4} = 15$$

05. $2x^2 + 3y^2 - 12x + 12y + 29 = 0$ কনিকটির উপকেন্দ্রিক লখের দৈর্ঘ্য কতা

$$\Theta \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\mathbb{B}^{\sqrt{3}}$$

$$\mathbb{C}^{\frac{2\sqrt{2}}{3}}$$

$$\bigcirc 2\sqrt{\frac{2}{3}}$$

Solve $2x^2 + 3y^2 - 12x + 12y + 29 = 0$

$$\Rightarrow 2x^2 - 12x + 3y^2 + 12y = -29$$

$$\Rightarrow$$
 2(x² - 6x + 9) + 3 (y² + 4y + 4) = -29 + 18 + 12

$$\Rightarrow 2 (x-3)^2 + 3 (y+2)^2 = 1 \Rightarrow \frac{(x-3)^2}{\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} + \frac{(y-3)^2}{\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2} =$$

∴ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য =
$$\frac{2\frac{1}{3}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

06. $y^2 = 3x$ এবং $x^2 = 3y$ পরাবৃত্তক্ষরের ছেদবিলু দিয়ে গমনকারী সরলরেখার ঢাল কত্য [GST-A:21-22]

$$x^2 = 3y \Rightarrow y = \frac{x^2}{2}$$

তাবলৈ,
$$\frac{x^4}{9} = 3x \Rightarrow x^4 - 27x = 0 \Rightarrow x(x^3 - 27) = 0$$

$$\Rightarrow$$
 x (x³-3) = 0 \Rightarrow x = 0, 3

$$\therefore$$
 y = 0, 3

∴ নির্ণেয় রেখার ঢাল =
$$\frac{3-0}{3-0} = 1$$

07. $(y + \sqrt{3})^2 = 8 (x + 3)$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের পোলার ছানান্ধ কোনটি? [GST-A: 20-21]

$$\mathfrak{B}\left(2\sqrt{3},\frac{\pi}{3}\right)$$

$$\mathbb{C}\left(2,\frac{4\pi}{3}\right)$$

$$\mathbb{O}\left(2\sqrt{3},\frac{\pi}{6}\right)$$

Solve $(y + \sqrt{3})^2 = 8(x + 3)$

$$\Rightarrow (y + \sqrt{3})^2 = 4.2.(x + 3) \Rightarrow Y^2 = 4.2X$$

∴ উপকেন্দ্রের জন্য X = 2, Y = 0

$$x+3=2 \Rightarrow x=-1$$
 $y+\sqrt{3}=0 \Rightarrow y=-\sqrt{3}$

$$r = \sqrt{(-1)^2 + (-\sqrt{3})^2} = \sqrt{1+3} = 2$$

$$\theta = \pi + \tan^{-1} \left| \frac{-\sqrt{3}}{-1} \right| = \pi + \tan^{-1} (\sqrt{3}) = \pi + \frac{\pi}{3} = \frac{4\pi}{3}$$

∴ উপকেন্দ্রের পোলার ছানাদ্দ =
$$\left(2, \frac{4\pi}{3}\right)$$

08. y² = 4P(x-2) পরাবৃত্তটি (3, -4) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করলে P এর

Solve
$$y^2 = 4P(x-2)$$

$$(-4)^2 = 4P(3-2) \Rightarrow 16 = 4P \Rightarrow P = 4$$

09. কোন পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের ছানাম্ব (4, 0) এবং দিকাক্ষের সমীকরণ হলে, পরাবৃত্তটির সমীকরণ কোনটি? [CoU-A: 18-19]

(B)
$$y^2 = 6(x-2)$$

$$\bigcirc y^2 = 10(x-3)$$
 $\bigcirc y^2 = 12(x-1)$

ি Solve পরাবৃত্তের সমীকরণ
$$(x-4)^2 + (y-0)^2 = (x+2)^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 8x + 16 + y^2 = x^2 = x^2 + 4x + 4$$

$$\Rightarrow x - 8x + 10 + y = x = x + 4x + 4x + 5$$

$$\Rightarrow y^2 = 12x - 12 \Rightarrow y^2 = 12(x - 1)$$

$$10. \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$
; $(a < b)$ উপবৃত্তের ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য- [IU-D : 19-20]

Solve ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য = 2a

11. x² = 4ay, (a > 0) পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের ছানান্ধ- [IU-D: 19-20]

12. $\frac{Y}{h^2} - \frac{X}{a^2} = 1$ অধিবৃত্তের অসীমতট রেখার দৈর্ঘ্য- [IU-D : 19-20]

$$\triangle x = \pm \frac{b}{a}$$

ি Solve
$$\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$$
 অধিবৃত্তের অসীমতট রেখার দৈর্ঘ্য , $y = \pm \frac{b}{a}$ স

13. $y^2 - 9x = 0$ পরাবৃত্তের <mark>নিয়া</mark>মক রেখার সমীকরণ কোনটি? [JKKNIU-B: 19-20]

$$\textcircled{9} 4x + 9 = 0$$
 $\textcircled{9} 4x - 9 = 0$ $\textcircled{0} x + 9 = 0$ $\textcircled{0} 2x + 3 = 0$

নিয়ামক রেখার সমীকরণ,
$$x+a=0 \Rightarrow x+\frac{9}{2}=0 \Rightarrow 4x+9=0$$

14. 2x² - y² = 4 অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত? [JKKNIU-B : 19-20]

Solve
$$2x^2 - y^2 = 4 \Rightarrow \frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{4} = 1$$
; $b > a$

$$\therefore$$
 উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{\frac{2+4}{2}} = \sqrt{3}$

15. y²-6x+4y+11=0 প্রাবৃত্তের অক্ষের সমীকরণ কোনটি? [JKKNIU-B: 19-20]

$$\mathbf{A}\mathbf{y}=\mathbf{0}$$

$$\mathbf{B} \mathbf{y} + 2 = 0$$

(B)
$$y + 2 = 0$$
 (C) $6x - 7 = 0$

$$\mathbf{D} \mathbf{x} = \mathbf{0}$$

B Solve
$$y^2 - 6x + 4y + 11 = 0$$

$$\Rightarrow y^2 + 4y + 4 = 6x - 7 \Rightarrow (y + 2)^2 = 6 (x - \frac{7}{6})$$

16. $\frac{y}{h^2} - \frac{x}{c^2} = 1$ অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দুধয়ের ছানাম্ক কত? [JKKNIU-B: 19-20]

$$(\pm a, 0)$$

$$\mathfrak{B}(0,\pm b)$$

$$(0, \pm b)$$
 $(0, 0)$

MERCATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY P (1-3y - 8x + 18y - 41 = 0 কনিকের জনীমতট্মের চালের জনকন কতা? 22, y² - 2y - 4x + 9 = 0 পরাবৃত্তের শীর্ষ বিন্দু ববে− (MBSTU-A: 19-20) ptsT-B: 19-20]

Solve $4x^2 - 9y^2 - 8x + 18y - 41 = 0$

 $4(x^2-2x+1)-9(y^2-2y+1)=41+4-9$

 $4(x-1)^2 - 9(y-1)^2 = 36 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{3^2} - \frac{(y-1)^2}{2^2} = 1$

্রসীমতটের সমীকরণ, $(y-1) = \pm \frac{2}{3}(x-1)$

 $m_1 = \frac{2}{3} \text{ with } m_2 = -\frac{2}{3}$

্চলের তথ্যস্প, $m_1 m_2 = \frac{2}{3} \times (-\frac{2}{3}) = -\frac{4}{9}$

 $y^2 - 4xy + 3y^2 - x + y - 1 = 0$ সমীকরণের জ্যামিতিকরূপ কোনটি? श्राहार विश्वास के श्रीस्थात है । जिल्ला कि स्थाप के अधिक अर्थ कि स्थाप अर्थ कि स्थाप अर्थ कि स्थाप अर्थ कि स

B বৃত্ত

n ব্যবিবৃত্ত (E) জোড়া সরলরেখা

Solve $2x^2 - 4xy + 3y^2 - x + y - 1 = 0$

 $g = 2, h = -2, b = 3, g = -\frac{1}{2}, f = \frac{1}{2}, c = -1$

 $\Delta = |h| b |f| = |-2| 3 |1/2| \neq 0$ g f c - 1/2 1/2 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1

 h^2 < ab \Rightarrow 4 < 6 · A

 $\Delta \neq 0$ এবং $h^2 < ab$ সমীকরণটি উপবৃত্ত হবে।

1=3 tanθ, y = 2secθ অধিবৃত্তের কার্তেসীয় সমীকরণ হবে- [MBSTU-C: 19-20]

 $\bigcirc x^2 - y^2 = 1$ $\bigcirc \frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} = 1$ $\bigcirc \frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{4} = 1$ $\bigcirc \frac{y^2}{4^2} - \frac{x^2}{3^2} = 1$

Solve $x = 3\tan\theta \Rightarrow x^2 = 9\tan^2\theta \Rightarrow \frac{x^2}{9} = \tan^2\theta$

দাবার, $y = 2\sec\theta \Rightarrow y^2 = 4\sec^2\theta \Rightarrow \frac{y^2}{4} = \sec^2\theta = 1 + \tan^2\theta$

 \therefore অধিবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} = 1 + \tan^2\theta - \tan^2\theta \Rightarrow \frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} = 1$

e বদি $\frac{\chi^2}{a^2} + \frac{\chi^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা হয়, যেখানে a > b, তবে নিচের

নেনিট সত্য [MBSTU-A: 19-20]

 $\emptyset a^2(e^2-1)=b^2$

(B) $b^2(1-e^2) = a^2$

 $1^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তির উৎকেন্দ্রিকতা কোনটি? [MBSTU-A: 19-20]

Ø (1, 2)

(2, 1)

Solve $y^2 - 2y + 1 = 4x - 8 \Rightarrow (y - 1)^2 = 4(x - 2)$

: भीर्ष विम्पू y - 1 = 0, x - 2 = 0 ⇒ y = 1, x = 2

वर्षार (2, 1)

23. পরাবৃত্তের সাধারণ সমীকরণ কোনটিঃ [NSTU-B : 19-20]

ি Solve পরাবতের সমীকরণ $y^2 = 4ax$ এবং $x^2 = 4ay$

24. $y^2 - 6x + 4y + 11 = 0$ পরাবৃত্তের অক্লের সমীক্রণ কোনটি? [NSTU-A: 19-20]

Solve $y^2 - 6x + 4y + 11 = 0 \Rightarrow y^2 + 4y + 4 = 6x - 7$

$$\Rightarrow (y+2)^2 = 6(x-\frac{7}{6})$$

পরাবৃত্তের অক্ষের সমীকরণ, y + 2 = 0

25. $x^2 + 4x + 2y = 0$ এর উপকেন্দ্রিক লম অনুভূমিকের সাথে কত কোণ উৎপ্র করবে? [BSMRSTU-B: 19-20]

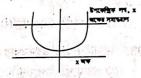
@ 0°

Solve $x^2 + 4x + 2y = 0$

 $\Rightarrow x^2 + 4x + 4 = 4 - 2y$

 \Rightarrow $(x + 2)^2 = 2(2-y) \Rightarrow x^2 = 4ay$

এর উপকেন্দ্রিক লম্ব x-অক্ষের সমান্তরাল



: অন্তবৰ্তী কোণ = 0°

 $26. 25x^2 + 16y^2 = 400$ ঘারা সূচিত উপবৃন্তের উৎকেন্দ্রিকতার মান -[BSFMSTU-A: 19-20]

Solve $25x^2 + 16y^2 = 400 \Rightarrow \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$

 $\Rightarrow \frac{x^2}{4^2} + \frac{y^2}{5^2} = 1$

$$\therefore e = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}} = \sqrt{1 - \frac{4^2}{5^2}} = \frac{3}{5}$$

27. $2x^2 + 3y^2 = 1$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্র-[BSFMSTU-A : 19-20]

 $\textcircled{A}\left(\frac{1}{2},0\right) \qquad \textcircled{B}\left(\frac{1}{3},0\right) \qquad \textcircled{C}\left(\frac{1}{\sqrt{6}},0\right) \qquad \textcircled{D}\left(\pm\frac{1}{\sqrt{6}},0\right)$

Solve $2x^2 + 3y^2 = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2} = 1$; a > b

 \therefore উপকেন্দ্র $\equiv (\pm \text{ ae},0) \equiv \left(\pm \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{3}},0\right) \equiv \left(\pm \frac{1}{\sqrt{6}},0\right)$

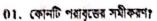
28. অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতার জন্য কোনটি সঠিক [RSTU-C: 19-20]

@ e < 1

B Solve অধিবত্তের উৎকেন্দ্রিকতা, e > 1

উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা, e < 1 পরাবত্তের উৎকেন্দ্রিকতা, e

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নো<u>ত্ত</u>র



$$x^2 + y^2 = 36$$

(B)
$$(y-2)^2 = 12(x-9)$$

$$\bigcirc \frac{(x+3)^2}{9} + \frac{(y+6)^2}{4} = 1$$

02. $\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 = 2\left(y + \frac{61}{40}\right)$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু কোনটিয

$$\left(-\frac{3}{2}, -\frac{61}{40}\right) \left(\frac{1}{2}, 0\right)$$

$$\mathbb{O}\left(\frac{3}{2},\frac{61}{40}\right)$$
 And A

03. y+2=0 নিয়ামক রেখা এবং (0,2) ফোকাস বিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ কোনটি? (B) $y^2 = 4x$ $\triangle x^2 = 4y$

$$\bigcirc 3x + 4y + 25 = 0$$

$$3x + 4y + 25 = 0$$

①
$$3x - 4y - 25 = 0$$

05. $x^2 = -10y$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

$$\mathbb{A}^{\frac{5}{2}}$$
 $\mathbb{C}^{\frac{5}{2}}$ $\mathbb{C}^{\frac{5}{2}}$ $\mathbb{C}^{\frac{5}{2}}$ $\mathbb{C}^{\frac{5}{2}}$

(Ans(C)

06. $y^2 = 4(x-2)$ পরাবৃত্তির নিয়ামক রেখার সমীকর্দ কোনিটি?

$$\triangle x = 1$$

(B) x = 2

$$\mathbb{D} x = -2 \text{ Ans } A$$

07. $x^2 = -2y$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের ছানাঙ্ক কোনটি?

(0, -2)

 $\mathbb{O}\left(0,-\frac{1}{2}\right)$

 $\mathbb{D}\left(0,\frac{1}{2}\right)$ Ans \mathbb{C}

08. পরাবৃত্ত ও এর অক্ষরেখার ছেদবিন্দকে কী বল হয়ং

পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র

B পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু

© পরাবৃত্তের কেন্দ্র 💮 💿 উপকেন্দ্রিক লম্বের প্রান্তবিন্দু 🙉 🕒

09. $y^2 = -8x$ পরাবৃন্তের উপকেন্দ্রের ছানাঙ্ক কোনটি?

$$(-2,0)$$

(0, -2)

(0,0)(0, 2) (Ans(A)

10. $y^2 = 2(x + 3)$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর ছানাম্ভ কোনটি?

(0,3) (-3,0) (0,-3) (-3,0)

11. $x^2 - 8x + 2y + 7 = 0$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর ছানাঙ্ক কোনটি?

(1, 2) (Ans(B)

12. $x^2 = 6 \mathrm{ky}$ পরাবৃস্তটি (9,2) বিন্দুগামী হলে, পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত্য

$$\triangle \frac{81}{2}$$

13. $y^2 - 4y - 4x + 16 = 0$ পরাবৃত্তির উপকেন্দ্রের ছানাম্ব কোনটি?

(-4, -2)

(-2, -4) (4, 2)

(2, 4) (Ans(C)

14. $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তটি y = mx + c রেখাকে স্পর্শ করলে-

i.
$$c = \frac{a}{m}$$

ii. পরাবৃত্ত ও সরলরেখার সমীকরণদ্বয় উভয়েই মূল বিন্দুগামী

iii. স্পর্শ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\left(\frac{a}{m^2}, \frac{2a}{m}\right)$

নিচের কোনটি সঠিক?

ii v i 💫

Bi &iii

Cii viii

Di, ii & iii (Ans(B)

15. $y^2 - 4y - 4x + 16 = 0$ পরাবৃত্তের অক্ষরেখার সমীকরণ কোনটি?

(B) y-2=0 (C) x=0 (D) y=0 (Ans(B) (A) x - 3 = 0

16. $x^2 + 8x + 12y + 4 = 0$ পরাবৃত্তটির শীর্ষবিন্দুর ছানাঙ্ক কোনটি?

 \triangle (-4, 1)

(0, -1) (0, -4, -1)(1) (4, 1) (Ans(A)

17. $x^2 + 8x + 12y + 4 = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক শব্দের সমীকরণ?

(A) y - 4 = 0

(B) y + 2 = 0 (C) x + 7 = 0 (D) x + 1 = 0 (And B)

18. $x^2 - 2x + 1 = 5y$ সমীকরণটি কী নির্দেশ করে?

(১) বৃত্ত

®পরাবৃত্ত

@উপবৃত্ত

Dঅধিবৃত্ত 🛺

19. $y^2 - 9x = 0$ পরাবৃত্তের শিয়ামৃক রেখার সমীকরণ-

04x + 9 = 0 04x - 9 = 0 0x + 9 = 0 02x + 3 = 0

20. $5x^2 + 15x - 10y - 4 = 0$ পরাবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ-

 $\triangle 40x + 81 = 0$ $\bigcirc 40y + 81 = 0$

B2x + 3 = 0

D40y + 41 = 0

40

21. $x^2 + 4x + 2y = 0$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু হবে-

(2, -2)

(-2, -2)

 $\mathbb{C}(-2,2)$

(2, 2)22. $x^2 - 4x + 12y - 40 = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক শব্দের দৈর্ঘ্য-

40

®8 . 23. $x^2 - x + 4y - 4 = 0$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর ছানাংক-

(A(-4,2)) (B(4,-2))

 $\mathbb{C}(4,5)$

(5, 4) (A)

24. যে পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের ছানাঙ্ক (4,0) এবং নিয়ামক x+2=0 তার সমীক্ষ্যু

(A) $y^2 = 4(x-1)$

 $\bigcirc y^2 = 10(x-3)$

(B) $v^2 = 6(x-2)$

25. $2x = y^2 + 8y + 22$ পরাবৃত্তটির শীর্ষবিন্দুর ছানাঙ্ক—

(3, -4)

 $\mathbb{B}(-3,4)$

 $\mathbb{C}(-3, -4)$

(3, 4) (An)

26. y² = 9x পরাবতের (4, 6) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ-

3x - 4y + 12 = 0 34x - 3y - 12 = 0 $\mathfrak{D}7x - 3y + 6 = 0$

(An (A)

 $\bigcirc 7x + 3y - 5 = 0$ 27. যদি y = 2x + b রেখাটি $y^2 = 16x$ প্যারাবোলাকে স্পর্শ করে তবে b = ?

B2

©−1

An B

28. $y = 4x^2 - 8x + 7$ প্যারাবোলার ফোকাস কত?

(1,3) $\mathbb{C}(1,4)$

 $\mathbb{D}(2,3)$

 $\mathbb{B}(2,4)$

29. y=ax−1 রেখাটি y=x²+3 পরাবৃত্তের স্পর্শক হলে, a এর মান কোনটি? \mathbb{C} - 4 $\sqrt{2}$

 \bigcirc $\sqrt{2}$ $30. x^2 - 2y - 8x + 6 = 0$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু কোনটি?

 $\mathbb{B}(-4,5)$

 $\mathbb{O}(4, -5)$ $\mathbb{O}(-5, 4)$

31. যদি y = 2x + 2 রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করে, তবে পরাবৃত্তটি উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত? (A)4

©2

©16

32. y = ax² + bx + c পরাবৃত্তির শীর্ষ (- 2, 3) বিন্দুতে অবছিত এবং এটি (0, 5)

(AI I)

 $33. v^2 = 8x - 8y$ হলে, পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের ছানাঙ্ক কত?

 $\mathbb{B}(0,-2)$

বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে। b এর মান কত?

 $\mathbb{C}(0,4)$

 $\mathbb{O}(0,-4)$ 34. y² = 8px পরাবৃন্ডটি (4, - 8) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে। পরাবৃন্ডটি

উপকেন্দ্রের ছানাঙ্ক হবে-(A(16,0))

 $\mathbb{B}(0, 16)$

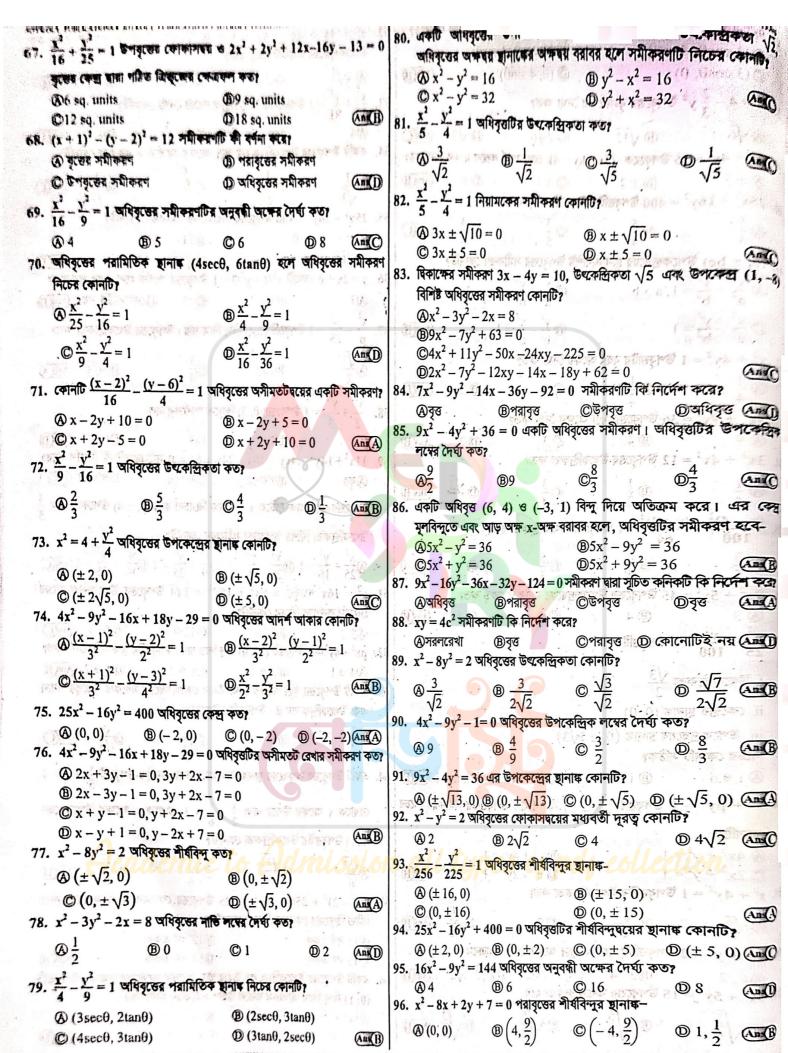
 $\mathbb{C}(4,0)$

 $\mathbb{D}(0,4)$

35. x = pt², y = 2pt পরিমিতিক সমীকরণ দ্বারা সূচিত কনিক-

(B)উপবৃত্ত ©পরাবৃত্ত @অধিবৃত্ত (AEC) 36. $\frac{(x+2)^2}{2} + \frac{(y-6)^2}{2} = 1$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্রের ছানান্ধ কোনটি?

 $\textcircled{8} \ 2,6 \pm \sqrt{3} \ \textcircled{8} - 2,6 \pm \sqrt{3} \ \textcircled{0} - 2,6 \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \ \textcircled{0} \ 2,6 \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \ \textcircled{0}$





বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ



প্রয়োজনীয় সূত্রবিলি

	= cose	c^{-1}
sin ~		X

$$ns^{-1}x = sec^{-1}\frac{1}{x}$$

$$\sin^{-1} x = \cot^{-1} \frac{1}{x}$$

$$\sin^{-1}x \pm \sin^{-1}y = \sin^{-1}\left\{x\sqrt{1-y^2} \pm \sqrt{1-x^2}\right\}$$

$$\cos^{-1}x \pm \cos^{-1}y = \cos^{-1}\left\{xy \pm \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}\right\}$$

$$\min^{-1} x + \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x + y}{1 - xy}$$

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

$$\begin{cases} (0)_{\text{tian}} \frac{x + y}{1 - xy}, xy < 1 < x < 1 \end{cases}$$

$$\frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} \quad \text{and} \quad \frac$$

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

$$2\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{2x^{\frac{1}{2}}}{1-x^{2}} = \sin^{-1}\frac{(2x^{2})(1-x^{2})}{1+x^{2}}\cos^{\frac{1}{2}}\frac{1-x^{2}}{1+x^{2}} \times (1-x^{2})$$

4 sin
$$\theta$$
 cos $\theta = 1 - 2$ sin $\theta + 2$ cos θ with $\theta = 2^{1} \cos \theta + x^{1} - \sin \theta$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}$$

$$\sec^{-1}\mathbf{x} + \csc^{-1}\mathbf{x} = \frac{\pi}{2}$$
 Original (1 - 0) $\cot^{-1}\mathbf{x} = 0$

$$2\sin^{-1}x = \sin^{-1}\left(2x\sqrt{1-x^2}\right) \log x$$

$$2\cos^{-1}x = \cos^{-1}(2x^2 - 1)$$

$$\frac{1-x^2}{1-x^2} = x \delta x \epsilon_0 + 2 \delta x \delta x \epsilon_0 + x \delta x \epsilon_0$$

- 16. $3\sin^{-1}x = \sin^{-1}(3x 4x^3)$
- 17. $3\cos^{-1}x = \cos^{-1}(4x^3 3x)$ 18. $3\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{3x x^3}{1 3x^2}$ of $\frac{1}{1 3x^2}$

$$\frac{1 - 3x^{2}}{x} = \cos^{-1} \frac{1 - 3x^{2}}{x^{2} - 1} = \cos^{-1} \frac{1 - 3x^{2}$$

20.
$$\frac{1}{2}\sin^{-1}x = \tan^{-1}\frac{1-\sqrt{1-x^2}}{x^{1/2}} = x = x^{1/2} = \frac{d-x}{dx+1}$$

21.
$$\frac{1}{2}\cos^{-1}x = \cos^{-1}\sqrt{\frac{1+x}{2}} = \sin^{-1}\sqrt{\frac{1-x}{2}} = \tan^{-1}\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$$

22.
$$\cos^{-1} \frac{2x}{1+x^2} = \frac{\pi}{2} - 2\tan^{-1} x = \sec^{-1} \frac{1+x^2}{2x}$$

23.
$$\sin^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2} = \frac{\pi}{2} - 2\tan^{-1} x = \csc^{-1} \frac{1+x^2}{1-x^2}$$

24.
$$\cot^{-1} \frac{2x}{1-x^2} = \frac{\pi}{2} - 2\tan^{-1} x = \csc^{-1} \frac{1+x^2}{1-x^2} + \cdots + \frac{1}{2}$$

25.
$$\cos^{-1}(2x\sqrt{1-x^2}) = \frac{\pi}{2} - 2\sin^{-1}x + \sin^{-1}x + (\frac{1}{E} - \sin^{-1}x) + \cos^{-1}x + (\frac{1}{E} - \cos^{-1}x) + \cos^{-1}x + \cos^{1$$

$$\sin\theta = 0$$
 হলে, $\theta = n\pi$

$$\frac{1}{2} \cot \theta = 0$$
 ver, $\theta = n\pi$ $\frac{1}{2} \cot \theta = 0$ $\cot \theta = 0$

$$\cos\theta = 0$$
 হলে, $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2\xi}$ $\tan\theta = \cot\theta = 0$ হলে, $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$

$$\cot\theta = 0$$
 হলে, $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$

•
$$\sin\theta = \sin\alpha$$
 হলে, $\theta = n\pi + (-1)^n \alpha^{-1555} \times \frac{1}{2} = \frac{x-1}{x+1}$ ্রে ১৪৫

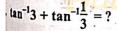
•
$$\cos\theta = 1$$
 হলে, $\theta = 2n\pi$
• $\cos\theta = 1$ হলে, $\theta = (2n + 1)^{\frac{n}{2}}$ π

$$\sin \theta = 1$$
 হলে, $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$
 $\sin \theta = -1$ হলে, $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$
 $\sin \theta = -1$ হলে, $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$

$$\sin\theta = -1$$
 হলে, $\theta = (4n - 1)\frac{\pi}{2}$ $\frac{(x-1)}{(x+1)}$

$\cos\theta = \cos\alpha$ হলে, $\theta = 2n\pi \pm \alpha$

[সকল ক্ষেত্রে \mathbf{n} এর মান শূন্য <mark>অথ</mark>বা যেকোন পূর্ণ সংখ্যা ।] অর্থাৎ $\mathbf{n} \in \mathbf{Z}$



Solve
$$\tan^{-1} 3 + \tan^{-1} \frac{1}{3} = \tan^{-1} \frac{3 + \frac{1}{3}}{1 - 3 \cdot 1} = \tan^{-1} \frac{\pi}{2}$$
 (solve)

 $\sin \cot^{-1} \tan \cos^{-1} x = ?$ (nex) $\sin (1 - 0 \cot) \sin (1 - 0 \cot)$

Solve
$$\operatorname{sincot}^{-1} \cot \left(\frac{\pi}{2} - \cos^{-1} x \right)$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2}-\cos^{-1}x\right)=\cos\cos^{-1}x=x$$

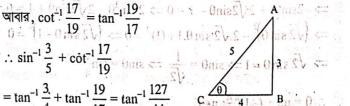
03.
$$\sin^{-1}\frac{3}{5} + \cot^{-1}\frac{17}{19} = ?$$
 $\frac{\pi}{\epsilon} + \tan \xi = \theta \iff 1 = (\frac{3\xi}{\epsilon} - \theta) \cos \xi$

Solve থিভূজ ABC হতে পাই, $\sin^{-1}\frac{3}{5} = \tan^{-1}\frac{3\cos 2}{4}$ inia $2\sqrt{2} + (0\cos 2) = 2\cos 2\sqrt{2} + (0\cos 2)$

আবার,
$$\cot^{-1} \frac{17}{19} = \tan^{-1} \frac{19}{17}$$

 $\therefore \sin^{-1} \frac{3}{19} + \cot^{-1} \frac{17}{19}$

$$= \tan^{-1} \frac{3}{4} + \tan^{-1} \frac{19}{17} = \tan^{-1} \frac{127}{11}$$



DOTKOLY PUBLICATIONS - DOTKOLY PUBLICATIONS -

04.
$$\tan\left(\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2} + \frac{1}{2}\cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}\right) = ?$$

Solve
$$\tan \left(\frac{1}{2} \sin^{-1} \frac{2x}{1+x^2} + \frac{1}{2} \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2} \right)$$

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

05.
$$\sin^{-1}\frac{2a}{1+a^2} - \cos^{-1}\frac{1-b^2}{1+b^2} = 2\tan^{-1}x$$
 Reg. $x = ?$

Solve
$$\sin^{-1} \frac{2a}{1+a^2} - \cos^{-1} \frac{1-b^2}{1+b^2} = 2\tan^{-1} x$$

$$\Rightarrow$$
 $2\tan^{-1}a - 2\tan^{-1}b = 2\tan^{-1}x$

$$\Rightarrow \tan^{-1} \frac{a-b}{1+ab} = \tan^{-1} x \Rightarrow x = \frac{a-b}{1+ab}$$

06.
$$\cos^{-1}x + \cos^{-1}y + \cos^{-1}z = \pi$$
 হলে, $x^2 + y^2 + 2xyz$ এর মান কত?

Solve
$$\cos^{-1}x + \cos^{-1}y + \cos^{-1}z = \pi$$

$$\cos^{-1}x = 60^{\circ}$$
 :: $x = \frac{1}{2}$, $\cos^{-1}y = 60^{\circ}$:: $y = \frac{1}{2}$

$$\cos^{-1}z = 60^{\circ} : z = \frac{1}{2}$$

$$\therefore x^2 + y^2 + z^2 + 2xyz = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

07.
$$\sec^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{3}\right) + \tan^2\left(\tan^{-1}\frac{3}{5}\right) = ?$$

Solve
$$\sec^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{3}\right) + \tan^2\left(\tan^{-1}\frac{3}{5}\right)$$

$$= 1 + \left(\tan \tan^{-1} \frac{1}{3}\right)^2 + \left(\tan \tan^{-1} \frac{3}{5}\right)^2 = 1 + \frac{1}{9} + \frac{9}{25} = \frac{331}{225}$$

08.
$$\tan^{-1}\frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{2}\tan^{-1}x$$
 $< x = ?$

Solve
$$\tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{2} \tan^{-1} x \implies 2 \tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \tan^{-1} x$$

$$\Rightarrow \tan^{-1} \frac{2\left(\frac{1-x}{1+x}\right)}{1 - \frac{(1-x)^2}{(1+x)^2}} = \tan^{-1} x \Rightarrow \frac{2(1-x^2)}{4x} = x \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

09.
$$\cos\theta + \sqrt{3} \sin\theta = 2$$
 এর সমাধান কত?

Solve
$$\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = 2 \Rightarrow \frac{1}{2}\cos\theta + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\theta = 1$$

$$\Rightarrow \cos \frac{\pi}{3} \cdot \cos \theta + \sin \frac{\pi}{3} \cdot \sin \theta = 1$$

$$\Rightarrow \cos \left(\theta - \frac{\pi}{3}\right) = 1 \Rightarrow \theta = 2n\pi + \frac{\pi}{3}$$

10. $2\cos^2\theta + 2\sqrt{2}\sin\theta = 3$

Solve
$$2(1-\sin^2\theta) + 2\sqrt{2}\sin\theta = 3 \Rightarrow 2-2\sin^2\theta + 2\sqrt{2}\sin\theta = 3$$

$$\Rightarrow -2\sin^2\theta + 2\sqrt{2}\sin\theta - 1 = 0 \Rightarrow 2\sin^2\theta - 2\sqrt{2}\sin\theta + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \left(\sqrt{2}\sin\theta\right)^2 - 2\sqrt{2}\sin\theta \cdot 1 + (1)^2 = 0 \Rightarrow \left(\sqrt{2}\sin\theta - 1\right)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \sin \theta = 1 \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \sin \theta = \sin \frac{\pi}{4}$$

$$\therefore \theta = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}; n \in \mathbb{Z}$$

11. $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y + \cos^{-1}z = \pi$ (7), $x^2 + y^2 + 2xyz$ (3) All 70

Solve
$$\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \pi - \cos^{-1} z$$

$$\Rightarrow \cos^{-1}(xy - \sqrt{1 - x^2} \cdot \sqrt{1 - y^2}) = \pi - \cos^{-1}z$$

$$\Rightarrow xy - \sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - y^2} = \cos(\pi - \cos^{-1}z)$$

$$\Rightarrow xy - \sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - y^2} = z \Rightarrow \sqrt{1 - x^2} \sqrt{1 - y^2} = zy - z$$

$$\Rightarrow (1 - x^2) (1 - y^2) = x^2 y^2 - 2xyz + z^2 [বৰ্গ করে]$$

$$\Rightarrow 1 + x^2 + y^2 + x^2 y^2 = x^2 y^2 - 2xyz + z^2$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 + 2xyz = 1$$

12. সমাধান কর :
$$tan^{-1}x + 2cot^{-1}x = \frac{2\pi}{3}$$

Solve
$$\tan^{-1}x + 2 \cot^{-1}x = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \tan^{-1}x + \cot^{-1}x + \cot^{-1}x = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{2} + \cot^{-1} x = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \cot^{-1} x = \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = \cot \frac{\pi}{6} = \sqrt{3}$$

13. দেখাও যে,
$$\sin^{-1}(\sqrt{2}\sin\theta) - \cos^{-1}(\sqrt{\cos 2\theta}) = 0$$

Solve
$$\sin^{-1}(\sqrt{2}\sin\theta) - \cos^{-1}(\sqrt{\cos 2\theta})$$

$$= \sin^{-1}(\sqrt{2}\sin\theta) - \cos^{-1}\left(\sqrt{1 - 2\sin^{-1}\theta}\right)$$
$$= \sin^{-1}(\sqrt{2}\sin\theta) - \sin^{-1}(\sqrt{2}\sin\theta)$$

$$= \sin^{-1}(\sqrt{2}\sin\theta) - \sin^{-1}(\sqrt{2}\sin\theta)$$
$$= 0 \text{ (Showed)}$$

$$\sqrt{1-2\sin^2\theta}$$

14. সমাধান কর:
$$\tan^{-1} \frac{x-1}{x-2} + \tan^{-1} \frac{x+1}{x+2} = \frac{\pi}{4}$$

Solve
$$\tan^{-1} \frac{x-1}{x-2} + \tan^{-1} \frac{x+1}{x+2} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan^{-1} \frac{\frac{x-1}{x-2} + \frac{x+1}{x+2}}{1 - \frac{x-1}{x-2} \cdot \frac{x+1}{x+2}} = \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)(x+2)+(x-2)(x+1)}{(x-2)(x+2)-(x-1)(x+1)} = \tan \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{2x^2 - 4}{-3} = 1 \Rightarrow 2x^2 = 1 \therefore x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

15.
$$4 \sin\theta \cos\theta = 1 - 2 \sin\theta + 2 \cos\theta$$
 (4), $\theta = ?$

Solve
$$4\sin\theta\cos\theta + 2\sin\theta - 1 - 2\cos\theta = 0$$

$$\Rightarrow 2\sin\theta (2\cos\theta + 1) - 1(2\cos\theta + 1) = 0$$

$$\Rightarrow (2\sin\theta - 1)(2\cos\theta + 1) = 0 \Rightarrow \sin\theta = \frac{1}{2} : \theta = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$$

$$\cos\theta = -\frac{1}{2}$$
 $\theta = 2\pi n \pm \frac{2\pi}{3}$ [যেখানে $n \in \mathbb{Z}$]

16. সমাধান কর: cos9x cos7x = cos5x cos3x

Solve
$$\cos 9x \cdot \cos 7x = \cos 5x \cos 3x$$

$$\Rightarrow$$
 cos16x + cos2x = cos8x + cos2x

$$\Rightarrow \cos 8x - \cos 16x = 0 \Rightarrow 2\sin 12x \sin 4x = 0$$

∴
$$\sin 12x = 0 \Rightarrow x = \frac{n\pi}{12}$$
 অথবা $\sin 4x = 0 \Rightarrow x = \frac{n\pi}{4}$

17. সমাধান কর : 2sin0 tan0 + 1 = tan0 + 2sin0

Solve
$$2\sin\theta \tan\theta + 1 = \tan\theta + 2\sin\theta$$

$$\Rightarrow 2\sin\theta \tan\theta - 2\sin\theta = \tan\theta - 1$$

$$\Rightarrow 2\sin\theta (\tan\theta - 1) - 1(\tan\theta - 1) = 0$$

$$\Rightarrow$$
 $(\tan\theta - 1)(2\sin\theta - 1) = 0$

$$\therefore$$
 হয় $\tan\theta = 1 = \tan\frac{\pi}{4}$ $\therefore \theta = n\pi + \frac{\pi}{4}$

অথবা
$$\sin\theta = \frac{1}{2} = \sin\frac{\pi}{6}$$
 $\therefore \theta = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{6}$, [যেখানে $n \in \mathbb{Z}$]

CATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICAT $\cos x \cos 2x \cos 3x = 1$; $0 < x < \pi$

 $= 4\cos x \cos 2x \cos 3x = 1 \Rightarrow (2\cos x \cos 3x) 2\cos 2x = 1$

 $2\cos 2x \cos 4x + 2\cos^2 2x - 1 = 0$

 $2\cos 2x \cos 4x + \cos 4x = 0 \Rightarrow \cos 4x(2\cos 2x + 1) = 0$

 $\pi \cos 4x = 0$: $x = (2n+1)\frac{\pi}{8}$ (1)

 $\cos 2x = -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow 2x = 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

 $x = n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (2) [राषाल $n \in Z$]

1) e(2) नः হতে পাই,

$$n = 0, x = \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}$$

$$n = 1, x = \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}$$

$$n=2, x=\frac{5\pi}{8}$$

$$n = 3, x = \frac{7\pi}{8}$$

 $x = \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$ Ans:

কাধান ৰুৱ : $\sin(x) + \sin\left(\frac{x}{2}\right) = 0$, যখন $0 \le x \le 2\pi$

Solve $\sin x + \sin \frac{x}{2} = 0 \Rightarrow 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} + \sin \frac{x}{2} = 0$

 $\Rightarrow \sin \frac{x}{2} \left(2\cos \frac{x}{2} + 1 \right) = 0$

 $\lim_{x \to 0} \frac{x}{2} = 0 \Rightarrow \frac{x}{2} = n\pi \Rightarrow x = 2n\pi$

 $0 \le x \le 2\pi$ ব্যবধিতে, n = 0, 1 .: $x = 0, 2\pi$

 $\frac{x}{2} = \frac{x}{2} + 1 = 0 + \frac{1}{100} = 0 = 0$

 $\Rightarrow \cos \frac{x}{2} = -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \frac{x}{2} = 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3} \therefore x = 4n\pi \pm \frac{4\pi}{3}$

 $\therefore 0 \le x \le 2\pi$ ব্যবধিতে, n = 0 $\therefore (x = \frac{4\pi}{3})$ ১০১০২০০ = ৪১০১০০ ...

প্রদন্ত সীমার মধ্যে মানসমূহ : $x = 0, \frac{4\pi}{3}, 2\pi$

For Practiec

 $Rec = (a - 1)^{-1}(1 - a + a^2) = tan^{-1}a - tan^{-1}(a - 1)$

লোভ বে, $tan^{-1}(1+a) - tan^{-1}a = cot^{-1}(1+a+a^2)$ ইহার সাহাযে

 $\mathbf{746} \ \mathbf{C7}, \cot^{-1}3 + \cot^{-1}7 + \cot^{-1}13 + \cot^{-1}21 = \cot^{-1}\frac{3}{2}$

বাপ কর বে, $tan^{-1}x = 2tan^{-1}$ [cosec $tan^{-1}x - tan \cot^{-1}x$]

 $2\tan^{-1}\frac{1}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{7} + 2\tan^{-1}\frac{1}{8} = ? = 0 \ge 4, 1 = 0 \text{ and } 0 \le n \text{ a.s.}$

जिल का द्य, tan⁻¹⁵/₇ + cot⁻¹⁸/₅ = cot⁻¹/_{75 ind} OS and Order

प्रांच कद (य, $2\tan^{-1}\frac{1}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{4} = \tan^{-1}\frac{32}{43}$

ै प्राप्त कर त्य, $\tan^{-1}\frac{3}{4} - 2\tan^{-1}\frac{1}{5} = \cos^{-1}\frac{63}{65}$ (102)

08. बामान क्स त्य, $\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{12}{13} + \sin^{-1}\frac{3}{5} = \cot^{-1}2 + \cot^{-1}\frac{29}{28}$

09. $\sin^{-1}(\sqrt{2}\sin\theta) + \sin^{-1}(\sqrt{\cos 2\theta}) = \frac{\pi}{2}$ दांगांच क्ना ।

10. $\sec^2(\cot^{-1}3) + \csc^2(\tan^{-1}2) = ?$

Ans: 2 13

11. সমাধান কর : $\sec^{-1}\frac{x}{2} - \sec^{-1}\frac{x}{3} = \sec^{-1}3 - \sec^{-1}2$

12. sin-1x + tan-1x + cot-1x + cos-1x এর মান কত?

13. यिन $\tan^{-1}a + \frac{1}{2}\sec^{-1}\frac{1+b^2}{1-b^2} + \frac{1}{2}\csc^{-1}\frac{1+c^2}{2c} = \pi$ इस छद्द दम्बाब α , a+b+c=abc

14. প্রমাণ কর যে, $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{3} = \tan^{-1}2$

15. সমাধান কর: $2\sin x \sin 3x = 1$ যখন $0 < x < 2\pi$ Ans. $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$; $(2n+1)\frac{\pi}{4}$

16. $tan\theta + cot\theta = 2$ হলে, $\theta = \overline{\phi}$

Ans. $(4n + 1) \frac{\pi}{4}$

17. $\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = \sqrt{2}$ সমাধান কর। Ans. $2n\pi + \frac{7\pi}{12}$, $2n\pi + \frac{\pi}{12}$

18. $\tan^2 x + \sec^2 x = 3$ < (4). x = ?

19. সমাধান কর: $\cos x + \sin x = \cos 2x + \sin 2x$ Ans: $2n\pi, \frac{2n\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$

21. সমাধান কর: $1 + \sin^2 x - 2\cos^2 x + 3\cos x = 3\cos^2 x$ Ans: $2n\pi$, $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

22. সমাধান কর : $\sin 7\theta - \sqrt{3}\cos 4\theta = \sin \theta$

Ans: $(2n+1)\frac{\pi}{9}, \frac{n\pi}{3} + (-1)^n \frac{\pi}{9}$

23. সমাধান কর : $\cot\theta + \tan\theta = 2\sec\theta, -2\pi < \theta < 2\pi$

Ans: $-\frac{11\pi}{6}$, $-\frac{7\pi}{6}$, $\frac{\pi}{6}$, $\frac{5\pi}{6}$

24. সমাধান কর : $2 \sin 2\theta + 2(\sin \theta + \cos \theta) + 1 = 0$

Ans: $2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}$. $n\pi + (-1)^n \frac{7\pi}{6}$

25. সমাধান কর: $\frac{\cos\theta}{1 + \sin\theta} + \tan\theta = 2$

26. $\cos\theta + \sqrt{3} \sin\theta = 2$, θ (0° < θ < 360°) এর মান কত? Ans: 60°

27. সমাধান কর: $\sec^2 \frac{x}{2} = 2\sqrt{2} \tan \frac{x}{2}$ Ans: $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}$

28. সমাধান কর: $\sin^2 2\theta - 3\cos^2 \theta = 0$ Ans: $n\pi \pm \frac{\pi}{2}$

29. সমাধান কর: cos3θ = cos2θ) (((১) ০০০)) Ans: 2nπ বা 2nπ

30. সমাধান কর: $\sin \theta - 2 = \cos 2\theta$

31. সমাধান কর: $\tan 2\theta \cdot \tan \theta = 1$

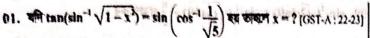
32. সমাধান কর : $\sec^2\theta + \tan^2\theta = \frac{5}{3}$, $0 < \theta < \pi$ Ans: $\frac{\pi}{6}$, $\frac{5\pi}{6}$

33. সমাধান কর: $\cot\theta + \tan\theta = 2\sec\theta$, $-2\pi < \theta < 2\pi$

Ans: $-\frac{11\pi}{6}$, $-\frac{7\pi}{6}$, $\frac{\pi}{6}$, $\frac{5\pi}{6}$

UBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS

SST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নৌত্তর



$$Q = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

 $tan (sin^{-1}\sqrt{1-x^2}) = sin(cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}})$

$$\Rightarrow \tan \tan^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^{3/2}} = \sin \sin^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^{\frac{1}{2}}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \stackrel{!}{\rightleftharpoons} \frac{1-x^2}{\sqrt{5}} \stackrel{!}{\rightleftharpoons} \frac{4}{5} f_{1/2} \stackrel{!}{\searrow}$$

$$\Rightarrow 5 - 5x^2 = 4x^2 \Rightarrow 9x^2 = 5 \Rightarrow x^2 = \frac{5}{9}$$

$$\therefore x = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}$$



$$\otimes \left\{ \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3} \right\}$$

$$\mathbb{B}\left\{\frac{\pi}{3},\pi\right\}$$

$$\mathbb{C}\left\{\frac{\pi}{3},\frac{2\pi}{3}\right\}$$

Solve $2\cos^2 x + 3\cos x - 2 = 0$

$$\Rightarrow 2\cos^2 x + 4\cos x - \cos x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow$$
 2cosx (cosx + 2) -1 (cosx + 2) = 0

$$\Rightarrow$$
 $(2\cos x - 1)(\cos x + 2) = 0 \Rightarrow \cos x + 2 = 0 : \cos x \neq -2$

$$2\cos x - 1 = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

$$n = 0$$
 च्यन, $x = \pm \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3}$; $[0 < \theta < 2\pi]$

$$n = 1$$
 Ref., $x = 2\pi \pm \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{3}$; $[0 \le \theta \le 2\pi]_+ + 0$ for the property (2)

$$\therefore$$
 সমাধান সেট = $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right\}$

03. $[-\pi, 2\pi]$ ব্যবধিতে $\cos\theta + 1 = 0$ এর সমাধান সেট কোনটি? [GST-A:21-22]

$$\bigcirc$$
 $\{-\pi,\pi\}$

$$\mathbb{B}\{\pi,2\pi\}$$

$$\mathbb{C}\left\{\pi,\frac{3\pi}{2}\right\}$$

$$\mathbb{O}\left\{-\pi,\frac{3\pi}{2}\right\}$$

Solve $\cos\theta + 1 = 0 \Rightarrow \cos\theta = -1 \Rightarrow \theta = (2n + 1) \pi$

3 sind = 2, 0 (0° < 8 < 360°) an=0, center = 2, 0 (0° < 8 < 160°)

n=1, হলে $\theta=3\pi>2\pi$ গ্রহণযোগ্য নয়

n=-1, হলে, $\theta=-\pi$

 $\theta = 0$ কামাধান সেটটি $\{-\pi,\pi\}$ $\theta = 0$ কেন্দ্র $\theta = 0$ মাহ কেন্দ্র $\theta = 0$

$04. \cos^3(\cot^3(\cot(\cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}))) = \overline{\Phi}$ [GST-A: 21-22]

$$\Theta^{\frac{1}{8}}$$

$$\Theta \frac{1}{8}$$

$$0^{\frac{\sqrt{3}}{8}}$$

$$\bigcirc \frac{\sqrt{3}}{8} = 2 - 10003 \frac{\sqrt{3}}{8}$$
 (1)

B Solve $\cos^3(\cot^{-1}(\cot(\cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2})))$ in the second of

$$=\cos^3(\cot^{-1}(\cot(\cos^{-1}\cos\frac{\pi}{6})))$$

$$=\cos^3\cot^{-1}\left(\cot\frac{\pi}{6}\right)=\cos^3\frac{\pi}{6}=\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3=\frac{3\sqrt{3}}{8}$$

05. यमि sec-13 = tan-1x रग्न, छटन x अत्र मान क्छा [GST-A : 20-21]

$$\odot \sqrt{3}$$

$$\Phi_{2}\sqrt{2}$$

Solve
$$\sec^{-1}3 = \tan^{-1}x \Rightarrow 3 = \sec \tan^{-1}x$$

$$\Rightarrow 9 = \sec^2 \tan^{-1} x \Rightarrow 9 = 1 + \tan^2 \tan^{-1} x$$

$$\Rightarrow 9 = 1 + x^2 \Rightarrow x^2 = 8 \therefore x = 2\sqrt{2}$$

06.
$$2\sin^{-1}x = \sin^{-1}y$$
 সমীকরণে $x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ হলে, y এর মান কত? [KU-A: 19.2]

$$\triangle \frac{1}{2}$$

$$\mathbb{B}\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\bigcirc \frac{\sqrt{3}}{2}$$
 $\bigcirc 1$

Solve
$$2\sin^{-1}x = \sin^{-1}y \Rightarrow 2\sin^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2} = \sin^{-1}y$$

$$\Rightarrow 2 \sin^{-1}(\sin \frac{\pi}{3}) = \sin^{-1} y \Rightarrow \sin^{-1} y = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow y = \sin \frac{2\pi}{3} = \sin 120^{\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

07. নিচের কোন সম্পর্কটি সত্য নয়? [CoU-A: 19-20]

$$\mathbb{B}\sin\theta = \sin(2n\pi + \theta)$$

Solve
$$\sin^2 x = (\sin x)^2$$
, সত্য; $\sin \theta = \sin(2n\pi + \theta)$, সত্য $\sin(\sin^{-1} x) = x$, সত্য; $\sin^{-1} x = (\sin x)^{-1}$ সত্য নর।

08.
$$\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2}$$
 হলে, $x^2 + y^2$ এর মান কত? [CoU-A : 18–19]

$$\mathbb{C}^{\frac{1}{2}}$$

Solve $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin^{-1}x = \frac{\pi}{2} - \sin^{-1}x$

$$\Rightarrow x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \sin^{-1}y\right) \Rightarrow x = \cos\left(\sin^{-1}y\right)$$

$$\Rightarrow x^{2} = \cos^{2}(\sin^{-1}y) \Rightarrow x^{2} = 1 - \sin^{2}(\sin^{-1}y)$$

$$\Rightarrow x^2 = 1 - y^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 1$$

$$\triangle n\pi + (-1)^n \alpha$$

$$(4n + 1)\pi$$

$$\bigcirc 4n\pi + \alpha$$

$$\bigcirc 2n\pi + \alpha$$

Solve
$$\cos \cot \theta = \csc \alpha \Rightarrow \sin \theta = \sin \alpha : \theta = n\pi + (-1)^2 \alpha$$

(4n + 1)
$$\frac{\pi}{2}$$

(B)
$$(4n-1)\frac{\pi}{2}$$

$$\mathbb{O}(2n+1)\frac{\pi}{2}$$

$$\mathbb{O}(2n+1)\frac{\pi}{2}$$

B Solve
$$\sin\theta = -1 \Rightarrow \theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}$$

11. यमि
$$\tan 2\theta \tan \theta = 1, 0 \le \theta < \frac{\pi}{2}$$
 ह्य, $\theta = ?$ [BRUR-E : 19-20]

1.
$$\frac{1}{2}$$
 $\frac{1}{2}$ \frac

Solve
$$\tan 2\theta \tan \theta = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2 \tan^2 \theta}{1 - \tan^2 \theta} = 1 \Rightarrow 2 \tan^2 \theta = 1 - \tan^2 \theta$$

$$\Rightarrow 3 \tan^2 \theta = 1 \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \tan \theta = \tan 30^\circ \therefore \theta = 30^\circ$$

ध्य cos sin tan sin

ptet-B: 19-20]

Solve $\cos \sin^{-1} \tan \sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{1+1}}$

 $= \cos \sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{2}} = \cos \sin^{-1} \sin 45^{\circ}$ $\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}} = \tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}$

= cos45° =

29. sin.

ক্লী $\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}, 0 \le \theta \le \frac{\pi}{2}$ হয় তবে θ এর মান হাবে- [MBSTU-C: 19-20]

Solve $\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$

 $\Rightarrow \sin\theta$. $\frac{1}{\sqrt{2}} + \cos\theta$. $\frac{1}{\sqrt{2}} = 1 \Rightarrow \cos\theta \cos\frac{\pi}{4} + \sin\theta \sin\frac{\pi}{4} = 1$

 $\Rightarrow \cos (\theta - \frac{\pi}{4}) = \cos \theta \Rightarrow \theta - \frac{\pi}{4} = 0 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{4}$

 $\mu \sec^2(\tan^{-1}5) + \tan^2(\sec^{-1}2) = ? [NSTU-B: 19-20]$

Solve $\sec^2(\tan^{-1}5) + \tan^2(\sec^{-1}2)$

 $= 1 + \tan^2(\tan^{-1}5) + \sec^2(\sec^{-1}2) - 1$ $=5^2 + 2^2 = 29$

15. tan-11 + tan-12 + tan-13 = ? [NSTU-B : 19-20]

(7 202) | Solve tan-1 1 + tan-1 2 + tan-1 3

 $\frac{1+2+3-1\times2\times3}{1-1\times2-2\times3-3\times1}$ $=\pi + \tan^{-1}$ $=\pi+\tan^{-1}$

16. $\sin\theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta = 1 + \cos 2\theta + \cos \theta$, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ and θ and

মান কতা [NSTU-A : 19-20]

© 60°

B Solve $\sin\theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta = 1 + \cos 2\theta + \cos \theta$

 $\theta = 0$ ধরলে সত্য হয় না।

∴ L.S = R.S 17. tan⁻¹2 + tan⁻¹3 + tan⁻¹4 = θ হলে, tanθ এর মান কড়া

[NSTU-A: 19-20, PUST-A: 19-20]

Solve $tan^{-1}2 + tan^{-1}3 + tan^{-1}4 = \theta$

 $\frac{2+3+4 \Rightarrow 2 \times 3 \times 4}{1-2 \times 3-3 \times 4-4 \times 2} = \theta \Rightarrow \pi + \tan^{-1}$

 $= \theta - \pi \Rightarrow \tan (\theta - \pi) = \frac{3}{5} \Rightarrow \tan \theta = \frac{3}{5}$ and have = 3

18. \tan^{-13} + $\cot^{-1}\frac{3}{2}$ = 2 [RSTU-C: 19-20] $\sqrt{20}$

Part 4

l cot cos⁻¹ 1 এর মান কতা

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

ও tan⁻¹ 4 এর মৃখ্যমানের সমষ্টি কত?

06. $\sin \left| \cos^{-1} \left(-\frac{1}{2} \right) + \tan^{-1} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right|$ এর মান, কত?

07. $tan^{-1} sin^{1}tan^{-1} x = cos^{-1} \sqrt{\frac{3}{5}}$ সমীকরণের সমাধান কোন্টি n = 1

l sin cot⁻¹ tan cos⁻¹ - এর মান নিচের কোনটি?

00

 $\mathbb{D}\sqrt{3}$ Ans \mathbb{C}

 $\theta = \sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ Real $\tan \theta = ?$

 $=\frac{\pi}{2}$ erg x= \Rightarrow 0?

net + D 3/4 all m (Ans(D)

 \triangle [-1, 1]

 $\mathbb{O}(-\infty,\infty)$

 $\textcircled{B}(0,\pi)$

Φ [0, π] 10. sin cot⁻¹ tan cos⁻¹x এর মান কতা

 $08. \ \theta = \cos^{-1}\frac{4}{5} \sqrt[3]{\cot^2\theta - 1} = \sqrt[3]{\cot^2\theta + 1}$

09. $y = \cot^{-1}x$ ফাংশনের ডোমেন কত?

$\frac{16 + \tan^{-1} \frac{1}{5} \sqrt{3} \pi }{6} = \frac{3\pi}{2} \qquad \frac{3\pi}{4} \qquad \frac{3\pi}{3} \qquad \frac{\pi}{3} \qquad \frac{\pi}{$	ATC)
05 03 003 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0	12.
$1 + \tan^{-1}2 + \tan^{-1}3$ un $1 + \tan^{-1}3$ un $1 + \tan^{-1}3$	ten 17
$\mathfrak{D}^{\frac{\pi}{2}}$ \mathfrak{D}^{π} $\mathfrak{D}^{2\pi}$ $\mathfrak{D}^{2\pi}$ $\mathfrak{D}^{2\pi}$ $\mathfrak{D}^{2\pi}$ $\mathfrak{D}^{2\pi}$ $\mathfrak{D}^{2\pi}$	(EC)
$\sin^{-1}1 + \tan^{-\frac{1}{2}} + \tan^{-\frac{1}{3}}$ এর মান— 59. $\sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ সমীকরণের কোন সমাধানটি বিতীয় চতুর্ভাগে অবহিত্য	
	A R
$\cos \left(\sin^{-1} \frac{1}{4} + \cos^{-1} \frac{1}{4} \right)$ এর মান কত? $60. \ \cosh x + \sin 2x + \sin 3x = 0 \ $ সমীকরণকে সিদ্ধ করে?	
$(\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{2})$ প্ৰের মান ক্ষেত্র	শশীকরণের
$\mathbb{O}_{4}^{\underline{\pi}}$ \begin{align*} \text{ \mathbb{B}} & \text{ \mathbb{D}} & \text{ \mathbb{D}} & \text{ \mathbb{O}} & \text{ \mathbb{O}	AND
$4(\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}+\cot^{-1}3)=$ কত? 62. $2\sin^2x=\cos x$ ত্রিকোণমিতিক সমীকরণটির চল্বরাশি কোনটি?	1***-1.75*
$\sqrt{5}$	(A)
$\mathbb{Q}^{\frac{\pi}{4}}$ $\mathbb{Q}^{\frac{\pi}{2}}$ \mathbb{Q}^{π} \mathbb{Q}^{π	$0 < \theta < \frac{\pi}{2}$
gincot ⁻¹ tancos ⁻¹ x = ? (B) \sqrt{x} (C) $\frac{\pi}{3}$ (D) $\frac{8\pi}{3}$	And B
\mathbb{Q}^{χ} $\mathbb{B}\sqrt{\chi}$ $\mathbb{Q}^{\frac{1}{\chi}}$	
$\tan^{-1}\sin\cos^{-1}\sqrt{\frac{2}{3}}$ লাল চন্দ্র ভাল জ্ঞান চন্দ্র ভাল জ্ঞান চন্দ্র ভাল	Pr C
$\mathbb{Q}\pi/4$ $\mathbb{B}\pi/6$ $\mathbb{Q}\pi/8$ $\mathbb{D}\pi/9$ \mathbb{A} ii. $\cos x + \sin x = \sqrt{2}$ এর একটি সমাধান $\frac{\pi}{4}$	100
নি $A + B + C = \pi$, $tan^{-1}2 = A$ এবং $tan^{-1}3 = B$ হয়, তবে C এর	v Ç)
মান কত্য iii. $\cos x - \sin x = 1$ এর একটি সমাধান $\frac{\pi}{3}$ ্বাচ্চ ক্ষ্যান্ত ক্রিয়ালন .	WE C.
®π/4 ©3π/4 Φ π/4 (An B) 2tan -12 = কত? Δi ও ii ® i ও iii	A.
	(Ans (A)
Otan-1 (-4/3) ® tan-1 3 © cot-1 1/3 Otan-1 3 Otan-1 3 <td>(1)</td>	(1)
sec ² (tan ⁻¹ 2) + sin cot ⁻¹ tan cos ⁻¹ x এর মান হবে– $0x$ $0x^2$	Anc
tanx কাংশনটি কোন ব্যবধিতে এক এক? 66. tan20 tan0 = 1 স্মীক্রণে 0 এর মান হবে-	(117)
$\mathbb{O}(0,\pi)$ $\mathbb{O}\left[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}\right]$ $\mathbb{O}\left[0,\pi\right]$ $\mathbb{O}\left[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}\right]$ Ans $\mathbb{O}\left[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}\right]$ Ans $\mathbb{O}\left[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}\right]$	(vi)
tand 0 + 40 × 20 = 0 (GR > c 7 pres 0 (GR) tand the condition	(M)
	And A)
$\sqrt{3}\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$ সমীকরণের অবান্তর মূল কোনটি? $\sqrt{3}\sin\theta + \cot^2\theta + \csc\theta - 5 = 0$ হয় তখন θ ধনাত্মক, তাহলে,	$0 < \theta < \frac{\pi}{2}$
0.7π B π C -7π D -17π And C এর জন্য θ এর মান হবে-	
12 12 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	An B
Company traffic participate traffic at the company traffic at the co	81.4
$\bigcirc n\pi - \alpha \qquad \bigcirc n\pi + \alpha \qquad \boxed{\triangle n\pi - \alpha} \qquad \bigcirc n\pi + \alpha \qquad \boxed{\triangle n\pi - \alpha} \qquad \triangle n\pi - $	1-2
$ \ln^2 x + \sec^2 x = 3 $ হলে সমীকরণটির সমাধান কতঃ	(AB)
$\emptyset x = n\pi \pm \frac{\pi}{2}$ $\emptyset x = n\pi + \frac{\pi}{2}$	7.10
$\mathbb{O} x = n\pi \pm \frac{\pi}{4}$ $\mathbb{D} x = n\pi + \frac{\pi}{4}$	y) we
4 4 (Q45°, 45° (D22.5°, 45° (D22.5°, 45° (D45°, 45° (D45°), 45° (D	UBLICATIONS

 $\bigcirc \frac{\pi}{6}, -\frac{5\pi}{6}$ $\bigcirc \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$

71. $\cot\theta + \sqrt{3} = 2 \csc\theta$ সমীকরণের সমাধান

 $\Theta\theta = 2n\pi - \frac{\Lambda}{3}$

 $\mathfrak{B}0 = 2n\pi + \frac{\pi}{2}$

 $\mathbb{C}\theta = 2n\pi + \frac{\pi}{6}$

 $00 = 2n\pi - \frac{\pi}{6}$

(Ans B)

72. $\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = 2$ হলে θ এর মান কতা

@30°

®45°

त्ती. विमान प्रामिति इति

73. $\sin^2 2\theta - 3\cos^2 \theta = 0$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান-

 $\triangle 2n\pi \pm \pi/3$

 \mathfrak{B} n $\pi \pm \pi/3$

 $On\pi \pm \pi/6$ $\Omega 2n\pi \pm \pi/6$

(Ans(B)

74. $2\cos\theta = 1$ স্মীকরণের সাধারণ স্মাধান-

 $\Theta\theta = n\pi + \frac{\pi}{2}$

 $\mathbb{B}\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

 $\Theta = 2n\pi + \frac{\pi}{3}$

 $\mathfrak{D}\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{2}$

75. $\sin\theta - \cos 2\theta = 2$ এর সাধারণ সমাধান কোনটিঃ

 $\sqrt[3]{2}$

 $\mathbb{B}(4n+1)\frac{\pi}{2}$

 $\mathbb{C}(2n+1)\frac{\pi}{2}$

 $(2n+1)^{\frac{n}{2}}$

76. 0<0<90° তে tan0 + cot0 = 2 হলে, 0 এর মান কত্য

@30°

₿60° 77. $\sqrt{3}$ tan60 – $\sqrt{3}$ tan40 + tan60 tan40 + 1 = 0 এর সমাধ $\triangle 60^{\circ}$

78. $2(\sin\theta\cos\theta + \sqrt{3}) = \sqrt{3}\cos\theta + 4\sin\theta$; $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ अप्र जनायान कर

®π/6

79. যদি tan² θ + secθ = -1; 0 < θ < 2π হয়, তবে θ এর নাল হবে-

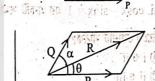
80. 2(cos x + secx) = 5 সমীকরণের সাধারণ সমাধান-

 $\bigcirc 2n\pi \pm \frac{\pi}{2}$

গণিত ২য় পত্র

প্রয়োজনীয় সূত্রবিলি

- লঘাংশক: দুইটি অংশক বলের মধ্যবর্তী কোণ ৢ 90⁰ হলে তাদেরকে লম্বাংশক বলে।
 - P এর লম্বাংশক = Rcos θ
 - Q এর লম্বাংশক = Rsin θ বলের সামান্তরিকের সূত্রানুযায়ী-
- $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos\alpha$



- (i) $\alpha=0^\circ$ হলে লব্ধির মান সর্বোচ্চ হয় এবং $R_{max}=P+Q$
- (ii) $\alpha = 60^{\circ}$ হলে, $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + PQ}$
- (iii) $\alpha = 90^{\circ}$ হলে, $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$, $\tan\theta = \frac{2}{P_1}$
- (iv) $\alpha = 120^{\circ}$ হলে, $R = \sqrt{P^2 + Q^2 PQ}$
- (v) α = 180° হলে লব্ধির মান সর্বনিম মান $R_{min} = \pm (P Q)$
- (vi) P=2Q এবং শব্ধি লম্ব ব্যাব্য ক্রিয়া করলে $\alpha=120^\circ$
 - (vii) P = Q এবং $\alpha = 90^\circ$ হলে $R = \sqrt{2} P = \sqrt{2} Q$
- ্ (viii) P = Q এক α = 120° হলে R = P = Q 1000 + 0 100 মাদ্
 - (ix) P = Q হলে $R = 2P\cos\frac{\alpha}{2}$ এবং $\tan\theta = \tan\frac{\alpha}{2}$... $\theta = \frac{\alpha}{2}$
- 🎤 দুইটি বলের লব্ধি বৃহত্তম বলটির সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে, বৃহত্তম বলটিকে **দিওণ করায় আগের কোণটি অর্ধেক হলে, বলদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ** 120°। 🗞
- P ও Q বলদ্বয় (P > Q) α কোণে ক্রিয়ারত। P কে যদি m দিয়ে গুণ করা হয় এবং লব্ধি যদি m তণ হয়, তাহলে, $\cos\alpha = -\frac{(m+1)Q}{n}$
 - আবার, Q কে m গুণ করায় লি m গুণ হলে, $\cos\alpha = -\frac{(m+1)P}{2}$
- বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ a হলে, $\cos \alpha =$

- দুইটি বলের লব্ধির দিক বলদ্বয়ের মান পরিবর্তন করার পরও অপরিবর্তী থাকলে প্রাথমিক বলদ্বয়ের অনুপাত অপরিবর্তিত ও পরিবর্তিত বলব্বয়ের জুনু সমান হয় অৰ্থাৎ 💍 🗕 🥡
- দৃটি সমান বল P এবং এদের লব্ধিরও P এর সমান হলে বলহুত্তের মধ্য কোণ 120°.
- দুটি অসমান বলের (P > Q) মধ্যবর্তী কোণ 120° এবং লব্ধি (R) বলটি এ বলটির সাথে সমকোণ তৈরি করলে বড় বলটি ছোট বলটির দ্বিশুণ (P = 20)
- দৃটি সমান বলদ্বয়ের লব্ধির বর্গ বলদ্বয়ের গুণফলের তিনগুণ হলে বলক্ষ্র মধ্যবর্তী কোণ 60°.
- এক <mark>বিন্দৃতে ক্রিয়াশীল দু'টি সমা</mark>ন ও বিপরীতমুখী বল ভারসাম্য সৃষ্টি করে।
- এক<mark>ই রেখায় ক্রিয়ারত দু'টি বলে</mark>র লব্ধি তাদের বীজগাণিতিক যোগফলের সমান
- এক<mark>ই রেখায় বিপরীত দিকের ক্রিয়া</mark>রত দুটি বলের লব্ধি তাদের বিয়োগফলের সমন
- এক<mark>ই বিন্দুতে ক্রিয়াশীল দু</mark>ইটি সমান বলের লব্ধি তাদের **অন্তর্গত কো**ন সমদ্বিখণ্ডিত করবে।

বহুভূজ সংক্রান্ত সূত্রসমূহ

- 180° অগুস্থকোণ
- সুষম বহুভূজের কোণগুলোর সমষ্টি = $(2n-4) \times 90 = (n-2) \times 180^\circ$
- সুষম বহুভূজের জন্তঃ কোণের পরিমাপ $= \frac{(n-2) \times 180^\circ}$

CATTONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . অংশক সূত্রের সাহায্যে সমতশীয় বল জোটের লক্ষি নির্ণয়ঃ

 $\rho_{\text{n}} = P_1 \cos \theta_1 + P_2 \cos \theta_2 + \cdots + P_n \cos \theta_n = X$

$$\frac{\rho^{\text{red}}}{\sin\theta} = P_1 \sin\theta_1 + P_2 \sin\theta_2 + \dots + P_n \sin\theta_n = Y$$

$$\int_{X}^{\infty} \sqrt{X^2 + Y^2}, \quad \theta = \tan^{-1} \left(\frac{Y}{X}\right)$$

🙀 **ভললাদ্যঃ** কোন বিন্দুতে কার্যরত তিনটি 🕠 🗼 🔥 নার বল সাম্যাবছায় থাকিলে, ইহাদের ্রকটি কল অপর দুইটি বলের ক্রিয়া রেখার 🔑 🛇 🎗 ্বিক্ট কোণের সাইনের সমানুপাতিক হবে।



OLY PUBLICATIONS . JOYROLY PUBLICATIONS . JOYROLY PUBLICATIONS . JOYROLY PUBLICATIONS সম্মুখী সমান্তরাল বলের ক্ষেত্রে-

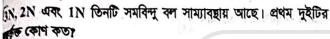
- P, Q, R वन छिनि प्रधायात्म ABC विञ्रू एकत BC, CA ७ AB वाष्ट्र वजावत किया कतरम जारमत मित्र कियारतथा विश्वरक्त-
 - (i) অজ্ঞকেন্দ্র দিয়ে গেশে, P + Q + R = 0.

(ii) ভরকেন্দ্র " "
$$\frac{P}{\sin A} + \frac{Q}{\sin B} + \frac{R}{\sin C} = 0$$

- (iii) পরিকেন্দ্র " " $P\cos A + Q\cos B + R\cos C = 0$
- (iv) লমকেন্দ্র " " $\frac{P}{\cos A} + \frac{Q}{\cos B} + \frac{R}{\cos C} = 0$

Part 2

গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান



🚾 যেহেতু সমবিন্দুগামী তিনটি বল সাম্যাবছায় থাকলে যেকোন একটি বল ন্ধ দুইটি বলের লব্ধির সমান হয়।

$$\sqrt{(\sqrt{3})^2 + 2^2 + 2 \times \sqrt{3} \times 2\cos\theta} = 1 \Rightarrow 3 + 4 + 4\sqrt{3}\cos\theta = 1$$

$$4\sqrt{3}\cos\theta = -6 \Rightarrow \cos\theta = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta = 150^{\circ}$$

 \mathbf{r} বিশৃতে দুইটি বল 120^{0} কোণে ক্রিয়াশীল। বৃহন্তর উপাংশ $10\mathrm{N}$ এবং তাদের 🙀 🕶 🕏 भीरम्बर मार्थ मगरकार्ग जैल्लात करत् । कृत्युक्त जैलार्ग ७ मिति निर्मग्र कर्त्र ।

$$Q = -10\cos 120^\circ = 5$$

$$R = \sqrt{P^2 - Q^2}$$

$$R = \sqrt{100 - 25} = 5\sqrt{3}N$$

। একটি সমবাহ ত্রিভুজ এবং 3P, 7P ও 11P মানের তিনটি বলের দিক হমে AB, BC ও CA এর দিকে। বল তিনটির লব্ধির মান কত?

are যেহেত্ 3P, 7P ও 11P বলত্রর সমান্তর ধারা গঠন করে যার সাধারণ 配4P

হেতৃ বল তিনটির লব্ধি =
$$\sqrt{\text{বাহুর সংখ্যা}}$$
 × বলের পার্থক্য
= $\sqrt{3}$ × 4P = 4 $\sqrt{3}$ P.

নবিন্দুতে একই সময়ে P ও 2P এককের বল্বয় 30° কোণে ক্রিয়ারত হলে ति निक निर्पय कत्र।

$$= \tan^{-1} \frac{2P \sin 30^{\circ}}{P + 2P \cos 30^{\circ}} = \tan^{-1} \frac{P}{P + 2P \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \tan^{-1} \frac{1}{(1 + \sqrt{3})} = 20^{\circ}$$

ন বিন্দুতে ক্রিয়ার<mark>ত</mark> তিনটি বল ভারসাম্য সৃষ্টি করে। তাদের প্রথমটিও মিটির মধ্যে কোন 90° এবং বিতীয়টি ও তৃতীয়টি মধ্যে 120° হলে 10. 16N ও 11N বিসাদৃশ সমান্তরাল বল্দয় 5m দূরত্বে অবছিত। যদি পরবর্তীতে শোর অনুপাত কত।

$$\frac{P}{\sin 120^{\circ}} = \frac{Q}{\sin (360 - 210^{\circ})} = \frac{R}{\sin 90}$$

$$\frac{P}{\sin 90} = \frac{Q}{\sin 90} = \frac{R}{\sin 90}$$

$$\frac{P}{\sqrt{3}} = \frac{Q}{1} = \frac{R}{1}$$
 $P: Q: R = \sqrt{3}: 1: 2$

উ এবং ৪ ফুট দীর্ঘ বাছবিশিষ্ট কোন ত্রিভুজের বাহুগুলি ঘারা দিকে, মানে প্ৰক্ষক্ৰমে সূচিত বল্যয়ের দক্ষি হয়-

Solve
$$R\cos\theta = 5\cos0^\circ + 5\cos 120^\circ + 8\cos 240^\circ$$

$$R\sin\theta = 5\sin0^{\circ} + 5\sin 120^{\circ} + 8\sin 240^{\circ}$$

R=3 fV1b

07. কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও Q মানের দুটি বলের লব্ধি, তাদের অন্তর্গত কোণকে এক তৃতীয়াংশে বিভক্ত করে। তাদের অন্তর্গত কোণের মান কত?

(d + arv

Solve মনে করি অন্তর্গত কোণ = 3α

বলের উপাংশের সাইন এর সূত্র মতে,
$$\frac{P}{\sin 2\alpha} = \frac{Q}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin 3\alpha}$$

$$\frac{P}{2\sin\alpha.\cos\alpha} = \frac{Q}{\sin\alpha} \Rightarrow \cos\alpha = \frac{P}{2Q}$$

$$\Rightarrow \alpha = \cos^{-1} \frac{P}{2Q} \therefore 3\alpha = 3\cos^{-1} \frac{P}{2Q}$$

08. একটি দণ্ডের একপ্রান্ত হতে 2, 8, 6 মিটার দূরত্বে অবস্থিত তিনটি বিন্দুতে यथोक्टरम P, Q, R मारनंत िनिष्ठि समाख्तान वन किया कत्रहा पर्छि সাম্যাবছায় থাকলে শর্ত কোনটি?

Solve এখানে,OA = 2m

$$OB = 8m$$

$$OC = 6m$$

$$\therefore \frac{P}{BC} = \frac{Q}{AC} = \frac{R}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{8-6} = \frac{Q}{6-2} = \frac{R}{8-2} \Rightarrow \frac{P}{2} = \frac{Q}{4} = \frac{R}{6}$$

$$P:Q:R=1:2:3$$

09. দুইটি বিপরীতমুখী স<mark>মান্তরাল বলের লব্ধি 12 ডাইন তাদের একটি হতে 3 cm</mark> ও অপরটি হতে 4 cm দুরে ক্রিয়া করে। বল্বয়ের মান কত?

Solve
$$P - Q = 12$$
 $BC = 4$
 $AC = 3$
 Q
 $AC = 3$
 $AC =$

এখন, P.AC = Q.BC

$$\Rightarrow$$
 3P = 4Q $\Rightarrow \frac{4Q}{3} - Q = 12$

18N ও 13N হয়, তাহলে লব্ধির সরণ কত?

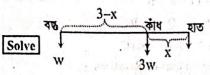
$$\therefore$$
 লব্বির সরণ, $x = \frac{5 \times 2}{5} = 2m$

11. 15 পাউন্ড ওজনের একটি বল 20 ইঞ্চি দীর্ঘ একটি দন্ডের প্রান্তে প্রয়োগ করা হলো অপর প্রান্ত বিন্দুর চতুর্দিকে বলটির ভ্রামক কত? যখন ইহার ক্রিয়ারেখা দভের উপর শ্ব। ১৫০৫ টি ১৫০১ টি ১৫৮৯১

Solve আমক = বল
$$\times$$
 দ্রজ্ $\times \sin \theta = 15 \times 20 \times \sin 90^\circ$

$$= 15 \times \frac{20}{12} \times \sin 90^\circ = 25$$

RELCATIONS - JOYKOLY PUBLICATIONS - JOYKOLY PUBLICATIONS



ধরি, কাঁধ হতে হাতের দূরত্ব, b = x m

∴ কাঁধ হতে বন্তুর দূরত্ব, a = (3 – x) m

∴ কাঁধের উপর প্রযুক্ত বল =
$$\frac{w(a+b)}{b}$$

$$\Rightarrow 3w = \frac{w(3-x+x)}{x} \Rightarrow x = 1 : a = 3-1 = 2 m$$

∴ কাঁধ হতে বস্তুর দূরত্ব 2 মিটার।

13. কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত P, Q, R ব্ল তিনটি ভারসাম্য সৃষ্টি করেছে। P ও Q এর অন্তর্গত কোলা $P ext{ 's } R$ এর অন্তর্গত কোলের বিশুল হলে প্রমাণ কর যে, $R^2 = Q (Q - P)$.

Solve মনে করি, P ও R এর মধ্যবর্তী কোণ = α P ও Q এর Q ও R এর $" = 360^{\circ} - 3\alpha$ লামির সূত্রানুসারে,

$$\frac{P}{\sin(360^{\circ} - 3\alpha)} = \frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{R}{\sin 2\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{-\sin 3\alpha} = \frac{Q}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin 2\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{-3\sin\alpha + 4\sin^3\alpha} = \frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{R}{2\sin\alpha\cos\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{\sin\alpha (-3 + 4\sin^2\alpha)} = \frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{R}{2\sin\alpha \cos\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{-3 + 4\sin^2\alpha} = Q = \frac{P}{2\cos\alpha} : \frac{P}{-3 + 4\sin^2\alpha} = Q$$

$$\Rightarrow 4\cos^2\alpha = 1 - \frac{P}{Q} = \frac{Q - P}{Q}$$
.....(i)

$$Q = \frac{R}{2\cos\alpha} \Rightarrow R^2 = 4Q^2\cos^2\alpha \Rightarrow R^2 = Q^2. \frac{Q - P}{Q}$$
 [(i) নং এর সাহায্যে)]

$$\Rightarrow R^2 = Q(Q - P)$$
 (Proved)

For Practiec

01. কোন বিন্দৃতে ক্রিয়ারত P ও Q মানের দুইটি বলের লব্ধি P বলের দিকের সাহ 60° কোণ উৎপন্ন করে ${f P}$ বলটিকে বিশুন করলে উক্ত কোণ ${f 30^{\circ}}$ হয় । ${f P}$ দ্ব $_{0}$ এর অন্তর্গত কোণ নির্ণয় কর।

02. কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত দুইটি বলের বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম বলের লব্বির মান 🗜 ও 🖁 প্রমাণ কর যে, বল্বয়ের ক্রিয়ারেখার মধ্যবর্তী কোণ 🌣 হলে তাদের শব্দির 🖡

$$\sqrt{F^2\cos^2\!\!\frac{\alpha}{2}+G^2\sin^2\!\!\frac{\alpha}{2}}$$
 रदन।

JOYKOLY PUBLICATIONS

03. △ABC-এর ∠A=90°; এর AB ও AC বরাবর দৃটি বশ K এবং ১ কার্যরত। দেখাও যে,এদের লব্ধি A হতে BC-এর উপর অংকিত লাম A বরাবর কার্যরত এবং এর মান $rac{\mathbf{K}}{\mathbf{A}\mathbf{D}}$ ।

04. একজন লোক তার কাঁধে অনুভূমিকভাবে ছাপিত 9 ফুট দীর্ঘ একটি সাঠির আ যাত রেখে অপর প্রান্তে W ওজনের একটি বস্তু বহন করছেন। কাঁধের 🕏 চাপের পরিমান বন্ধটির ওজনের তিনগুণ হলে কাঁধ থেকে হাতের দূরত্ব কতা

05. 30 cm ব্যবধানে দুইটি বিদ্যুতে 16 kg এবং 10 kg ওজনের দুইটি সমান্তরাল কার্যরত আছে। এদের লব্ধি ও তার প্রয়োগ বিন্দু নির্ণয় কর**,** যখন **বল দুইটি বিস**দৃষ Ans: লব্ধির ক্রিয়া বিন্দু ক্ষুদ্রতম ওজন হতে 80 cm বাইরে

06. 16 cm ব্যবধানে ক্রিয়াশীল দুইটি বিপরীতমুখী সমান্তরাল বলের লব্ধি 32 kc wt, যা বৃহত্ত<mark>ম ব</mark>ল থেকে 8 cm দূরে ক্রিয়া করে। বল দুটি নির্ণয় করে।

Ans: 48 kg-wt, 16 kg-w

07. 12N ও 9N বিসাদৃশ সমান্তরাল বল্বয় 4m দূরত্বে অবস্থিত। যদি পরবর্তী 15N ও 12N হয়, তাহলে লব্ধির সরণ কত?

08. P, Q, R ব্দাত্রের যথাকুমে OA, OB, OC বরাবর ক্রিস্মারত। O, 🗚 BCa ভারকেন্দ্র। বলগুলি ছিতাবন্ধায় থাকলে দেখাও যে,

$$\frac{P^2}{2(b^2+c^2)-a^2} = \frac{Q^2}{2(c^2+a^2)-b^2} = \frac{R^2}{2(a^2+b^2)-c^2}$$

09. ABC ত্রিভূজের অন্ত : কেন্দ্র I বিন্দুতে IA, IB, IC বরাবর P, Q, R ि कियात्र राय जात्रमामा मुष्टि कताम श्रमान कत त्य. $P^2: Q^2: R^2 = a(b+c-a): b(c+a-b): c(a+b-c)$

10. ABC ঞিচুজের পরিকেন্দ্র O হতে OA, OB, OC বরাবর P, Q, R ব তিনটি ক্রিয়া<mark>রত থেকে ভারসাম্য</mark> সৃষ্টি করছে। প্রমাণ করতে হবে যে,

$$\frac{P}{\sin 2A} = \frac{Q}{\sin 2B} = \frac{R}{\sin 2C}$$

11. 6' দীর্<mark>থ 3</mark> পা. ও. -এর <mark>একটি সম</mark>রপ দন্ড , এর দুই প্রান্তন্থ দুটি খুঁটির উপর সুর্থ আছে। <mark>প্রতিটি খুঁটি সর্বোচ্চ 13 পা</mark>. ও. বহন করতে পারে। 16 পা. ও. এর এর বস্তুকে <mark>দভে</mark>র <mark>কোন অংশে ঝুলা</mark>লে কোন খুঁটিই ভাঙ্গবে না? ${
m Ans:} {21\over 16}$ গুঁ

GST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

01. তিনটি সমতলীয় বল P, Q এবং R কোনো বিন্দুতে ক্রিয়া করে সাম্যাবছায় আছে। যদি $\mathbf P$ এবং $\mathbf Q$ এর মান যুধাক্রমে $5\sqrt{3}\mathbf N$ ও $5\mathbf N$ এবং তাদের মধ্যবর্তী কোণ $\frac{\pi}{2}$ হয়, তাহলে \mathbf{R} , \mathbf{Q} এর সঙ্গে কত কোণ তৈরি করবে? [GST-A : 22-23]

আবার,
$$P \sin 0^\circ + Q \sin 90^\circ + R \sin (90^\circ + \alpha) = 0$$

 $\Rightarrow Q + R \cos \alpha = 0 \Rightarrow R \cos \alpha = -Q \dots (ii)$

$$(i) \div (ii) \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{P}{Q} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{5\sqrt{3}}{5}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \tan \left(-\frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow \tan \alpha = \tan \left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) \therefore \alpha = \frac{2\pi}{3}$$

02. F এবং 2F মানের দুটি সমবিন্দু বলের লব্ধির ক্রিয়াদিক এবং একই ক্রিট

ক্রিয়ারত 2F এবং 2F + 2 মানের বলদ্বয়ের লব্ধির ক্রিয়াদিক একই হলে F মান কত একক? [GST-A: 21-22]

Solve express,
$$\frac{F}{2F} = \frac{2F}{2F+2} \Rightarrow 4F = 2F+2 \Rightarrow 2F = 2 \therefore F = 1$$

* WEREATENS . ANXINT POPULCATIONS . DIXOLY PUBLICATIONS . ্রহ্ম ও 11N বিসদৃশ সমান্তরাল বলহয় 5m দ্বত্তে অবহিত। যদি পরবর্তীতে | 07. কোনো এক বিশ্বতে 45° কোনো কিয়াশীল p ও √2N বলের লব্ধি √10N 🚙 18N ও 13N হয়, ভাহলে শব্ধির সরণ কড m? [KU-A : 10-20] S R Schr 15-16 = 2N এক 13 - 11 = 2N : উভয় বলের কেতে, 2N বৃদ্ধি $\frac{AB.x}{P-Q} = \frac{5 \times 2}{16-11} = 2m$ প্রকার বাহুতারের লয় সমষ্টিরপ্রকারের ছেদ বিন্দুকে বলে- [IU-D: 19-20] **(B) वाह्यदक्छ** Solve তিত্তের বাহ্বয়ের লম্ ক্রিকের ছেদবিলুকে গরিকেন্দ্র বলে। ক্ষু সমান বলের লজি বলহুয়ের তথফলের বর্গমূল হলে বলহুয়ের মধ্যবর্তী কোণ-TUD: 19-20] @ 120° RO ® 30° √ © 60° Solve धरित, रुनष्य P, P निक्क, R = $\sqrt{P.P} = P$ ক্ষায়ের মধ্যবতী কোণ = α হলে $P^2 = P^2 + P^2 + 2P^2 \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{2} = \cos 120^\circ \Rightarrow \alpha = 120^\circ$ ক্রী সমবান্থ অিভুজের একটি কৌণিক বিন্দুতে P ও 2P মানের দুটি বল ক্রিয়া करा अपने निक रद- [BRUR-E: 19-20] **B** 7P Solve निक = $\sqrt{P^2 + (2P)^2 + 2.P.2P \cos 60^\circ} = P\sqrt{7}$ Part 4

RCT. D WE WIT TOT LIKKNIU B : 19-201 (D) IN D 2N Solve $(\sqrt{10}N)^2 = p^2 + (\sqrt{2}N)^2 + 2.p.\sqrt{2}\cos 45$ $\Rightarrow 10 = p^2 + 2 + 2p \Rightarrow p^2 + 2p - 8 = 0$ \Rightarrow (p + 4) (p - 2) = 0 \Rightarrow p = 2, -4

08. 13cm रावधारम मुद्रेष्टि विभूदछ 12N अनर 8N मुद्रेष्टि क्ल ममास्त्राहन कार्यकर আছে। এদের শক্তি কন্ত হবে যখন বল দুইটি বিলদুশা (JKKNIU-B : 19-10). @ 12N (B) 8N O 20N

Solve गिर्क = (12 - 8) = 4N

09. এক বিন্দৃতে 45° কোণে क्रियांनीन p ও $\sqrt{2}N$ বলেব শন্ধি $\sqrt{10}N$ बल्न. p**ध्वत्र मान रूद- [MBSTU-C: 19-20]**

@ 2 N 05 N Solve $(\sqrt{10})^2 = p^2 + (\sqrt{2})^2 + 2.p.\sqrt{2} \cos 45^\circ$

 $\Rightarrow 10 = p^2 + 2 + 2.p.\sqrt{2}.\frac{1}{\sqrt{2}}$ $\Rightarrow 10 = p^2 + 2 + 2p \Rightarrow p^2 + 2p - 8 = 0$ s ⇒ (p-2) (p+4) = 0 ⇒ p = 2, p = -4 (মহন্যোগ্য নয়) $\therefore p = 2N$

 3P এক 2P মনের কা দৃটির শব্বির মান R, যদি এখন বলের পরিমাণ বিভণ করা হয়, তবে দন্ধির মানও বিষধ হয়। বলম্বনের মধ্যবর্তী কোশ মবে- [NSTU-B: 19-20]

@ 120° ® 60° © 50° Solve প্রশ্নমতে প্রথম বলকে দিওণ করা হলে লব্ধি দিওণ হবে, তাই

বদ্ধয়ের মধ্যবতী কোণ = 120°

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

08. 7N, 13N ও 19N এর তিনটি বল পরস্পরের সাথে 120° কোণ উৎপন্ন করে। 7N বলের দিকে লব্ধির লঘাংশ কত?

স্মান্তরাল বল ক্রিয়ারত। যদি বলঘয় পরম্পরের অবছান বিনিময়ে করে , তবে ক্ট্রর ক্রিয়াবিন্দু AB রেখা বরাবর কতদূর সরে যাবে?

্রেন বছর A ও B বিন্দুতে যথাক্রমে 5 একক ও 3 একক মানের দুইটি সদৃশ

LIN এবং 5N মানের দুইটি বল একই রেখায় একই দিকে ক্রিয়ারত। উহাদের र्स्टिक निक्ष रूप - व्याप्त विकास

©√29 N Ø 5 N Ans A @7 N ! <ক্টি সমবাহ ত্রিভূজের বাহ্ত্তয়ের সমান্তরালে একইক্রমে সমবিন্দুতে কার্যরত 6, 11, 14 একক মানের তিনটি বেগের লব্ধির মান হবে -

 $\mathbb{D}7\sqrt{3}$ units $\mathbb{O}10\sqrt{3}$ units $\mathbb{D}15\sqrt{3}$ units \mathbb{A} । 🖎 🔫 3.N দুইটি বল একটি বিন্দুতে 60° কোণে একটি বস্তুতে ক্রিয়ারত।

প্ৰয়ের দক্তির মান-

6V73N $\mathbb{B}\sqrt{97}\,\mathrm{N}$ $\mathbb{C}\sqrt{55}\,\mathrm{N}$ DIIN (Ans B) 3P 속 2P মানের বল দুইটির লব্ধির মান R. যদি প্রথম বলের পরিমাণ বিতণ প্রা হয়, তবে পদ্ধির মানও বিখণ হয়। বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ হবে- 🐇 🗀

150° (Ans(C) ©120° क्लि क्लिट्ट P धनः 2P माजित पूरेंगि वन किसानीन। अधमिकि विश्न करत মিঠারটির মান ৪ একক বৃদ্ধি করলে পরির দিক অপরিবর্তিত থাকে। P এর মান কতা D कारनाण्डि नग्न (Ans(C)

ি নিচের কোন তিনটি বল কখণো সাম্যাবছা সৃষ্টি করবে নাঃ

B 3, 4, 7 C 2, 3, 5 (D) 2, 3, 6(Ans(D)

B 0 O 4

09. P, Q यथन P = 1, Q = 2 দুইটি সমবিন্দু বলের লব্ধি R । P এর দিকে R এর লঘাংশ Q। বলবয়ের মধ্যবর্তী কোণ কোনটি?

® 30° © 120° 150° (Mas (A)

10. 4 মিটার দীর্ঘ এবং 15 কেন্সি ডজনের একটি সুষম তকা দুইটি খুঁটির উপর আনুভূমিকভাবে ছির আছে। একটি খুঁটি A প্রান্ত এবং অন্যটি B প্রান্ত হতে 🥇 মিটার ভিতরে অবন্থিত। একটি বালক অন্তাটিকে না উল্টিয়ে এর উপর দিয়ে B প্রান্তে পৌছতে সক্ষম হলে বালক্টির ওজন কত্য

A 35 কেজি B 45 কেজি © 55 (本國) 0 65 (本國 (m) B)

11. √2 মানের দুইটি সমান বল 150° কোণে এক বিন্দুতে ট্রেন্মা করে। এদের শব্ধির মান কোনটি?

 $\textcircled{8} \sqrt{4} + 2\sqrt{3} \textcircled{8} \sqrt{6} \textcircled{0} \sqrt{3} - 1 \textcircled{0} \sqrt{2} + 2\sqrt{3} \textcircled{0}$

12. পরম্পর সমভাবে অবন্থিত দৃটি সূতা একটি বস্তকে ধরে রাখলে এবং তাদের একটি খাড়া রেখার সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করলে সূতাধয়ের টানের অনুপাত কজা $\triangle \sqrt{2}:1$ $\mathbb{B}\sqrt{3}:1$ $\bigcirc \sqrt{3}:\sqrt{2}$ 1: 14 (11) (B)

13. 3P ও 4P মানের দুইটি বল একটি কনার উপর ৫ কোণে ক্রিয়া করে। তালের निक्ति √13P घरन α अत्र मान करा

@ 30° @ 120°

JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS

JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS .

সমতলে বস্তুকণার গাত



Part (

প্রয়োজনীয় সূত্রাবাল

ক্রোজনীয় সমীকরণ: ধরি , আদি বেগ = u, শেষ বেগ = v , সময় = t, দূরত্ব = s, এবং তুরণ = a

(i)
$$v = u \pm at$$

(ii)
$$s = ut \pm \frac{1}{2}at^2$$

(iii)
$$v^2 = u^2 \pm 2as$$
.

(iv)
$$s = \left(\frac{u+v}{2}\right) \times t$$

(v) t-তম সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ $s_t = u + \frac{1}{2} f(2t - 1)$

(vi) সমবেগের ক্ষেত্রে, অতিক্রান্ত দূরত s =

(vii) ত্বরণ =
$$\frac{c^n u c a v - u l c a v}{v - u}$$
 \therefore অর্থাৎ, $f = \frac{v - u}{v}$

y একটি বস্তু আদিবেগসহ। তম সেকেন্ডে Sta এবং n তম সেকেন্ডে Sna দূরত্ব অতিক্রম করলে, ত্রণ, $f = \frac{St_{th} - Sn_{th}}{1 - n}$

্ব রন্দুকের গুলি x দূরতু প্রবেশ করার পর বেগ অর্থেক হলে, এটি আরও 🕺 দূরত্ श्रातम कद्रात ।

। डेळ द्यान रूट अधिकर्संह अधीरन शब्द वह :

$$i$$
, $y=u+gt$

$$ii.h = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

iii.
$$v^2 = u^2 + 2gh$$

iv.
$$h_{th} = u + \frac{1}{2}g(2t-1) = v - \frac{E}{2}$$

গাডাভাবে উর্ধে নিশ্বিত্ত বছর গতি:

i.
$$v = u - gt$$
;

ii.
$$h = ut - \frac{1}{2} gt^2$$
;

iii.
$$v^2 = u^2 - 2gh$$

$$v = u$$

iv. t ভম second এ সরণ, $h_{th} = u - \frac{1}{2}g(2t - 1) = v + \frac{1}{2}g(2t - 1)$

সর্বাধিক উচ্চতা, $H = \frac{u}{2\sigma}$

vi. উত্থানকাল বা পতনকাল, $t = \frac{u}{c}$

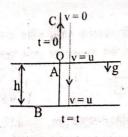
vii. বিচয়ণকাল, $T = \frac{2u}{g}$

h উচ্চতা হতে উর্ফো নিক্ষিপ্ত বন্ধর গতি:

$$i. \quad h = -ut + \frac{1}{2}gt^2$$

ii.
$$v = -u + gt$$

iii.
$$h_{th} = -u + \frac{1}{2}g(2t-1)$$



- বেগের সামান্তরিক সূত্র: α কোণে আনত u ও v মানের দৃটি সমবিন্দু বেগের লব্ধি w হলে, $w = \sqrt{u^2 + v^2 + 2uv \cos\alpha}$ এবং v বেগের সাথে w এর আনতি θ হলে, $\tan \theta = \frac{v \sin \alpha}{u + v \cos \alpha}$
- \Box $\alpha = 0^{\circ}$ হলে, $R = R_{max} = u + v$ $\alpha = 180^{\circ}$ হলে, $R_{min} = u \sim v$ $\alpha = 90^{\circ}$ erg, $R = \sqrt{u^2 + v^2}$ are $\tan \theta = \frac{u}{v}$
- কোন বন্ধকে u আদিবেগ অনুভূমিক তলের সহিত α কোণে নিক্ষিপ্ত করা হইল-
 - (i) সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2\pi}$
 - (ii) অনুভূমিক দূরত্ব, d = u cos α.t
 - (iii) উলম্ দূরত্ব, h = u sin a.t 1/2 gt2
 - (iv) সর্বোচ্চ উচ্চতায় পৌছানোর সময়, t = usinα
 - (v) खभगकान/विष्वप्रकान/जिज्ज्यानकान.

 $T = 2 \times दृष्ट्यम উक्राज्या शोधात्मात नमग्र = <math>\frac{2u\sin\alpha}{\alpha}$

- (vi) অনুভূমিক পালা, R = u²sin²α
- (vii) সর্বাধিক অনুভূমিক পালা, $R_{max} = \frac{u^2}{a}$
- मुद्देशि किस मुद्दं भाग्नात एकद्व भादे

$$i. \frac{R_1}{R_2} = \frac{g_1}{g_2}$$

ii,
$$\tan \alpha = \frac{4H}{R} = \frac{gT^2}{2R} = \frac{g(2t)^2}{2R} = \frac{2gt^2}{R}$$

ili, R = u cos a.T

iv. $R_{max} = R \sin 2\alpha$, यथन $\alpha = 45^\circ$

v. একই অনুভূমি পাল্লা ও একই আদিবেগের জন্য দুইটি প্রক্ষেপকের একটি নিক্ষেপণ কোণ α হলে, অপরটি $\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ হবে।

- - (i) উলম্ দ্রত্ব, h = -u sin α.t + \frac{1}{2} gt 2
 - (ii) পতন বেগ v হলে, $v\cos\theta = u\cos\alpha$, $v\sin\theta = -u\sin\alpha + g$
 - (iii) অনুভূমিক দূরত্ব, d = ucosa.t
- প্রক্ষেপকের সাধারণ সমীকরণ:

$$y = x \tan \alpha \frac{gx^2}{2u^2 \cos^2 \alpha} = x \tan \alpha \left(1 - \frac{x}{R}\right)$$

অর্থাৎ $\tan \alpha = \frac{y}{x} \left(\frac{R}{R} \right)$

Part 2

গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

01. স্থি অব্যাহতে 5 ms হলণে লেখান কণাটি : সেকেতে কত দূরত্ব অভিনেম করবো

Solve
$$5 = ut + \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 9 = 22.5 \text{ m}$$

02. 60 ft/sec গতিবেশে চল্ল একটি গাড়িকে 5 ft/sec² মন্দন সৃষ্টি করে স্টেশনে আমানো হল। ত্রেক প্রয়োগের ছান হতে টেশনের দূরত্ব-

Solve
$$v^2 = u^2 - 2as [\because v = 0] \therefore s = \frac{u^2}{2a} = 360 \text{ ft}$$

এই. একটি বছ ছির অবছা থেকে চলতে আরু করে 625m দ্রত্ অতিক্রম করে বছটির ত্রুব 12.5ms⁻² এ পৌছালে, বছটির বেগ কতা

Solve
$$v^2 = u^2 + 2as$$

 $v^2 = 2as = 2 \times 12.5 \times 625 \Rightarrow v = 125ms^{-1}$

04. একটি বিমান প্রতি ঘন্টায় 300km বেগে মাটি স্পর্শ করে 114m দ্রত্ অতিক্রম করে থেমে যায়। মন্দনের ক্রিয়াকান কতা

Solve
$$a = \frac{v^2 - u^2}{2s} = -30.45 \text{ms}^{-2}$$

$$\therefore t = \frac{v - u}{a} = \frac{0 - \frac{300 \times 1000}{3600}}{-30.45} = 2.73s$$

05. একটি বুশেট একটি ভন্ধা ভেদ করতে তার বেগের $\frac{1}{20}$ অংশ হারায়। থেমে যাওয়ার পূর্বে কতকগুলো ভন্ধা ভেদ করতে পারবে?

প্রদত্ত সমস্যায়, বুলেটের আদি বেগ 1 অংশ, শেষ বেগ =
$$1 - \frac{1}{20} = \frac{19}{20}$$

∴ ভেদকৃত তক্তা =
$$\frac{(20)^2}{(20)^2 - (19)^2} = 10$$
িট

06. একটি গাড়ী সমত্রণে 30 km/hour আদিবেগ 100km পথ অতিক্রম করে 50 km/hour চূড়ান্ত বেগ প্রাপ্ত হয়। গাড়ীটির তুরণ-

Solve আমরা জানি,
$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$\Rightarrow a = \frac{v^2 - u^2}{2s} \Rightarrow a = \frac{50^2 - 30^2}{2 \times 100} \therefore a = 8 \text{ km/h}^2$$

07. একটি বিন্দু সমত্রনে সরদরেখা বরাবর চলে 12 তম সেকেন্ডে 72 cm এবং 20 তম সেকেন্ডে 120 cm দূরত্ব অতিক্রম করে। বিন্দুটির তুরণ কত?

Solve ত্বল
$$a = \frac{S_m - S_n}{t_m - t_n} = \frac{120 - 72}{20 - 12} = 6 \text{ cm/s}^2$$

08. একটি বুলেট একটি নির্দিষ্ট পুরুত্বের তন্তা ভেদ করতে পারে। যদি 49টি তন্তা ভেদ করতে পারে তবে তার বেগ কত ত্ব করতে হবে?

09. একটি রাইফেলের তলি 15m দেয়াল ভেদ করার পর তার বেগ অর্থেক হল। কতদূর অতিক্রম করার পর তার বেগ শূন্য হবে?

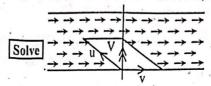
Solve সরণ = S' =
$$\frac{S(n-1)^2}{2n-1} = \frac{15(2-1)^2}{2.2-1} = 5m$$

অথবা , সরণ = S' =
$$\frac{S}{3} = \frac{15}{3} = 5m$$

10. রহিম ঢাকা থেকে সাভারে 20km/hr বেগে গেল এবং 40 km/hr প্রদায় ঢাকায় পৌছাল। তার গড় বেগ কত?

Solve গড় বেগ =
$$\frac{\text{বেগের সংখ্যা}}{\frac{1}{2\pi} \text{ বেগ} + \frac{1}{2\pi} \text{ বেগ}} = \frac{2}{\frac{1}{20} + \frac{1}{40}} = \frac{80}{3} \text{ km/hr}$$

শ্রোতহীন অবছায় 100m প্রশন্ত একটি নদী একজন সাঁতার 4 বিশ্ব
সোজাসুজি নদী পার হতে পারে। কিন্ত স্রোত থাকলে ঐ একই পরে।
নদীটি 5 মিনিটে অতিক্রম করতে পারেন। স্রোতের গতিবেশ নির্পয় কর।



মনে করি, ব্যক্তির বেগ
$$u = \frac{100}{4} = 25 \text{ m/min}$$

শ্রোতের বেগ = v; লব্ধি বেগ
$$V = \frac{100}{5} = 20 \text{ m/min}$$

∴ স্রোতের বেগ
$$v = \sqrt{u^2 - V^2} = \sqrt{25^2 - 20^2}$$

= $\sqrt{625 - 400} = \sqrt{225} = 15$ m/min

12. একটি বাস ছির অবস্থা থেকে 16ms⁻² ত্বরণে চললে 4 তম সেক্সেক্ত দ্রত্ব অতিক্রম করবে?

Solve
$$S_4 = 0 + \frac{1}{2} \times 16 (2 \times 4 - 1) = 8 \times 7 = 56 \text{ m}$$

13. 15ms⁻¹ বেগে খাড়া উপরের দিকে চলস্ত একটি রকেট থেকে একন্য ফেলে দেওয়া হল। বস্তুটি যদি 20s পর ভূমিতে পতিত হয় তাহলে ব ফেলার সময় রকেটটি কত উচ্চতায় ছিল?

Solve উচ্চতা,
$$h = -ut + \frac{1}{2} gt^2$$

$$= -15 \times 20 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 20^2 = 1660 \text{m}$$

14. খাড়া উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত একটি পাথরখন্ত 3 ও 8 সেকেণ্ড পরে এ ভবনের সমান উচ্চতায় পৌছে। ভবনের উচ্চতা কত?

Solve
$$h = \frac{1}{2} gt_1t_2 = \frac{1}{2} 9.8 \times 3 \times 8 = 117.6 \text{ m}$$

15. 9.8 m/s গতিবেগে <mark>একটি পা</mark>থর খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল কত সময় পর ভূপৃষ্ঠে পতিত হবে?

Solve approximately
$$\frac{2u}{g} = \frac{2 \times 9.8}{9.8} = 2.8$$

16. একটি বলকে খাড়া 40m <mark>উর্</mark>ধে নিক্ষেপ করা হল। শূন্যে বলটির বিচরনকার

. Solve বিচরণকাল,
$$T = \frac{2u}{g}$$
 আবার, $v^2 = u^2 - 2gh$ $\Rightarrow u^2 = 2gh$ [$\because v = 0$]

 \Rightarrow u = $\sqrt{2gh}$ = $\sqrt{2 \times 40 \times 9.8}$ = 28 ms⁻¹

$$T = \frac{2 \times 28}{0.8} = 5.71 \text{ s}$$

17. একটি পাথরকে 50m গভীর একটি কুয়ার মধ্যে ফেলা হল। পানিতে গ্র্পার শব্দ কতক্ষণ পর শোনা যাবে?

Solve
$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v} = \sqrt{\frac{2 \times 50}{9.8}} + \frac{50}{327} = 3.34 \text{ s}$$

ু পানিতে শব্দের বেগ , v = 327 ms⁻¹

REATIONS - JOYKOLY PUBLICATIONS ্র কুলে একটি পাথরের টুকরা ফেলা হলো। 3.5 s পরে কুপের তলদেশে নি পতনের শব্দ শোনা গেলো। শব্দের বেগ 327 ms । এবং g = 9.81 ms ²

জিমাং গভীরতা,
$$h = \frac{gt^2}{2\left(1 + \frac{gt}{v}\right)} = \frac{9.8 \times (3.5)^2}{2\left(1 + \frac{9.8 \times 3.5}{327}\right)} = 54.3 \text{ m}$$

ক্রি প্রক্লেপক 21 মি/সে. বেগে এবং অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে শূন্যে 🚁 रूता रून। এর পাল্লা, সর্বাধিক উচ্চতা এবং শূন্যে বিচরণকাল নির্ণয় কর।

Solve
$$R = \frac{21^2 \times \sin 60^\circ}{9.8} = 38.97 \text{ m}$$

র্কাক্ষ অনুভূমিক পাল্লা =
$$\frac{21^2}{9.8}$$
 = 45 [যখন α = 45°]

$$H = \frac{21^2 \sin^2 30^\circ}{2 \times 9.8} = 5.625 \text{ m}$$

$$T = \frac{2 \times 21 \sin 30^{\circ}}{9.8} = 2.14 \sec$$

30m উচু একটি টাওয়ার হতে একটি বস্তু 45ms⁻¹ বেগে অনুভূমিকের সাথে ্রা^০ কোণে নিক্ষিপ্ত করা হল। বস্তুটি টাওয়ারের পাদদেশ হতে কত দূরে হ্মিতে পড়বে?

Solve মনে করি, পতনকাল = t pos de y ১০০ বিশ

$$h = -u \sin \alpha \times t + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 30 = -45 \times \sin 30^\circ \times t + \frac{1}{2}9.8 t^2$$

⇒
$$30 = -45 \times \frac{1}{2} \times t + 4.9 t^2$$
 ⇒ $9.8 t^2 - 45t - 60 = 0$ ⇒ $t = 5.65$

: $d = u \cos \alpha \times t = 45 \times \cos 30^{\circ} \times 5.65 = 220.97 \text{ m}$

্ব কটি পাহাড়ের চূড়া থেকে $60\,\mathrm{ms}^{-1}$ বেগে অনুভূমিক দিকে নিক্ষিপ্ত একখণ্ড কুর পাহাড়ের পাদদেশ হতে 45m দূরত্বে মাটিতে পড়ে। পাহাড়ের উচ্চতা কত্য Solve পাহাড়ের উচ্চতা, h

জনুভূমিক দ্রত্ব, d = ut
$$\Rightarrow$$
 45 = 60t \Rightarrow t = $\frac{45}{60}$ = 0.75 s

পাহাড়ের উচ্চতা ,
$$h = \frac{1}{2} gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times (0.75)^2 = 2.75625 m$$

্র একটি বাঘ এর সম্মুখে 15m দূরত্বে একটি হরিণ দেখতে পেয়ে তাকে ধরার ছন্য 2ms⁻² সমত্বরণে দৌঁড়াতে ওক করল। হরিণ্টি 14ms⁻¹ সমবেগে সর্বাপর্যে চলতে থাকলে কোথায় এবং কখন বাঘটি হরিণটিকে ধরতে পারবে?

Solve
$$15m \rightarrow 4 \times 3$$

Tiger Deer Catching $2m^{-2}$ $14ms^{-1}$ t time

$$1+15=0+\frac{1}{2}2t^2$$
.....(ii)

(ii) – (i)
$$\Rightarrow$$
 $t^2 - 14t - 15 = 0 \Rightarrow t = 15, t = -1, t \neq -1$

 $x = 14 \times 15 = 210$ m

x + 15 = 210 + 15 = 225m

: 15s পর এবং 225 m দূরে।

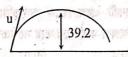
🖔 একটি পাধরকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলে তা সর্বোচ্চ 39.2 মিটার উঠে ভূমিতে ফেরত আসে। পাথরটি কত বেগে নিক্ষেপ করা হয়েছিল।

Solve আমরা জানি,
$$H = \frac{u^2}{2g}$$

$$\Rightarrow u = \sqrt{2gH}$$

$$\Rightarrow u = \sqrt{2 \times 9.8 \times 39.2}$$

া : u = 27.27 মিটার (Ans)



For Practice

01. একটি কণার উপর ক্রিয়াশীল দুইটি বলের লব্ধি একটি বলের উপর লম্ব এবং এর মান অপরটির অর্থেকের সমান। তাদের মধ্যবর্তী কোণ কত?

02. একটি বাস 40 km/h বেণে পূর্বদিকে এবং আরেকটি বাস 30 km/h বেণে উত্তর দিকে চলছে। প্রথম বাসের যাত্রী বিতীয় বাসটি কত বেলে চলছে মনে করবে? Ans:50km/h

03. প্রোত না থাকলে একটি ছেলে 5 মিনিটে সাঁতার কেটে সোভাস্তিভাবে 80 মিটার প্রশন্থ একটি খাল পার হতে পারে এবং স্রোত পাকলে তার বিভগ সময় লাগে। শ্রোতের বেগা Ans: 13.86 m/min

04. একটি ক্রিকেট বলকে 40 m/sec বেগে এবং ভূমির সাথে 60° কোলে ব্যাট দারা আঘাত করা হলো। সর্বোচ্চ উচ্চতায় বলটির বেগ কত্য Ans:20 m/sec

05. একটি ট্রেন ছিরাবছা হতে 4ft/sec² তুরণে চলা তরু করার পর ঘটায় 30 মাইল বেগে যেতে তার কত second শাগবে?

06. একটি বুলেট কোন দেয়ালের ভিতর 2 ইঞ্চি ঢুকবার পর উত্থর অর্ধেক বেশ হারায়। বুলেটটির দেয়ালের ভিতর আরো কত ইঞ্চি ঢুকবে? Ans:2/3

07. একটি গাড়ী সমত্ব্রণে 30 km/hour আদিবেগে 100km পথ অতিক্রম করে 50 km/hour চূড়ান্ত বেগ প্রাপ্ত হয়। গাড়ীটির ত্বরণ-Ans:8 km/h²

08. একটি বস্তু উপর থেকে মুক্তভাবে 4 সেকেন্ডে পড়ল। বস্তুটি শেষের 2 সেকেন্ডে কত ফুট পড়েছিল?

09. এক ব্যক্তি কোন ছানে যাওয়ার সময় ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে যায় এবং আসার সময় মুন্টায় 3 মাইল বেগে ফেরত আঁসে। তার গতিবেগ হবে? $Ans: \frac{24}{7}$ মাইল/ঘন্টা

10. একটি বাস ছির অবছা থেকে $6 {
m m s}^{-2}$ সুষম তুরণে সরল পথে যাত্রা করার সাথে সাথে এর 40 m পিছন হতে 23 ms⁻¹ সমবেগে একজন সাইকেল চালক বাসটির দিকে চলতে ওরু করল। কখন এরা মিলিত হবে?

11. 10 m/sec বেগে উর্ধ্বগামী কোন বেশুন হতে একটি পাধরের টুকরো ফেলে দেয়ার 10 sec পর মাটিতে পড়ে। পাধরটি ফেলে দেয়ার সময় বেশুনের উচ্চতা

12. একটি পাথর 64ft/sec বেগে ভূমি হতে খাড়া উপরের দিকে ছোড়া হলে, উহা কতক্ষণ ভূমির উপরে থাকবে? Ans:4 সেকেড

13. বিল্ডিং এর ছাদের উপর থেকে একটি পাথর ফেলা হল এবং 3.5 সেকেন্ড পর পাথরটি ভূমিতে পড়ার শব্দ শোনা গেল। বিল্ডিংটির উচ্চতা কত? (g = 9.8 মি./সে^২, শব্দের বেগ 327 মি./সে)।

14. একটি <mark>কপিকলের</mark> উপর <mark>দিয়ে একটি রশির দুইপ্রান্তে সংযুক্ত দুইটি বস্তুর মধ্যে m</mark> ভরের <mark>বৃহত্তরটি f ত্বরণে</mark> নিচে নামে। একই ত্বরণে ঐ বস্তুকে উর্ধ্বগামী করতে হলে দে<mark>খাও যে তার ভর $rac{4 ext{ fmg.}}{\left(ext{f}+ ext{g}
ight)^2}$ পরিমাণে কমাতে কমাতে হবে।</mark>

15. যদি u বেগে অনুভূমিকের সাথে α কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তু 'T' সময়ে তার গতিপথের সর্বোচ্চ উচ্চতা f H এ পৌছায়, তবে $rac{H}{T^2}$ হবে?

16. একটি মিনারের চূড়া থেকে একখণ্ড পাথর অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে ় নিক্ষিপ্ত হল। যদি মিনারের উচ্চতা 80m এবং পাথরের বেগ 128 ms⁻¹ হয় তবে পাথর খণ্ডটি পাদদেশ হতে কত দূরে ভূমিতে পড়বে? Ans. 1575.2 m

17. একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে ভূমির সমান্তরাশে 50ms⁻¹ বেগে নিক্ষিপ্ত একটি বন্ধ এর পাদদেশ হতে 335m দূরে ভূমিতে পতিত হয়। টাওয়ারের

18. একজন যাত্রী তার 120 মিটার সামনে ছির অবছান হতে সুষম তুরণে একটি বাসকে ছাড়তে দেখে একে ধরার জন্য সমবেগে দৌড় শুরু করল। যদি সে এক মিনিটে কোন রকমে বাসটি ধরতে সক্ষম হয়, তবে লোকটির বেগ ও বাসের Ans: 4 মিটার/ সেকেন্ড , $f = \frac{1}{15}$ মি./সে. ।

FIDELY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS .

1 tan 1 2

 $\textcircled{B} \cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) \qquad \textcircled{O} \sin^{-1}\left(\frac{5}{3}\right)$

Solve $\tan \alpha = \frac{4H}{R} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{4H}{R}$

 $\Rightarrow \tan \alpha = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$.

 $\Rightarrow \alpha = \tan^{-1}\frac{3}{4} = \sin^{-1}\frac{3}{5} = \cos^{-1}\frac{4}{5}$



02. 64 মিটার উঁচু দালানের ছাদ থেকে একটি পাথর ছেড়ে দিলে ভূমিতে পড়তে কৃত সময় লাগবে? [KU-A: 19-20]

A 3.5 sec

B 3.6 sec © 3.7 sec D 3.8 sec

Solve $h = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \times 64}{9.8}} = 3.6 \text{ sec.}$

03. একটি বুলেট কোন দেওয়ালের মধ্যে 2 ইঞ্চি ঢুকার পর উহার অর্ধেক বেগ হারায়। বুলেটটি দেওয়ালের মধ্যে আরও কর্তটুকু ঢুকবে? [CoU-A:18-19]

(2)"

 $m{B}$ Solve দেওয়ালের মধ্যে ঢুকবে $= \frac{\sin(n-1)^2}{2} = \frac{2(2-1)^2}{2} = 2$ ইঞ্জি

 $1 : S = 2'' = \left(\frac{2}{3}\right)''$, write $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

04. কোন বস্তুকণা $\mathbf O$ বিন্দু হতে $\mathbf u$ আদিবেগে অনুভূমিকের সাথে heta কোণে প্রক্ষিপ্ত হলে এবং অভিকর্ষজ তুরণ g হলে এর মোট বিচরণকাল- [IU-D: 19-20]

Solve বিচরণকাল = $\frac{2 \text{ usin } \theta}{2 \text{ usin } \theta}$

05. বায়ুশুন্য অবছায় উন্নদ তলে প্রক্রিণ্ড বস্তুকণার গতিপথ একটি- [IU-D: 19.3

(A) 30

(B) অধিবত্ত

© পরাবৃত্ত

D সরলরেখা

তি Solve বন্ধ কণার প্রক্ষেপকের গতি পথ একটি পরাবৃত্ত। 06. একটি গাড়ি 5 m/s বেগে সুযম ত্রেগে সোজা পথে চলে 100 m প্রেপ্ ক

 $\triangle 1.5 \text{ m/s}^2$

 \oplus 2 m/s²

 $\bigcirc 3 \text{ m/s}^2$

Solve $v^2 = u^2 + 2f_S \Rightarrow f = \frac{v^2 - u^2}{2s} = \frac{25^2 - 5^2}{2 \times 100} = 3 \text{ m/s}^2$

করার পর বেগ 25 m/s হলে, গাড়িটির তুরণ হবে – IMBSTU-C: 19-201

07. ভূমি হতে u আদি বেগে একটি বস্তু উপম্ভাবে উপরের দিকে নিক্পে ন বস্তুটি সর্বাধিক কত উপরে উঠবে? [NSTU-B: 19-20]

 $\bigcirc u$

Solve সর্বোচ্চতা H =

08. 100 মিটার উঁচু পাহাড় থেকে একটি পাথর ছেড়ে দিলে ভূমিতে পড়ে সময় লাগবে? [NSTU-A: 19-20]

A 3.19

B 3.91

C 4.25

D 4.52

09. শ্রাতের কো u এক নৌকার কো v। নৌকাটি শ্রোতের বিপরীত দিকে চ শ্রোতের সাপেক্ষে নৌকাটির আপেক্ষিক বেগ কত? [NSTU-A: 19-20]

05. একটি কণার একাদশ ও পঞ্চদশ সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব যথাক্রমে

সে.মি. ও 960 সে.মি. হলে তুরণ কত সে.মি./সে.²?

06. অসম ত্রণের ক্ষেত্রে বেগ বনাম সময় লেখ এর প্রকৃতি কির্মপ?

© 14.7

B 30

B পরাবৃত্ত

Au+v Solve

নৌকার আপেক্ষিক বেগ

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCO প্রশোত্তর

01. 32m উচু একটি টাওয়ার হতে একটি বল ফেলা হল। একই সময় অপর একটি বল ভূমি হতে খাড়া উপরের দিকে 8ms⁻¹ বেগে নিক্ষেপ করা হল। বল দুইটি কতক্ষণ পর মিলিত হবে?

8 4s A 4s B 6s

D 16s

(Ans(A)

02. একজন সাইকেল আরোহী সমতলে রান্তার উপর দিয়ে কত বেগে চললে 6 মি./সে. বেগে খাড়াভাবে পড়ন্ত বৃষ্টি তার গায়ে উলম্বের সাথে 30° কোণে পড়বে?

A 2√3 মি./সে.
 B 6√3 মি./সে.

© 3.5 মি./সে:

® 8√3 মি./সে.

03. 1.5 মি/সে মন্দনে সরল পথে চলম্ভ একটি গাড়ি 150 মিটার দূরত্ত্ব থেমে গেলে আদিবেগ কত মি/সে?

 $\triangle 10\sqrt{2}$

(B) $15\sqrt{2}$

© $20\sqrt{2}$ © $25\sqrt{2}$

(Ans(B)

হলে 3 সেকেন্ড পর এর উচ্চতা কত ফুট হবে? A 180 **B** 240

(A) বক্ররেখা

উচ্চতায় উঠবে?

A 4.9

© 216

08. একটি বস্তুকে 240 ফুট/সে. বেগে নিক্ষেপ করলে এবং নিক্ষেপ্তা কোণ!

B 9.8

© উপবৃত্ত

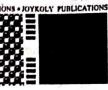
07. কত মি./সে. বেগে বস্তুকে নিক্ষেপ করলে অভিকর্মজ তুরণের মানের বি

09. একটি প্রক্ষেপককে আনুভূমিকের সাথে 30° কোণে $\sqrt{8g}$ মি./সে. নিক্ষেপ করা হলে তার সর্বোচ্চ উচ্চতা হবে কত মিটার?

04. গড়বেগ = $\frac{u+v}{2}$ এর পরিবর্তিত রূপ কোনটি?

 $\mathbb{B} v + f$ $\mathbb{C} f + \frac{1}{2}u$





ভাৰখান নি ভাৰখান ভাৰখান	অশ্রেণিকৃত উপান্তের ক্ষেত্রে	শ্রেণিকৃত উপান্তের ক্ষেত্রে
	$MD_{\overline{x}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} X_i - \overline{x} $	$MD_{\overline{x}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{n} f_{i} x_{i} - \overline{x} $
ত নিশীত	$MD_{me} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i - M_e $	$MD_{mc} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{n} f_i x_i - M_e .$

শ্বিত ব্যবধান নিণয়: অশ্রেণিকৃত উপাত্তের	েক্ষত্রে পরিমিত ব্যবধান
পরিমিত ব্যবধান $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}}$	
$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} $	$\left(\sqrt{\frac{1}{2}} \right)^2$ (গণনা সূত্ৰ)
শ্রেণিকৃত উপারে	রর ক্ষেত্রে পরিমিত ব্যবধান
পরিমিত ব্যবধান $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}}$	$\sum_{i=1}^n f_i(x_i - \overline{x})^2$ (তান্ত্ৰিক সূত্ৰ)
$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{n} f_i x_i^2} - \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{n} f_i x_i^2 -$	$\sum_{i=1}^{n} f_i X_i$ গণনা সূত্ৰ)

চূর্থক ব্যবধান নির্ণয়:

চহুৰ্থক ব্যবধান
$$QD = \left(\frac{Q_3 - Q_1}{2}\right)$$
 মশ্রেনিকৃত কোনো নিবেশনের i-তম চতুর্থক , $Q_i = \left(\frac{N \times i}{4}\right)$ তম পদ $+\left(\frac{N \times i}{4} + 1\right)$ তম পদ $\frac{Q_3 - Q_1}{4}$ যখন $\frac{Q_3 - Q_1}{4}$

(N+1) × i তম পদ 4 ; যখন N বিজোড়

ি 4 প্রদিকৃত কোনো নিবেশনের i-তম চতুর্থক,

$$Q_{i} = L_{i} + \frac{\frac{N \times i}{4} - f_{c}}{f_{a}} \times c$$

রেবানে, Li = i-তম চতুর্থক শ্রেণির নিমুসীমা।

🗜=i-তম চতুর্থক শ্রেণির পূর্ব শ্রেণির ক্রমযোজিত গণসংখ্যা।

f = i-তম চতুর্থক শ্রেণির গণসংখ্যা। C = চতুর্থক শ্রেণির শ্রেণি ব্যবধান।

শ্রাণিকৃত উপান্তের ক্ষেত্রে বৃহত্তম মান x_n এবং ক্ষুদ্রতম মান x_1 হলে পরিনরাঙ্ক, $CR = \left(\frac{x_2 - x_1}{x_n + x_1}\right) \times 100$

শার, শ্রেণিকৃত উপাত্তের ক্ষেত্রে সর্বপ্রথম শ্রেণির নিমুসীমা L₁ এবং সর্বশেষ র্ণের উচ্চসীমা L_n হলে পরিস্রাঙ্ক , $CR = \frac{L_n - L_1}{L_n + L_1} \times 100$

- গড় ব্যবধানাম্ব নির্ণয়: কোন উপাত্তের কেন্দ্রীয় মানের গড়, মধ্যমা ও প্রচুরক থেকে নিনীত গড় ব্যবধান যথাক্রমে MD(x), MD (me) ও $MD(m_o)$ হলে, গড় হতে নিনীত গড় ব্যবধানাঙ্ক, $CMD(x) = \frac{MD(x)}{x} \times 100$ মধ্যমা হতে নিনীত গড় ব্যবধানাক্ক, CMD (me) = $\frac{\text{MD (me)}}{\text{Me}} \times 100$ প্রচরক হতে নির্নীত গড় ব্যবধানান্ধ , CMD $(m_o) = \frac{\mathrm{MD} \; (m_o)}{M_o} \times 100$
 - বিভেদাঙ্ক = $\left(\frac{\sigma}{\overline{x}} \times 100\right)$ $\overline{x} =$ গাণিতিক গড় $\sigma =$ পরিমিত ব্যবধান

বিভেদাঙ্ক বা ব্যবধানাঙ্ক নির্ণয়:

 চতুর্থক ব্যবধানান্ধ নির্ণয়ঃ $CQD = \left(\frac{Q_3 - Q_1}{Q_1 + Q_2} \times 100\right)$ $Q_1 = প্রথম চতুর্থক।$

7 .	$Q_3 = \overline{Q}$ তার চতুর্থক।
	অশ্রেণিকৃত উপাত্তের ক্ষেত্রে ভেদাঙ্ক নির্ণয়:
	ভেদান্ধ, $\sigma^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n \left(x_i-\overline{x}\right)^2$ (ভাত্ত্বিক সূত্ৰ) $\sigma^2=\frac{1}{n}$
窓び端、岩	ভেদাঙ্ক, $\sigma^2=rac{1}{n}{\sum_{i=1}^n}{x_i}^2-\left(rac{1}{n}{\sum_{i=1}^n}{x_i}\right)^2$ (গণনা সূত্ৰ)
1	শ্রেণি <mark>কৃত</mark> উপান্তের ক্ষেত্রে ভেদাঙ্ক
	ভেদাঙ্ক, $\sigma^2=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^n f_i(x_i-\overline{x})^2$ (ভান্তিক সূত্র)
1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	ভেদান্ধ, $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n f_i x_i^2 - \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n f_i x_i\right)^2$ (গণনা সূত্ৰ)

সম্ভাবনার আরোহী সংজ্ঞাঃ

প্যাসকেল গণিতবিদ।

কোন এক<mark>টি চেষ্টা অনেকবার পুনরা</mark>বৃত্তি করা হলে এর নমুনাক্ষেত্র মোট ফলাফলের সংখ্যা $\mathbf{n}(\mathbf{S})$ খুব বেশি বা অসীম এবং ঐ নমুনাক্ষেত্রের কোন ঘটনা A এর অ<mark>নুক্</mark>লে <mark>ফলাফলের সংখ্যা</mark> $\operatorname{n}(A)$ হলে $\dfrac{\operatorname{n}(A)}{\operatorname{n}(S)}$ একটি ছির রাশি হবে। এ ছির রাশিটির সীমান্ত মানকে এ ঘটনার আরোহী সম্ভাবনা বলে। এক্ষেত্রে ঘটনা A এর সম্ভাবনা হবে, $P(A) = \lim_{n(S) \to \infty} \frac{n(A)}{n(S)}$

- <u>ু সপ্তদশ শতকে সম্ভাবনা তত্ত্বের উন্নতিশীল করে এর গাণিতিক ভিডি</u> দেন
- যে সকল ক্ষেত্রে ঘটনা ঘটতে পারে তাকে ঘটনজগত (Event space) বলে এবং পরীক্ষণে প্রাপ্ত সকল সম্ভাব্য স্বতন্ত্র ফলাফলের সেটকে নমুনা ক্ষেত্র (Sample space) বলে। নমুনা ক্ষেত্রের উপসেটকে ঘটনা বলা হয়।
- \square সম্ভাব্যতার মান 0 থেকে 1 এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। অর্থাৎ $0 \le P(A) \le 1$ । কোন নিশ্চিত ঘটনার সম্ভাব্যতা ১ (যেমন- মানুষ মরণশীল) এবং একেবারেই অনিশ্চিত বা কখনোই ঘটবে না এরকম ঘটনার সম্ভাব্যতা 0 (যেমন- মানুষ অমর)।
- বর্জনশীল ঘটনার ক্ষেত্রে সম্ভাব্যতার যোগসূত্র: $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
- সম্ভাব্যতার গুণন সূত্র: P(A∩B) = P(A) × P(B)

B while while again A abuse and animals $\Gamma(A/B) = \frac{P(B)}{P(B)}$

- ति । किना चीना ज्ञानांका p अवर मा चीन ज्ञानाका q सत्त . p + q ≈ 1 स्टर ।
- D Card Helife
- D1. Total number of cards = 52
- आरमद हाह त्यंगी जारह
 संस्कृत → 13 → Heart ii. क्रिकृत → 13 → Diamond
 संस्कृत → 13 → spade iv. हिजाबन → 13 → club
- 04. 13ि कार्ड धर नमक्यः

टिका वा Tecca → 1

ब्राङ्गा दा King → 1

द्राणी वा Queen → 1

গোলাম বা Jack → I

নম্বযুক্ত কার্ড

- ু একটি মুলা n বার বা n টি মুলা 1 বার নিক্ষেপ কররে মোট নমুনা ক্ষেত্রের সংখ্যা = 2ⁿ
- একটি মুদ্রা п বার নিক্ষেপ করলে Р বার টেইল পাওয়ার অনুকৃল ঘটনা = "Ср
- ্রত একটি ছব্বা m বার বা m টি ছব্বা 1 বার নিক্ষেপ করনে মোট ন্যুনা ক্রের সংখ্যা = 6^m

भू अखादा जा

া বামেসের সূত্র: একটি ঘটনা X ঘটতে পারে যদি n সংখ্যক সকল (Mutually exclusive) ও সম্পূর্ণ (Exhaustive) ঘটনা A₁, A₂ এর মধ্যে একটি ঘটে। ধরা যাক, P(A₁), P(A₂),, P(A₄)

সমূহ এবং
$$P\left(\frac{X}{\Lambda_1}\right)$$
, $P\left(\frac{X}{\Lambda_2}\right)$,..., $P\left(\frac{X}{\Lambda_n}\right)$ শঠাধীন সম্ভাবনাসমূহ

জানা আছে। তাহলে X ঘটনা ঘটেছে এই শর্ডে কোন 🗛 ফটনার 🦮

সম্ভাব্যতা বা $P\left(\frac{A_i}{X}\right)$ এর মান নিমুরূপঃ

$$P\left(\frac{A_i}{X}\right) = \frac{P(A_i)P\left(\frac{X}{A_i}\right)}{P(A_1)P\left(\frac{X}{A_1}\right) + P(A_2)P\left(\frac{X}{A_2}\right) + ... + P(A_n)P\left(\frac{X}{A_n}\right)}$$

[যেখানে i = 1, 2 n]

া মৌলিক সংখ্যা: (1 থেকে 100 এর মধ্যে) 25টি

মৌলিক সংখ্যা	0-10	11-20	21-30	31- 40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91
	4	. 4	2	2	3	. 2	2	3	2	

Part 2

গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

নিমের উপাত্ত হতে মধ্যমা ও প্রচুরক হতে গড় ব্যবধান ও গড় ব্যবধানাত্ব নির্ণিয় কর।

1 1444 - 110	40 101	12-41	40.14 0	111101	Y Dinni
x	2	4	6	8	10
f	1	4	6	4	1

Solve মধ্যমা ও প্রচুরক নির্ণয় সারণিঃ

x	f	ক্রমযোজিত গণসংখ্যা	
2	1	1	
4	4	5	
6	6	-11	
8	4	15	
10	1	16	

এখানে, n=16 অর্থাৎ, মধ্যমা $=\frac{16}{2}$ -তম পদের বিগরীত মান =6 এবং প্রচ্*র*ক =6.

বিহেতু 6 সংখ্যাটি বেশিবার ঘটেছে

এক্ষেত্রে মধ্যমা ও প্রচুরক উভয়ই সমান অর্থাৎ গড় ব্যবধান উভয় ক্ষেত্রে একই হরে।

∴ গড় ব্যবধান, MD =
$$\frac{1}{16} \left(\sum_{i=1}^{16} f_i \mid x_i - 6 \mid \right)$$

= $\frac{1}{16} (1|2 - 6| + 4|4 - 6| + + 1|10 - 6|) = \frac{24}{16} = 1.5$
MD 1.5

এবং গড় ব্যবধানাহ, $CMD = \frac{MD}{6} \times 100 = \frac{1.5}{6} \times 100 = 25\%$

02. কোনো কারখানার 32 জন শ্রমিকের বাৎসরিক অনুপছিতির আদর্শ বিচ্চাতির মান 5 দিন। শ্রমিকদের অনুপছিতির বর্গের সমষ্টি 1000 হলে, বিভেদাছের মান কত? Salve ধরি, সংখ্যাগুলির চলক, x

$$\sigma_x = 5$$
, $\Sigma x_i^2 = 100$, $n = 32$

ভামরা জানি, $\sigma_x^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - x^2 \Rightarrow (5)^2 = \frac{1000}{32} - x^2$

$$\Rightarrow \overline{x}^2 = \frac{1000 - 800}{32} \Rightarrow \overline{x} = 2.5$$

∴বিভেদাঙ্ক,
$$CV(x) = \frac{\sigma_x}{\overline{x}} \times 100 = \frac{5}{2.5} \times 100 = 200\%$$

03. 5, 7, 0, – 3, 11, 2<mark>5, 17</mark>, 4, 20, 26 উপাত্ত হতে চতুৰ্থক ব্যবধানাত্ক নিৰ্ণয় <mark>কর</mark>।

Solve সংখ্যাগুলিকে মানের উর্ধ্বক্রমে সাজিয়ে পাই, — 3, 0, 4, 5, 17, 20, 25, 26

আমরা জানি, চতুর্থক ব্যবধান $\frac{Q_3 - Q_1}{2}$

এবং চতুর্থক ব্যবধানাম্ভ =
$$\frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 - Q_1} \times 100$$

এরপ<mark>র Q₁ ও Q₃ হলো প্রথম</mark> ও তৃতীয় চতুর্থক।

যেহেতু, n = 10, জোড় সংখ্যা এবং ইহা 4 দারা বিভাজ্য নর। তথ্যসারিটিকে সমান দুইটি অংশে বিভক্ত করে নিয়ে প্রত্যেক **অংশে** নিয়ে নিবেশনটির চতুর্থক নির্ণয় করা হলো।

∴
$$Q_1 = 3$$
ম অংশের $\frac{5+1}{2}$ তম পদ = 3 ম অংশের ৩য় পদ = 4

$$Q_3 = ২য় অংশের $\frac{5+1}{2}$ তম পদ = ২য় অংশের ৩য় পদ = 20$$

∴ চতুর্থক ব্যবধান =
$$\frac{20-4}{2} = \frac{16}{2} = 8$$
 এবং

চতুর্থক ব্যবধানাঙ্ক =
$$\frac{20-4}{20+4} \times 100$$

=
$$\frac{16}{24}$$
 × 100 = 66.67% (প্রায়)।

ATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . भित्रवादात 5 ज्यानत वराम घटना यथीकरम 55, 45, 15, 7 ७ 30

লে, বন্ধসের বিচ্যতির পরিমাণ নির্ণয় কর।

াথরি, বয়সের চলক, xi = 55, 45, 15, 7, 30

মোট সদস্য , n = 5

 $\Sigma = 55 + 45 + 15 + 7 + 30 = 152$ বছর এবং $\Sigma x_i^2 = 55^2 + 45^2$

 $17^2 + 30^2 = 6224$ বছর

हिन, उनाह, $\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2 = \frac{6224}{5} - \left(\frac{152}{5}\right)^2$

হুখার গড় 7 ও পরিমিত ব্যবধান 1 হলে সংখ্যা দুইটি কত? ্রামনে করি, সংখ্যা দুইটি x1 ও x2 তাহলে,

$$x_1 + x_2 = 7$$

মুক্ত ব্যবধান =
$$\sqrt{\frac{\Sigma x^2}{n} - (\overline{x})^2} = 1$$

$$\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2}{2} - 7^2} = 1 \Rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2}{2} - 49 = 1$$

$$\frac{x_1^2 + x_2^2}{2} = 50 \Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = 100$$

$$196 - 28x_2 + x_2^2 + x_2^2 = 100$$

$$x_1^2 - 28x_2 + 96 = 0 \Rightarrow x_2^2 - 14x_2 + 48 = 0$$

$$(x_2-8)(x_2-6)=0 \Rightarrow x_2=8, 6$$

নিৰ্দেয় সংখ্যা দুইটি 6 ও 8

দ্রা 3 বার নিক্ষেপ করলে কমপক্ষে 2টি হেড পাওয়ার সম্ভাবনা কত? Mre এখানে মুদ্রাটি মোট 3 বার নিক্ষেপ করা হয়েছে। এ কারণে সর্বাধিক

हरू পারে 3 বার।

নহে 2টি হেড মানে 2টি বা 3টি (সর্বাধিক) হেড হতে পারে।

িহে পারার সম্ভাব্যতা =
$$\frac{{}^{3}\text{C}_{2}}{2^{3}} = \frac{3}{8}$$

ছৈছ পাবার সম্ভাব্যতা =
$$\frac{{}^3C_3}{2^3} = \frac{1}{8}$$

ন্ধাৰ্তা =
$$\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$
 Ans.

<mark>র গ্যাকেট তাস থেকে পরপর তিনখানা তাস পুনঃছাপন না করে নেয়া হলে</mark> দ চিনটি টেক্কা হবার সম্ভাবনা কত?

52 খানা তাস থেকে পরপর তিনখানা তাস পুনঃছাপন না করে নেয়া

হৈস তিনটি টেক্কা হবার সম্ভাবনা =
$$\frac{{}^4C_1 \times {}^3C_1 \times {}^2C_1}{{}^{52}C_1 \times {}^{51}C_1 \times {}^{50}C_1} = \frac{11}{5525}$$

की बाद्य 20 जामा जन् 30 काला वन ७ जन्न नाज्व 30 जामा जन **িলালো বল আছে। পাত্র দুটি হতে একটি করে বল উঠানো হলে**

ি লাখনো একই রঙের (ii) ভিন্ন রঙের হবার সম্ভাব্যতা কত?

Whe বলগুলো একই রং এর

(a) ১ম বাক্স হতে কালো ও ২য় বাক্স হতে কালো = $\frac{3}{5} \times \frac{4}{7} = \frac{12}{35}$

ী খ বাক্স হতে সাদা ও ২ঘ বাক্স হতে সাদা = $\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{6}{35}$

িনির্দেয় সম্ভাবনা =
$$\frac{12}{35} + \frac{6}{35} = \frac{18}{35}$$

(b) ১ম বাক্স হতে সাদা ও ২য় বাক্স হতে কালো = $\frac{2}{5} \times \frac{4}{7} = \frac{8}{35}$

 $\therefore \text{ নির্ণেয় সম্ভাবনা} = \frac{9}{35} + \frac{8}{35} = \frac{17}{35}$

একটি বাজে 15টি সাদা ও 10টি কালো রঙের মার্কেন আছে। একটি বালক বাক্সটি থেকে নিরপেক্ষভাবে দুইটি মার্কেল উঠিয়ে নিলে প্রতিবারে দুইটি একই রঙের ও ভিন্ন রঙের মার্কেল হওয়ার সমাব্যতা নির্ণয় কর।

Solve সাদা রঙের মর্বেল, a = 15টি

কালো রঙের মার্বেল, b = 10টি, n = 25

(i) একই রঙের মার্বেল হওয়ার সম্ভাবনা

$$=\frac{a(a-1)+b(b-1)}{n(n-1)}=\frac{15\times14+10\times9}{25\times24}=\frac{1}{2}$$
 Ans.

(ii) বল দুটি ভিন্ন রঙের হওয়ার সম্ভাবনা

= বলের বিভিন্ন রঙের সংখ্যা
$$\times \frac{ab}{n(n-1)} = 2 \times \frac{15 \times 10}{25 \times 24} = \frac{1}{2}$$
 Ans.

10. কোন জরীপে দেখা গেল 70% লোক ইত্তেফাক পড়ে 60% লোক সংবাদ পড়ে এবং 40% লোক উভয় পত্রিকা পড়ে। নিরপেক্ষভাবে বাছাই করলে একজন লোকের ইত্তেফাক বা সংবাদ পড়ার সম্ভাব্যতা কত?

Solve
$$P(A) = \frac{70}{100}$$
, $P(B) = \frac{60}{100}$, $P(A \cap B) = \frac{40}{100}$.
 $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
 $= \frac{70}{100} + \frac{60}{100} - \frac{40}{100} = \frac{90}{100} = \frac{9}{10}$ Ans.

11. P(AB) = 0.48, P(A) = 0.6 হয়, তবে P(B) এর মান কত হলে A ও B শ্বাধীন হবে?

Solve A & B স্বাধীন হলে,

$$P(AB) = P(A) \times P(B) \Rightarrow 0.48 = 0.6 \times P(B)$$

 \Rightarrow P(B) = 0.8 Ans.

12. $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{3}$ এবং $P(B \mid A) = \frac{3}{5}$ হলে $P(A \mid B)$ এর মান কত?

Solve আমরা জানি,
$$P(A \cap B) = P(B)$$
. $P(A \mid B)$... (i) এখন, $P(A \cap B) = P(A)$. $P(B \mid A) = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$

(i) নং সমীকরণ থেকে ,
$$\frac{3}{10} = \frac{1}{3}$$
. P (A | B) :. P (A | B) = $\frac{9}{10}$

13. A ও B মাধীন ঘটনা এবং $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{3}$ হলে, $P(A \cup B)$ এর

Solve
$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

= $P(A) + P(B) - P(A) \times P(B) = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

14. দু'টি সংখ্যার গাণিতিক গড় 14 এবং ভেদাঙ্ক 4 হলে, সংখ্যা দু'টি কী?

Solve ধরি, সংখ্যা দুটি x1, x2

প্রশ্নতে,
$$\frac{x_1 + x_2}{2} = 14 \Rightarrow x_1 + x_2 = 28$$
(i)

আবার, পরিমিত ব্যবধান = $\sqrt{\text{ভেদাঙ্ক}} = \sqrt{4} = 2$

$$\Rightarrow \frac{x_1 - x_2}{2} = 2$$
 [যখন $x_1 > x_2$] $\Rightarrow x_1 - x_2 = 4$ (ii)

(i) + (ii)
$$\Rightarrow 2x_1 = 32 : x_1 = 16$$

$$(i)-(ii)\Rightarrow 2x_2=24\ \therefore x_2=12$$

For Practice

01. - 2ค. - ค. 0. ค. วิล সংখ্যা ซनित गफ् वावधान निर्पग्न कत ।

02. 1, 3, 4, 5, 7, 9, 20 এর উপাদানগুলোর পরিমিতি ব্যব্ধান নির্ণয় কর।

Ans: 5.831

03. मुर्वेि वानित गेफ ७ एकमाब यथीकरम 10 व्यवर 38 व्रत्न मरश्रीषर व्यवर বিভেদাত নির্ণয় কর। Ans: 16.16, 3.84, 61.6%

04. প্রথম 7টি খাভাবিক সংখ্যার পরিমিত ব্যবধান কতঃ

05. নিচের উপান্ত হতে ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর।

শ্ৰেণিব্যান্তি	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
गणमः খ्যा	3	7	15	20 🐼	12	9 . []	4)15

Ans: 219.673

06. সুজনের পরিবারের 5 জনের বয়স যথাক্রমে 55, 45, 15, 7 ও 30 বছর হলে বয়সের ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর। Ans:320.64 বছর

07. 16, 8, 15, 25, 13, 10, 17, 14, 12, 13, 20, 22 তথ্যসারির ১ম ও ৩য় ুচতুর্থক নির্ণয় কর language । ১৯১৮ বিজ্ঞান করা ক্রিক্ত Ans: 12.5, 18.5

08. 6150, 6200, 6175, 6190, 6170, 6180 এর পরিসর এবং পরিসরাছ নির্ণয় Ans: 50, 0.41%

09. প্রমাণ কর যে, দুইটি অসম সংখ্যার পরিমিত ব্যবধান তাদের পরিসরের অর্ধেক অৰ্থাৎ $\delta = \frac{R}{2}$

10. প্রমাণ কর যে, প্রথম n সংখ্যক জোড় মাভাবিক সংখ্যার ভেদাঙ্ক =

11. 10 জন শ্রমিকের বাৎসরিক অনুপন্থিতির আর্দশ বিচ্যুতির মান 3 দিন শ্রমিকদের অনুপন্থিতির বর্গের সমষ্টি 500 হলে বিভেদাক কত? Ans: 46.85%

12. 11, 13, 15, 25 সংখ্যাগুলোর ভেদাঙ্ক 21 হলে, পরিমিত ব্যবধান কত?

13. 6 টি সংখ্যার ভেদান্ধ 36 হলে, পরিমিত ব্যবধান কত? Ans: 6

14. প্রথম n সংখ্যক বিজোড় মাভাবিক সংখ্যার ভেদাঙ্ক 85 হলে, n এর মান কত্য

15. 32 টি সংখ্যার পরিমিত বিচাতি 5। যদি সংখ্যাগুলোর সমষ্টি 80 হয়, তবে সংখ্যাওলোর বর্গের সমষ্টি কত ? Ans:1000

16. দুইটি অসম রাশির গাণিতিক গড় ও ভেদাঙ্ক যথাক্রমে 6 ও 9 হলে, রাশি দুইটি নির্ণয় কর।

17. একটি শিল্প প্রতিষ্ঠানের পুরুষ ও মহিলা শ্রমিকদের বেতনের পরিমিত ব্যবধান यथाक्ट्रिय 20 টाका ७ 15 টाका এवर विराजनाह यथाक्ट्रिय 50% ७ 70% । यनि ঐ প্রতিষ্ঠানে 60% পুরুষ শ্রমিক থাকে তবে শ্রমিকদের গড় বেতন কত্য

Ans: 32.57 টাকা

18. নিচের উপাত্ত হতে পরিমিত ব্যবধান নির্ণয় কর।

শ্ৰেণিব্যাপ্তি	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800
গণসংখ্যা	12	18	36	24	10	8

Ans: 134.6259

19. पृरेि छथाजातित्र वावधानाम यथाकरम 75% वनः 90% वनः পतिमिछ वावधान যথাক্রমে 15 এবং 18 হলে, তাদের গাণিতিক গড় কত?

NYKOLY PUBLICATIONS - NYKOLY PUBLICATIONS - NOYKOLY PUBLICATIONS - N 20. কোনো একটি এলাকা জরিপ করে দেখা গোলো সেখানকার 35% 🚗 ধুমপানে আসক , 30% শোক মাদকাসক্ত এবং 12% উভয়াসক । ঐ ক্রেক্স থেকে নির্বাচিত একজন শোকের (i) আসন্তি থাকার সম্ভাবনা, (ii) আসন্তি ৰ থাকার এবং (III) তথু একটিতে আসন্তি থাকার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

Ans: 0.53 ,0.47,041

21. কোনো পরীক্ষায় 200 জন পরীক্ষার্থীর মধ্যে 80 জ্বন বাংলায়,60 🛼 ইংরেজিতে এবং 25 জন অঙ্কে পাস করেছে। বাংলা ও ইংরেজিতে 40 🤛 ইংরেজি ও অঙ্কে 6 জন, অঙ্ক ও বাংশায় 10 জন পাস করেছে এবং ঠিক বিষয়ে 4 জন পাস করেছে। নিরপেক্ষভাবে যেকোনো একজ্ঞনকে বাছাই 🌄 তার সকল বিষয়ে ফেল হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

22. একটি বাক্সে 5 টি সাদা ও 7 টি নীল বল আছে। নিরপেক্ষভাবে একটি 📦 Ans: $\frac{5}{12}$ উঠানো হলে বলটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা কত?

23. SOCIETY শব্দতির বর্ণগুলো এলোমেলো সারিতে সাজানো *হলে স্বরবর্ণগু*স

একত্রে থাকার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

24. 1 থেকে 350 প<mark>র্যন্ত</mark> সংখ্যাগুলি হতে দৈব্চয়নের মাধ্যমে একটি সংখ্যা নেজ হলো। সংখ্যাটি ঘনসংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা কত?

25. তিন্টি ছক্কা একই সময়ে নিক্ষেপ করলে প্রাপ্ত সংখ্যাগুলির যোগফল 17 হওৱা

Ans: $\frac{1}{72}$

Ans∷

Ans: 3 26. $P(A) = \frac{1}{3}$ এক $P(A \cap B) = \frac{1}{5}$ হলে, $P(B \mid A) = \overline{\Phi}$ ত?

27. 30 দিনের একটি মাসে 5টি রবিবার থাকার সম্ভাবনা কত?

Ans:

28. 1 থেকে 520 পর্যন্ত সংখ্যাগুলি থেকে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একটি সংখ্যা সং

করা হলে সংখ্যাটি ঘনসংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা কত? $\mathbf{Ans:} \frac{1}{65}$

29. 3টি অনপেক্ষ মুদ্রা <mark>একত্রে নিক্ষেপ</mark> করা হলো। প্রত্যেক মুদ্রাতে Head(H)

দেখাবে তার সম্ভাবনা কত?

30. একটি বাক্সে 10 টি নীল ও 1<mark>5 টি লাল মার্বেল আছে। একটি বালক বেমন ই</mark> টেনে প্রতিবারে একটি করে পর পর দুইটি মার্বেল উঠালে দুটি একই রয়ে Ans: মার্বেল হবার সম্ভাবনা কত?

क्षा नेन बारहा नाम मुठि घर उत्पर्ध पर 31. $P(A) = \frac{1}{3}$ এবং $P(A \cap B) = \frac{1}{5}$ হলে, $P(B \mid A)$ এর মান কত? Ans:

32. একটি শ্রেণিতে 30 জন ছাত্র ও 20 জন ছাত্রী আছে। বার্ষিক পরীক্ষায় এক Ans:49 ছাত্রের প্রথম ও একজন ছাত্রীর দ্বিতীয় হওয়ার সম্ভাবনা কত?

33. একটি বাক্সে বিভিন্ন আকারের 6টি সাদা বল, 7টি লাল বল এবং ৪টি কাল ব আছে। দৈবভাবে একটি বল তুলে নেয়া হল। বলটি লাল বা সাদা হবার সম্ভাব

LY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS GST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

ছাত্রের কোন একটি কাজ সম্পন্ন করার সম্ভাবনা 🔓 এবং 🔒 ; তাদের

Solve $P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{3}$

হানি যাধীন, $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

= $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{3+2-1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{4}{6}$

👔 🛪 খার গাণিতিক গড় 26 এবং গড় ব্যবধান 5 হলে, সংখ্যা দুটি কী?

\$16,36

® 12, 40

© 20, 32

 \bigcirc 21, 31.

Solve ধরি, সংখ্যা দুটি x1, x2

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = 26 \Rightarrow x_1 + x_2 = 52 \dots (i)$$

হার ,
$$\frac{|\mathbf{x}_1 - 26| + |\mathbf{x}_2 - 26|}{2} = 5$$
 [যখন $\mathbf{x}_1 > \mathbf{x}_2$]

$$\Rightarrow \frac{x_1 - x_2}{2} = 5 \Rightarrow x_1 - x_2 = 10 \dots (ii)$$

(i) + (ii)
$$\Rightarrow$$
 2x₁ = 62 \Rightarrow x₁ = 31

ুন্ধা দুইটি 31, 21 টক টাল চকটি প্রকৃতি কার্কিটি চা

হোমার 15 জন বন্ধুর বয়সের গড় ও পরিমিত ব্যবধান যথাক্রমে 10 ও 2 হলে, ম্বনের বিভেদাঙ্ক কত? [KU-A: 19-20]

B 10% © 15%

তি Solve প্রমতে, $\bar{x}=10$, পরিমিত ব্যবধান, $\sigma=2$

হাহলে, বিভেদাঙ্ক =
$$\frac{\sigma}{x} \times 100\% = \frac{2}{10} \times 100\% = 20\%$$

নুট অসম রাশির গাণিতিক গড় এবং ভেদাঙ্ক যথাক্রমে 12 এবং 36 হলে রাশি

দুটির মান কৃত? [KU-A: 19-20]

B 15, 9 **C** 16, 8

D 18, 6

D Solve ধরি সংখ্যাদ্বয়, x₁ ও x₂

$$: \frac{x_1 + x_2}{2} = 12 \Rightarrow x_1 + x_2 = 24$$

$$\frac{(12-x_1)^2+(12-x_2)^2}{2}=36$$

$$\Rightarrow (x_1 - 12)^2 + (x_2 - 12)^2 = 72 \text{ Figs. Product in the product of the produ$$

$$\Rightarrow (x_1 - 12)^2 + (24 - x_1 - 12)^2 = 72$$

$$\Rightarrow (x_1 - 12)^2 + (x_1 - 12)^2 = 72$$

$$\Rightarrow (x_1 - 12)^2 = 36 \Rightarrow x_1 - 12 = 6$$

$$\Rightarrow x_1 = 18, x_2 = 24 - 18 = 6$$

 $\Rightarrow x_1 = 18, x_2 = 24 - 18 = 6$ $^{(1)}P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{5}$ এবং $P(A \cup B) = \frac{7}{10}$ হলে, A ও B কিরূপ ঘটনা?

[CoU-A: 19-20]

B বর্জনশীল © অবর্জনশীল D নির্ভরশীল

B Solve
$$P(A) + P(B) = \frac{1}{2} + \frac{1}{5} = \frac{5+2}{10} = \frac{7}{10}$$

খাবার,
$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow \frac{7}{10} = \frac{7}{10} - P(A \cap B) = 0 \Rightarrow P(A \cap B) = 0 \therefore A \lor B$$
 বৰ্জনশীল।

06. দুইটি ছক্লা একই সাথে নিক্ষেপ করা হলো। দুইটি ছক্কার উপরের ফোঁটার মোট

ৰু B Solve নম্না কেল = 62 = 36

1+6=7; 4+3=7; 6+1=7; 5+2=7; 2+5=7; 3+4=7্ৰ দুইটি ছক্কার ফোটার যোগফশ 7 হবে 6 টি।

$$\therefore$$
 निर्द्शा मधावना = $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

07. পরিমিত ব্যবধানকে বর্গ করলে যা পাওয়া যায়, তা হলো- [IU-D: 19-20]

(B) ব্যবধানান্ধ (C) ভেদান্ধ

D চতুর্পক ব্যবধান

🤡 C Solve পরিমিত ব্যবধানের বর্গকে ভেদাঙ্ক বলে। 08. 4, 6, 7, 10 তথ্য সারির গড় ব্যবধান- [IU-D: 19-20]

A 3.15

B 2.75

Solve গড় =
$$\frac{4+6+7+10}{4} = \frac{27}{4} = 6.75$$

:: তথ্য সারি গড় ব্যবধান

$$=\frac{|4-6.75|+|6-6.75|+|7-6.75|+|10-6.75|}{4}=1.75$$

09. প্রথম 7টি দ্বাভাবিক সংখ্যার পরিমিত ব্যবধান হবে- [BRUR-E: 19-20]

🕉 \Lambda Solve n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার পরিমিত ব্যবধান :

$$= \sqrt{\frac{7^2 - 1}{12}} = \sqrt{4} = 2$$

10. =5, =3, 0, 3, 5 উপাত্তলোর পরিমিত ব্যবধান কত? [JKKNIU-B : 19-20]

© 3.68

$$= \sqrt{\frac{(-5-0)^2 + (-3-0)^2 + (0-0)^2 + (3-0)^2 + (5-0)^2}{5}} = \sqrt{\frac{25+9+0+9+25}{5}} = 3.68$$

তিনটি পাশা একত্রে নিক্ষেপ করা হলে তিনটিতে একই সংখ্যা পড়ার সম্ভাবনা $\frac{1}{36} \text{ and } 0 \text{ in } \frac{1}{6} \text{ and } 0 \frac{35}{36} \text{ and } 0$

B Solve নমুনাক্ষেত্ৰ = 6³ প্ৰতিষ্ঠ সামিল কৰিব টি এই

<u>একই সংখ্যার নমুনাক্ষেত্র</u> : (1,1,1), (2,2,2), (3,3,3), (4,4,4), (5 (6,6,6) অর্থাৎ 6 টি \therefore সম্ভাবনা $=\frac{6}{6^3} = \frac{1}{36}$

12. যদি A এবং B দুটি দ্বাধীন ঘটনা হয় যেখানে P(A) = 0.4, P(B) = 0.5 P(A'∩B) এর মান কত (এখানে A', A এর পূরক ঘটনা)? [SUST-B: 19-: A 0.2 **B** 0.1 © 0.3

Solve P(A') = 1 - P(A) = 1 - 0.4 = 0.6

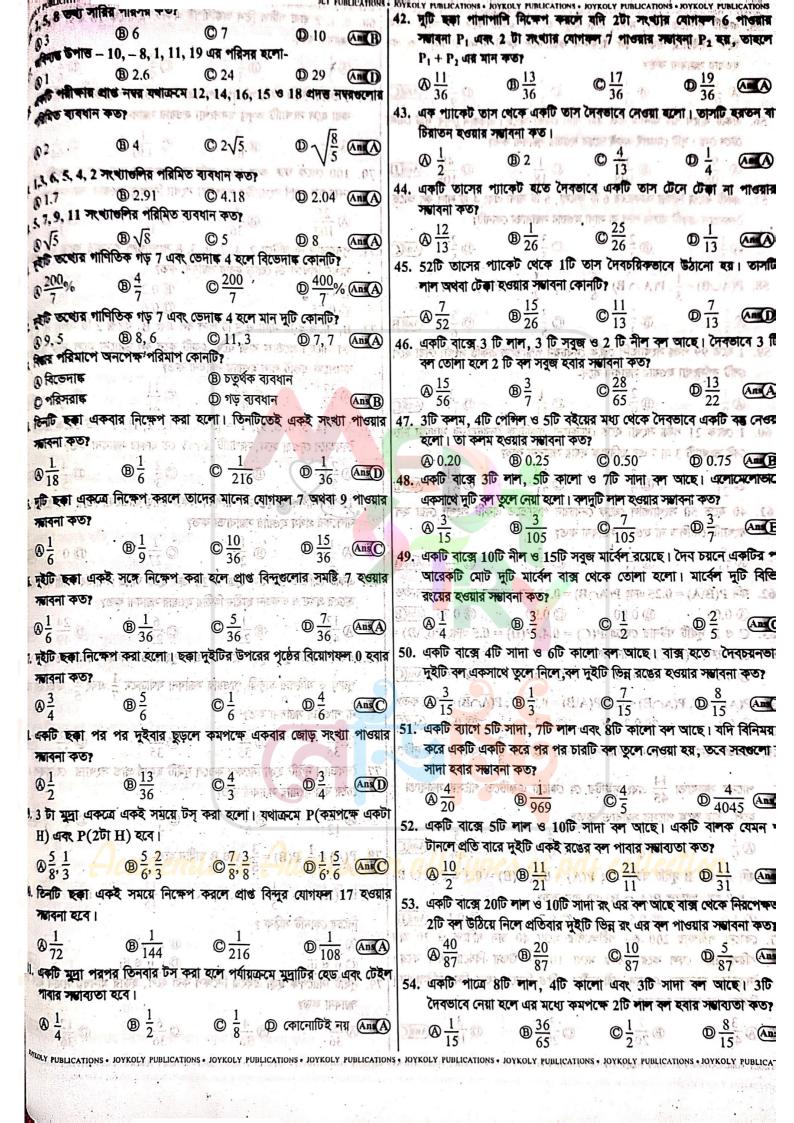
A ও B দুটি স্বাধীন হলে, $P(A' \cap B) = P(A') \times P(B) = 0.6 \times 0.5$

13: একটি থলেতে 4টি লাল, 3টি সবুজ এবং 5টি কালো বল রয়েছে। ঐ পবে একটি বল দৈবভাবে বের করলে, বলটির লাল হবার সম্ভাব্যতা কত? [MBSTU-A:

Solve মোট বল = 4 + 3 + 5 = 12 টি সম্প্রামান বল বল

বলটি লাল হবার সম্ভাবনা = $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

TOY PUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOY



POYEOLY PUBLICATIONS . POYKOLY PUBLICATIONS .

সুতরাং (64)10 = (10,00000)2

Ans B

TUBLICATIONS . JOYKOLY PUBLICATIONS . JOYKOLY





You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

