

গণিত

(ক্যালকুলাস, বলবিদ্যা, বিচ্ছিন্ন গণিত ও ব্যবহারিক অংশ)

দ্বিতীয় পত্র

কোর্স কোর্ড : HSC-2833

হায়ার সেকেন্ডারি সার্টিফিকেট প্রোগ্রাম
(এইচএসসি প্রোগ্রাম)

ওপেন স্কুল



বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

গণিত

দ্বিতীয় পত্র

কোর্স কোর্ড : HSC-2833
হায়ার সেকেন্ডারি সার্টিফিকেট প্রোগ্রাম
(এইচএসসি প্রোগ্রাম)

রচনায়

মোঃ আবদুল মতিন
অধ্যাপক, গণিত বিভাগ, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
মোঃ শামসুল আলম
অধ্যাপক, গণিত বিভাগ, ঢাকা কলেজ
মোঃ সাইদুর রহমান
সহযোগী অধ্যাপক, গণিত বিভাগ, ঢাকা কলেজ
মোঃ রফিকুল ইসলাম
প্রভাষক (গণিত), মার্কেটিং বিভাগ, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
কে এম রেজানুর রহমান
সহযোগী অধ্যাপক, এসএসটি, বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়
মোঃ আনোয়ারুল ইসলাম
প্রভাষক, ওপেন স্কুল, বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

সম্পাদনা

মোঃ আবদুস সাত্তার
অধ্যাপক, গণিত বিভাগ, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়
মোঃ আনোয়ারুল ইসলাম
প্রভাষক, ওপেন স্কুল, বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

আঙ্গিক সম্পাদনা

মোঃ আনোয়ারুল ইসলাম
প্রভাষক, ওপেন স্কুল, বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়



ওপেন স্কুল

বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

গণিত

দ্বিতীয় পত্র

এইচএসসি প্রোগ্রাম

প্রকাশ কাল

জানুয়ারি, ২০০৫

পুনঃমুদ্রণ : নভেম্বর, ২০০৫

পুনঃমুদ্রণ : সেপ্টেম্বর, ২০১২

প্রকাশনায়

প্রকাশনা, মুদ্রণ ও বিতরণ বিভাগ

বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

গাজীপুর-১৭০৫

প্রচ্ছদ

কাজী সাইফুদ্দিন আব্বাস

প্রচ্ছদ গ্রাফিক্স

আবদুল মালেক

অক্ষর বিন্যাস ও পেইজ লে-আউট

মির্জা শাহাজাদা ঈমরান

© বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

ISBN-984-34-3051-4

মুদ্রণ

বিজনেস প্রিন্টিং এন্ড প্যাকেজিং

১৪-১৫, পদ্মনিধি লেন, ঢাকা।

সূচিপত্র

ক্যালকুলাস

ইউনিট ১ : ফাংশন ও সীমা	৩
পাঠ ১ : ফাংশনের ধারণা ও সংজ্ঞা	৪
পাঠ ২ : বিভিন্ন প্রকার ফাংশন	৬
পাঠ ৩ : ফাংশন সম্পর্কিত বিবিধ সমস্যার সমাধান	৮
পাঠ ৪ : সীমার ধারণা	১২
পাঠ ৫ : সীমাস্থ মান নির্ণয়ের পদ্ধতি	১৪
পাঠ ৬ : সীমার মৌলিক ধর্মাবলী	১৮
পাঠ ৭ : কয়েকটি প্রয়োজনীয় সীমা	১৯
পাঠ ৮ : সীমা সম্পর্কিত বিবিধ সমস্যার সমাধান	২১
ইউনিট ২ : অন্তরক	২৭
পাঠ ১ : অন্তরকের ধারণা	২৮
পাঠ ২ : ফাংশনের যোগফল ও বিয়োগফলের অন্তরক	৩২
পাঠ ৩ : ত্রিকোণমিতিক, সূচক ও লগারিদম ফাংশনের অন্তরক	৩৫
পাঠ ৪ : ফাংশনের গুণফলের অন্তরক সহগ	৪০
পাঠ ৫ : ফাংশনের ভাগফলের অন্তরক সহগ	৪৩
পাঠ ৬ : সংযোজিত ফাংশনের অন্তরক	৪৭
পাঠ ৭ : পরামিতিক সমীকরণ বর্ণিত ফাংশনের অন্তরক	৫৪
পাঠ ৮ : বিপরীত ফাংশনের অন্তরক	৫৮
পাঠ ৯ : লগারিদমের সাহায্যে অন্তরীকরণ	৬৪
পাঠ ১০ : অব্যক্ত ফাংশনের অন্তরক	৬৯
ইউনিট ৩ : পর্যায়ক্রমিক অন্তরক, ম্যাকলরিনের ধারা ও অন্তরকের প্রয়োগ	৭৫
পাঠ ১ : পর্যায়ক্রমিক অন্তরক নির্ণয় ও প্রয়োগ	৭৬
পাঠ ২ : ম্যাকলরিনের ধারা নির্ণয় ও তার প্রয়োগ	৮৬
পাঠ ৩ : ম্যাকলরিনের ধারার সাহায্যে $\partial(x) = (1+x)^n e^x, \ln(1+x), \sin x, \cos x$ ইত্যাদির বিস্তৃতি নির্ণয়	৮৯
পাঠ ৪ : অন্তরকের জ্যামিতিক প্রয়োগ (স্পর্শক নির্ণয়)	৯৩
পাঠ ৫ : অন্তরকের সাহায্যে পরিবর্তনের হার নির্ণয়	১০০
পাঠ ৬ : ফাংশনের চরম মান	১০৬
ইউনিট ৪ : যোগজ	১১১
পাঠ ১ : যোগজের ধারণা	১১২
পাঠ ২ : কতিপয় প্রমিত ফাংশনের যোগজ	১১৪
পাঠ ৩ : যোগজের যোগশ্রেণী ধর্ম	১১৮
পাঠ ৪ : প্রতিস্থাপন পদ্ধতিতে যোগজ	১২৪
পাঠ ৫ : প্রতিস্থাপন পদ্ধতি (আরও কিছু নিয়ম)	১৩৫
পাঠ ৬ : প্রতিস্থাপন পদ্ধতি : আদর্শ যোগজ	১৪০

পাঠ ৭ : মূলদ ভগ্নাংশের সমাকলন.....	১৪৫
পাঠ ৮ : সখন্দ যোজন পদ্ধতি.....	১৪৮
ইউনিট ৫ : নির্দিষ্ট যোগজ ও তার প্রয়োগ.....	১৫৭
পাঠ ১ : নির্দিষ্ট যোগজের ধারণা.....	১৫৮
পাঠ ২ : নির্দিষ্ট যোগজ নির্ণয়.....	১৬০
পাঠ ৩ : সখন্দ যোগজ পদ্ধতিতে নির্দিষ্ট যোগজ নির্ণয়.....	১৬৭
পাঠ ৪ : নির্দিষ্ট যোগজের সাহায্যে ক্ষেত্রফল নির্ণয়.....	১৭১

বলবিদ্যা

ইউনিট ৬ : বলবিদ্যার প্রাথমিক ধারণা.....	১৮১
পাঠ ১ : প্রাথমিক ধারণা.....	১৮২
পাঠ ২ : বলকে ভেক্টর দ্বারা প্রকাশ ও তার একক.....	১৮৪
পাঠ ৩ : বেগকে ভেক্টর দ্বারা প্রকাশ ও তার একক.....	১৮৬
পাঠ ৪ : ত্বরণকে ভেক্টর দ্বারা প্রকাশ ও তার একক.....	১৮৯
পাঠ ৫ : বিভিন্ন প্রকার বলের ধারণা.....	১৯১

ইউনিট ৭ : সমবিন্দু বল.....	১৯৩
পাঠ ১ : দুটি বলের লব্ধি নির্ণয়.....	১৯৪
পাঠ ২ : দুটি নির্দিষ্ট দিকে বলের অংশক (অংশক সূত্র).....	২০৪
পাঠ ৩ : বলের লম্বাংশক.....	২০৮
পাঠ ৪ : লম্বাংশকের সাহায্যে লব্ধি নির্ণয়.....	২১৩
পাঠ ৫ : বলজোড়ের সাম্যাবস্থা.....	২১৮
পাঠ ৬ : বলের ত্রিভুজ সূত্র ও তার বিপরীত সূত্র.....	২২৩
পাঠ ৭ : লামির সূত্র ও তার বিপরীত সূত্র.....	২২৯

ইউনিট ৮ : সমতলীয় বল জোট.....	২৪১
পাঠ ১ : দুটি সদৃশ সমান্তরাল বলের লব্ধি নির্ণয়.....	২৪২
পাঠ ২ : দুটি অসদৃশ অসমান সমান্তরাল বলের লব্ধি নির্ণয়.....	২৫১
পাঠ ৩ : বলের ভ্রামকের ধারণা, ব্যাখ্যা ও তত্ত্বসমূহ.....	২৫৪
পাঠ ৪ : যুগলের ধারণা ও ব্যাখ্যা.....	২৬৭
পাঠ ৫ : জড়বস্তুর ভারকেন্দ্র.....	২৭৬

ইউনিট ৯ : সরলরেখায় বা সমতলে চলমান কণার গতি.....	২৮৩
পাঠ ১ : বেগের সামান্তরিক ও ত্রিভুজ সূত্র.....	২৮৪
পাঠ ২ : আপেক্ষিক বেগ.....	২৯৬
পাঠ ৩ : ত্বরণ.....	৩০১
পাঠ ৪ : উলম্ব গতির ক্ষেত্রে ত্বরণ সম্পর্কিত সূত্রসমূহের প্রয়োগ.....	৩১৬
পাঠ ৫ : উলম্ব তলের প্রক্ষিপ্ত বস্তুকণার গতি.....	৩২৫

ইউনিট ১০ : নিউটনের গতিসূত্র ও তার প্রয়োগ.....	৩৪৫
পাঠ ১ : নিউটনের গতিসূত্রের বর্ণনা ও ব্যাখ্যা.....	৩৪৬

পাঠ ২ : $P = mf$ সূত্রটি প্রতিষ্ঠা ও তার প্রয়োগ.....	৩৪৮
পাঠ ৩ : যুক্ত কণার গতি	৩৬৩

বিচ্ছিন্ন গণিত

ইউনিট ১১ : যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম	৩৭৭
পাঠ ১ : যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের মৌলিক ধারণা.....	৩৭৮
পাঠ ২ : বিভিন্ন সমস্যার যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম গঠন	৩৮০
পাঠ ৩ : লেখচিত্রের সাহায্যে দ্বিমাত্রিক সমস্যার সমাধান.....	৩৮৪

ইউনিট ১২ : সম্ভাব্যতা	৩৮৯
পাঠ ১ : সম্ভাব্যতার ধারণা	৩৯০
পাঠ ২ : ঘটনা ও ঘটন জগত	৩৯১
পাঠ ৩ : সম্ভাব্যতার পরিমাপক	৩৯৩
পাঠ ৪ : সম্ভাব্যতার সংযোগ সূত্র, পূরক সূত্র ও পূরণ সূত্র	৩৯৫
পাঠ ৫ : শর্তাধীন সম্ভাব্যতার সূত্র	৩৯৯
পাঠ ৬ : বায়েস সূত্র	৪০১

ইউনিট ১৩ : কম্পিউটার	৪০৫
পাঠ ১ : কম্পিউটার ও তার ব্যবহার	৪০৬
পাঠ ২ : দ্বিমিক (বাইনারী) সংখ্যা.....	৪১০
পাঠ ৩ : দশমিক থেকে দ্বিমিক ও দ্বিমিক থেকে দশমিকে পরিবর্তন.....	৪১২
পাঠ ৪ : কম্পিউটার সংশ্লিষ্ট গণনা	৪১৫
পাঠ ৫ : স্থির ও ভাসমান দশমিক সংখ্যা	৪২০
পাঠ ৬ : কর্তিত মান ও আসন্নকৃত মান	৪২৪
পাঠ ৭ : আসন্নকরণ জনিত ভুলের মাত্রা.....	৪২৬
পাঠ ৮ : এলগরিদম.....	৪২৮
পাঠ ৯ : প্রবাহ চিত্র.....	৪৩০

ব্যবহারিক

মুখবন্ধ	৪৩৯
ইউনিট ১৪ : ক্যালকুলাস.....	৪৪১
পাঠ ১ : লেখের সাহায্যে ফাংশনের সীমা নির্ণয়	৪৪২
পাঠ ২ : লেখের সাহায্যে ফাংশনের অবিচ্ছিন্নতা পরীক্ষা	৪৪৬
পাঠ ৩ : লেখের সাহায্যে ফাংশনের অন্তরকের আসন্ন মান ও ভুলের মাত্রা নির্ণয়	৪৪৮
পাঠ ৪ : সমীকরণের মূলের আসন্ন মান নির্ণয়	৪৫৩
পাঠ ৫ : $y = f(x)$ রেখা এবং x -অক্ষ দ্বারা সীমাবদ্ধ তলের নির্দিষ্ট ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের আসন্ন মান নির্ণয়..	৪৫৯
ইউনিট ১৫ : বলবিদ্যা	৪৬৩
পাঠ ১ : লৈখিক পদ্ধতিতে একাধিক বলের লব্ধি নির্ণয়	৪৬৪
পাঠ ২ : লৈখিক পদ্ধতিতে একাধিক বেগের লব্ধি নির্ণয়	৪৬৯
পাঠ ৩ : লৈখিক পদ্ধতিতে সূতি বিষয়ক সমস্যার সমাধান	৪৭২

ইউনিট ১৬ : বিচ্ছিন্ন গণিত	৪৭৫
পাঠ ১ : লৈখিক পদ্ধতিতে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রাম বিষয়ক সমস্যার সমাধান	৪৭৬
পাঠ ২ : এলগরিদম লিখন ও প্রবাহ চিত্র তৈরি	৪৮৩
সিলেবাস ও নমুনা প্রশ্ন	৪৯১

বইটি কিভাবে পড়বেন

এইচএসসি প্রোগ্রামের গণিত দ্বিতীয় পত্র বইটি দূরশিক্ষণ পদ্ধতির শিক্ষার্থীদের জন্য রচিত। দূরশিক্ষণ পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা সরাসরি শিক্ষকের সংস্পর্শে থাকেন না। ফলে এই পদ্ধতিতে পাঠ্যপুস্তক এমনভাবে রচিত হয় যেন তা একসাথে পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক উভয় ভূমিকা পালন করে। এ পদ্ধতির প্রধান বৈশিষ্ট্য হল, সহজভাবে পাঠ উপস্থাপন।

এই বইটি পাঠ করতে গেলে আপনি দেখবেন, বইটিতে কতিপয় ইউনিট আছে। প্রতিটি ইউনিট আবার কতিপয় পাঠে বিভক্ত। প্রতিটি ইউনিটের শুরুতে ভূমিকা আছে। ভূমিকা পড়ে আপনি বুঝতে পারবেন ইউনিটটিতে কি বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে। প্রতিটি পাঠের শুরুতে এক বা একাধিক উদ্দেশ্য উল্লেখ আছে। এই উদ্দেশ্যের মাধ্যমে প্রতিটি পাঠ অধ্যয়ন শেষে আপনি কি শিখবেন তা স্পষ্টভাবে নির্দেশ করা আছে। পাঠের উদ্দেশ্য অনুযায়ী পাঠটির বিষয়বস্তু সাজানো হয়েছে। বিষয়বস্তুতে বিভিন্ন সংজ্ঞা, সূত্র, সম্পর্ক, প্রমাণ ইত্যাদি সুস্পষ্টভাবে উল্লেখ আছে। পাঠের শেষে বিষয়বস্তুর সাথে সম্পর্কিত কিছু উদাহরণ ও অনুশীলনী দেয়া আছে।

আমাদের মনে রাখতে হবে গণিত মুখস্ত করার বিষয় নয়, অর্জনের বিষয়। এই পাঠ্যবইটি পড়ার সময় নিঃসংশয়িত বিষয়গুলো যথাযথ অনুসরণ করলে বিষয়বস্তু বুঝতে কোন অসুবিধা হবেনা এবং শিক্ষার্থীরা অধিকতর সুফল লাভ করতে পারবেন।

- ইউনিটের ভূমিকা ও পাঠের উদ্দেশ্য পড়ে সম্ভাব্য বিষয়বস্তু কি হতে পারে সে সম্পর্কে ধারণা করুন।
- এরপর পাঠের বিষয়বস্তু মনোযোগ সহকারে পড়ুন।
- প্রতিটি সংজ্ঞা, সূত্র ও প্রমাণ বুঝার চেষ্টা করুন। যদি নিজে বুঝতে না পারেন তাহলে সহপাঠীদের সহায়তা নিন। একে অপরের সাথে আলোচনা করুন। প্রয়োজনে টিউটোরিয়াল কেন্দ্রের শিক্ষকের সহায়তা নিন।
- প্রতি পাঠের শেষে যে সমস্ত সমস্যা উদাহরণ হিসাবে দেয়া আছে সূত্রের প্রয়োগের মাধ্যমে তা বার বার চর্চা করুন এবং স্মৃতি করার চেষ্টা করুন।
- পাঠের শেষে অনুশীলনীতে যে সমস্ত সমস্যা দেয়া আছে তা সমাধান করার চেষ্টা করুন।
- প্রতি সপ্তাহে রেডিও ও টিভিতে পাঠ্য বিষয়ের অপেক্ষাকৃত জটিল অংশের উপর আলোচনা করা হয়। নির্ধারিত সময়ে ঘরে বসে এ সমস্ত ক্লাসে অংশগ্রহণ করুন।

গণিত দ্বিতীয় পত্র পাঠ্যবইটি মোটা অর্থাৎ পৃষ্ঠা সংখ্যা অধিক দেখে নিরুৎসাহিত হওয়ার কিছু নেই। এখানে অধিক উদাহরণের মাধ্যমে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করে দেয়া আছে, যা অনুশীলনীর সমস্যা সমাধানে সহায়তা করবে। আবার প্রতিটি পাঠের উল্লেখযোগ্য অংশ বক্সের মধ্যে হাইলাইটস করা আছে। তাছাড়াও বইটি চারটি অংশে বিভক্ত। যথা-ক্যালকুলাস, বলবিদ্যা, বিচ্ছিন্ন গণিত ও ব্যবহারিক অংশ।

এই বইটিতে যে সমস্ত আইকন ব্যবহৃত হয়েছে সেগুলো হলো-

-উদ্দেশ্য

-বিষয়বস্তু বা মূলপাঠ

- অনুশীলনী

- উত্তরমালা

নির্দেশনা অনুসারে বইটি মনযোগ সহকারে পাঠ করুন এবং মুখস্ত করার চেষ্টা না করে অল্পস্থ করার চেষ্টা করুন।
আশা করব আপনি পাঠে কৃতকার্য হবেন।