

مقدمه‌ی مؤلفان

درس ریاضیات گسسته در بین دروس ریاضی پیش‌دانشگاهی، قالبی دیرپا و در عین حال جذاب دارد. در این درس مفاهیم بسیار کهن ریاضیات، مانند نظریه‌ی اعداد، در کنار مفاهیم جدید آن چون نظریه‌ی گراف‌ها ارائه شده است. مباحث ویژه و نسبتاً جدید این بحث و کاربردهای زیادی که در شاخه‌های دیگر علوم دارد، آموزش آن را به فرآیندی لذت‌بخش برای دبیران و دانش‌آموزان تبدیل می‌کند و در عین حال بیش‌تر مطالب مطرح شده در آن به گونه‌ای ارائه شده‌اند که با تفکر مقدماتی ریاضی قابل درک و گسترش هستند.

در کنکور سراسری که هر ساله برگزار می‌شود، در حدود ۱۳ تست از درس‌های گسسته و جبر و احتمال مطرح می‌شود. بیش‌تر این تست‌ها بسیار ساده‌اند و تنها با استفاده از مفاهیم اولیه‌ی کتاب درسی قابل حل هستند. ولی متأسفانه در آزمون‌های آزمایشی گاه تست‌هایی بسیار دشوار و خارج از سرفصل‌ها و ترتیب کتاب درسی مطرح می‌شوند که جذابیت تدریس عمیق و مفهومی این درس را می‌تواند به تجربه‌ای تلخ از ارائه‌ی نکاتی زیاد و بیهوده تبدیل کند. در این کتاب کوشیده‌ایم که رویکردی بینابین اختیار کنیم. به این معنی که تا حد امکان مفاهیم موردنظر و پایه‌ای این درس را به طور مفهومی آموزش دهیم، هرچند از آوردن تست‌های دشوار پرهیز نکرده‌ایم، ولی مبنای اصلی کتاب را نیز بر آن‌ها استوار نکرده‌ایم.

درباره‌ی این کتاب و شیوه‌ی استفاده از آن

۱- در هر فصل، قبل از شروع هر مبحث، بخشی با عنوان آموزش وجود دارد که در آن تعریف‌ها و مفاهیم اولیه مرور شده‌اند. در این بخش با ذکر مثال‌ها و مسائل متنوع، همراه حل تست‌های نمونه، توانایی حل مسأله‌ی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهیم و نکات مهم‌تر را ذکر می‌کنیم. توصیه می‌کنیم که قبل از پاسخ‌گویی به تست‌های هر بخش، حتماً قسمت آموزش را مطالعه کنید و تا درک کاملی از مفاهیم آن پیدا نکرده‌اید، به حل تست‌های پایان بخش نپردازید. هر چند که در پاسخ‌های تشریحی تست‌ها نیز بارها به این بخش شما را ارجاع داده‌ایم.

۲- انتهای هر بخش از درس‌نامه‌ها، قسمتی به عنوان چکیده درس قرار گرفته است. به دانش‌آموزان توصیه می‌شود که قبل از حل سؤالات تألیفی، این چکیده را مطالعه کنند تا در پاسخ سؤالات نیازی به یادآوری فرمول‌ها نباشد.

۳- تست‌های پایان هر بخش به دو بخش تقسیم می‌شوند. ابتدا تست‌های تألیفی و سپس تست‌های آزمون‌های سراسری آورده شده‌اند، تا با نوع و سطح این سؤالات آشنا شوید. در پاره‌ای از موارد تست‌های مناسب آزمون‌های سال‌های قبل از ۱۳۸۹ را نیز بدون ذکر منبع، همراه تست‌های تألیفی آورده‌ایم تا موجب پیش‌داوری شما نسبت به آن‌ها نشویم و آن‌ها را به عنوان تست‌های تمرینی حل کنید. در چینه‌سؤال‌ها، بازهم روند آموزشی را رعایت کرده‌ایم و همین امر در جواب‌های تشریحی آن‌ها نیز به چشم می‌خورد.

۴- تست‌های پایان هر بخش از نظر دشواری سطح‌بندی شده‌اند. به منظور جلوگیری از پیش‌داوری شما، این سطح‌بندی در پاسخ تست‌ها (در ۳ سطح A ساده، B متوسط و C دشوار) ذکر شده است. هرچند که در صورت سؤال‌ها نیز بعضی از تست‌ها را با «مشخص کرده‌ایم» این تست‌ها سؤالات خارج از سطح معمول کنکور هستند و آن‌ها را برای این مشخص کرده‌ایم که برای علاقه‌مندان و کسانی چالش برانگیز باشد که به درصد‌های بسیار بالا می‌اندیشند. (اگرچه در کنکورهای دهه‌ی ۹۰ توجه بیش‌تری به این نوع تست‌ها شده است.)

۵- در فصل «نظریه‌ی اعداد» سعی کرده‌ایم بیش‌تر قضیه‌ها و مسائل را اثبات کنیم و همین کمی این فصل را ظاهراً تشریحی‌تر از فصل‌های دیگر نشان می‌دهد. هدف اصلی ما از چنین روندی، این بوده است که در این فصل یادگیری اثبات‌ها، بسیار در حل تست‌های آن مفید واقع می‌شود. به همین دلیل توصیه می‌کنیم شما نیز با این روند همراه باشید و از نتایج مفید آن بهره‌مند شوید!

۶- در فصل‌های مربوط به پایه‌های کتاب گسسته (استدلال - مجموعه - آنالیز ترکیبی) درس‌نامه‌های خلاصه‌تری ارائه شده است و نگاهی را که در سایر فصل‌ها برای اثبات قضایا استفاده شده، به کار برده‌ایم.

برای تمام دانش‌آموزان و دانش‌پژوهان این مرز و بوم آرزوی موفقیت داریم که انگیزه‌ی اصلی ما در تألیف این کتاب بوده‌اند و از تمام آن‌ها و دبیران گرانقدر سراسر کشور خواستاریم که هرگونه پیشنهاد یا انتقادی درباره‌ی بهبود این کتاب را از ما دریغ ندارند.

از دوستان خوبمان دکتر علی‌رضا علی‌پور، مصطفی داداشی، نوید صفایی، نیما حاج‌عبدالرحیم، حمید حسامی و مصطفی مقسمی که در تألیف این کتاب یاریگر ما بوده‌اند، بسیار سپاسگزاریم. از تمام همکاران خوبمان در نشرالگو نیز که در مراحل آماده‌سازی کتاب از هیچ تلاشی فروگذاری نکرده‌اند، به‌ویژه از سرکار خانم سکینه مختار که در تمام مراحل ویرایش جدید کتاب، همکار مؤلفان در تألیف و ویرایش علمی بوده‌اند، تشکر می‌کنیم.

محمد حسین متولی
علی‌اصغر اکبری‌نیا

فهرست

● فصل اول: آنالیز ترکیبی

بخش اول: جایگشت و ترکیب

- درسنامه ۲
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۸
- بخش دوم: چند الگوی رایج در مسائل آنالیز ترکیبی
- درسنامه ۱۱
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۵
- پاسخ‌های تشریحی فصل اول ۱۹

● فصل دوم: گراف‌ها و کاربردهای آن

بخش اول: مفاهیم اولیه‌ی نظریه‌ی گراف‌ها

- درسنامه ۳۰
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۳۸
- بخش دوم: دنباله‌ی درجه‌های گراف
- درسنامه ۴۰
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۴۸
- بخش سوم: چند رده‌ی خاص از گراف‌ها
- درسنامه ۵۱
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۶۱

بخش چهارم: مسیر و دور

- درسنامه ۶۴
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۷۳

بخش پنجم: گراف‌های همبند

- درسنامه ۷۷
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۸۶

بخش ششم: درخت و ماتریس مجاورت

- درسنامه ۸۹
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۹۸
- پاسخ‌های تشریحی فصل دوم ۱۰۳

● فصل سوم: استدلال ریاضی

بخش اول: انواع استدلال

- درسنامه ۱۳۲
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۳۶

بخش دوم: استقرای ریاضی و اصل خوش‌ترتیبی

- درسنامه ۱۳۹
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۴۴

بخش سوم: اصل لانه‌ی کبوتر

- درسنامه ۱۴۷
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۵۰
- پاسخ‌های تشریحی فصل سوم ۱۵۳

● فصل چهارم: نظریه اعداد

بخش اول: بخش‌پذیری

- درسنامه ۱۶۶
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۷۰

بخش دوم: الگوریتم تقسیم

- درسنامه ۱۷۲
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۷۸

بخش سوم: نمایش اعداد صحیح در مبناهای مختلف

- درسنامه ۱۸۱
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۸۶

بخش چهارم: اعداد اول

- درسنامه ۱۸۸
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۹۵

بخش پنجم: بزرگ‌ترین مقسوم علیه مشترک

- درسنامه ۱۹۸
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۰۷

بخش ششم: کوچک ترین مضرب مشترک

درسنامه ۲۱۰

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۱۴

بخش هفتم: هم‌نهشتی‌های عددی

درسنامه ۲۱۶

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۲۵

بخش هشتم: معادله‌ی هم‌نهشتی

درسنامه ۲۲۹

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۳۳

بخش نهم: آزمون‌های بخش‌پذیری

درسنامه ۲۳۶

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۴۳

بخش دهم: معادله‌ی سیاله‌ی خطی

درسنامه ۲۴۶

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۵۰

پاسخ‌های تشریحی فصل چهارم ۲۵۲

فصل پنجم: مجموعه‌ها

درسنامه ۲۹۸

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۰۶

پاسخ‌های تشریحی فصل پنجم ۳۱۳

فصل ششم: ترکیبیات

بخش اول: رابطه

درسنامه ۳۲۸

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۳۴

بخش دوم: رابطه‌ی هم‌ارزی

درسنامه ۳۳۷

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۴۳

بخش سوم: رابطه، گراف و ماتریس

درسنامه ۳۴۶

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۵۵

بخش چهارم: شمارش رابطه‌ها

درسنامه ۳۶۰

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۶۷

بخش پنجم: معادلات خطی با ضرایب واحد

درسنامه ۳۶۹

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۷۲

بخش ششم: اصل شمول و عدم شمول

درسنامه ۳۷۴

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۸۰

پاسخ‌های تشریحی فصل ششم ۳۸۳

فصل هفتم: احتمال

بخش اول: احتمال در فضاها و هم‌شانس و احتمال در

فضاهای پیوسته

درسنامه ۴۰۸

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۱۳

بخش دوم: قوانین احتمال

درسنامه ۴۲۲

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۲۷

بخش سوم: احتمال شرطی و پیشامدهای مستقل

درسنامه ۴۳۱

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۳۹

بخش چهارم: قانون احتمال کل و قانون بیز

درسنامه ۴۴۳

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۴۸

بخش پنجم: متغیرهای تصادفی و توزیع تابع برنولی

درسنامه ۴۵۱

پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۵۶

پاسخ‌های تشریحی فصل هفتم ۴۶۱

ضمیمه / کنکورهای سراسری ۹۴

پاسخ‌های تشریحی کنکورهای سراسری ۹۴ ۴۹۹

ضمیمه / کنکورهای سراسری ۹۵

پاسخ‌های تشریحی کنکورهای سراسری ۹۵ ۵۰۸

ضمیمه / کنکورهای سراسری ۹۶

پاسخ‌های تشریحی کنکورهای سراسری ۹۶ ۵۱۷