

ریاضیات گسسته

Discrete Mathematics

این درس با عنوان ریاضیات گسسته در نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۹-۰۰ در دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی اصفهان برای دانشجویان کارشناسی ارائه شده است. هدف از این درس آشنایی با مفاهیم ریاضیات گسسته است. علاقمندان با پایه مبانی علوم ریاضی می‌توانند این درس را دنبال کنند و پیش نیاز دیگری لازم نیست.

علم ترکیبیات یا ریاضیات گسسته در مقابل ریاضیات پیوسته قرار دارد. هر شی در ساختمان گسسته به طور مجزا در نظر گرفته می‌شود به عبارتی قابل شمارش است. اما در ریاضیات پیوسته اشیاء در ارتباط با هم هستند و مفاهیمی مانند حد و پیوستگی مطرح است. ریاضیات گسسته قسمتی از ریاضیات است که با معادله اشیاء گسسته سر و کار دارد. منظور از اشیاء گسسته، اشیاء و المنت‌هایی مجزا یا غیرپیوسته است.

ترکیبیات علم مرتبط با چیدن اشیاء یک مجموعه است که در شرط یا شرایط مشخصی صدق کند. معمولاً در ریاضیات گسسته به سوالاتی که به صورت چگونه...؟ به چند طریق...؟ چند تا...؟ پاسخ داده می‌شود. مهمترین مسائل ترکیبیاتی به صورت مطالعه وجود یک ساختار ترکیبیاتی، شمارش تعداد ساختار ترکیبیاتی، تحلیل (مطالعه خواص) یک ساختار ترکیبیاتی، بهینه سازی یافتن ساختار ترکیبیاتی بهینه است.

مباحث درس شامل تکنیک‌های شمارش: ترکیب، جایگشت، روابط بازگشتی، تابع مولد، اصل شمول و عدم شمول مقدمه‌ای بر گراف، درخت، گرافهای هامیلتونی و اویلری، رنگ آمیزی گراف و گرافهای مسطح، مربع لاتین، سیستم نمایندگی مجزا و طرح‌ها است.

همه ما تا کنون قطعاً مساله ترکیبیاتی حل کرده‌ایم.

به عنوان مثال:

- تعداد بازی‌های n تیم به طوری که هر تیم در مقابل تیم دیگر دقیقاً یک بازی انجام دهد.
- کشیدن شکل با مداد بدون برداشتن مداد از صفحه.
- حل جدول سوداگو

مسائل ترکیبیات غالباً ریشه در بازی و تفریحات ریاضی‌وار دارد و امروزه یا به دلایل سرگرمی یا به دلایل زیبایی و کاربردی که دارند در ریاضیات محض و کاربردی از اهمیت زیادی برخوردار است. امروزه ترکیبیات یکی از مهمترین شاخه‌های ریاضی است. یکی از دلایل رشد چشمگیر ترکیبیات ارتباط اصلی آن با کامپیوتر و ارتباط و رشد کامپیوتر در جامعه است. با رشد سرعت کامپیوتر، امروزه مسائل در اندازه‌های بزرگ قابل حل است که در گذشته حل آن ممکن نبوده است. اما اجرای برنامه در کامپیوتر نیاز به برنامه‌نویسی دارد و پایه این برنامه نویسی اغلب الگوریتم‌های ترکیبیاتی هستند. آنالیز این الگوریتم‌ها و کارائی آنها از نظر زمان و فضا از جمله مسائل ترکیبیاتی است.

دلیل دیگر از رشد پیوسته ترکیبیات کاربرد آن در ساختارهایی است که قبلاً ارتباط جدی کمی با ریاضیات داشتند. ایده‌ها و تکنیک‌های ترکیبیاتی نه تنها در شاخه‌های سنتی کاربرد ریاضی، مانند فیزیک بلکه در علوم جدید مانند علوم کامپیوتر، بیولوژی، نظریه اطلاعات و ... است. علاوه بر این، تفکر ترکیبیاتی در ساختارهای ریاضی نیز بسیار مهم است.

ریاضیات گسسته به عنوان یکی از علوم رو به رشد چشمگیر در سال‌های اخیر به شمار می‌رود. شاید یکی از دلایل این رشد آمیختگی این علم با حقایق ملموس دنیای اطراف ماست و این غیر ممکن است که کسی ادعا کند در حال حاضر روزانه از این علم استفاده نمی‌کند. به دلایل کاربردهای فراوانی که در سایر علوم، به ویژه در علم کامپیوتر، ساختار داده‌ها، تحلیل الگوریتم‌ها و غیره دارد. از طرف دیگر ابزار قوی برای تکنیک‌های حل مساله و استراتژی حل مساله به ما یاد می‌دهد.

بنابراین درسی است که هم برای دانشجویان محض و هم کاربردی مفید و آموزنده است. هدف از درس ریاضیات گسسته این است که دانشجویان با حقایق و اصولی از ریاضیات آشنا بشوند و مهمتر از آن یاد بگیرند که چگونه آن را به کار بگیرند. به عبارت دیگر ما در این درس دوست داریم یاد بگیریم که چگونه ریاضی وار فکر کنیم؟

جلسه اول: تکنیک‌های اثبات ۱

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/jbTo8kw3KiYBKt5>

جلسه دوم: تکنیک‌های اثبات ۲

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/nDRwSeJGbFqH74y>

جلسه سوم: اصل لانه کیوتری

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/pPCdptS3ECP8NJW>

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/2Hc8DYFJG7M7aob>

جلسه چهارم: اصول شمارش

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/EeJM85kFQ293ddM>

جلسه پنجم: جایگشت

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/cLNM24mZSpHEWYZ>

جلسه ششم: ترکیب

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/pbFR8c86xZEgZdW>

جلسه هفتم: ضرائب دوجمله‌ای

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/rb3NMMYnnDtmLrH>

جلسه هشتم: قضیه دوجمله‌ای

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/CFAMqH6D5XLFFnB>

جلسه نهم: اصل شمول و عدم شمول

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/wxgejSFpiJRW5Gd>

جلسه دهم: کاربردهای اصل شمول و عدم شمول

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/mRnsiCWPmW8wfSn>

جلسه یازدهم: روابط بازگشتی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/DPoezAdL4JLzEMD>

جلسه دوازدهم: حل روابط بازگشتی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/5WCWT6rF6ELK9iL>

جلسه سیزدهم: حل روابط بازگشتی ۲

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/KpzrGx4YXDPWjcS>

جلسه چهاردهم: تابع مولد

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/XkH5WeGDZY8bGTM>

جلسه پانزدهم: کاربردهای تابع مولد

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/26fD9rxxJCX6CdN>

جلسه شانزدهم: حل رابطه بازگشتی با استفاده از تابع مولد

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/rKr8qoXWyAmnto7>

جلسه هفدهم: تابع مولد نمایی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/txJ4biPMT5YXQ87>

جلسه هجدهم: مفاهیم پایه گراف

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/EnHjJbeg9K9CFam>

جلسه نوزدهم: نمایش ماتریسی و یکرختی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/DM4ELBEaK8mGPdt>

جلسه بیستم: دنباله درجات

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/FBBLcjSMR7ceztA>

جلسه بیست و یکم: مسیرها و همبندی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/4Bn6wwyKPNPzs5b>

جلسه بیست و دوم: اعمال روی گرافها

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/6tpYXzTZQHPPxD>

جلسه بیست و سوم: گراف یالی - حاصل ضرب گرافها

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/3XPPRCpZneFABjs>

جلسه بیست و چهارم: درختها و خواص آن

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/eJHR4g5TmNRdbSF>

جلسه بیست و پنجم: الگوریتم یافتن درخت فراگیر

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/E7fRp87JwinxE5J>

جلسه بیست و ششم: الگوریتم یافتن کوتاهترین مسیر

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/td6aiE4FFMS64sq>

جلسه بیست و هفتم: گرافهای اوپلری

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/MX9XBXN8sjLa8DN>

جلسه بیست و هشتم: گرافهای هامیلتونی

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/4mnHNNnLrroH28n>

جلسه بیست و نهم: رنگ آمیزی رأسی ۱ و ۲

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/7GgkAqeq6Hw3NzP>

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/eqHa8sqTMmwFQHX>

جلسه سی ام: گراف مسطح - فرمول اوپلر

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/GTRNraAtYN3Hb85>

جلسه سی و یکم: مربع لاتین

<https://iutbox.iut.ac.ir/index.php/s/8J8iabsPe5eM8yq>