



جبر

تعداد واحد/ساعت	پیش نیاز/هم نیاز	از جدول	حل تمرین (ساعت)
۳ واحد/ ۵۱ ساعت	پس از مبانی جبر	۷	حداقل ۲۵

هدف: این درس سه هدف عمده را دنبال می کند.

۱. اثبات ناممکن بودن تربیع دایره، تضعیف مکعب، تثلیث زاویه با خط کش و پرگار. (با اینکه ریاضیدانان در قرن نوزدهم به این نتیجه شگفت آور رسیدند، برخی از دوستانان غیر حرفه ای ریاضیات هنوز این موضوع را باور ندارند و هرازگاهی "اثبات هایی" برای انجام پذیر بودن این ترسیم های هندسی ارایه می دهند و از ریاضیدانان خواستار بررسی اثبات خود می شوند که به مشاجره هایی نیز می انجامد).
۲. بیان قضیه های مشهور گالوا و آماده کردن علاقه مندان برای مطالعه دقیق نظریه گالوا و کاربردهای آن ها در دروس دیگر. (موضوع اصلی این قضیه ها اثبات عدم وجود فرمول های رادیکالی (مانند $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2}$ برای حل کردن $ax^2 + bx + c = 0$) برای حل معادله های چند جمله ای از درجه بزرگتر از ۴.
۳. برای رسیدن به اهداف ۱ و ۲، از سه ساختار جبری گروه، حلقه، میدان استفاده می شود که خود از مفاهیم مهم کلاسیک در ریاضیات و کاربردهای آن هستند. به بهانه رسیدن به اهداف ۱ و ۲، مطالعه این ساختار جبری مهم را که در درس مبانی جبر آغاز کردیم، ادامه می دهیم.

سخنی با مدرس و دانشجو:

این دومین درس جبر برای دانشجویان رشته "ریاضیات و کاربردها" است. بعد از این درس دانشجویان علاقه مند به موضوع جبر و کاربردهای آن (در علوم کامپیوتر، رمزنگاری، محاسبات نرم، فازی، ...) می توانند دروس دیگری را که گروه ریاضی ارائه می کند، اخذ نمایند.

مطابق معمول، به بهانه هر درس، دانشجویان باید تلاش کنند علاوه بر آموختن مفاهیم و احکام، درک و نوشتن اثبات ها را بیاموزند (یادداشت هدف اثبات، مطلبی که باید اثبات کنند و چطور می توانند آن را اثبات کنند، مفید است).

مدرسان با شرکت دادن دانشجویان و به بحث گذاشتن مطالب، بهتر می توانند به اهداف درس برسند. دانشجویان نباید صرفاً تماشاگر باشند، شرکت فعال آنها در کلاس و تلاش برای حل کردن تمرین های آن، حتی اگر به جواب کامل نرسند، آموختن مطالب مجرد را برایشان شیرین تر خواهد کرد.

سرفصل درس:

عمل گروه روی مجموعه ها و استفاده از آن برای اثبات برخی از قضیه های سیلو.

سری های گروه ها و گروه های پوچتوان حلپذیر .

نظریه تجزیه و حلقه چندجمله ای ها (ED, UFD, PID)

توسیع مقدماتی میدان ها، ترسیم با خط کش و پرگار، ناممکن بودن تربیع دایره، تضعیف مکعب، تثلیث زاویه.

بیان قضیه های گالوا (بدون اثبات) همراه با چند مثال.



ریز مواد:

برای تنظیم زمان، ساعت های زیر برای تدریس مطالب پیشنهاد می شود.

گروه ها (۱۵ ساعت): یادآوری مطالبی در نظریه گروه ها از درس «مبانی جبر» (۱ ساعت). انواع سری گروه ها (زیرنرمال، نرمال، ترکیبی...), و مثال هایی از آنها (۳ ساعت). اثبات قضیه های شرایر، ژوردان-هلدر، همراه با مثال (۱/۵ ساعت). گروه های حلپذیر و پوچتوان، زیرگروه، حاصلضرب و خارج قسمت آنها (۳ ساعت). عمل گروه روی مجموعه ها و ویژگی های مقدماتی آن (۳ ساعت). p -گروه ها، اثبات برخی از قضیه های سیلو، کاربردهایی از قضیه های سیلو (۶ ساعت).

نظریه تجزیه و حلقه چند جمله ای ها (۱۰ ساعت): یادآوری مطالبی از حلقه چند جمله ای ها از درس «مبانی جبر» (۱ ساعت). چندجمله ای های تحویل پذیر و تحویل ناپذیر (۲ ساعت). دامنه هایی با ایده آل های اصلی (PID)، بررسی $F[x]$ (۳ ساعت). دامنه های با تجزیه یکتا (UFD)، بررسی $F[x]$ (۳ ساعت). دامنه های اقلیدسی (ED)، بررسی $F[x]$ (۱ ساعت).

توسیع میدان ها (۸ ساعت): یادآوری مطالبی از جبر خطی (۱ ساعت). توسیع میدان ها (توسیع های متناهی و متناهی تولید شده) (۳ ساعت). توسیع جبری، چند جمله ای مینیمال عضو جبری (۳ ساعت). میدان جبری بسته (۱ ساعت).

ناممکن های مشهور (۶ ساعت): ترسیم با خط کش و پرگار، اعداد و میدان های ساخت پذیر (۳ ساعت). اثبات ناممکن بودن تربیع دایره، تضعیف مکعب، تثلیث زاویه (۳ ساعت).

قضیه گالوا (۶ ساعت): مقدمات لازم برای بیان قضیه های گالوا (۳ ساعت). بیان قضیه های گالوا (بدون اثبات) همراه با مثال (۳ ساعت).

