

ترجمه و چاپ در ایران، تحت امتیاز
انتشارات واپسی توسط انتشارات آوند دانش

WILEY

اصول جبر ۲

FOR
DUMMIES®

نوشته‌ی مری جین استرلینگ

برگردان: شیرین غفوری



آوند دانش

سرشناسه: استرلینگ، مری جین، ۱۹۴۴ - م: Sterling, Mary Jane

عنوان و نام پدیدآور: اصول جبر ۲ / نوشته‌ی مری جین استرلینگ؛ برگردان شیرین غفوری؛ ویراستار: لیلا ملکی.

مشخصات نشر: تهران: آوند دانش، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری: ۱۷۶ ص:، جدول، نمودار؛ ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۶۸-۰۴-۶

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: Algebra II essentials for dummies. c2010.

موضوع: جبر

موضوع: Algebra

شابک افزوده: غفوری، شیرین، ۱۳۶۱ - م: مترجم

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۵ ۵۷ الف ۵ الف / QA ۱۵۹

رده‌بندی دیسک: ۵۱۲/۰۰۷۶

شماره شابک: ۴۵۴۵۹۰۳



آوند دانش

اصول جبر ۲

نوشته‌ی مری جین استرلینگ

برگردان: شیرین غفوری

ویراستار: لیلا ملکی

نمونه‌خوان: طاهره صباغیان

طراحی گرافیک: استودیو آوند دانش

صفحه‌آرا: فاطمه افشاری‌پور

تاریخ انتشار: بهار ۱۳۹۶ - چاپ اول

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

لیتوگرافی: ترام‌نگار

چاپ و صحافی: مجتمع چاپ پرسیکا

نشانی ناشر: ابتدای خ پاسداران، خ گل نبی، خ ناطق‌نوری، بن‌بست طلایی، پلاک ۴

مرکز پخش: میدان انقلاب، خ جصالزاده شمالی، بعد از چهارراه نصرت، کوچه دعوتی، شماره ۱۲

صندوق پستی: ۱۹۵۸۵/۶۷۳

تلفن: ۲۲۸۹۳۹۸۸ شماره؛ ۲۲۸۷۱۵۲۲ تلفن مرکز پخش؛ ۶۶۵۹۱۹۰۹

شابک: ۹۷۸۶۰۰۸۶۶۸۰۴۶

قیمت: ۱۲۵۰۰ تومان

کلیه حقوق این کتاب نزد ناشر محفوظ است

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۱	درباره‌ی این کتاب
۲	قواعد رعایت‌شده در این کتاب
۲	تصویر خنده‌ار
۲	یادها‌ی داررفته در این کتاب
۳	مفص بعدی
۵	فصل ۱: پیش‌ت ر جب
۵	بهترین ویژگی‌ها جبر
۵	خلاصه‌ای از ویژگی‌ها اساس
۷	سازمان‌دهی عملیات
۸	شمارش قوانین نمایی
۸	ضرب و تقسیم نمایی‌ها
۹	ریشه‌یابی نمایی‌ها
۱۰	به‌توان‌رساندن نمایی‌ها
۱۰	کار با توان‌های منفی
۱۰	استفاده از فنون فاکتورگیری یا تجزیه
۱۰	تجزیه‌ی دو جمله‌ای
۱۱	تجزیه‌ی سه جمله‌ای
۱۳	تجزیه‌ی چهار جمله یا بیشتر با استفاده از گروه‌بندی
۱۵	فصل ۲: معادلات خطی در یک خط
۱۵	اخذ مذرک اول: معادلات خطی
۱۵	حل معادلات خطی ابتدایی
۱۶	حذف کسرها
۱۷	نامساوی‌های خطی در یک خط
۱۸	حل نامساوی‌های ابتدایی

۱۸	معرفی نوشتار فاصله
۱۹	قدر مطلق: همه به صفا!
۲۰	حل معادلات قدر مطلق
۲۰	تشریح نامساوی قدر مطلق
۲۳	فصل ۳: حل سریع معادلات درجه ۲
۲۳	استفاده از قانون ریشه‌ی دوم در صورت امکان
۲۴	حل معادلات درجه ۲ با استفاده از تجزیه
۲۴	تجزیه‌ی عبارتهای دوجمله‌ای درجه ۲
۲۶	تجزیه‌ی عبارتهای سه‌جمله‌ای درجه ۲
۲۶	حل درجه ۲ به کمک می‌آید
۲۷	تشخیص پاسخهای منطقی
۲۷	سی اسخ‌های گنگ
۲۸	معرفی معادلات درجه ۲
۲۹	حل نامساوی‌ها درجه ۲
۳۰	پیشروی با درجه ۲
۳۱	نامساوی‌ها را کسری
۳۳	افزایش تعداد فاکتورها
۳۵	فصل ۴: همراهی با معادلات رادیکالی و گویا
۳۵	جمع و جور کردن معادلات گویا و حذف کسرها
۳۶	یافتن کوچک‌ترین مخرج مشترک مناسب
۳۸	معرفی تناسب برای حل معادلات گویا
۳۹	منطق رادیکال‌ها
۳۹	هر دو طرف معادله را به توان ۲ برسانید
۴۱	کار با دو رادیکال
۴۲	کار با نماهای منفی
۴۲	فاکتورگیری از نمای منفی به عنوان بزرگ‌ترین فاکتور مشترک
۴۴	حل سه‌جمله‌ای‌های شبه درجه ۲
۴۴	همنوایی با نماهای کسری
۴۴	حل معادلات با فاکتورگیری از نماهای کسری
۴۵	روش‌های پیشرفته برای کار با نماهای کسری

فصل ۵: چکش کاری ویژگی‌های تابع ۴۷

۴۷..... شرح ویژگی‌های تابع

۴۸..... نوشتار تبعی

۴۸..... استفاده از نوشتار تابع برای ارزیابی توابع

۴۹..... تعیین دامنه و برد

۴۹..... بررسی دامنه

۵۰..... بررسی برد

۵۱..... به حساب آوردن توابع زوج و فرد

۵۱..... تعیین زوج و فرد

۵۲..... نمودار تابع زوج و فرد

۵۳..... توابع یک به یک

۵۳..... تعریف تابع یک به یک

۵۴..... آزمون تابع یک به یک

۵۵..... ترکیب توابع

۵۵..... توابع را ترکیب کرد

۵۶..... ترکیب با خارج قسمت

۵۷..... ورود به توابع معکوس

۵۷..... کدام توابع معکوس یکدیگرند

۵۸..... یافتن معکوس تابع

فصل ۶: رسم نمودار توابع خطی و درجه ۲ ۶۱

۶۱..... تعریف برخی روش‌های رسم نمودار

۶۱..... یافتن نقاط تقاطع

۶۲..... انعکاس قرینه‌ی نمودار

۶۳..... تسلط در رسم نمودار خطوط

۶۴..... تعیین شیب خط

۶۵..... توصیف دو معادله‌ی خط

۶۷..... تعریف خطوط موازی و عمود

۶۷..... شکل استاندارد معادله‌ی درجه ۲

۶۸..... با «a» در شکل استاندارد، کار را شروع می‌کنیم

۶۹..... «b» و «c» به دنبال «a»

۶۹..... به دنبال نقاط تقاطع معادله‌ی درجه ۲

۶۹	یافتن تنها نقطه‌ی عرض از مبدأ
۷۰	رسیدیم به طول از مبدأ
۷۱	یافتن رأس سهمی
۷۱	محاسبه‌ی مختصات سهمی
۷۲	اتصال به محور تقارن
۷۲	رسم نمودار با استفاده از اطلاعات در دسترس
۷۵	فصل ۷: بررسی چندجمله‌ای‌ها
۷۵	تشکیل معادله‌ی چندجمله‌ای
۷۵	تعیین نقاط تقاطع و چرخش
۷۶	تغییر مقدار نسبی و قدر مطلق
۷۷	بررسی نقاط تقاطع و چرخش
۷۸	ان کردن معادله، برحسب عرض از مبدأ و طول از مبدأ
۷۹	تعیین علامت چندجمله‌ای
۷۹	ایجاد محور علامت
۸۰	قانون تشخیص تغییر علامت
۸۰	حل معادلات چندجمله‌ای
۸۱	تجزیه برای ریشه‌یابی
۸۲	گام‌های منطقی با استفاده از نظریه‌ی ریشه‌ی گویا
۸۴	دکارت، مسئول علامت‌ها
۸۶	یافتن ریشه‌ها با استفاده از قواعد ترکیب
۸۶	استفاده از تقسیم ترکیبی برای یافتن ریشه‌ها
۸۸	تقسیم ترکیبی بر دوجمله‌ای
۹۱	فصل ۸: به توابع گویا احترام بگذارید!
۹۱	بررسی توابع گویا
۹۲	بررسی دامنه
۹۲	بررسی نقاط تقاطع
۹۳	نقش مجانب‌ها
۹۳	ارزیابی مجانب‌های عمودی
۹۴	یافتن معادلات مجانب‌های افقی
۹۴	رسم مجانب‌های افقی و عمودی
۹۵	نمایش مجانب‌های اریب

۹۷	کاهش ناپیوستگی‌های قابل‌رفع
۹۷	یافتن ناپیوستگی قابل‌رفع با استفاده از تجزیه
۹۸	ارزیابی ناپیوستگی‌های قابل‌رفع
۹۹	نگاهی به حد توابع گویا
۹۹	حد تابع در نقاط ناپیوستگی
۱۰۲	یافتن بی‌نهایت
۱۰۳	نگاهی به بی‌نهایت
۱۰۵	فصل ۱۰: بررسی توابع نمایی و لگاریتمی
۱۰۵	محاسبات اابی
۱۰۶	پایه وابع نمایی
۱۰۶	تبدیل بی‌نهایت
۱۰۷	معرفی به هم ریخته‌تر: ۱۰ و e
۱۰۸	پاسخ معادلات اابی
۱۰۸	ایجاد پایه‌های عظیم
۱۰۹	ساده کردن الگوهای درجه
۱۱۰	نگاهی به معادلات لگاریتمی
۱۱۱	معرفی ویژگی‌های لگاریتم
۱۱۲	کاربردهای لگاریتم
۱۱۴	حل معادلات لگاریتمی
۱۱۵	لگاریتم‌های مساوی با هم
۱۱۶	حل معادلات لگاریتمی با تبدیل آن‌ها به معادلات نمایی
۱۱۷	فصل ۱۰: خلاقیت با مخروط‌ها
۱۱۸	ژست سهمی‌ها
۱۱۹	تعمیم شکل معادله‌ی سهمی
۱۲۰	رسم سریع سهمی
۱۲۱	تبدیل معادله‌ی سهمی به شکل استاندارد
۱۲۲	چرخش دور مخروط
۱۲۳	بیضی: دایره‌ی له‌شده!
۱۲۴	تعیین شکل
۱۲۵	یافتن کانون‌ها
۱۲۶	هذلولی‌های هذیان‌گو!

۱۲۷..... قراردادن مجانب‌ها

۱۲۷..... رسم هذلولی

فصل ۱۱: حل دستگاه معادلات..... ۱۲۹

۱۲۹..... نگاهی به جواب‌ها با استفاده از شکل استاندارد دستگاه معادلات خطی

۱۳۰..... حل معادلات خطی با رسم نمودار

۱۳۰..... تفسیر نقطه‌ی تقاطع

۱۳۱..... بررسی خط همسان

۱۳۱..... خطوط موازی

۱۳۱..... استفاده از حذف (و اضافه) برای حل دستگاه معادلات

۱۳۳..... جای‌تاز: جایگزینی مناسب

۱۳۳..... جایگذاری متغیر، کار را آسان می‌کند

۱۳۴..... ا ب . خطوط همسان

۱۳۴..... دستگاه معادله خطی

۱۳۵..... یافتن پارامتر دستگاه سه معادله‌ی خطی

۱۳۶..... تعمیم جواب دستگاه معادلات

۱۳۷..... افزایش تعداد معادلات

۱۴۰..... سهمی‌ها و خطوط متقاطع

۱۴۰..... تعیین زمان و مکان برخورد مسیر خط سهمی از یکدیگر

۱۴۲..... تشخیص عدم وجود جواب

۱۴۳..... عبور دایره از سهمی

۱۴۳..... یافتن چندین نقطه‌ی تقاطع

۱۴۵..... انتخاب جواب‌های ممکن

فصل ۱۲: رفع پیچیدگی اعداد مختلط..... ۱۴۷

۱۴۷..... ساده کردن توان‌های i

۱۴۸..... اعداد مختلط پیچیده‌تر می‌شوند

۱۴۹..... انجام عملیات جبری مختلط

۱۵۰..... تقسیم اعداد مختلط با ضرب مزدوج

۱۵۱..... ساده کردن رادیکال‌ها

۱۵۱..... بازیابی جواب‌های مختلط در معادلات درجه ۲

۱۵۲..... بررسی چندجمله‌ای‌هایی با ریشه‌ی مختلط

۱۵۲.....	طبقه‌بندی زوج‌های مزدوج.....
۱۵۳.....	استفاده از صفرهای مختلط.....
۱۵۵.....	فصل ۱۳: ده فرمول ویژه.....
۱۵۵.....	استفاده از ضرب برای جمع.....
۱۵۵.....	تجزیه‌ی فاکتوریل.....
۱۵۵.....	جایگشت یا تبدیل.....
۱۵۶.....	۵-داوری ترکیب‌ها.....
۱۵۶.....	مجموع Π عدد صحیح.....
۱۵۶.....	مجموع σ مجذور عدد صحیح.....
۱۵۷.....	مجموع اعداد فرد.....
۱۵۷.....	پیش‌مربی هنر.....
۱۵۸.....	محاسبه‌ی سری مربع.....

مقدمه

بفرمایید! تقدیم به شمایی که به دنبال کتابی درباره‌ی ملزومات جبر ۲ هستید. می‌توانید این کتاب را نسخه‌ی تویتر در نظر بگیرید؛ البته نه با جزئیات دقیق، اما تمام اطلاعات مورد نیازتان را خواهید یافت. در کتاب پیش‌رو اطلاعاتی که نیاز دارید، همراه با مثال‌هایی که فرایند کار را نشان می‌دهد، ارائه شده، اما نه با ریزه‌کاری‌های اضافی که سبب این شد.

درباره‌ی این کتاب

کتاب جبر ۱، «مان عاشق» (بالینکه من واقعاً عاشق ریاضی هستم) یا علمی‌تخیلی نیست. می‌توانید این کتاب را چیزی بین راهنمای سفر و راهنمای ریاضی در نظر بگیرید. سفر و ریاضی چه ربطی به هم دارند؟ بگذارید برایتان چند مثال بزنم:

✓ خواندن کتاب جبر ۱ را تازه تمام کردید و مشتاقید ماجراجویی جدیدی را آغاز کنید!

✓ مدتی است با جبر سروکار نداشته‌اید، اما در ریاضی همیشه قوی بوده‌اید، پس با خودتان فکر کردید کمی مرور و مطالعه می‌فایم اولیه باعث می‌شود سرعت همیشگی‌تان را بازیابید!

✓ می‌خواهید به یکی از دوستان یا اعضای خانواده در درس جبر ۲ کمک کنید و فقط به دنبال اطلاعات ضروری هستید و با حواشی کتاب ندارید!

درست است که کمی شاخ‌وبرگ مطلب را چیده‌ام تا فقط مبانی را بگویم، اما با این دیدگاه کار را ادامه داده‌ام که جبر ۲ زمینه‌های دیگر ریاضیات را پدید می‌آورد. جبر گذرنامه‌ی یادگیری حساب دیفرانسیل، مثلثات، نظریه‌ی اعداد و تمام مطالب جذاب دیگر در ریاضیات است. جبر، مبانی کار است و با استفاده از مفاهیم جبری که در این کتاب خواهید یافت، دانش و مهارت خود را افزایش می‌دهید تا کلاس‌های ریاضی را با موفقیت بگذرانید و شاید هم دنبال زمینه‌های دیگر ریاضی بروید.

قواعد رعایت شده در این کتاب

برای کمک به مطالعه‌ی بهتر این کتاب از قراردادهای زیر استفاده کرده‌ام:

- ✓ عبارتهای ویژه‌ی ریاضیات را با حروف مایل مشخص کرده و بلافاصله تعریف آن را آورده‌ام تا مجبور نباشید دنبالش بگردید؛
- ✓ برای نشان دادن کلمات کلیدی در بخش‌های کاربردی مراحل شماره‌دار، از حروف درشت استفاده کرده‌ام. روش‌های جبری را به صورت گام‌به‌گام توضیح داده و سپس هر گام را با یک یا چند مثال، نشان داده‌ام.

ته‌ورانه‌ی آینده

جبر ۱ در ادامه‌ی مطالب جبر ۱ تألیف شده، پس لازم بود چند فرضیه درباره‌ی خوانندگان این کتاب در نظر بگیرم.

فرض کردم که نام شما کسی که جبر ۲ را مطالعه می‌کند، به کارگیری عملگرها و اعداد علامت‌دار، فراقسمت و می‌تواند عبارتهای رادیکالی را ساده کند و عملیات محاسباتی مربوط به جبر ۱ را انجام دهد. فرض دیگر آن است که عملیات جبری شما به ترتیب است. باید بتوانید با استفاده از قوانین ترتیب، با معادلات و عبارتهای جبری کار کنید. همچنین فرض کرده‌ام که حل معادلات خطی و درجه ۲ ابتدایی را بلدید و می‌توانید نمودارهای ابتدایی را به سرعت رسم کنید. باینکه اشاره‌ی کوتاهی به این موضوعات خواهیم داشت، اما فرض کردم که این گذاشته‌ام که دانش عمومی درباره‌ی روش‌های موردنیاز را دارید.

اگر با مطالعه‌ی برخی فصل‌ها کمی گیج شدید، می‌توانید برای مرور توضیحات کامل مبانی، به *Algebra I For Dummies* یا *Algebra II For Dummies* رجوع کنید. به من بر نمی‌خورد! هر دو کتاب را خودم نوشته‌ام!

نمادهای به کاررفته در این کتاب

نمادهایی که در این کتاب می‌بینید برای جلب توجه شما به مطالب مهم، بسیار مفیدند.

این نماد، قاعده، قانون یا دستورالعمل لازم را هنگام مواجهه با موارد ریاضیاتی خاص در اختیارتان می‌گذارد. قاعده‌ی جبری ارائه شده «قانون» است؛ یعنی همیشه کاربرد دارد و همیشه هم باید آن را رعایت کرد.



وقتی نماد مثال را می‌بینید، یعنی نتیجه‌ی کاربردی یک معادله یا مفهوم را توضیح داده‌ام. این نماد اغلب هدفی پنهان نیز دربردارد و نسبت به خود قاعده، نکات بیشتری را برایتان مطرح می‌کند.



این نماد مطلب ویژه‌ای را که طی ماجراجویی باید مواظب آن باشید، مشخص می‌کند و باعث می‌شود در زمان و انرژی صرفه‌جویی کنید. از این اطلاعات برای رسیدن به اصل مطلب و پرهیز از ریزه‌کاری‌های انحرافی استفاده کنید.



این نماد کمک می‌کند تا اطلاعاتی را که در مسیر مطالعه جا گذاشته و فراموش کرده‌اید، به یاد بیاورید. برای رسیدن به مقصد، به این اطلاعات نیاز دارید.



این نماد، خطرات رایج و موانعی را که ممکن است در مسیرتان باشد، مشخص می‌کند؛ خطراتی که باعث سرد شدن اهداف یا درگیری با پلیس ریاضی خواهند شد. افرادی که قبل از شما این مسیر را طی کرده‌اند، متوجه شده‌اند که این موارد بسیار مشکل‌سازند، پس خوب دقت کنید.



مقصد بعدی

می‌توانید از فهرست مطالب کتاب برای یافتن موضوعی که به آن علاقه دارید، استفاده کنید. شاید بخواهید با حل چند مسئله معادله یا نامساوی کارتان را شروع کنید؛ برای معادلات و نامساوی‌های خطی، فصل ۲ و برای معادلات درجه ۲ و بالاتر، فصول ۳ و ۴ را مطالعه کنید. اگر می‌خواهید بدانید تابع شدن چیست، است و ویژگی‌های آن چیست، مقصدتان فصل ۵ است. توابع ویژه، هندسه خطی و درجه ۲ را در فصل ۶ چندجمله‌ای‌ها را در فصل ۷، توابع گویا را در فصل ۸ و تابع نمایی و لگاریتمی را در فصل ۹ مطالعه کنید. توابع موهومی را برای فصل ۱۲ گذاشته‌ام، اما اگر به مقاطع مخروطی علاقه دارید، می‌توانید در فصل ۱۰ درنگ کرده و این منحنی‌ها را بررسی کنید. همچنین دستگاه معادلات با همکاری انواع مختلف تابع، در فصل ۱۱ بررسی می‌شوند.

و بالاخره اگر دختر یا پسر خودمختاری هستید، لای کتاب را باز کنید و یک قسمت از آن را علامت بزنید. مهم نیست انگیزه یا روش مطالعه‌ی شما برای این کتاب چیست، هرگز گم نمی‌شوید، چون از اینجا به بعد، می‌توانید هر مسیری را انتخاب کنید.

امیدوارم لذت ببرید!