

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

WILEY

اصول جبراً

FOR
DUMMIES®

www.ketab.ir

نوشته‌ی مری جین استرلینگ

برگردان: شیرین غفوری، نگار بابایی



آوند دانش

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

عنوان و نام پدیدآور: اصول جبر ۱ / نوشته‌ی مری جین استرلینگ؛ برگردان شیرین غفوری، نگار بابایی.

مشخصات نشر: تهران: آوند دانش، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری: ۱۷۶ ص.؛ مصور، جدول.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۲۲-۸۷-۰

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: Algebra I essentials for dummies, c2010.

موضوع: جبر

موضوع: Algebra

شناسه افزوده: غفوری، شیرین، ۱۳۶۱ - مترجم

شناسه افزوده: بابایی، نگار، ۱۳۶۳ - مترجم

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۵ الف ۵ الف / QA ۱۵۹

رده‌بندی دیویی: ۵۱۲/۰۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی: ۲۲۸۳۲۳۹



آوند دانش

اصول جبر ۱

نوشته‌ی مری جین استرلینگ

برگردان: شیرین غفوری، نگار بابایی

ویراستار: حوریه شاه‌حسینی

نمونه‌خوانی: مینا وحیدپور

طراحی گرافیک: استودیو آوند دانش

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳، چاپ دوم

شمارگان: ۵۰۰ جلد

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: چاپ محمد

کتابانی ناشر: ابتدای خ پاسداران، خ گل نبی، خ ناطق نوری، بن‌بست طلایی، پلاک ۴

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

صندوق پستی: ۱۹۵۸۵/۶۷۳

تلفن: ۲۲۸۹۳۹۸۸ نمابر: ۲۲۸۷۱۵۲۲ تلفن مرکز پخش: ۶۶۵۹۱۹۰۹

شابک: ۹۷۸۶۰۰۷۰۲۲۸۷۰

۱۷۵,۰۰۰ تومان

معاف از ارزش افزوده
سود بین‌المللی ترک ناشر محفوظ است

درباره‌ی نویسنده

.....

مری جین استرلینگ از زمان فارغ التحصیلی به تدریس مشغول شده است. او تاکنون در مقاطع پیش‌دبیرستان، دبیرستان و کالج درس داده و تجربه‌ی زیادی در آموزش ریاضیات دارد. تدریس در دانشگاه بردلی شهر پیوریا واقع در ایالت ایلینوی از جمله تجارب استرلینگ طی سی سال گذشته است. وی کتاب‌های *Algebra II For Dummies*؛ *Algebra I For Dummies, 2nd Edition*؛ *Trigonometry For Dummies*؛ *Math Word Problems For Dummies* و *Business Math For Dummies* را *Linear Algebra For Dummies* نیز تألیف کرده است.

www.ketab.ir

فهرست مطالب در یک نگاه

۱	مقدمه
۵	فصل ۱: آمادگی برای انجام عملیات جبری
۱۷	فصل ۲: آزمون نماها و ریشه‌ها
۲۵	فصل ۳: ترتیب و توزیع: هدف جبر
۳۳	فصل ۴: فاکتورگیری عبارت‌های درجه ۱ و درجه ۲
۴۵	فصل ۵: تشریح وسعت فاکتورگیری
۵۷	فصل ۶: حل معادلات خطی
۷۱	فصل ۷: حل معادلات درجه ۲
۸۷	فصل ۸: تشریح وسعت معادله
۱۰۳	فصل ۹: تطبیق نامساوی‌ها
۱۱۵	فصل ۱۰: معادلات قدرمطلق و نامساوی‌ها
۱۲۱	فصل ۱۱: جبر قصه می‌گوید
۱۳۳	فصل ۱۲: ورود هندسه به مسائل تشریحی
۱۴۳	فصل ۱۳: رسم نمودار
۱۵۹	فصل ۱۴: ده هشدار برای تله‌های جبری

فهرست مطالب

۱	مقدمه.....
۱	درباره‌ی این کتاب.....
۲	قواعد رعایت‌شده در این کتاب.....
۲	تصورات خنده‌دار.....
۲	نمادهای به‌کاررفته در این کتاب.....
۳	مقصد بعدی.....
۵	فصل ۱: آمادگی برای انجام عملیات جبری.....
۵	بهره‌مندی از اعداد.....
۶	رویارویی با حقیقت از طریق اعداد حقیقی.....
۶	پیوستن به طبیعت با اعداد طبیعی.....
۶	اعداد حسابی بی‌خطر.....
۶	اعداد صحیح یکپارچه.....
۶	رفتار منطقی با اعداد گویا.....
۷	واکنش به اعداد گنگ.....
۷	تفکیک اعداد اول و مرکب.....
۷	معنابخشیدن به کلمات و نمادها.....
۷	ارزش‌گذاری واژگان.....
۸	نشانه‌گذاری.....
۹	به‌سمت گروه‌بندی.....
۱۰	انجام عملیات جبری با اعداد علامت‌دار.....
۱۰	جمع اعداد علامت‌دار.....
۱۱	تفریق اعداد علامت‌دار.....
۱۲	ضرب و تقسیم اعداد علامت‌دار.....
۱۴	کار با اعداد اعشاری و کسری.....
۱۴	تبدیل اعداد کسری به اعشاری.....
۱۴	تبدیل اعداد اعشاری به کسری.....

۱۵.....	رسیدن به نتایج پایانی با اعداد اعشاری پایان‌دار
۱۵.....	تکرار با اعداد اعشاری تکرارشونده
۱۷.....	فصل ۲: آزمون نماها و ریشه‌ها
۱۷.....	بسط‌دادن و ساده‌کردن با اعداد نمایی
۱۸.....	نمایش حاصل ضرب‌های نمایی
۱۹.....	تقسیم اعداد نمایی
۱۹.....	معنای عدد به توان صفر
۲۰.....	نمای منفی
۲۱.....	کاربرد توان
۲۱.....	گشت‌وگذار در جذر
۲۵.....	فصل ۳: ترتیب و توزیع: هدف جبر
۲۵.....	دستور کار عملیات جبری
۲۶.....	توزیع
۲۸.....	همکاری اعداد و متغیرها
۲۹.....	تبدیل اعداد با توان منفی به اعداد کسری
۳۰.....	ساختن توان کسری
۳۱.....	توزیع بیش از یک جمله
۳۳.....	فصل ۴: فاکتورگیری عبارت‌های درجه ۱ و درجه ۲
۳۳.....	کاربرد فاکتورگیری
۳۴.....	آشنایی با روش فاکتورگیری
۳۵.....	فاکتورگیری از اعداد و متغیرها
۳۶.....	عبارت درجه ۲ پایه
۳۷.....	ادامه‌ی کار با اتحاد و تجزیه
۴۰.....	همکاری تجزیه و ب.م.م
۴۱.....	بهترین استفاده از دو جمله‌ای‌ها
۴۲.....	نگاهی به اختلاف دو مجذور کامل
۴۳.....	ساختن فاکتورهای اختلاف دو مکعب کامل
۴۳.....	پایان کار با مجموع دو مکعب کامل
۴۵.....	فصل ۵: تشریح وسعت فاکتورگیری
۴۵.....	اولین گام: گروه‌بندی
۴۵.....	گردآوری گروه‌ها

۴۶	گروه‌بندی و تجزیه‌ی هم‌زمان
۴۷	از عهده‌ی روش‌های فاکتورگیری چندگانه برآید
۴۸	آغاز کار دوجمله‌ای‌ها
۴۹	پایان کار دوجمله‌ای‌ها
۵۰	تشخیص عبارت شبه درجه ۲
۵۱	تشخیص زمان «دیگه بسه»
۵۲	کاربرد قضیه‌ی باقی‌مانده
۵۳	با تقسیم ترکیبی کارها ردیف می‌شوند
۵۴	انتخاب‌های مناسب برای تقسیم ترکیبی
۵۵	فاکتورگیری عبارت‌های گویا
۵۷	فصل ۶: حل معادلات خطی
۵۷	بازی طبق قوانین
۵۸	حل معادلات دوجمله‌ای
۵۸	استفاده از تقسیم
۵۹	استفاده از ضرب
۶۲	استفاده از معکوس
۶۲	حل معادلات سه‌جمله‌ای
۶۲	حذف جمله‌ی ثابت
۶۳	غلبه بر متغیر اضافی
۶۴	شکستن گروه‌ها
۶۴	تودرتو مثل پیاز
۶۴	گام اول: توزیع
۶۵	ضرب قبل از توزیع
۶۶	دقت به عبارت‌های کسری
۶۷	استفاده از تناسب
۶۸	بهره‌مندی از تناسب‌ها
۶۹	تغییر فرمول با حل معادلات برحسب هریک از متغیرها
۷۱	فصل ۷: حل معادلات درجه ۲
۷۱	تشخیص معادلات درجه ۲
۷۲	یافتن جواب‌های معادلات درجه ۲
۷۳	استفاده از تجزیه
۷۴	شروع کار با خاصیت ضرب صفر

- ۷۴..... حل معادلات درجه ۲ با استفاده از تجزیه و خاصیت ضرب صفر
- ۷۵..... حل معادلات درجه ۲ سه جمله‌ای
- ۸۰..... کاربرد معادلات درجه ۲
- ۸۱..... فراخوانی فرمول درجه ۲
- ۸۵..... چشم‌پوشی از حقیقت با اعداد موهومی
- فصل ۸: تشریح وسعت معادله** ۸۷
- ۸۷..... آمادگی برای حل معادلات مکعبی
- ۸۷..... حل معادلات مکعب کامل
- ۸۸..... استفاده از بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک
- ۸۹..... فاکتورگیری از بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک متغیر درجه ۱
- ۹۰..... فاکتورگیری از بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک متغیر درجه ۲
- ۹۰..... گروه‌بندی مکعبی‌ها
- ۹۱..... حل مکعبی‌ها با استفاده از اعداد صحیح
- ۹۳..... کاربرد تقسیم ترکیبی
- ۹۶..... حل معادلات شبه درجه ۲
- ۱۰۰..... ریشه‌کن کردن رادیکال‌ها
- فصل ۹: تطبیق نامساوی‌ها** ۱۰۳
- ۱۰۳..... معرفی نشانه‌گذاری فاصله‌ای
- ۱۰۴..... مقایسه‌ی نمادهای نامساوی و نماد فاصله‌ای
- ۱۰۵..... رسم نامساوی‌ها
- ۱۰۶..... عملیات جبری بر روی نامساوی‌ها
- ۱۰۶..... جمع و تفریق در نامساوی‌ها
- ۱۰۷..... ضرب و تقسیم نامساوی‌ها
- ۱۰۸..... یافتن جواب نامساوی‌های خطی
- ۱۰۹..... بسط‌دادن به بیش از دو عبارت
- ۱۱۰..... حل نامساوی‌های درجه ۲ و گویا
- ۱۱۲..... استفاده از فرایند مشابه برای مسائلی که بیش از ۲ فاکتور دارند
- ۱۱۳..... مشخص‌نمودن فاکتورها در نامساوی‌های کسری
- فصل ۱۰: معادلات قدرمطلق و نامساوی‌ها** ۱۱۵
- ۱۱۵..... حل معادلات قدرمطلق
- ۱۱۷..... کار با نامساوی‌های قدرمطلق

فصل ۱۱: جبر قصه می گوید ۱۲۱

طرح نقشه‌ی حل مسائل تشریحی ۱۲۱

بهره‌مندی از پول و بهره ۱۲۳

بررسی سرمایه‌گذاری و بهره ۱۲۳

پول‌دار شوید ۱۲۵

فرمول‌بندی مسائل مسافت ۱۲۶

استفاده از فرمول مسافت ۱۲۷

محاسبه‌ی مسافت به‌لاوه‌ی مسافت ۱۲۸

محاسبه‌ی مسافت و سوخت ۱۲۹

هیجان با مسائل ترکیبی ۱۳۰

فصل ۱۲: ورود هندسه به مسائل تشریحی ۱۳۳

با قضیه‌ی فیثاغورث مسئله را در مشتت بگیر! ۱۳۳

دقت در مسائل محیط ۱۳۴

محیط مثلث ۱۳۴

محیط مربع و مستطیل ۱۳۵

چرخه‌ی دایره‌ها ۱۳۶

مسائل مربوط به مساحت ۱۳۷

نگاهی دوباره به مربع و مستطیل ۱۳۷

مساحت مثلث ۱۳۸

مساحت دایره ۱۳۹

حل مسائل حجم ۱۳۹

منشورهای برجسته و جعبه‌های سنگین ۱۳۹

استوانه‌های غلطان ۱۴۰

اشاره‌ای به هرم‌ها و مخروط‌ها ۱۴۱

فصل ۱۳: رسم نمودار ۱۴۳

مقدمات رسم یک نمودار ۱۴۳

معرفی نقاط تقاطع ۱۴۵

روی شیب سر بخور! ۱۴۶

محاسبه‌ی شیب ۱۴۶

ترکیب شیب و عرض از مبدأ ۱۴۹

ساختن شکل شیب - عرض از مبدأ ۱۵۰

- ۱۵۰.....رسم نمودار با استفاده از شکل شیب - عرض از مبدأ
- ۱۵۱.....رسم خطوط عمود و موازی یک خط
- ۱۵۲.....خطوط مورب
- ۱۵۳.....دور منحنی بگردید!
- ۱۵۴.....نمودار دایره‌ای
- ۱۵۴.....رسم سهمی‌ها
- ۱۵۴.....تمرین رسم نمودار سهمی پایه
- ۱۵۵.....قراردادن نقطه‌ی رأس بر روی یکی از محورها
- ۱۵۹.....فصل ۱۴: ده هشدار برای تله‌های جبری
- ۱۵۹.....به حساب آوردن جمله‌ی وسط
- ۱۵۹.....توزیع عادلانه
- ۱۶۰.....ساختن دو کسر از یک کسر
- ۱۶۰.....بلایساری رادیکال‌ها
- ۱۶۰.....علامت منفی را به حساب آوریم (یا نه)
- ۱۶۱.....کسری کردن نمایی‌ها
- ۱۶۱.....یکی کردن پایه‌ها
- ۱۶۱.....به توان رساندن توان‌ها
- ۱۶۱.....درست‌ساده کردن عبارت‌ها
- ۱۶۲.....قراردادن همه‌ی توان‌های منفی

مقدمه

یکی از سوالاتی که اغلب در کلاس‌های ریاضی پرسیده می‌شود این است که «ریاضی چه کاربردی دارد؟» برخی از معلمان پاسخ قانع‌کننده‌ای به دانش‌آموزان می‌دهند، ولی عده‌ای من می‌کنند و فقط به زمین خیره می‌شوند. جواب مورد علاقه‌ی من این است: «جبر به شما قدرت می‌دهد.» جبر شما را قادر می‌سازد تا حرکتهای بزرگ‌تر و بهتری در ریاضیات انجام دهید. همچنین به شما قدرت درک چیزهایی را می‌دهد که دیگران نمی‌دانند. افزون بر این می‌توانید در حل مسائل جبری به دیگران کمک کنید و بتوانید فرایندهای منطقی ریاضی را برای کودکان خود شرح دهید.

جبر نظام نمادها و قوانین جهانی است که به هیچ زبان محاوره‌ای وابسته نیست. جبر فرایند منظم و شفافی را ارائه می‌دهد که می‌توان آن را از ابتدا تا انتها دنبال کرد. عجب قدرتی دارد!

درباره‌ی این کتاب

چه کتابی اصولی‌تر از اصول جبر 1 *For Dummies* است؟ در این کتاب، نکات مهم و مسائل پیچیده (که بسیار ساده و روان شده) را در قالبی می‌یابید که مورد نیاز شماست. کتاب پیش‌رو جزئیات را بدون تکرار، روان و آسان مطرح کرده است. موارد اساسی، بسته به سلیقه‌ی خودتان، هم به صورت مرجع سریع و هم به صورت تفصیلی و کامل در اختیار شماست.

این کتاب یک رمان اسرارآمیز نیست؛ یعنی لازم نیست از ابتدا تا انتهای آن را مطالعه کنید. مطالب این کتاب را به سرفصل‌های عمومی تقسیم کرده‌ام؛ از فرایندها، عبارتها و عملیات مقدماتی گرفته تا ابزارهای مهم برای تعیین فاکتورهای معادلات و کاربردها. بنابراین، با فرو رفتن در مطالب این کتاب می‌توانید اطلاعات مورد نیاز خود را در هر بخش به دست آورید.

قواعد رعایت‌شده در این کتاب

در این کتاب از موارد قراردادی زیادی استفاده نکرده‌ام، اما این‌ها را به یاد داشته باشید:

✓ وقتی یک اصطلاح جدید معرفی می‌شود، آن را با حروف *مایل* بیان کرده و تعریف آن در کنار اصطلاح، داخل پرانتز قرار دارد.

✓ اعداد و ارقام با نمادهای واقعی معرفی می‌شوند، مانند ۸ یا کلمه‌ی هشت. همچنین، عملیاتی مانند جمع نیز با نماد معمولی خود (+) یا کلمه‌ی جمع بیان می‌شوند. انتخاب عبارت‌ها به موقعیت استفاده از آن‌ها و واضح بودنشان بستگی دارد.

تصورات خنده‌دار

فکر نمی‌کنم به اندازه‌ی من دیوانه‌ی ریاضیات باشید، شاید حتی بیشتر از من شیفته‌ی آن هستم! فرض می‌کنم شما مأموریت دارید که بر مهارت‌های خود بیفزایید و طرز تفکر خود را بهتر کنید یا اینکه تنها به دنبال سرگرمی هستید. همچنین فرض می‌کنم دانش کمی از جبر داشته باشید، مثلاً این دانش در طول یک سال یا از کلاس درس در سال‌های قبل به دست آمده باشد یا شاید هم حتی دانش شما در حد مسائل خیلی ابتدایی باشد.

شاید دوباره در دنیای جبر فرو روید و مطالبی را که در سال‌های خیلی دور یاد گرفته‌اید، بازیابی کنید. آیا فرزندان‌تان با تکالیفی که فراتر از حافظه‌ی شماست به خانه برمی‌گردند؟ آیا بالاخره می‌خواهید به آن کلاس درس حساب دیفرانسیل که پشت گوش می‌انداختید، بروید؟ هرگز نترسید، کمک اینجاست!

نمادهای به‌کاررفته در این کتاب

نمادهای کوچکی در حاشیه‌ی این کتاب درج شده تا توجه شما را به مطلب ویژه‌ای جلب کند. نمادهایی که در این کتاب استفاده کرده‌ام، به شرح زیر است:

برای اینکه همه‌ی کارها درست انجام شود، باید از قوانین اصلی جبر (یا به‌طور کلی قوانین ریاضیات) استفاده کنید. نمی‌توانید با تغییر یا چشم‌پوشی از آن‌ها به جواب درست برسید. هرگاه بخواهم یک قانون جبری ارائه دهم با این علامت آن را نشانه‌گذاری می‌کنم.

قانون جبری

$$\frac{1}{+1} \frac{2}{2}$$

توضیح فرایندهای جبری بسیار خوب است، اما بهتر از آن، مثالی است که چگونگی کاربرد آن فرایند را نشان دهد. وقتی که نشانه‌ی مثال را می‌بینید، یعنی می‌توانید در این



قسمت یک یا چند مسئله در مورد موضوعی که در دست دارید، پیدا کنید.

پاراگراف‌هایی که این نشانه در کنار آن‌ها قرار دارد به روشن شدن مفهوم یک نماد یا فرایند کمک می‌کنند. در این صورت یا موضوع را در بخش دیگری از کتاب مطرح می‌کنم یا اینکه قانون جبری اصلی را که قبلاً مطرح کرده‌ام، یادآوری خواهم کرد.

این نشانه، اهمیت مرگ و زندگی ندارد، اما به شما کمک می‌کند آسان‌تر زندگی کنید! حداقل اینکه زندگی جبری آسان‌تری داشته باشید.

این نشانه اعلام خطر نسبت به وجود چیزی است که شما را دچار خطا می‌کند. معمولاً در فرایند یا موضوعی که این نشانه در کنار آن قرار دارد، دچار خطا می‌شوید؛ بنابراین توجهتان را به آن جلب کرده‌ام تا به‌دام نیفتید.



مقصد بعدی

اگر می‌خواهید مهارت‌های اصلی خود را بازبایی کنید یا اعتماد به نفستان را افزایش دهید با کسرها، اعشارها و اعداد علامت‌دار در فصل ۱ شروع کنید. مفاهیم ضروری دیگر، نماها در فصل ۲ و ترتیب عملیات در فصل ۳ هستند. اگر آمادگی حل مسئله‌ی فاکتورگیری را دارید و به دنبال راه حل‌های آن هستید فصل‌های ۴ و ۵ را ببینید. اگر برای حل معادلات آماده هستید، فصل‌های ۶ و ۷ و ۸ برایتان مهیاست؛ هر نوع مسئله‌ای که بخواهید، در این فصل‌ها پیدا می‌شود. فصل‌های ۹ و ۱۰ مربوط به نامساوی‌ها و قدرمطلق هستند. در فصل‌های ۱۱ و ۱۲ نکات خوبی پیدا می‌شود: کاربردها، یعنی کارهایی که با استفاده از تمام آن راه حل‌ها، می‌توانید انجام دهید. فصل ۱۳ را با رسم چند نمودار به پایان می‌رسانم و پس از آن در فصل ۱۴ مجموعه‌ای از تله‌های جبری‌ای را که باید از آن‌ها دوری کنید، ارائه می‌دهم.

مطالعه‌ی جبر، تمرین‌هایی منطقی در اختیارتان خواهد گذاشت. با افزایش سن، هرچه بیشتر سلول‌های مغزی خود را تمرین دهید، هوشیارتر و «تیزتر» خواهید ماند. «استفاده کردن یا نکردن» از توان ذهنی بسیار مهم است و برای استفاده کردن از آن، چه جایی بهتر از اینجا!

مهم‌ترین دلیل برای آموزش جبر تنها زیبایی و جذابیت آن است. آری، درست خواندید. جبر یک عبارت شاعرانه‌ی پرمعنا و هنرمندانه است. فقط با یک نگاه آن را پیدا خواهید کرد. همچنین فراموش نکنید که توانمندتان هم می‌کند.

به دنیای جبر خوش آمدید! از ماجراهایش لذت ببرید!