



آموزش و کتاب کار
ریاضی (۱) پایه دهم
(برای مهندسی ها)

www.ketab0.ir

مؤلفین:

رسول حاجی زاده، پیمان جلیلی، حسن باطنی



انتشارات خورشید

سرشناسه	: حاجی زاده، رسول
عنوان و نام پدیدآور	: آموزش و کتاب کار ریاضی (۱) پایه دهم (ویژه‌ی مهندس‌ها)
مشخصات نشر	: تهران: خوشخوان، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۳۸۸ ص؛ ۲۹×۲۲ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۶۹۵-۹۲-۲
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیای مختصر
یادداشت	: فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
شناسه افزوده	: جلیلی، پیمان
شناسه افزوده	: باطنی، حسن
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۶۸۳۸۵۴



عنوان	: آموزش و کتاب کار ریاضی (۱) پایه دهم (ویژه‌ی مهندس‌ها)
ناشر	: خوشخوان
مؤلفین	: رسول حاجی زاده، پیمان جلیلی، حسن باطنی
حروفچینی	: گروه حروفچینی انتشارات خوشخوان (محدثه یعقوبی)
صفحه‌آرایی	: گروه فنی هیمه
طراحی جلد	: محمد وزیرزاده
نوبت چاپ	: اول - تابستان ۱۳۹۶
تیراژ	: ۲۵۰۰ نسخه
قیمت	: ۳۵۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۹۲-۰۱-۷

کلیه‌ی حقوق برای انتشارات خوشخوان محفوظ است.

ییتگفتار ناتر

خداوند متعال را شاکرم که اسباب خدمت به دانش‌آموزان تیزهوش و ممتاز ایران عزیزمان را چندین سال متوالی است که نصیب این جانب کرده است و امیدوارم این لطف را در سال‌های بعد نیز به شرط حیات از بنده دریغ نکند.

کتاب‌هایی که در انتشارات خوشخوان نگارش می‌شود مخصوص دانش‌آموزان ممتاز، تیزهوش، المپیادی و از همه مهم‌تر مختص دانش‌آموزان علاقمند است. بسیار متأسف می‌شوم که کتابی از کتب انتشارات ما را دانش‌آموزی خریداری کند که با اجبار فرد خاصی مانند معلم، اولیاء و یا ... باشد و آن دانش‌آموز هیچ اشتیاقی به حل مسائل ریاضی و هوش نداشته باشد.

یکی از بیماری‌هایی که در سنوات گذشته نصیب جوانان عزیزمان شده است قرار گرفتن در جریانی به نام گذر از سد کنکور است که باعث شده است وقت این عزیزان به بطلالت و یهود سپری شود. اغلب شبکه‌های صدا و سیما متأسفانه در همین راستا گام برمی‌دارند و آنتن خود را در اختیار افراد سودجویی قرار می‌دهند که این افراد سودجو متلاً و فقط به فکر مال‌اندوزی بوده و این برنامه‌های پفکی و پوچشان چه بلایی بر سر جوانان و جوانان این مرز و بوم می‌آورند کاری ندارند. پس طور که آگاهید تمام شادابی و تفریح و ... به بهانه‌ی آمادگی برای کنکور از دانش‌آموزان گرفته شده است. در همین راستا باز با عرض تأسف ناخوش و دل‌تنگی وجود دارند که فقط به فکر بالا بردن آمار فروش و سود حاصل از این فروش می‌باشند و در این بین چه عزیزانی قربانی می‌شوند خدا می‌داند. با آگاهی از این موضوع که نگارش و ارائه‌ی کتاب به بازار باید در جهت‌ی باشد که شادابی و رضایت دانش‌آموزان نه تنها نباید کمرنگ شود بلکه باید این کتب باعث بالا بردن روحیه و انگیزه‌ی آن عزیزان نیز باشد، چرا که رضایت خداوند باری تعالی هم در همین است؛ پرسنل و مؤلفین محترم انتشارات خوشخوان با انگیزه‌ی بی‌سقف بیش از پیش همت کرده و در این راستا شبان‌روز وقت صرف می‌کنند و امید دارند که این کتب به مخاطبین واقعی خود برسد که همانا دانش‌آموزان ممتاز و تیزهوش می‌باشد ولی متأسفانه همیشه این نگرانی وجود دارد که نکند دانش‌آموزی که در درس ریاضی، فیزیک، شیمی، علاقه و استعداد کافی دارد برای رو به این کتاب‌ها آورده است که اگر چنین شود در چشم آن دانش‌آموز ما هم تبدیل به همان انتشاراتی می‌شویم که در جهت از بین بردن شادابی و روحیه از دانش‌آموزان گام برداشته‌ایم و این گناهی است نابخشودنی. بنابراین خواهشمند است خرید این کتاب را برای دانش‌آموزانی توصیه کنید که تقاضای اوقات فراغتشان با ریاضی و هوش سپری می‌شود. در انتها از زحمات تمام عزیزان که در تولید این اثر گام برداشتند تقدیر و تشکر می‌نمودم و از شما مخاطبین گرامی هم انتظار می‌رود عیوب و ایرادات کار را به ما ارجاع دهید تا در چاپ‌های بعدی مورد توجه قرار گیرد.

رسول حاجی‌زاده

«مدیر انتشارات خوشخوان»

والسلام علی من اتبع الهدی

نگارش کتاب کمک آموزشی برای درس ریاضیات کار ساده‌ای نیست آن هم وقتی که مخاطبین دانش آموزان ممتاز باشند. از طرفی مؤلفین این کتاب در سنوات گذشته خود از دانش آموزان ممتاز و برگزیدگان المپیاد ریاضی بوده‌اند که خوشبختانه سر از تدریس ریاضی در مدارس ممتاز تهران درآورده‌اند و با نیاز آموزشی این نوع دانش آموزان آشنایی کافی دارند. بنابراین بلافاصله بعد از عرضه شدن کتاب ریاضیات دهم، گروه مؤلفین متشکل از آقایان رسول حاجی زاده، پیمان جلیلی و حسن باطنی کار تألیف و جمع آوری مطالب مربوطه را آغاز کردند و این هماهنگی و بالا پایین کردن مطالب در جلسات بسیار متعددی و تا حدود یک سال این روند ادامه پیدا کرد تا این که با حول و قوه‌ی الهی در انتهای بهار ۹۶ بازبینی نهایی کتاب به اتمام رسید. امید است هر آنچه از دل برمی آید بر دل نشیند، مؤلفین کتاب با اشتیاق تمام و با تلاش شبانه روزی این ناچیز را برای شما بزرگواران تدوین کرده‌اند امید است نیازها را درست تشخیص داده باشند و پس از مطالعه‌ی کامل کتاب لبخندی از روی رضایت بر چهره‌ی تان نقش بسته باشد.

با تجربه‌ای که در کلاس‌های درس در مدارس ممتاز از جمله تیزهوشان‌ها داشته‌ایم مصلحت در آن دیده شد که در آموزش بعضی از مطالب پا را فراتر از گلیم گذاشته و مطالبی را خارج از کتاب درسی آموزش دهیم چون ممکن است این مطالب مورد نیاز همه نباشد آن‌ها را با عنوان «بیش تر بدانیم» آورده‌ایم و مسائل و تمارین مربوط به این مباحث را که در مگان می‌باشند و فقط ویژه‌ی دانش آموزان علاقمند است با رنگی متمایز مشخص کرده‌ایم.

توصیه می‌شود در ابتدا مسائل نمونه را خودتان حل کنید و جواب خود را با جواب ارائه شده مقایسه کنید و یا احیاناً اگر قادر به حل مسئله نبودید از پاسخ تشریحی نوشته شده راه‌مایی بگیرید. برای تمارین انتهای فصل نیز تا حد ممکن جواب نهایی نوشته شده است تا جواب خودتان را با آن مقایسه کنید امیدواریم کمی دلاست‌ها را بر ما ببخشاید.

مؤلفین



فهرست مطالب

مجموعه و دنباله‌ها		فصل ۱
۱	مجموعه و دنباله‌ها	درس اول: مجموعه‌ها
۳۶	مسائل نمونه درس ۲	■ مقدمات و یادآوری
۳۷۸	پاسخ مسائل نمونه درس ۲	■ بازه
۳۹	تمرین درس ۲	■ مجموعه‌های متناهی و نامتناهی
۴۱	درس سوم: دنباله‌ی حسابی	■ مجموعه‌ی مرجع و مجموعه‌ی نسبی
۴۱	■ جمله‌ی عمومی دنباله‌ی حسابی	■ جبر مجموعه‌ها
۴۵	مسائل نمونه درس ۳	■ دو مجموعه‌ی جدا از هم
۴۶	پاسخ مسائل نمونه درس ۳	■ روابط بین تعداد اعضاء مجموعه‌ها (۱)
۴۸	تمرین درس ۳	■ روابط بین تعداد اعضاء مجموعه‌ها (۲)
۵۰	پاسخ تمرین درس ۳	■ مسائل نمونه درس ۱
۵۱	درس چهارم: دنباله‌ی هندسی	■ پاسخ مسائل نمونه درس ۱
۵۱	■ جمله‌ی عمومی دنباله‌ی هندسی	■ تمرین درس ۱
۵۷	مسائل نمونه درس ۴	■ پاسخ تمرین درس ۱
۵۸	پاسخ مسائل نمونه درس ۴	درس دوم: الگو و دنباله
۶۰	تمرین درس ۴	■ الگو
۶۲	پاسخ تمرین درس ۴	■ دنباله
۶۳	سوالات المپیاد	
۶۶	راهنمای حل سوالات المپیاد	
۷۱	مثلاث	فصل ۲
۸۲	پاسخ مسائل نمونه درس ۱	درس اول: نسبت‌های مثلثاتی
۸۵	تمرین درس ۱	■ نسبت‌های مثلثاتی در مثلث قائم‌الزاویه
۸۸	پاسخ تمرین درس ۱	■ تشابه و نسبت‌های مثلثاتی
۸۹	درس دوم: دایره‌ی مثلثاتی	■ نسبت‌های مثلثاتی دو زاویه‌ی متمم
۸۹	■ دایره‌ی مثلثاتی:	■ نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌ی 45°
۸۹	■ نسبت‌های مثلثاتی در دایره‌ی مثلثاتی	■ نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های 30° و 60°
۹۲	■ محاسبه‌ی نسبت‌های مثلثاتی با معلوم بودن یکی از آن‌ها	■ مساحت
۹۴	■ رابطه‌ی بین شیب خط با تانژانت زاویه	■ قضیه‌ی سینوس‌ها
۹۶	مسائل نمونه درس ۲	■ قضیه‌ی کسینوس‌ها
۹۸	پاسخ مسائل نمونه درس ۲	■ مسائل نمونه درس ۱

۱۰۸	پاسخ مسائل نمونه درس ۳	۱۰۲	تمرین درس ۲
۱۱۰	تمرین درس ۳	۱۰۳	پاسخ تمرین درس ۲
۱۱۲	پاسخ تمرین درس ۳	۱۰۴	درس سوم: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی
۱۱۳	سؤالات المپیاد	۱۰۴	■ اتحادهای مثلثاتی
۱۱۳	راهنمای حل سؤالات المپیاد	۱۰۷	مسائل نمونه درس ۳

توان‌های گویا و عبارات‌های جبری

۱۲۸	تمرین درس ۱	۱۱۷
۱۳۰	پاسخ تمرین درس ۱	۱۱۷
۱۳۱	درس دوم: عبارات جبری	۱۱۸
۱۳۱	■ اتحادهای سال گذشته	۱۱۸
۱۳۶	■ عبارت گویا	۱۱۹
۱۳۷	■ مثلث خیام و بسط دوجمله‌ای $(a+b)^n$	۱۱۹
۱۳۸	■ بسط دوجمله‌ای نیوتن	۱۲۰
۱۳۹	مسائل نمونه درس ۲	۱۲۱
۱۴۱	پاسخ مسائل نمونه درس ۲	۱۲۱
۱۴۶	تمرین درس ۲	۱۲۲
۱۵۲	پاسخ تمرین درس ۲	۱۲۳
۱۵۳	سؤالات المپیاد	۱۲۴
۱۵۵	راهنمای حل سؤالات المپیاد	۱۲۵

فصل ۳

درس اول: توان و ریشه

- ریشه‌ی n ام عدد a
- ضرب رادیکال‌ها
- به توان رساندن رادیکال‌ها
- جمع و تفریق رادیکال‌ها
- حدود اعداد رادیکالی
- توان‌های گویا
- رادیکال زیر رادیکال
- مقایسه‌ی اعداد رادیکالی
- رادیکال مرکب
- مسائل نمونه درس ۱
- پاسخ مسائل نمونه درس ۱

معادله‌ها و نامعادله‌ها

۱۸۳	تمرین درس ۱	۱۶۱
۱۸۶	پاسخ تمرین درس ۱	۱۶۱
۱۸۷	درس دوم: سهمی	۱۶۱
۱۸۷	■ نمودار سهمی	۱۶۲
۱۸۹	■ مختصات رأس سهمی	۱۶۳
۱۹۰	■ محور تقارن سهمی	۱۶۳
۱۹۳	مسائل نمونه درس ۲	۱۶۷
۱۹۴	پاسخ مسائل نمونه درس ۲	۱۶۹
۱۹۸	تمرین درس ۲	۱۷۰
۲۰۰	پاسخ تمرین درس ۲	۱۷۲
۲۰۱	درس سوم: تعیین علامت	۱۷۳
۲۰۳	■ تعیین علامت عبارت $ ax+b $	۱۷۵
		۱۷۷

فصل ۴

درس اول: معادله‌ی درجه دوم و ریشه‌های آن

- حل معادله‌ی درجه‌ی دوم
- الف. فاکتورگیری
- ب. اتحاد مزدوج
- ج. اتحاد مربع دوجمله‌ای
- د. اتحاد جمله مشترک
- بحث در وجود ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم
- رابطه‌ی بین ضرایب و ریشه‌های معادله‌ی درجه دوم
- تعیین دو عدد که مجموع و حاصل ضربشان مشخص باشد
- تجزیه‌ی سه‌جمله‌ای درجه دوم
- حل مسئله به کمک معادله‌ی درجه‌ی دوم
- مسائل نمونه درس ۱
- پاسخ مسائل نمونه درس ۱

۲۲۱	■ نامساوی کوشی	۲۰۴	■ تعیین علامت عبارت $(ax + b)^n$
۲۲۳	■ حل نامعادله‌ی درجه‌ی یک	۲۰۴	■ تعیین علامت چندجمله‌ای درجه‌ی دوم
۲۲۴	■ حل نامعادله‌ی درجه‌ی دوم	۲۰۷	■ تعیین علامت عبارت درجه‌ی دوم و نمودار سهمی
۲۲۶	■ نامعادلات قدر مطلق	۲۱۱	■ مسائل نمونه درس ۳
۲۲۷	■ حل نامعادله به کمک بازه‌بندی	۲۱۲	■ پاسخ مسائل نمونه درس ۳
۲۲۹	■ مسائل نمونه درس ۴	۲۱۶	■ تمرین درس ۳
۲۳۰	■ پاسخ مسائل نمونه درس ۴	۲۱۷	■ پاسخ تمرین درس ۳
۲۳۵	■ تمرین درس ۴	۲۱۸	■ درس چهارم: حل نامعادله
۲۳۸	■ پاسخ تمرین درس ۴	۲۱۸	■ نامساوی‌ها و خواص آن
۲۳۹	■ سؤالات المپیاد	۲۲۰	■ نامساوی میانگین حسابی و هندسی
۲۴۱	■ راهنمای حل سؤالات المپیاد		

۲۴۵	 تابع	فصل ۵	درس اول: تابع و مقدمات آن
۲۷۷	■ پاسخ تمرین درس ۲	۲۴۵	■ زوج مرتب
۲۷۸	■ درس سوم: انواع تابع	۲۴۵	■ رابطه
۲۷۸	■ تابع چندجمله‌ای	۲۴۶	■ تابع
۲۷۹	■ تابع همانی	۲۴۹	■ مسائل نمونه درس ۱
۲۸۰	■ تابع ثابت	۲۵۰	■ پاسخ مسائل نمونه درس ۱
۲۸۰	■ تابع ضابطه‌ای (قطعه‌ای)	۲۵۱	■ تمرین درس ۱
۲۸۳	■ تابع قدر مطلق	۲۵۳	■ درس دوم: دامنه و برد
۲۸۵	■ توان، انتقال نمودارها	۲۵۵	■ به دست آوردن دامنه از روی نمایش جبری
۲۸۹	■ تاثیر انتقال بر برد دامنه و برد	۲۵۷	■ نام‌گذاری توابع و مقدار تابع در نقطه
۲۸۹	■ نکات جمع‌بندی	۲۶۰	■ تابع خطی
۲۹۱	■ مسائل نمونه درس ۳	۲۶۱	■ مدل‌سازی با تابع
۲۹۳	■ پاسخ مسائل نمونه درس ۳	۲۶۲	■ محاسبه‌ی برد توابع در نمایش جبری
۲۹۹	■ تمرین درس ۳	۲۶۵	■ مسائل نمونه درس ۲
۳۰۷	■ پاسخ تمرین درس ۳	۲۶۷	■ پاسخ مسائل نمونه درس ۲
۳۰۸	■ سؤالات المپیاد	۲۷۲	■ تمرین درس ۲
۳۱۰	■ راهنمای حل سؤالات المپیاد		

۳۱۳	 شمارش بدون شمردن	فصل ۶	درس اول: مقدماتی از شمارش
۳۱۵	■ اصل جمع	۳۱۳	■ تناظر یک‌به‌یک
۳۱۶	■ اصل ضرب	۳۱۳	■ اصل متمم
۳۲۲	■ تعداد مقسوم‌علیه‌های مثبت یک عدد طبیعی	۳۱۴	■ اصل شمول و عدم شمول
۳۲۳	■ معرفی یک نماد (فاکتوریل)		

۳۵۳	درس سوم: ترکیب	۳۲۵	مسائل نمونه درس ۱
۳۵۳	■ معرفی ترکیب و ارتباط دادن آن با تبدیل	۳۲۷	پاسخ مسائل نمونه درس ۱
۳۵۵	■ تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه‌ی n عضوی	۳۳۲	تمرین درس ۱
۳۵۷	■ بسط دوجمله‌ای نیوتن	۳۳۶	پاسخ تمرین درس ۱
۳۵۷	■ اتحادهای ترکیبیاتی	۳۳۷	درس دوم: جایگشت
۳۵۸	■ تقسیم r شیء یکسان بین k نفر	۳۳۷	■ جایگشت خطی بدون تکرار
۳۵۹	■ مسأله‌ی مسیر	۳۳۷	■ جایگشت r شیء از n شیء متمایز (تبدیل)
۳۶۱	مسائل نمونه درس ۳	۳۳۹	■ جایگشت با تکرار
۳۶۴	پاسخ مسائل نمونه درس ۳	۳۴۰	■ جایگشت با شرایط خاص
۳۷۰	تمرین درس ۳	۳۴۳	■ جایگشت دوری
۳۷۴	پاسخ تمرین درس ۳	۳۴۶	مسائل نمونه درس ۲
۳۷۵	سؤالات المپیاد	۳۴۷	پاسخ مسائل نمونه درس ۲
۳۷۹	راهنمای حل سؤالات المپیاد	۳۴۹	تمرین درس ۲
		۳۵۲	پاسخ تمرین درس ۲

۳۸۵	آمار و احتمال	فصل ۷	احتمال یا اندازه‌گیری شانس
۴۲۰	درس دوم: آمار	۳۸۵	درس اول: احتمال یا اندازه‌گیری شانس
۴۲۳	مسائل نمونه درس ۲	۳۸۹	■ اعمال بر روی پیشامدها
۴۲۴	پاسخ مسائل نمونه درس ۲	۳۹۱	■ احتمال در فضاهای گسسته‌ی محدود
۴۲۵	تمرین درس ۲	۳۹۶	مسائل نمونه درس ۱
۴۲۶	سؤالات المپیاد	۴۰۰	پاسخ مسائل نمونه درس ۱
۴۲۷	راهنمای حل سؤالات المپیاد	۴۱۰	تمرین درس ۱
		۴۱۹	پاسخ تمرین درس ۱