



سرشناسه: بیطرفان، علی.

عنوان و نام پدیدآور: ریاضی ۱ تکمیلی مؤلف: علی بیطرفان.

مشخصات نشر: تهران: خیلی سبز، ۱۳۸۹.

مشخصات ظاهری: ۲۵۶ ص. مصور.

شابک: ۵۵۰۰۰ ریال: ۴-۳۳-۵۵۰۶-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا

موضوع: ریاضیات — مسائل، تمرین‌ها و غیره (متوسطه).

موضوع: ریاضیات — راهنمای آموزشی (متوسطه).

موضوع: ریاضیات — آزمون‌ها و تمرین‌ها (متوسطه).

ردمبندی کنگره: ۹۱۳۸۹ ر ۹۵۶/ب ۲۶/۳۰۶ LB

ردمبندی دیویی: ۲۲۸.۰۷/۲۷۳۶

شماره کتابشناسی ملی: ۱۹۹۸۶۲۴

نام کتاب: ریاضی ۱ تکمیلی

ناشر: خیلی سبز

مؤلف: علی بیطرفان

مشاور علمی: سروش موثینی

ویراستار: ناصر جعفری

حروفچینی و صفحه‌آرایی: هدی کارخانه - زهرا شریعت

طراحی جلد: امین نصر

لیتوگرافی: راین

چاپ و صحافی: فردوس - خزانی

نوبت چاپ: اول - ۸۹

تیراژ: ۲۵۰۰ جلد

قیمت: ۵۵۰۰ تومان

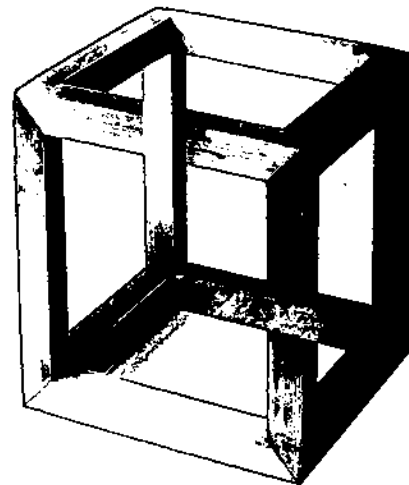
شابک: ۴-۳۳-۵۵۰۶-۶۰۰-۹۷۸ ISBN

تلفن مرکز پخش: ۶۶۴۶۵۱۷۷ - ۶۶۴۶۵۲۱۳

صندوق پستی: ۸۱۷۷ - ۱۴۱۵۵

Site: [www.kheiliiii.com](http://www.kheiliiii.com)

SMS : 0935 491 01 01



کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است و هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق چاپ و برداشت تمام یا قسمتی از

اثر را به صورت چاپ، فتوکپی، جزوه و حتی دست‌نویس ندارد و متخلفین به موجب بند ۵ از ماده‌ی ۲ قانون

حمایت از ناشرین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

راستی یا یادم گرفته اگر در مورد این کتاب سؤال، پیشنهاد یا انتقادی دارید خوشحال می‌شویم آن‌ها را به ما هم بگویید. 📧



و یا از طریق سایت ما



یا از طریق



از طریق

[ میگویند پشت هر مرد موفق کیه؟ ]

[ آفرین! به زن موفق! ]

تقدیم به همسر موفقم<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> به این دیه، دقت کنید؛ اگر شد «دو»، یا بدتر از اون «چند»؛ دیگه باید بررسی پشت هر مرد «بدبخت» کیه! (ببخشید؛ کی یان!)

<sup>۲</sup> شاید غیرریاضیدان‌ها (!) فکر کنند در عبارت‌های بالا خواسته‌ام به‌طور ضمنی بگویم «من یک مرد موفق هستم»؛ اما ریاضیدان‌ها هرگز چنین فکر درستی (!) نمی‌کنند. ببینید؛ میگویند «پشت هر مرد موفق به زن موفقه»، اما نگفتن که «هر زن موفق، پشت به مرد موفقه» یا این که «هر زن متأهل موفق، شوهرش هم موفقه»؛ نفهمیدید چی شد؟ خوب به جور دیگه بگم؛ فرض کنید  $p$  و  $q$  دو گزاره باشند. می‌دونید که گزاره چیه؟ گزاره همان چیزی است که مؤلفان کتاب درسی ریاضی<sup>۲</sup>، خیلی راحت و بدون ضرورت آن را به‌کار بردمانند بی‌آن که توضیحی درباره‌ی آن بدهند. و همان چیزی است که وقتی بچه بودم (هم‌قد شما)، فکر می‌کردم همان «گزینه» است در تست‌ها؛ و بعد که کمی بزرگ‌تر شدم، فکر می‌کردم یعنی «عبارت»؛ و بالأخره فهمیدم این «گزاره» را خیلی از بزرگ‌ترها هم نمی‌دانند که دقیقاً چیست و متأسفانه بعضی وقت‌ها اشتباه از آن استفاده می‌شود. سرتان را به دیوار نزنم (یعنی درد نیاورم!)؛ گزاره جمله‌ای خبری است که یا درست است یا نادرست؛ یعنی هم درست و هم نادرست نیست؛ حتی اگر درستی یا نادرستی آن معلوم نباشد.

چندتا مثال برایتان بزنم تا روشن شوید:

- اسمت چیه کوچولو؟ ← گزاره نیست، چون خبری نیست.

- این حق ایران است که هسته‌ای باشد. ← گزاره است.

(جمله‌ی بالا درست است، حتی اگر جزء سیاستمداران آمریکایی هم باشید و بگویید «نادرست» است. اولاً که اشتباه کرده‌اید، ثانیاً که باز هم گزاره است!)

-  $۱۰۱+۶=۱۰۷$  و  $۳+۲=۵$  ← گزاره هستند. اولی درست و دومی نادرست است.

- تعداد عنکبوت‌های روی کروی زمین،  $۱۰^{۱۳۸۹}$  است. ← گزاره است؛ لازم نیست بروید عنکبوت‌ها را بشمارید. بالأخره تعداد آن‌ها یا  $۱۰^{۱۳۸۹}$  هست یا نیست دیگر! پس این جمله یا درست است یا نادرست، اگرچه نمی‌دانیم درست است یا نادرست.

- علی خوب است. ← گزاره نیست؛ اولاً کدام علی؟ ما صدتا علی داریم (اگر منظور منم، درست‌ها) ثانیاً «خوب‌بودن» یعنی چی؟ منظور «حالش» است یا «اخلاق و دانش»؟ بعدش هم،

معیارهای خوب‌بودن اصلاً چیست؟ پس این جمله می‌تواند هم درست باشد هم نادرست. من می‌گویم علی خوب است و بقال سر کوچه می‌گوید علی خوب نیست!

خب، پس فهمیدید گزاره چیست. داشتیم می‌گفتم فرض کنید  $p$  و  $q$  دو گزاره هستند. در این صورت اگر بتوانیم از  $p$  و  $q$  نتیجه بگیریم، می‌نویسیم  $p \Rightarrow q$ . مثلاً:

$$x^2=1 \Rightarrow x=1 \quad , \quad x=1 \Rightarrow x^2+1=2$$

$p \Rightarrow q$ ، عکس،  $q \Rightarrow p$  است. وقتی  $p \Rightarrow q$ ، درست است، لزوماً عکس آن درست نیست. اگر  $p \Rightarrow q$  و  $q \Rightarrow p$ ، هر دو درست باشند، می‌نویسیم  $p \Leftrightarrow q$ .

راستی،  $q \Rightarrow p$  را می‌خوانیم «اگر  $p$  آن‌گاه  $q$ »، یعنی «اگر  $p$  درست باشد، آن‌گاه  $q$  درست است».  $q \Rightarrow p$  را هم می‌خوانیم «اگر و فقط اگر  $q$ ».

یک چیزی هم بگویم؛ درستش این است که فلش‌های بالا تک‌خطی باشند. اما من در این مورد چیزی نمی‌گویم تا گیج نشوید!

## چون مهم هستید!

همان‌طور که در حال بزرگ‌شدن هستید (۱) کم‌کم می‌فهمید که آدم‌ها، که موجودات عجیبی هستند، به یک سری چیزها بیشتر اهمیت می‌دهند و برای این‌که نظر آدم‌های دیگر را به خودشان جلب کنند و بگویند که ما مهم هستیم، می‌روند دنبال این چیزهای ظاهراً مهم.

ماشین برای آدم‌ها خیلی مهم است! خونه، تیپ و قیافه، پول، هوش و IQ و چندتا چیز دیگه. بعضی از این معیارهای مهم‌بودن ظاهری‌ترند و بعضی‌ها عمیق‌تر. بحث اصلی‌ام این است که آدم‌ها دارند بیشتر به سمت معیارهای ظاهری مهم‌بودن و مهم‌نشان‌دادن می‌روند. مثلاً ترجیح می‌دهند خانه‌شان بزرگ‌تر باشد تا قلیشان، قدشان بلندتر باشد تا طبعشان، پولشان بیشتر باشد تا IQ و هوششان. موارد عمقی چون خیلی قابل تشخیص نیستند، آدم‌ها یاد گرفتند که آن‌ها را پرورش ندهند و از بلوف و دروغ برای جبران کمبود آن‌ها استفاده کنند. ماشین‌تان بهتر است بنز باشد، خانه‌تان بهتر است شمال شهر باشد، یک ویلایی هم در سواحل جزایر قناری نشد در شمالی، کیشی یا ... داشته باشید. خوش‌تیپ هم که حتماً باشید کلاس دارم IQ و هوش و مرام و معرفت بد نیست داشته باشید، اگر هم نداشتید اصلاً خاطر مبارکتان را مکدر نکنید؛ هر وقت پرسیدند، محکم بگویید دارید، خوش را هم دارید؛ محکم‌تر بگویید تا بیشتر باور کنند؛ باید تمرین کنید!!!

اما به هر حال هوش، IQ و خلاقیت از جمله مواردی است که کماکان مورد توجه انسان‌های روی زمین است، ضمن این‌که با افزایش آن به صورت غیرمستقیم راحت‌تر می‌توان به خیلی از آرزوها و خواسته‌های دیگر رسید. آخرین نتیجه‌های علم روان‌شناسی و نوروساینس (علم مربوط به نورون‌ها و عصب‌ها) این است که تا دلت بخواهد می‌توان هوش و خلاقیت را با آموزش و تمرین افزایش داد، به خصوص در سنین پایین. این کتاب برای افزایش هوش و خلاقیت شما نوشته شده است. بهتر است به خودتان اهمیت بدهید و وارد مبارزه شوید. تجربه‌ی مبارزه با مسائل سخت این کتاب قطعاً تا آخر عمر در شرایط سخت و ناگوار فیزیکی، روحی، شیمیایی، مالی و ... به کارتان می‌آید و شما را ورزیده می‌کند. از ندانستن و نفهمیدن و حل‌نشدن مسئله‌های کتاب و مشکلات زندگی نترسید و به درون مسئله‌های کتاب و مشکلات زندگی شیرجه بزنید و کمی با حس انتظار حل مسئله و مشکل بمانید.

احتمالاً اولش حس کسالت و ناراحتی است، اما بعد از مدتی از عالم غیب جواب‌ها و خلاقیت‌ها می‌رسد؛ اندکی صبر! جواب نزدیک است. سریع نروید جواب را ببینید یا ندهید کسی برایتان حل کند. حتی می‌ارزد با یک سؤال یک هفته کلنجار بروید؛ چه بهتر، مغزتان در حال بدنسازی است. این کار را تا آخر عمرتان تکرار کنید و روز به روز از مهم‌بودنتان لذت بیشتری ببرید.

از مؤلف باهوش و سخت‌کوش، خوش‌فکر و خوش‌نویس آقای بیطرفان عزیز که زحمت زیادی برای این کتاب و واحد ریاضی می‌کشند و همه‌ی برویجه‌های فعال و دوست‌داشتنی واحد ریاضی تشکر می‌کنم. دیری نخواهد گذشت که بیشتر از آن‌ها خواهید شنید.

## مقدمه مؤلف | ریاضیدان‌ها پولدارترین آدم‌های روی زمین هستند!

گلاب به رویتان در یک مکان اورژانسی (۱) بودم که یک‌دفعه ارشمیدس گونه زدم بیرون و دویدم در اتاق اندرون و  $200\text{ km/h}$  و  $200\text{ km/h}$  (یعنی تندتند) شروع به سیاه‌کردن کاغذ کردم و عرق از سر و روی بر کاغذ کا (۱) می‌ریختم و ... نفس در سینه حبس کرده بودم و ... نیم‌ساعت بعد ...

شانس آوردم کسی در خانه نبود و می‌توانستم با تمام وجود هیجانانگیزم را بروز دهم! بی‌پرده!

تقریباً (مین‌باب مزاج با فصل ۱، نمی‌دانم با دقت چند رقم اعشار) تا یک ساعت دور خانه می‌چرخیدم، بالا و پایین می‌پریدم، می‌خوابیدم روی زمین و دوباره بلند می‌شدم، پشتک می‌زدم، بشکن می‌ترکاندم، و خدا را شکر که جسارتاً حرکات موزون بلد نبودم ... ولی خب مثل فوتبالیست‌ها لباسم را درمی‌آوردم و دوباره می‌پوشیدم و ... خلاصه بساطی!

تا به حال در عمرم هیچ‌وقت مثل آن لحظه خوشحال و هیجان‌زده نشده‌ام و کسانی که مرا می‌شناسند و می‌دانند چه آدم سرد و بی‌تفاوتی هستم (۱)، اصلاً نمی‌توانند تصور چنین جلالت‌هایی (۱) را بکنند.

و همه‌ی این‌ها چیزی نبود جز لذت ریاضی! (البته از نوع اورژانسی‌اش!)

بیش از یک ماه بود که داشتم شب و روز (واقعاً شب و روز و البته همراه با ول کردن دقیقاً تمام درس‌هایم!) روی یک مسئله‌ی ریاضی فکر می‌کردم. مسئله را معلم هندسه‌مان (آقای نجابت! از همین‌جا دستش را می‌بوسم) به ما داده بود و جایزه هم داشت (از نوع بنزاش نه؛ از نوع نمره‌ای‌اش!) و بعدها فهمیدم که سؤال المپیاد بوده. نمی‌دانید وقتی بعد از آن همه تلاش توانستم سؤال را حل کنم چه لذتی داشتم. وای خدای من! ممنون.

لذت‌های زیادی در این دنیا هست (اگرچه سختی‌هایش بیشتر است) ولی شیرین‌ترین لذت‌ها آن‌هایی هستند که نتیجه‌ی یک معامله‌اند؛ معامله‌ای که شما باید سختی‌هایی را تحمل کنید تا به آن لذت‌ها برسید. از نوع نابرد رنج، گنج میسر نمی‌شودش! مثلاً باید به خودت سختی بدهی، از خواب شیرین بگذری، صبح زود بیدار شوی و نماز بخوانی تا لذت آن را بچشی. شاید اگر نماز صبح ساعت ۱۰ بود، دیگر آن لذت را نداشت!

شما الان در مرحله‌ای هستید که باید لذت‌هایی را که می‌توانید از زندگی ببرید، معلوم کنید؛ شاگرد اول شدن، قبول شدن در کنکور، رتبه‌ی زیر هزار شدن، رتبه ۱ کنکور شدن، مدال طلای المپیاد جهانی، ... کدام یکی را انتخاب می‌کنید؟ ... نکنید اصلاً به فکر لذت‌های دیگری هستید؟ ... [برای عوض شدن بحث آماده شوید] ... نه، نه؛ شما این کتاب را ترجیح می‌دهید، چون این کتاب برای کسانی است که می‌خواهند در مسیری پرلذت و صد البته سخت، قدم بگذارند. تکیه بر کتاب درسی و آموزش‌های مدرسه زیاد لذت‌بخش نیست.

... باور درستی از خودتان داشته باشید!

— ادامه از دو صفحه قبل

خب یک چیز دیگر هم بگویم؛ نقیض یک گزاره، نقض‌کننده‌ی آن است. مثلاً:

$x = 1$  — نقیض:  $x \neq 1$

هر عدد مثبت، بزرگتر از صفر است. — نقیض: لزوماً همه‌ی اعداد مثبت بزرگتر از صفر نیستند، یا حداقل یک عدد مثبت وجود دارد که بزرگتر از صفر نیست.

این را برای این گفتم که حالا بگویم عکس یک قضیه لزوماً درست نیست، اما عکس نقیض یک قضیه همیشه درست است.

گفتم قضیه: این را هم بعد برایتان توضیح می‌دهم که چیست. فعلاً بگذارید داستان خودمان را تمام بکنیم!

ببینید؛ میگن «پشت هر مرد موفق، یه زن موفقه، یعنی:

(۱) پشت من یک زن موفق است.  $\Rightarrow$  من یک مرد موفق هستم.

خب این را قبول کردیم (یعنی آن‌قدر همه گفته‌اند که برای ما یک اصل، شده اصل را هم بعداً می‌گویم که چیست). عکس این مطلب، این‌طوری است:

(۲) من یک مرد موفقم.  $\Rightarrow$  پشت من یک زن موفق است.

خب این لزوماً درست نیست (اگر این درست می‌بود، آن وقت برداشت غیرریاضیدان‌ها در ابتدای سختم درست می‌شد). یعنی با استناد به (۱)، نمی‌توان گفت (۲) درست است. چون عکس قضیه‌ها لزوماً درست نیستند، اما این درست است:

این عکس نقیض (۱) است و گفتیم که عکس نقیض مطالب و قضایای درست، درست‌اند.

حالا فهمیدید که چرا گفتم ریاضیدان‌ها با خواندن متن تقدیم من، سوءبرداشت نمی‌کنند و درست مطلب را نمی‌گیرند؟!

ریاضی همیشه قشنگ است. اصلاً ریاضی همین است! یعنی «دقیق‌ترین»، «منطقی‌ترین»، «همه چیز سر جای خود»، «ترین» و «هیچ‌کس نمی‌تونه دروغ بگه، ترین علم!»

وقتی جلوی یک ریاضیدان نشستهای، حتی باید این را هم ثابت کنی که  $1 \times 1 = 1$  در واقع، یک ریاضیدان فقط چندتا تعریف و اصل را قبول دارد که در ابتدای کار لیستش را به تو می‌دهد و تو حق نداری هیچ چیز دیگری را (خارج از لیست او) بدون اثبات برایش رو کنی. حتی حق نداری هیچ حرفی را با یک‌هزارم درصد تردید بزنی. این جملهای معروف را که نمی‌دانم از خودم هست یا نه (۱)، به خاطر بسپارید: «ریاضی، نه دروغ می‌شناسد نه حدس و گمان، پس یک ریاضیدان واقعی، هیچ‌وقت سرش کلاه نمی‌رود!»

متأسفم، متأسفم و متأسفم که متأسفانه (۱) تمام کسانی که رشتشان ریاضی نبوده، فکر می‌کنند ریاضی یک مشت جمع و تفریق و سینوس و تانژانت و مشتق و انتگرال و حد و هوپیتال و ... این‌جور چیزهاست! این‌ها بیشتر با جنبه‌های کاربردی ریاضی مرتبط‌اند. ریاضی محض چنان زیباست، چنان هنری و چنان رمانتیک (۱) که لذتی که ریاضیدانان در زندگی‌شان بردماند، جزء شیرین‌ترین لذت‌هاست (خود من هم نه‌چشم‌ام! اما میگن همین‌طوره‌ها).

— ادامه در صفحه‌ی بعد —



۱۰ سؤال تشریحی دست‌گرمی که سؤالات اول هر فصل هستند. این سؤالات ساده‌اند و صرفاً برای مروری سریع بر کتاب درسی و مطالبی که باید بلد باشید، آورده شده‌اند. به خاطر سادگی آن‌ها، حل کاملشان را نیآورده‌ایم و به راهنمایی‌هایی برای حلشان اکتفا کرده‌ایم. در دست‌گرمی‌ها، تقریباً تمام موضوعات فصل مرور شده‌اند.

تذکر مهم: اگر حل دست‌گرمی‌ها برایتان آسان نیست (مثل آب‌خوردن)، به هیچ‌وجه اصراری برای خواندن این کتاب نداشته باشید. مطالعه‌ی «ریاضی ۱» معمولی ما که سطح پایین‌تری نسبت به این کتاب دارد، برای شما مفیدتر است. شاید بعد از خواندن آن کتاب، آمادگی لازم را برای مطالعه‌ی این کتاب پیدا کنید. ان‌شاء...

○ تعدادی سؤال تشریحی با حل کامل و مبسوط که بلافاصله بعد از دست‌گرمی‌ها آمده‌اند. حواستان باشد که این، کتاب ریاضی ۱ نیست؛ بلکه کتاب ریاضی ۱ «تکمیلی» است. در واقع، در طراحی و انتخاب سؤالات، این دید را داشته‌ایم که شما تمام سؤالات مرتبط با کتاب درسی، امتحانات و ... را بلد هستید و حالا به دنبال گلچینی از سؤالات زیبا و قوی هستید و حتی می‌خواهید خودتان را برای شرکت در مسابقات و المپیادها آماده کنید. در این کتاب، در واقع قصد داشته‌ایم نوعی خلأ را پر کنیم که بین «کتاب درسی و مدرسه» و «المپیادها» وجود دارد. بیشتر کتاب‌هایی که در دسته‌ی اول قرار دارند، به درد دومی نمی‌خورند و بیشتر کتاب‌های دسته‌ی دوم هم فاصله‌ی علمی زیادی با اولی دارند که هم از نظر محتوا و هم از نظر سطح است. در این کتاب، با تکیه بر محتوای کتاب درسی، رویکردی هم به مسابقات و المپیادها داشته‌ایم.



۱۰ سؤال تشریحی زورآزمایی که سؤالات پایانی هر فصل هستند. از آن‌جا که وجود سؤالات دارای جواب باعث می‌شود زیاد روی آن‌ها فکر نکنید (متأسفانه!)، این ۱۰ سؤال را گذاشته‌ایم تا بلکه شما هم مفتخر به همان لذت ریاضی‌ای که اول کار گفتم شوید. البته امیدوارم سال شما از نوع اورژانسی‌اش نباشد! برای این سؤالات، راهنمای حل هم گذاشته‌ایم.

○ ۳۰ تست چهارگزینه‌ای. بعضی ایده‌ها در سؤالات تشریحی و بعضی ایده‌ها در تست‌ها قابل مطرح کردن هستند. به همین خاطر وجود تست در کتاب یک ضرورت بود. پاسخ کلیدی تست‌ها را هم آورده‌ایم. حواستان باشد که تست‌ها را با شیوه‌ی تشریحی حل نکنید؛ قلق‌های تستی هم هست!

— ادامه از صفحه‌ی قبل

و متأسفانه کم‌کم تغییرات جدید کتاب‌های درسی ریاضی هم دارد وضع را از این خراب‌تر می‌کند و فقط به جنبه‌های کاربردی و شهودی ریاضی می‌پردازد (البته ظاهراً) و همه را بیش از پیش از ریاضیات واقعی دور می‌کند. همین چند وقت پیش بود که می‌خواستم ببینم نظر کتاب درسی در مورد یک موضوع علمی چیست، اما هرچه کتاب را ورق زدم چیزی جز درخت و علی و فاطمه و نردبان و پله و این‌چون چیزها ندیدم!

راستی، قول داده بودم چندتا چیز دیگر یادتان بدهم:

۱. اصل، چیزی است که درستی‌اش را بدون اثبات قبول می‌کنیم.

۲. لم، چیزی است که هنگام اثبات چیزی دیگر، آن را ثابت و از نتیجه‌اش استفاده می‌کنیم.

۳. فرض کردن، کاری است که ریاضیدان‌ها بیشتر از همه آن را باید انجام دهند!

۴. قضیه، چیزی است که وقتی درستی‌اش ثابت شد، قبولش می‌کنیم.

۵. حکم، چیزی است که باید با توجه به «تعاریف»، «اصل‌ها» و «فرض‌ها» اثباتش کنیم.

○ این کتاب بدون حمایت‌های چشمگیر جناب آقای دکتر نصری نوشته نمی‌شد. تقریباً هر جا انرژی خود را برای ادامه‌ی کار از دست می‌دادم، حمایت‌های ایشان بود که دوباره به من انرژی می‌داد.

○ بدون مشاوره‌های علمی جناب آقای مهندس سروش موئینی هم معلوم نبود که محتویات این کتاب چه از آب در می‌آمدا! ایشان ویرایش علمی سؤالات دشوار را هم به عهده گرفتند و واقعاً لطف بزرگی بود.

○ البته آقای ناصر جعفری هم زحمت زیادی برای ویرایش کتاب متقبل شدند و خیلی خوب این کار را انجام دادند.

○ زحماتی که خانم‌ها کارخانه و شریعت برای حروفچینی و صفحه‌آرایی کتاب کشیدند نیز کم نبود و همین‌طور زحمات خانم محسنی برای رسم شکل‌ها.

○ سلیقه و خوش‌فکری خانم اشرفی‌زاده در انتخاب عکس‌ها و طراحی صفحه‌ی اول فصل‌ها دیده می‌شود (به خصوص در فصل ۱ که چه بَنَمی‌های (!) خوشگلی انتخاب کرده‌اند!)

○ طبیعی است که این کتاب هم ضعف‌های زیادی داشته باشد. خیلی خیلی خوشحال و ممنون می‌شوم اگر ما را در جریان تمام نظرات و انتقادات خود قرار دهید!

برای برقراری ارتباط مستقیم با واحد ریاضی، می‌توانید از این آدرس استفاده کنید:

[kheili.math@gmail.com](mailto:kheili.math@gmail.com)

هم‌چنین اگر دبیر هستید و این کتاب را در برنامه‌ی درسی خود قرار داده‌اید، اما به دلیل مشغله‌ی کاری، فرصت کافی برای حل تمام سؤالات را ندارید، می‌توانید از طریق تماس با مؤسسه سؤالات موردنظر خود را مطرح نمایید تا پاسخ آن‌ها برای شما ارسال گردد.



## فصل ۱



## اعداد و نمادها

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۹    | ۱۳  | ۱۶   |

## فصل ۲



## مجموعه‌ها

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۳۰   | ۳۵  | ۳۸   |

## فصل ۳



## توان‌رسانی و ریشه‌گیری

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۵۱   | ۵۶  | ۵۹   |

## فصل ۴



## چند جمله‌ای‌ها و اتمادها

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۷۳   | ۷۸  | ۸۱   |

## فصل ۵



## معادلات درجه اول و معادله‌ی خط

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۱۰۰  | ۱۰۵ | ۱۰۹  |

## فصل ۶



## نسبت‌های مثلثاتی

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۱۲۸  | ۱۳۵ | ۱۳۸  |

## فصل ۷



## عبارت‌های گویا

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۱۶۱  | ۱۶۶ | ۱۶۹  |

## فصل ۸



## معادلات درجه دوم و مل-آن‌ها

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۱۸۷  | ۱۹۲ | ۱۹۵  |

## فصل ۹



## نامعادلات درجه اول

| سؤال | تست | پاسخ |
|------|-----|------|
| ۲۱۵  | ۲۲۰ | ۲۲۳  |

سلام. این فصل مثل یک مقدمه می‌ماند، اما با همین مقدمه‌بودنش هم چیزهای مهم و قشنگی دارد. در مسابقات و المپیادها هم به برخی مباحث آن توجه می‌شود. چون فصل اول کتاب است، زیاد سرتان را درد نیاورده‌ایم و برخی مسائل ترکیبی آن را در فصل‌های بعد پخش کرده‌ایم. در این فصل اعداد طبیعی، حسابی، صحیح، گویا، گنگ و حقیقی را می‌شناسید، با اعداد اعشاری و تقریب آن‌ها کار می‌کنید، برای برخی فرمول‌ها یا رابطه‌ها الگوی هندسی پیدا می‌کنید و ...



۱- در میان مستطیل‌هایی که محیط آن‌ها ۲۰ سانتی‌متر و طول و عرض آن‌ها بر حسب سانتی‌متر اعداد طبیعی هستند، بیشترین مساحت چه قدر است؟

۲- در هر یک از حالت‌های زیر، مقدار یا مقادیر ممکن برای  $m$  را بیابید.

الف)  $m/0.01$  عدد طبیعی یک‌رقمی است.

ب)  $2 + (m-1)/0.1$  عدد حسابی هست اما طبیعی نیست.

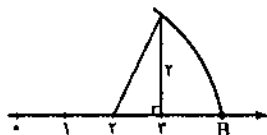
ج)  $m+2$  عدد صحیح هست اما حسابی نیست.

۳- اگر جزء اعشاری دو عدد  $a$  و  $b$  به ترتیب  $0.682$  و  $0.498$  باشد، جزء اعشاری اعداد  $a+b$  و  $a-b$  چیست؟

۴- اعداد روبه‌رو را از کوچک به بزرگ مرتب کنید.  $-\frac{\sqrt{2}}{3}$  ,  $-0.6$  ,  $2(\sqrt{2}-\sqrt{3})$  ,  $-\frac{2}{3}$  ,  $\frac{4}{5}-\sqrt{2}$  ,  $-0.666$

۵- بین  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  و  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  شش عدد گویا و سه عدد گنگ بنویسید.

۶- در شکل روبه‌رو مرکز کمان، نقطه‌ی نظیر  $2$  است؛ نقطه‌ی  $B$  نظیر چه عددی خواهد شد؟



۷- حاصل عبارت  $\frac{5\sqrt{5}+10\sqrt{10}+15\sqrt{15}}{\sqrt{1/7}+\sqrt{1/95}}$  را به‌طور تقریبی به دست آورید.

۸- معادله‌های زیر را حل کنید.

$$\left| \frac{2x+1}{x-1} \right| + \left| \frac{2x-1}{x+1} \right| + 1 = 0 \quad (د)$$

$$|3+|x|| = 2 \quad (ج)$$

$$|2x+1| = 0 \quad (ب)$$

$$|2x-1| = 3 \quad (الف)$$

۹- عبارت «الف» را با زبان فارسی و عبارت «ب» را با زبان ریاضی بیان کنید.

ب) قدرمطلق هر عدد حقیقی غیرصفر، مثبت است.

$$1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2} \quad (الف)$$

۱۰-  $a, b, c$  و  $d$  چهار عدد مثبت و دلخواه‌اند و  $b < a$ . درستی هر یک از تساوی‌های زیر را با رسم شکلی مناسب نشان دهید.

$$(a-b)(c+d) = ac+ad-bc-bd \quad (الف)$$

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \quad (ب)$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2 \quad (ج)$$

۱۱- در یک کارگاه، ۴ کارگر مشغول کار هستند و به طور متوسط هر کدام در روز ۱۰۰ کالا تولید می کنند. اگر هیچ کدام از آن ها در روز کم تر از ۷۰ کالا تولید نکنند، سریع ترین آن ها در روز چند کالا تولید می کند؟

۱۲- نمره ی داوطلبان کنکور در هر درس از فرمول  $\frac{2T-F}{2A} \times 100$  محاسبه می شود که در آن T و F و A به ترتیب تعداد جواب های درست، جواب های غلط و کل سوالات هستند. با توجه به این که برای داوطلبان رشته ی ریاضی ۵۵ تست ریاضی می آید، نمره ی دقیق ریاضی این داوطلبان چند عدد صحیح می تواند باشد؟

۱۳- میانگین صد عدد ۲۹/۴ شده است. ۵۱ عدد را از بین آن ها انتخاب می کنیم؛ اگر میانگین این ۵۱ عدد ۴۹ شود، میانگین ۴۹ عدد دیگر چند می شود؟

۱۴- مجموع ارقام حاصل  $9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{99999}_{9699}$  چیست؟

۱۵- اگر اعداد طبیعی ۱ تا ۵۸ را بنویسیم، مجموع همه ی رقم های نوشته شده چند است؟

۱۶- A، B، C و D چهار رقم متمایز (اعداد حسابی ۰ تا ۹) هستند. با توجه به جمع روبه رو، مقدار A+B+C+D چیست؟  
 BAA  
 +BA  
 ----  
 CDAD  
 (المپیاد ریاضی ایران)

۱۷- بین صفر و ۲، چند عدد اعشاری مانند a وجود دارد که دو رقم اعشار غیر صفر داشته باشد و قسمت صحیح ۵a دقیقاً سه واحد بیشتر از پنج برابر قسمت صحیح a باشد؟

۱۸- عدد اعشاری a با دقت سه رقم اعشار، برابر با خارج قسمت تقسیم  $5/3057$  بر  $1/7$  است. اگر مقدار دقیق a از مقدار تقریبی a با دقت چهار رقم اعشار،  $0/00089$  و عدد  $2/1212$  از مقدار تقریبی a با دقت چهار رقم اعشار  $0/0003$  بیشتر باشد، مقدار دقیق a چیست؟

۱۹- دو ماده ی A و B را با هم مخلوط کرده ایم؛ اگر به این مخلوط، ۲۰ گرم از ماده ی A اضافه کنیم، ماده ی A، ۳۰٪ مخلوط حاصل را شامل می شود و اگر به مخلوط جدید، ۱۰۰ گرم از ماده ی B اضافه کنیم، ماده ی B، ۸۰٪ مخلوط جدید را شامل می شود. درصد ماده ی A در مخلوط اولیه چند بوده است؟

۲۰- الف) شعاع یک دایره عددی گویاست؛ مساحت آن عددی گنگ است یا گویا؟

ب) شعاع یک دایره عددی گنگ است؛ مساحت آن عددی گنگ است یا گویا؟

۲۱- ثابت کنید:

الف) حاصل جمع، تفریق و ضرب دو عدد گویا و هم چنین حاصل تقسیم یک عدد گویا بر عدد گویای مخالف صفر، عددی گویاست.

ب) حاصل جمع و تفریق یک عدد گویا و یک عدد گنگ، عددی گنگ است.

ج) حاصل ضرب یک عدد گنگ در عدد گویای مخالف صفر، عددی گنگ است.

د) اگر a گویا و b گنگ باشد و  $a \neq 0$ ، آن گاه  $\frac{a}{b}$  و  $\frac{b}{a}$  گنگ هستند.

ه) حاصل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم دو عدد گنگ، ممکن است گنگ یا گویا باشد.

۲۲- اگر  $\frac{a}{b}$  و  $\frac{a}{c}$  اعدادی گنگ باشند و  $\frac{b}{c}$  عددی گویا باشد، در هر یک از حالت های زیر، در مورد گنگ یا گویا بودن سه عدد a، b و c چه می توان گفت؟

ب) b گویا باشد.

الف) a گویا باشد.