



برگی از درخت مینی المپیاد

المپیاد ریاضی پایه هشتم

پرسش‌های پنج گزینه‌ای

مؤلفین

مسئد باطنی

ممیدرضا فلیلی



انستتارت خوتتخون

بیتگفتار ناتر

مسابقه‌ها، کنکورها و المپیادها همایش‌هایی هستند که سالانه میلیون‌ها جوان و نوجوان را در سرتاسر جهان به خود مشغول می‌کند و هدف از اجرای این همایش‌ها شاداب نگه داشتن آنان، بالا بردن سطح علمی و توانایی‌های آنان و ... می‌باشد.

در کشور عزیزمان نیز المپیادهای علمی از سال ۱۳۶۶ برگزار و تا به امروز ادامه داشته است و در حال حاضر هشت المپیاد رسمی مانند المپیاد ریاضی، المپیاد فیزیک، المپیاد کامپیوتر و ... در ایران و در سطح دبیرستان برگزار می‌شود که خیلی از دانش‌آموزان نخبه و ممتاز آغاز آمادگی خود برای شرکت در این المپیادها را از دوران قبل از متوسطه شروع می‌کنند.

انتشارات خوشخوان نیز که متولی تدوین، تالیف و چاپ کتاب برای دانش‌آموزان ممتاز و نخبه‌ی این مرز و بوم می‌باشد دست به کار شده و برای آمادگی بیشتر از این دانش‌آموزان کتب متعددی را که در قالب کتب برگی از نهال مینی‌المپیاد به چاپ رسانده است که کتاب حاضر یکی از آن کتب می‌باشد.

امید است با استعانت از حضرت حق و با استفاده‌ی مفید از این گونه کتاب‌ها در آینده‌ای نه چندان دور شما عزیزان در قله‌های رفیع علم و دانش قرار گیرید.

بدیهی است انجام چنین پروژه‌ی عظیمی نظر و همت دسته‌جمعی می‌طلبد لذا لازم است از تمام دوستان و همکارانی که ما را در انجام این پروژه یاری نموده‌اند، تشکر و قدر دانی نمایم و در نهایت نیز از عوامل زحمت‌کش انتشارات اعم از مشاورین، حروف‌چین‌ها، طراحان و کارمندان و کارگران عزیز کمال امتنان را دارم.

با تشکر

رسول حاجی‌زاده
مدیر انتشارات خوشخوان



المپیادهای ریاضی نقش عمده‌ای در پرورش و شکوفایی استعدادهای جوانان و نوجوانان دارد. در سال‌های اخیر موفقیت‌های دانش‌آموزان کشورمان در المپیادهای جهانی این اعتماد را در آنها به وجود آورده که «ما می‌توانیم با نوجوانان و جوانان سایر کشورهای جهان رقابت کرده و در عرصه‌های علمی از آنها پیشی بگیریم. توصیه ما به شما دانش‌آموزان عزیز این است که هنگام روبه‌رو شدن با مساله‌های این کتاب فوری به حل مساله‌ها مراجعه نکنید. حتی اگر مساله‌ای مشکل به نظر می‌رسد، با سخت‌کوشی و پشتکار، به استعداد و توانایی خود اعتماد کنید و برای حل آن تلاش کنید. سعی کرده‌ایم با ارائه داستان‌ها و با استفاده از تصاویر جذاب و شاد، فضایی با نشاط را برای شما ایجاد کنیم. امید است که علاقه شما به المپیاد ریاضی موفقیت‌های روزافزون شما را در پی داشته باشد.

حمیدرضا خلیلی - حسن باطنی

فهرست مطالب

۱	گالیور	فصل ۱	
۱۵	هاج زنبور عسل	فصل ۲	
۲۷	میتی کمان	فصل ۳	
۴۳	مدرسه‌ی موش‌ها	فصل ۴	
۵۵	پت و مت	فصل ۵	
۶۹	مرد عنکبوتی	فصل ۶	
۸۱	ای کی یوسان	فصل ۷	
۹۳	پسر شجاع	فصل ۸	
۱۰۵	شکرستان	فصل ۹	
۱۱۷	زبل خان	فصل ۱۰	

۱۲۹ رایین هود

فصل ۱۱



۱۴۳ پلنگ صورتی

فصل ۱۲



۱۵۵ پینوکیو

فصل ۱۳



۱۷۱ بامزی

فصل ۱۴



۱۸۱ بره ناقلا

فصل ۱۵



۱۹۵ گربه سگ

فصل ۱۶



۲۰۵ سند باد

فصل ۱۷



۲۱۷ مورچه و مورچه خوار

فصل ۱۸



۲۲۷ کلاه قرمزی

فصل ۱۹



۲۳۹ کارآگاه گجت

فصل ۲۰

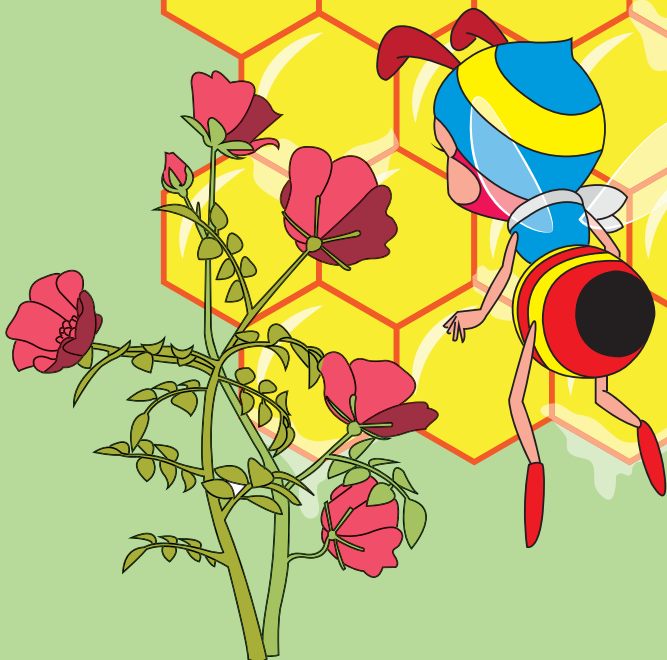


۲

هاج

دانستن مطالب زیر برای حل مسئله‌های این آزمون لازم است:

۱. مساحت مثلث و چهارضلعی‌ها
۲. مربع و فقی
۳. معادله



در قسمت قبیل دیدید که هاچ از دست نگهبان‌های شهر «انرژی عسلی» فرار کرد و برای پیدا کردن مادرش سفرش رو ادامه داد.

و حالا ادامه‌ی داستان ...



۱۶



در راه ملخی رو دید. پا دادن نشونی‌های مادرش، از ملخ کمک خواست.

ملخ گفت: آره من مادرت رو چند وقت پیش دیدم. زنبورهای وحشی اونو گرفته بودن و پا خودشون به قلعه‌ی «کندوی چهار در» بردن و زندونیش کردن.

هاچ گفت: قلعه‌ی «کندوی چهار در!»





ملخ گفت: آره، برای ورود به اون قلعه باید از ۴ تا در عبور کنی. روی هر در یه سوال نوشته شده. می‌کنی تا حالا هیچ غریبه‌ای نتونسته وارد قلعه بشه. چون نتونستن سوالا رو حل کنن.
هاچ گفت: ولی من هر طور شده باید مادرم رو نجات بدم. من باید اون سوالا رو حل کنم.
هاچ از ملخ خداحافظی کرد و به سمت قلعه به راه افتاد.
به اولین در رسید و اولین سوال ...





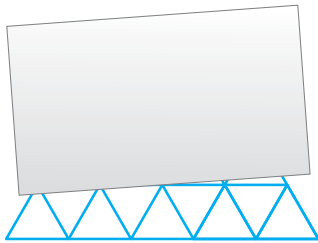
اولین المپیاد مقدماتی ریاضی - ایران ۱۳۸۰

میانگین ۶ عدد برابر ۷ است. اگر دو تا از این اعداد را کنار بگذاریم، میانگین اعداد باقی مانده، برابر ۸ می شود. مجموع دو عدد کنار گذاشته شده چند است؟

- الف) ۸ ب) ۹ ج) ۱۰ د) ۱۱ ه) ۱۲

سوال اول آسون بود. هاج سوال رو حل کرد و چوای رو به نگهبان اعلام کرد. نگهبان گفت: درسته، می تونی وارد شی. هاج چند قدمی جلو نرفته بود که به در دوم رسید و سوال دوم ...

مسابقات ریاضی مدارس انگلستان - ۱۹۹۰

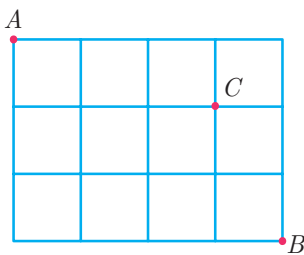


تعدادی مثلث متساوی الاضلاع کوچک، برای ساخت یک مثلث متساوی الاضلاع بزرگ در کنار هم مطابق شکل روبه رو قرار گرفته اند؛ در حالی که بخشی از شکل توسط یک ورقه ی کاغذ پوشانده شده است. تعداد مثلث های کوچک به کار گرفته شده، در مجموع چند تا است؟

- الف) ۱۲ ب) ۱۳ ج) ۱۵ د) ۲۵ ه) ۴۵

سوال دوم رو هم حل کرد و نگهبان در رو پراش پاژ کرد جلو رفت تا به در سوم رسید و سوال سوم ...

مسابقه ی ریاضی کانگورو - ۱۹۹۸



ذره ای از نقطه ی A راه می افتد و روی پاره خط های شکل به راست یا پایین می رود. نسبت تعداد مسیرهایی که از C می گذرد، به تعداد کل مسیرهایی از A به B کدام است؟

- ۱) $\frac{12}{35}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{1}{3}$ ۵) $\frac{1}{12}$

با زحمت زیاد بالاخره سوال سوم رو هم حل کرد و به چهارمین و آخرین در رسید ...



مساحت بزرگ‌ترین مثلثی که می‌توان در نیم‌دایره‌ای به شعاع r محاط کرد، برابر است با:

$2r^2$ (۴)

$2r^2$ (۳)

r^2 (۲)

r^2 (۱)

سوال چهارم رو هم به راحتی حل کرد.

موش‌شغال و خندان جلو رفت تا مادرش رو نجات بده. از نگهبان سرغ مادرش رو گرفت.

نگهبان گفت: مادرت رو به یه زندون دیگه منتقل کردن.

هاچ با ناراحتی گفت: کدوم زندون؟!

نگهبان گفت: زندون «عسل حصار»

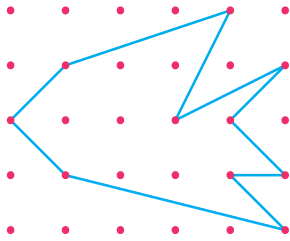
هاچ با ناامیدی و یاس، نشانی زندون «عسل حصار» رو گرفت و راه افتاد.

وقتی به زندان رسید، با یه در بزرگ مواجه شد. نگهبان زندان بهش گفت: برای ورود به زندان، اول باید این ۱۰

سوال رو حل کنی ...

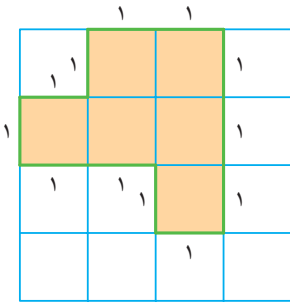


سؤال‌های فصل ۲



۱ در شکل زیر، فاصله‌ی نقاط متوالی یک واحد است. مساحت شکل رسم شده چقدر است؟

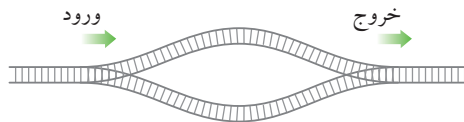
- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) $\frac{19}{2}$ (۴) $\frac{17}{2}$ (۵) ۱۱



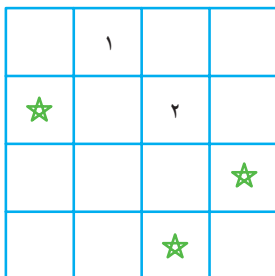
۲ در شکل مقابل مربع به ضلع ۴ از ۱۶ مربع واحد تشکیل شده است. محیط چندضلعی رنگی ۱۲ می‌باشد. چند تا چندضلعی در این شکل وجود دارد که محیط آن ۹ باشد؟

- (۱) یکی (۲) نه تا (۳) سه تا (۴) دو تا (۵) هیچی

۳ در یک ایستگاه قطار ریل‌ها به شکل زیر هستند. همه‌ی ریل‌ها از سمت چپ به راست یک‌طرفه هستند. ۴ قطار با شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب اول قطار شماره‌ی ۴، بعد قطار شماره‌ی ۳، بعد قطار شماره‌ی ۲ و در پایان قطار شماره‌ی ۱ از ورودی، وارد این ریل‌ها می‌شوند. قطارها می‌توانند هر یک از دو راه رسیدن به خروجی را انتخاب کنند و هم‌چنین می‌توانند مدتی روی ریل منتظر بمانند. هم‌چنین طول هر دو ریل به اندازه‌ی کافی طولانی هستند و می‌توانند هر تعداد قطار را در خود جای دهند. کدام ترتیب برای خروج این قطارها ممکن نیست؟



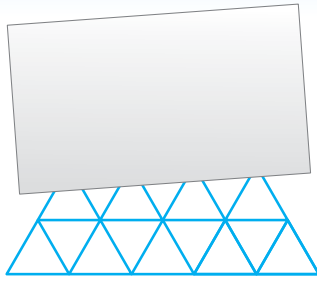
- (۱) ۱، ۳، ۲، ۴ (۲) ۱، ۳، ۴، ۲ (۳) ۳، ۱، ۴، ۲ (۴) ۳، ۲، ۱، ۴ (۵) ۴، ۱، ۲، ۳



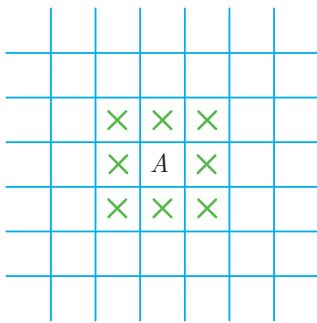
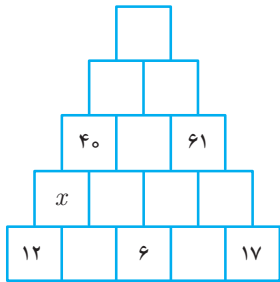
۴ اعداد ۱، ۲، ۳ و ۴ را در خانه‌های جدول مقابل به گونه‌ای قرار می‌دهیم که در هر ردیف و در هر ستون و در هر قطر اعداد ۱ تا ۴ هر کدام یک بار قرار گیرند. مجموع اعدادی که در خانه‌های ستاره‌دار قرار می‌گیرند کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۸ (۵) ۹





۱	$x - 2$	۳
		۵
۲	x	



تعدادی مثلث متساوی‌الاضلاع کوچک، به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که یک مثلث متساوی‌الاضلاع بزرگ ایجاد کرده‌اند. بخشی از شکل به وسیله‌ی یک تکه مقوا پوشیده شده است. تعداد مثلث‌های متساوی‌الاضلاع کوچک به کار رفته، چند تا است؟

- ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۶ (۵) ۴۰ (۱)

در مربع جادویی مقابل، مجموع اعداد هر سطر یا ستون یا هر قطر مقدار ثابتی است. در این صورت مجموع اعداد هر سطر برابر است با:

- ۷ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲ (۵)

در شکل زیر، عددی که در هر مربع نوشته می‌شود برابر است با مجموع اعداد دو مربعی که در زیر آن قرار گرفته است. x چند است؟

- ۲۱ (۱) ۲۵ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۳ (۵)

حداکثر چند مهره‌ی شاه را می‌توان در صفحه‌ی شطرنج (8×8) قرار داد به طوری که هیچ خانه‌ای توسط ۲ مهره‌ی شاه یا بیش‌تر تهدید نشود؟ (اگر مهره‌ی شاه در خانه‌ی A باشد تمام خانه‌های اطراف خود را که با علامت \times در شکل مشخص شده است را تهدید می‌کند.)

- ۷ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱ (۵)

در یک شهر پنج خیابان وجود دارد. قرار است در هر تقاطع یک پلیس راهنمایی و رانندگی بایستند به گونه‌ای که در هر خیابان ۴ پلیس وجود داشته باشد. حداقل به چند پلیس نیاز است؟

- ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۲۰ (۵) ۹ (۱)



می‌خواهیم با جابه‌جا کردن تعدادی مکعب، یکی از شکل‌های زیر را به دیگری تبدیل کنیم. کم‌ترین تعداد مکعبی را که باید جابه‌جا کنیم چند تا است؟



۵ (۵)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

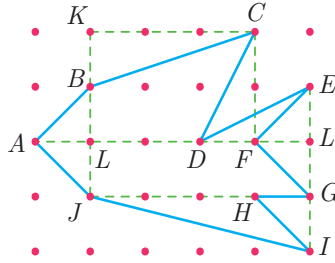
۱ (۱)



هاج پا دقت و صبر زیاد بالاخره توانست این سوال رو هم حل کنه. وارد زندان شد. مشتاقانه داخل هر سلول رو از دریچه‌ی کوچک روی در سلول نگاه کرد. به آخرین سلول رسید و داخلش رو نگاه کرد ...
... (ادامه‌ی داستان در قسمت بعد



گزینه‌ی «۱» صحیح است.



مساحت شکل رسم شده را به ۵ بخش تقسیم می‌کنیم:

$$\text{مساحت مثلث } ABJ = \frac{1 \times 2}{2} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{مساحت چهارضلعی } BLDC &= \text{مساحت مستطیل } KLFC - (\text{مثلث } BKC + \text{مثلث } DCF) \\ &= 6 - \frac{5}{2} = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

$$\text{مساحت مثلث } DFE = \frac{1 \times 1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\text{مساحت ذوزنقه } LJGF = \frac{7 \times 1}{2} = \frac{7}{2}$$

$$\text{مساحت مثلث } JHI = \frac{1 \times 3}{2} = \frac{3}{2}$$

حاصل جمع اعداد فوق برابر است با مساحت کل شکل:

$$1 + \frac{7}{2} + \frac{1}{2} + \frac{7}{2} + \frac{3}{2} = 10$$

گزینه‌ی «۵» صحیح است.

واضح است که هر یک از این چندضلعی‌ها را می‌توان به چند مستطیل تفکیک کرد. محیط هر مستطیل عددی زوج است زیرا مجموع طول و عرض در عدد ۲ ضرب می‌شود تا محیط به دست آید. بنابراین محیط شکل حاصل حتماً باید زوج باشد و هیچ گاه نمی‌تواند فرد باشد.

گزینه‌ی «۴» صحیح است.

از آنجایی که قطارها با ترتیب بزرگ به کوچک وارد ایستگاه می‌شوند، در هر یک از دو مسیری که در ایستگاه وجود دارد قطارها از بزرگ به کوچک قرار می‌گیرند و وقتی می‌خواهند خارج شوند، در واقع دو سری عدد که هر کدام از بزرگ به کوچک هستند با هم ترکیب می‌شوند پس دنباله‌ی خروجی باید قابل تفکیک به دو گروه از بزرگ به کوچک باشد.



$$\begin{aligned} \{1, 2, 4\} & \quad \{3\} \\ \{1, 3, 4\} & \quad \{2\} \\ \{3, 4\} & \quad \{1, 2\} \\ \{4\} & \quad \{1, 2, 3\} \end{aligned}$$

گزینه‌ی ۱ به صورت مقابل تفکیک می‌شود:
گزینه‌ی ۲ به صورت مقابل تفکیک می‌شود:
گزینه‌ی ۳ به صورت مقابل تفکیک می‌شود:
گزینه‌ی ۵ به صورت مقابل تفکیک می‌شود:
ولی گزینه‌ی ۴ را نمی‌توان به صورت فوق تفکیک کرد.

گزینه‌ی «۵» صحیح است.



سطر اول ستون چهارم می‌تواند ۳ یا ۴ باشد. ابتدا فرض می‌کنیم ۳ باشد. سطر سوم ستون دوم ۴، سطر چهارم ستون اول ۱، سطر اول ستون سوم ۴، سطر اول ستون اول ۲، سطر دوم ستون دوم ۳، سطر سوم ستون سوم ۱، سطر چهارم ستون چهارم ۴، سطر دوم ستون چهارم ۱، سطر دوم ستون اول ۲، سطر اول ستون اول ۳، سطر سوم ستون سوم ۲، سطر چهارم ستون دوم ۲، سطر چهارم ستون سوم ۳ قرار می‌گیرد. که مجموع اعداد خواسته شده برابر است با:

$$4 + 2 + 3 = 9$$

اگر در سطر اول ستون چهارم به جای ۳، ۴ قرار می‌دادیم جای همه‌ی ۳ها با ۴ عوض می‌شد و تغییری در مجموع حاصل پدید نمی‌آورد.

گزینه‌ی «۳» صحیح است.



اگر طول ضلع مثلث بزرگ‌تر n برابر طول ضلع مثلث‌های کوچک‌تر باشد، تعداد مثلث‌های کوچک‌تر برابر است با n^2 . زیرا در ردیف اول یک مثلث وجود دارد و در ردیف دوم ۳ مثلث، در ردیف سوم ۵ مثلث و ...

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

در این مسئله $n = 5$ پس تعداد مثلث‌های کوچک برابر است با ۲۵.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.



عنصر گوشه‌ی پایین مربع را y در نظر می‌گیریم در این صورت:

$$1 + x - 2 + 3 = 2 + x + y \Rightarrow y = 0$$

۱	$x - 2$	۳
		۵
۲	x	y



پس مجموع عناصر هر سطر برابر است با: $3 + 5 + 0 = 8$

گزینه ی «۵» صحیح است.

فرض می کنیم بین ۱۲ و ۶ عدد y قرار داشته باشد:

$$40 = (12 + y) + (y + 6) \Rightarrow y = 11$$

$$x = 12 + 11 = 23$$

پس:

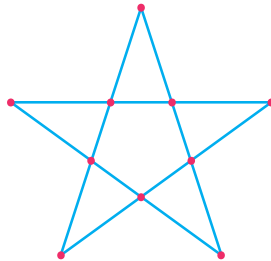
گزینه ی «۳» صحیح است.

K			K			K
K			K			K
K			K			K

اگر بخواهیم تعداد مهره های شاه بیش تر باشد سعی می کنیم از سمت چپ و بالا شروع کنیم تا بیش تر حوزه ی تهدید مهره های شاه خارج از صفحه باشد. بنابراین حداکثر ۹ مهره شاه را می توان با این شرایط در صفحه ی شطرنج قرار داد.

گزینه ی «۲» صحیح است.

اگر خیابان های این شهر به صورت زیر باشد، ۱۰ پلیس کافی است.



گزینه ی «۲» صحیح است.

مکعب های A و B را از شکل سمت راست جدا کرده و مطابق شکل به شکل سمت چپ متصل می کنیم.

