



آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون

المپیاد

۲۸ مهر ۱۳۹۰

کامپیوتر مقدماتی

مدت آزمون: ۳/۵ ساعت

۱-۲۹ توپ با شماره‌های ۲ تا ۳۰ داریم و می‌خواهیم آن‌ها را در ۲۹ سبد با شماره‌های ۱ تا ۲۹ قرار دهیم، به شرطی که شماره توپ در هر سبد بر شماره سبد بخشپذیر باشد. این کار به چند حالت امکان پذیر است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰ (۵) ۱۵

۲- یک جدول 13×13 داریم که در خانه‌ی پایین سمت چپ آن در گوشه، یک اسب ایستاده است، می‌خواهیم این اسب را حرکت دهیم به طوری که همه‌ی خانه‌های جدول را طی کند (دقیقاً روی هر خانه یک‌بار قرار گیرد) و به جای اولیه‌ی خود باز گردد. این کار به چند طریق امکان‌پذیر است؟ (مثل بازی شطرنج اسب در هر حرکت یک خانه در جهت افقی و دو خانه در جهت عمودی - یا برعکس - طی می‌کند تا به خانه‌ی بعدی برسد)

- (۱) صفر (۲) ۱۳ (۳) ۱۶۹ (۴) ۴۵۹ (۵) ۴۶۰

۳- کشوری دارای n شهر است که با یکسری جاده به هم وصل شده‌اند. جاده‌ها یک طرفه هستند. می‌دانیم که اگر از شهری خارج شویم، دیگر نمی‌توانیم به آن شهر برگردیم. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) شهری وجود دارد که نمی‌توانیم از آن خارج شویم.

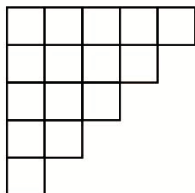
(۲) شهری وجود دارد که می‌توان از آن، به همه‌ی شهرها رفت.

(۳) از هر شهری می‌توان به هر شهری رفت

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲

(۵) گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳

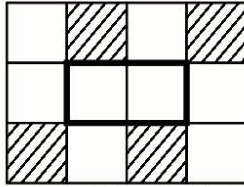
۴- در شکل مقابل، تمام مستطیل‌های متمایز را در نظر بگیرید، مجموع مساحت‌های این مستطیل‌ها، چند است؟



(۱) ۲۰۰ (۲) ۱۳۰ (۳) ۱۰۰

(۴) ۲۰۹ (۵) ۳۱۹

۵- در یک جنگل که به شکل یک جدول 1012×1012 است، 2012 درخت وجود دارد یعنی 2012 خانه مسدود شده. حال می‌خواهیم یک پیست اتومبیل رانی در این جنگل درست کنیم. یک پیست اتومبیل رانی مستطیلی است که در درونش درختی وجود ندارد. (به شکل نگاه کنید) و البته ما می‌خواهیم محیط این مستطیل بیشینه شود. در بدترین حالت بیشترین محیطی که می‌توان بدست آورد چقدر است؟



نمونه ای از پیست اتومبیل رانی

- (۱) 2024 (۲) 2012 (۳) 2026 (۴) 2010 (۵) 2020

۶- در کشوری ۵ شهر وجود دارد که m تا از آن‌ها با جاده یک طرفه به هم وصل شده‌اند. m حداقل چقدر باشد تا بتوانیم شهری را به پایتختی برگزینیم. یک شهر می‌تواند پایتخت باشد به شرطی که به تمام شهرها راهی با حداکثر ۲ جاده داشته باشد. (بین دو شهر یکسان نمی‌تواند دو جاده‌ی متفاوت وجود داشته باشد حتی در جهت عکس)

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹ (۵) ۱۰

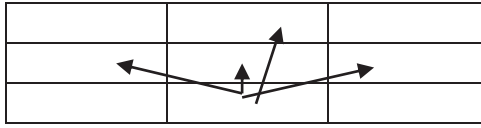
۷- قورباغه در حال پرش بر روی محور اعداد است. او فقط به سمت جلو حرکت می‌کند و از نقطه صفر کار خود را شروع کرده است و در 101 به پایان می‌رساند. او می‌تواند هر تعداد خانه به سمت جلو بپرد. قورباغه‌ها یک عقیده‌ی مسخره دارند و آن این‌که روی اعداد مضرب ۲، ۳ و ۵ نمی‌پرند. حساب کنید او به چند طریق می‌تواند به 101 برسد؟

- (۱) 26×25 (۲) 2^{25} (۳) 2^{26} (۴) $\frac{26 \times 25}{2}$ (۵) ۲۶

۸- در هر خانه از یک جدول 5×5 یکی از اعداد ۱ تا ۵ نوشته شده است طوری که در هر ردیف تمام عددها باهم متفاوت باشد و جدول نسبت به قطر اصلی خود متقارن باشد. کدامیک از نمایشهای زیر می‌تواند نمایش اعداد قطر اصلی از بالا به پایین باشد؟

- (۱) $4, 3, 1, 5, 2$ (۲) $1, 1, 1, 1, 1$ (۳) $1, 2, 3, 2, 1$ (۴) $1, 2, 3, 2, 1$ (۵) $5, 3, 3, 2, 1$

۹- در بازی شطرنج مهره ی سرباز فقط رو به بالا حرکت می کند اما اگر مهره ای در سمت مایل رو به بالا مقابلش باشد می تواند آن را بزند و به جای آن قرار بگیرد ضمن اینکه حرکت اول را می تواند به دلخواه دو حرکت رو به بالا یا یک حرکت رو به بالا داشته باشد.



به چند طریق در صفحه ی شطرنج زیر ممکن است سرباز از خانه ی A به خانه ی B برسد و تبدیل به وزیر شود؟

		B					
		A					

۷۸ (۵)

۶۹ (۴)

۶۸ (۳)

۳۲ (۲)

۶۴ (۱)

۱۰- دور دایره ای ۹ علامت + و ۸ علامت - قرار دارد تعداد زوج علامتهای + کنار هم ۶ تا است (این ۶ زوج ممکن است با هم مشترکاتی داشته باشند) تعداد زوج علامتهای - یا + یا - کنار هم چقدر می تواند باشد؟

۹ یا ۷ (۵)

۶ (۴)

۷ یا ۵ (۳)

۴ (۲)

۴ یا ۳ (۱)

۱۱- محل خالی در جدول زیر چه عددی می تواند باشد ؟

۲	۳	۴	۱۵	۱۲
۳	۴	۵	۲۸	۲۰
۴	۵	۶	۴۵	۳۰
۵	۶	۷	۶۶	۴۲
۶	۷	۸	?	۵۶

۶۴ (۵) ۹۱ (۴) ۸۱ (۳) ۶۳ (۲) ۷۷ (۱)

۱۲- یک جدول 7×3 را به چند طریق می توان با کاشی های 3×1 فرش کرد؟

۱۰ (۵) ۹ (۴) ۸ (۳) ۷ (۲) ۶ (۱)

۱۳- تمام قطرهای یک ۶ ضلعی را رسم کرده ایم و هیچ سه قطری هم رس نیستند. تعداد نواحی که داخل این هفت ضلعی تشکیل خواهد شد چقدر است :

۲۸ (۵) ۲۷ (۴) ۲۶ (۳) ۲۵ (۲) ۲۴ (۱)

۱۴- یک دایره و یک مثلث دو خط موازی و ۲ خط دیگر صفحه را حداکثر به چند ناحیه تقسیم خواهند کرد؟

۴۵ (۵) ۳۲ (۴) ۳۰ (۳) ۲۸ (۲) ۲۷ (۱)

۱۵- داخل یک مربع ۱۰ نقطه ی دلخواه در نظر گرفته ایم و سپس توسط این نقاط و رئوس مربع ، مربع را به مثلثهایی افراز کرده ایم طوری که هر ده نقطه در این مثلث بندی استفاده شوند. در شکل حاصل چند مثلث وجود خواهد داشت ؟

۲۴ (۵) ۲۳ (۴) ۲۲ (۳) ۱۸ (۲) ۱۷ (۱)

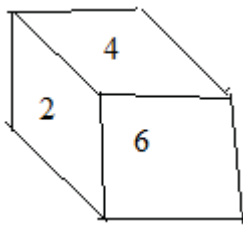
۱۶- یک مکعب $6 \times 6 \times 6$ داریم که از ۲۱۶ مکعب به ضلع واحد تشکیل شده است. سطح خارجی مکعب را رنگ آمیزی می کنیم. چند مکعب واحد خواهیم داشت که حداقل یک وجه رنگ شده داشته باشند؟

- ۹۱ (۱) ۱۵۲ (۲) ۱۴۴ (۳) ۱۳۲ (۴) ۱۲۱ (۵)

۱۷- در جنگهای میان سرخ پوستان و سفید پوستان در قاره ی آمریکا ۶۶ نفر از سفید پوستان توسط سرخ پوستان آ پاچی دستگیر شده اند و دور یک حلقه قرار گرفته اند. افراد دور حلقه از نفر اول یکی در میان کشته می شوند (یعنی نفر اول و سوم و) و این کار بصورت گردشی ادامه پیدا می کند تا تنها یک نفر باقی بماند و نفر آخر برای نشان دادن حس انسان دوستی آزاد می شود. به این ترتیب نفر چندم آزاد خواهد شد؟

- (۱) نفر دوم (۲) نفر چهارم (۳) نفر ۳۲ (۴) نفر ۶۴ (۵) نفر ۶۶

۱۸- روی یک تاس به صورت زیر عددهایی نوشته شده است در وجوه روبروی ۶ و ۲ و ۴ به ترتیب ۱ و ۵ و ۳ نوشته شده است.



تاس را بر روی شکل زیر قرار می دهیم و با قل دادن آن سعی می کنیم با کوتاهترین مسیر از خانه ی A به خانه ی B برسیم

			B
A			

هر وجهی از تاس که روی یک خانه قرار می گیرد عدد آن را در همان خانه می نویسیم. به این ترتیب حداکثر مجموع عددهایی که روی خانه های این جدول نوشته می شود چند خواهد بود؟

- ۳۱ (۱) ۳۰ (۲) ۲۹ (۳) ۲۸ (۴) ۲۷ (۵)

المپیاد کامپیوتر مقدماتی

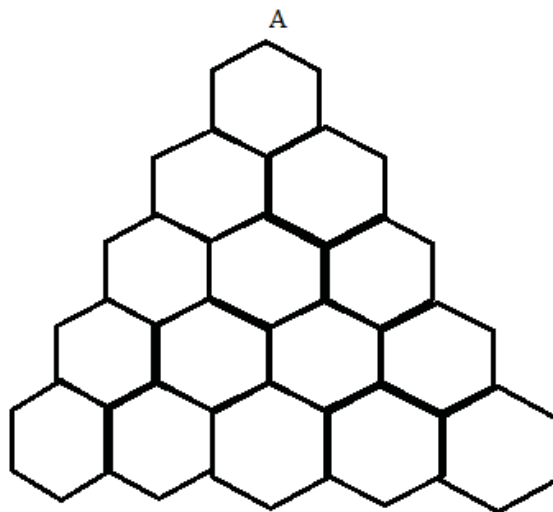
۱۹- یک روز صبح برخی دانش آموزان یک کلاس باهم شروع به دست دادن می کنند هر دونفر ممکن است حداکثر یک بار با هم دست بدهند و سپس هر کس تعداد دفعات دست دادن خود را روی تخته می نویسد کدامیک از دنباله های زیر می تواند اعداد نوشته شده روی تخته باشد؟

- (۱) ۰ و ۱ و ۲ و ۳ و ۴
 (۲) ۰ و ۳ و ۴ و ۶ و ۶ و ۶
 (۳) ۲ و ۲ و ۳ و ۳ و ۵ و ۵
 (۴) ۰ و ۱ و ۴ و ۴ و ۵ و ۵

۲۰- دنباله ای از اعداد طبیعی داریم که هر عدد آن مجموع تمام اعداد قبلی است. عدد هفتم این دنباله کدامیک از اعداد زیر می تواند باشد؟

- (۱) ۱۰۲۳ (۲) ۱۶۰ (۳) ۲۸ (۴) ۵۱۱ (۵) ۴۸

۲۱- تعدادی از نقاط به صورت شکل زیر به هم مربوط هستند. شخصی می خواهد از نقطه A شروع به حرکت کند و از هر نقطه حداکثر یک بار عبور کند. با این کار حداقل چند نقطه ی طی نشده باقی خواهد ماند؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵) ۵

۲۲- در یک جدول ۱۳×۷۹ یک خانه را مناسب می گویند اگر با حذف آن خانه بتوان بقیه جدول را با کاشی های ۱×۲ فرش کرد. در این جدول چند خانه ی مناسب وجود دارد؟

- (۱) ۵۱۲ (۲) ۵۱۳ (۳) ۵۱۴ (۴) ۱۰۲۶ (۵) ۱۰۲۷

۲۳- در یک جدول 8×8 چند مستطیل با ابعاد ۲ در ۳ میتوان یافت؟

- ۶۰ (۱) ۴۰ (۲) ۸۴ (۳) ۹۲ (۴) ۸۱ (۵)

۲۴- یک کشاورز، پنج نوع محصول می‌کارد: لوبیا، ذرت، کلم، کدو و نخود. او در هر سال دقیقاً سه محصول بر اساس قوانین زیر می‌کارد:

- اگر ذرت بکارد حتماً لوبیا هم می‌کارد.
- در هیچ دو سال متوالی، کلم کشت نمی‌کند.
- در هر سال بیش از یکی از محصولات های سال قبل را دوباره کشت نمی‌کند.

اگر او در سال اول لوبیا، ذرت و کلم بکارد، در سال نهم کدام یک از ترکیبات زیر را باید بکارد؟

- (۱) نخود، ذرت، لوبیا (۲) نخود، کلم، لوبیا (۳) کلم، ذرت، لوبیا (۴) کلم، کدو، نخود

۲۵- می‌خواهیم در عبارت زیر سه تا از ۶ علامت ضرب را به جمع تبدیل کنیم، بطوری که مقدار آن می‌نیم شود.

$$A = 5 \times 6 \times 4 \times 3 \times 2 \times 7 \times 8$$

در این صورت حداقل مقدار A چقدر خواهد بود؟

(توجه کنید که ابتدا اعمال ضرب انجام می‌شود و سپس اعمال جمع)

- ۶۰ (۱) ۷۹ (۲) ۶۹ (۳) ۶۴ (۴) ۶۲ (۵)

- ۲۶- چهار نقطه روبه‌رو را در نظر بگیرید. دو نفر به نام‌های A و B به ترتیب زیر با هم بازی می‌کنند. ابتدا A شروع به بازی می‌کند و پس از آن یک در میان به نوبت بازی

می‌کنند. هر یک از دو بازیکن در نوبت خودش بین دو نقطه‌ی دلخواه که تا کنون به هم وصل نشده‌اند یک پاره‌خط راست می‌کشد. اولین کسی که باعث ایجاد یک مثلث در شکل بشود بازنده است. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) A می‌تواند همیشه برنده باشد. (۲) B می‌تواند همیشه برنده باشد.
- (۳) A می‌تواند طوری بازی کند که بازنده نباشد (۴) هیچ کدام از بازیکنان استراتژی برد ندارند.

۲۷- در یک جنگ ۷۰٪ از جنگجویان یک چشم، ۸۰٪ یک گوش، ۷۵٪ یک دست و ۸۵٪ یک پا و x ٪ ۴ عضو ذکر شده را از دست داده‌اند. کمترین مقدار ممکن برای x کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰ (۵) ۲۵

۲۸- یک مستطیل $n \times ۵$ را می‌توان به ۱۰ مستطیل کوچک‌تر چنان تقسیم کرد که همگی متمایز باشند. کمترین مقدار n کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲ (۵) ۱۳

۲۹- شش دانش‌آموز فعال در یک کلاس n کمیته‌ی علمی تشکیل داده‌اند، به طوری که هر دو کمیته حداقل در یک عضو مشترک‌اند. آن‌ها در پاسخ به این سؤال که «آیا می‌توانید کمیته‌ی دیگری تشکیل دهید که با تمام کمیته‌های قبلی عضو مشترک داشته باشد؟» پاسخ دادند «بله» حداقل مقدار n چقدر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۵ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲ (۵) ۸

۳۰- اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰ را روی تخته سیاه نوشته‌ایم. در هر مرحله دو عدد را با هم جمع و باقیمانده‌ی تقسیم حاصل جمع آن‌ها را بر ۱۳ به جای آن‌ها می‌نویسیم. و این عمل را تا هنگامی که تنها یک عدد بماند ادامه می‌دهیم. عدد نهایی چیست؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱۱ (۵) ۱۲