

المپیاد ریاضی پایه هفتم

مرحله دوم ۱۳۹۴/۲/۷ ساعت: ۹ صبح

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
اداره کل آموزش و پرورش خراسان رضوی
معاونت آموزش متوسطه
اداره سنجش آموزش و پرورش

نام و نام خانوادگی داوطلب: تعداد سوال: ۴۵

شماره داوطلبی: مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

آزمون دارای نمره منفی می باشد و استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۱- حاصل عبارت $(-7 - (-2) - (-4) - 9) + 3$ برابر است با ...

۷۳ (۴)

۳۲ (۳)

۲۵ (۲)

۱۳ (۱)

۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) همواره ب.م.م دو عدد، از ک.م.م آن دو عدد کوچک تر است.

(۲) همواره ک.م.م دو عدد، از حاصل ضرب آن دو عدد کوچک تر است.

(۳) اگر عددی ۵ شمارنده داشته باشد، حتماً مجذور عددی اول است.

(۴) اگر ب.م.م دو عدد میانگین آن ها باشد، ک.م.م دو عدد یکی از آن ها است.

۳- اگر الگوی مقابل را تا مرحله ی چهارم و هفتم، ادامه دهیم مجموع کل اعداد

شکل در این مرحله چند می شود؟

+۲۳ (۲)

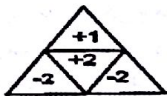
-۲۳ (۱)

+۲۴ (۴)

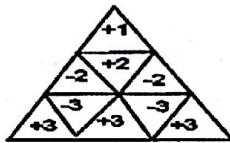
-۲۴ (۳)



(۱)



(۲)



(۳)

۴- دانش آموزان مدرسه ای، اتاقی را برای فعالیت های ریاضی خود انتخاب کردند و شرط ورود به اتاق را تبدیل نمایش اعداد به روشی خاص گذاشتند. به عنوان

مثال در این روش عدد ۱۴۵ را به صورت $2\overline{65}$ نمایش می دهند، زیرا $200 + 60 + 5 = 265$.

به این ترتیب سال ۱۳۹۴ را به کدام صورت می نویسند؟

۲۷۰۴ (۴)

۲۶۰۶ (۳)

۲۶۰۴ (۲)

۲۵۹۴ (۱)

۵- هفت عدد طبیعی متوالی داریم که حاصل جمع آن ها مربع کامل است، کدام گزینه می تواند کوچک ترین عدد از بین این اعداد باشد؟

۲۵ (۴)

۲۲ (۳)

۲۱ (۲)

۱۴ (۱)

۶- منبع آب مکعب شکلی به اندازه ضلع a داریم که در ابتدا پر بوده است و هرروز ذخیره آب آن $\frac{1}{3}$ روز قبل می شود، بعد از گذشت سه روز می خواهیم

باقی مانده آب منبع را در ظرف کوچک تری خالی کنیم، اگر ظرف جدید نیز مکعب شکل باشد، طول ضلع مکعب جدید حداقل چقدر است؟

$\frac{a}{81}$ (۴)

$\frac{a}{27}$ (۳)

$\frac{a}{9}$ (۲)

$\frac{a}{3}$ (۱)

۷- چند تا از گزاره های زیر درست است؟

(a) سطح مقطع یک مکعب نمی تواند دوزنقه باشد.

(b) سطح مقطع یک مکعب نمی تواند یک پنج ضلعی باشد.

(c) سطح مقطع یک مکعب نمی تواند مثلث باشد.

(d) سطح مقطع یک کره، همواره دایره است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸- تصویر سه ساعت متفاوت در آینه ساعت فروشی دیده می شود،

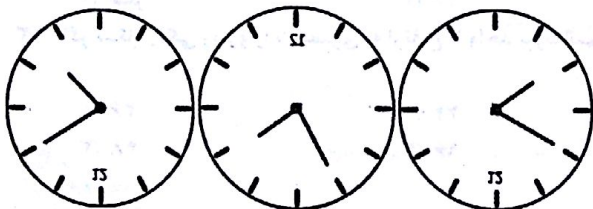
کدام گزینه زیر، زمان واقعی این سه ساعت را نشان نمی دهد؟

۴:۳۵ (۲)

۷:۵۰ (۱)

۷:۵۵ (۴)

۴:۱۰ (۳)



۹- نزدیک ترین عدد صحیح به عبارت مقابل چند است؟

$$\sqrt{\sqrt{48} - 1}$$

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۰- مهدی پس از تعطیلات نوروز به دوستانش گفت: "به شهری رفتیم که $\frac{1}{5}$ جمعیت آن کمتر از ۱۲ سال و $\frac{7}{11}$ آن کمتر از ۳۰ سال و ۴۰ درصد آن بالای ۱۶

سال سن داشتند"، چه کسری از جمعیت شهری که مهدی رفته بود بین ۱۲ تا ۱۶ سال سن داشته اند؟

$\frac{23}{55}$ (۴)

$\frac{11}{55}$ (۳)

$\frac{22}{55}$ (۲)

$\frac{14}{55}$ (۱)



-۱۱, +۱۵, -۱۹, +۲۳, ...

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱)

۱۱- باقی مانده تقسیم هفتادمین عدد الگوی عددی مقابل بر ۵ چند است؟
 ۱۲- آقای هاشمی با دو فرزندش علی و فاطمه برای استراحت به باغی می روند که یک استخر مستطیل شکل دارد، علی طول ۳ تا از اضلاع آن استخر را حساب کرد و عدد ۷۵ متر را برای مجموع آن ها به دست آورد. فاطمه طول ۳ ضلع دیگر را حساب کرد و مجموعی برابر ۱۲۰ متر را به دست آورد. اگر بدانیم ارتفاع این استخر ۲ متر بوده است، مجموع مساحت دیوارهای این استخر چقدر است؟

۳۹۰ (۴)

۳۳۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

۱۳۰ (۱)

۱۳- با قرار دادن کدام یک از اعمال جمع و تفریق (به ترتیب از چپ به راست) به جای □ کمترین مقدار عبارت به دست می آید؟

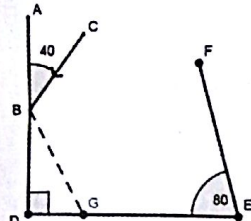
$$۴^۳ □ - ۳^۳ □ (-۱۶^۴ - (-۴)^۷) □ (-۷)^۲$$

- , - , - (۴)

+ , + , - (۳)

- , - , + (۲)

+ , - , - (۱)



۱۴- وقتی شعاع نور از یک سطح تخت بازمی تابد، زاویه بین شعاع تابش و سطح با زاویه بین شعاع بازتاب و سطح برابر است. $(\hat{A}BC = \hat{G}BD)$ شعاع نور با زاویه ۴۰ درجه به AD برخورد کرده و مطابق شکل از آن باز می تابد. سپس به DE و EF و مجدداً به AD می تابد شعاع نور در بار دوم با چه زاویه ای از AD بازمی تابد؟ $(\hat{E} = ۸۰, \hat{D} = ۹۰)$

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۵- علی ۱۰ کارتن مکعب شکل و هم اندازه در اختیار دارد، او کارتن ها را گسترده کرده و کاملاً کف اتاقش را با آن ها پوشانده است (کارتن های کف اتاق در هیچ قسمتی روی هم قرار ندارند). در پایان چند تکه کارتن اضافه آمد که مساحت مجموع آن ها ۳ مترمربع شده است، اگر کف اتاق ۱۲ مترمربع باشد، ارتفاع هر کارتن چند سانتی متر بوده است؟

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۵ (۱)

۱۶- چند عدد طبیعی پنج رقمی داریم که حاصل ضرب ارقامش $۲^{۱۲}$ شود؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۳ (۲)

۱۰ (۱)

۱۷- چهار پاره خط در دو اندازه مختلف داریم به طوری که برای هر اندازه، تعداد پاره خطها یکسان باشند و نیز بدانیم در چندضلعی ها به جز در رأس، نقطه برخورد دیگری وجود ندارد، با این شرایط چند چهارضلعی مختلف می توان ساخت؟ (تمام مستطیل ها با هر اندازه ای، یک نوع چهارضلعی محسوب می شوند.)

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۸- اگر a و b اعداد صحیح باشند و عدد $b^۲ a^۳$ فرد و منفی باشد چند تا از عبارتهای زیر همیشه درست است؟

الف) $a^۲ b$ مثبت است (ب) ab منفی است (ج) $a^۲ b^۲$ فرد است (د) $a^۶ + b^۶$ زوج است

۴ چهار تا

۳ سه تا

۲ دو تا

۱ یکی

۱۹- نه مکعب به طول اضلاع واحد را روی میز گذاشته ایم به طوری که هر مکعب باید حداقل در یک وجه با مکعب دیگر مشترک باشد حداقل مساحت کل ممکن این شکل چه قدر است؟

۳۰ (۴)

۲۹ (۳)

۲۸ (۲)

۲۶ (۱)

۲۰- روی هر کدام از رأس های یک مکعب اعداد $+۱, ۰, -۱, -۲, -۳, -۴, -۵, -۶$ را گذاشته ایم. ستایش روی هر کدام از وجه های مکعب، مجموع اعداد رأس های آن وجه را نوشته و سپس مجموع وجه ها را حساب کرده است. عددی که ستایش به دست آورده کدام است؟

-۸۰ (۴)

-۷۲ (۳)

-۶۰ (۲)

-۵۴ (۱)

۲۱- با انجام تبدیلات متوالی روی کدام شکل نمی توان کاشی کاری کرد؟ (یک سطح را کاملاً با یک نوع کاشی پوشاند.)

۴ دوزنقه

۳ هشت ضلعی منتظم

۲ شش ضلعی منتظم

۱ مثلث مختلف الاضلاع

۲۲- مجذور مجموع تمام ریشه های دوم اعداد ۴۹، ۱۲۱ و ۶۴ چقدر است؟

۶۷۶ (۴)

۲۳۴ (۳)

۲۶ (۲)

۱ صفر

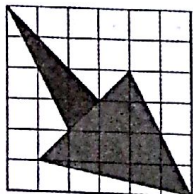
۲۳- اگر شکل رنگی روبرو را با خمیری به ارتفاع ۴ واحد ببوشانیم، حجم منشور حاصل چقدر خواهد بود؟

۴۴ (۲)

۳۶ (۱)

۹۶ (۴)

۴۸ (۳)



۲۴- فردی شروع به برش زدن کاغذی می کند او کاغذ را یک یا دو برش می زند به طوری که قسمت های مساوی روی کاغذ ایجاد شود، دوباره همه ی قسمت ها را روی هم قرار داده و همین کار را تکرار می کند. بعد از چند مرحله کاغذ به Π قسمت تقسیم شده است. Π کدام یک از اعداد زیر نمی تواند باشد؟

۱۶۸ (۴)

۱۴۴ (۳)

۹۶ (۲)

۸۱ (۱)

۲۵- در دفتر مدیر مدرسه، تعدادی قفسه است. به اندازه ی تعداد قفسه ها در هر قفسه طبقه است و به اندازه ی تعداد طبقه ها در هر طبقه پرونده است و به ازای تعداد پرونده ها، هر پرونده برگه دارد. اگر در کل در این دفتر ۱۲۹۶ برگه وجود داشته باشد، تعداد طبقه ها چقدر است؟

۲۱۶ (۴)

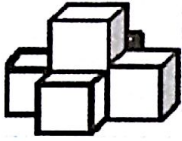
۳۶ (۳)

۱۲ (۲)

۶ (۱)

۲۶- در بین اعداد ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ چند عدد وجود دارد که به تعداد مساوی شمارنده‌های زوج و فرد داشته باشند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۷- شکل مقابل از ۶ مکعب هم‌اندازه (یکی در وسط و ۵ تا در طرفین) تشکیل شده است. این شکل برای

تبدیل شدن به یک منشور حداقل به چند مکعب نیاز دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۸- سارا به کلاس خیاطی می‌رود، روزی معلمش در پایان کار به او ۳۶۰۰ سوزن، ۲۴۰۰ قرقره نخ، ۴۸۰۰ نگین و ۶۰۰۰ دکمه می‌دهد و به او می‌گوید آن‌ها را در تعدادی جعبه جای دهد به طوری که در تمام جعبه‌ها تعداد وسایل برابر باشد و هر جعبه فقط از یک نوع وسیله پر شود، با این شرایط سارا حداقل چند جعبه لازم دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۳۰۰ (۴) ۱۴۰۰

۲۹- در مرحله دوم انتخابات شورای دانش‌آموزی ۶ نفر برای ریاست شورا داوطلب شدند. تعداد دانش‌آموزان مدرسه که در این انتخابات شرکت داشتند ۴۰۰ نفر بوده است. اختلاف تعداد رأی‌های شخص پیروز با ۵ نفر دیگر برابر با ۸، ۹، ۱۲، ۲۱ و ۲۴ است. شخص پیروز چند رأی جمع کرده است؟ (هر یک از دانش‌آموزان فقط به یکی از ۶ داوطلب رأی داده‌اند).

- (۱) ۵۴ (۲) ۶۰ (۳) ۶۸ (۴) ۷۹

۳۰- سال‌ها قبل در چنین روزهایی (۵ اردیبهشت)، آمریکا به طیس حمله نظامی کرد و شکست خورد. اگر در این حمله ۱۲۰ سرباز آمریکایی شرکت کرده باشند و بدانیم حداقل برای هر ۵ سرباز دلخواه، ۴ اسلحه و برای هر ۴ اسلحه دلخواه، ۷ خنجر وجود داشته است، در این صورت آمریکایی‌ها حداقل چند خنجر با خود آورده بودند؟

- (۱) ۱۰۸ (۲) ۲۳۷ (۳) ۴۳۲ (۴) ۱۶۸

۳۱- "مجموع مجذور عددی با عدد دیگر، برابر است با معکوس مجذور قرینه مجموع آن دو عدد"

عبارت کلامی فوق به صورت جبری برابر است با:

(۱) $a^2 + b = \left(\frac{1}{a+b}\right)^2$ (۲) $(a+b)^2 = \frac{1}{(a+b)^2}$ (۳) $a^2 + b = -\frac{1}{(a+b)^2}$ (۴) $a^2 + b = \frac{-1}{a^2 + b^2}$

۳۲- در جدول 3×3 مقابل ۹ عدد طبیعی متفاوت قرار دهید به طوری که حاصل ضرب اعداد هر سطر،

هر ستون و هر قطر با هم برابر باشد. با توجه به اعداد داده شده B چه عددی است؟

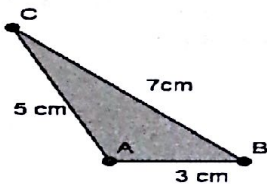
| | | |
|-----|---|----|
| ۲۵۶ | | ۱۶ |
| | B | |
| | | ۴ |

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۳۲ (۴) ۱۲۸

۳۳- اگر مثلث ABC را ۳۰۰ درجه در جهت خلاف عقربه‌های ساعت حول نقطه‌ی A دوران دهیم و مثلث دوران یافته

را $AB'C'$ بنامیم، آنگاه پاره‌خط CC' چند سانتی‌متر است؟ (دوران یافته C است).

($AB = 3cm, AC = 5cm, BC = 7cm$)



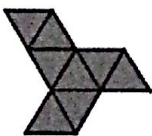
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۷

۳۴- عدد a از b، ۱۱ واحد بزرگ‌تر است، اگر a را ۵ برابر و b را $\frac{1}{5}$ کنیم، اختلاف بین آن‌ها چقدر خواهد شد؟

(۱) $5a - \frac{4}{5}b + 11$ (۲) $4a + \frac{4}{5}b + 11$ (۳) $4a - \frac{4}{5}b + 11$ (۴) $5a + \frac{4}{5}b + 11$

۳۵- شکل بازشده‌ی یک چندوجهی را در تصویر روبرو می‌بینید. چنانچه این شکل را با مقوا بسازید و با تا زدن روی خطوط

دوباره آن را بسازید، این چندوجهی چند یال خواهد داشت؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۳۶- در اتاقی تعدادی زن، مرد و کودک حضور دارند، تعداد مردان ۳ برابر زنان و تعداد زنان ۸ تا از مردان کمتر است، تعداد کودکان نیز ثلث تمام جمعیت است.

چند نفر در اتاق حضور دارند؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۵

۳۷- اعداد A و B دو عدد صحیح منفی هستند که به ترتیب ۴ رقمی و ۵ رقمی می باشند. اگر حاصل ضرب ارقام A برابر ۵ شود و نیز بدانیم که $B = 3A$ ، در این صورت حاصل $3A - 2B$ برابر است با ...

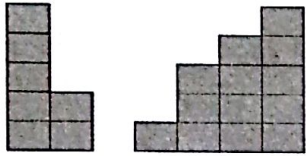
- (۱) ۱۵۳۳۳ (۲) -۱۵۳۳۳ (۳) ۴۵۹۹۹ (۴) -۴۵۹۹۹

۳۸- کارتن بزرگی داریم به ابعاد $1 + 5^2$ و $2 - 2^7$ و $5^2 + 5$ می خواهیم از این کارتن برای حمل بسته های مکعبی شکل به حجم ۱۳۳۱ استفاده کنیم چند بسته داخل این کارتن جا می گیرد؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲۱ (۳) ۱۳۳۱ (۴) ۱۵۵۰

۳۹- یک حجم سه بعدی را با کمک مکعب های هم اندازه چیده ایم. از دو طرف تصویر آن را در شکل زیر می بینید. بیشترین تعداد مکعبی که لازم است تا چنین شکلی ساخته شود چند تاست؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱



تصویر از روبرو تصویر از پهلو

۴۰- کوچک ترین مضرب مشترک ۳۶ و x کمتر از کوچک ترین مضرب مشترک ۳۶ و y است. در این صورت $\frac{x}{y}$ کدام گزینه می تواند باشد؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{7}{4}$ (۳) $\frac{11}{9}$ (۴) $\frac{13}{9}$

۴۱- یک جعبه مکعب مستطیل و یک طناب ۸ متری در اختیار داریم، این طناب را در سه حالت ممکن دور این جعبه (روی وجه ها و موازی یال ها) می پیچیم. در یک حالت، دو سر طناب به هم می رسند در حالت دیگر دوسر طناب ۲ متر از هم فاصله دارند و در حالت سوم، ۲ متر طناب اضافه می آید. حجم این جعبه چقدر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

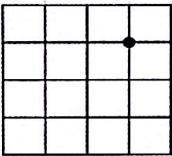
۴۲- کدام دسته از پاره خط های موجود در شکل های زیر نقاط تقاطع بیشتری دارند؟

- (۱) ارتفاع های یک مثلث (۲) عمود منصف های اضلاع یک ۵ ضلعی منتظم
(۳) قطر های یک ۷ ضلعی منتظم (۴) نیمساز های داخلی یک لوزی

۴۳- رقم دهگان بزرگ ترین عدد ۵ رقمی مضرب ۹ که رقم های آن متفاوت باشد، برابر است با:

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۷

۴۴- با یک متر نخ زیر را ساخته ایم و می دانیم که یک متر نخ از ابتدا تا انتها طی یک ساعت می سوزد. حال اگر این طرح را از نقطه مشخص شده آتش بزنیم پس از چند دقیقه این طرح به طور کامل می سوزد؟ (همه مربع ها برابرند.)



- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۴۵- چند عدد طبیعی کوچک تر از ۲۰۱۵ وجود دارد به طوری که هر کدام از آن ها را می توانیم به صورت مجموع سه عدد طبیعی متوالی بنویسیم ولی نمی توانیم به صورت جمع دو عدد طبیعی متوالی بنویسیم؟

- (۱) ۳۳۵ (۲) ۳۳۶ (۳) ۶۷۱ (۴) ۶۷۲

