



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

 taraznet

# اولین دوره مسابقات علمی بردار

یادواره  
مریم  
میرزاخانی

زمان: ۱۲ بهمن ۱۳۹۶  
مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

پایه **هفتم**

با بردار پیشرفت کنید

ردیف	مواد امتحانی	سؤالات پنج‌گزینه‌ای	سؤالات پاسخ کوتاه	ضریب
۱	علوم تجربی	۱-۱۵	۶۱-۶۵	۲
۲	ریاضی	۱۶-۲۸	۶۶-۷۲	۳

تذکره:  
در سوالات ۵ گزینه ای هر پاسخ  
صحيح ۴ نمره مثبت و هر پاسخ  
غلط ۱ نمره منفی خواهد داشت.



## سوالات پنج گزینه‌ای

### علوم تجربی



«آب‌شناسی یا هیدرولوژی (به انگلیسی: Hydrology) از دو کلمه Hydro به معنی آب و Logos به معنی شناسایی تشکیل شده است. اولین تجارب آب‌شناسی مربوط به سومری‌ها و مصری‌ها در منطقه خاورمیانه است به طوری که قدمت سدسازی روی رودخانه نیل به ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح می‌رسد. از سوی دیگر ایرانی‌ها نیز با ساختن دولا ب (ترکیب کلمه دلو به معنی سطل و آب) تجهیزاتی ساختند که آب را از ارتفاع پایین به بالا هدایت می‌کردند. در دولا ب یک چرخ توسط حیوان (گاو یا قاطر) می‌چرخد و سطل‌های متعدد آب را از پایین (سطح رودخانه) به بالا (مزارع کشاورزی) منتقل می‌کنند.»

۱. مشخص کنید که به ترتیب آب‌شناسی، سد و دولا ب، علم هستند یا فناوری؟  
 (۱) علم - علم - علم (۲) علم - فناوری - فناوری (۳) علم - فناوری - علم (۴) علم - فناوری - فناوری (۵) فناوری - فناوری - فناوری
۲. با توجه به عبارت «ذره‌های سازنده عنصرهای فلز فقط اتم است که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند» کدام گزینه نتیجه نادرستی از این عبارت می‌باشد؟  
 (۱) عنصر مس از کنار هم قرار گرفتن اتم‌های مس به وجود می‌آید.  
 (۲) مخلوط طلا و مس یک عنصر فلزی است که از اتم‌های دو نوع فلز ساخته شده است.  
 (۳) فلز طلای خالص قابل تجزیه به عناصر دیگر نیست  
 (۴) عنصر کلر که در آن اتم‌ها دوه‌دو به هم چسبیده‌اند فلز محسوب نمی‌شود  
 (۵) فلزات را می‌توان به صورت مایع نیز درآورد.
۳. کدام گزینه اتفاقی که برای آب و مس در اثر گرم شدن می‌افتد را به درستی توجیه/بیان می‌کند؟  
 (۱) علت انبساط آب و مس این است که اتم‌های سازنده آب و مس در اثر گرما از هم فاصله می‌گیرند.  
 (۲) علت انبساط آب و مس این است که مولکول‌های سازنده آب و مس در اثر گرما از هم فاصله می‌گیرند.  
 (۳) علت تبخیر آب بیشتر شدن فاصله مولکول‌های آب است و علت انبساط آب بیشتر شدن فاصله اتم‌های آب است  
 (۴) علت ذوب شدن و همچنین انبساط فلز مس در اثر گرما بیشتر شدن فاصله اتم‌های سازنده فلز مس از همدیگر است  
 (۵) مس را برخلاف آب نمی‌توان تبخیر کرد زیرا مس از اتم و آب از مولکول ساخته شده است
۴. در کدام گزینه سه اتفاق تفکر، تجربه و کنجکاوی هم‌زمان رخ داده است؟  
 (۱) مطالعه مقاله درباره ویژگی‌های مخلوط آب و الکل  
 (۲) مطالعه و بررسی تبخیر شدن مخلوط آب و الکل در آزمایشگاه  
 (۳) پیش‌بینی دمای جوشیدن مخلوط آب و الکل از طریق جستجو در اینترنت  
 (۴) ساختن وسیله‌ای برای جدا کردن مخلوط آب و الکل  
 (۵) نوشتن مقاله درباره ویژگی‌های مخلوط آب و الکل
۵. «چکش کاری از صناعی است که از دیرباز در ایران رونق داشته است» کدام یک از محصولات زیر می‌تواند توسط چکش کاری تولید شده باشد؟ «حک کردن یا حکاکی کردن به معنی نقش انداختن روی یک جسم است. به تصویر نقش بسته روی جسم تصویر حک شده نیز می‌گویند (واژه‌نامه نردبان)»  
 (۱) سینی فلزی با نقش گل حک شده روی آن (۲) سیم نازک مسی برای قطعات الکترونیکی  
 (۳) تابلو با نقش گل حک شده روی چرم (۴) پنجره با نقش گل حک شده روی شیشه  
 (۵) گزینه ۱ و ۲
۶. برای اندازه‌گیری زمان باید یک پدیده تکرار شونده را مبنا قرارداد. شخصی می‌خواهد ضربان قلب خود را مبنای طراحی یک زمان‌سنج قرار دهد که واحدش «تپش» نام دارد. برای تبدیل واحد «تپش» به «ثانیه» کدام گزینه، عمل دقیق تری است؟  
 (۱) مدت زمان ۶۰ تپش را اندازه بگیریم و آن را تقسیم بر عدد ۶۰ کنیم  
 (۲) تعداد تپش‌های قلب در یک دقیقه را بر عدد ۶۰ تقسیم کنیم  
 (۳) تعداد تپش‌های قلب در یک ساعت را بر عدد ۶۰ تقسیم کنیم  
 (۴) تپش‌های قلب در یک دقیقه را در ساعت‌های مختلف از شبانه‌روز اندازه‌گیری و میانگین آن را بر عدد ۶۰ تقسیم کنیم  
 (۵) میانگین تپش‌های قلب سه نفر را در یک دقیقه اندازه‌گیری کنیم و آن را بر عدد ۶۰ تقسیم کنیم.



۷. انرژی ذخیره شده در بنزین باید ..... تا مشاهده شود این انرژی برای اینکه باعث انجام کار شود باید..... ماشین شود.
- (۱) تبدیل شود - باعث حرکت  
(۲) بسوزد - باعث حرکت  
(۳) بسوزد - باعث توقف  
(۴) تبدیل شود - باعث گرم شدن  
(۵) منتقل شود - باعث گرم شدن

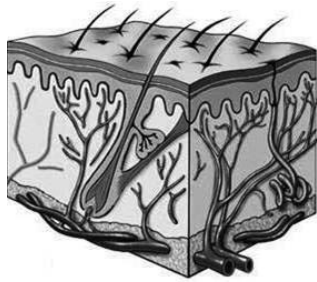
۸. کدام گزینه در اثر وارد کردن نیرو، همیشه اتفاق می افتد؟

- (۱) شروع به حرکت کردن (۲) متوقف شدن از حرکت (۳) انتقال انرژی (۴) کند شدن حرکت (۵) تغییر جهت حرکت

۹. در کدام منبع انرژی زیر، انرژی خورشید به صورت مستقیم و غیرمستقیم نقش ندارد؟

- (۱) سوخت‌های فسیلی (۲) انرژی بادی (۳) انرژی هسته‌ای (۴) انرژی امواج دریا (۵) زغال سنگ

۱۰. در اندام پوست شکم انسان کدام یک از بافت‌ها را می توان یافت؟



(۱) استخوانی

(۲) غضروفی

(۳) چربی

(۴) گزینه ۲ و ۳ صحیح هستند.

(۵) گزینه ۱ و ۲ صحیح هستند.

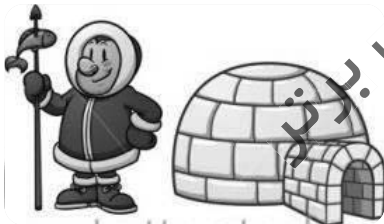
۱۱. انسان بعد از خوردن کدام یک از مواد غذایی زیر زودتر به قند گلوکز دست پیدا می کند؟

- (۱) گوشت (۲) میوه رسیده (۳) سبزی (۴) میوه نرسیده (۵) چربی

۱۲. گیاه خواران کسانی هستند که از مصرف گوشت و فرآورده‌های حیوانی پرهیز می کنند، معمولاً چه مشکلاتی برای این افراد به وجود می آید؟

- (۱) فقر کربوهیدرات، زیرا سبزی‌ها و گیاهان بیشتر حاوی سلولز هستند که در بدن تجزیه نمی شود.  
(۲) فقر آمینواسید، زیرا بیشتر پروتئین‌های گیاهی همه آمینواسیدهای ضروری را ندارند.  
(۳) فقر چربی، روغن‌های گیاهی حاوی همه چربی‌های مورد نیاز جانوران نیستند.  
(۴) فقر ویتامین‌ها، ویتامین‌ها در گیاهان وجود ندارند.  
(۵) فقر آهن، زیرا آهن فقط در پروتئین‌ها هستند.

۱۳. در بیماری راشیتیسم، استخوان‌ها نرم می شوند و حالت‌هایی مثل پای پراتنزی ایجاد می شود. این بیماری در کجا بیشتر می تواند شایع باشد؟



- (۱) مناطق سردسیر که در بیشتر اوقات مردم از خانه خارج نمی شوند.  
(۲) مناطق گرمسیر که آب بدن در بیشتر اوقات به دلیل تبخیر، کمتر از حالت عادی است.  
(۳) مناطق ساحلی که در آن مصرف مواد غذایی دریایی زیاد است.  
(۴) مناطق قطبی که نور خورشید کمتر به سطح زمین می رسد.  
(۵) گزینه ۱ و ۴ صحیح هستند.

۱۴. هنگامی که به غذا فکر می کنیم، بزاق دهانمان ترشح می شود. در بزاق آنزیم‌هایی برای تجزیه نشاسته وجود دارند. در تولید این آنزیم‌ها کدام یک از اجزای سلولی سلول‌های مسئول ترشح بزاق، به طور مستقیم دخیل هستند؟

- (۱) میتوکندری (۲) شبکه گلژی (۳) هسته (۴) پروتئین‌های سیتوپلاسمی (۵) گزینه ۱ و ۳ صحیح هستند.

۱۵. کدام یک از مولکول‌های زیستی در غشای سلول گیاهی یافت نمی شوند؟

- (۱) پروتئین‌ها (۲) کربوهیدرات (۳) سلولز (۴) چربی (۵) قند



## ریاضی



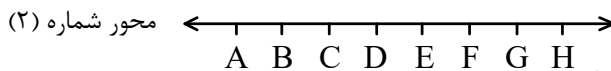
۱۶. درون اتاقی دایره‌ای شکل، گلیمی مربعی را طوری قرار داده‌ایم که مرکز گلیم بر مرکز اتاق منطبق باشد، اگر مساحت گلیم برابر ۳۲ مترمربع و مساحت کف اتاق برابر ۷۵ مترمربع باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (عدد  $\pi$  را ۳ در نظر بگیرید.)

- (۱) قطر گلیم با قطر اتاق برابر است.  
 (۲) قطر گلیم از قطر اتاق بیشتر است.  
 (۳) قطر گلیم یک متر کمتر از قطر اتاق است.  
 (۴) قطر گلیم یک متر بیشتر از قطر اتاق است.  
 (۵) قطر اتاق ۲ متر بیشتر از قطر گلیم است.

۱۷. حاصل عبارت  $\frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots + \frac{1}{1024}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{123}{1024}$  (۲)  $\frac{127}{1024}$  (۳)  $\frac{1023}{1024}$  (۴)  $\frac{512}{1024}$  (۵)  $\frac{172}{1024}$

۱۸. در محورهای اعداد صحیح زیر به جای عددهای صحیح، حروف لاتین قرار گرفته است. اگر در محور شماره (۱) قرینه عدد ۲- روی E و در محور شماره (۲) قرینه عدد ۳+ روی B باشد، عدد ۱- روی محورهای شماره (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ برابر است با:



- (۱) D و F  
 (۲) C و F  
 (۳) D و B  
 (۴) F و A  
 (۵) D و A

۱۹. حاصل عبارت  $1 + [-7 \div 14] - [-[-[5 - 3 \times 2] - 7 \div 14] + 1]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $-\frac{3}{4}$  (۴)  $-\frac{1}{2}$  (۵)  $\frac{3}{2}$

۲۰. ساده شده عبارت  $(\frac{5151x}{1717y} + \frac{919191x}{131313y}) \div \frac{2x}{5y}$  کدام است؟

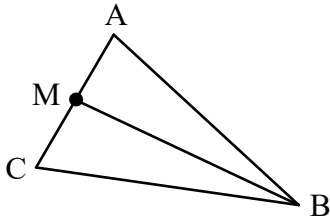
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴)  $\frac{51}{13}$  (۵)  $\frac{9191}{1717}$

۲۱. مقدار عددی کدام یک از گزینه‌های زیر به ازای  $x = -1$  برابر صفر است؟

- (۱)  $\frac{x-1}{1-x}$  (۲)  $\frac{2x}{x+1}$  (۳)  $\frac{2x+2}{x-1}$  (۴)  $\frac{5x-1}{2x+1}$  (۵) هیچ کدام



۲۲. در شکل زیر اگر  $M$  وسط پاره خط  $\overline{AC}$  باشد، کدام یک از روابط زیر صحیح است؟



(۱)  $\overline{AB} < 2\overline{AM} + \overline{BC}$

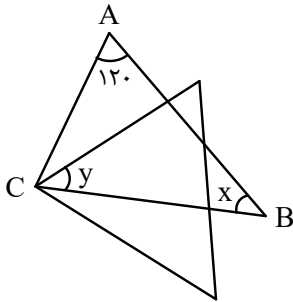
(۲)  $\overline{AM} < \overline{MB} + \overline{BC}$

(۳)  $\overline{BC} < \overline{AB} + 2\overline{MC}$

(۴)  $\overline{MC} < \overline{AB} + \overline{BC}$

(۵) همه موارد

۲۳. در شکل زیر مثلث  $ABC$  را حول نقطه  $C$ ، به اندازه  $30^\circ$  درجه در جهت عقربه‌های ساعت دوران داده‌ایم و شکل زیر به دست آمده، در این صورت حاصل  $\hat{x} + \hat{y}$  کدام است؟



(۱) ۱۵

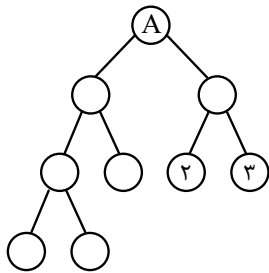
(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۵

(۵) ۴۰

۲۴. تجزیه درختی عبارت  $A = \overline{abc} - \overline{cba}$  به صورت زیر است، در این صورت مجموع ارقام  $A$  کدام است؟ (راهنمایی:



( $abc = 100a + 10b + c$ )

(۱) ۱۱

(۲) ۱۷

(۳) ۱۸

(۴) ۲۱

(۵) ۲۳

۲۵. اگر  $A$  عددی اول و  $B$  عددی مرکب باشد و مجموع تعداد شمارنده‌های دو عدد برابر ۱۵ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر همواره صحیح است؟

(۱) حاصل ضرب  $A$  و  $B$  عددی زوج است.

(۲) حاصل ضرب  $A$  و  $B$  عددی اول است.

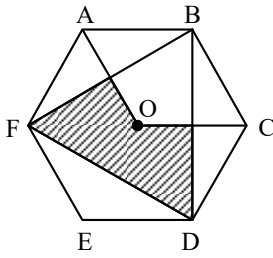
(۳) عدد  $B$  حتماً مربع کامل است.

(۴) حاصل جمع دو عدد حتماً فرد است.

(۵) مجموع بزرگترین شمارنده‌های هر دو عدد، عددی زوج است.



۲۶. در شش ضلعی منتظم  $ABCDEF$ ،  $O$  مرکز شش ضلعی و مساحت چهارضلعی  $ABCO$  برابر ۱۲ است. در این صورت مساحت قسمت رنگی کدام است؟

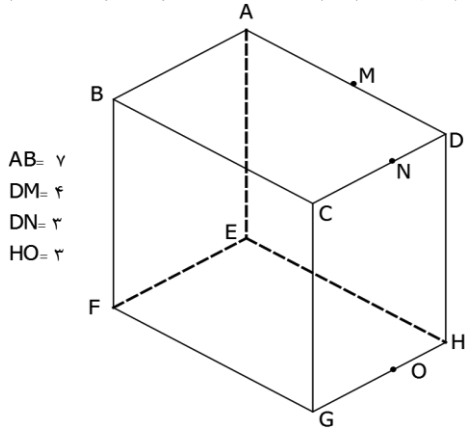


- ۹ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۸ (۳)
- ۷ (۴)
- ۱۰ (۵)

۲۷. اگر  $a$  و  $b$  دو عدد اول باشند، کدام یک از روابط زیر نادرست است؟

(۱)  $[a, b] = ab$  (۲)  $(a, b) = ۱$  (۳)  $(2a, 3b) = 6ab$  (۴)  $(2a, 1) = ۱$  (۵)  $[3ab, 1] = 3ab$

۲۸. اگر پنبیری به شکل مکعب مقابل داشته باشیم و با یک کارد طوری آن را برش بزنیم که کارد از نقطه‌های  $M$  و  $N$  و  $O$  بگذرد، محل برش ایجاد شده کدام یک از شکل‌های زیر خواهد شد؟



- (۱) مثلث نامشخص
- (۲) مثلث قائم‌الزاویه
- (۳) مستطیل
- (۴) متوازی‌الاضلاع
- (۵) دوزنقه

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



سؤالات پاسخ کوتاه

پاسخ: ۰۷

دهگان	یکان
●	○
①	①
②	②
③	③
④	④
⑤	⑤
⑥	⑥
⑦	●
⑧	⑧

پاسخ: ۲۴

دهگان	یکان
○	○
①	①
●	②
②	③
④	●
⑤	⑤
⑥	⑥
⑦	⑦
⑧	⑧

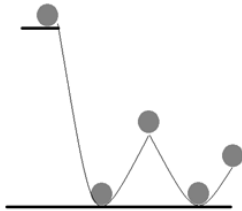
توضیحات: در سؤالات پاسخ کوتاه، اگر پاسخ، عددی یک رقمی باشد، مانند ۷، به جای دهگان عدد صفر و به جای یکان عدد ۷ را علامت بزنید. مثال: ۰۷  
اگر پاسخ دورقمی باشد، باید هر دو رقم در پاسخنامه علامت زده شود. مثال: ۲۴

علوم تجربی



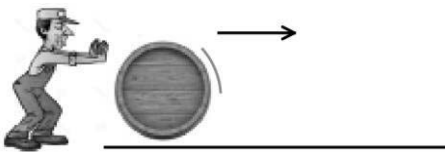
۶۱. جسمی با جرم ۱۲۰ گرم و چگالی ۳ گرم بر سانتی متر مکعب را درون ظرفی که لب به لب از مایعی با چگالی ۲ گرم بر سانتی متر مکعب پر است می اندازیم. محاسبه کنید؛ چند گرم مایع از ظرف بیرون می ریزد؟

۶۲. یک توپ از ارتفاع ۲ متری رها می شود و پس از برخورد با زمین، ۸۰ سانتی متر بالا می آید و دوباره در اثر جاذبه با زمین برخورد می کند چنانچه، درصد انرژی از دست داده شده در اثر برخورد با زمین هر دو بار یک اندازه باشد، محاسبه کنید این بار تا چه ارتفاعی بالا می آید؟



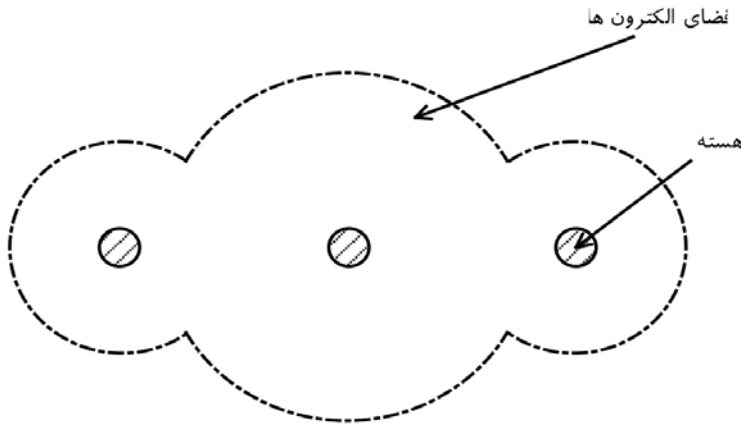
۶۳. آهنگ مصرف انرژی یک دهنده  $60 \text{ kJ/min}$  (شصت کیلوژول در دقیقه است) اگر قرار باشد او برای نیم ساعت دویدن فقط سیب زمینی بخورد و انرژی موجود هر سیب زمینی ۴ کیلوژول بر گرم باشد، محاسبه کنید که برای نیم ساعت دویدن چند عدد سیب زمینی ۱۰۰ گرمی باید بخورد؟ (پاسخ باید بر اساس سیب زمینی کامل باشد)

۶۴. یک کارگر بشکه را با نیروی ۱۲۰ نیوتن هل می دهد. چنانچه این فرد در هر ثانیه ۷۲ ژول کار انجام دهد، این بشکه در هر دقیقه چند متر جابجا می شود؟





۶۵. شکل مقابل یک مولکول کربن دی اکسید ( $CO_2$ ) را نشان می دهد. چنانچه در فضای مشخص شده در شکل، ۲۲ الکترون باشد و بدانیم اتم مرکزی ۶ پروتون دارد، تعداد پروتون های هر کدام از اتم های دیگر را محاسبه کنید.  
«اتم مرکزی اتمی است که در وسط و بین دو اتم دیگر قرار دارد.»



ریاضی

۶۶. علی می خواهد ۲ آب میوه از ۵ نوع آب میوه با طعم های مختلفی که وجود دارد بخرد، او به چند حالت می تواند این کار را انجام دهد؟

۶۷. کدام عدد از اعداد ۲، ۲۲، ۲، ۱۸، ۱۶، ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۸، ۶، ۴، ۲ باید حذف شود تا میانگین اعداد باقی مانده برابر  $11/6$  باشد؟

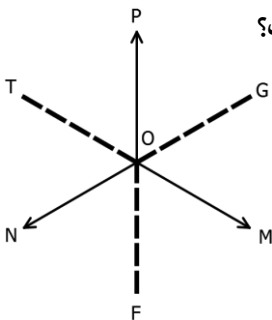
A: ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ...

B: ۴، ۷، ۱۰، ۱۳، ...

۶۸. مجموع ارقام ۳۵ آمین عدد مشترک دو الگوی A و B کدام است؟

۶۹. برای حفر یک چاه به عمق ۵۰ متر در ۵ مرحله حفاری انجام داده ایم. اگر در هر مرحله نسبت به مرحله قبل یک متر بیشتر حفر کرده باشیم و آب تا ۲ مرحله بالا بیاید، ارتفاع آب چقدر است؟

۷۰. در شکل روبرو  $G\hat{O}T = T\hat{O}F$  و خط چین ها نیمساز زاویه ها هستند، نصف زاویه  $T\hat{O}P$  چقدر است؟



۷۱. اگر  $A = 8 \times 15 \times 55$  باشد، نسبت تعداد شمارنده های A به تعداد شمارنده های اول A کدام است؟

۷۲. در یک برنامه تمرینی ۳۰ روزه، سه نفر به نام های A، B و C به ترتیب ۲، ۳ و ۵ روز یکبار به پارک می روند، نسبت تعداد روزهایی که فقط A و B باهم در پارک هستند به نسبت تعداد روزهایی که فقط C در پارک حضور دارد کدام است؟