



وزارت آموزش و پرورش

مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و دانش پژوهان جوان

مرحله اول

آزمون پیشرفت تحصیلی

دوستان های استعداد های درخشان سراسر کشور

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

پایه دهم

رشته ریاضی - فیزیک

تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخ گویی: ۱۱۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	نام دبیرستان:

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره ...	تا شماره ...
فارسی (۱)	۲۰	۱	۲۰
فیزیک (۱)	۲۰	۲۱	۴۰
شیمی (۱)	۲۰	۴۱	۶۰
ریاضی (۱) و هندسه (۱)	۲۰	۶۱	۸۰

تاریخ برگزاری آزمون: ۱۳۹۶/۰۹/۰۱

تذکر ۱: پاسخ نادرست به هر سؤال، به میزان یک سوم نمره آن سؤال، نمره منفی خواهد داشت.  
تذکر ۲: استفاده از ماشین مساب در آزمون مجاز نیست.



## سؤالات فارسی (۱) از ردیف ۲۰ تا

- ۱- واژه‌های «طالع، رقعہ، یلہ و فرقت» به ترتیب در کدام بیت‌ها قرار می‌گیرند؟  
 (آ) خون جگرم ز ..... تو/از دیده روانه در کنار است  
 (ب) یکی ..... خواهم بر او مهر شاه / همان خط او چون درخشنده ماه  
 (پ) فرود آمد از باره جایی نهفت / ..... کرد و در سایه کوه خفت (بارہ: اسب)  
 (ت) از سر ..... همایون بخت / رفت سلطان این جهان بر تخت
- (۱) ت، ب، پ، آ (۲) ت، آ، ب، پ (۳) آ، ب، پ، ت (۴) آ، ت، ب، پ
- ۲- در کدام بیت معنای واژه «فضل» با معنای این واژه در بیت زیر یکسان نیست؟  
 «الہی فضل خود را یار ما کن / ز رحمت یک نظر در کار ما کن»  
 (۱) تواضع گرچه محبوب است و فضل بی کران دارد / نباید کرد بیش از حد که هیبت را زیان دارد  
 (۲) گر کار تو فضل است چه پروا ز گناہم؟ / ور شغل تو عدل است چه حاصل ز توایم  
 (۳) خدایا بر آن تربت نامدار / به فضلت که باران رحمت بیار  
 (۴) چو توמיד ماند از همه چیز و کس / امیدش به فضل خدا ماند و بس
- ۳- معنای واژه «حقہ» در کدام بیت با بیت‌های دیگر متفاوت است؟  
 (۱) فارغ شوم ز شعبده‌بازی روزگار / زین حقہ دورنگ جهان مهره برچنم (برچینم)  
 (۲) گر یکی ز آنان زند راه حقیقت حقہ‌ای است / ور کسی زایشان کند دعوی وجدان حیل است  
 (۳) گسست رشتہ پیوند یار دشمن خوی / شکست حقہ الفت حریف حق شکنی  
 (۴) پیشتر زآنکه مہی جلوه در این محفل داشت / مهرہ مهر تو در حقہ دل منزل داشت
- ۴- در کدام گزینه شمار نادرستی‌های املائی بیشتر است؟  
 (۱) مغلوب و مخزول، مخمصه و ورطه، قیم و مسلخ  
 (۲) غلغله و غوغا، نمط و نوع، ضایع و تلف  
 (۳) رعنا و خوش‌منظر، لہو و لعب، حقارت و لثامت  
 (۴) بوق و صور، صولت و هیبت، غنا و نغمه
- ۵- در میان واژه‌های عربی واردشده به زبان فارسی، وجود «سه حرف اصلی مشابه» و «ارتباط معنایی»، دو شرط «همخانوادگی» است. در همه گزینه‌های زیر این دو شرط همخانواده بودن بین سه واژه وجود دارد مگر...  
 (۱) اغنیاء، مستغنی، غنی (۲) استرحام، مرحوم، رحمان (۳) وصیت، توصیه، وصی (۴) فروغ، فراغت، فراغ
- ۶- در کدام بیت نوعی از «و» وجود دارد که در بیت‌های دیگر دیده نمی‌شود؟  
 (۱) به هست و نیست مرجان ضمیر و خوش می‌باش / که نیستی است سرانجام هر کمال که هست  
 (۲) بکن معامله‌ای وین دل شکسته بخر / که با شکستگی ارزد بد صد هزار درست  
 (۳) هزار حیلہ برانگیخت حافظ از سر فکر / در آن هوس که شود آن نگار رام و نند  
 (۴) بر آن سرم که نوشم می و گنه نکنم / اگر موافق تدبیر من شود تقدیر
- ۷- در کدام گزینه نقش گروه اسمی مشخص شده درست نیامده است؟  
 (۱) از آن دهان که هرآی شیر می‌خروشید / کلمات کودکانه تراوید. (مفعول)  
 (۲) دری که به باغ بینش ما گشودی / هزار بار خیبری تر است. (مسند)  
 (۳) که عمود بر زمین بایستد / و مشکي کهنه بر دوش کشد. (مفعول)  
 (۴) چگونه شمشیری زهرآگین / پیشانی تو را از هم می‌گشاید. (نهاد)
- ۸- در کدام گزینه در مجموع، شمار وابسته‌های گروه‌های اسمی بیش تر است؟  
 (۱) آن مرد گفت: این سگ، امین من بود بر این گوسفندانم.  
 (۲) بهرام گور آن روز در آن اندیشه بود تا برنشست و روی به بیابان نهاد.  
 (۳) آن گرگ، بزرگترین گوسفند رمة را بگرفت و بخورد؛ آن سگ آواز نداد.  
 (۴) گفت: مرا نخست از حال سگ آگاه کن تا این حال بدانم چیست؟
- ۹- در کدام گزینه هر سه نوع واژه «وندی»، «مرکب» و «وندی-مركب» دیده می‌شود؟  
 (۱) با چهره گشاده، قلم آهنین فرسوده را در دوات چرک گرفته فروبرد.  
 (۲) دلخونی مادر بزرگ همین خسرو بود و تنها پناه خسرو در زندگی همین مادر بزرگ.  
 (۳) با سردی بسیار نگاهم کرد، از چهره غمگینش بدبختی و سیه‌روزی می‌بارید.  
 (۴) از شدت ضعف، چشمان پر فروغش چون چشمه‌های خشک، سرد و بی‌حالت شده بود.



- ۱۰- در کدام مصراع جمله‌ای دیده می‌شود که «مفعول» و «مفعول» از نقش‌های اصلی آن است؟
- (۱) که به تشنگی برده‌ام بر آب زندگانی  
(۲) میاد خسته سمنندت که تیز می‌زانی (سمنند: اسب)  
(۳) که در دلی به هنر خویشتم بگنجانی  
(۴) که هموز بیش ذکرت خجلم ز بی‌زبانی
- ۱۱- در بررسی قلمرو زبانی غزلیات سعدی، «پرش ضمیر» ویژگی چشمگیری است. برای نمونه از دو غزل سعدی چهار بیت برگزیده‌ایم. از میان آنها در کدام بیت این ویژگی دیده نمی‌شود؟
- (۱) دژم از دیده چکان است به یاد لب لعلت / نگهی باز به من کن که بسی در بچکانم  
(۲) من آن مرغ سخندانم که در خاکم رود صورت / هنوز آواز می‌آید به معنی از گلستانم  
(۳) من در اندیشه‌ام که روان بر تو فشانم / نه در اندیشه که خود را ز کمندت بر هام  
(۴) سخن از نیمه بریدم که نگه کردم و دیدم / که به پایان رسدم عمر و به پایان نرسام
- ۱۲- در کدام مصراع، شمار تشبیه‌ها بیشتر است؟
- (۱) در مملکت چو غرش شیران گذشت و رفت / این عوعو سگان شما نیز بگذرد  
(۲) آب اجل که هست گلوگیر خاص و عام / بر طلق و بر دهن شما نیز بگذرد  
(۳) بر تیر خجورتان ز تحمل سیر کنیم / تا سختی کمان شما نیز بگذرد  
(۴) ای تو ربه سیرده به جویان گرگ‌طبع / این گرگی شنان شما نیز بگذرد
- ۱۳- در کدام بیت می‌توان آرایه «ایهام» یافت؟
- (۱) تا جان یوز از مهر رخس برنگشم دل / گر میر نهد بندهم و گر پیر دهد بند  
(۲) مرا با شیر شد مهر تو در دل / عجب نبود اگر با جان برآید  
(۳) هر یکی در گردش از بهر تواند / روز و شب در کینه و مهر تواند  
(۴) چون برآید آفتاب مهر او / جان و دل چون دژه پایدا شود
- ۱۴- در کدام عبارت آرایه سجع دیده نمی‌شود؟
- (۱) در مقابله جفا وفا کردی و در مقابله زشتی آشتی کردی.  
(۲) در بدایت بند و چاه بود و در نهایت تخت و گاه بود.  
(۳) آسمان روشنی‌اش را همه بر چشم تو داد / مثل خورشید که خود را به دل من بخشید  
(۴) خواستی شعر بخوانم دهنم شیرین شد / ماه طلوع غولم را ز نگاه تو چشید  
(۵) ریشتهای جسن همان رسته که بر گردن پوست / چه سر وقت مرا هم به سر و صد کسید
- ۱۵- در قلمرو فکری، مفهوم کلی کدام بیت سعدی به بیت زیر از حافظ نزدیک‌تر است؟
- (۱) آخر نگاهم باز ی وقتی که بر ما بگذری / یا کبر منت می‌کند کر دوستان یاد آوری (کبر: غرور)  
(۲) تا نقش می‌بندد فلک، کس را نیوده‌ست این نمک / ماهی ندانم یا فلک، فرزند آدم یا پری  
(۳) گر رفته باشم زین جهان، باز آیدم رفته روان / گر همچنین دامن کمان، بالای خاکم بگذری  
(۴) تا دل به مهرت داده‌ام در بحر فکر افتاده‌ام / چون در نماز استاده‌ام، گوئی به محراب اندری (استاده‌ام: ایستاده‌ام)
- ۱۷- در قلمرو فکری، کدام بیت با بیت زیر تناسب و شباهت کمتری دارد؟
- (۱) وصف تو ز اندازه دانش فروز / کار تو ز اندیشه مردم برون  
(۲) راز تو بر بی خیران، بسته در / باخیران نیز ز تو بی خبر  
(۳) فکرت ما را سوی تو راه نیست / جز تو کس از سر تو آگاه نیست  
(۴) هر چه جز او هست، بقایش نیست / اوست مقنن که فنایش نیست
- ۱۸- در قلمرو فکری، کدام بیت با دیگر بیت‌ها متفاوت است؟
- (۱) منحنیق آه مظلومان به صبح / سخت گیرد ظالمان را در حصار  
(۲) همین کر ظلم جباری، کم‌آزای ستم بیند / ستمگر نیز روزی گمنه تیغ ستم گردد  
(۳) و گر جور در پادشاهی کنی / پس از پادشاهی گدایی کنی  
(۴) گر همه دشمنی کنی از همه دوستان بهی / جور بکن که حاکمان جور کنند بر روی (علام)



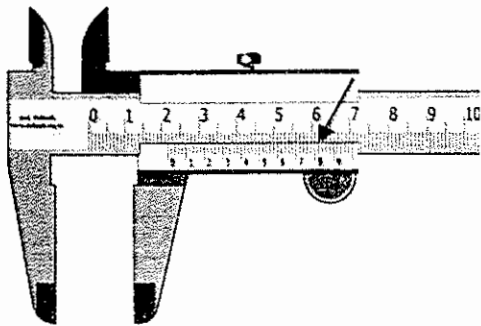
۱۹- مفهوم کلی کدام بیت، به بیت زیر نزدیک تر است؟

«شاد و بی غم بزی که شادی و غم / زود آیند و زود می گذرند»

- (۱) فراوان خزانه، فراوان غم است / کم است انده آن را که دنیا کم است  
 (۲) ز بیوند وز بند آن روزگار / غم و رنج بیند به فرجام کار  
 (۳) غنیمت دان اگر روزی به شادی دررسی ای دل / پس از چندین تحمل‌ها که زیر بار غم کردی  
 (۴) حافظا، چون غم و شادی جهان در گذر است / بهتر آن است که من خاطر خود خوش دارم
- ۲۰- واژه «نامه» افزون‌بر کاربرد امروزی، معنای «کتاب» داشته و در نام برخی از آثار ادبی (مانند مرزبان‌نامه) به کار رفته است. از همه نویسندگان یا سرایندگان زیر، اثری ادبی به جا مانده که دربردارنده جزء «نامه» است؛ مگر.....
- (۱) محمدبن منور (۲) عنصرالمعالی کیکاووس (۳) عطار نیشابوری (۴) خواجه نظام‌الملک

**سوالات فیزیک از ردیف ۲۱ تا ۴۰**

- ۲۱- در فرآیند مدل سازی برای فهم حرکت کات دار (مسیر منحنی توپ به جای مستقیم) یک توپ تنیس روی میز، پس از ضربه توسط راکت به آن، کدام یک از ساده‌سازی‌ها درست انجام شده است؟
- (۱) از چرخش توپ صرف نظر شود.  
 (۲) توپ به صورت یک نقطه فرض شود.  
 (۳) گرایش زمین در همه جا یکسان در نظر گرفته شود.  
 (۴) نیروی مقاومت هوا یا باد در نظر گرفته نشود.
- ۲۲- در کدام گزینه عدد نشان داده شده، درست‌تر خوانده شده است؟



- (۱)  $21/82 \text{ mm} \pm 0/1 \text{ mm}$   
 (۲)  $21/82 \text{ mm} \pm 0/1 \text{ mm}$   
 (۳)  $19/82 \text{ mm} \pm 0/1 \text{ mm}$   
 (۴)  $19/82 \text{ mm} \pm 0/1 \text{ mm}$

۲۳- مرتبه بزرگی تعداد توپ‌های بینگ بینگی (تنیس روی میز) که در یک کلاس درس معمولی (ظرفیت حدود ۳۰ نفر) جا می‌شود، به کدام عدد نزدیک تر است؟

- (۱)  $10^4$  (۲)  $10^6$  (۳)  $10^9$  (۴)  $10^{11}$

۲۴- در رابطه  $F = \frac{1}{2} K \rho v^2$ ، نیروی مقاوم وارد به یک جسم که با سرعت  $v$ ، در یک سیال با چگالی  $\rho$  حرکت می‌کند،  $F$  می‌باشد. واحد  $K$  با واحد کدام کمیت یکسان است؟

- (۱) حجم (۲) جرم (۳) انرژی جنبشی (۴) سطح

۲۵- برای اندازه‌گیری قطر یک سیم مسی نازک آن را صد بار دور یک مداد می‌پیچیم تا بتوان طول ناحیه پیچیده شده را با خط کش اندازه گرفت. حاصل  $4/0 \text{ mm} \pm 0/5 \text{ mm}$  شده است. در کدام گزینه قطر این سیم مسی درست‌تر نمایش داده شده است؟

- (۱)  $0/04 \text{ mm} \pm 0/05 \text{ mm}$  (۲)  $0/040 \text{ mm} \pm 0/5 \text{ mm}$   
 (۳)  $0/04 \text{ mm} \pm 0/1 \text{ mm}$  (۴)  $0/040 \text{ mm} \pm 0/005 \text{ mm}$

۲۶- اسفنجی با جذب حداقل ۹۰ گرم آب، به طور کامل در آب فرو می‌رود. اگر جرم حجمی اسفنج خشک  $0/25 \text{ gr/cm}^3$  باشد، جرم اولیه اسفنج (خشک) چند گرم بوده است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ gr/cm}^3$ )

- (۱) ۳۰ (۲) ۵۵/۵ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

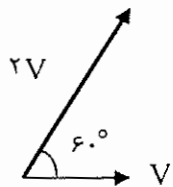
۲۷- اگر توان یک جسم در یکای غیر SI،  $216 \frac{\text{gr} \cdot \text{mm}^2}{\text{min}^3}$  باشد، توان این جسم در SI چقدر است؟ (min همان دقیقه است.)

- (۱)  $10^{-15}$  (۲)  $10^{-12}$  (۳)  $10^{-9}$  (۴)  $10^{-6}$

مرحله اول آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های استعدادهای درخشان سراسر کشور (بهار ۱۳۹۱)

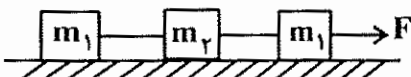


۲۸- انرژی جنبشی جسمی که با سرعت  $V$  حرکت می‌کند،  $K$  است. اگر جسم با  $60^\circ$  تغییر جهت و با سرعت  $2V$  به حرکت خود ادامه دهد، انرژی جنبشی آن چقدر خواهد شد؟



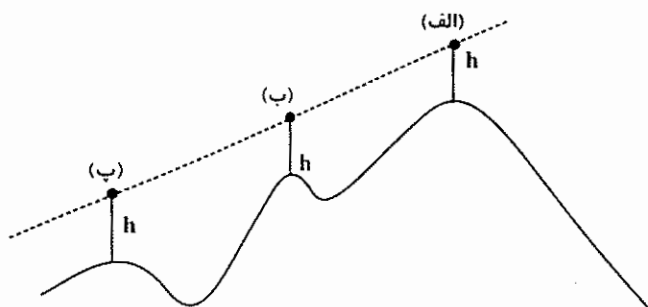
- (۱)  $K$
- (۲)  $\sqrt{3}K$
- (۳)  $2K$
- (۴)  $4K$

۲۹- مطابق شکل سه جسم  $m_1$ ،  $m_2$  و  $m_3$  توسط یک ریسمان، روی یک سطح افقی زبر، به هم متصل شده‌اند. اگر انرژی جنبشی جسم  $m_3$  به  $K_3$  برسد، کار خالص انجام شده روی کل سیستم چقدر است؟ (از جرم ریسمان صرف نظر می‌کنیم.)



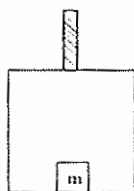
- (۱)  $(m_1 + m_2 + m_3)K_3$
- (۲)  $\left(\frac{m_1 + m_2 + m_3}{m_3}\right)K_3$
- (۳)  $\left(\frac{m_1 + m_2}{m_3}\right)K_3$
- (۴)  $(m_1 + m_3)K_3$

۳۰- انرژی پتانسیل کدام جسم بیشتر است؟



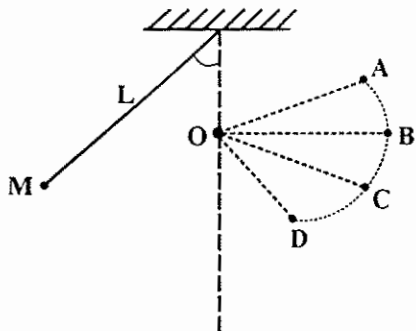
- (۱) (الف)
- (۲) (ب)
- (۳) (پ)
- (۴) هر سه برابر

۳۱- جسمی به جرم  $m$  در یک آسانسور که به اندازه  $h$  جابجا می‌شود، قرار دارد. در کدام حالت کار نیروی عمودی تکیه گاه وارد بر جرم  $m$  بیشتر است؟



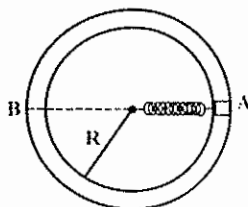
- (۱) آسانسور با سرعت ثابت، رو به بالا حرکت کند.
- (۲) آسانسور سقوط آزاد کند.
- (۳) آسانسور با شتاب ثابت، به طرف بالا، شروع به حرکت کند.
- (۴) در هر سه یکسان است.

۳۲- مطابق شکل گلوله آونگ از نقطه  $M$  رها شده، نخ در نقطه  $O$  به میخ برخورد کرده و بدون اتلاف انرژی به حرکت ادامه می‌دهد. گلوله تا کدام نقطه بالا می‌آید؟



- (۱) D
- (۲) C
- (۳) B
- (۴) A

۳۳- ذره‌ای که به فنری متصل است، نصف دایره‌ای به شعاع  $R$  را می‌پیماید (مطابق شکل). اگر نیروی کشش فنر وارد به ذره،  $F$  باشد، کار نیروی فنر در مسیر  $A$  تا  $B$  چقدر است؟

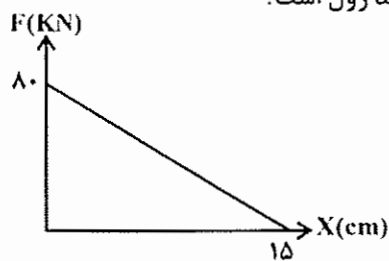


- (۱)  $2RF$
- (۲)  $\pi RF$
- (۳)  $FR$
- (۴) ۰

مرحله اول آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های درخشان سراسر کشور (بهار ماه ۱۳۹۶)

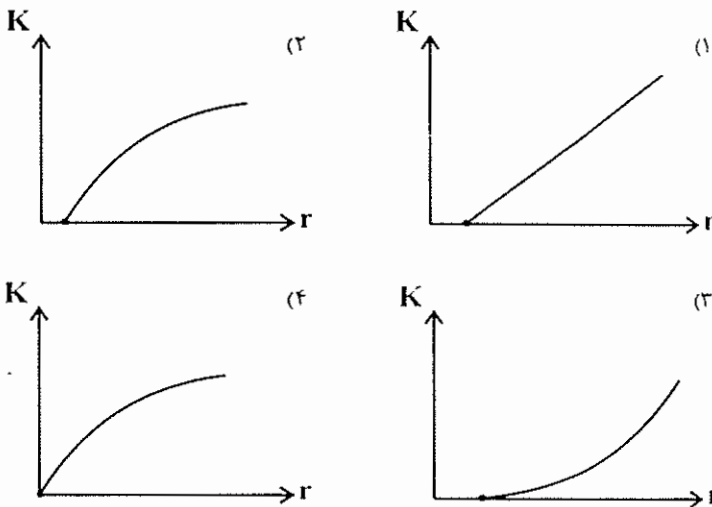
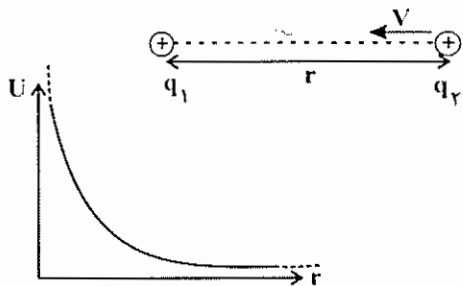


۲۴- با توجه به نمودار  $(F - X)$  داده شده، کار انجام شده توسط نیروی نشان داده شده، چند ژول است؟

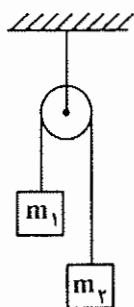


- (۱) ۱۲۰۰۰
- (۲) ۶۰۰۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) -۶۰۰

۲۵- مطابق شکل، نمودار انرژی پتانسیل الکتریکی بین دو بار هم نام نسبت به فاصله داده شده است. اگر یکی از بارهای مثبت از فاصله ای، نسبتاً دور با سرعت  $V$  به سمت بار دیگر شلیک شود، کدام نمودار تغییرات انرژی جنبشی آن را درست تر نشان می دهد؟ (فرض کنید بار  $q_1$  ثابت نگه داشته شده است و نمی تواند حرکت کند).



۲۶- در دستگاه نشان داده شده، پس از رها کردن سامانه و سقوط وزنه  $m_1$  به اندازه  $h$ ، سرعت آن چقدر است؟



$(h = 20\text{ m} \quad m_1 = 3m_2 = 3\text{ kg})$

- (۱)  $10\sqrt{2} \text{ m/s}$
- (۲)  $40 \text{ m/s}$
- (۳)  $20\sqrt{2} \text{ m/s}$
- (۴)  $20 \text{ m/s}$

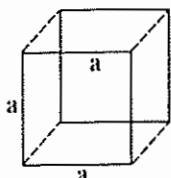
۲۷- برای بالا بردن جسمی تا ارتفاع  $d$  با سرعت ثابت  $V$ ، موتوری با توان  $P$  لازم است. برای بالا بردن همین جسم تا ارتفاع  $2d$  و با سرعت  $2V$  چه توانی لازم است؟

- (۱)  $P$
- (۲)  $2P$
- (۳)  $3P$
- (۴)  $6P$

۲۸- بازده پمپ آب یک آپارتمان ۱۰ واحدی (۵ طبقه) حدود ۷۵٪ است. اگر مصرف روزانه آب برای هر نفر ۲۰۰ لیتر و متوسط تعداد افراد خانواده ۴ نفر باشد، توان متوسط این پمپ آب به کدام عدد نزدیک تر است؟

- (۱)  $1000 \text{ W}$
- (۲)  $250 \text{ W}$
- (۳)  $20 \text{ W}$
- (۴)  $2 \text{ W}$

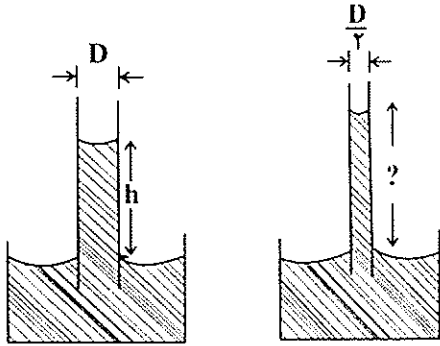
۲۹- نیروی وارد بر هر وجه آکواریوم مکعبی شکل، از طرف آب درون آن، چند برابر نیروی وارد بر کف آن است؟ (آکواریوم لبالب پر از آب است)



- (۱) دو برابر
- (۲) برابر
- (۳) نصف
- (۴) یک چهارم

مرحله اول آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان های استعداد های درخشان سراسر کشور ( بهمن ماه ۱۳۹۳ )

۴۰- اگر مطابق شکل قطر لوله موئین نصف شود، ارتفاع آب بالا آمده در لوله چند  $h$  خواهد شد؟



- (۱)  $4h$
- (۲)  $2h$
- (۳)  $h$
- (۴)  $\frac{h}{2}$

سوالات شیمی از ردیف ۶۰ تا ۴۱

۴۱- عنصری داریم که چهار ایزوتوپ دارد. نسبت درصد فراوانترین ایزوتوپ به ایزوتوپ با کمترین درصد فراوانی  $4/5$  است و مجموع دو ایزوتوپ با کمترین درصد فراوانی  $25$  است. درصد دومین و سومین ایزوتوپ از نظر فراوانی چقدر است اگر نسبت درصد فراوانترین ایزوتوپ به مجموع دومین و سومین ایزوتوپ از نظر فراوانی برابر با یک باشد؟

- (۱)  $15-30$
- (۲)  $1-30$
- (۳)  $20-25$
- (۴)  $17/5-27/5$

۴۲- در واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیوم در خورشید ..... گرم ..... به ..... تبدیل می‌شود که انرژی مورد نیاز برای تبخیر ..... تن آب اقیانوس‌ها با یک دمای مشخص را تامین می‌کند. (سرعت نور برابر  $300000$  کیلومتر بر ثانیه، و گرمای مورد نیاز برای تبخیر یک گرم آب با دمای مشخص  $100$  ژول است.)

- (۱)  $2/2$  - ماده - انرژی -  $2 \times 10^7$
- (۲)  $2/2$  - ماده - انرژی -  $2 \times 10^9$
- (۳)  $2200$  - ماده - انرژی -  $2 \times 10^9$
- (۴)  $2200$  - انرژی - ماده -  $2 \times 10^9$

۴۳- کدام گزینه‌ها در مورد تشخیص بیماری‌ها به روش رادیوایزوتوپی صحیح هستند؟

- (الف)  $^{59}Fe$  در تشخیص بیماری‌های خونی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (ب)  $^{99}Tc$  در تشخیص بیماری مربوط به غده تیروئید به کار می‌رود.
- (پ)  $^{99}Tc$  در تشخیص بیماری مربوط به غده تیروئید به کار می‌رود.
- (ت)  $^{14}C$  در گلوکز برای تشخیص بیماری سرطان به کار می‌رود.

- (۱) گزینه‌های الف، ب و ت
- (۲) گزینه‌های الف، ب و ت
- (۳) گزینه‌های ب و پ
- (۴) گزینه‌های پ و ت

۴۴- مقدار بار الکتریکی کدام دو گونه می‌تواند یکسان باشد؟ ( $17F$  و  $14E$  و  $33D$  و  $53C$  و  $49B$  و  $37A$ )

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

۴۵- مقدار  $8$  گرم  $SO_x$  دارای  $2/40.8 \times 10^{23}$  اتم است، کدام گزینه مقدار  $X$  را نشان می‌دهد؟ ( $S = 32, O = 16 \text{ g/mol}$ )

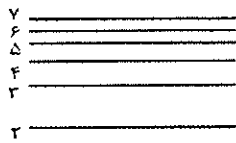
- (۱)  $1$
- (۲)  $3$
- (۳)  $2$
- (۴)  $4$

۴۶- تعداد اتم‌ها در کدام گزینه بیش‌ترین است؟ ( $C = 12, O = 16, S = 32, N = 14, H = 1 \text{ g/mol}$ )

- (۱)  $200$  گرم  $H_2CO_3$
- (۲)  $196$  گرم  $H_2SO_4$
- (۳)  $20$  گرم  $H_2$
- (۴)  $126$  گرم  $N_2$

۴۷- مقدار  $0/5$  مول از ماده‌ای را تبدیل به فراورده می‌کنیم. مقدار مواد باقیمانده در پایان واکنش همان  $0/5$  مول است. کدام گزینه در مورد این واکنش مناسب‌ترین است؟

- (۱) واکنش  $3$  فراورده دارد ولی فقط یکی از آنها حالت جامد دارد.
- (۲) واکنش تنها یک محصول دارد و در نتیجه همان  $0/5$  مول فراورده (محصول) واکنش است.
- (۳) واکنش  $2$  فراورده دارد و از هر کدام  $0/25$  مول تشکیل شده است.
- (۴) واکنش  $3$  فراورده دارد که دونای آنها حالت مایع و گاز دارند.



۴۸- شکل مقابل سطوح انرژی را در اتم هیدروژن مدل اتمی بور نشان می‌دهد:

اگر الکترونی در مدار کوانتومی اصلی شماره ۵ قرار گیرد طیف مرئی

نشری خطی آن دارای چند خط (طول موج) ممکن می‌تواند باشد؟

۱۰ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۳ (۴)

۴۹- از میان آرایش‌های الکترونی زیر چه تعداد صحیح هستند و می‌توانند برای یک اتم خنثی یا کاتیون و یا آنیون پایدار باشند؟

ب)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5$

الف)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^5$

ت)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^6$

پ)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^4$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰- تعداد الکترون‌های دو عنصر A و B در زیر لایه‌های  $l=0$  آنها برابر و تعداد الکترون‌های زیر لایه با  $l=2$  عنصر A دو برابر عنصر B است. تعداد احتمالات ممکن صحیح برای عناصر تناوب چهارم جدول تناوبی با شرط ذکر شده، کدام است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵۱- آرایش الکترونی دو عنصر A و B به ترتیب به  $3d^6$  و  $2p^4$  ختم می‌شود. ترکیب و یا ترکیبات احتمالی میان دو عنصر ذکر شده چه فرمول یا فرمول‌هایی دارند و نوع ترکیب تشکیل شده آنها چیست؟

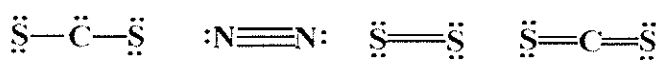
۲)  $A_2B_3$  - ترکیب یونی

۱) AB - ترکیب یونی

۴) AB و  $A_2B_3$  هر دو ترکیب کووالانسی

۳)  $A_2B_3$  و AB - هر دو ترکیب یونی

۵۲- با توجه به عناصر زیر و آرایش الکترون - نقطه‌ای لایه ظرفیت آنها آرایش الکترون - نقطه‌ای در چه تعداد از ترکیبات نشان

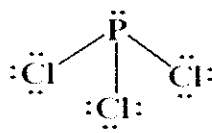
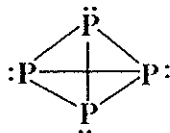


۵ (۱)

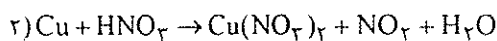
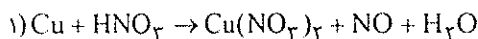
۴ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)



۵۳- واکنش شیمیایی مس با نیتریک اسید در شرایط مختلف به دو صورت زیر انجام می‌شود:



نسبت مقدار مول‌های گازهای تولیدی NO به  $NO_2$  چقدر است؟

۰/۱۵ (۴)

۱/۱۵ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۵۴- فرمول نوعی از زغال سنگ به صورت  $C_{24}H_9O_4NS$  است. اگر این ماده در دو حالت کامل و ناقص سوزانده شود، کدام مواد و یا ترکیبات احتمالی زیر در دو حالت سوختن مشترک هستند؟ ( $NO_2, NO, CO_2, CO, C, H_2O, SO_2$ ) (C) در اینجا دوده است)

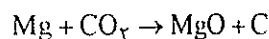
۲)  $NO_2, CO_2, CO, H_2O, SO_2$

۱)  $NO_2, CO_2, CO, C, H_2O, SO_2$

۴)  $NO_2, NO, CO_2, H_2O, SO_2$

۳)  $NO_2, NO, CO_2, CO, SO_2$

۵۵- کدام گزینه در مورد واکنش شیمیایی زیر صحیح است؟



۱) واکنش سوختن منیزیم است ولی به صورت ناقص انجام می‌شود.

۲) واکنش سوختن منیزیم نیست چون منیزیم با کربن دی‌اکسید واکنش داده است.

۳) واکنش سوختن منیزیم است و به صورت کامل است.

۴) واکنش سوختن منیزیم نیست چون آب و کربن دی‌اکسید از فرآورده‌های سوختن هستند.



۵۶- با توجه به جدول زیر که در آن نقطه جوش برخی گازهای موجود در هوا آورده شده است، جداسازی کدام گاز و یا گازها در دماهای کمتر از ۵۰- درجه سانتیگراد غیرممکن است؟

نقطه جوش (°C)	گاز
-۷۸/۵	کربن دی اکسید
-۱۸۳	اکسیژن
-۱۸۶	آرگون
-۱۹۶	نیتروژن
-۲۶۹	هلیوم
۱۰۰	بخار آب

- (۱) اکسیژن  
 (۲) آرگون و اکسیژن  
 (۳) آرگون، اکسیژن و نیتروژن  
 (۴) آرگون، اکسیژن و بخار آب

۵۷- فلزات ..... در دمای معمولی و هوای کاملاً خشک اکسید نمی‌شوند ولی فلزات ..... در هوای معمولی با اکسیژن هوا ترکیب می‌شوند که از میان آنها بیش‌ترین واکنش‌پذیری مربوط به عنصر ..... است.

- (۱) Na - Li, Na, Fe - Au, Al  
 (۲) Li - Al, Na, Li - Au, Fe  
 (۳) Na - Al, Na, Fe - Au, Fe  
 (۴) Li - Al, Li, Fe - Au, Fe, Al

۵۸- در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، نام ترکیبات مقابل به درستی بیان شده است؟ (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CrCl<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiBr<sub>4</sub>)

- (۱) سیلیسیم برمید - آهن (III) اکسید - کروم (III) کلرید - دی نیتروژن تری اکسید  
 (۲) سیلیسیم تترا برمید - آهن (III) اکسید - کروم (III) کلرید - دی نیتروژن اکسید  
 (۳) سیلیسیم برمید - آهن (III) اکسید - کروم (III) کلرید - نیتروژن تری اکسید  
 (۴) سیلیسیم تترا برمید - آهن (III) اکسید - کروم (III) کلرید - دی نیتروژن تری اکسید

۵۹- چه تعداد از ترکیبات زیر خاصیت اسیدی و چه تعداد خاصیت بازی دارند؟



- (۱) ۳-۴ (۲) ۴-۳ (۳) ۳-۳ (۴) ۴-۴

۶۰- علت گرم شدن بیش از حد هوا در روزهای تابستان در نقاط ساحلی کدام عامل‌های زیر هستند؟

- (الف) وجود گاز متان بالا به دلیل فعالیت‌های زیستی زیاد موجودات ریز  
 (ب) وجود رطوبت خیلی زیاد در هوا  
 (پ) وجود گاز کربن دی اکسید  
 (ت) رقیق شدن هوا و نفوذ آسان‌تر پرتوهای پراکنده خورشیدی

- (۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) الف و ت (۴) پ و ت

سوالات ریاضی از ردیف ۸۰ تا ۹۱

۶۱- اگر  $A = \frac{x(y^2 - z^2) + y(x^2 - z^2) + z(y^2 - x^2)}{(x+y)(x+z)}$  مقدار A کدام است؟

- (۱) y + z - 1 (۲) y - z (۳) x - y (۴) x - z

۶۲- به ازای مقادیر مثبت x کمترین مقدار  $x + \frac{2}{x}$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{3}$  (۳) ۴ (۴)  $\sqrt{3}$

۶۳- اگر اعداد مثبت a و b در رابطه  $\sqrt{a}\sqrt{b} > \sqrt{a+b}$  صدق کند، کدام رابطه غلط است؟

- (۱)  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq 1$  (۲)  $ab \geq a + b$  (۳)  $\frac{b}{b-1} \leq a$  (۴)  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \geq 2$

۶۴- اختلاف بیشترین و کمترین مقدار عبارت  $\frac{1}{1 + \sin^2 x}$  کدام است؟

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



۶۵- اگر ریشه‌های معادله  $x^2 - mx + \frac{\sqrt{3}}{4} = 0$  سینوس و کسینوس یک زاویه باشند، مقدار  $m$  کدام است؟

$\sqrt{\frac{1-\sqrt{3}}{2}}$  (۴)       $\sqrt{\frac{1+\sqrt{3}}{2}}$  (۳)       $\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{2}}$  (۲)       $\pm \sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{2}}$  (۱)

۶۶- اگر  $(A - B) \cap (B - A) = B$ ، کدام گزینه غلط است؟

$B \cap A = B'$  (۴)       $B - A = B$  (۳)       $A' \cap B' = A'$  (۲)       $A \cap B' = A$  (۱)

۶۷- شرط لازم و کافی برای آن که اعداد مثبت  $x$  و  $y$  و  $2x$  طول میانه‌های مثلث  $ABC$  باشد، کدام است؟

$y < 2x$  (۴)       $y > 2x$  (۳)       $-2x < y < 2x$  (۲)       $x < y < 2x$  (۱)

۶۸- اگر سهمی‌های  $y = x^2 - ax - 1$  و  $y' = 2x^2 - bx - 3$  محور تقارن یکسانی داشته باشند و  $a + b = 6$ ، مقدار  $a - b$  کدام است؟

$3$  (۴)       $-2$  (۳)       $2$  (۲)       $2$  (۱)

۶۹- کدام گزینه می‌تواند جملات متوالی یک تصاعد حسابی باشد؟

$\frac{1}{x}, \frac{1}{x-1}, \frac{1}{x-2}$  (۴)       $\frac{1}{x}, \frac{1}{x-1}, \frac{1}{x+1}$  (۳)       $\frac{1}{x}, \frac{1}{x+1}, \frac{1}{x+2}$  (۲)       $\frac{1}{x}, \frac{1}{x+1}, \frac{1}{x+2}$  (۱)

۷۰- طول اضلاع مثلثی، سه جمله متوالی یک تصاعد هندسی هستند. اگر  $q$  قدرنسبت این تصاعد باشد کدام گزینه درست است؟

$\frac{-1+\sqrt{5}}{2} < q < \frac{1+\sqrt{5}}{2}$  (۴)       $\sqrt{5} - 1 < q < 2$  (۳)       $-1 + \sqrt{5} < q < 1 + \sqrt{5}$  (۲)       $1 < q < \frac{1+\sqrt{5}}{2}$  (۱)

۷۱- معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  دو ریشه دارد که یکی از آنها مجذور دیگری است. کدام یک از عبارتهای زیر، ریشه معادله است؟

$\frac{a+b}{c+a}$  (۴)       $\frac{c-a}{c-b}$  (۳)       $\frac{c+b}{a+b}$  (۲)       $\frac{c-b}{a-b}$  (۱)

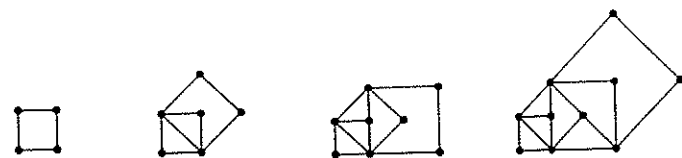
۷۲- در یک کلاس ۲۳ نفره، ۱۲ نفر در کلاس فوتبال، ۹ نفر در کلاس والیبال و ۱۲ نفر در کلاس بسکتبال عضو شده‌اند. می‌دانیم ۴ نفر بین کلاس فوتبال و والیبال مشترک هستند و ۵ نفر بین کلاس فوتبال و بسکتبال و ۳ نفر بین والیبال و بسکتبال مشترک هستند. همچنین می‌دانیم که هر دانش‌آموز در حداقل یک کلاس عضو است. چند نفر در هر سه کلاس عضو هستند؟

$4$  (۴)       $3$  (۳)       $2$  (۲)       $1$  (۱)

۷۳- اگر  $B - C \subset C$  کدام گزینه درست است؟

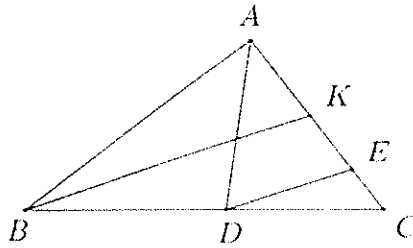
$(A - C) \cap B = A$  (۴)       $(A - B) \cap C = A$  (۳)       $A \cup (B - C) = A$  (۲)       $A \cap (B - C) = A$  (۱)

۷۴- شکل اول در زیر یک مربع به مساحت ۲ است. در شکل دوم یک مربع روی قطر مربع اول رسم کرده‌ایم. در شکل سوم نیز یک مربع روی قطر مربع دوم رسم کرده‌ایم. اگر این فرایند را ادامه دهیم، در شکل دهم مساحت ناحیه‌ای که توسط همه مربع‌ها پوشانده شده است، چقدر است؟



- ۱۰۲۴ (۱)
- ۱۵۳۵ (۲)
- ۱۵۴۱ (۳)
- ۱۵۲۴ (۴)

۷۵- در مثلث  $ABC$ ،  $AB = 5$  و  $BC = 4$  و  $AC = 3$  و  $BK$  نیمساز هستند. از نقطه  $D$  مطابق شکل خطی موازی  $BK$  رسم می‌کنیم تا ضلع  $AC$  را در  $E$  قطع کند. طول  $DE$  کدام است؟



- $\sqrt{15}$  (۱)
- $\frac{\sqrt{10}}{2}$  (۲)
- $\frac{\sqrt{10}}{2}$  (۳)
- $\frac{\sqrt{15}}{2}$  (۴)

مرحله اول آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های استعدادهای درخشان سراسر کشور ( بهمن ماه ۱۳۹۶ )

مرحله اول آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های استعداد‌های درخشان سراسر کشور (بهمن ماه ۱۳۹۶)

۷۶- چند مثلث قائم الزاویه با محیط ۳۶ و طول میانه وارد بر وتر  $\frac{7}{5}$  وجود دارد که مساحت آنها عدد صحیح باشد؟

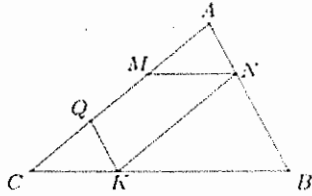
- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۷۷- در مثلث  $ABC$  پاره خط  $AM$  میانه است و  $AC = m \cdot BC$  و  $BC = x \cdot AM$  و  $AB = n \cdot BC$  کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $\frac{2}{x} < m + n$  (۲)  $\frac{2}{x} = m + n$  (۳)  $\frac{1}{x} = \frac{1}{m} + \frac{1}{n}$  (۴)  $x = \frac{1}{m} + \frac{1}{n}$

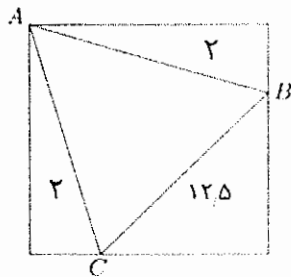
۷۸- در مثلث  $ABC$ ،  $AB = ۸$  و  $AC = ۹$  و  $BC = ۱۲$  است و نقطه  $M$  روی ضلع  $AC$  با فاصله ۲ از رأس  $A$  قرار دارد. از  $A$  موازی

ضلع  $BC$  خطی رسم می‌کنیم تا  $AB$  را در  $N$  قطع کند و از  $N$  نیز موازی ضلع  $AC$  خطی رسم می‌کنیم تا ضلع  $BC$  را در  $K$  و از  $K$  موازی  $AB$  تا ضلع  $AC$  را در  $Q$  قطع کند طول  $MQ$  کدام است؟



- (۱) ۵  
(۲) ۶  
(۳)  $\frac{4}{5}$   
(۴)  $\frac{3}{7}$

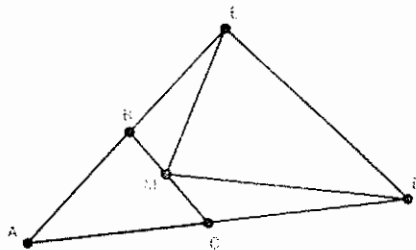
۷۹- در مربع شکل مقابل عددهای نوشته شده در هر مثلث مساحت آن را نشان می‌دهد. مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{2\sqrt{41}}{5}$   
(۲)  $\frac{2\sqrt{47}}{2}$   
(۳)  $\frac{5\sqrt{41}}{2}$   
(۴)  $\frac{2\sqrt{41}}{2}$

۸۰- در مثلث  $ABC$  اضلاع  $AB$  و  $AC$  را مطابق شکل به اندازه خودشان امتداد داده‌ایم تا به نقاط  $E$  و  $D$  برسیم. نقطه  $M$  وسط

ضلع  $BC$  است. از  $M$  به نقاط  $E$  و  $D$  وصل می‌کنیم. مساحت مثلث  $MED$  چند برابر مساحت مثلث  $ABC$  است؟



- (۱) هم مساحت‌اند.  
(۲) ۴  
(۳) ۲  
(۴) ۳



بنیان‌گذار کبیر جمهوری اسلامی، حضرت امام خمینی (قدس سره)

ما در شرایط جنگ و محاصره توانسته‌ایم آن همه هنرآفرینی و اختراعات و پیشرفت‌ها داشته باشیم. ان شاء... در شرایط بهتر، زمینه کافی برای رشد استعداد و تحقیقات را در همه امور فراهم می‌سازیم. مبارزه علمی برای جوانان، زنده کردن روح جستجو و کشف واقعیت‌ها و حقیقت‌هاست.

رهبر معظم انقلاب اسلامی، حضرت آیت‌الله خامنه‌ای (مدظله العالی)

عدالت به معنای این نیست که ما به همه استعدادها با یک شیوه برخورد کنیم. نه؛ استعدادها بالاخره متفاوت است. نباید بگذاریم استعدادی ضایع بشود و برای پرورش استعدادها باید تدبیری بیندیشیم. در این تردیدی نیست. اما ملاک باید استعدادها باشد، لایبر. عدالت این است.



سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان  
و دانش پژوهان جوان

آزمون پیشرفت تحصیلی  
دبیرستان های استعدادهای درخشان

دبیرستان ریاضی  
مرحله اول

نام و نام خانوادگی:	منطقه:	حوزه امتحانی:
پایه تحصیلی:	آموزشگاه:	شماره داوطلب:
رشته تحصیلی:	کلاس:	

اگر این رشته آماده موفقی به شما نیست مسئول جلسه را مطلع نمایید. آنگاه در مستقبل زیر علامتی برنید. پاسخنامه شما تصحیح نخواهد شد.

پاسخ سوالات باید با عدد مشخصی نرم و پررنگ در بیضی مربوطه مطابق نمونه صحیح علامت گذاری شود. در غیر این صورت نمره ای به آن تعلق نخواهد گرفت. غلط: X صحیح: ●

۱	۳۶	۷۱	۱۰۶	۱۴۱	۱۷۶
۲	۳۷	۷۲	۱۰۷	۱۴۲	۱۷۷
۳	۳۸	۷۳	۱۰۸	۱۴۳	۱۷۸
۴	۳۹	۷۴	۱۰۹	۱۴۴	۱۷۹
۵	۴۰	۷۵	۱۱۰	۱۴۵	۱۸۰
۶	۴۱	۷۶	۱۱۱	۱۴۶	۱۸۱
۷	۴۲	۷۷	۱۱۲	۱۴۷	۱۸۲
۸	۴۳	۷۸	۱۱۳	۱۴۸	۱۸۳
۹	۴۴	۷۹	۱۱۴	۱۴۹	۱۸۴
۱۰	۴۵	۸۰	۱۱۵	۱۵۰	۱۸۵
۱۱	۴۶	۸۱	۱۱۶	۱۵۱	۱۸۶
۱۲	۴۷	۸۲	۱۱۷	۱۵۲	۱۸۷
۱۳	۴۸	۸۳	۱۱۸	۱۵۳	۱۸۸
۱۴	۴۹	۸۴	۱۱۹	۱۵۴	۱۸۹
۱۵	۵۰	۸۵	۱۲۰	۱۵۵	۱۹۰
۱۶	۵۱	۸۶	۱۲۱	۱۵۶	۱۹۱
۱۷	۵۲	۸۷	۱۲۲	۱۵۷	۱۹۲
۱۸	۵۳	۸۸	۱۲۳	۱۵۸	۱۹۳
۱۹	۵۴	۸۹	۱۲۴	۱۵۹	۱۹۴
۲۰	۵۵	۹۰	۱۲۵	۱۶۰	۱۹۵
۲۱	۵۶	۹۱	۱۲۶	۱۶۱	۱۹۶
۲۲	۵۷	۹۲	۱۲۷	۱۶۲	۱۹۷
۲۳	۵۸	۹۳	۱۲۸	۱۶۳	۱۹۸
۲۴	۵۹	۹۴	۱۲۹	۱۶۴	۱۹۹
۲۵	۶۰	۹۵	۱۳۰	۱۶۵	۲۰۰
۲۶	۶۱	۹۶	۱۳۱	۱۶۶	۲۰۱
۲۷	۶۲	۹۷	۱۳۲	۱۶۷	۲۰۲
۲۸	۶۳	۹۸	۱۳۳	۱۶۸	۲۰۳
۲۹	۶۴	۹۹	۱۳۴	۱۶۹	۲۰۴
۳۰	۶۵	۱۰۰	۱۳۵	۱۷۰	۲۰۵
۳۱	۶۶	۱۰۱	۱۳۶	۱۷۱	۲۰۶
۳۲	۶۷	۱۰۲	۱۳۷	۱۷۲	۲۰۷
۳۳	۶۸	۱۰۳	۱۳۸	۱۷۳	۲۰۸
۳۴	۶۹	۱۰۴	۱۳۹	۱۷۴	۲۰۹
۳۵	۷۰	۱۰۵	۱۴۰	۱۷۵	۲۱۰