



وزارت آموزش و پرورش

مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و دانش پژوهان جوان

مرحله دوم

آزمون پیشرفت تحصیلی

دبیرستان های استعداد های درخشان سراسر کشور

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

پایه دهم

رشته علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۱۲۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

نام دبیرستان:

نام و نام خانوادگی:

زمان پیشنهادی	تا شماره...	از شماره...	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۲۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زیست شناسی
۴۰ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	فیزیک
۴۰ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	ریاضی
۲۰ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	زبان انگلیسی

تاریخ برگزاری آزمون ۱۳۹۷/۰۱/۲۷ ساعت ۰۰:۰۹ صبح

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

## سوالات زیست شناسی از ردیف ۱ تا ۲۰

۱- چند مورد از عبارات زیر، صحیح است؟

(الف) سوخت‌های زیستی برخلاف سوخت‌های فسیلی در افزایش  $CO_2$  هوا نقشی ندارند.

(ب) وجود گوش‌های بزرگ در فیل‌های آفریقایی نوعی پاسخ به محیط محسوب می‌شود.

(ج) یک گیاه تراژن ممکن نیست بتواند صفات انسانی را بروز دهد.

(د) در هر سطح از سطوح سازمان بایستی حیات ارتباط بین اجزا همانند خود اجزا تأثیرگذار است.

(۱) الف و د (۲) ب و ج (۳) ب و د (۴) فقط د

۲- چند مورد درباره سطوح سازمان بندی حیات، صحیح است؟

(الف) در اولین سطحی از حمایت که در آن جمعیت‌های گوناگون باهم تعامل دارند، مجموعه جاندارانی از یک گونه اند که در چند مکان مختلف زندگی می‌کنند.

(ب) دستگاه گوارش نسبت به معده در دو سطح بالاتر قرار دارد.

(ج) گستره حیات از یاخته آغاز و به زیست کره ختم می‌گردد.

(د) هر گونه تجمع یاخته‌ای در کنار یکدیگر نوعی بافت را تشکیل می‌دهد.

(۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

۳- به شش‌ها دو نوع سرخرگ وارد می‌شود که یکی برای تبادل گازها (سرخرگ ریوی) و دیگری برای تغذیه‌ی شش‌ها (سرخرگ برونشی) است. اما تنها یک نوع سیاهرگ از شش‌ها خارج می‌شود. به مخلوط شدن خون تیره و روشن در بدن شانت می‌گویند این ارتباط هم می‌تواند در حالت طبیعی در بدن ایجاد شود (شانت فیزیولوژیک) و در صورتی که در حالات غیرعادی این اتفاق بیفتد (شانت پاتولوژیک) می‌تواند مشکلات بزرگی برای بدن به وجود آورد به نظر شما در سیستم خون رسانی ریوی این حالات (شانت فیزیولوژیک) در کجا ایجاد می‌شود؟

(۱) محل اتصال ورید برونشی و ورید ریوی (۲) محل اتصال سرخرگ برونشی و ورید برونشی  
(۳) محل اتصال سرخرگ ریوی و سرخرگ برونشی (۴) محل اتصال سرخرگ ریوی و ورید برونشی

۴- کدام یک از موارد زیر، به درستی بیان نشده است؟

(۱) رشته‌های عضلات صاف لایه خارجی روده بزرگ باعث ایجاد جین خوردگی در سطح آن شده است.

(۲) سطح خارجی بافت پوششی مری، مشابه لول‌های پوست است.

(۳) هوای عبوری در مجاورت بافت پوششی سنگفرشی چند لایه می‌تواند سبب ارتعاش و تولید صوت شود.

(۴) مقدار عضلات صاف برخلاف رشته‌های الاستیک از سمت نای به طرف حبابک‌ها افزایش می‌یابد.

۵- کدام یک از موارد زیر، به درستی بیان شده است؟

(۱) مجرای بزرگ ترین غده بزاقی در مقابل دندان‌های آسیای کوچک فوقانی به حفره دهان می‌ریزد.

(۲) ترشحات بیرون ریز پانکراس توسط مجرای به دوازدهه ریخته می‌شود.

(۳) نای و قاعده قلب در جلوی مری و دیافراگم در عقب مری قرار دارد.

(۴) محل عبور مری از دیافراگم با محل عبور آنورت از دیافراگم یکسان نمی‌باشد.

۶- اگر مجرای مشترک صفرا و پانکراس مسدود شود.....

(۱) به طور قطع ورود پروتئازهای پانکراس به روده باریک متوقف می‌شود.

(۲) ورود لیپاز صفرا به روده باریک قطع می‌گردد.

(۳) گوارش کربوهیدرات‌ها به طور کامل مختل خواهد شد.

(۴) ممکن نیست جذب ویتامین‌های لازم جهت تولید گویچه‌های قرمز دچار اختلال گردد.



۷- کدام یک از موارد زیر، به درستی بیان نشده است؟

- ۱) اکسیژن برای عبور از حبابک و اتصال به هموگلوبین از ده لایه فسفو لیپیدی غشا عبور می‌کند.
- ۲) افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند دارای مقدار بیشتری ماکروفاژ در حبابک هوایی‌شان هستند.
- ۳) چین خوردگی‌های مخاط حنجره در مجاورت درپوش غضروفی آن قرار دارند.
- ۴) در ناحیه باز غضروف نای نوعی بافت ماهیچه‌ای دیده می‌شود.

۸- چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

- الف) نایژه اصلی راست قطورتر و کوتاه‌تر از نایژه اصلی چپ است.
- ب) یاخته‌های نوع دوم در حبابک‌های هوایی به علت فعالیت متابولیکی بالا، حاوی میتوکندری‌های زیادی هستند.
- ج) آمینو اسیدها در حمل مونو اکسید کربن همانند اکسیژن، در گلبول قرمز دخالت ندارند.
- د) با افزایش میزان کلسیم در سیتوپلاسم سلول‌های ماهیچه‌ای بین دنده‌ای داخلی، میزان حجم هوا از ۲۵۰۰ cc در شش کمتر می‌شود.

۱ (۴) مورد      ۲ (۳) مورد      ۳ (۲) مورد      ۴ (۱) مورد

۹- در تنفس آرام و طبیعی در انسان .....

- ۱) استراحت ماهیچه دیافراگم و استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی بدنبال کاهش حجم قفسه سینه صورت می‌گیرد.
  - ۲) افزایش فشار قفسه سینه، بدنبال گنبدی شدن دیافراگم و انقباض شش‌ها، منجر به خروج هوا از شش‌ها می‌شود.
  - ۳) انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی همزمان با گنبدی شدن دیافراگم باعث افزایش فشار درون شش‌ها می‌گردد.
  - ۴) مسطح شدن دیافراگم همزمان با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی منجر به کاهش فشار قفسه سینه می‌گردد.
- ۱۰- در هر جانور مهره داری که هوای بیرون را با مکانیسم پمپ فشار مثبت به شش‌هایش می‌راند .....

- ۱) بطن یک بار خون را به شش‌ها و سپس بقیه خون را به پوست تلمبه می‌زند.
- ۲) در هنگام بردن حفره دهانی از هوا، بینی بسته و هوا را از طریق دهان به درون حفره می‌راند.
- ۳) در دوران نوزادی می‌توانند خون اکسیژن‌دار را به یکباره به تمام مویرگ‌های بدن انتقال دهند.
- ۴) پیچیده‌ترین شکل کلیه دیده می‌شود که متناسب با واپاش تعادل اسمزی مایعات بدن است.

۱۱- کدام یک از موارد زیر، به درستی بیان نشده است؟

- ۱) قلب توسط دو سرخرگ کرونری راست و چپ تغذیه می‌شود.
- ۲) خون بزرگ سیاهرگ زیرین به بخش پستی چین خورده دهلیز راست وارد می‌شود.
- ۳) سرخرگ ششی چپ توسط یک بخش باقی مانده سرخرگی جنینی به زیر قوس انورت متصل است.
- ۴) قاعده برجستگی‌های ماهیچه‌ای مخروطی شکل در بطن‌ها به طناب‌های ارتجاعی دریچه‌ها متصل نیستند.

۱۲- چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

- الف) دریچه‌های دو و سه لته با کاهش فشار در بطن‌ها باز می‌شوند.
- ب) در گره‌های شبکه هادی قلب رشته‌های پروتئین‌های انقباضی فراوانی دیده نمی‌شود.
- ج) دسته تارهای بطنی، در نوک بطن منشعب می‌شوند.
- د) در میوکارد قلب علاوه بر بافت ماهیچه‌ای قلب، بافت ماهیچه‌ای صاف نیز دیده می‌شود.

۱ (۴) مورد      ۲ (۳) مورد      ۳ (۲) مورد      ۴ (۱) مورد

۱۳- چند مورد از موارد زیر می‌تواند تکمیل کننده جمله مقابل باشد؟ «هر جانوری که ..... قطعاً .....».

- الف) قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند - کیسه‌های هوایی فراوانی در شش‌ها جهت مبادله گازها وجود دارد.
- ب) مخروط سرخرگی دارد - علاوه بر کلیه‌ها، غدد راست رودهای نیز در تنظیم اسمزی نقش دارند.
- ج) لوله گوارش دارد - حفره عمومی بدنش با مایعی برای انتقال مواد پُر می‌شود.
- د) قلب چهار حفره‌ای با جدایی کامل بطن‌ها دارد - فقط می‌تواند به یکی از سه گروه از مهره داران متعلق باشد.

۱ (۴) مورد      ۲ (۳) مورد      ۳ (۲) مورد      ۴ (۱) مورد

مرحله دوم آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های استعدادهای درخشان سراسر کشور (فروردین ماه ۱۳۹۷)



۱۴- کدام یک از موارد زیر، نادرست است؟

- ۱) همه ی گرانولوسیت‌ها حاوی مواد فعال در دانه‌های خود برای دفاع هستند.
  - ۲) ویتامین‌های خانواده B، در همانند سازی DNA و تقسیم میتوز یاخته‌های مغز استخوان دخالت دارند.
  - ۳) دستگاه گلزی نقش مهمی در ترشح ترکیبات فعال از دانه‌های پلاکت دارد.
  - ۴) کاهش  $O_2$  خون میزان رونویسی از بعضی ژن‌ها در سلول‌های کلیه را افزایش می‌دهد.
- ۱۵- در یک دوره کار طبیعی قلب انسان بلافاصله ..... از شنیدن صدای .....

- ۱) قبل - قوی و گنگ، انتشار موج تحریک در بطن‌ها پایان می‌یابد.
- ۲) بعد - پووم، فشار خون درون بطن‌ها به تدریج افزایش می‌یابد.
- ۳) بعد - تاک، ورود خون به بطن‌ها با مانعی مواجه می‌شود.
- ۴) قبل - کوتاه و واضح، در اثر فعالیت گره سینوسی - دهلیزی موج T ایجاد می‌گردد.

۱۶- چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

- الف) انرژی لازم برای باز جذب گلوکز در کلیه مشابه با انرژی لازم برای جذب گلوکز در روده باریک است.
- ب) افزایش فشار اسمزی خون سبب ازدیاد آگزیوسیتوز برخی آنزیم‌ها از کلیه می‌شود.
- ج) هنگام بازجذب برخی از مواد در لوله خمیده نزدیک تغییراتی در مساحت غشا سلول‌ها حاصل می‌شود.
- د) شکاف‌های تراوشی از فضاهای بین پاهای پودوسیت حاصل می‌شود.

۱) ۱ مورد      ۲) ۲ مورد      ۳) ۳ مورد      ۴) ۴ مورد

۱۷- کدام یک از موارد زیر، نادرست است؟

- ۱) میزان غلظت آمینواسیدها در سرخرگ آدرنال و سیاهرگ کلیوی برابر است.
- ۲) منافذ موجود در مویرگ‌های کلیه از عبور همه ی پروتئین‌ها جلوگیری نمی‌کنند.
- ۳) تحریک اعصاب سمپاتیک باعث کاهش تراوش در گلومرول می‌شود.
- ۴) در کلیه‌ها باز جذب مواد نقش بسیار مهم‌تری از ترشح در تشکیل مواد دفعی ادرار دارد.

۱۸- هورمون ADH (آنتی دیوریتیک) کاهش دهنده حجم ادرار است که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و غلظت ادرار را افزایش می‌دهد. کدام یک از عوامل زیر ترشح ADH را از هیپوفیز پسین افزایش می‌دهد؟

- الف) کاهش حجم خون
- ب) افزایش فشار خون
- ج) تهوع
- د) کاهش فشار خون

ه) افزایش فشار اسمزی پلاسما

۱) الف ا ج / د / ه      ۲) ب ا ج / ه      ۳) الف ا ب / د / ه      ۴) د ا ب / ه

۱۹- کدام یک از جملات زیر به، نادرستی بیان شده است؟

- الف) مویرگ‌های خونی و پایانه اعصاب حسی از غشای پایه عبور و وارد بافت پوششی می‌شوند.
- ب) غشای سلول‌های بافت پوششی نقش اصلی در عبور مواد از درون بافت را دارند.
- ج) در دوران جنینی سلول‌های میوبلاست به طور عرضی در کنار هم قرار گرفته و با یکدیگر متصل می‌شوند و یک سلول چند هسته‌ای را می‌سازند.
- د) تمام سلول‌های تشکیل دهنده بافت پیوندی صرفاً در همان بافت وجود دارند.

۱) الف و ب و د      ۲) الف و ب و ج      ۳) الف و ج و د      ۴) ب و ج و د



۲۰- چند مورد از عبارات زیر، جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟ « در یک سلول گیاهی ..... »  
 الف) حداکثر دو نوع و حداقل یک نوع اندامک تولید کننده انرژی دیده می‌شود.  
 ب) پلاسمودسم، لوله‌ای است که به وسیله اتصالات غشایی سلول‌های مجاور تشکیل می‌گردد.  
 ج) صفحه سلولی در موقع ادغام وزیکول‌های گلژی و سیستم‌های شبکه آندوپلاسمی در ناحیه میانی سلول در حال تقسیم حاصل می‌شود.

د) دیواره‌های سلولی در سلول‌هایی تشکیل می‌شوند که از لحاظ رشد فعال هستند.

(۱) مورد ۱ (۲) مورد ۲ (۳) مورد ۳ (۴) مورد ۴

### سوالات فیزیک از ردیف ۲۱ تا ۴۰

۲۱- در مدل‌سازی سقوط یک برگ پهن درخت (مانند برگ چنار) از لحظه جدا شدن از شاخه تا رسیدن به زمین، با چشم پوشیدن از ..... (a) ..... و مدنظر قرار دادن ..... (b) ..... و ..... (c) ..... به یک مدل آرمانی نزدیک می‌شویم. a و b و c کدامند؟

(۱) (a) - مقاومت هوا ، (b) - حرکت چرخشی ، (c) - نیروی وزن

(۲) (a) - مقاومت هوا ، (b) - تغییر جاذبه زمین با کاهش ارتفاع ، (c) - نیروی وزن

(۳) (a) - تغییر جاذبه زمین با کاهش ارتفاع ، (b) - مقاومت هوا ، (c) - نیروی وزن

(۴) (a) - نیروی وزن ، (b) - تغییر جاذبه زمین با کاهش ارتفاع ، (c) - مقاومت هوا

۲۲- چگالی متوسط سیاره مریخ  $3/9325 \text{ g/cm}^3$  و جرم آن  $6/4171 \times 10^{22} \text{ kg}$  است. اگر مریخ را یک کره کامل در نظر بگیریم، تخمین مرتبه بزرگی شعاع آن، به کدام عدد زیر (بر حسب متر) نزدیک‌تر است؟

(۱)  $10^2$  (۲)  $10^4$  (۳)  $10^7$  (۴)  $10^9$

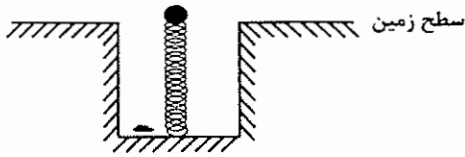
۲۳- تندی خودرویی که روی مسیر افقی در حرکت است، در مدت ۶ ثانیه از  $10 \text{ m/s}$  به  $20 \text{ m/s}$  می‌رسد. اگر فرض کنیم توان متوسط انجام کار کل هنگام حرکت خودرو ثابت بماند، چقدر طول کشیده است تا تندی خودرو، از حالت سکون به  $10 \text{ m/s}$  برسد؟

(۱)  $0/5 \text{ s}$  (۲)  $0/67 \text{ s}$  (۳)  $2 \text{ s}$  (۴)  $6 \text{ s}$

محل انجام محاسبات

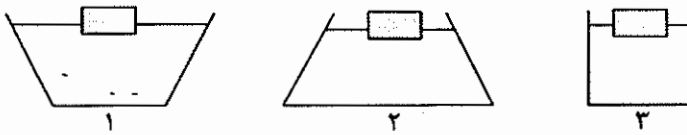


۲۴- مطابق شکل، فنری را به صورت قائم در زمین فشرده کرده‌ایم به گونه‌ای که در آن ۱۷J انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده است. تویی به جرم ۳۰۰g را روی آن قرار داده، فنر را رها می‌کنیم. چنانچه تا رسیدن توپ به حداکثر ارتفاعش، ۵J از انرژی مجموعه به انرژی درونی تبدیل شده باشد، حداکثر ارتفاع توپ از سطح زمین چندمتر خواهد شد؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



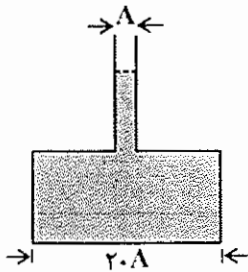
- (۱) ۰/۴m
- (۲) ۴m
- (۳) ۷/۳m
- (۴) اطلاعات سوال کافی نیست.

۲۵- در سه ظرف، مطابق شکل، مقدار برابر آب ریخته شده است. سه تکه چوب هم شکل و هم اندازه را روی آب شناور می‌کنیم. در کدام ظرف نیروی وارد به کف ظرف بیشتر افزایش می‌یابد؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) هر سه برابر

۲۶- با توجه به شکل، آب درون محفظه قسمتی از لوله باریک را هم اشغال کرده است. با اضافه شدن ۱۰۰g آب دیگر به محفظه، به نیروی وارد به کف ظرف چند نیوتن اضافه می‌شود؟ (A سطح مقطع لوله باریک است.)

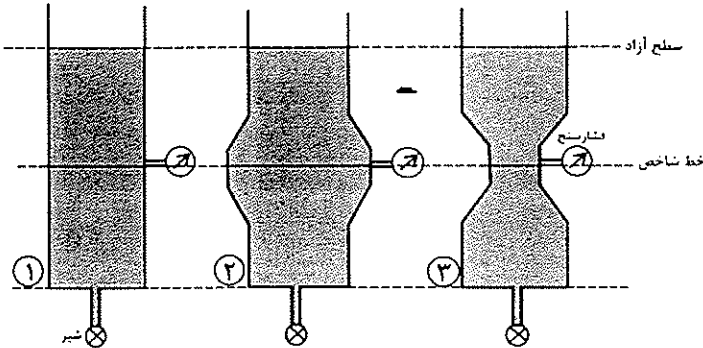


- (۱) ۰/۵N
- (۲) ۱N
- (۳) ۲۰N
- (۴) اطلاعات کافی نیست.

محل انجام محاسبات

مرحله دوم آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های استخدامی در خردادماه ۱۳۹۷ (فروردین ماه ۱۳۹۷)

۲۷- مطابق شکل در ظرف‌های (۱)، (۲) و (۳)، تا ارتفاع یکسان آب ریخته شده و در انتهای هر ظرف شیرهای همسان تعبیه شده است. شیرها را هم‌زمان باز می‌کنیم تا آب آزادانه از زیر ظرف‌ها خارج شود. در کدام گزینه مقداری که فشارسنج‌ها در امتداد خط شاخص رسم شده، قبل از باز شدن شیرها و بعد از باز شدن آن‌ها، نشان می‌دهند را درست‌تر مقایسه کرده است؟ (سطح آزاد هر سه لوله برابر است)  $P_1$  و  $P_2$  و  $P_3$  مقدار فشارسنج‌ها قبل از باز شدن شیرها و  $\hat{P}_1$  و  $\hat{P}_2$  و  $\hat{P}_3$  مقدار فشارسنج‌ها بعد از باز شدن شیرها هستند.



- (۱)  $\hat{P}_3 < \hat{P}_1 < \hat{P}_2$  ,  $P_1 = P_2 = P_3$
- (۲)  $\hat{P}_3 < \hat{P}_2 < \hat{P}_1$  ,  $P_1 = P_2 = P_3$
- (۳)  $\hat{P}_1 = \hat{P}_2 = \hat{P}_3$  ,  $P_1 = P_2 = P_3$
- (۴)  $\hat{P}_3 < \hat{P}_1 < \hat{P}_2$  ,  $P_2 < P_1 < P_3$

۲۸- در شکل روبه‌رو، سه قطعه جامد، یکی چوبی، دیگری آهنی و سومی از طلا را به آرامی، درون ظرف (شکل) می‌اندازیم، کدام گزینه رخ می‌دهد؟

$(\rho_{\text{طلا}} = 19/3 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آهن}} = 7/8 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{چوب}} = 0/75 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3)$

آب
جیوه

- (۱) چوب در سطح آب شناور می‌شود و آهن و طلا در پایین ظرف ته‌نشین می‌شوند.
- (۲) چوب در سطح آب شناور می‌شود و آهن و طلا در هر دو مایع آب و جیوه غوطه‌ور می‌شوند.
- (۳) چوب در مرز دو مایع آب و جیوه غوطه‌ور و آهن و طلا در پایین ظرف ته‌نشین می‌شوند.
- (۴) چوب در سطح آب شناور می‌شود، آهن بین دو مایع آب و جیوه غوطه‌ور و طلا در پایین ظرف ته‌نشین می‌شود.

۲۹- قطعه یخی روی سطح آب یک لیوان شناور است. اگر داخل این قطعه یخ، تکه سنگی محبوس شده باشد، با ذوب شدن یخ، سطح آب درون لیوان .....

- (۱) کاهش می‌یابد.
- (۲) تغییر نمی‌کند.
- (۳) افزایش می‌یابد.
- (۴) بستگی به اختلاف چگالی سنگ و یخ دارد.

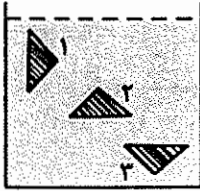
محل انجام محاسبات



۳۰- وزن مغز یک انسان بالغ حدود  $1.5N$  است. نیروی شناوری وارد به مغز، از طرف مایع درون جمجمه، حدود  $1.4/5N$  است. درباره «وزن مایع درون جمجمه» کدام عبارت درست تر است؟

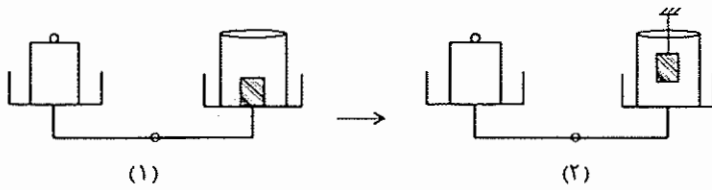
- (۱) حتماً بیش از  $1.4/5N$  است.  
 (۲) دقیقاً  $1.4/5N$  است.  
 (۳) حتماً کم تر از  $1.4/5N$  است.  
 (۴) نیروی شناوری به میزان مایع بستگی ندارد.

۳۱- یک قطعه آهنی مثلثی شکل را در سه حالت مختلف (مطابق شکل) در زیر آب قرار داده ایم. در کدام حالت نیروی شناوری وارد به آن از طرف آب کم تر است؟



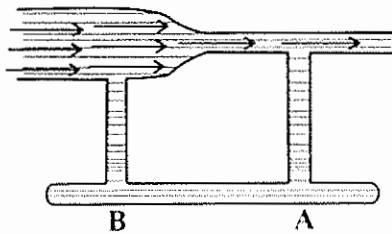
- (۱) هر سه مساوی  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

۳۲- در شکل (۱) ترازو در حال تعادل است. اگر وزنه سربی درون ظرف را بیرون آورده و آن را به یک ریسمان وصل کرده، در آب غوطه ور کنیم (شکل ۲)، در این صورت ترازو نسبت به حالت اول چه تغییری می کند؟



- (۱) به سمت راست منحرف می شود.  
 (۲) به سمت چپ منحرف می شود.  
 (۳) تغییری نمی کند.  
 (۴) به اختلاف چگالی آب و جسم بستگی دارد.

۳۳- اگر در لوله بالایی (مطابق شکل) جریانی از شاره از چپ به راست ایجاد کنیم، برای آب درون لوله موازی پایینی متصل به آن، کدام اتفاق محتمل تر است؟



- (۱) آب از A به B جریان می یابد.  
 (۲) آب از B به A جریان می یابد.  
 (۳) آب جریان نخواهد یافت.  
 (۴) بستگی به قطر لوله پایینی دارد.

محل انجام محاسبات



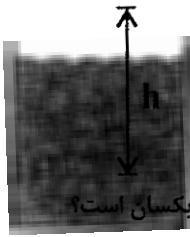
۳۴- در ظرفی استوانه‌ای با افزایش دما و انبساط مایع (از انبساط ظرف می‌توان صرف نظر کرد)، فشار در کف ظرف چه تغییری می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) ثابت می‌ماند.

(۳) کاهش می‌یابد.

(۴) به ضریب انبساط مایع بستگی دارد.



۳۵- مطابق شکل، دو ظرف A و B پر از آب  $20^{\circ}\text{C}$  هستند. کدام کمیت، در مورد آب درون هر دو ظرف یکسان است؟



(۱) انرژی درونی

(۲) ظرفیت گرمایی

(۳) نیروی وارد شده به کف ظرف‌ها

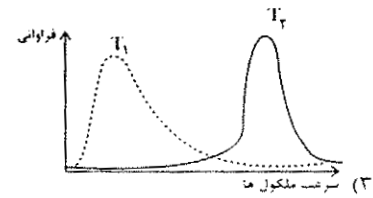
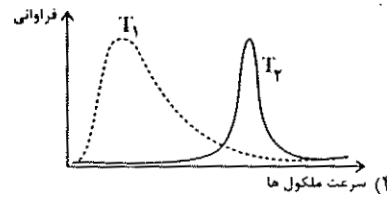
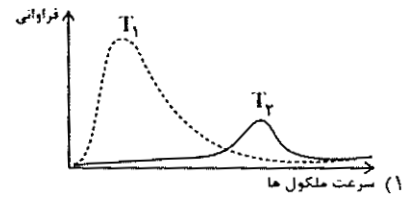
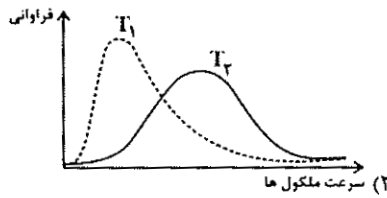
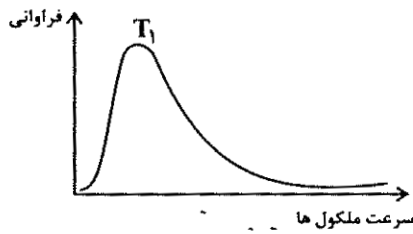
(۴) انرژی جنبشی متوسط مولکول‌ها

۳۶- در توزیع مولکول‌های یک گاز با دمای مشخص، مولکول‌هایی با سرعت‌های

مساوی وجود ندارند، بلکه سرعت مولکول‌ها متفاوت است (نمودار زیر). برای همین

دما را به صورت میانگین انرژی جنبشی یک جسم فرض کنیم. حال اگر دمای گاز را از

$T_1$  به  $T_2$  افزایش دهیم، نمودار جدید گاز به کدام شکل نزدیک‌تر خواهد بود؟



محل انجام محاسبات



۳۷- دو کره فلزی هم جنس در نظر بگیرید که شعاع‌های مساوی دارند، ولی درون یکی از آن‌ها، حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، شعاع آن‌ها در مقایسه با هم چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) برای هر دو کره، افزایش شعاع برابر است.

(۲) برای کره‌ای که حفره دارد، افزایش شعاع کمتر است.

(۳) برای کره‌ای که حفره دارد، افزایش شعاع بیشتر است.

(۴) بستگی به محل و شعاع حفره، ممکن است افزایش شعاع کره‌ی حفره‌دار بیشتر یا کمتر از کره‌ی توپر باشد.

۳۸- مطابق شکل، سه وضعیت دو تیغه کاملاً به هم چسبیده، از یک دم‌پا نشان داده شده است. کدام گزینه درست است؟

( $\alpha_{\text{برنج}} > \alpha_{\text{آهن}}$ )



(الف)  $\theta_1 = 27^\circ\text{C}$

(ب)  $\theta_2$

(پ)  $\theta_3$

(۲)  $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$  ,  $\theta_3 = 15^\circ\text{C}$

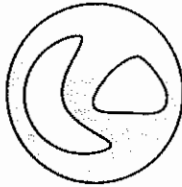
(۱)  $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$  ,  $\theta_3 = 50^\circ\text{C}$

(۴)  $\theta_2 = 5^\circ\text{C}$  ,  $\theta_3 = 15^\circ\text{C}$

(۳)  $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$  ,  $\theta_3 = 15^\circ\text{C}$

۳۹- روی یک صفحه نازک فلزی، دو سوراخ وجود دارد (شکل). دمای این صفحه را، به طور یکنواخت و همگن،  $20^\circ\text{C}$  افزایش می‌دهیم. کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ در مورد نحوه‌ی تغییر اندازه هر یک از سوراخ‌ها و نحوه‌ی تغییر فاصله بین دو

سوراخ صحیح است؟



(۱) کاهش - در برخی جاها کاهش و در برخی جاها افزایش

(۲) افزایش - در برخی جاها کاهش و در برخی جاها افزایش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) افزایش - کاهش

۴۰- در کدام گزینه پدیده‌ی مطرح شده به استثنای آب در انبساط و انقباض مرتبط نیست؟

(۲) زنده ماندن آب‌ریان در دماهای زیر صفر

(۱) ترکیدن لوله‌های آب در زمستان

(۴) شناور ماندن یخ روی آب

(۳) خنک کردن موتور ماشین در رادیاتورها به کمک آب

محل انجام محاسبات

سوالات ریاضی از ردیف ۴۱ تا ۶۰

۴۱- به ازای چه مقادیری از  $x$  رابطه  $|x - 1| = |y + 2x|$  ضابطه یک تابع را نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۰      (۴) -۱

۴۲- خط  $y = nx + 1 - n$  و سهمی  $y = x^2 - mx + m$  به ازای همه مقادیر حقیقی  $m$  و  $n$  از نقطه ثابت  $A$  می‌گذرند. مجموع طول و عرض نقطه  $A$  کدام است؟

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۰      (۴) -۲

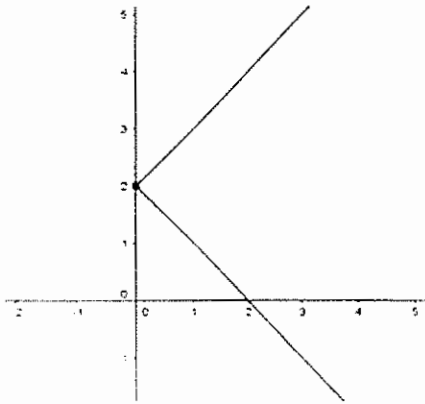
۴۳- نقطه  $A$  به طول ۲ روی سهمی  $y = x^2 - 2x + 2$  قرار دارد. اگر رأس این سهمی را به نقطه  $(2, 3)$  منتقل کنیم مختصات نقطه نظیر نقطه  $A$  روی سهمی جدید کدام است؟ (نقطه  $A$  به کدام نقطه منتقل می‌شود؟)

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

۴۴- اگر ریشه بزرگتر معادله  $x^2 - x - m = 0$  بزرگتر از ۲ باشد حدود  $m$  کدام است؟

- (۱)  $m > \frac{-1}{4}$       (۲)  $m < \frac{-1}{4}$       (۳)  $\frac{-1}{4} < m < 2$       (۴)  $m > 2$

۴۵- کدام گزینه ضابطه نمودار شکل زیر است؟



(۱)  $|y - 2| = x$

(۲)  $|x - 2| = y$

(۳)  $|x + 2| = y$

(۴)  $|y + 2| = x$

۴۶- در تابع  $y = x^2 + x - m$  مقدار  $m$  کدام گزینه باشد تا به ازای  $x$  های بین ۱ و -۱ علامت  $y$  منفی باشد؟

- (۱)  $m \leq 1$       (۲)  $m \leq 2$       (۳)  $m \geq 2$       (۴)  $m \geq 1$

محل انجام محاسبات



۴۷- کمترین مقدار تابع  $y = x^2 - |x| + 1$  کدام است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴۸- تابع  $f(x)$  به صورت  $\{(1,1), (2,2), (-1,4)\}$  است. اگر  $g(x) = \frac{1}{f(x)}$  باشد مجموع مقادیر اعضای برد  $g(x)$  کدام است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴۹- نقاط متمایز  $M(\alpha, \beta)$  و  $N(\theta, \gamma)$  روی تابع زیر قرار دارد.

$$f(x) = \begin{cases} 2x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

اگر نقطه  $O$  مبدأ مختصات باشد مساحت مثلث  $MNO$  کدام است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

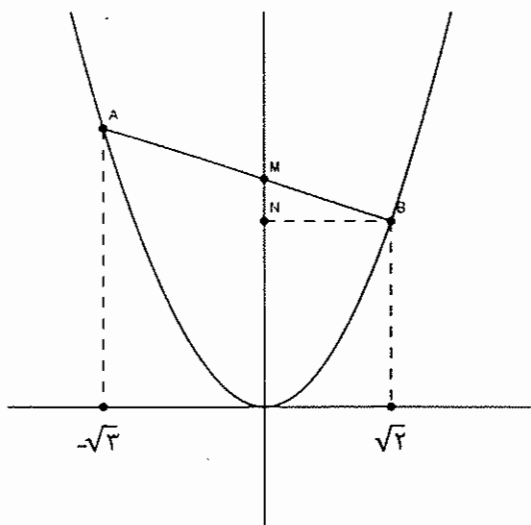
۵۰- در شکل زیر نمودار سهمی  $y = x^2$  و نقاط  $A$  و  $B$  روی آن مشخص شده‌اند. طول پاره خط  $MN$  کدام است؟

۱ (۱)  $\sqrt{6} - 2$

۲ (۲)  $\sqrt{5} + 1$

۳ (۳)  $\sqrt{6} - 1$

۴ (۴)  $3 - \sqrt{5}$



۵۱- در سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  چه رابطه‌ای بین  $a$  و  $b$  و  $c$  برقرار باشد تا سهمی فقط در ناحیه ۱ و ۲ قرار گیرد؟

- ۱ (۱)  $|c| \leq 2\sqrt{ab}$  ,  $a, b > 0$  ,  $\Delta < 0$       ۲ (۲)  $|b| \leq 2\sqrt{ac}$  ,  $a, c > 0$  ,  $\Delta < 0$   
 ۳ (۳)  $|c| \leq 2\sqrt{ab}$  ,  $a, b > 0$  ,  $\Delta > 0$       ۴ (۴)  $|a| \leq 2\sqrt{cb}$  ,  $a, c > 0$  ,  $\Delta < 0$

۵۲- چند عدد پنج رقمی وجود دارد که مجموعه‌ی ارقام آن‌ها  $\{1, 2, 3, 4\}$  باشد؟

- ۱ (۱) ۶۰      ۲ (۲) ۱۲۰      ۳ (۳) ۲۴۰      ۴ (۴) ۴۸۰

محل انجام محاسبات

مرحله دوم آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های استعدادهای درخشان سراسر کشور (تورنمنت ماه ۱۳۹۷)



۵۳- تعداد زیرمجموعه‌های سه عضوی از  $\{1, 2, \dots, 30\}$  که حاصل ضرب اعضای آن بر ۳۸۵ بخش پذیر باشد چند است؟

- ۱۸ (۴)                      ۲۴ (۳)                      ۴۸ (۲)                      ۳۰ (۱)

۵۴- چهار دانش آموز به همراه پدر و مادر خود قرار است در یک ردیف بنشینند به نحوی که هر دانش آموز بین پدر و مادر خود بنشیند. به چند طریق می‌توانند این کار را انجام دهند؟

- ۲۸۸ (۴)                      ۳۸۴ (۳)                      ۹۶ (۲)                      ۱۹۲ (۱)

۵۵- در عبارت  $B = \frac{x^2 - 3x + 2}{Ax^2 + A}$  کدام گزینه غلط است؟

- $A > 0, B > 0, x > 2$  (۲)                       $A > 0, B > 0, x < 1$  (۱)  
 $A < 0, B < 0, 1 < x < 2$  (۴)                       $A > 0, B < 0, 1 < x < 2$  (۳)

۵۶- قرار است از بین پنج معلم ریاضی و شش معلم فیزیک کمیته‌ای چهار نفره تشکیل شود به نحوی که حداقل یک معلم ریاضی و حداقل یک معلم فیزیک در آن باشد. این کار به چند طریق ممکن است؟

- ۳۴۰ (۴)                      ۳۳۰ (۳)                      ۳۲۰ (۲)                      ۳۱۰ (۱)

۵۷- به چند طریق می‌توان دو زیرمجموعه‌ی A و B از  $\{1, 2, \dots, 100\}$  انتخاب کرد به طوری که  $A \subset B$ ؟

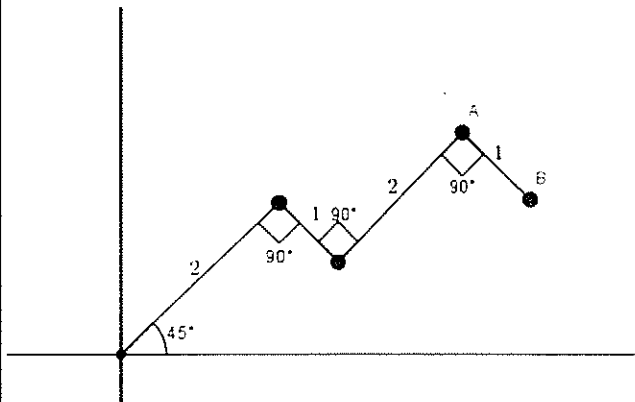
- $100 \cdot 2$  (۴)                       $4^{100}$  (۳)                       $3^{100}$  (۲)                       $2^{100}$  (۱)

۵۸- نقاط A و B محل برخورد توابع  $f(x) = x^2 + x + 1$  و  $g(x) = \frac{1}{f(x)}$  هستند. اگر نقطه O مبدا مختصات باشد مساحت مثلث

OAB کدام است؟

- $\frac{1}{2}$  (۴)                       $\frac{5}{3}$  (۳)                       $\frac{7}{2}$  (۲)                       $\frac{7}{3}$  (۱)

۵۹- در شکل زیر معادله خط شامل پاره خط AB کدام است؟



$y = -2x$  (۱)

$y = -x + \sqrt{2}$  (۲)

$y = -2x + 4\sqrt{2}$  (۳)

$y = -x + 4\sqrt{2}$  (۴)

۶۰- معادله  $\sqrt{x^2 - 4x + 4} = 2x - 1$  چند جواب دارد؟

- جواب ندارد. (۴)                      ۳ (۳)                      ۲ (۲)                      ۱ (۱)

محل انجام محاسبات

مرحله دوم آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های استعدادهای درخشان سراسر کشور (فروردین ماه ۱۳۹۷)



سوالات زبان انگلیسی از ردیف ۶۱ تا ۸۰

61. The scientists did a series of laboratory ..... on human sleep patterns in the 1960s.  
 1) medicines                      2) inventions                      3) experiments                      4) schedules
62. Your immune system? ..... your body against microbes and other things that make you sick.  
 1) destroys                      2) attacks                      3) identified                      4) defends
63. The world needs to change its thinking and behavior, ..... in the developed nations.  
 1) especially                      2) hopefully                      3) suddenly                      4) recently
64. My friend's brother ..... going abroad to study medicine because of his father's ..... death.  
 1) remembered / unhealthy                      2) gave up / sudden  
 3) hopped / natural                      4) quit / endangered
65. Some doctors ..... that it is not until you get sick that you realize the ..... of good health.  
 1) express / wonder                      2) publish / sign                      3) narrate / emotion                      4) believe / value
66. A: I need the camera because I ..... take some pictures. But I don't know how it works.  
 B: Don't worry. I ..... show you.  
 1) am going to / am going to                      2) am going to / will  
 3) will / will                      4) will / am going to
67. As soon as we walked into the room, we ..... a noise. Someone ..... my computer.  
 1) hearing / used                      2) hearing / was using  
 3) heard / was using                      4) heard / used
68. My friend's uncle sings even ..... this famous singer. In fact, he has ..... voice I've ever heard.  
 1) as beautiful as / more beautiful                      2) more beautiful than / more beautifully  
 3) as beautifully as / the most beautifully                      4) more beautifully than / the most beautiful
69. Mark and Alice, I am not going to do the homework for ..... . You have to do it by .....  
 1) yourselves / you                      2) yourself / yourself                      3) you / yourselves                      4) you / yourself
70. Which of the following is grammatically WRONG?  
 1) Wolves eat meat but goats and sheep like to eat fresh green grass.  
 2) His grandparent lives with him in an old house in the north of England.  
 3) Are these people helping the endangered animals and their babies?  
 4) Do your children usually clean their teeth three time a day?
71. Which of the following is grammatically WRONG?  
 1) Let's study in the library. It's quieter than all the other rooms.  
 2) A minute is more than a second and less than an hour.  
 3) My parents are sixty-seven. In other words, my father is older than my mother.  
 4) The richer you are, the more you want.
72. Which of the following is grammatically CORRECT?  
 1) Will an honest young French woman herself teach him French?  
 2) My niece is going to buy him a big blue American car himself.  
 3) My daughter made herself a large metal round box.  
 4) Helen, did you yourselves sell the lovely colorful Persian rug?

مرحله دوم آزمون پیشرفت تحصیلی دبیرستان‌های استعدادهای درخشان سراسر کشور (فروردین ماه ۱۳۹۷)



The solar system is the Sun and the objects that travel around it. The Earth is part of the solar system because it also travels around the Sun. The Sun is a star similar to the other stars in the sky but it is much .....(73).... to the Earth. The Sun is mostly a big ball of gases composed mainly of hydrogen and helium.

There are seven other planets that travel around the Sun, too. These planets, in order, include Mercury, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune. Earth is .....(74).... between Venus and Mars. The path the planets use when traveling around the Sun is oval-shaped and is called its orbit. Each of the planets in the solar system takes a different amount of time to orbit or travel around the Sun.

The planet Earth takes 365 days or one year to orbit the Sun. The other planets take more or less time to orbit the Sun. It takes Mercury less than two months to travel around the Sun. It is the shortest time .....(75).... to the other planets. The planet taking the longest time to go around the Sun is Neptune. It takes Neptune almost 165 years to travel around the Sun.

Other objects in space include the moons of six planets. A moon is a celestial object (object in space) that .....(76).... another body in space. There are around 173 moons throughout the solar system. Earth has a single moon, Mercury and Venus have none, and the planet with the most moons is Jupiter with 63. Not far behind Jupiter is Saturn with 62 moons.

- |     |             |             |              |            |
|-----|-------------|-------------|--------------|------------|
| 73. | 1) closest  | 2) close    | 3) closer    | 4) closely |
| 74. | 1) located  | 2) divided  | 3) developed | 4) crossed |
| 75. | 1) added    | 2) compared | 3) carried   | 4) hunted  |
| 76. | 1) traveled | 2) seeks    | 3) jumps     | 4) orbits  |

There are no more dinosaurs living on the Earth. They are extinct, which means there is no longer a certain kind of plant or animal living anywhere in the world. A species is a certain group of living things, like dinosaurs, humans, birds, and many others. Scientists believe many living things, along with the dinosaurs, died out millions of years ago.

There are usually two reasons for the extinction of animals and other living things. The first is naturally, which may take place when animals do not adapt to natural changes in their environment. For example, if the natural home of a bird suddenly changes, and if the bird does not adapt, it could become extinct.

The second reason for the extinction of animals is human interaction, which includes hunting and destroying the environment caused by people. Examples include the dodo bird that became extinct because of overhunting and other animals moving into its environment. The passenger pigeon died out due to the destruction of its habitat, as well as overhunting. There are many animals which have become extinct, but when animals are in danger of becoming extinct, yet still survive, they are called endangered animals.

Endangered means a plant or animal is at risk of becoming extinct. This occurs when the population of a certain animal is so low that they are in danger of dying out forever and becoming extinct. The reasons for an animal to become endangered are mostly the same as for those that have become extinct. There are many animals in the world today that are on the endangered species list. Some are so in danger of becoming extinct that they can only be found in a zoo.

Some of the endangered animals in the world as of 2017 include the black rhino, found in Africa, where hunting has led to the decline of its population with fewer than 5,000 of them still living. The blue whale is endangered and threatened by climate change, home loss, and poisonous substances in the water. Finally, two other endangered species examples include the Bengal tiger, giant panda, mountain gorilla, sea lions, and others.

77. Which of the following is not defined in the passage?  
 1) extinct                      2) environment                      3) species                      4) endangered
78. All the following are endangered animals EXCEPT .....  
 1) sea lions                      2) dodo birds                      3) black rhinos                      4) giant pandas
79. The word "which" in the third paragraph refers to .....  
 1) passenger pigeon                      2) habitat                      3) overhunting                      4) animals
80. Hunting and habitat destruction are reasons for which of the following types of extinction?  
 1) natural changes in the environment                      2) human interaction  
 3) the population of certain animals                      4) natural home loss

# از کمالای حما

بنیان‌گذار کبیر جمهوری اسلامی، حضرت امام خمینی (قدّس سرّه)  
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، لاغیر. عدالت این است.





سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان

و دانش یزوهان جوان

آزمون پیشرفت تحصیلی  
دبیرستان های استعداد های درخشان

پایه نهم - رشته علوم تجربی - مرحله دوم

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

اگر این پاسخنامه منطبق به شایستگی متراکم جبهه را مطلع ننمایید. اگر در دستنویس ویر ملاحظه بکنید، پاسخنامه شما تصحیح نخواهد شد.

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

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----