

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 ریاضی و فیزیک

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	شیمی
۴۰ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	فیزیک
۴۰ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	ریاضی و هندسه
۲۰ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	زبان انگلیسی

تاریخ برگزاری آزمون ۱۳۹۷/۰۱/۲۷ ساعت ۹:۰۰ 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 شیمی از ردیف ۱ تا ۲۰

۱- اوزون دگر شکلی از اکسیژن است که در لایه‌های بالایی هواکره (.....) یافت می‌شود که در آن هر سه اتم اکسیژن به ساختار هشت تایی این لایه مانع از رسیدن امواج خورشید به زمین می‌شود.

(۱) تروپوسفر - نمی‌رسند - گامای (۲) تروپوسفر - می‌رسند - فرابنفش

(۳) استراتوسفر - می‌رسند - فرابنفش (۴) استراتوسفر - نمی‌رسند - گاما

۲- مقداری مس سولفات خشک ($CuSO_4$) را درون یک بوته چینی می‌ریزیم و سپس از روی آن هوا را به مدت یک ساعت با سرعت بالا عبور می‌دهیم تا رنگ آن آبی شود. سپس محصول بدست آمده را درون یک آون با دمای 350° درجه سانتیگراد قرار می‌دهیم و پس از ۳۰ دقیقه رنگ آن دوباره سفید می‌شود. کدام عبارت در مورد آزمایش ساده گفته شده صحیح است؟

(۱) مس سولفات در اثر جذب کربن دی اکسید هوا رنگ آبی به خود می‌گیرد که این یک واکنش برگشت ناپذیر است.

(۲) مس سولفات در اثر جذب رطوبت هوا رنگ آبی به خود می‌گیرد که این یک واکنش برگشت پذیر است.

(۳) مس سولفات در اثر جذب نیتروژن هوا رنگ آبی به خود می‌گیرد که این یک واکنش برگشت پذیر است.

(۴) مس سولفات در اثر جذب اکسیژن هوا رنگ آبی به خود می‌گیرد این یک واکنش برگشت ناپذیر است.

۳- احتمال تشکیل اوزون تروپوسفری در کدام مناطق زیر بیشتر از بقیه است؟

(۱) مناطق جنگلی (۲) شهرهای بزرگ (۳) مناطق روستایی (۴) شهرهای کوچک

۴- چهار گاز نیتروژن، هیدروژن، هلیوم و آرگون را در چهار بادکنک متفاوت پر می‌کنیم به طوری که حجم هر چهار بادکنک یکسان باشد و سپس آنها را در فضای آزاد قرار می‌دهیم. فشار گازهای درون چهار بادکنک چگونه خواهد بود؟

($N = 14, H = 1, He = 4, Ar = 40 \text{ g/mol}$)

(۱) $PAr < PN_2 < PHe < PH_2$ (۲) $PAr > PN_2 > PHe > PH_2$

(۳) $PAr = PN_2 = PHe = PH_2$ (۴) $PAr = PN_2 < PHe = PH_2$

۵- درون یک سیلندر مقدار ۲۴ گرم از دو گاز هیدروژن و نیتروژن پر شده است که در آن درصد جرمی گاز هیدروژن $12/5$ است. اگر این دو گاز طبق واکنش زیر محصول هیدرازین (N_2H_4) را تولید کنند، تغییرات حجم و فشار (شرایط STP) در نتیجه واکنش برابر چه مقداری خواهند بود؟ ($N=14, H=1 \text{ g/mol}$)

(۱) $16/8$ لیتر - ۲ اتمسفر (۲) $50/4$ لیتر - ۱ اتمسفر (۳) $25/2$ لیتر - ۳ اتمسفر (۴) $33/6$ لیتر - بدون تغییر

(۱) $16/8$ لیتر - ۲ اتمسفر (۲) $50/4$ لیتر - ۱ اتمسفر (۳) $25/2$ لیتر - ۳ اتمسفر (۴) $33/6$ لیتر - بدون تغییر

محل انجام محاسبات



۶- پژوهشگری در یک آزمایشگاه تحقیقاتی آب می‌خواهد وجود یون‌های سولفات، کلرید و فسفات را اثبات کند. کدام یک از روش‌های زیر برای این منظور مناسب هستند؟

- (۱) روش رسوب سنجی با محلول یون‌های Ca^{2+}, Ba^{2+}, Na^+
- (۲) روش رسوب سنجی با محلول یون‌های Ca^{2+}, Ag^+, Ba^{2+}
- (۳) روش رنگ سنجی با محلول یون‌های Mn^{2+}, Mg^{2+}, Ag^+
- (۴) روش رنگ سنجی با محلول یون‌های Cr^{3+}, Ba^{2+}, Ag^+

۷- اثبات وجود احتمالی کدام یک از یون‌های زیر در آب به روش ساده رسوب سنجی و رنگ سنجی ممکن نیست؟

- (۱) نیتрат و آمونیوم (۲) کربنات و هیدروکسید (۳) هیدروکسید و نیترات (۴) آمونیوم و کربنات

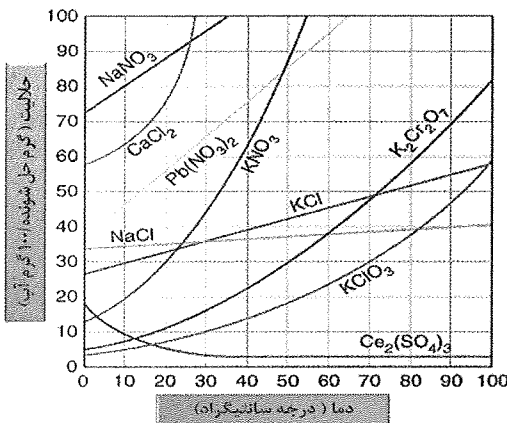
۸- مقدار ۰/۱۴۲ میلی‌گرم از نمک Na_2SO_4 را به همراه ۰/۱۶ میلی‌گرم نمک $CuSO_4$ در مقدار ۵۰ گرم آب مقطر حل می‌کنیم. مقدار ppm یون سولفات در محلول نهایی چه مقدار می‌شود؟ ($Cu=64, Na=23, S=32, O=16$ g/mol)

- (۱) ۷/۶۸ (۲) ۱/۹۲ (۳) ۳/۸۴ (۴) ۰/۹۶

۹- نمودار حلالیت تعدادی از نمک‌ها در زیر نشان داده شده است. مقدار غلظت یون‌های Cl^- در محلول KCl و K^+ در محلول $K_2Cr_2O_7$ چه مقدار است وقتی مقدار حلالیت اشباع دو نمک $K_2Cr_2O_7$ و KCl برابر می‌شود؟

($K=39, Cr=52, Cl=35.5, O=16$ g/mol)

- (۱) ۶/۴۴۳ مول بر لیتر - ۱/۶۳۲ مول بر لیتر
- (۲) ۰/۶۴۴ مول بر لیتر - ۰/۱۶۳ مول بر لیتر
- (۳) ۰/۶۴۴ مول بر لیتر - ۰/۳۲۶ مول بر لیتر
- (۴) ۶/۴۴۳ مول بر لیتر - ۳/۲۶۵ مول بر لیتر



محل انجام محاسبات



۱۰- مقدار ۲۸۵ گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد را تا دمای ۲۰ درجه سانتیگراد سرد می‌کنیم تا جرم محلول به ۱۹۵ گرم برسد. اگر مقدار حلالیت نمک ذکر شده در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد برابر ۹۰ گرم باشد، مقدار حلالیت آن در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد چه مقدار خواهد بود؟

(۱) ۴۵ گرم (۲) ۲۰ گرم (۳) ۳۰ گرم (۴) ۶۰ گرم

۱۱- گشتاور دو قطبی (μ) مولکول‌های آمونیاک (NH_3)، آب (H_2O)، هیدروژن فلوراید (HF) و نیتروژن تری فلوراید (NF_3) با یکدیگر متفاوت است. با توجه با ساختار این مواد کدام گزینه گشتاور دو قطبی آنها را از راست به چپ به طور صحیح بیان می‌کند؟

(۱) $1/46 D - 1/82 D - 1/856 D - 1/24 D$ (۲) $1/24 D - 1/82 D - 1/856 D - 1/46 D$

(۳) $1/24 D - 1/856 D - 1/82 D - 1/46 D$ (۴) $1/24 D - 1/46 D - 1/856 D - 1/82 D$

۱۲- نقطه جوش چهار ترکیب PF_3 ، NF_3 ، PCl_3 ، NCl_3 بر حسب درجه سانتیگراد به ترتیب کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) $71, 76/1, -10/18, -129/1$ (۲) $71, 76/1, -129/1, -10/18$

(۳) $76/1, 71, -10/18, -129/1$ (۴) $71, 76/1, -129/1, -10/18$

۱۳- گازهای H_2S ، HCl ، CH_4 ، CO_2 و O_2 درون یک محفظه گازی با همدیگر مخلوط شده‌اند. اگر بخواهیم این گازها را به کمک یک میدان الکتریکی از یکدیگر جدا کنیم کدام عبارت در مورد این گازها صحیح‌ترین است؟

(۱) گازهای H_2S ، HCl ، CH_4 ، O_2 به صورت تکی از یکدیگر جدا می‌شوند، چون همگی مولکول‌های قطبی هستند و بقیه مولکول‌های ناقطبی هستند.

(۲) گازهای H_2S ، HCl ، CH_4 ، O_2 به صورت دسته‌ای جدا می‌شوند چون مولکول‌هایشان همگی قطبی هستند.

(۳) گازهای H_2S ، HCl ، O_2 به صورت تکی از یکدیگر جدا می‌شوند چون قطبیت مولکول‌هایشان با هم متفاوت است.

(۴) گازهای H_2S ، HCl ، O_2 به صورت دسته‌ای از بقیه مولکول‌ها جدا می‌شوند، چون همگی مولکول‌های قطبی دارند.

محل انجام محاسبات

۱۴- یک بطری پلاستیکی را پر از آب می‌کنیم و در آن را محکم می‌بندیم و درون فریزر قرار می‌دهیم. اگر پس از گذشت مدت زمانی مشخص، دمای آب درون بطری به منفی یک درجه سانتیگراد برسد کدام یک از پیش بینی‌های زیر در مورد آب درون بطری محتمل- تر به نظر می‌رسد؟

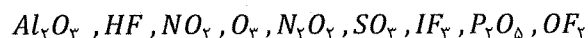
(۱) آب درون بطری یخ می‌زند و بطری منقبض می‌شود، چون دمای آن کمتر از دمای انجماد آب است.

(۲) آب درون بطری یخ نمی‌زند چون املاح موجود در آب از یخ زدن آن جلوگیری می‌کند.

(۳) آب درون بطری یخ می‌زند و بطری منبسط می‌شود چون یخ به دیواره بطری فشار می‌آورد.

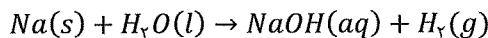
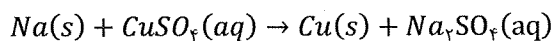
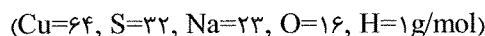
(۴) آب درون بطری یخ نمی‌زند چون بطری منقبض می‌شود و برای یخ زدن سریع آب فضای کافی وجود ندارد.

۱۵- در چه تعداد از ترکیبات زیر لایه ظرفیت همه عناصر تشکیل دهنده ترکیب به آرایش هشت الکترونی نمی‌رسند؟



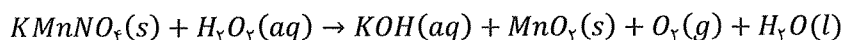
(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۶- درون ۱۰۰ میلی لیتر از محلول ۰/۱ مولار مس (II) سولفات مقدار ۰/۴۶ گرم فلز سدیم می‌اندازیم و در نتیجه واکنش مقدار ۰/۱۱۲ لیتر گاز در شرایط STP آزاد می‌شود و رنگ آبی محلول کمرنگ تر می‌شود. طبق واکنش‌های زیر مقدار مس فلزی تولید شده در اثر واکنش چند گرم است؟ غلظت مس (II) سولفات باقیمانده در محلول چقدر است؟



(۱) ۰/۶۴ گرم - ۰/۰۱ مولار (۲) ۰/۳۲ گرم - ۰/۰۱ مولار (۳) ۰/۳۲ گرم - ۰/۰۵ مولار (۴) ۰/۶۴ گرم - ۰/۰۵ مولار

۱۷- مجموع ضرایب معادله شیمیایی زیر پس از موازنه چند است؟



(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۰

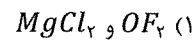
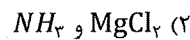
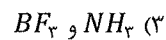
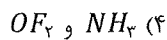
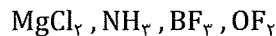
۱۸- کدام یک از ترکیبات زیر تنها پیوندهای کووالانسی دارد؟

(۱) AlF_3 (۲) K_2CrO_4 (۳) H_2SO_4 (۴) NH_4NO_3

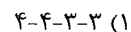
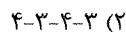
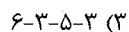
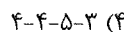
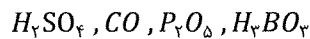
محل انجام محاسبات



۱۹- کدام ترکیبات زیر امکان تشکیل پیوند جدید علاوه بر پیوندهای موجود را دارند؟



۲۰- ظرفیت عناصر بور، فسفر، کربن و گوگرد در ترکیبات زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به طور صحیح آمده است؟



سوالات فیزیک از ردیف ۲۱ تا ۴۰

۲۱- در مدل سازی 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 $3/9335 \text{ g/cm}^3$ و جرم آن $10^{23} \times 6/4171 \text{ kg}$ است. اگر مریخ را یک کره کامل در نظر بگیریم،

تخمین مرتبه بزرگی شعاع آن، به کدام عدد زیر (بر حسب متر) نزدیک تر است؟

$$10^9 \text{ (۴)}$$

$$10^7 \text{ (۳)}$$

$$10^4 \text{ (۲)}$$

$$10^2 \text{ (۱)}$$

۲۳- تندی خودرویی که روی مسیر افقی در حرکت است، در مدت ۶ ثانیه از 10 m/s به 20 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 m/s برسد؟

$$۶s \text{ (۴)}$$

$$2s \text{ (۳)}$$

$$0/۶7s \text{ (۲)}$$

$$0/5s \text{ (۱)}$$

۲۴- مطابق شکل، فنری را به صورت قائم در زمین فشرده کرده‌ایم به گونه‌ای که در آن انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده است. تویی به جرم 300 g را روی آن قرار داده، فنر را رها می‌کنیم. چنانچه تا رسیدن توپ به حداکثر ارتفاعش، 5 J از انرژی

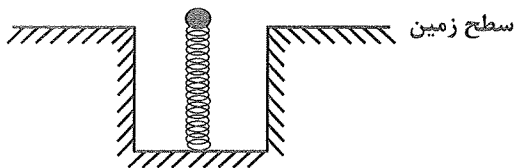
مجموعه به انرژی درونی تبدیل شده باشد، حداکثر ارتفاع توپ از سطح زمین چندمتر خواهد شد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$0/4 \text{ m (۱)}$$

$$4 \text{ m (۲)}$$

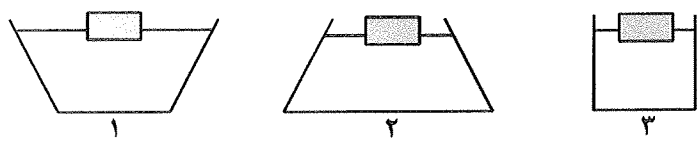
$$7/3 \text{ m (۳)}$$

(۴) اطلاعات سوال کافی نیست.



محل انجام محاسبات

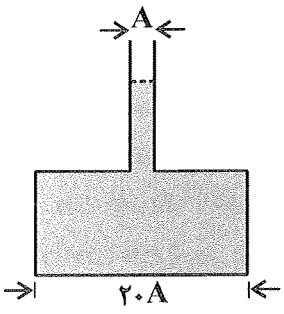
۲۵- در سه ظرف، مطابق شکل، مقدار برابر آب ریخته شده است. سه تکه چوب هم شکل و هم اندازه را روی آب شناور می‌کنیم. در کدام ظرف نیروی وارد به کف ظرف بیش‌تر افزایش می‌یابد؟



- 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

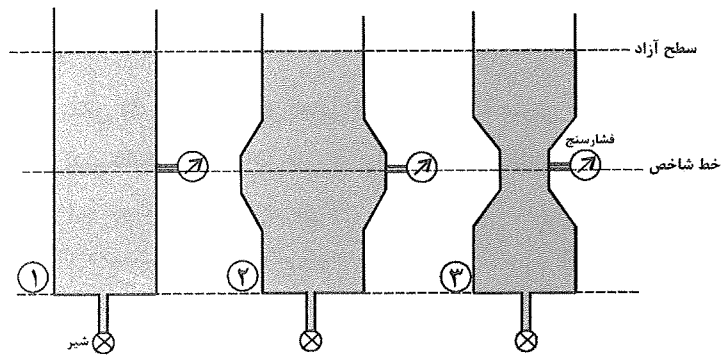


نیروی وارد به کف ظرف چند نیوتن اضافه می‌شود؟ (A سطح مقطع لوله باریک است.)

- ۰/۰۵N (۱)
- ۱N (۲)
- ۲۰N (۳)

(۴) اطلاعات کافی نیست.

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 \dot{P}_1 و \dot{P}_2 و \dot{P}_3 مقدار فشارسنج‌ها بعد از باز شدن شیرها هستند.)



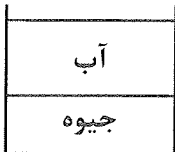
- (۱) $\dot{P}_3 < \dot{P}_1 < \dot{P}_2$, $P_1 = P_2 = P_3$
- (۲) $\dot{P}_2 < \dot{P}_3 < \dot{P}_1$, $P_1 = P_2 = P_3$
- (۳) $\dot{P}_1 = \dot{P}_2 = \dot{P}_3$, $P_1 = P_2 = P_3$
- (۴) $\dot{P}_2 < \dot{P}_1 < \dot{P}_3$, $P_2 < P_1 < P_3$

محل انجام محاسبات



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؟

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



- (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.

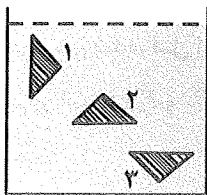
۲۹- قطعه یخی روی سطح آب یک لیوان شناور است. اگر داخل این قطعه یخ، تکه سنگی محبوس شده باشد، با ذوب شدن یخ، سطح آب درون لیوان

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

۳۰- وزن مغز یک انسان بالغ حدود ۱۵N است. نیروی شناوری وارد به مغز، از طرف مایع درون جمجمه، حدود ۱۴/۵N است. درباره «وزن مایع درون جمجمه» کدام عبارت درست‌تر است؟

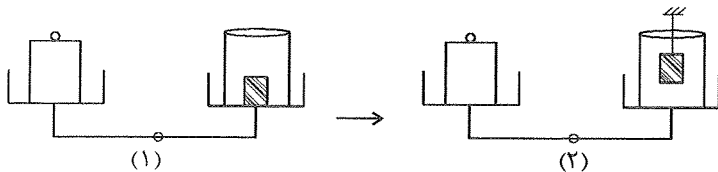
- (۱) حتماً بیش از ۱۴/۵N است.
- (۲) دقیقاً ۱۴/۵N است.
- (۳) حتماً کم‌تر از ۱۴/۵N است.
- (۴) نیروی شناوری به میزان مایع بستگی ندارد.

۳۱- یک قطعه آهنی مثلثی شکل را در سه حالت مختلف (مطابق شکل) در زیر آب قرار داده‌ایم. در کدام حالت نیروی شناوری وارد به آن؛ از طرف آب؛ کم‌تر 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 غوطه‌ور کنیم (شکل ۲)، در این صورت ترازو نسبت به حالت اول چه تغییری می‌کند؟

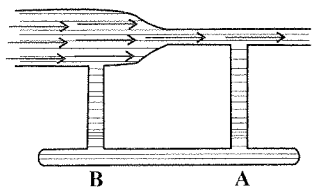


- (۱) به سمت راست منحرف می‌شود.
- (۲) به سمت چپ منحرف می‌شود.
- (۳) تغییری نمی‌کند.
- (۴) به اختلاف چگالی آب و جسم بستگی دارد.

محل انجام محاسبات

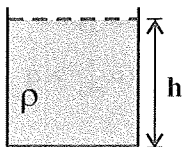


۳۳- اگر در لوله بالایی (مطابق شکل) جریانی از شاره از چپ به راست ایجاد کنیم، برای آب درون لوله موازی پایینی متصل به آن، کدام اتفاق محتمل تر است؟



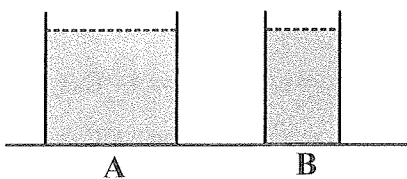
- (۱) آب از A به B جریان می‌یابد.
- (۲) آب از B به A جریان می‌یابد.
- (۳) آب جریان نخواهد یافت.
- (۴) بستگی به قطر لوله پایینی دارد.

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



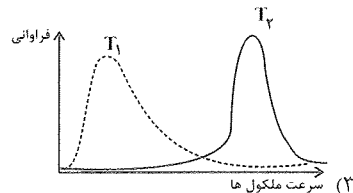
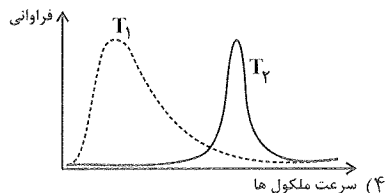
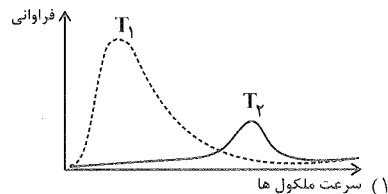
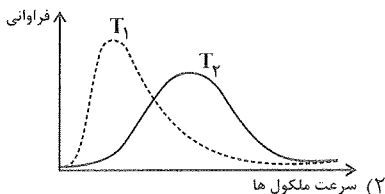
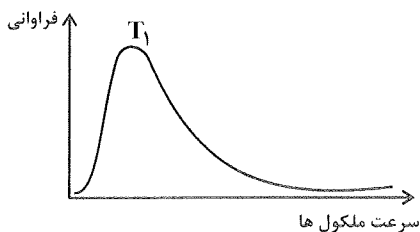
- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) ثابت می‌ماند.
- (۳) کاهش می‌یابد.
- (۴) به ضرب انبساط مایع بستگی دارد.

۳۵- مطابق شکل، دو ظرف A و B پر از آب 20°C هستند. کدام کمیت، در مورد آب درون هر دو ظرف یکسان است؟



- (۱) انرژی درونی
- (۲) ظرفیت گرمایی
- (۳) نیروی وارده 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 دمای نشان داده شده است. کدام گزینه درست است؟



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

(الف) $\theta_1 = 27^\circ\text{C}$

(ب) θ_2

(پ) θ_3

(۲) $\theta_1 = 15^\circ\text{C}$, $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$

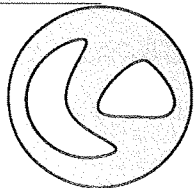
(۱) $\theta_1 = 40^\circ\text{C}$, $\theta_2 = 50^\circ\text{C}$

(۴) $\theta_1 = 5^\circ\text{C}$, $\theta_2 = 15^\circ\text{C}$

(۳) $\theta_1 = 40^\circ\text{C}$, $\theta_2 = 15^\circ\text{C}$

۳۹- روی یک صفحه نازک فلزی، دو سوراخ وجود دارد (شکل). دمای این صفحه را، به طور یک‌نواخت و همگن، 20°C افزایش می‌دهیم. کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ در مورد نحوه‌ی تغییر اندازه‌ی هر یک از سوراخ‌ها و نحوه‌ی تغییر فاصله‌ی 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 آب‌زبان 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 (۳) ۴ (۴)

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 (۳) ۴ (۴)

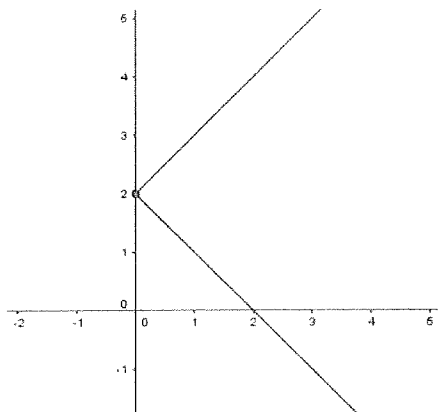
۴۳- نقطه A به طول ۲ روی سهمی $y = x^2 - 2x + 2$ قرار دارد. اگر راس این سهمی را به نقطه $(2, 3)$ منتقل کنیم مختصات نقطه نظیر نقطه A روی سهمی جدید کدام است؟ (نقطه A به کدام نقطه منتقل میشود؟)

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

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

- ۱ (۳) ۲ (۳) ۳ (۳) ۴ (۳)

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 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

- ۱ (۱) ۲ (۰.۵) ۳ (۰.۷۵) ۴ (۰.۲۵)

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)

محل انجام محاسبات

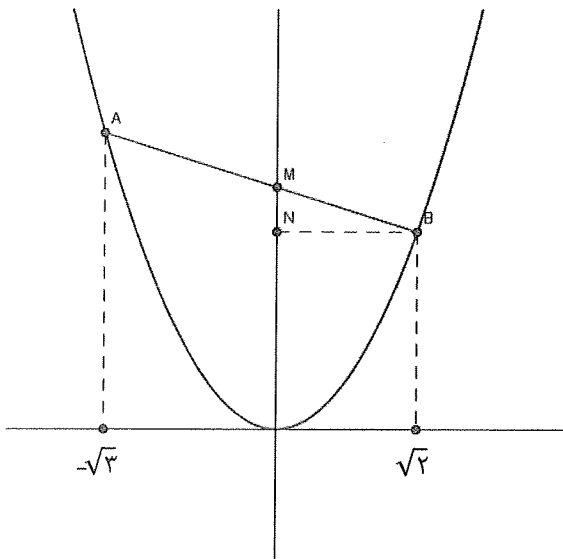


۴۹- نقاط متمایز $M(\alpha, \beta)$ و $N(\theta, \gamma)$ روی تابع زیر قرار دارد.

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

اگر نقطه O مبدا مختصات باشد مساحت مثلث MNO کدام است؟

- 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) $\sqrt{6} - 2$

(۲) $\sqrt{5} + 1$

(۳) $\sqrt{6} - 1$

(۴) $3 - \sqrt{5}$

۵۱- 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؟

(۴) ۳۴۰

(۳) ۳۳۰

(۲) ۳۲۰

(۱) ۳۱۰

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

(۴) ۴۸۰

(۳) ۲۴۰

(۲) ۱۲۰

(۱) ۶۰

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

(۴) ۱۸

(۳) ۲۴

(۲) ۴۸

(۱) ۳۰

محل انجام محاسبات

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



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 می توانند این کار را انجام دهند؟

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

۵۵- اعداد پنج رقمی که فقط از ارقام فرد تشکیل شده اند را از کوچک به بزرگ می نویسیم. عدد ۳۵۳۷۹ چندمین عدد در این لیست است؟

- ۱) ۹۱۵ (۱) ۲) ۹۲۰ (۲) ۳) ۹۲۵ (۳) ۴) ۹۴۵ (۴)

۵۶- در دوزنقه ABCD طول سه ضلع با هم برابر است و قطر BD بر ساق دوزنقه عمود است. اگر طول این قطر برابر $\sqrt{6}$ باشد محیط دوزنقه کدام است؟

- ۱) $3\sqrt{3}$ (۱) ۲) $5\sqrt{3}$ (۲) ۳) $5\sqrt{2}$ (۳) ۴) $3\sqrt{2}$ (۴)

۵۷- در مثلث ABC ارتفاع های BE و CF را رسم کرده ایم. اگر زاویه A حاده و طول $AC=4$ و $AE=1$ و $BC=3\sqrt{2}$ و $BE=3$ باشد طول پاره خط EF کدام است؟

- ۱) $3\sqrt{2}$ (۱) ۲) $4\sqrt{5}$ (۲) ۳) $\frac{3\sqrt{2}}{5}$ (۳) ۴) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ (۴)

۵۸- چند چهارضلعی شبکه ای با یک نقطه ی درونی و کمترین مساحت ممکن وجود دارد؟

- ۱) بی شمار (۱) ۲) یک (۲) ۳) چهار (۳) ۴) دو (۴)

۵۹- در متوازی الاضلاع به طول ۵ و عرض ۴ از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی یک چهارضلعی به وجود آمده است. نسبت مساحت این متوازی الاضلاع به چهارضلعی مذکور چقدر است؟

- ۱) $\frac{1}{4}$ (۱) ۲) $\frac{1}{20}$ (۲) ۳) $\frac{1}{10}$ (۳) ۴) $\frac{2}{20}$ (۴)

۶۰- در درون چهارضلعی محدب ABCD چند نقطه M می توان یافت که مساحت چهارضلعی ABCM نصف مساحت کل باشد؟

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۴ (۳) ۴) بی شمار (۴)

محل انجام محاسبات



سوالات زبان انگلیسی از ردیف ۸۰ 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