



زیست شناسی

در هر یک از عبارت‌های زیر، کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

- ۱ بافت پوششی موجود در لایه مخاط معده، برخلاف بافت پوششی موجود در پیراشامه، توسط بافت پیوندی (سست / متراکم) پشتیبانی می‌شود.
- ۲ آنزیم پپسین در گوارش (گلیکوژن / گلوتن) نقش دارد.
- ۳ انتهای بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس (برخلاف / همانند) ابتدای بخش هادی فاقد مخاط مزجدار است.
- ۴ هنگامی که دیافراگم (مسطح / گنبدی) می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود.
- ۵ بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید بدون دانه، از یاخته‌های بنیادی (میلوئیدی / لنفوئیدی) ایجاد شده‌اند.
- ۶ انشعابات انتهایی سرخرگ‌های بخش قشری سرخرگ (وابران / آوران) ایجاد می‌کنند.
- ۷ در بعضی از گیاهان هنگام پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور (سبزینه / کاروتنوئید) تجزیه می‌شود.
- ۸ هنگام تورژسانس، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیواره یاخته‌های نگهبان روزه، از گسترش (طولی / عرضی) یاخته جلوگیری می‌کند.

در رابطه با ساختار و عملکرد لوله گوارش در انسان به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- ۹ کدام آنزیم بزاق، گوارش شیمیایی غذا را آغاز می‌کند؟
 - ۱۰ دو عامل را بنویسید که موجب ریز شدن چربی‌ها در روده باریک می‌شوند.
 - ۱۱ کدام گروه از کربوهیدرات‌ها بدون گوارش جذب می‌شوند؟
- باتوجه به جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
- ۱۲ کدام هورمون دستگاه گوارش موجب افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده می‌شود؟
 - ۱۳ کدام بخش معده گاو نقشی مشابه روده بزرگ در انسان دارد؟
 - ۱۴ بلافاصله بعد از حجیم‌ترین بخش لوله گوارش کبوتر، کدام اندام قرار دارد؟

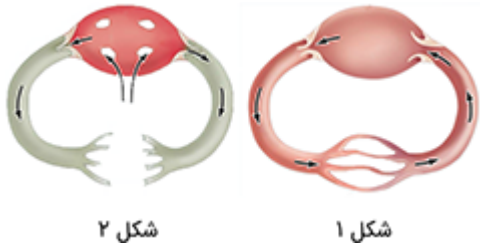
برای هر یک از موارد زیر یک دلیل علمی ذکر کنید:

۱۵ مسافت انتشار گازها در حبابک‌ها به حداقل ممکن رسیده است.

۱۶ با ورود خون به سرخرگ‌های کوچک‌تر قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نمی‌کند.

۱۷ گیاه گونرا در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی دارد.

۱۸ باتوجه به شکل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



الف کدام شکل سامانه گردش مواد در کرم خاکی را نشان می‌دهد؟

ب در کدام شکل، قلب، همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند؟

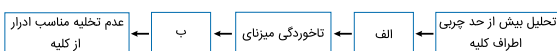
در رابطه با قلب انسان به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱۹ در ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی، ورودی کدام سرخرگ‌ها دیده می‌شوند؟

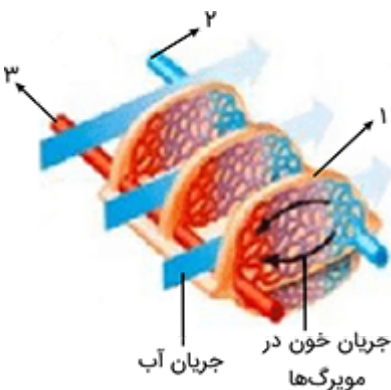
۲۰ در ابتدای موج T نوار قلب، کدام دریچه‌های قلبی باز می‌باشند؟

۲۱ مهم‌ترین ویژگی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب را که باعث می‌شود پیام انقباض به سرعت بین یاخته‌ها منتشر شود، بنویسید.

۲۲ در زیر مراحل بروز نارسایی کلیه بیان شده است. قسمت‌های الف و (ب) را با عبارت مناسب کامل کنید:



۲۳ باتوجه به شکل مقابل که مربوط به بخشی از آبشش ماهی است به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف شماره ۱ را نام‌گذاری کنید.

ب خون کدامیک از رگ‌های شماره ۲ یا ۳ از نظر غلظت اکسیژن مشابه خون سینوس سیاهرگی در ماهی می‌باشد؟

در رابطه با خون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۲۴ اندامی که در تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب دیده نقش دارد، چه هورمونی ترشح می‌کند؟

۲۵ کدام یون در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است؟

۲۶ شکل زیر شیوه‌های انتقال مواد در مسیرهای کوتاه را نشان می‌دهد. باتوجه به آن پرسش‌های زیر را پاسخ دهید:



الف شماره (۳) کدام مسیر انتقال مواد را نشان می‌دهد؟

ب کدام شماره مسیری را نشان می‌دهد که آب و مواد محلول نمی‌توانند از یاخته‌های درون پوست (آندودرم) عبور کنند؟

هر یک از عبارت‌های زیر را با کلمه مناسب کامل کنید.

۲۷ با استفاده از روش ، جانوری مانند بز، می‌تواند پروتئین تار عنکبوت بسازد.

۲۸ در ملخ کیسه‌های معده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به وارد می‌شوند.

۲۹ در نای گوسفند قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم وجود دارد که به شش می‌رود.

۳۰ انقباض بطن‌ها از قسمت آن‌ها شروع می‌شود.

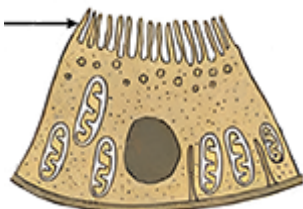
۳۱ کارکرد صحیح که در تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است به وجود ویتامین B_{12} وابسته می‌باشد.

۳۲ در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انجام می‌شود.

۳۳ رشته‌های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین با هم و با لایه دیگر زاویه دارند.

۳۴ در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی و به‌خصوص فراهم می‌کند.

۳۵ باتوجه به شکل مقابل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



الف یاخته مقابل در کدام بخش نفرون (گردیزه) مشاهده می‌شود؟

ب بخش مشخص شده در کدام فرایند تشکیل ادرار نقش مهمی دارد؟

در رابطه با گیاهان به پرسش‌های زیر پاسخ دهید

۳۶

در کدام گروه از گیاهان در کنار آوندهای آبکش، یاخته‌های همراه قرار دارند؟

۳۷

کدام ترکیبات موجود در شیرابه بعضی گیاهان برای ساخت داروهای ضد سرطان استفاده می‌شود؟

۳۸

باتوجه به ویژگی‌های بافت و ساختار گیاهی، مشخص کنید هر یک از عبارت‌های ستون A با کدام یک از عبارت‌های ستون B ارتباط منطقی دارد؟ (در ستون B یک مورد اضافی است)

B	A
۱- هسته درشت	الف) کلانشیم
۲- رسوب لیگنین در دیواره	ب) روپوست
۳- ترشح ترکیبات پلی‌ساکاریدی	پ) مریستم
۴- ترکیبات لیپیدی برای کاهش تعرق	ت) کلاهک
۵- به‌طور معمول در زیر روپوست قرار دارند.	

۳۹

یک تفاوت LDL (لیپوپروتئین کم‌چگال) و HDL (لیپوپروتئین پرچگال) را بنویسید.

باتوجه به ساختار نخستین ریشه و ساقه در تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۴۰

در کدام گروه از گیاهان مرز پوست ساقه مشخص نیست؟

۴۱

قرارگیری آوندهای آبکش روی آوندهای چوبی در ریشه دولپه‌ای‌ها مشاهده می‌شود یا ساقه آن‌ها؟

در رابطه با گستره حیات به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۴۲

وجود شش ریشه در درختان حرا، کدام ویژگی حیات را نشان می‌دهد؟

۴۳

اولین سطح سازمان‌یابی حیات که در آن عوامل غیرزنده مشاهده می‌شود را نام ببرید.

هر یک از موارد ذکر شده مربوط به کدام گروه از ماهیان آب شور یا شیرین می‌باشد؟

۴۴

از طریق آبشش یون دفع می‌کنند.

۴۵

حجم زیادی از آب را به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۴۶

قند موجود در جوانه گندم و فراوان‌ترین لیپیدها در رژیم غذایی، از نظر نوع و نسبت عناصر، یکسان هستند.

۴۷ در معده لایه ماهیچه مورب نسبت به لایه ماهیچه حلقوی، به شبکه عصبی لایه زیر مخاطی نزدیک‌تر است.

۴۸ در همه مهره‌داران شش‌دار، کلیه‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.

۴۹ در هر دوره قلبی، همزمان با دیاستول بطن‌ها، سیستول دهلیزها نیز رخ می‌دهد.

۵۰ فشار اسمزی در بخش سرخرگی مویرگ، بیشتر از بخش سیاهرگی مویرگ است.

۵۱ پلاسمودسم‌ها در همه بافت‌های استحکامی ساختار نخستین گیاه، مشاهده می‌شوند.

۵۲ در ساختار پسین ساقه یک گیاه چوبی، جوان‌ترین بافت‌های آوندی در مجاورت کامبیوم آوندساز قرار گرفته‌اند.

۵۳ یاخته‌های معبر موجود در داخلی‌ترین لایه پوست، در دیواره پشتی خود چوب‌پنبه ندارند.

در رابطه با مولکول‌های زیستی به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۵۴ پلی‌ساکارید به‌کار رفته در کاغذسازی را نام ببرید.

۵۵ کدام نوع لیپید در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند؟

در رابطه با یاخته و بافت در بدن انسان به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۵۶ نقش اندامکی که توسط هستک ساخته می‌شود را بنویسید.

۵۷ دو نقش غشای پایه را بنویسید.

۵۸ کدام اندامک دو غشایی در فرآیند درون‌بری (آندوسیتوز) نقش دارد؟

۵۹ کربوهیدرات‌ها به کدام لایه فسفولیپیدی غشاء متصل هستند؟

در رابطه با دستگاه تنفس به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۶۰ دارویی موجب متوقف شدن عملکرد آنزیم انیدراز کربنیک می‌شود "در صورت مصرف این دارو، غلظت کربن دی‌اکسید در حبابک‌ها چه تغییری می‌کند؟

۶۱ در هنگامی که استخوان جناغ از ستون مهره‌ها فاصله می‌گیرد، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال انقباض می‌باشند یا استراحت؟

۶۲ دو نقش گیاهاک (هوموس) را ذکر کنید؟

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۶۳ نام ترکیب مولکولی N_2O را بنویسید.

۶۴ فرمول شیمیایی ترکیب یونی پتاسیم پرمنگنات به صورت $KMnO_4$ است. فرمول شیمیایی کلسیم پرمنگنات را بنویسید.

۶۵ دانش‌آموزی ترکیب یونی $ZnSO_4$ را به صورت "روی (II) سولفید" نام‌گذاری کرده است. در این نام‌گذاری دو اشتباه وجود دارد. نام درست آن را بنویسید.

۶۶ چرا ترکیب یونی منیزیم کلرید از نظر بار الکتریکی خنثی است؟

۶۷ با توجه به آرایش‌های الکترونی فشرده زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

Z	X	M	اتم
$[Ar] 3d^5 4s^1$	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$	$[Kr] 4s^2$	آرایش الکترونی فشرده

الف شماره دوره و گروه عنصر M را مشخص کنید.

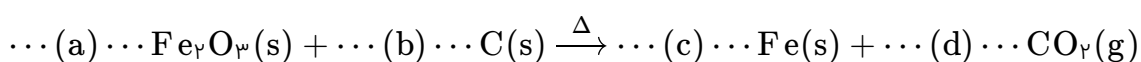
ب اعداد کوانتومی (n و l) الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم X را تعیین کنید.

پ عنصر Z به کدام دسته از عناصرها تعلق دارد؟ (s یا p یا d)

ت در آرایش الکترونی کدام اتم دو زیرلایه نیمه پر وجود دارد؟

ث کدام اتم در شرایط مناسب می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد؟

۶۸ در مجتمع فولاد مبارکه اصفهان برای استخراج آهن از واکنش زیر استفاده می‌شود:



الف با موازنه واکنش، ضرایب a, b, c, d را در معادله واکنش تعیین کنید.

ب آرایش الکترونی کامل ^{26}Fe را بنویسید.

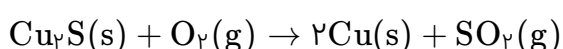
پ نماد $\xrightarrow{\Delta}$ در واکنش به چه معناست؟

۶۹ گازهای N_2 و O_2 از اجزای اصلی سازنده هواکره هستند.

الف در دمای اتاق کدام‌یک با گاز H_2 واکنش نمی‌دهد؟

ب نقطه جوش گازهای نیتروژن و اکسیژن به ترتیب برابر -196° و -183° درجه سلسیوس است. مخلوط گازی N_2 , O_2 را سرد می‌کنیم، کدام گاز زودتر به مایع تبدیل می‌شود؟ چرا؟

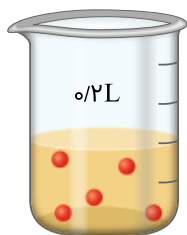
۷۰ واکنش زیر در مجتمع مس سرچشمه کرمان برای تهیه فلز مس خام از سنگ معدن آن به کار می‌رود:



الف برای تولید 3200 کیلوگرم فلز مس، به چند لیتر گاز اکسیژن در STP نیاز است؟ ($1 \text{ mol Cu} = 64 \text{ g}$) (حل مسئله با کسر تبدیل نوشته شود).

ب اگر گاز تولید شده در واکنش، وارد آب شود، آب چه خاصیتی پیدا می‌کند؟ (اسیدی یا بازی)

۷۱ شکل زیر یک محلول آبی را نشان می‌دهد. هر ذره حل‌شونده را هم ارز 10% مول در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

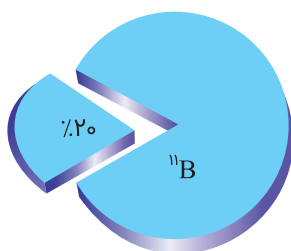


الف غلظت مولی محلول را حساب کنید.

ب اگر 20 میلی‌لیتر از محلول برداشته شود، غلظت محلول چه تغییری می‌کند؟

پ اگر مقداری حل‌شونده به محلول اضافه شود، غلظت محلول افزایش می‌یابد یا کاهش؟

۷۲ شکل زیر درصد فراوانی دو ایزوتوپ اتم بور (^{10}B و ^{11}B) را نشان می‌دهد. جرم اتمی میانگین اتم بور را برحسب amu محاسبه کنید.



۷۳ عدد اتمی عنصر E برابر ۲۵ است. اگر اتم آن با از دست دادن ۳ الکترون به یون تبدیل شود و شمار نوترون‌های آن ۵ واحد از شمار پروتون‌های آن بیشتر باشد، نماد گونه داده شده را با تعیین a، b و n کامل کنید.



درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.

۷۴ اتم A^{2-} با دریافت الکترون به یون پایدار A^{2-} تبدیل می‌شود.

۷۵ در تهیه آب شیرین از آب دریا می‌توان از فرایند اسمز وارونه استفاده کرد.

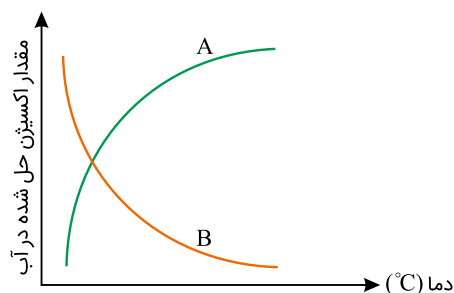
۷۶ اگر یک بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع قرار گیرد، حجم آن افزایش می‌یابد.

۷۷ سنگ‌های متخلخل در زیر زمین جاهای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید هستند.

۷۸ در طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن در ناحیه مرئی انتقال الکترون از ($n = 5$ به $n = 2$) نسبت به ($n = 3$ به $n = 2$) طول موج بلندتری دارد.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۷۹ کدام منحنی (A یا B)، اثر دما بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب را نشان می‌دهد؟



۸۰ افزودن مقداری نمک خوراکی به آب، چه تأثیری بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دارد؟

۸۱ انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر است یا O₂؟ چرا؟

۸۲ با توجه به عبارت‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(a) این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(b) این مولکول می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

(c) این مولکول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(d) این مولکول با انحلال در آب، ماهیت خود را حفظ می‌کند.

الف کدام عبارت(ها) برای توصیف مولکول استون ($\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$) مناسب است؟

ب عبارت (a) کدامیک از مولکول(ها) (HF، CO₂، CH₄) را توصیف می‌کند.

پ کدام عبارت جمله زیر را توجیه می‌کند؟

"نقطه جوش NH₃ از ترکیب‌های هیدروژن دار هم‌گروه آن بالاتر است."

۸۳ ادامه زندگی نوعی ماهی هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از ۵ ppm باشد. اگر در ۲ کیلوگرم آب

یک حوضچه پرورش ماهی ۵ میلی‌گرم گاز اکسیژن حل شده باشد، با محاسبه نشان دهید آیا این نوع ماهی را می‌توان در آب

این حوضچه پرورش داد؟

در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید.

۸۴ گاز (He/Ne) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود.

۸۵ واکنش‌پذیری گاز اوزون از گاز اکسیژن (بیشتر / کمتر) است.

۸۶ اوزون تروپوسفری از واکنش گاز O₂ با گاز (NO₂/NO) تولید می‌شود.

۸۷ براساس قاعده آفبا هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه (5d/6s) پر می‌شود.

۸۸ برای شناسایی یون باریم در محلول آبی به آن محلول (سدیم سولفات / سدیم کلرید) اضافه می‌کنند.

۸۹ در دما و فشار یکسان حجم ۵٪ مول گاز F_2 برابر ۱۰ لیتر است. مطابق با قانون آووگادرو در همین شرایط، حجم ۵٪ مول گاز Ar (۱۰ لیتر / ۵ لیتر) است.

۹۰ مولکول‌های PO_2Cl ، HNO_3 و SO_3 را در نظر بگیرید.

الف ساختار لوویس PO_2Cl را رسم کنید. (اعداد اتمی: $O = 8$, $P = 15$, $Cl = 17$)

ب جرم مولی HNO_3 را محاسبه کنید. ($H = 1$, $N = 14$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

پ در ۴ گرم SO_3 ، چند مولکول از آن وجود دارد؟ ($1 \text{ mol } SO_3 = 80 \text{ g}$) (حل مسئله با کسر تبدیل نوشته شود).

۹۱ جدول زیر انحلال‌پذیری (S) پتاسیم کلرید را در دماهای گوناگون (θ) نشان می‌دهد.

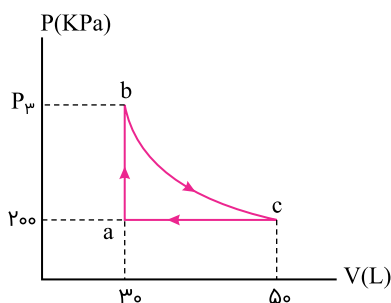
$\theta(^{\circ}C)$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S(\frac{g \text{ KCl}}{100 g \text{ H}_2\text{O}})$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۶

الف معادله انحلال‌پذیری این نمک را بر حسب دما به‌دست آورید.

ب درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید را در دمای $20^{\circ}C$ حساب کنید.

فیزیک

۹۲ گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو را می‌پیماید. فرآیند bc یک فرآیند بی‌دررو است و کار دستگاه در این فرآیند 6000 J است. کار انجام شده در این چرخه، چند ژول است؟



۹۳ چگالی فلزی 15 g/cm^3 می‌باشد. جرم قطعه‌ای از این فلز به حجم 40 cm^3 چند گرم است؟

هر یک از جمله‌های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید.

۹۴ مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید، یک می‌نامند.

۹۵ ماده‌ای داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی از تشکیل شده است.

۹۶ اگر تندی جسمی دو برابر شود، انرژی جنبشی آن برابر می‌شود.

۹۷ در دماسنج ترموکوپل، کمیت دماسنجی است.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

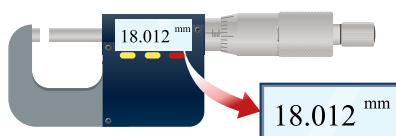
۹۸ چرا هنگام شستن ظروف افزون بر استفاده از مایع ظرفشویی، ترجیح می‌دهیم از آب گرم نیز استفاده کنیم؟

۹۹ چرا تورچلی در آزمایش خود ترجیح داد به جای آب از جیوه استفاده کند؟

۱۰۰ چرا نیروی شناوری برای جسمی که در یک شاره قرار دارد، رو به بالاست؟

۱۰۱ در یک عملیات آتش‌نشانی آب با تندی $1/5 \text{ m/s}$ از لوله وارد شیر ورودی به شعاع 10 cm می‌شود. اگر شعاع قسمت خروجی شیر $2/5 \text{ cm}$ باشد، تندی خروج آب را بر حسب m/s به دست آورید.

شکل روبه‌رو یک ریزسنج را نشان می‌دهد.



۱۰۲ دقت این ریزسنج چند میلی‌متر است؟

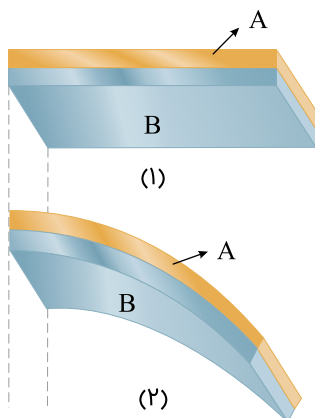
۱۰۳ چهار دانش آموز طول یک مداد را در آزمایشگاه اندازه‌گیری کرده‌اند و مقادیر زیر را ثبت کرده‌اند. طول این مداد چند سانتی‌متر گزارش می‌شود؟

$15/2 \text{ cm}$, $15/4 \text{ cm}$, $16/1 \text{ cm}$, $15/3 \text{ cm}$

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه بدهید.

۱۰۴ درون دو ظرف کاملاً مشابه که رنگ بخش بیرونی یکی از آن‌ها سفید و دیگری سیاه است، مقدارهای یکسان آب با دمای 100°C می‌ریزیم. دمای آب در کدام ظرف زودتر به دمای محیط می‌رسد؟ چرا؟

۱۰۵ شکل (۱) دو تیغه فلزی از جنس‌های متفاوت که سرتاسر به هم جوش داده شده‌اند را در دمای 20°C و شکل (۲)، همان تیغه‌ها را در دمای صفر درجه سلسیوس نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی کدام فلز بیشتر است؟ چرا؟

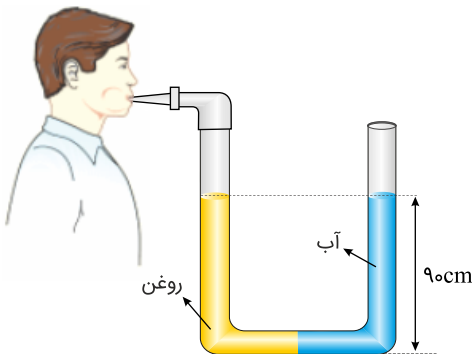


در آزمایشی برای تعیین گرمای نهان تبخیر آب، به 0.2 kg آب با دمای 100°C که درون بشری قرار دارد، با آهنگ ثابت 1250 J/s گرما می‌دهیم و پس از ۴۰۰ ثانیه، کل آب تبخیر می‌شود.

۱۰۶ گرمای نهان تبخیر آب چند J/kg است؟

۱۰۷ مقدار محاسبه شده برای گرمای نهان تبخیر آب در بخش الف، بیشتر از مقدار واقعی است یا کمتر؟

۱۰۸ شخصی مطابق شکل درون لوله U شکلی می‌دمد. درون لوله حجم مساوی از آب و روغن در حال تعادل وجود دارد. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه این شخص چند پاسکال است؟
 $(g = 10 \text{ m/s}^2, \rho_{\text{روغن}} = 800 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3)$

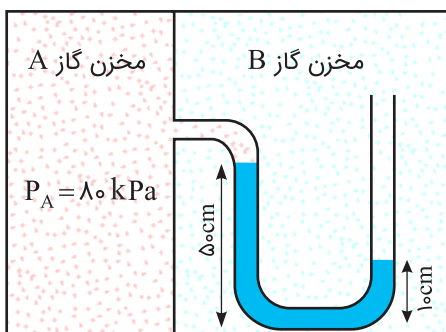


۱۰۹ توپ‌بی به جرم 0.5 kg از بالای ساختمانی به ارتفاع 20 m به صورت افقی با تندی 8 m/s پرتاب می‌شود. اگر تندی آن در لحظه برخورد به زمین 20 m/s باشد، کار نیروی مقاومت هوا بر روی توپ چند ژول است؟ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

۱۱۰ در جدول زیر، برای هر یک از جمله‌های ستون (۱)، عبارت مناسبی از ستون (۲) انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. (یک مورد در ستون دوم اضافی است)

ستون (۲)	ستون (۱)
(۱) هم‌حجم (۲) هم‌فشار (۳) هم‌دما (۴) بی‌دررو	الف) در این فرآیند، بین دستگاه و محیط گرما مبادله نمی‌شود. ب) در این فرآیند کار دستگاه صفر است. پ) در این فرآیند، انرژی درونی دستگاه ثابت است.

۱۱۱ در شکل زیر چگالی مایع در لوله U شکل $2/5 \text{ g/cm}^3$ و فشار گاز مخزن A برابر 80 kPa می‌باشد. فشار گاز مخزن B چند پاسکال است؟ $(g = 10 \text{ N/kg})$



۱۱۲ اگر به جسمی 9000 J گرما داده شود، دمای آن 18°C افزایش می‌یابد. به همان جسم چند ژول گرما داده شود تا دمای آن 18°F افزایش یابد؟ (از اتلاف گرما چشم‌پوشی شود).

۱۱۳ برای آن‌که نیروی خالصی بتواند تندی جسمی را از صفر به v برساند، باید مقدار کار W را روی آن انجام دهد. اگر قرار باشد تندی این جسم از v به $3v$ افزایش یابد، کاری که روی جسم باید انجام شود، چند برابر W است؟

لیوان پر از آب، یک کارت بانکی و سه وزنه 5 گرمی و 8 گرمی و 10 گرمی در اختیار داریم. مطابق شکل، کارت را طوری روی لبه لیوان قرار می‌دهیم که با وجود وزنه 8 گرمی کارت در آستانه جدا شدن از آب قرار بگیرد.



۱۱۴ چه عاملی مانع از جدا شدن کارت از سطح آب می‌شود؟

۱۱۵ اگر سطح کارت را دوداندود کنیم، توضیح دهید به جای وزنه 8 گرمی از چه وزنه‌ای می‌توان استفاده کرد تا کارت سقوط نکند؟

۱۱۶ درون محفظه‌ای استوانه‌ای با حجم ثابت، مقداری گاز در دمای 27°C وجود دارد و فشارسنج متصل به استوانه عدد 1 atm را نشان می‌دهد. اگر دمای گاز درون مخزن را به 177°C برسانیم، فشار درون مخزن به چند اتمسفر می‌رسد؟ (فشار هوای محیط را 1 atm فرض کنید).

۱۱۷ ظرفیت گرمایی گرماسنجی 420 J/K است و درون آن 5 kg آب با دمای 20°C در تعادل است. 2 kg آب با دمای 40°C به آب درون گرماسنج اضافه می‌کنیم. با چشم‌پوشی از اتلاف گرما، دمای تعادل مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (گرمای ویژه آب 4200 J/kgK است).

در هر یک از جمله‌های زیر واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.

۱۱۸ در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال، می‌توانیم (مقاومت هوا - نیروی جاذبه زمین) را نادیده بگیریم.

۱۱۹ وقتی مایعی را به آهستگی سرد می‌کنیم اغلب جامد (بلورین - بی‌شکل) تشکیل می‌شود.

۱۲۰ افزایش دما باعث (کاهش - افزایش) چگالی اغلب اجسام می‌شود.

۱۲۱ قانون (اول - دوم) ترمودینامیک بیانگر قانون پایستگی انرژی است.

درستی و نادرستی جمله‌های زیر را با نوشتن واژه‌های "درست" و "نادرست" مشخص کنید.

۱۲۲ شتاب یک کمیت برداری است.

۱۲۳ هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن کمتر است.

۱۲۴ انرژی پتانسیل به مکان اجسام یک سامانه نسبت به یکدیگر بستگی ندارد.

۱۲۵ در انتقال گرما به روش رسانش، سهم الکترون‌های آزاد بیشتر از ارتعاشات اتمی است.

۱۲۶ تمامی دستگاه‌های ترمودینامیکی در نزدیکی حالت تعادل مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

۱۲۷ هر یک از دو موتور جت یک هواپیمای مسافربری، پیشرانهای برابر $2/4 \times 10^5 \text{ N}$ ایجاد می‌کند. اگر هواپیما در هر دقیقه ۱۵ km در امتداد این نیرو حرکت کند، توان متوسط هر یک از موتورهای هواپیما چند وات است؟

۱۲۸ گیاهی در مدت ۱۲ روز، $3/6$ متر رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه را برحسب میلی‌متر بر ساعت (mm/h) بنویسید.

۱۲۹ بازده یک ماشین درون‌سوز ۲۰ درصد است. این ماشین در هر چرخه $2/5 \times 10^3 \text{ J}$ کار انجام می‌دهد. گرمای حاصل از سوخت در هر چرخه چند ژول است؟

ریاضی

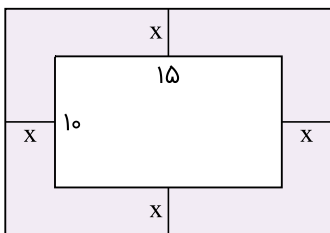
۱۳۰ تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x < 0 \\ 3 & ; x \geq 0 \end{cases}$ را رسم کنید. $f(-4)$ و $f(0)$ را به دست آورید.

حاصل عبارت‌های زیر را به ساده‌ترین صورت ممکن بنویسید. ($a > 0$)

۱۳۱ $\left(\frac{a^{\frac{1}{3}}}{a^{\frac{1}{6}}} \right)^{-6}$

۱۳۲ $(3)^{\frac{1}{3}} \times (12)^{\frac{1}{3}} \times (0/7)^0$

۱۳۳ یک عکس به ابعاد ۱۰ در ۱۵ سانتی‌متر درون یک قاب با مساحت ۳۰۰ سانتی‌متر مربع، قرار دارد. اگر فاصله همه لبه‌های عکس تا قاب برابر x باشد، مقدار x را پیدا کنید.



درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

۱۳۴ اگر $A \subseteq B$ و B مجموعه‌ای متناهی باشد، آنگاه A نیز متناهی خواهد بود.

۱۳۵ اگر $0 < a < 1$ آنگاه $\sqrt{a} > \sqrt[3]{a}$.

۱۳۶ رابطه‌ای که به هر عدد طبیعی کمتر از ۴، مقسوم‌علیه‌های آن را نسبت می‌دهد، تابع است.

۱۳۷ تعداد جایگشت‌های متمایز حروف کلمه "نرگس" برابر ۴! است.

به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱۳۸ رأس سهمی به معادله $y = 2(x - 1)^2 - 3$ را مشخص کنید و به کمک آن نمودار سهمی را رسم کنید.

۱۳۹ ابتدا نمودار تابع $y = |x|$ را رسم کرده و با کمک انتقال آن، نمودار تابع $f(x) = |x - 3| + 2$ را رسم کنید.

جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.

۱۴۰ برای حل معادله $x^2 + 6x = 7$ به روش مربع کامل، عدد را به دو طرف اضافه می‌کنیم.

نوع متغیرهای زیر را از نظر کمی، کیفی، گسسته، پیوسته، اسمی و ترتیبی مشخص کنید.

۱۴۱ میزان بارندگی برحسب سانتی‌متر در یک شهر

۱۴۲ گروه خونی دانش‌آموزان یک کلاس

۱۴۳ دو تاس را باهم می‌اندازیم. پیشامد A را "هر دو تاس مضرب ۵ باشند" و پیشامد B را "مجموع دو تاس ۱۱ باشد" تعریف می‌کنیم:

الف A و B را با نمایش اعضا مشخص کنید.

ب آیا این دو پیشامد ناسازگارند؟ چرا؟

جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.

۱۴۴ اگر زاویه خطی با جهت مثبت محور افقی 45° باشد آنگاه شیب آن برابر است.

۱۴۵ عبارت $\sqrt{\sqrt{81}}$ ، برابر با عدد صحیح است.

۱۴۶ مجموعه جواب نامعادله $|x| \leq 6$ بازه است.

۱۴۷ تعداد تابع خطی وجود دارد که دامنه آن $[0, 2]$ و برد آن $[-2, 1]$ باشد.

۱۴۸ گروه المپیاد ادبی شهری، شامل ۵ دانش‌آموز دختر و ۴ دانش‌آموز پسر است. می‌خواهیم به‌طور تصادفی ۳ نفر را از بین آن‌ها انتخاب کنیم. مطلوب است محاسبه احتمال اینکه:

الف دو دختر و یک پسر انتخاب شود.

ب حداقل ۲ پسر انتخاب شده باشد.

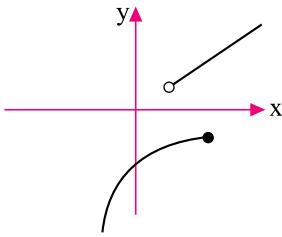
۱۴۹ هریک از اعداد طبیعی ۱ تا ۹ را روی کارتهایی می‌نویسیم و پس از مخلوط کردن کارتها، به‌طور تصادفی یک کارت برمی‌داریم. پیشامدهای زیر را مشخص کنید.

الف عدد روی کارت، اول باشد ولی بزرگ‌تر از ۴ نباشد.

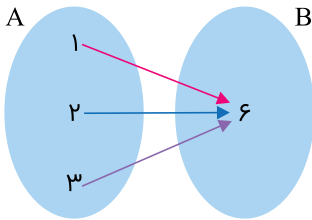
ب عدد روی کارت، مجذور کامل و فرد باشد.

کدام رابطه تابع است و کدام رابطه تابع نیست؟ چرا؟

۱۵۰

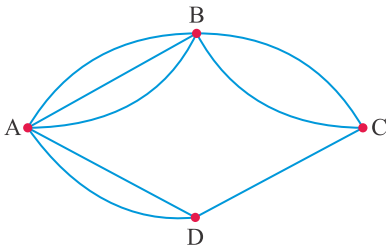


۱۵۱



مطابق شکل زیر، میان چهار شهر راههایی وجود دارد. مشخص کنید به چند طریق می‌توان از شهر B به شهر D سفر کرد؟

۱۵۲



با ارقام ۰, ۲, ۳, ۴, ۷ چند عدد ۴ رقمی زوج با ارقام غیرتکراری می‌توان نوشت؟

۱۵۳

بین اعداد ۷ و ۲۷ سه عدد را طوری قرار دهید که این پنج عدد با هم، تشکیل دنباله حسابی افزایشی دهند.

۱۵۴

نمودار تابع خطی f از نقطه $(۱, ۵)$ می‌گذرد و $f(۲) = ۸$ است. ضابطه آن را مشخص کنید.

۱۵۵

با توجه به دنباله‌های $a_n = \frac{(-1)^n}{n+1}$ و $b_n = n^2 + 2$ حاصل عبارت $8a_3 + b_2$ را بنویسید.

۱۵۶

اگر دامنه تابع $f(x) = x^2 + ۱$ برابر $D = \{-۱, ۰, ۲\}$ باشد، برد تابع را به دست آورید.

۱۵۷

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.

دنباله $۱, ۴, ۹, ۱۶, \dots$ یک دنباله حسابی است.

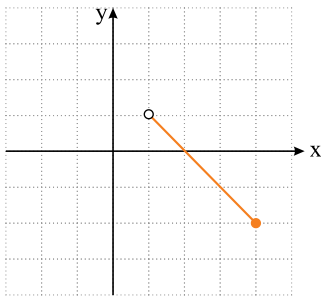
۱۵۸

هرگاه A و B دو پیشامد ناتهی در فضای نمونه S باشند، به‌طوری‌که $A - B = A$ و $B - A = B$ ، در این صورت دو پیشامد A و B ناسازگار هستند.

۱۵۹

دامنه و برد تابع خطی زیر را بنویسید و ضابطه آن را به دست آورید.

۱۶۰



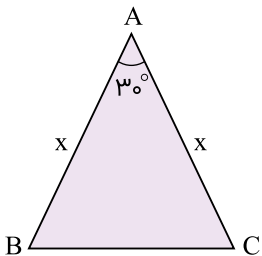
درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

۱۶۱ اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشد، آن تابع را همانی می‌گویند.

۱۶۲ اگر $n(A) = 60$, $n(B) = 70$ و $n(A - B) = 15$ ، آنگاه $n(A \cup B)$ را به دست آورید.

۱۶۳ ابتدا نمودار تابع $y = |x|$ را رسم کرده و به کمک آن نمودار تابع $y = |x| + 1$ را رسم نمایید.

۱۶۴ مساحت مثلث متساوی‌الساقین ABC برابر ۹ است. اندازه x را به دست آورید.



جاهای خالی را با عبارات مناسب پر کنید.

۱۶۵ احتمال اینکه از بین سه نفر دوست، تولد هیچ دو تای آن‌ها در یک فصل نباشد، برابر است با

۱۶۶ ریشه‌های چهارم عدد ۷ برابر است با و

۱۶۷ اگر ۶ نامزد انتخابات شورای مدرسه که دو نفر از آن‌ها هم‌کلاسی هستند به تصادف در یک ردیف قرار بگیرند، چقدر احتمال دارد که این دو هم‌کلاسی کنار هم باشند؟

۱۶۸ در سهمی $y = ax^2 + 2x + 3$ خط $x = 2$ محور تقارن آن است. مقدار a را به دست آورید.

۱۶۹ با ارقام ۱، ۰، ۳، ۵، ۷، ۹ و بدون تکرار ارقام، چند عدد چهار رقمی و مضرب ۵ می‌توان نوشت؟

عبارت توان‌دار را به صورت رادیکالی و عبارت رادیکالی را به صورت توان‌دار بنویسید.

$$\left(\frac{0}{35}\right)^{\frac{1}{4}}$$

۱۷۰

$$\sqrt[11]{4/2}$$

۱۷۱

$$\sqrt[4]{\left(\frac{1}{6}\right)^3}$$

$$\left(2\frac{1}{3}\right)^{\frac{-1}{3}}$$

اگر $270^\circ < \alpha < 360^\circ$ و $\tan \alpha = \frac{-4}{3}$ ، نسبت‌های مثلثاتی $\cot \alpha$ و $\cos \alpha$ را به دست آورید.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

صورت و مخرج کسر $\frac{x^2 + x}{x^2 - x - 2}$ را تجزیه و عبارت را ساده کنید.

مخرج کسر $\frac{1}{\sqrt[3]{2}-1}$ را گویا کنید.

برای برگزاری یک دوره مسابقات ریاضی، از بین ۴ دبیر، ۳ دانشجو و ۲ دانش‌آموز قرار است گروهی تشکیل شود. به چند طریق می‌توان این کار را انجام داد اگر:

الف

گروه ۴ نفره باشد.

ب

گروه ۵ نفره باشد و حداقل یک دبیر در آن باشد.

مجموعه جواب نامعادله $\frac{-(x-4)^2}{2x+1} \geq 0$ را به دست آورید.

در تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x > 0 \\ 2x+1 & ; x \leq 0 \end{cases}$ حاصل عبارت $f(\sqrt{2}) + f(-1)$ را به دست آورید.

جمله‌های چهارم و هفتم یک دنباله هندسی به ترتیب ۲۴ و ۱۹۲ است. قدر نسبت دنباله را به دست آورید.

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

در معادله درجه دوم، اگر $\Delta = 0$ باشد، آنگاه معادله دارای ریشه مضاعف است.

جاهای خالی را با عدد یا عبارت مناسب کامل کنید.

اگر f تابعی ثابت باشد، حاصل $f(5) - f(3)$ برابر است.

اگر $n = 2$ باشد، زوج مرتب $(n+1, \dots)$ روی نیمساز ناحیه اول و سوم قرار دارد.

معادله‌های درجه دوم زیر را به روش‌های خواسته شده حل کنید.

روش تجزیه: $x^2 - 3x = 0$

