

A

# دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

۱۴۰۴

۱۵

۱۶

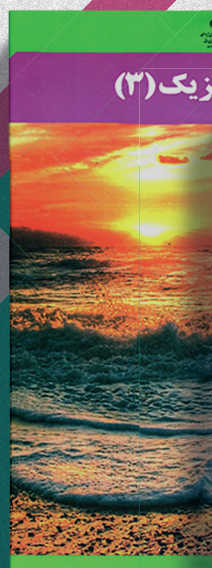
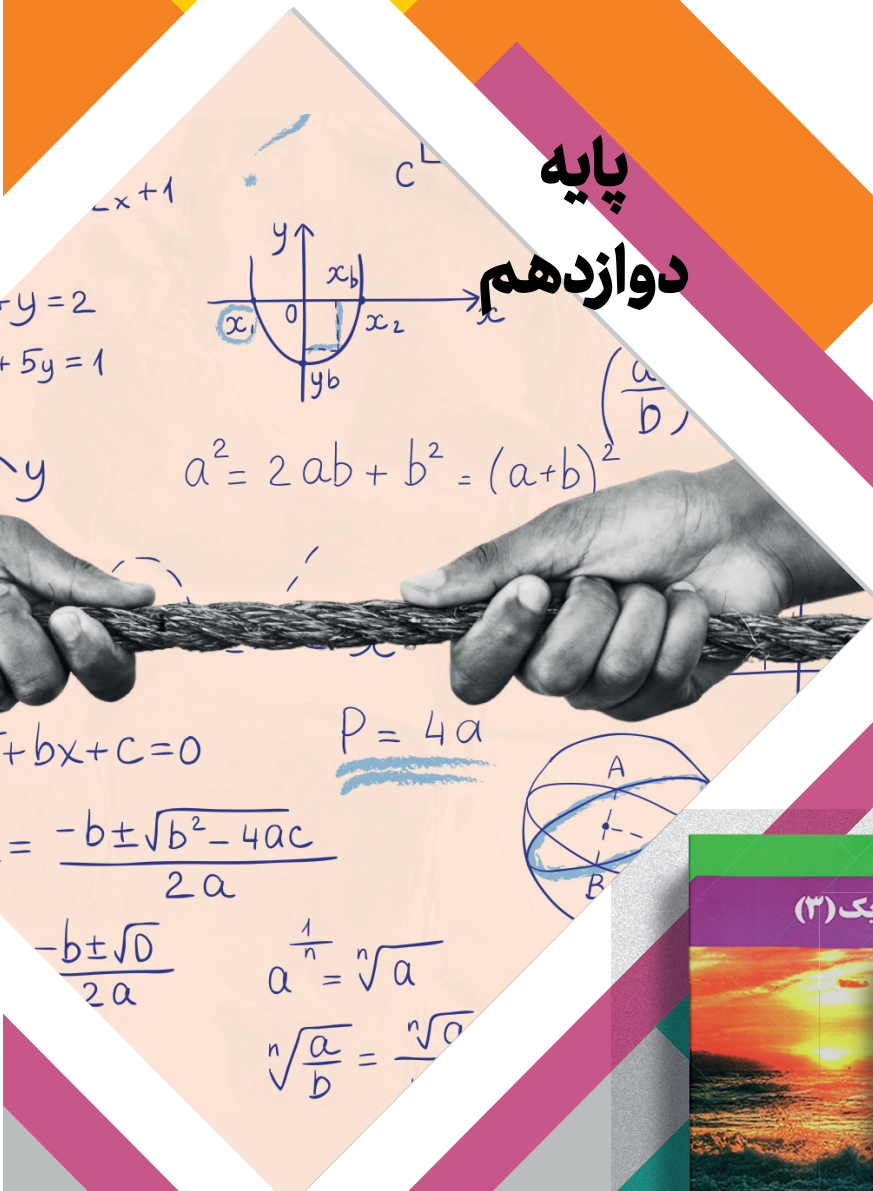
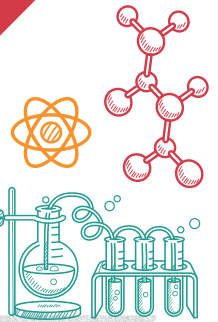
ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه

دوازدهم

مرحله

۱۶



۱۴۰۳-۱۴۰۴

## تذکرات مهم ↓

👉 آزمون آزمایشی مرحله ۱۷ گزینه دو، در روز جمعه جمعه ۱۰ فروردین ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

👉 داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

👉 در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

👉 کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

### گروه ریاضی

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

کارشناسان	طراحان	مستوفی
علی صادقی • نیکو دهقان	حسین شفیق زاده • ایمان اردستانی	مستوفی درس: علی افضل زاده دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری
محمد امین خدابخنده • امیرورودی	علی نعمت • سید محسن میراسلامی	مستوفی درس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم نژاد
محمد امین خدابخنده • امیرورودی	امیدرضا پورحسینی • علیرضا شریف خطیبی	مستوفی درس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزانی
پوپک مقدم	علی افضل زاده • مهرداد کیوان	مستوفی درس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی
	وحید رباعی	مستوفی درس: حسین افسری دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضایی

### گروه علوم

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

کارشناسان	طراحان	مستوفی
بتول خواجه پور • حسین ایمانی پور • مرتضی فرهنگد	امیر کبیری راد • محمد یازوکی • علی پناهی شایق • بهرام میرحبیبی • منصور کهن دل	مستوفی درس: امیر کبیری راد دستیار: پرسا کامکار
سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی • مریم کلی حسنلو	علی نعیمی • احمد رضوانی • جمال خم خاجی	مستوفی درس: منصور داودوندی دستیار: ساناز دریکوندی
محمد احمدی • حسین ایمانی پور	ماشاءالله سلیمانی • مهداد ملاصالحی • محمدعلی توسلی فر	مستوفی درس: شهرام شاه پرویزی
فرزانه صاعدی • آیتا هرطونیان	فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی	مستوفی درس: شکبیا کریمی

### گروه انسانی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

کارشناسان	طراحان	مستوفی
سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده • محمدحسن مزروعی • عرشیا شریفیان	محمدرضا لمسه چی • عماد فیض آبادی	مستوفی درس: محمدرضا پیرو دستیار: حسنا محمدی
هستی ناصح • نیایش غریبی • مهتاب شیرازی	فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر	مستوفی درس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری
ثنا کاشیان • فاطمه انوری	سیده ضحی سکاکی	مستوفی درس: سیده ضحی سکاکی دستیار: حسین اصفهانی
سارا حمزه • فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی • صبا پهلوان	اسرافیل قربانپور • پدرام علیمرادی • عرفان جالیزی	مستوفی درس: پویا رضاداد
علی سلوکی • مهتاب شیرازی	بهرز یحیی • فاطمه نیتی	مستوفی درس: مهسا اصغری دستیار: ثنا کاشیان
علی سلوکی • مهتاب شیرازی	شهرام امامی	مستوفی درس: الناز گنج کار دستیار: الهه ریاحی نسب
مهدی مشایخی • مهتاب بیشه • محمدعلی مهرآبادی • فرز مختاری نژاد	احمد خداداد حسینی • سعید رحیمیان	مستوفی درس: سعید رحیمیان دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمدحسین خدام
کوثر عدی	حسین خاکساری • ظاهره کریمی • علی محسنی	مستوفی درس: امیر محمدبیگی دستیار: محمدرضا مبارکی

## زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

پزشکان در پزشکی شخصی، برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی دمای هر فرد روش درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پزشکی شخصی، پزشکان برای تشخیص بیماری‌های فرد از اطلاعات دمای فرد استفاده می‌کنند.

گزینه ۲: در پزشکی شخصی روش درمانی خاص هر فرد طراحی می‌گردد.

گزینه ۴: در پزشکی شخصی داروهای هر فرد به صورت خاص طراحی می‌گردد.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) درست: باکتری چون تک‌یاخته‌ای است، سطح اول (باخته) و سطح پنجم (جاندار) آن یکسان است.

ب) درست: شناخت روابط گیاهان زراعی و محیط زیست (یعنی بررسی گیاه در بوم‌سازگان) به افزایش کمیّت و کیفیت غذا کمک می‌کند.

ج) نادرست: سطح هفتم حیات اجتماع است که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ایجاد می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)

۳- پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «ب» درست است. پروتئین‌های غشایی یاخته جانوری توسط ران‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.

دلیل نادرستی سایر موارد:

الف) پروتئین‌های غشایی که در لایه داخلی غشا قرار دارند با مایع بین‌باخته‌ای تماس ندارند.

ج) گروهی از پروتئین‌های غشایی که در انتشار تسهیل شده دخالت دارند (بدون صرف انرژی زیستی) نیز طی عبور ماده، تغییر شکل می‌یابند.

د) پیسینوزن آنزیمی غیرفعال است و فعالیت پروتئازی ندارد.

۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

در لوله گوارش دو حرکت منظم گرمی شکل و قطعه‌قطعه‌کننده دیده می‌شود. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده که به صورت یک‌درمیان قسمت‌هایی

از لوله گوارش منقبض می‌شود، همانند حرکات گرمی شکل، ریز شدن مواد غذایی و گوارش مکانیکی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مخلوط شدن شیره‌های گوارشی با غذا حرکت قطعه‌قطعه‌کننده نیز دیده می‌شود که در معده (بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش)

این حرکت مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۲: در هر دو حرکت انقباض ماهیچه حلقوی نقش دارد، اما زمانی که حرکت گرمی شکل معده به بنداره بسته پیلور برخورد می‌کند، فقط

نقش مخلوط‌کنندگی دارد.

گزینه ۳: هیچ‌کدام از حرکات منظم لوله گوارش از دهان آغاز نمی‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۴)

۵- پاسخ: گزینه ۲

منظور از صورت سؤال، اندام کبد است. کبد با ساخت لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جذب چربی‌ها در روده باریک (طول‌ترین بخش لوله گوارش)، توسط مویرگ‌های لنفی صورت می‌گیرد و این مواد پس از جذب شدن

مستقیماً به کبد وارد نمی‌شوند.

گزینه ۳: اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از باخته‌های کبد و کلیه به درون خون ترشح می‌شود، دقت کنید که اریتروپویتین، به طور دائمی،

حتی در فرد سالم و زمانی که اکسیژن به مقدار کافی در بدن وجود دارد نیز ترشح می‌شود؛ بنابراین ترشح آن در شرایط کمبود اکسیژن

افزایش می‌یابد؛ نه اینکه شروع شود.

گزینه ۴: مویرگ‌های منفذدار با داشتن غشای پایه ضخیم عبور پروتئین‌های درشت را محدود می‌کنند. مویرگ‌های منفذدار در کلیه دیده

می‌شوند. کبد از طریق سیاهرگ از اندام لنفی خون دریافت می‌کند.

۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

معده اندام کیسه‌ای شکل در لوله گوارش است. یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل داخلی معده ترشح می‌کنند. عامل

داخلی معده، برای ورود ویتامین B<sub>۱۲</sub> به یاخته‌های روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه برساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B<sub>۱۲</sub> که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز

استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های اصلی غدد معده، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها پپسینوژن که پیش‌ساز پروتئازهای معده نامیده می‌شود را ترشح می‌کنند.

گزینه ۲: ماده مخاطی در معده توسط یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی ترشح می‌شود. توجه داشته باشید که ترشح بی‌کربنات فقط از یاخته‌های پوششی سطحی صورت می‌گیرد که این یاخته‌ها در غدد معده قرار ندارند.

گزینه ۳: یاخته‌های درون‌ریز موجود در غدد معده فقط یک نوع هورمون به نام گاسترین ترشح می‌کنند. گاسترین سبب افزایش ترشح پروتئاز از یاخته‌های اصلی و اسید معده از یاخته‌های کناری غدد معده می‌شود.

۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در پی دیدن غذا، ترشح بزاق افزایش می‌یابد، ولی شروع نمی‌شود. تنظیم ترشح بزاق نیز از طریق پل مغزی صورت می‌گیرد.

ب) شروع حرکات کرمی از حلق است که در این ناحیه، شبکه عصبی روده‌ای فعالیتی ندارد.

ج) هورمون گاسترین، منجر به ترشح پروتئازهای غیرفعال می‌شود که در مجموع به آن‌ها پپسینوژن می‌گویند.

د) از دیواره دوازدهه، سکر تین ترشح می‌شود که با اثر بر یاخته‌های بی‌کربنات‌ساز لوزالمعده و ترشح بی‌کربنات، منجر به قلیایی شدن آب میان‌بافتی اطراف گروهی از یاخته‌های لوزالمعده می‌شود.

۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

کولون بالارو، کوتاه‌ترین کولون می‌باشد که در سمت راست بدن قرار دارد، ولی بالاترین بخش کولون افقی در سمت چپ بدن قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روده کور در سمت راست بدن قرار دارد. بلندترین کولون، کولون پایین‌رو است که در سمت چپ بدن قرار دارد.

گزینه ۳: انتهای مری دارای صفاق است که متمایل به سمت چپ بدن می‌باشد و ضمناً بالاترین بخش معده نیز در سمت چپ بدن قرار دارد.

گزینه ۴: بنداره انتهای معده (پیلور)، دارای ماهیچه صاف است، نه اسکلتی.

۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

دستگاه گوارش دارای یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید است (بعد از ورود غذا). منظور سؤال مرحله خاموشی نسبی است.

بنداره به‌طور معمول منقبض است. انقباض با صرف انرژی همراه است و چون غذایی خورده نمی‌شود، پس به‌طور مرتب منقبض می‌ماند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زمانی که غذا نمی‌خوریم، اما به غذا فکر می‌کنیم غدد بزاقی، بزاق ترشح می‌کنند.

گزینه‌های ۲ و ۴: در مرحله خاموشی نسبی، این فرایندها اتفاق نمی‌افتند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

در شکل موردنظر، بخش‌های «الف»، «ب»، «پ» و «ت» به ترتیب: کولون پایین‌رو، راست‌روده، بنداره داخلی و بنداره خارجی را نشان می‌دهد. روده بزرگ آب و یون جذب می‌کند و یاخته‌های آن ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: راست‌روده جزء روده بزرگ نیست.

گزینه ۲: فقط بنداره داخلی از ماهیچه صاف است و تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب درسی، از هر دو قسمت سیاهرگ‌هایی که خارج می‌شوند به سیاهرگ باب متصل می‌شوند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

موارد «ب» و «د» مناسب هستند.

الف) در ملخ، غذا پس از چینه‌دان وارد پیش‌معده و در گنجشک غذا پس از چینه‌دان وارد معده می‌شود. معده گنجشک و پیش‌معده ملخ جایگاه گوارش شیمیایی غذا هستند.

ب) در گنجشک، غذا پس از انجام گوارش مکانیکی در سنگدان، وارد محل جذب (روده باریک) می‌شود. در ملخ، غذا از پیش‌معده (محل گوارش مکانیکی و شیمیایی) به معده (محل جذب) وارد می‌شود. پس واژه برخلاف، را نمی‌توان گفت.

ج) در انسان، غذا پس از مری وارد معده که یکی از محل‌های جذب مواد است، می‌شود. در ملخ نیز غذا پس از پیش‌معده وارد معده که محل اصلی جذب مواد مغذی است می‌شود. مری انسان و پیش‌معده ملخ، توانایی ترشح آنزیم گوارشی ندارند.

د) در گاو و انسان محل آغاز گوارش مکانیکی دهان است و پس از دهان، مری قرار دارد. مری جایگاه ترشح آنزیم گوارشی نیست، بنابراین واژه برخلاف را نمی‌توان گفت.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

برم تیمول بلو که محلولی به رنگ آبی است زمانی که  $CO_2$  وارد آن می‌شود تغییر رنگ می‌دهد و زرد رنگ می‌شود. در هنگام بازدم ظرف (الف) تغییر رنگ می‌دهد و در هنگام دم هوا از ظرف (ب) گرفته می‌شود. هنگامی که ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی یا دمی منقبض می‌شوند هوا از ظرف (ب) گرفته می‌شود دقت کنید محلول ظرف (ب) آبی است و حتی در صورت تغییر رنگ زرد می‌شود. (علت نادرستی گزینه ۲)

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

فقط مورد «الف» نادرست است.

بخشی از دستگاه تنفس که مخاط مزک‌دار در آن به پایان می‌رسد، نایژک مبادله‌ای نام دارد. این نایژک مربوط به بخش مبادله‌ای است.

بررسی سایر موارد:

(ب) هر نایژک مبادله‌ای فقط یک کیسه حبابی را به سایر اجزای دستگاه تنفس مرتبط می‌کند.

(ج) نایژک‌ها فاقد غضروف هستند.

(د) ترشحات مخاطی دستگاه تنفس دارای مواد ضد میکروبی است. این ترشحات جزء نخستین خط دفاعی بدن محسوب می‌شوند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

جمله «لایه درونی پرده جنب برخلاف لایه بیرونی آن با دو نوع بافت در تماس است»، نادرست است، زیرا لایه خارجی پرده جنب با دو نوع بافت (ماهیچه و استخوان) در تماس است در صورتی که لایه داخلی با بافت پیوندی روی شش‌ها در تماس است. دلیل نادرستی گزینه ۲: دم با دستور بصل‌النخاع شروع می‌شود، ولی پل مغزی است که در مدت زمان تنفس نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از آنجا که هوای مرده وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود و تبادل نمی‌دارد، می‌توان گفت ترکیبی مشابه هوای محیط دارد.

گزینه ۳: پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند و محل قرارگیری آن‌ها حنجره است.

گزینه ۴: در حالت عادی (تنفس آرام) مقداری هوایی که در شش‌ها وجود دارد، شامل مجموع حجم ذخیره بازدمی و حجم باقی‌مانده است که تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس آرام را ممکن می‌کنند. طی بازدم عمیق، حجم ذخیره بازدمی را می‌توان از شش‌ها خارج کرد، ولی حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشخص است، نوک بالایی شش‌ها فاقد ماهیچه می‌باشد که نایژه‌های اصلی در آن قسمت دیده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مخاط مزک‌دار در نایژک‌های مبادله‌ای نیز دیده می‌شوند.

گزینه ۲: از آنجا که نایژک‌های مبادله‌ای زیرمجموعه بخش مبادله‌ای‌اند، پس هوای مرده

در آن‌ها وجود ندارد. در ضمن نایژک‌های انتهایی، هوای مرده دارند.

گزینه ۳: نایژک‌ها اصلاً دارای بافت غضروفی نمی‌باشند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

ابتدای مسیر ورود هوا به بخش هادی، بخش ابتدایی بینی است که توسط پوست که از بافت سنگ‌فرشی است، پوشیده شده و دارای مو می‌باشد که از ورود ناخالصی‌های هوا جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حلق گذرگاه ماهیچه‌ای است که در انتهای خود به دو ساختار مری و نای ختم می‌شود که مری در انتقال ناخالصی‌ها به معده و از بین رفتن آن‌ها مؤثر است و نای نیز با حرکات ضربانی مزک‌های خود در دفع ناخالصی‌ها نقش مؤثری دارد.

گزینه ۲: حرکات ضربانی یاخته‌های مزک‌دار پایین‌تر حلق، همیشه به سمت حلق‌اند (به سمت بالا)، ولی آن‌ها که در بینی می‌باشند، ناخالصی‌های به دام افتاده را به سمت پایین می‌رانند.

گزینه ۳: طبق شکل کتاب درسی، طول نایژه اصلی راست کوتاه‌تر از طول نایژه اصلی سمت چپ بوده و قطر نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۷)

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

بخش علامت‌گذاری شده، حباب‌های هوا است که جهت تنفس یاخته‌ای یاخته‌های ریشه و با هدف تأمین اکسیژن به درون محلول مواد مغذی وارد می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به نمودار هنگام دم (د) فشار منفی فضای جنب در حال کاهش است و حجم شش‌ها در حال افزایش است. بالعکس حین بازدم حجم شش‌ها کاهش و فشار فضای منفی جنب افزایش می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «الف» مربوط به عمیق‌ترین دم می‌باشد که در آن جناغ در بیشینه فاصله خود با ستون مهره‌ها قرار دارد.

گزینه ۳: بیشترین فشار اعمال شده توسط دیافراگم بر سیاهرگ‌های شکمی (مانند سیاهرگ باب) در دم عمیق یعنی در ناحیه «الف» مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: ماهیچه میان‌بند در زمان استراحت (بازدم) گنبدی‌شکل و در زمان انقباض (دم) مسطح می‌شود.



۱۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۴)

هم در ستاره دریایی و هم در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مانند کرم خاکی و دوزیستان بالغ، پوست در تنفس نقش خواهد داشت. در دوزیستان بالغ، قلب سه‌حفره‌ای دیده می‌شود. در بطن آن‌ها، خون تیره و روشن با هم مخلوط می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مورد ستاره دریایی صادق نیست و در مورد کرم خاکی و دوزیست بالغ نیز، شبکه مویرگی وسیع، زیر پوست قرار دارد.

گزینه ۳: در همه موجودات زنده، واکنش تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد که طی آن، مولکول‌های ATP تولید می‌شود. این مولکول یک ماده آلی سه‌فسفاتی است.

گزینه ۴: در ستاره دریایی، خون مشاهده نمی‌شود.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۴)

دقت کنید رگی که خون را به آبشش ماهی می‌آورد، سرخرگ و رگی که خون را از آبشش دور می‌کند نیز سرخرگ است. آب در بین تیغه‌های آبشش برخلاف جهت حرکت خون در مویرگ‌ها حرکت می‌کند. بنابراین از سمت سرخرگ پراکسیژن به سمت سرخرگ کم‌اکسیژن حرکت می‌کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آب از سمت کمان آبششی به رشته‌های آبششی حرکت می‌کند.

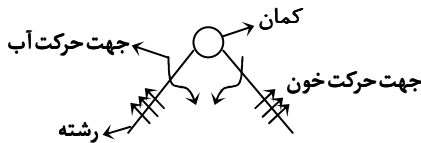
گزینه ۲: خون در تیغه‌ها از سمت سرخرگ به سمت سرخرگ حرکت می‌کند.

گزینه ۴: با توجه به شکل کتاب، جهت حرکت آب در رشته‌های آبششی

موجود در یک کمان آبششی و حرکت خون در تیغه‌های هر دسته رشته

آبششی برخلاف دیگری است. اما در یک رشته که در تصویر نشان داده

شده است، دوم ماهی به سمت سر آن است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

قلب انسان دارای ۴ حفره است که دهلیز راست تنها با یک دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد و حاوی خون تیره است. در دیواره پشتی دهلیز راست گره سینوسی - دهلیزی و گره دهلیزی - بطنی قرار دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دهلیز چپ با یک دریچه دولختی ارتباط دارد، ولی دارای رشته شبکه هادی قلب است.

گزینه ۳: بطن راست با دو دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد و در هر چرخه حدود ۵/۰ ثانیه خون دریافت می‌کند.

گزینه ۴: بطن چپ با یک دریچه دوبرخی و یک دریچه سه‌بخشی ارتباط دارد، اما اندکی پس از ثبت موج R خون را وارد آنورت می‌نماید.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

فقط در مرحله انقباض دهلیزی که ۱/۰ ثانیه است، یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها در حال انقباض هستند. لذا می‌توان نتیجه گرفت که در نقطه A و D یاخته‌های میوکارد دهلیزی در استراحت به سر می‌برند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نقطه A قبل از شروع انقباض دهلیز یا همان زمان استراحت قلب را نشان می‌دهد. در نقطه B ماهیچه‌های دهلیزی در انقباض اند.

گزینه ۲: در نقطه B، بطن در حال استراحت است و فشار خون در آنورت زیاد نمی‌شود.

گزینه ۴: انقباض بطن قبل از ثبت نقطه C و D شروع شده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۴)

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و بافت پیوندی متراکم در لایه میانی قلب حضور دارد. بافت پیوندی متراکم و سست هر دو دارای رشته‌های کلاژن و کشسان هستند، اما متراکم دارای کلاژن بیشتر، یاخته کمتر و ماده زمینه‌ای کمتری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو بافت پیوندی سست و متراکم، رشته‌های کلاژن از رشته‌های کشسان ضخیم‌تر هستند.

گزینه ۳: در بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن از کشسان بیشتر است.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب درسی، فقط یاخته‌های بافت پیوندی متراکم ظاهری دوکی‌شکل با هسته مرکزی دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲، ۳ و ۴)

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

زمانی که فشار هوای داخل شش‌ها نسبت به بیرون کاهش یابد، عمل دم اتفاق می‌افتد که می‌تواند به دو شکل معمولی و عمیق رخ دهد. هر دو نوع دم با انقباض دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی همراه‌اند. هنگام انقباض ماهیچه، طول نوار روشن کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ماهیچه‌های گردنی تنها در دم عمیق منقبض می‌شوند و این مورد، در دم معمولی اتفاق نمی‌افتد.

گزینه ۳: ماهیچه دیافراگم هنگام دم، به فرم مسطح درآمده و فاصله‌اش با کبد (بزرگترین اندام مرتبط با دستگاه گوارش) کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: انقباض ماهیچه‌های شکمی، در بازدم عمیق است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

فردی که جریان مواد به داخل مویرگ‌های خونی کبد وی بسیار کمتر از جریان مواد از مویرگ‌های خونی به داخل بافت‌های کبدی باشد، دچار خیز شده است؛ بنابراین فقط مورد «ج» این عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

(الف) پروتئین انتقال‌دهنده پنی‌سیلین، آلبومین است؛ کاهش پروتئین‌های محلول در خوناب از جمله آلبومین، یکی از دلایل بروز خیز محسوب می‌شود.

(ب) افزایش حجم گویچه‌های قرمز نسبت به حجم خون ممکن است، به دلیل کاهش مقدار خوناب باشد؛ این اتفاق در فرد مبتلا به خیز امکان‌پذیر است.

(ج) مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته هستند و در یاخته‌های پوششی جدار آن‌ها منفذ وجود ندارد.

(د) سیاهرگ باب کبدی یکی از سیاهرگ‌هایی است که در سطحی پایین‌تر از قلب قرار گرفته‌اند؛ بنابراین اختلال تلمبه‌ماهیچه اسکلتی می‌تواند باعث کاهش حرکت خون در این سیاهرگ شود و زمینه‌ایجاد خیز را فراهم کند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

مهم‌ترین عامل بازگشت خون به قلب همان باقی‌مانده فشار سرخرگی است که در مویرگ‌ها و سیاهرگ‌ها وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تلمبه‌ماهیچه اسکلتی در سراسر بدن در حرکت خون در سیاهرگ‌ها نقش دارد، اما در بخش‌های پایین‌تر از قلب نقش آن مهم‌تر است. گزینه ۲: در هنگام دم از فشار سیاهرگ‌های قفسه سینه کاسته می‌شود.

گزینه ۳: فشار مکشی قفسه سینه، هنگام دم (انقباض ماهیچه‌های میان‌بند و بین‌دنده‌ای خارجی) به وجود می‌آید.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

جمله گفته‌شده نادرست می‌باشد، زیرا  $B_{12}$  تنها در غذاهای جانوری یافت می‌شود. در گزینه ۲ نیز، حجم خونی را که در هر انقباض بطن از یک بطن خارج می‌شود حجم ضربه‌ای می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساده‌ترین گردش خون بسته در کرم خاکی (نوعی بی‌مهره) دیده می‌شود.

گزینه ۳: گویچه سفیدی که هسته دمبلی دارد، آنوزینوفیل و گویچه سفیدی که هسته چندقسمتی دارد، نوتروفیل می‌باشد که دانه‌های نوتروفیل برخلاف دانه‌های آنوزینوفیل، ریز می‌باشند.

گزینه ۴: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها، بنداره مویرگی وجود دارد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

آهن حاصل تخریب گویچه‌های قرمز یا در کبد ذخیره می‌شود که اندام لنفی نیست یا در مغز استخوان که اندامی لنفی است، مجدداً برای ساخت گویچه قرمز استفاده می‌شود.

در یاخته‌های کبدی طی تنفس یاخته‌ای  $CO_2$  تولید می‌شود که وارد خون می‌گردد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مغز استخوان متعلق به بافت استخوانی نیست.

گزینه ۳: بسیاری از استخوان‌های بدن مغز قرمز دارند. در ضمن اسکلت بدن انسان علاوه بر استخوان شامل ماهیچه نیز می‌شود.

گزینه ۴: سرخرگ منشعب از آئورت برای تغذیه کبد نیز دخالت دارد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

مویرگ‌ها در سامانه گردش بسته وجود دارند و وظیفه تبادل مواد را برعهده دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در سامانه گردش باز، خون وجود ندارد، بلکه همولنف وجود دارد.

گزینه ۲: در ماهی گردش خون ساده است و خون در هر بار گردش، یک‌بار از قلب عبور می‌کند.

گزینه ۳: از راه منافذ دریچه‌دار، همولنف وارد قلب می‌شود.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

رگ «الف» سیاهرگ کلیه و رگ «ب» سرخرگ کلیه است.

جملات «الف» و «ج» درست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

(الف) سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ کلیه مواد دفعی کمتری دارد.

(ب) در اطراف لوله‌های جمع‌کننده اصلاً رگ خونی مشاهده نمی‌شود.

(ج) لایه‌های میانی در سرخرگ و سیاهرگ، ماهیچه‌ای صاف است و همراه لایه رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد.

(د) سرخرگ‌ها به نسبت سیاهرگ‌ها بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

فقط مورد «ب» نادرست است.

در صورتی که هورمون ضدادراری ساخته نشود یا میزان آن کم باشد ادرار رقیق و پلاسما غلیظ می‌شود در نتیجه فشار اسمزی پلاسما افزایش می‌یابد نه کاهش.

بررسی سایر موارد:

الف) در کبد از  $CO_2$  و آمونیاک، اوره سنتز می‌شود. در صورت کم‌کاری کبدی، میزان آمونیاک افزایش می‌یابد و سمیت بالای آمونیاک می‌تواند منجر به مرگ شود.

ج) در هنگامی که کلیه‌ها پروتئین دفع می‌کنند، فشار اسمزی پلاسما کاهش می‌یابد که در این حالت، احتمال ادم (خیز) افزایش می‌یابد.

د) از کلیه، هورمون اریتروپوئین ترشح می‌شود که کم‌کاری این اندام و کاهش هورمون اریتروپوئین می‌تواند سبب کاهش هماتوکریت شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

طحال سمت چپ بدن و کیسه صفرا سمت راست بدن قرار دارد. پس کلیه راست نسبت به کلیه چپ از طحال دورتر و به کیسه صفرا نزدیک‌تر است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی از نوع پیوسته و مویرگ‌های کلافک در کلیه از نوع منفردار هستند. غشای پایه مویرگ منفردار ضخیم‌تر از مویرگ پیوسته است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق شکل کتاب بخش سیاهرگی مویرگ دورلوله‌ای در اطراف بخش پایین‌روی لوله‌هنگام آن است.

گزینه ۳: سرخرگ کلیه از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود.

گزینه ۴: میزان اکسیژن در هر دو رگ از کربن‌دی‌اکسید بیشتر است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۵)

افزایش ترشح هورمون سکرترین موجب افزایش ترشح بی‌کربنات به دوازدهه می‌شود و می‌تواند pH خون را کاهش دهد. به این دلیل که مقداری از بی‌کربنات خون کاهش یافته و غلظت یون هیدروژن بیشتر از قبل خواهد شد و خون اسیدی‌تر و pH کمتر خواهد شد. کلیه با ترشح یون هیدروژن به درون نفرون آن را جبران کرده و pH را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یون بی‌کربنات در کلیه ترشح نمی‌شود و فقط بازجذب می‌شود.

گزینه‌های ۳ و ۴: افزایش ترشح گاسترین سبب افزایش فعالیت یاخته‌کناری و کاهش pH معده و افزایش pH خون می‌شود.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) چون هر دو در محیط شور زندگی می‌کنند، پس فشار اسمزی کمتری نسبت به محیط خود دارند.

ب) هر دو بخشی از نمک اضافی را از راه کلیه دفع می‌کنند.

ج) تنها رگ خارج شده از قلب ماهی‌ها، سرخرگ شکمی است که خون تیره حمل می‌کند.

د) از راه آبخش گاز کربن‌دی‌اکسید که ماده دفعی است را از بدن خارج می‌کنند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

یک تیغه میانی و دو دیواره نخستین و چهار لایه دیواره پسین از دیواره یاخته‌ای بین این دو یاخته قرار دارد که در مجموع، هفت لایه می‌باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: حجم یاخته، تغییری نمی‌کند و حجم پروتوپلاست درون یاخته کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: جوان‌ترین لایه، همان دیواره پسین است که نزدیک‌ترین لایه به سیتوپلاسم می‌باشد.

گزینه ۴: مولکول‌های سازنده دیواره نخستین و پسین، جهت شرکت در ساختار دیواره از غشای یاخته، باید عبور کنند (از طریق آگزوسیتوز)

ولی تیغه میانی در داخل یاخته تشکیل می‌شود و نیازی به خروج از غشای یاخته ندارد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۶)

شکل مربوط به یاخته‌های ذخیره‌کننده گلوتن است. گلوتن در افراد مبتلا به سلیاک با از بین بردن پرزها و ریزپرزه‌های روده باریک می‌تواند موجب سوءتغذیه شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گلوتن نوعی پروتئین است که برای رشدونمو رویان به مصرف می‌رسد و در واکوئول ذخیره می‌شود که یک غشاء دارد.

گزینه ۲: گلوتن در واکوئول ذخیره می‌شود، نه دیسه.

گزینه ۳: این یاخته‌ها ذخیره گلوتن خود را صرف رشدونمو رویان می‌کنند، پس در ریشه قرار ندارند، بلکه در داخل دانه یافت می‌شوند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

در فرورفتگی‌های غارمانند گیاه خرزهره، تعداد فراوانی کرک وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها برخی از ریشه‌های درختان حراً که شش‌ریشه نام دارند، جهت مقابله با کمبود اکسیژن از آب خارج می‌شوند.

گزینه ۲: حفره‌های هوا بین یاخته‌های موجود در بافت پارانشیم این برگ‌ها قرار گرفته‌اند، نه درون یاخته‌ها!

گزینه ۳: ترکیبات پلی‌ساکاریدی، نه لیپیدی!

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

جاندارانی که با ریشه گیاه ارتباط برقرار می‌کنند، شامل گل جالیز (انگل)، قارچ ریشه‌ای و باکتری ریزوبیوم است که قارچ ریشه‌ای و باکتری ریزوبیوم همزیستی (از نوع همیاری) با گیاه دارد. همه موارد نام‌برده شده می‌توانند مواد آلی را از گیاه دریافت کنند، بنابراین گزینه ۳ در مورد همگی درست است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری رشته‌های ظریف تولید نمی‌کند.

گزینه ۲: گل جالیز طبق شکل کتاب گل تولید کرده است.

گزینه ۴: گل جالیز این کار را انجام نمی‌دهد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

یاخته‌های مریستمی همانند لنفوسیت‌ها، هسته درشتی دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های مگاکاربوسیت، گرده (پلاکت) تولید می‌کنند که یاخته محسوب نمی‌شود.

گزینه ۳: یاخته‌های پارانشیمی، قدرت تقسیم دارند.

گزینه ۴: یاخته‌های همراه، کنار آوند آبکش هستند و در ریشه و ساقه مشاهده می‌شوند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

در ساختار نخستین ریشه گیاه تک‌لپه در مرکز ریشه بافت پارانشیمی وجود دارد، در حالی که در ریشه گیاه دولپه، آوند چوبی قرار گرفته است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همه گیاهان، کلاهیک ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن آن می‌شود.

گزینه ۳: در ریشه گیاه تک‌لپه برخلاف ساقه، دسته‌های آوندی پراکنده وجود ندارند. در ریشه استوانه آوندی وجود دارد.

گزینه ۴: در ساختار نخستین، پیراپوست مشاهده نمی‌شود.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

روش سیمپلاستی قادر به انتقال برخی عوامل ناخواسته است. همچنین منافذ پلاسمودسم‌ها به قدری بزرگ هستند که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی قادر به عبور از آنها هستند. در روش سیمپلاستی آب و مواد محلول از طریق منافذ پلاسمودسم‌ها قادرند به یاخته‌های دیگر پوست منتقل شوند. در این روش، مواد از عرض غشای یاخته‌های پوست عبور نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ریشه برخی گیاهان، علاوه بر دیواره‌های جانبی، دیواره پشته‌ای یاخته‌های درون پوست نیز سوپرینی می‌شود و انتقال مواد از طریق این یاخته‌ها غیرممکن می‌شود. در زیر میکروسکوپ این یاخته‌ها ظاهر نعلی یا لاشکل دارند. دقت کنید که هیچ‌یک از روش‌های انتقال مواد در سطح یاخته‌ای در یاخته‌های لاشکل مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۲: در دو روش سیمپلاستی و عرض غشایی، مواد محلول از درون

سیتوپلاسم یاخته عبور می‌کنند. طبق شکل روبه‌رو از کتاب درسی، در

روش عرض غشایی، مواد محلول از سیتوپلاسم، عرض غشای یاخته و

عرض دیواره یاخته عبور می‌کنند. همچنین در روش سیمپلاستی نیز آب

جهت ورود به تارهای کشنده از دیواره یاخته‌ای عبور می‌کند.

گزینه ۴: دو روش سیمپلاستی و آپوپلاستی نیازی به عبور از عرض

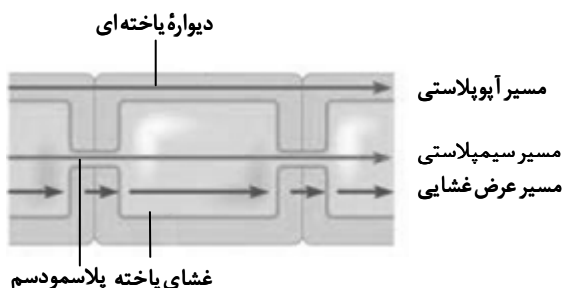
غشای یاخته ندارند. مسیر سیمپلاستی برخلاف مسیر آپوپلاستی با

رسیدن به یاخته‌های درون پوست متوقف نمی‌شود.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

انتقال شیره خام در مسیرهای بلند تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود. در فرایند تعریق، عامل فشار ریشه‌ای نقش اساسی دارد و به علت فعالیت یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه انجام می‌شود. بسته شدن یاخته‌های نگهبان روزنه به هر علتی، نمی‌تواند موجب توقف فشار ریشه‌ای شود. از طرفی در کتاب درسی می‌خوانیم که بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود و بنابراین حتی در صورت بسته شدن روزنه‌های هوایی برگ نیز مقداری تعرق از طریق سایر بخش‌های گیاه انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های اطراف یاخته نگهبان روزنه، سبب ورود آب به این یاخته‌ها، از یاخته نگهبان روزنه شده و در نتیجه باعث بسته شدن روزنه‌ها خواهد شد. واضح است که بسته شدن روزنه‌ها، تعرق را کاهش داده و سبب کاهش سرعت انتقال شیره خام در آوند چوبی می‌شود.

گزینه ۲: عامل اصلی انتقال شیره خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. دقت کنید که در صورت توقف فعالیت یاخته‌های درون پوست ریشه (دارای دیواره سوپرینی)، انتقال آب و مواد محلول از پوست به درون استوانه آوندی متوقف خواهد شد. در این صورت پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی از بین خواهد رفت، زیرا آب و مواد محلول قادر به عبور از یاخته‌های درون پوست نیستند. همچنین این یاخته‌ها با انتقال دادن یون‌ها به درون آوند چوبی از طریق انتقال فعال از یاخته‌های مؤثر در ایجاد فشار ریشه‌ای هستند؛ بنابراین در هر دو عامل، فعالیت یاخته‌های درون پوست ریشه حائز اهمیت است.

گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی، در بیشتر گیاهان عامل فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام به بالا نقش کمی دارد. در واقع در برخی گیاهان، عامل فشار ریشه‌ای نقش مهمی در انتقال شیره خام دارد و در صورت حذف شدن آن، کاهش زیادی در سرعت انتقال شیره خام رخ خواهد داد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

بخش‌های مشخص شده روی شکل: (۱) شیره پرورده (۲) شیره خام (۳) یاخته محل منبع (۴) یاخته محل مصرف (۵) یاخته آوند آبکش. در گل‌دهی یا تولید میوه، گاهی تعداد محل‌های مصرف بیش از آن است که محل‌های منبع بتوانند مواد غذایی آن‌ها را فراهم کنند. در این موارد ممکن است گیاه به حذف بعضی گل‌ها، دانه‌ها یا میوه‌های خود اقدام کند تا مقدار کافی مواد قندی به محل‌های مصرف باقی‌مانده برسد. در باغبانی برای داشتن میوه‌های درشت‌تر، تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های جوان را می‌چینند تا درختان میوه‌هایی کمتر، ولی درشت‌تر به بار آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش‌های ذخیره‌کننده مواد آلی، در هنگام ذخیره این مواد (مواد شیره پرورده)، محل مصرف و در هنگام آزادسازی آن‌ها محل منبع به‌شمار می‌آیند. در برخی از گیاهان مانند شلغم و هویج، بخشی از ریشه به‌شکل غده درمی‌آید و مواد آلی را ذخیره می‌کند. سپس این غده به آزادسازی مواد آلی ذخیره‌شده می‌پردازد و به یک محل منبع تبدیل می‌شود؛ بنابراین در این حالت جریانی از شیره پرورده از ریشه به سمت نقاط دیگر گیاه (محل‌های مصرف) برقرار خواهد شد. حرکت شیره پرورده در همه جهات انجام می‌شود.

گزینه ۲: یاخته ۳ (یاخته محل منبع) و یاخته ۴ (یاخته محل مصرف) هر دو به‌وسیله انتقال فعال و مصرف ATP مواد آلی را در عرض غشای خود منتقل می‌کنند. یاخته ۳ این مواد را با انتقال فعال به درون آوند آبکش انتقال می‌دهد و یاخته ۴ این مواد را با انتقال فعال از درون آوند آبکش برداشت می‌کند.

گزینه ۴: آب از یاخته‌های مجاور آوندهای آبکشی و همچنین خود آوندهای چوبی می‌تواند وارد آوندهای آبکشی شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷)

در آوند چوبی، آب به سمت بالا حرکت می‌کند، ولی در جریان حرکت شیره پرورده، آب به‌همراه آن به هر سمتی می‌تواند حرکت کند. قسمت B پوست را نشان می‌دهد که شامل آوندهای آبکش و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است که بافت مرده چوب‌پنبه و پارانشیم را تولید می‌کند. قسمت A آوندهای چوبی را نشان می‌دهد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نیش شته وارد آوند چوب نمی‌شود، بلکه وارد آوند آبکش می‌شود.

گزینه ۳: آوندهای چوب مرده هستند. در قسمت پوست هم بافت چوب‌پنبه مرده است.

گزینه ۴: این قسمت پوست جانشین روپوست شده است و پوستک وجود ندارد.

## فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

■ دقت یک ابزار اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزار است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری آمپرسنج مدرج در شکل (۱) برابر با  $0.1A$  است.

■ دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری دماسنج رقمی در شکل (۲)،  $0.1^{\circ}C$  است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$72 \frac{ft}{(min)^2} = 72 \frac{ft}{(min)^2} \times \frac{12 in}{1 ft} \times \frac{2.5 cm}{1 in} \times \left(\frac{1 min}{60 s}\right)^2 = \frac{72 \times 12 \times 2.5 cm}{3600 s^2} = 0.6 \frac{cm}{s^2}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$V_1 + V_2 = V_{\text{لیوان}} \Rightarrow \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = V_{\text{لیوان}} \Rightarrow \frac{2}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = V_{\text{لیوان}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{2 \times 1/2} + \frac{m_2}{0.8} = 100 \Rightarrow m_2 = 60 \text{ g}, m_1 = 30 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{کل}} = 60 + 30 = 90 \text{ g}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

«ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی» پلاسما، «شیشه» جامد بی‌شکل و «نمک طعام» جامد بلورین است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$\Delta P = \rho gh \Rightarrow 104600 - 103000 = \rho_{\text{مایع}} \times 10 \times 0.2 \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

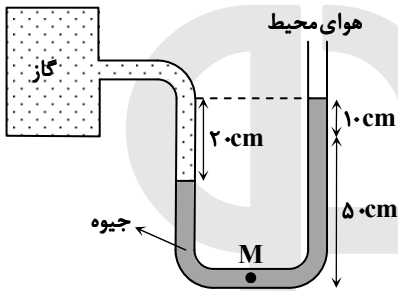
اگر چگالی جسم بیشتر از چگالی مایع باشد، جسم در مایع فرو می‌رود و اگر چگالی آن کمتر از چگالی مایع باشد به طرف بالا (سطح مایع) می‌آید. بنابراین از آنجا که جسم در مایع غوطه‌ور و در حال تعادل است، چگالی آن برابر با چگالی مایع خواهد بود:

$$\rho_{\text{مکعب}} = \rho_{\text{مایع}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{مکعب}} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 800 \times (0.2)^3 = 64 \text{ kg}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)



با باز شدن شیر S چون فشار بیمانه‌ای مخزن ۲۰ cmHg است و ضمناً درون لوله U شکل جیوه وجود دارد، باید اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه لوله برابر ۲۰ cm شود. از این رو جیوه در شاخه سمت چپ ۱۰ cm پایین آمده و در شاخه سمت راست ۱۰ cm بالا می‌رود. به این ترتیب نقطه M در عمق ۶۰ cm = ۵۰ + ۱۰ از سطح آزاد جیوه خواهد بود و فشار آن برابر است با:

$$P_M = P_0 + \rho gh = 70 \text{ cmHg} + 60 \text{ cmHg} = 130 \text{ cmHg}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$P = P_0 + \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow 10^3 / 2 \times 10^3 = 1000 \times 10^3 + 1200 \times 10 \times h_1 + 1000 \times 10 \times h_2 \Rightarrow 3200 = 12000h_1 + 10000h_2$$

$$\Rightarrow 12h_1 + 10h_2 = 3/2 \xrightarrow{h_2 = 0.3 - h_1} 12h_1 + 10(0.3 - h_1) = 3/2$$

$$\Rightarrow 12h_1 - 10h_1 = 0.5/2 \Rightarrow 2h_1 = 0.25 \Rightarrow h_1 = 0.125 \text{ m} = 12.5 \text{ cm}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

با توجه به معادله پیوستگی هر قدر سطح مقطع لوله کمتر باشد، تندی شاره بیشتر است: از این رو  $v_A > v_B$ . طبق اصل برنولی در لوله افقی با افزایش تندی شاره، فشار کاهش می‌یابد؛ پس  $P_A < P_B$ .

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

با توجه به لوله (۲) متوجه می‌شویم که فشار هوا ۶۸ cmHg است. از آنجا که ارتفاع جیوه در لوله (۳) و لوله (۲) یکسان است، فشار در انتهای لوله (۳) نیز صفر بوده و در نتیجه نیروی وارد بر انتهای لوله (۳)، صفر خواهد بود. برای لوله (۱) نیز داریم:

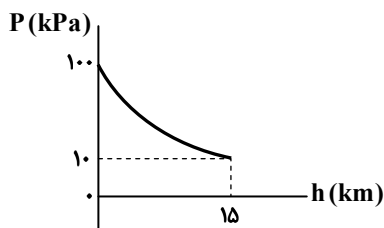
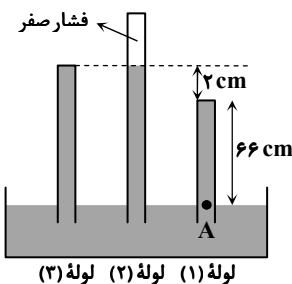
$$P_A = P_1 \text{ انتهای لوله} + P_{\text{ستون جیوه}} \Rightarrow P_1 \text{ انتهای لوله} = 2 \text{ cmHg} = 13600 \times 10 \times \frac{2}{100} = 2720 \text{ Pa}$$

$$P_A = P_0 = 68 \text{ cmHg}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = 2720 \times 5 \times 10^{-4} = 1/36 \text{ N}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

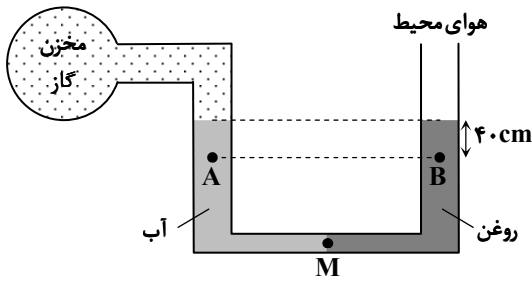
▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۲)



با توجه به نمودار فشار هوا و ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا به صورت غیر یکنواخت کاهش می‌یابد.

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)



$$P_A = P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{آب}}gh$$

$$\Rightarrow P_A = P_{\text{گاز}} + 1000 \times 10 \times 0.4 = P_{\text{گاز}} + 4000 \text{ Pa} \quad (1) \text{ رابطه}$$

$$P_B = P_{\text{هوای}} + 800 \times 10 \times 0.4 = P_{\text{هوای}} + 3200 \text{ Pa} \quad (2) \text{ رابطه}$$

در نقطه M، فشار ناشی از هر دو شاخه آب و روغن برابر است. با توجه به اینکه چگالی روغن از آب کمتر است، وقتی از نقطه M در هر دو شاخه بالا می‌رویم تا به نقاط A و B برسیم، کاهش فشار در شاخه روغن کمتر از کاهش فشار در شاخه آب خواهد بود؛ به این ترتیب فشار نقطه B بیشتر از فشار نقطه A است:

$$P_B - P_A = 5000 \text{ Pa} \xrightarrow{\text{روابط (1) و (2)}} (P_{\text{هوای}} + 3200) - (P_{\text{گاز}} + 4000) = 5000 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{هوای}} = -5800 \text{ Pa} = -5.8 \text{ kPa}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه چگالی جسم کمتر از آب است، پس جسم روی سطح آب شناور می‌شود.

چون جسم روی سطح آب به تعادل می‌رسد، پس بزرگی نیروی شناوری وارد بر آن و وزن جسم با هم برابر می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۸- پاسخ: گزینه ۱

$$W = (F \cos \theta)d = 20 \times \cos 60^\circ \times 40 = 20 \times \frac{1}{2} \times 40 = 400 \text{ J}$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P_{\text{av}} = \frac{400}{10} = 40 \text{ W}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

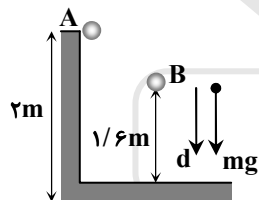
۵۹- پاسخ: گزینه ۲

$$K_1 = 80 = \frac{1}{2}mv_1^2, \quad K_2 = 180 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m(v_1 + 1)^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m(v_1 + 1)^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{180}{80} \Rightarrow \frac{(v_1 + 1)^2}{v_1^2} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{v_1 + 1}{v_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2v_1 + 2 = 3v_1 \Rightarrow v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۶۰- پاسخ: گزینه ۱



$$d = 2 - 1/6 = 11/6 \text{ m}$$

$$W_{\text{وزن}} = mg \times d \times \cos \theta = 0.2 \times 10 \times 11/6 \times (+1) = 3.67 \text{ J}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{توان یا انرژی خروجی (مفید)} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} = 0.4$$

خطوط انتقال، ۹۰ درصد توان خروجی را به شهر می‌رسانند، پس داریم:

$$P_{\text{مصرفی شهر}} = 0.9 \times 0.4 \times P_{\text{ورودی}} \Rightarrow 180 = 0.36 \times P_{\text{ورودی}} \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = 500 \text{ MW}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

$$W_t = K_f - K_i$$

$$\left. \begin{aligned} \text{گلوله اول: } W_{\text{دیوار}} &= -\frac{1}{2}m \times 16^2 \\ W_{\text{دیوار}} &= F_1 \cos \theta \times d_1 = F_1 \times (-1) \times 0.8 \times 10^{-2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_1 \times 0.8 \times 10^{-2} = \frac{1}{2}m \times 16^2$$

$$\left. \begin{aligned} \text{گلوله دوم: } W_{\text{دیوار}} &= -\frac{1}{2}(2m) \times v^2 \\ W_{\text{دیوار}} &= F_2 \cos \theta \times d_2 = F_2 \times (-1) \times 3/6 \times 10^{-2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_2 \times 3/6 \times 10^{-2} = \frac{1}{2}(2m) \times v^2$$

$$F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{3/6 \times 10^{-2}}{0.8 \times 10^{-2}} = \frac{\frac{1}{2}(2m)v^2}{\frac{1}{2}m \times 16^2} \Rightarrow \frac{3/6}{0.8} = \frac{2v^2}{16^2} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{v^2}{16^2} \Rightarrow \frac{v}{16} = \frac{3}{2} \Rightarrow v = \frac{3 \times 16}{2} = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

بالا بردن و انتهای مسیر ساکن است. از این رو  $\Delta K = 0$  است. با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{موتور بالابر}} = 0 \Rightarrow W_{\text{موتور بالابر}} = -W_{\text{وزن}} = -(mgh \cos 18.0^\circ) = mgh \Rightarrow W_{\text{موتور}} = 500 \times 10 \times 20 = 10^5 \text{ J}$$

$$R_a = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{10^5}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 \Rightarrow \text{انرژی ورودی} = \frac{10^7}{80} \text{ J}$$

$$P_{\text{مصرفی}} = \frac{E_{\text{ورودی}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{10^7}{80 \times 5 \times 10^3} = 25 \text{ s}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

انرژی درونی یک جسم، هم به تعداد ذرات جسم و هم به انرژی هر ذره بستگی دارد. هرچند انرژی هر کدام از ذرات آب داخل استکان و آب داخل سماور با هم برابرند، اما چون مقدار آب داخل سماور (تعداد ذرات آن) بیشتر است، انرژی درونی آب داخل سماور بیشتر است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_f = E_f - E_i \Rightarrow -50 = (mgh_B + \frac{1}{2} m v_B^2) - (mgh_A + \frac{1}{2} m v_A^2)$$

$$\Rightarrow -50 = (5 \times 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 5 \times 36) - (5 \times 10 \times h_A)$$

$$\Rightarrow -50 = 190 - 50 \cdot h_A \Rightarrow 50 \cdot h_A = 240 \Rightarrow h_A = \frac{240}{50} = 4.8 \text{ m}$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

مبدأ انرژی پتانسیل را در نقطه C در نظر می‌گیریم:

بیشترین تندی گلوله زمانی است که به پایین‌ترین ارتفاع (نقطه C) می‌رسد:

$$E_A = E_C \Rightarrow U_A = K_C \Rightarrow mg \times 1 = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 \Rightarrow v_{\text{max}}^2 = 2g \quad (1)$$

اگر در نقطه B تندی گلوله نصف بیشینه تندی آن در طول مسیر باشد، داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A = U_B + K_B \Rightarrow mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2} m (\frac{1}{2} v_{\text{max}})^2$$

$$\Rightarrow mg \times 1 = mg(1 - \cos \theta) + \frac{1}{8} m v_{\text{max}}^2 \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} mg \cos \theta = \frac{1}{8} m (2g) \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{4}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

روش تفسنجی به خصوص در اندازه‌گیری دماهای خیلی زیاد اهمیت ویژه‌ای دارد و تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری این دماها انتخاب شده است.

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\Delta V = V_1 \cdot \beta \cdot \Delta \theta \Rightarrow 5 = 250 \times 2 \times 10^{-3} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 10^\circ \text{C}$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow Q = 0.2 \times 4000 \times 10 = 8000 \text{ J} = 8 \text{ kJ}$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$A_1 = 50 \times 50 - \pi \times 15^2 = 2500 - 675 = 1825 \text{ cm}^2$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \quad \text{و} \quad \Delta A = A_1 \alpha \Delta \theta$$

توجه داشته باشید که کل جسم، قسمت پر آن و قسمت خالی آن، همگی مثل هم (با یک  $\alpha$ ) منبسط می‌شوند.

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \alpha \frac{\Delta L}{L_1} \Rightarrow \frac{\Delta A}{1825} = 2 \times \frac{0.01}{10} \Rightarrow \Delta A = 2 \times 10^{-3} \times 1825 \Rightarrow \Delta A = 3.65 \text{ cm}^2$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

دماسنج نواری دوفلزه براساس تفاوت در ضریب انبساط طولی دو فلز که به هم جوش داده‌اند، عمل می‌کند.

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = mc \Delta \theta + mL \Delta V$$

$$\Rightarrow 61400 = 0.2 \times 1400 \times 50 + 0.2 L \Delta V \Rightarrow L \Delta V = \frac{60000}{0.2} = 300 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 300 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

کمیت‌های مربوط به گرماسنج را با زیروند (۱)، آب را با زیروند (۲) و گلوله را با زیروند (۳) نشان می‌دهیم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow C_1(\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + C_3(\theta_e - \theta_3) = 0$$

$$\Rightarrow 84 \times (12 - 10) + 48 \times 4 / 2 \times (12 - 10) + 210 \times (12 - \theta_3) = 0$$

طرفین را تقسیم بر ۴۲ می‌کنیم:

$$\Rightarrow 4 + 96 + 60 - 5\theta_3 = 0 \Rightarrow 160 = 5\theta_3 \Rightarrow \theta_3 = \frac{160}{5} = 32^\circ\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

از لحظه  $t = 0$  تا  $t = 10 \text{ min}$  یخ در حال ذوب شدن است، چون دما ثابت مانده است. از لحظه  $t = 10 \text{ min}$  تا  $t = 20 \text{ min}$ ، آب با جرم  $\Delta \text{kg}$  افزایش دما داده است و با توجه به برابری این دو بازه زمانی، گرمای این دو بازه نیز مساوی است. (توان گرم کن ثابت است.)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = (\Delta \text{kg}) \left( \frac{4}{2} \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right) (20^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 42 \cdot \text{kJ}$$

$$Q = m_{\text{یخ}} L_F \Rightarrow 42 \cdot \text{kJ} = m_{\text{یخ}} \times 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 1/25 \text{ kg}$$

$$m_{\text{آب}} = m - m_{\text{یخ}} = 5 - 1/25 = 49/25 \text{ kg}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم حجم آب در فاصله دمایی صفر تا  $4^\circ\text{C}$  با افزایش دما، کاهش (غیر عادی) و پس از آن افزایش می‌یابد.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 5040 = 0/2 \times 4200 \times (\theta_2 - 0) \Rightarrow \theta_2 = 6^\circ\text{C}$$

یعنی با  $5040 \text{ J}$  گرما، دمای  $200 \text{ g}$  آب به  $6^\circ\text{C}$  می‌رسد، پس حجم آب ابتدا کاهش و پس از دمای  $4^\circ\text{C}$ ، افزایش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

گرمای داده شده ابتدا صرف ذوب یخ داخل مخلوط می‌شود تا تمام مخلوط به آب  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود. سپس دمای تمام آب را به  $10^\circ\text{C}$  می‌رساند.

$$Q = Pt = m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{آب}} c \Delta\theta \Rightarrow 1000 \times 75 = m_{\text{یخ}} \times 336000 + 1 \times 4200 \times 10 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{75000 - 42000}{336000} = 0/1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$$

## شیمی

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

$$n - e = 22 \Rightarrow 76 - e = 22 \Rightarrow e = 54$$

$$e = p + 2 \Rightarrow p = e - 2 \Rightarrow p = 52 = \text{عدد اتمی}$$

$$\frac{n}{p} = \frac{76}{52} = 1/46$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

نیم عمر	نیم عمر	نیم عمر	نیم عمر	نیم عمر	نیم عمر
ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول
t	t	t	t	t	t

a	$\frac{a}{2}$	$\frac{a}{4}$	$\frac{a}{8}$	$\frac{a}{16}$	$\frac{a}{32}$	$\frac{a}{64}$
۰	$\frac{a}{2}$	$\frac{3a}{4}$	$\frac{7a}{8}$	$\frac{15a}{16}$	$\frac{31a}{32}$	$\frac{63a}{64}$

چون نیم عمر ماده پرتوزای داده شده ۵ روز است، پس ۲۰ روز معادل ۴ تا نیم عمر و یک ماه معادل ۶ تا نیم عمر است.

$$\text{مقدار باقی مانده پس از } 20 \text{ روز (۴ نیم عمر)} = \frac{a}{16} = A$$

$$\text{مقدار تجزیه شده پس از یک ماه (۶ نیم عمر)} = \frac{63a}{64} = B$$

$$\frac{A}{B} = \frac{\frac{a}{16}}{\frac{63a}{64}} = \frac{4}{63}$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۱)

$$A_3 = 30 + 34 = 64$$

$$A_2 = 30 + 36 = 66$$

$$A_1 = 30 + 38 = 68$$

نمونه	$X_3$	$X_2$	$X_1$
فراوانی	۳	۲	۱
تعداد نوترون	۳۴	۳۶	۳۸
عدد جرمی	۶۴	۶۶	۶۸

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(3 \times 64) + (2 \times 66) + 68}{3 + 2 + 1} = 65/3$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

مجموع جرم الکترون و پروتون از جرم نوترون کمتر است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۱)

رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های آن، سرخ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.

(۲) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی با نور سرخ‌فام استفاده می‌کنند.

(۳) فلز مس و نمک‌های آن، رنگ آبی شعله را به رنگ سبز درمی‌آورند.

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۱)

هرچه فاصله الکترون‌ها از هسته اتم بیشتر باشد، انرژی بیشتری نیز دارد، پس رابطه انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه‌ای مستقیم است نه عکس.

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

هرچه  $n+1$  زیرلایه‌ای بیشتر باشد، سطح انرژی بالاتری دارد. اگر  $n+1$  برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با  $n$  بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد، لذا داریم:

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < \dots$$

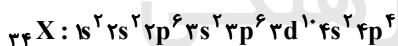
۸۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۱)

یک ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ بنابراین مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها و آنیون‌های آن با یکدیگر برابر است.

۸۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

این عنصر  ${}_{34}\text{Se}$  بوده که در جدول تناوبی با عنصر  $(\text{Te})_{52}$  همگروه است و تشکیل یون پایدار  $\text{Se}^{2-}$  می‌دهد. آرایش الکترونی این اتم به صورت زیر است:بنابراین دارای ۶ الکترون ظرفیت و ۶ الکترون با  $l=1$  است.

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

از آنجایی که ترکیب  $X_3M$  یونی و یون‌های آن تک اتمی هستند، می‌توان نتیجه گرفت عنصر  $X$  فلز و عنصر  $M$  نافلز است. چون یون تک اتمی مربوط به این دو عنصر هم الکترون است، باید عنصر  $X$  به یک دوره بعد از عنصر  $M$  تعلق داشته و تعداد الکترون‌های ظرفیتی کمتری از عنصر  $M$  داشته باشد. فرمول شیمیایی ترکیب یونی، نشان می‌دهد که اندازه بار الکتریکی آنیون دو برابر اندازه بار الکتریکی کاتیون است و آنیون  $2-$  و کاتیون  $1+$  دارد.

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

جداسازی گاز هلیوم از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد و متخصصان کشورمان تاکنون موفق به جداسازی و تهیه آن نشده‌اند.

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) با سرد کردن هوا تا دماهای  $0^\circ\text{C}$  و  $-78^\circ\text{C}$ ، به ترتیب  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  به حالت جامد جدا می‌شوند. با سرد کردن بیشتر تا دمای $-200^\circ\text{C}$  تحت فشار مناسب،  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{Ar}$  به حالت مایع درمی‌آیند.

(پ) در این عبارت اگر به جای گاز کربن دی‌اکسید گفته شود گاز کربن مونوکسید، عبارت درست خواهد شد.

۸۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273 = -228 + 273 = 45K$$

$$T(K) = 6\sqrt{h} + 3 \Rightarrow 45 = 6\sqrt{h} + 3 \Rightarrow 42 = 6\sqrt{h} \Rightarrow \sqrt{h} = 7 \Rightarrow h = 49km$$

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

واکنش را موازنه کرده و ضرایب آن را جمع می‌نماییم:

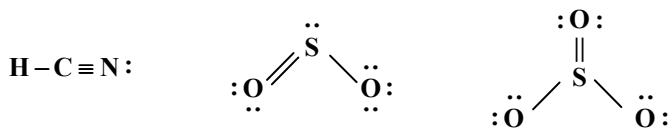


$$\text{مجموع ضرایب: } 2 + 5 + 16 + 2 + 2 + 5 + 8 = 40$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در ساختار لوویس ترکیب مولکولی  $HClO_3$ ، اتم کلر، اتم مرکزی مولکول است و باید بیش از یک پیوند اشتراکی تشکیل دهد.(۲) در ساختار لوویس مولکول‌های  $SO_3$  و  $SO_2$  پیوند دوگانه وجود دارد ولی در ساختار  $HCN$  پیوند سه‌گانه وجود دارد:(۳) در برخی مولکول‌های سه‌اتمی مانند  $Cl_2O$ ، با اینکه تمام اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند، اما اتم مرکزی پیوند دو یا سه‌گانه ندارد.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

از مس یون‌های پایدار  $1+$  و  $2+$  شناخته شده است؛ بنابراین مس (X) نیتريد؛  $Cu_3N$  یا  $Cu_3N_2$  است. از کروم نیز دو یون پایدار $2+$  و  $3+$  شناخته شده است؛ در نتیجه کروم (Y) سولفید؛  $CrS$  یا  $Cr_2S_3$  است. با توجه به شرط سؤال، X برابر ۲ و Y برابر ۳ است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۴

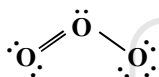
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۲)

پلیمرهای زیست تخریب پذیر بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

ساختار لوویس اوزون به صورت روبه‌رو است:

نسبت تعداد زوج الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر  $\frac{1}{2}$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مقدار گاز اوزون با توجه به برگشت پذیر بودن واکنش آن در لایه استراتوسفر ثابت است.

(۳) اوزون تروپوسفری از واکنش میان نیتروژن دی‌اکسید با گاز اکسیژن حاصل می‌شود.

(۴) بر اثر تشکیل پیوند میان یک اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن و تولید اوزون، پرتوی فرورسرخ آزاد می‌شود.

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

(الف) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

(ب) زمین، بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرورسرخ از دست می‌دهد.

(پ) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از زمین می‌شوند.

(ت) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین با طول موج‌های بلندتر به هواکره برمی‌گردند.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۲)

جرم مولی دو گاز  $CO_2$  و  $C_3H_8$  با هم برابر است ( $44g \cdot mol^{-1}$ ).

جرم ۲ نمونه گاز با یکدیگر برابر است و با توجه به اینکه جرم مولی آن‌ها نیز با هم برابر است، پس تعداد مول و تعداد مولکول‌های آن‌ها با

یکدیگر یکسان است.

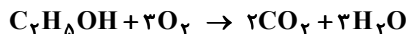
بررسی موارد نادرست:

(ب) تعداد اتم‌ها در نمونه گاز پروپان از گاز کربن دی‌اکسید بیشتر است.

(ت) چون در مورد شرایط این دو گاز از نظر دما و فشار اطلاعاتی داده نشده است، نمی‌توانیم در مورد حجم اشغال شده آن‌ها اظهار نظر کنیم.

۹۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۲)

چون به طور کامل واکنش داده اند و چیزی از واکنش دهنده ها باقی نمی ماند، نسبت الکل به اکسیژن در مخلوط همان نسبت واکنش هست.



$$C_7H_8OH + 3O_2 = 142 g \cdot mol^{-1} \text{ (جرم مولی مخلوط)}$$

$$? g H_2O : 28 / 4 g \text{ مخلوط} \times \frac{1 \text{ mol مخلوط}}{142 g \text{ مخلوط}} \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 10 / 8 g H_2O$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۲)

ابتدا شرایط هر بادکنک و مقدار گاز درون آن را به یکای مناسب و یکسان تبدیل می کنیم. طبق داده های مسئله، فشار هر ۴ بادکنک یکسان و برابر با ۱ اتمسفر است.

$$(I) \text{ بادکنک} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 140 g CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28 g CO} = 5 \text{ mol}, \text{ دما} = 273 K$$

$$(II) \text{ بادکنک} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 24 g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g H_2} = 12 \text{ mol}, \text{ دما} = 298 K$$

$$(III) \text{ بادکنک} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 40 g Ne \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{20 g Ne} = 2 \text{ mol}, \text{ دما} = 298 K$$

$$(IV) \text{ بادکنک} \Rightarrow \text{مقدار مول گاز} = 20 g He \times \frac{1 \text{ mol } He}{4 g He} = 5 \text{ mol}, \text{ دما} = 273 K$$

مجموع تعداد مول گازها در بادکنک های (I)، (III) و (IV) با بادکنک (II) برابر است، اما چون دما در بادکنک های (I) و (IV) کمتر از بادکنک (II) می باشد، حجم بادکنک (II) از مجموع حجم بادکنک های (I)، (III) و (IV) بیشتر است.

بررسی گزینه های نادرست:

(I) حجم بادکنک های (I) و (IV) به علت شرایط مشابه، با هم برابر است. مبنای قضاوت و مقایسه حجم گازها، جرم آن ها نمی باشد.

(۲) دو مول گاز در بادکنک (III) وجود دارد، ولی چون دمای آن (۲۹۸ K) بیشتر از دمای شرایط STP است، حجم آن نیز بیشتر از ۴۴/۸ لیتر می باشد.

(۳) مقدار مول گاز در بادکنک های (I) و (IV) برابر است، اما گاز موجود در بادکنک (I) دو اتمی است؛ بنابراین تعداد اتم های موجود در بادکنک (I)، دو برابر بادکنک (IV) است.

۹۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۳)

بیشترین منابع آب شیرین روی سطح کره زمین را کوه های یخی به خود اختصاص می دهند. در ضمن کاتیون های موجود در آب دریا عبارتند از  $Na^+$ ،  $K^+$ ،  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  که از میان آن ها  $Na^+$  و  $K^+$  متعلق به عناصر گروه اول و  $Mg^{2+}$  و  $Ca^{2+}$  متعلق به عناصر گروه دوم جدول تناوبی هستند.

۹۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

آمونیم سولفات  $(NH_4)_2SO_4$  یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۳)

گلاب، مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۳)

در مرحله نخست، کاتیون های فلز را به صورت ماده جامد و نامحلول  $Mg(OH)_2$  از آب دریا جدا کرده، سپس آن را به منیزیم کلرید  $(MgCl_2)$  تبدیل کرده و در پایان با استفاده از جریان برق و برقکافت  $MgCl_2(I)$ ، این فلز را استخراج می کنند.

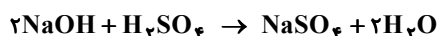
۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۳)

دستگاه گلوکومتر، قند خون را به صورت میلی گرم های گلوکز در ۱ دسی لیتر از خون نمایش می دهد؛ بنابراین در هر دسی لیتر (۱/۰ لیتر یا ۱۰۰ میلی لیتر) نمونه خون مورد نظر، ۹۹ میلی گرم (۰/۰۹۹ گرم) گلوکز وجود دارد:

$$\text{درصد جرمی گلوکز} = \frac{0.099}{100} \times 100 = 0.099\%$$

$$\text{غلظت مولار گلوکز} = \frac{0.099}{1} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)



$$M_{NaOH} \times V_{NaOH} = 2(M_{H_2SO_4} \times V_{H_2SO_4}) \Rightarrow 0.134 \times V_{NaOH} = 2 \times 0.108 \times 15 / 4 \Rightarrow V_{NaOH} = 26 / 8 \text{ mL}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\text{جرم کل پتاسیم کلرید} = 0.2 \text{ mol KCl} \times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 14.9 \text{ g KCl}$$

$$\text{جرم پتاسیم کلرید حل شده در ۲۰ گرم آب} = 14.9 - 8.3 = 6.6 \text{ g}$$

انحلال پذیری، یعنی حداکثر مقدار حل شونده در ۱۰۰ گرم آب؛ بنابراین:

$$100 \text{ g آب} \times \frac{6.6 \text{ g KCl}}{20 \text{ g آب}} = 33 \text{ g KCl}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

مولکول آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تری نسبت به  $\text{PH}_3$  و  $\text{AsH}_3$  داشته و نقطه جوش بالاتری دارد. (نادرستی نمودارهای ۲ و ۴)

در بین  $\text{PH}_3$  و  $\text{AsH}_3$ ، نقطه جوش  $\text{AsH}_3$  به دلیل جرم مولی بیشتر، از  $\text{PH}_3$  بالاتر است. (نادرستی نمودار ۱)

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

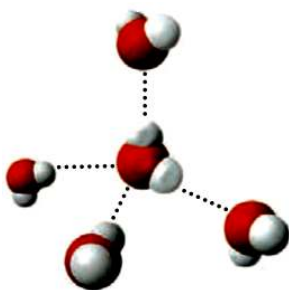
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) گشتاور دوقطبی مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  از مولکول  $\text{H}_2\text{S}$  بیشتر است.

(۲) به جز پیوند هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان دروالس می‌گویند.

(۳) هر مولکول آب می‌تواند حداکثر با ۴ پیوند هیدروژنی با ۴ مولکول آب دیگر در ارتباط باشد.



۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

$C > B > A$ : جهت‌گیری در میدان الکتریکی

(گزینه ۱)

$C > B > A$ : قدرت نیروهای بین مولکولی

(گزینه ۲)

میزان قطبیت:  $C > B > A$

$A > B > C$ : انحلال پذیری در هگزان  $\Rightarrow$  چون هگزان ناقطبی است.

(گزینه ۳)

$C > B > A$ : انحلال پذیری در اتیلن گلیکول  $\Rightarrow$  چون اتیلن گلیکول قطبی است.

(گزینه ۴)

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) اتانول و استون مولکول‌های قطبی دارند و بین مولکول‌های استون پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود.

(۲) در شرایط یکسان، انحلال پذیری مولکول‌های قطبی گاز  $\text{NO}$  در آب کمتر از مولکول‌های ناقطبی  $\text{CO}_2$  است (به دلیل انحلال شیمیایی مولکول‌های کربن دی‌اکسید در آب)

(۴) مطابق با قانون هنری، با افزایش فشار در دمای معین، انحلال پذیری گازها در آب به صورت خطی افزایش می‌یابد.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: انحلال تمام گازها در آب با افزایش دما کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: انحلال هر سه گاز در آب فرایندی گرماده است.

گزینه ۴: انحلال  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  در دمای  $25^\circ\text{C}$  بیشتر از  $0.3$  گرم و انحلال  $\text{Cl}_2(\text{g})$  در دمای  $45^\circ\text{C}$  بیشتر از  $0.39$  گرم است.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۳)

اسمز معکوس فرایندی است که در آن با اعمال فشار بر روی محلول غلیظ، مولکول‌های حلال (آب) از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه‌جا می‌شوند. این فرایند برعکس اسمز به صورت غیر خودبه‌خودی و با اعمال فشار انجام می‌شود. در این فرایند، حجم و ارتفاع محیط رقیق (آب خالص) افزایش می‌یابد؛ بنابراین برای نمک‌زدایی از آب دریا می‌توان از این روش استفاده نمود.

## ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۳)

نکته: در هر الگو، با پیدا کردن جمله عمومی الگو (جمله  $n$  ام)، می توان تمامی جملات دنباله را به دست آورد. ( $n \geq 1$ )  
در هر مرحله، می توان با اضافه کردن ۲ مربع واحد مطابق شکل زیر، الگو را به مربعی بزرگ تبدیل کرد و به راحتی جمله عمومی این دنباله  
غیرخطی را نوشت.

$$t_1 = (2)^2 - 2 = 2$$

$$t_2 = (3)^2 - 2 = 7$$

$$t_3 = (4)^2 - 2 = 14$$

پس جمله عمومی الگوی غیرخطی  $t_n$  به صورت روبه رو است:

$$t_n = (n+1)^2 - 2$$

جملات هفتم و دهم دنباله را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} t_{10} = 11^2 - 2 = 119 \\ t_7 = 8^2 - 2 = 62 \end{cases}$$

اختلاف این دو جمله برابر است با:

$$t_{10} - t_7 = 119 - 62 = 57$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته:  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  ,  $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$

با توجه به آنکه  $\tan \frac{\pi}{4} = 1$  و  $\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ ، عبارت را ساده می کنیم:

$$A = \sqrt{1 - \cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} = \sqrt{\sin^2 x} + \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}}} = |\sin x| + |\cos x|$$

با توجه به فرض سؤال  $\frac{3\pi}{4} < x < 2\pi$ ، پس  $\sin x < 0$  و  $\cos x > 0$  داریم:

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

نکته:  $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$

نکته:  $(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$

برای ساده کردن A از اتحاد مزدوج و سپس اتحاد تفاضل مکعب دو جمله ای استفاده می کنیم:

$$A = (\sqrt[3]{x^2} - 1)(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x^2} + 1) = (\sqrt[3]{x^2})^3 - 1 = x^2 - 1 \xrightarrow{x = \sqrt{1+\sqrt{5}}} (\sqrt{1+\sqrt{5}})^2 - 1 = 1 + \sqrt{5} - 1 = \sqrt{5}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته: جواب های معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  برابر است با:  $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$  که در آن

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

عدد منفی مورد نظر را X می نامیم. این عدد از نصف مربع خود، ۲ واحد کمتر است، پس:

$$x = \frac{x^2}{2} - 2 \Rightarrow 2x = x^2 - 4 \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 16}}{2} \Rightarrow x = \frac{2 \pm 2\sqrt{5}}{2} \Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{5}$$

عدد  $x = 1 + \sqrt{5}$  مثبت و غیرقابل قبول است، پس تنها جواب قابل قبول برای عدد منفی x،  $1 - \sqrt{5}$  است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

نکته ۱: اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را «همانی» می‌نامند. اگر دامنه تابع همانی را  $R$  در نظر بگیریم، نمودار آن همان خط  $y = x$  است که با معادله  $f(x) = x$  هم نمایش داده می‌شود.

نکته ۲: تابعی مانند  $f$  را که برد آن تنها شامل یک عضو است، تابع «ثابت» می‌نامیم. اگر این عضو را  $k$  بنامیم، تابع ثابت را معمولاً با معادله  $f(x) = k$  نمایش می‌دهیم.

اگر دامنه تابع همانی  $f(x) = x$  را به محدوده  $-1 \leq x < 4$  محدود کنیم، برد تابع نیز محدوده  $-1 \leq y < 4$  است. برای آنکه برد تابع  $h$  بازه  $[-1, 4]$  باشد، می‌بایست برد تابع  $g$  برابر  $\{4\}$  باشد.

بنابراین تابع ثابت  $g$  برابر  $g(x) = 4$  بوده و ضابطه تابع  $h$  به صورت  $h(x) = \begin{cases} x & -1 \leq x < 4 \\ 4 & 4 \leq x < 10 \end{cases}$  است.

مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\begin{cases} h(2) = f(2) = 2 \\ h(5) = g(5) = 4 \end{cases} \Rightarrow h(2) + h(5) = 6$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱: در یک آزمایش تصادفی، مجموعه همه نتایج ممکن را «فضای نمونه‌ای» می‌نامیم.

نکته ۲: هر زیرمجموعه از فضای نمونه‌ای را یک «پیشامد» می‌نامیم.

نکته ۳: احتمال پیشامد  $A$  در فضای نمونه‌ای  $S$  برابر است با:  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$

فضای نمونه‌ای عبارت است از:

$$S = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), \dots, (6, 5), (6, 6)\}$$

پیشامد «۳ بودن اختلاف اعداد رو شده»، عبارت است از:

$$A = \{(1, 4), (4, 1), (2, 5), (5, 2), (6, 3), (3, 6)\}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: در مجموعه اعداد صحیح اگر  $A$  متناهی باشد،  $A'$  حتماً نامتناهی است. اگر  $A$  نامتناهی باشد،  $A'$  می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

مطابق فرض سؤال،  $B$  متناهی است، پس  $B'$  نامتناهی است.

$A'$  نامتناهی است، پس  $A$  ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد.

حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱: حتماً نامتناهی = نامتناهی  $\cup$  متناهی:  $B \cup A'$  : گزینه ۱

گزینه ۳: حتماً نامتناهی = نامتناهی  $\cup$  نامتناهی:  $A' \cup B'$  : گزینه ۳

گزینه ۴: حتماً نامتناهی = متناهی - نامتناهی:  $A' - B$  : گزینه ۴

در گزینه ۲  $B' \cap A = (A' \cup B)'$  از آنجا که  $A' \cup B$  نامتناهی است، بنابراین  $B' \cap A$  ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد. بنابراین

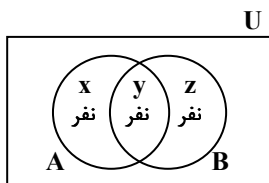
گزینه ۲ پاسخ است.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B), \quad n(A - B) = n(A) - n(A \cap B), \quad n(A') = n(U) - n(A)$$

با استفاده از نمودار ون و مشخص کردن هر قسمت داریم:



$$\begin{cases} n(A - B) = x \\ n(B - A) = z \\ n(A \cap B) = y = 10 \\ n(A \cup B) = x + y + z = 30 \end{cases} \Rightarrow n(A - B) + n(B - A) = x + z = n(A \cup B) - y = 30 - 10 = 20$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

نکته: جمله  $n$ ام دنباله هندسی به صورت  $t_n = t_1 r^{n-1}$  است که در آن  $t_1$  جمله اول و  $r$  قدرنسبت می باشد. ( $t_1, r \neq 0$ )  
اگر جمله عمومی دنباله اولیه را  $t_n$  و جمله عمومی دنباله جدید را  $t'_n$  بنامیم، داریم:

$$\frac{t'_5}{t_5} = \frac{\frac{1}{2} t_1 \times (2r)^4}{t_1 r^4} = \frac{\frac{1}{2} \times 16 \times t_1 r^4}{t_1 r^4} = 8$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

نکته: مثلث قائم الزاویه ای که یکی از زوایای حاده آن  $\alpha$  باشد را در نظر بگیرید. چهار نسبت مثلثاتی سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت زوایه  $\alpha$  به صورت زیر تعریف می شوند:

$$\sin \alpha = \frac{AC}{BC} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \quad \text{سینوس}$$

$$\cos \alpha = \frac{AB}{BC} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} \quad \text{کسینوس}$$

$$\tan \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} \quad \text{تانژانت}$$

$$\cot \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}} \quad \text{کتانژانت}$$

ابتدا شکل را نام گذاری می کنیم. در مثلث ACH داریم:

$$\cos y = \frac{CH}{AC} = \frac{k}{4} \Rightarrow k = 4 \cos y$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)

نکته ۱: اگر نقطه  $P(x, y)$  روی دایره مثلثاتی باشد، آنگاه:  $x^2 + y^2 = 1$ نکته ۲: اگر نقطه  $P(x, y)$  روی دایره مثلثاتی متناظر با زوایه  $\theta$  باشد، آنگاه:  $\tan \theta = \frac{y}{x}$ ابتدا مقدار  $y$  را پیدا می کنیم. توجه کنید که در ربع چهارم عرض نقاط، اعدادی منفی هستند.

$$x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{24}{25}\right)^2 + y^2 = 1 \Rightarrow y^2 = 1 - \frac{576}{625} \Rightarrow y^2 = \frac{625 - 576}{625} \Rightarrow y^2 = \frac{49}{625} \Rightarrow y = \pm \frac{7}{25} \xrightarrow{y < 0} y = -\frac{7}{25}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{-\frac{7}{25}}{\frac{24}{25}} = -\frac{7}{24}$$

اکنون به محاسبه  $\tan \alpha$  می پردازیم:

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

$$1 \text{ نکته: } a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

$$2 \text{ نکته: } (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

با توجه به اینکه  $(3 - 2\sqrt{2})^3 - (2\sqrt{2})^3 = (3)^3 - 16\sqrt{2} = 27 - 16\sqrt{2}$ ، به کمک اتحادها داریم:

$$(3)^3 - (2\sqrt{2})^3 = (3 - 2\sqrt{2})(9 + 8 + 6\sqrt{2})$$

حال حاصل مقدار خواسته شده را به دست می آوریم:

$$(1 - \sqrt{2})^{-2} = \frac{1}{(1 - \sqrt{2})^2} \times \frac{(\sqrt{2} + 1)^2}{(\sqrt{2} + 1)^2} = \frac{(\sqrt{2} + 1)^2}{1}$$

$$A = \frac{(3 - 2\sqrt{2})(9 + 6\sqrt{2})}{17 + 6\sqrt{2}} - (\sqrt{2} + 1)^2 \Rightarrow A = (3 - 2\sqrt{2}) - (\sqrt{2} + 1)^2 = 3 - 2\sqrt{2} - (3 + 2\sqrt{2}) = -4\sqrt{2}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

$$\text{نکته: } (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

ابتدا  $(a - b)^2$  را به دست می آوریم:

$$a - b = \sqrt{4 - 2\sqrt{3}} - \sqrt{4 + 2\sqrt{3}}$$

$$(a - b)^2 = (4 - 2\sqrt{3}) + (4 + 2\sqrt{3}) - 2\sqrt{4 - 2\sqrt{3}} \times \sqrt{4 + 2\sqrt{3}}$$

$$(a - b)^2 = 8 - 2\sqrt{16 - (2\sqrt{3})^2} = 8 - 2\sqrt{16 - 12} = 8 - 4 = 4$$

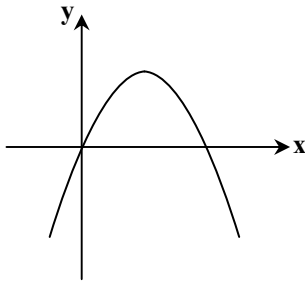
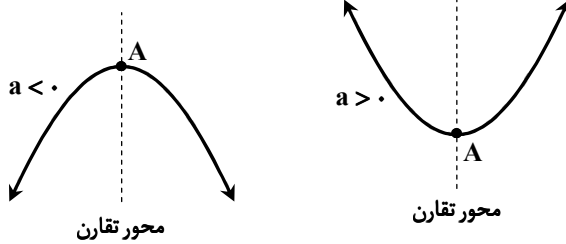
$$(a - b)^4 = ((a - b)^2)^2 = 4^2 = 16$$

بنابراین:

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: نمودار هر معادله به شکل  $y = ax^2 + bx + c$  را که در آن  $a$  و  $b$  و  $c$  اعداد حقیقی هستند و  $a \neq 0$  یک سهمی می‌گوییم که به یکی از دو صورت مقابل است:



با توجه به ضابطه، سهمی از مبدأ مختصات عبور می‌کند و برای آنکه از ناحیه دوم عبور نکند باید دهانه سهمی روبه پایین و ریشه دیگر آن مثبت باشد، بنابراین:

$$f(x) = x(ax + 2a + 1) \Rightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \frac{1+2a}{a} < 0 \Rightarrow 1+2a > 0 \Rightarrow a > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس  $-\frac{1}{2} < a < 0$ ؛ اما اگر  $a = -\frac{1}{2}$  باز هم سهمی از ناحیه دوم عبور نمی‌کند، پس

$$-\frac{1}{2} \leq a < 0.$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: چندجمله‌ای درجه دوم  $P(x) = ax^2 + bx + c$  را در نظر می‌گیریم که در آن  $a, b, c$  اعداد حقیقی‌اند و  $a \neq 0$  است. اگر معادله  $P(x) = 0$ ، دو ریشه متمایز  $x_1$  و  $x_2$  داشته و به شکل  $P(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$  تجزیه شده باشد. علامت عبارت  $P(x)$  برای  $x$ های مختلف از جدول زیر تعیین می‌شود:

$x$		$x_1$		$x_2$	
$x - x_1$		-	+		+
$x - x_2$		-	-		+
$(x - x_1)(x - x_2)$		+	-		+
$P(x)$		موافق علامت $a$	مخالف علامت $a$		موافق علامت $a$

برای تعیین علامت  $A$ ، از جدول تعیین علامت استفاده می‌کنیم:

$$-x^2 + 4x - 4 = 0 \Rightarrow -(x-2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow x = -2, 1$$

$x$		-2	1	2	
$-x^2 + 4x - 4 = -(x-2)^2$		-	-	-	-
$x^2 + x - 2$		+	-	+	+
$A$		-	+	-	-

تعریف  
نشده

بنابراین مجموعه جواب این نامعادله به صورت  $(-2, 1)$  است که دو عدد صحیح در آن قرار دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳

نکته: در سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  مختصات رأس سهمی  $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$  می‌باشد. اگر  $a > 0$ ، رأس سهمی پایین‌ترین نقطه سهمی و

اگر  $a < 0$ ، رأس سهمی بالاترین نقطه سهمی خواهد بود.

مطابق نکته چون سهمی دارای بالاترین نقطه است، پس  $m < 0$  است. از طرفی عرض رأس سهمی باید ۵ باشد، پس می‌توان نوشت:

$$y_{\text{راس}} = 5 \Rightarrow \frac{4ac - b^2}{4a} = 5 \Rightarrow \frac{4m(2m+7) - (-4)^2}{4m} = 5 \Rightarrow 8m^2 + 28m - 16 = 20m \Rightarrow 8m^2 + 8m - 16 = 0$$

$$\Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow (m+2)(m-1) = 0 \Rightarrow m = 1 \text{ یا } -2$$

از آنجا که  $m < 0$ ، پس تنها  $m = -2$  قابل قبول است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن دارای مؤلفه‌های اول یکسان نباشند.

دو زوج مرتب  $(1, a)$  و  $(1, a^2 - 12)$  دارای مؤلفه اول یکسان هستند، پس مؤلفه دوم آن‌ها هم باید یکسان باشد:

$$a^2 - 12 = a \Rightarrow a^2 - a - 12 = 0 \Rightarrow (a - 4)(a + 3) = 0 \Rightarrow a = 4 \text{ یا } a = -3$$

اکنون قابل قبول بودن هریک از مقادیر را بررسی می‌کنیم:

$$a = 4 \Rightarrow f = \{(1, 4), (28, 2), (28, 3), (0, -3)\} \quad \text{تابع نیست} \quad \times$$

$$a = -3 \Rightarrow f = \{(1, -3), (21, 2), (-21, 3), (0, -3)\} \quad \text{تابع است} \quad \checkmark$$

پس فقط  $a = -3$  قابل قبول است.

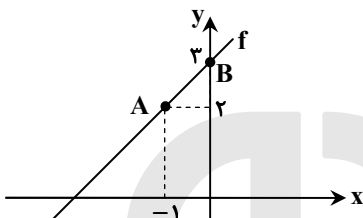
۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

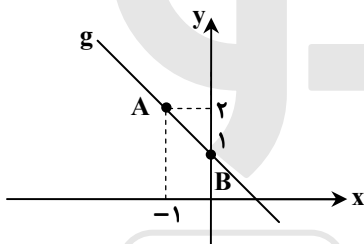
نکته ۱: تابع  $y = mx + h$  را یک تابع «خطی» می‌گوییم که در آن  $m$  شیب خط و  $h$  عرض از مبدأ یعنی محل برخورد تابع با محور  $y$ ها می‌باشد.

نکته ۲: اگر  $A(x_A, y_A)$  و  $B(x_B, y_B)$  دو نقطه از تابع خطی  $y = mx + h$  باشند، شیب تابع از رابطه  $m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$  محاسبه می‌شود.

ابتدا معادله دو تابع را می‌نویسیم:



$$f: \begin{cases} A(-1, 2) \\ B(0, 3) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{3-2}{0-(-1)} = 1 \xrightarrow{h=3} y = x + 3 \Rightarrow f(x) = x + 3$$



$$g: \begin{cases} A(-1, 2) \\ B(0, 1) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{1-2}{0-(-1)} = -1 \xrightarrow{h=1} y = -x + 1 \Rightarrow g(x) = -x + 1$$

$$y = f(x) + g(x) \Rightarrow y = (x + 3) + (-x + 1) \Rightarrow y = 4$$

بنابراین:

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: تابعی را که برد آن فقط شامل یک عضو باشد، تابع «ثابت» می‌گویند. اگر این عضو  $k$  باشد، تابع ثابت را به صورت  $y = k$  نمایش می‌دهند.

نکته ۲: تابعی را که هر عضو از دامنه را دقیقاً به همان عضو در برد نظیر می‌کند، تابع «همانی» می‌گویند. ضابطه تابع همانی به صورت  $y = x$  است.

$$f = \{(a+b, 3), (5, 3a-b)\} \xrightarrow{\text{تابع همانی}} \begin{cases} a+b=3 \\ 3a-b=5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=1 \end{cases}$$

$$g(x) = (x+1)^2 - cx^2 + dx + a^2 = x^2 + 2x + 1 - cx^2 + dx + a^2 = (1-c)x^2 + (2+d)x + 1 + a^2$$

$$\begin{cases} 1-c=0 \Rightarrow c=1 \\ 2+d=0 \Rightarrow d=-2 \end{cases} \Rightarrow ad+bc = 2(-2) + 1 \times 1 = -4 + 1 = -3$$

چون  $g$  تابع ثابت است، داریم:

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} \quad \text{نکته: تعداد راه‌های انتخاب } k \text{ شیء از بین } n \text{ شیء متمایز برابر است با:}$$

راه حل اول: ۶ لنگه کفشی که انتخاب می‌شوند باید از ۴ جفت کفش باشند (۲ جفت کامل و دو لنگه از دو جفت دیگر) پس ابتدا ۴ جفت کفش از بین ۶ جفت موجود انتخاب کرده، سپس دو جفت از آن‌ها را انتخاب می‌کنیم و از هر کدام از دو جفت کفش باقی‌مانده یک لنگه را انتخاب می‌کنیم.

$$\binom{6}{4} \times \binom{4}{2} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = \frac{6 \times 5}{2} \times \frac{4 \times 3}{2} \times 2 \times 2 = 15 \times 6 \times 2 \times 2 = 90 \times 4 = 360$$

راه حل دوم: ابتدا دو لنگه کفش را از بین ۱۲ لنگه کفش انتخاب می‌کنیم. سپس ۲ جفت کفش را از بین ۴ جفت باقی‌مانده انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{12}{2} \binom{10}{2} \binom{4}{2} = \frac{12 \times 10}{2} \times 6 = 360$$

تقسیم بر ۲ موجود در فرمول به علت حذف کردن ترتیب انتخاب بین دو لنگه کفش ابتدایی است.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

نکته ۱: به هر انتخاب  $r$  شیء از  $n$  شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد، یک ترکیب  $r$  تایی از  $n$  شیء می‌گوییم. تعداد ترکیب‌های  $r$  تایی از  $n$  شیء متمایز را با  $C(n, r)$  یا  $\binom{n}{r}$  نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

نکته ۲: تعداد زیرمجموعه‌های  $r$  عضوی از یک مجموعه  $n$  عضوی برابر  $\binom{n}{r}$  می‌باشد.

می‌خواهیم اعداد ۲ و ۳ در زیرمجموعه باشند، پس آن‌ها را حتماً انتخاب می‌کنیم و چون می‌خواهیم اعداد ۴ و ۵ در زیرمجموعه نباشند آن‌ها را انتخاب نمی‌کنیم.

در زیرمجموعه‌های ۳ عضوی، ۲ و ۳ هستند، پس باید عضو سوم را از بین اعداد  $\{1, 6, 7, 8, 9\}$  انتخاب کنیم، که برای این کار  $\binom{5}{1}$  روش وجود دارد.

در زیرمجموعه‌های ۴ عضوی، ۲ و ۳ هستند، پس باید ۲ عضو باقی‌مانده را از بین اعداد  $\{1, 6, 7, 8, 9\}$  انتخاب کنیم که برای این کار  $\binom{5}{2}$  روش وجود دارد.

بنابراین تعداد زیرمجموعه‌های ۳ و ۴ عضوی با این شرایط برابر است با:

$$\binom{5}{1} + \binom{5}{2} = 5 + 10 = 15$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

نکته ۱: تعداد جایگشت‌های  $n$  شیء متمایز برابر  $n!$  است.

نکته ۲: تعداد حالت‌های انتخاب  $r$  شیء از میان  $n$  شیء متمایز برابر است با:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

ابتدا از بین ۴ نفر دیگر ۲ نفر انتخاب می‌کنیم و بین ۳ خواهر قرار می‌دهیم و این ۵ نفر را به‌عنوان یک گروه در بین ۲ نفر دیگر قرار می‌دهیم، پس:

$$\begin{array}{ccccccc} & & \times & \binom{4}{2} \times 2! & \times & 3! & = 6 \times 6 \times 2 \times 6 = 432 \\ & & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \\ & & \text{جابه‌جایی خواهرها} & \text{انتخاب ۲ نفر و جایگشت آن‌ها} & & \text{جابه‌جایی کلی} & \end{array}$$

$$S_1 D_1 S_2 D_2 S_3, D_3, D_4$$

یک گروه

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱: در یک آزمایش تصادفی، مجموعه همه نتایج ممکن را «فضای نمونه‌ای» می‌نامیم.

نکته ۲: هر زیرمجموعه از فضای نمونه‌ای را یک «پیشامد» می‌نامیم.

نکته ۳: احتمال پیشامد  $A$  در فضای نمونه‌ای  $S$  برابر است با:  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = \binom{8}{3} = \frac{8!}{3! \times 5!} = 56$$

اینکه دقیقاً دو مهره هم‌رنگ باشند، یعنی دو مهره سفید و یک مهره غیرسفید باشد، یا دو مهره قرمز و یک مهره غیرقرمز باشد و یا دو مهره سبز و یک مهره غیرسبز باشد. بنابراین داریم:

$$n(A) = \binom{3}{2} \binom{5}{1} + \binom{2}{2} \binom{6}{1} + \binom{3}{2} \binom{5}{1} = 3 \times 5 + 1 \times 6 + 3 \times 5 = 36$$

در نتیجه احتمال مطلوب برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{36}{56} = \frac{9}{14}$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳ و فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱: تعداد کل زیرمجموعه‌های یک مجموعه n عضوی برابر  $2^n$  است.نکته ۲: تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه n عضوی از رابطه  $\binom{n}{r}$  به دست می‌آید.

نکته ۳: با توجه به تعداد کل زیرمجموعه‌ها و تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه n عضوی داریم:

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n$$

با توجه به نکات داریم:

$$A = \{1, 2, 3, \dots, 7\} \Rightarrow n(S) = 2^7 = 128$$

$$n(A) = \binom{7}{2} + \binom{7}{3} + \dots + \binom{7}{7} = 2^7 - \binom{7}{0} - \binom{7}{1}$$

$$\Rightarrow n(A) = 128 - 1 - 7 = 120 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{120}{128} = \frac{15}{16}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته ۱: جمله nام دنباله هندسی به صورت  $t_n = t_1 r^{n-1}$  است که در آن  $t_1$  جمله اول و r قدرنسبت می‌باشد. ( $t_1, r \neq 0$ )نکته ۲: اگر اعداد a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه b واسطه هندسی a و c است؛ یعنی  $b^2 = ac$ .دنباله حسابی را با  $t_n$  نمایش می‌دهیم. طبق فرض  $t_1, t_2, t_3, t_4$  جملات متوالی یک دنباله هندسی اند، پس داریم:

$$(t_4)^2 = t_1 t_3 \Rightarrow (t_1 + 3d)^2 = t_1(t_1 + 2d) \Rightarrow t_1^2 + 6dt_1 + 9d^2 = t_1^2 + 2dt_1 \Rightarrow 4dt_1 = -9d^2$$

$$\xrightarrow{d \neq 0} 4d = -t_1 \Rightarrow t_1 + 4d = 0 \Rightarrow t_5 = 0$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۲، درس‌های ۱ و ۲)

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر دو زاویه مکمل هم باشند؛ یعنی  $\alpha + \beta = 180^\circ$ ، آنگاه:

$$OA = \sin \alpha = \sin \beta$$

$$13^\circ < x \leq 50^\circ \Rightarrow 36^\circ < 3x \leq 150^\circ$$

با توجه به شکل مشاهده می‌شود مقدار  $\sin 3x$  از عدد  $a = \sin 36^\circ$  شروع می‌شود و در $x = 90^\circ$  به بیشترین مقدار خود یعنی  $\sin 90^\circ = 1$  می‌رسد و بعد از آن کاهش پیدا می‌کند تا بهمقدار  $b = \sin 150^\circ = \frac{1}{2}$  می‌رسد. ( $\sin(150^\circ) = \sin(90^\circ + 60^\circ) = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ ) چون $\sin 150^\circ < \sin 36^\circ$  است، بنابراین در این بازه حداکثر مقدار  $\sin 3x$  برابر ۱ و حداقل آن برابر $\frac{1}{2}$  می‌باشد.

پس می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{2} \leq \sin 3x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} \leq \frac{1}{m-2} \leq 1, m \neq 2$$

چون هر دو طرف نامعادله مثبت است، پس طرفین را معکوس می‌کنیم و جهت عوض می‌شود:

$$\frac{1}{2} \leq \frac{1}{m-2} \leq 1 \Rightarrow 2 \geq m-2 \geq 1 \Rightarrow m \in [3, 4] \Rightarrow \text{شامل دو عدد طبیعی است.}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: اگر  $a > 0$  و r و s دو عدد گویا باشند، داریم:

$$a^r \cdot a^s = a^{r+s}, \quad (a^r)^s = a^{rs}, \quad (ab)^r = a^r \cdot b^r$$

$$\text{نکته ۲: } \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

طبق فرض داریم:

$$\sqrt[3]{8} \times \sqrt[2]{4} = \sqrt[3]{\alpha} \Rightarrow \sqrt[3]{2^3} \times \sqrt[2]{2^2} = \alpha^{\frac{1}{3}} \Rightarrow 2 \times 2 = \alpha^{\frac{1}{3}} \Rightarrow 2^2 = \alpha^{\frac{1}{3}} \Rightarrow 16 = \alpha^{\frac{1}{3}} \Rightarrow \alpha = 16^3 = 4096$$

حال داریم:

$$\sqrt{\sqrt{\alpha} \times \sqrt[5]{2\alpha} + 1} = \sqrt{\sqrt{16} \times \sqrt[5]{32} + 1} = \sqrt{4 \times 2 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: جدول تعیین علامت عبارت درجه اول  $ax + b$  به صورت زیر است:

$x$	$-\frac{b}{a}$
$ax + b$	مخالف علامت $a$ موافق علامت $a$

ابتدا عبارت داده شده را ساده تر می کنیم.

$$A = (ax + 1)(x + b) + x^2 - b^2 = ax^2 + x + abx + b + x^2 - b^2 \Rightarrow A = (a + 1)x^2 + (ab + 1)x + b - b^2$$

با توجه به اینکه جدول داده شده، مربوط به یک عبارت درجه اول است، نتیجه می گیریم که  $A$  یک عبارت درجه اول است. بنابراین باید در آن ضریب  $x^2$  برابر صفر باشد، پس:

$$a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

همچنین از جدول تعیین علامت مشخص است که به ازای  $x = 1$  عبارت  $A$  برابر صفر می شود. پس:

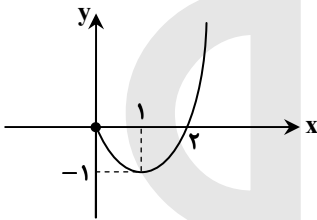
$$ab + 1 + b - b^2 = 0 \xrightarrow{a=-1} -b + 1 + b - b^2 = 0 \Rightarrow b^2 = 1 \Rightarrow b = \pm 1$$

به ازای  $b = 1$  ضریب  $x$  در عبارت  $A$  برابر صفر می شود که غیر قابل قبول است، پس  $b = -1$ . بنابراین:

$$a + b = -2$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۵، درس های ۱ و ۲)

نکته: مجموعه همه مؤلفه های اول زوج های مرتب تشکیل دهنده هر تابع را «دامنه» و مجموعه همه مؤلفه های دوم را «برد» آن تابع می نامند.



برای یافتن برد تابع، نمودار آن را رسم می کنیم. ابتدا نمودار  $y = x^2 - 2x$  را برای  $x \geq 0$  رسم می کنیم:

برای آنکه برد  $\mathbb{R}$  شود، کافی است خط  $y = ax + 2 - a$  با شیب مثبت و عرض از مبدأ بزرگ تر یا مساوی  $-1$  باشد:

$$y = ax + 2 - a \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \\ 2 - a \geq -1 \Rightarrow a \leq 3 \end{cases} \Rightarrow a \in (0, 3]$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس های ۲ و ۳)

نکته ۱: جایگشت های  $n$  شیء متمایز برابر  $n!$  می باشد و جایگشت  $r$  شیء  $n$  شیء  $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$  می باشد.

نکته ۲: به هر انتخاب  $r$  شیء از  $n$  شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیتی نداشته باشد یک ترکیب  $r$  تایی از  $n$  شیء می گوئیم. تعداد

ترکیب های  $r$  تایی از  $n$  شیء را با  $C(n, r)$  یا  $\binom{n}{r}$  نمایش می دهیم و داریم:

برای حل سؤال چون تعداد مهندس ها ۴ نفر از دکترها کمتر است پس از جایگشت یکی در میان نمی شود استفاده کرد و باید فکر دیگری کرد.

برای این کار ابتدا دکترها را مرتب می کنیم که این کار به  $7!$  انجام می شود؛ اکنون جای مهندس ها را در میان دکترها مشخص می کنیم که با توجه به شکل مهندس ها در ۸ مکان می توانند قرار گیرند.

$$\bigcirc D_1 \bigcirc D_2 \bigcirc D_3 \bigcirc D_4 \bigcirc D_5 \bigcirc D_6 \bigcirc D_7 \bigcirc$$

پس ۳ مکان از این ۸ مکان را برای مهندس ها انتخاب می کنیم و آن ها را مرتب می کنیم:

$$\binom{8}{3} \times 3! = P(8, 3)$$

بنابراین این صف ۱۰ نفره به  $7! P(8, 3)$  روش تشکیل می شود.