

A

دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

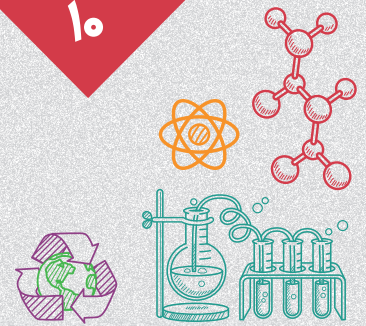
آزمون آزمایشی ۱۴ دی ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله

۱۰



۱۴۰۳-۱۴۰۴

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

↙ آزمون آزمایشی مرحله ۱۱ گزینه دو، در روز جمعه ۲۸ دی ۱۴۰۳ 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 وب سایت گزینه دو به آدرس 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 ۱۰ 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 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

کارشناسان

علی صادقی • نیکو دهقان

محمد امین خدابخنده • امیرورودی

محمد امین خدابخنده • امیرورودی

پوپک مقدم

طراحان

حسین شفیع زاده • ایمان اردستانی

سید محسن میراسلامی • علی نعمت

علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی

علی افضل زاده • مهرداد کیوان

وحید رباعی

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

مسئول درس: مهدی مجدآرا
دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضایی

حسابان و ریاضی پایه

هندسه

ریاضیات گسسته

ریاضی تجربی

ریاضی انسانی

گروه ریاضی

مدیر: محمدرضا محمدهاشمی
معاون: علی الفتی

کارشناسان

بتول خواجه پور • حسین ایمانی پور
مرتضی فرهنگد

سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی
مریم کلی حسنلو

محمد احمدی • حسین ایمانی پور

فرزانه صاعدی • آنیتا هرطونیان
سهیلا مرادی

طراحان

محمد یازوکی • امیر کبیری راد
علی پناهی شایق • علیرضا اکبریور
بهرام میرحبیبی • مسعود حدادی
منصور کهن دل • فرزاد صادقیان

علی نعیمی • بهمن شاهمرادی
احمد رضوانی • احمد مصلاهی
جمال خم خاجی

ماشاءالله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور
مهرداد ملاصالحی • شهرام شاه پرویزی
محمد علی توسلی فر • محمد احمدی

فرزانه رجایی • حسن علی محمدی
فرزانه صاعدی

مسئول درس: امیر کبیری راد
دستیار: پرسا کامکار

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

مسئول درس: شهرام شاه پرویزی

مسئول درس: شکبیا کریمی

زیست شناسی

فیزیک

شیمی

زمین شناسی

گروه علوم

مدیر: محمدرضا محمدهاشمی
معاون: علی الفتی

کارشناسان

سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده
محمد حسن مزروعی • عرشیا شریفیان

هستی ناصح • نیایش غریبی
مهتاب شیرازی

ثنا کاشیان • فاطمه انوری

سارا حمزه • فاطمه نظری
مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی
صبا پهلوان

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

مهدی مشایخی • مهتاب بیشه
محمد علی مهرآبادی • فرزاد مختاری نژاد

کوثر رعدی

طراحان

محمدرضا لمسه چی • ابوالفضل قاضی
عماد فیض آبادی • علی عطری

فروغ تیموریان • آریتا بیدقی
محمد زمان کبیر • علیرضا مختاری

سپیده ضحی سکاکی • سیمین زاهدی
مهدی جاهدی

اسرافیل قربانپور • کاظم غلامی
پدرام علیمرادی • حمید جوهری مجد
عرفان جالیزی • پویا رضاداد

بهرز یحیی • شهرام امامی
فاطمه نیتی • نگار مروتی

بهرز یحیی • شهرام امامی
نگار مروتی

احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی
سعید رحیمیان • علی اکبر آخوندی
مهدی لاجوردی

میترا چینی ساز • حسین خاکساری
محمدرضا مبارکی • طاهره کریمی
آرش بدری • علی محسنی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدی

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

مسئول درس: سپیده ضحی سکاکی
دستیار: حسین اصفهانی

مسئول درس: پویا رضاداد

مسئول درس: مهسا اصغری
دستیار: ثنا کاشیان

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمد حسین خدام

مسئول درس: امیر محمد بیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

علوم و فنون ادبی

جامعه شناسی

روان شناسی

زبان عربی

تاریخ

جغرافیا

فلسفه و منطق

اقتصاد

گروه انسانی

مدیر: محمدرضا محمدهاشمی
معاون: علی الفتی

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

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

جمعیت پروانه‌ها به صورت گروهی پرواز می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پروانه‌ها با تشخیص جایگاه خورشید در آسمان، جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی مقصد پرواز می‌کنند. تشخیص جایگاه خورشید نیز در گیرنده نور صورت نمی‌گیرد. گیرنده‌ها دریافت‌کننده بوده و تشخیص‌ها در مغز صورت می‌گیرند.

گزینه ۳: نوزاد پروانه مونارک قابلیت مهاجرت ندارد.

گزینه ۴: انشعابات پایانی نایدیسی‌ها در کنار یاخته‌ها قرار می‌گیرند.

۲- پاسخ: گزینه ۳

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

امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. طبق متن کتاب درسی، این ویژگی‌ها شامل کل‌نگری، نگرش بین رشته‌ای، فناوری‌های نوین و اخلاق زیستی می‌باشند. سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. بدین لحاظ انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد. زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، کمک کنند. در واقع این مورد مربوط به زیست‌شناسی در خدمت انسان است و جزء هیچ‌یک از موارد چهارگانه ذکر شده به شمار نمی‌رود. در ضمن در گزینه ۲ اشاره‌ای به استفاده از دانش زیست‌شناسی جهت حل مشکل نیز نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مهندسی ژنتیک، یکی از موارد فناوری‌های نوین است.

گزینه ۲: این گزینه اشاره به کل‌نگری دارد.

گزینه ۴: این گزینه اشاره به اخلاق زیستی دارد.

۳- پاسخ: گزینه ۲

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

مورد «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست - غشای پایه، بافت نیست و یاخته ندارد.

ب) درست - ماده زمینه‌ای مخلوطی از مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین دارد. موسین موجود در ماده مخاطی نیز گلیکوپروتئین است.

ج) نادرست - در بافت پیوندی سست و متراکم، رشته‌های کلاژن و کشسان یافت می‌شود، اما میزان رشته کلاژن در بافت پیوندی متراکم بیشتر است.

د) نادرست - قطعاً هر یاخته‌ای از این دو بافت، با مولکول‌های آب احاطه شده است. در اطراف یاخته‌های هر دو بافت ماده زمینه‌ای وجود دارد و در ماده زمینه‌ای نیز آب وجود دارد.

۴- پاسخ: گزینه ۱

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

گزینه ۱ نادرست و سایر گزینه‌ها درست هستند.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - در برون‌رانی و درون‌بری ATP مصرف می‌شود و ممکن است طبق شیب غلظت باشد. درون‌بری و برون‌رانی تابع شیب غلظت و یا اختلاف شیب غلظت نیستند.

گزینه ۲: درست - در همه انواع انتشارها، انرژی جنبشی مصرف می‌شود.

گزینه ۳: درست - در انتشار تسهیل شده امکان تغییر شکل پروتئین سراسری موجود در عرض غشا وجود دارد.

گزینه ۴: درست - در انتقال فعال به انرژی نیاز است، اما این انرژی می‌تواند از ATP تأمین شود.

۵- پاسخ: گزینه ۴

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

طبق تعریف کتاب درسی فاصله بین یاخته‌های پوششی بسیار اندک است، ولی دارای استثنائاتی است، مانند فاصله بین یاخته‌های پوششی در مویرگ‌های ناپیوسته.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای مثال در روده مواد غذایی از سطحی وارد می‌شوند که غشاء پایه ندارد.

گزینه ۲: لایه داخلی غشای یاخته‌ها فاقد کربوهیدرات است. زنجیره‌های کربوهیدراتی به غشای خارجی متصل هستند.

گزینه ۳: غشای پایه، یاخته‌های بافت پوششی را نیز به یکدیگر متصل می‌کند.

- ۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)
- زردپی‌ها، ماهیچه‌های اسکلتی را به استخوان‌ها متصل می‌کنند و از بافت پیوندی متراکم ساخته شده‌اند. پس زردپی از جنس بافت پیوندی است. در ساختار دریچه‌های قلبی بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است و بافت ماهیچه‌ای نیز نوعی بافت پیوندی محسوب نمی‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: بافت پیوندی سست، بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.
- گزینه ۲: چربی به‌عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند و نوعی بافت پیوندی است.
- گزینه ۳: غضروف C شکل مجرای نای را باز نگه می‌دارد.
- ۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)
- شکل موردنظر ریزپرز روده باریک را نشان می‌دهد. غشای یاخته‌های پوششی روده باریک در سمت فضای روده چین‌خورده است، به این چین‌های میکروسکوپی ریزپرز می‌گویند. یاخته‌های پوششی روده باریک، استوانه‌ای هستند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: هر یاخته پوششی پرز با غشای پایه به بافت پیوندی متصل است. ریزپرز به‌سمت درون لوله بوده و به غشای پایه متصل نیست.
- گزینه ۳: چین‌های حلقوی دارای لایه مخاط و زیرمخاط هستند و لایه ماهیچه‌ای در چین‌های حلقوی وجود ندارد. در ضمن شکل مربوط به ریزپرز است.
- گزینه ۴: ریزپرزها جزئی از یک یاخته هستند و هسته ندارند.
- ۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)
- موارد «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.
- بررسی همه موارد:
- الف) نادرست - صفرآ آنزیم ندارد!
- ب) درست - فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسیریدها می‌باشند. اسیدهای چرب حاصل از گوارش این چربی، می‌توانند در روده جذب شوند.
- ج) نادرست - پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک هر دو می‌توانند پروتئین‌ها را به واحدهای آمینواسیدی تبدیل کنند.
- د) نادرست - منظور نشاسته می‌باشد. آمیلاز بزاق و لوزالمعده نمی‌توانند مونوساکارید ایجاد کنند.
- ۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)
- در روده بزرگ انسان و هزارلای نشخوارکنندگان جذب آب انجام می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: بین کولون افقی و کولون پایین‌رو، بنداره وجود ندارد.
- گزینه ۲: بنداره داخلی، ماهیچه صاف داشته و به‌صورت غیرارادی عمل می‌کند.
- گزینه ۳: این بنداره سمت راست بدن قرار دارد، ولی طبق شکل کتاب درسی در سمت چپ روده بزرگ قرار گرفته است.
- ۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)
- تمام موارد جمله مورد نظر را به‌درستی کامل می‌کنند.
- بررسی همه موارد:
- الف) یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده با ترشح بی‌کربنات باعث قلبایی شدن لایه حفاظتی می‌شوند.
- ب) یاخته کناری، عامل داخلی معده ترشح می‌کند.
- ج) ماده مخاطی، سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم ایجاد می‌کند.
- د) پروتئازهای معده باعث تجزیه پروتئین به پپتیدهای کوچک‌تر می‌شوند.
- ۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)
- تمام یاخته‌های غدد معدی زنده‌اند و تنفس یاخته‌ای دارند که در طی آن کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به‌صورت یون بی‌کربنات در خون حمل می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی غدد معده تحت تأثیر گاسترین قرار ندارند.
- گزینه ۲: یاخته‌های کناری ترشح HCl نیز دارند که محصول عمل ریبوزوم نیست.
- گزینه ۴: ماده مخاطی توسط یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تولید و ترشح می‌شود. یاخته‌های اصلی و کناری ماده مخاطی تولید نمی‌کنند.
- ۱۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)
- تنها مورد «ب» درست است.
- بررسی سایر موارد:
- الف) نادرست - روده باریک دارای چین‌خوردگی دائمی است، اما توانایی ترشح آنزیم نیز دارد.
- ب) درست - معده دارای چین‌خوردگی غیردائمی است. معده هورمون گاسترین تولید می‌کند.
- ج) نادرست - دهان، معده و روده توانایی جذب دارند. دهان بین دو بنداره قرار ندارد.
- د) نادرست - تولید صفرآ بر عهده کبد است که بخشی از لوله گوارش محسوب نمی‌گردد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

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

گاسترین از یاخته‌های درون‌ریز معده و سکرترین از یاخته‌های درون‌ریز بخش ابتدایی روده باریک (دوازدهه) به خون ترشح می‌شوند که به ترتیب قبل و بعد از دریچه پیلور قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گاسترین از یاخته‌های درون‌ریز معده تولید و به خون ترشح می‌شود. بخش عمده معده در سمت چپ بدن قرار دارد. سکرترین از یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه به خون ترشح می‌شود که در سمت راست بدن قرار دارد.

گزینه ۲: هم گاسترین و هم سکرترین به ترتیب با نزدیک کردن معده و روده به pH های ۲ و ۸ (pH های بهینه) بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها اثرگذارند.

گزینه ۳: پپسینوژن غیرفعال است و pH بهینه ندارد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

غده زیربانی از بقیه کوچک تر بوده و ترشحات آن از طریق چند مجرا به حفره دهانی وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱: کیسه صفرا، فاقد آنزیم است.

گزینه ۲: غده‌های بزاقی، جزء لوله گوارش نیستند. در ضمن آنزیم لیزوزوم در گوارش غذا شرکت نمی‌کند.

گزینه ۳: در مورد معده که لایه ماهیچه‌ای آن دارای ماهیچه مورب نیز هست، ماهیچه مورب داخلی تر از ماهیچه حلقوی بوده و بلافاصله قبل از لایه زیرمخاط قرار می‌گیرد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

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

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) درست - تعدادی از یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی، تاژک‌دار هستند که نسبت به همه یاخته‌های پیکر جانور، تعداد کمی را شامل می‌شوند.

(ب) نادرست - ابتدا گوارش برون یاخته‌ای در حفره گوارشی انجام می‌شود و سپس ذرات غذایی با درون‌بری وارد یاخته شده و گوارش درون یاخته‌ای انجام می‌شود.

(ج) درست - یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی، شکل و اندازه متفاوت دارند.

(د) نادرست - ذرات غذایی به روش درون‌بری وارد یاخته‌های جدار حفره گوارشی می‌شوند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

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

نزدیک ترین بخش دستگاه گوارش پرنده دانه‌خوار به پاها، روده باریک می‌باشد.

روده باریک انسان، شیره روده را ترشح می‌کند. شیره روده شامل موسین، آب، یون‌ها از جمله بی‌کربنات و آنزیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ملخ، محل جذب مواد غذایی معده است، نه روده.

گزینه ۳: کرم کدو دستگاه گوارش ندارد، پس روده و سنگدان نیز ندارد.

گزینه ۴: محل اصلی آبکافت سلولز در سیرابی گاو می‌باشد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲، ۳، ۴ و ۵)

منظور سؤال ملخ است. نایدیس‌های این جاندار از منافذ تنفسی شروع می‌شوند و از طریق انشعابی که موازی سطح پوست است با یکدیگر ارتباط دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش انتهایی مری که چینه‌دان نام دارد، جهت ذخیره و نرم کردن غذا، حجیم شده است.

گزینه ۳: قلب ملخ در سطح پشتی است، نه شکمی!

گزینه ۴: محل اصلی جذب مواد غذایی گوارش یافته در ملخ، معده است، اما بازجذب آب و یون‌ها در روده انجام می‌شود.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

بخش مبادله‌ای شامل نایژک مبادله‌ای و حبابک‌ها است. سطح درون حبابک‌ها به دلیل ایجاد امکان مبادله گازهای تنفسی، دارای مایعی با کشش سطحی است که با ترشح عامل سطح فعال، نیروی کشش سطحی آن کاهش می‌یابد، اما صفر نمی‌شود. نایژک مبادله‌ای نیز دارای مخاط است و مایع مخاطی که شامل آب است، سطح داخلی آن را پوشانده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنظیم هوای ورودی و خروجی برعهده نایژک‌ها است و حبابک‌ها صرفاً تابع اختلاف فشار هوای درون و بیرون خود هستند.

گزینه ۲: بخش هادی از بینی تا نایژک انتهایی است. قسمت ابتدایی بینی دارای پوست نازکی است که پس از آن مخاط مزک‌دار آغاز می‌شود.

گزینه ۴: محل ورود هوا به نای نیز از جمله قسمت‌های بخش هدایتی است، در مواقع بلع، توسط اپی‌گلوت راه تنفس بسته می‌شود تا غذا وارد نای نشود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

ثابت عدد ۲۸۰۰ میلی‌لیتر می‌تواند در هنگام دم یا بازدم عادی باشد. هنگام بازدم عادی، هیچ‌کدام از ماهیچه‌های تنفسی در حالت انقباض نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دم عمیق علاوه بر ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم، ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز منقبض می‌شوند.

گزینه ۲: در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند.

گزینه ۴: هوای موجود در شش‌ها هنگام ثبت «ج» حجم باقی‌مانده است که حدوداً یک‌ششم ظرفیت تام است، نه ظرفیت حیاتی.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

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

در هنگام دم که قفسه سینه باز می‌شود و حجم آن افزایش می‌یابد، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود. انقباض ماهیچه‌های گردن مربوط به دم عمیق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گنبدی شدن دیافراگم مربوط به عمل بازدم است.

گزینه ۲: هنگام بازدم، فاصله جناغ و ستون مهره‌ها کم می‌شود.

گزینه ۴: انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی مربوط به عمل بازدم است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

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

گوچه قرمز سرشار از هموگلوبین است. بنابراین عبارت مورد نظر نادرست است. گزینه ۳ همانند جمله مورد نظر در سؤال نادرست است. کربن مونواکسید گازی سمی است که تنفس آن باعث مسمومیت می‌شود و به گاز گرفتگی شهرت دارد. کربن مونواکسید گاز تنفسی محسوب نمی‌شود و حاصل تنفس یاخته‌ای نیز نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیوستن و جدا شدن گازهای O_2 و CO_2 تابع غلظت آن‌ها است.

گزینه ۲: بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید در خون به صورت یون بی‌کربنات حمل می‌شود.

گزینه ۴: محل اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

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

در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که خون موجود در این رگ‌ها، هوا را گرم می‌کند و خون نوعی بافت پیوندی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واژه‌سازی برعهده لب و دهان (شامل زبان و دندان‌ها) است.

گزینه ۳: در نایژک مبادله‌ای، عامل سطح فعال ترشح نمی‌شود.

گزینه ۴: گازهای تنفسی موجود در حجم باقی‌مانده می‌توانند با خون مبادله شوند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

A = مرکز تنفس در پل مغزی

B = مرکز تنفس در بصل‌النخاع

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

دم با انقباض میان‌بند (دیافراگم) و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است. تنفس مرکز دیگری هم دارد که در پل مغزی واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.

بررسی همه موارد:

الف) درست - هنگام دم، دیافراگم افقی می‌شود و حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد. در نتیجه فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود.

ب) درست - غیرفعال شدن بصل‌النخاع باعث عمل بازدم می‌شود. هنگام بازدم با کاهش حجم قفسه سینه، فشار هوای درون شش‌ها افزایش می‌یابد.

ج) درست - هنگام دم، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جناغ را به سمت جلو می‌راند. در نتیجه فاصله استخوان جناغ تا قلب افزایش می‌یابد. هنگام بازدم، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به استراحت رفته و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند. در این حالت دنده‌ها به سمت پایین و جناغ به سمت عقب رانده می‌شود.

د) نادرست - بصل‌النخاع روی پل مغزی تأثیر نمی‌گذارد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

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

دوزیستان پمپ فشار مثبت دارند. این موجودات گردش خون مضاعف دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: به‌عنوان مثال در حشرات، خون در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.

گزینه ۳: به‌عنوان مثال تنفس پوستی در دوزیستان بالغ دیده می‌شود. دوزیستان بالغ علاوه بر داشتن شش، تنفس پوستی نیز دارند.

گزینه ۴: به‌عنوان مثال پستانداران فاقد کیسه‌های هوادار می‌باشند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

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

تمام موارد ذکر شده درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) درست - یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (درهم‌رفته) است. ارتباط یاخته‌ای در این صفحات به‌گونه‌ای است که باعث می‌شود انقباض و استراحت به‌سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود.

(ب) درست - پس از گره دهلیزی بطنی رشته‌هایی از بافت هادی که در دیواره بین دو بطن وجود دارند به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند و در نهایت جریان الکتریکی را در بطن‌ها پخش می‌کنند.

(ج) درست - بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. این یاخته‌های ماهیچه‌ای، شبکه هادی قلب را ایجاد می‌کنند. ارتباط بین گره اول و دوم قلب از طریق رشته‌های شبکه هادی که یاخته‌های ماهیچه‌ای هستند، انجام می‌شود.

(د) درست - جریان الکتریکی از گره دوم به سمت نوک بطن‌ها و سپس در دیواره بطن‌ها پخش می‌شود. این جریان به نزدیکی بافت عایق بین دهلیز و بطن می‌رسد، ولی وارد دهلیز نمی‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

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

«د» دریچه سینی سرخرگ ششی است که از آن خون تیره عبور می‌کند، ولی «ه» (سرخرگ کرونری) حاوی خون روشن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «ب» دریچه سه‌لختی است و هنگام انقباض بطن بسته است. «د» دریچه سینی است و هنگام انقباض بطن باز است. گزینه ۲: «ه» رگ کرونر است. در ساختار رگ، بافت پوششی و پیوندی وجود دارد. «الف» دریچه دولختی است دریچه‌های قلب از جنس بافت پوششی هستند که توسط بافت پیوندی استحکام پیدا می‌کنند.

گزینه ۳: «الف» و «ب» دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هستند که با بسته شدن خود صدای اول قلب را ایجاد می‌کنند. موارد «د» و «ج» دریچه‌های سینی بوده و در ایجاد صدای دوم نقش دارند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

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

موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست - فضای بین پیراشامه و برون‌شامه را مایعی پر کرده است.

(ب) درست - مایع محافظت‌کننده و روان‌کننده حرکت قلب بین پیراشامه و برون‌شامه قرار دارد. در طرفین این مایع بافت پوششی مربوط به پیراشامه و برون‌شامه قرار دارد.

(ج) درست - بافت پیوندی متراکم موجود در پیراشامه رشته‌های پروتئینی زیادی دارد.

(د) درست - صفحات بینابینی در لایه ماهیچه‌ای قلب وجود دارند و در پیراشامه دیده نمی‌شوند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

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

A مربوط به انقباض دهلیزها و B مربوط به انقباض بطن‌ها است. هنگام انقباض دهلیزها، بطن‌ها در حال پر شدن و هنگام انقباض بطن‌ها، بطن‌ها در حال خالی شدن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام انقباض بطن‌ها (در B)، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند.

گزینه ۲: در A دهلیزها در حالت انقباض و در B دهلیزها در حالت استراحت هستند.

گزینه ۴: در B دریچه‌های سرخرگی باز هستند تا خون وارد سرخرگ‌ها شود.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

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

«الف» و «ب» درست هستند

بررسی همه موارد:

(الف) درست - دوشاخه شدن سرخرگ ششی، زیر قوس آئورت صورت می‌گیرد.

(ب) درست - از هر شش، دو سرخرگ ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود. بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ کرونر به دهلیز راست وارد می‌شوند.

(ج) نادرست - سطح داخلی حفره قلب از یک لایه نازک بافت پوششی سنگفرشی پوشیده شده است.

(د) نادرست - طناب‌های ارتجاعی در بطن‌ها وجود دارند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

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

هنگام انقباض دهلیزها دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و صدایی ایجاد نمی‌شود. دریچه‌های سینی هم قبل از شروع انقباض دهلیزها بسته شده‌اند. پس در هنگام انقباض دهلیزها صدایی ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باز شدن دریچه‌ها منجر به تولید صدا نمی‌شود.

گزینه ۳: صدای اول، ابتدای انقباض بطن و صدای دوم انتهای انقباض بطن ایجاد می‌شود.

گزینه ۴: صدای اول، قوی، گنگ و طولانی است.

- ۳۱- پاسخ: گزینه ۲
 موارد «ج» و «د» درست هستند.
 بررسی همه موارد:
 الف) نادرست- با انجام انقباض دهلیزها، بطن‌ها به‌طور کامل پر می‌شوند.
 ب) نادرست- شروع هر چرخه قلب با استراحت عمومی است. بنابراین در هر چرخه انقباض دهلیزها، قبل از انقباض بطن رخ می‌دهد.
 ج) درست- در پایان انقباض بطن‌ها و قبل از باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی حداکثر میزان خون در دهلیزها وجود دارد.
 د) درست- ارسال پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن‌ها، با فاصله زمانی صورت می‌گیرد.
- ۳۲- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 وجود ویتامین K صحیح است نه یون K.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: در خون‌ریزی‌های محدود، گرده‌ها به‌صورت درپوش مانع خون‌ریزی می‌شوند.
 گزینه ۲: بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده باعث ترشح آنزیم پروترومبیناز می‌شوند و این آنزیم باعث تبدیل پروترومبین به ترومبین می‌شود.
 گزینه ۳: گرده‌های آسیب‌دیده باعث ترشح آنزیم پروترومبیناز می‌شوند.
- ۳۳- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 موارد «الف» و «ج» درست هستند.
 بررسی همه موارد:
 الف) درست- در خون همواره هورمون اریتروپویتین وجود دارد و در شرایطی میزان آن افزایش می‌یابد.
 ب) نادرست- تولید گویچه‌های قرمز در خون صورت نمی‌گیرد.
 ج) درست- گویچه قرمز انسان و بسیاری از پستانداران فاقد هسته است. پس در بعضی پستانداران گویچه قرمز هسته دارد.
 د) نادرست- نوتروفیل‌ها یک هسته چندقسمتی دارند.
- ۳۴- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 «الف»: دریچه سینی آئورتی
 «ب»: دریچه سه‌لختی
 «ج»: دریچه سینی سرخرگ ششی
 «د»: دریچه دولختی
 قلب در زمان ثبت موج P هنوز در حالت استراحت است، زیرا امواج کمی قبل از انقباض آن بخش رسم و ثبت می‌شوند. در زمان استراحت قلب، دریچه‌های دهلیزی- بطنی، باز و دریچه‌های سینی، بسته هستند و از ورود خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: از دریچه سینی سرخرگ آئورت خون روشن عبور می‌کند.
 گزینه ۳: دریچه‌های سینی فاقد طناب ارتجاعی هستند.
 گزینه ۴: هیچ کدام از دریچه‌های نشان داده شده، بافت ماهیچه‌ای ندارند.
- ۳۵- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 زمانی که پیام عصبی از گره دهلیزی- بطنی خارج می‌شود، قلب هنوز در زمان انقباض دهلیز است و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: گره دهلیزی- بطنی در دهلیز راست قرار دارد و هم‌زمان با خروج پیام عصبی از این گره، پیام هنوز وارد دیواره دو بطن نشده است.
 گزینه ۲: باخته‌های ماهیچه‌ای در شبکه هادی قلب تحریک می‌شوند، نه باخته‌های عصبی.
 گزینه ۴: تحریک مسیرهای بین‌گره‌ای مربوط به قبل از تحریک گره دهلیزی- بطنی است.
- ۳۶- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 مقدار کافی اریتروپویتین و وجود ویتامین‌های B_{۱۲} و فولیک اسید برای تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است. مغز استخوان نوعی اندام لنفی است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: فولیک اسید که نوعی ویتامین B است در غذاهای گیاهی نیز یافت می‌شود.
 گزینه ۲: از دست دادن هسته و پر شدن توسط هموگلوبین در مغز استخوان انجام می‌شود، اما در صورت سؤال درون خون ذکر شده است.
 گزینه ۴: هیچ باخته خونی‌ای دارای چند هسته نیست، اما برخی از آن‌ها دارای هسته بیش از یک قسمتی هستند.
- ۳۷- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲، ۳ و ۴)
 همه موارد درست هستند.
 بررسی همه موارد:
 الف) درست- حشرات سامانه گردشی باز دارند، ولی این سامانه در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.
 ب) درست- ملخ، سامانه گردشی باز دارد و در دستگاه گوارش خود دارای بخشی به‌نام چینه‌دان است.
 ج) درست- در ملخ، کیسه‌های معده، آنزیم‌های گوارشی به پیش‌معه می‌ریزند.
 د) درست- کرم خاکی، سامانه گردش خون بسته دارد. کرم خاکی شبکه مویرگی زیرپوستی دارد.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

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

در ماهی و دوزیستان بالغ قلب دارای یک بطن است و هنگام انقباض بطن، خون وارد یک سرخرگ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ماهی قلب شکمی دارد.

گزینه ۳: خون عبوری از قلب ماهی، تیره است.

گزینه ۴: ماهی آبشش داشته و فاقد پمپ فشار منفی می‌باشد.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

بخش علامت‌گذاری شده، پودوسیت را نشان می‌دهد که روی مویرگ قرار دارد. مویرگ‌های کلیه منفذدار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پودوسیت‌ها، مویرگ‌های کلافاک را احاطه کرده‌اند.

گزینه ۳: پودوسیت‌ها، دارای رشته‌های کوتاه و پاماند فراوان هستند.

گزینه ۴: پودوسیت‌ها، فقط در دیواره داخلی کپسول بومن وجود دارند.

۴۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) درست - تراوش به‌واسطه فشارخون انجام می‌شود که حاصل از انقباض بطن چپ است.

ب) نادرست - طی تراوش، مواد با عبور از غشای پایه مویرگ وارد کپسول بومن می‌شوند (با عبور از فقط لایه داخلی کپسول بومن وارد نفرون می‌گردند).

ج) نادرست - مواد دفعی از یاخته‌های خود گردیزه نیز ترشح می‌شوند.

د) نادرست - یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، مژک ندارند. این یاخته‌ها ریزپرز دارند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

بخشی که مایعی را مستقیماً به لگنچه وارد می‌کند، مجرای جمع‌کننده نام دارد. این مجرا جزء گردیزه (نفرون) محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کپسول بومن مشابه قیف است و اولین مرحله تشکیل ادرار که تراوش نام دارد، در آن انجام می‌شود.

گزینه ۳: لوله هنله دارای دو بخش ضخیم و یک بخش نازک است و با شبکه مویرگی دورلوله‌ای در ارتباط است.

گزینه ۴: به‌جز در ناحیه کپسول بومن، در سایر بخش‌های گردیزه بازجذب رخ می‌دهد، اما پودوسیت‌ها فقط در دیواره درونی کپسول بومن مشاهده می‌شوند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

در کنار بخش بالاروی لوله هنله، بخش سرخرگی مویرگ و در کنار بخش پایین‌روی آن، بخش سیاهرگی مویرگ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بخش پایین‌رو، قسمت ضخیم نسبت به قسمت نازک کوتاه‌تر است.

گزینه ۲: جهت حرکت مواد در کل لوله هنله، خلاف جهت حرکت خون اطراف آن است. مثلاً در کنار بخش بالاروی لوله هنله، خون به‌سمت پایین در جریان است.

گزینه ۴: مایعی که در لوله هنله جریان دارد، ادرار نیست بلکه مایعی که به لگنچه وارد می‌شود، ادرار نام دارد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

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

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست - در تراوش، مواد بر اساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند. در این مرحله بخشی از خوناب در نتیجه فشارخون از کلافاک خارج و به کپسول بومن وارد می‌شود.

ب) درست - شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پاها وجود دارند، به‌خوبی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی (چسبیده به کلافاک) فراهم می‌کنند.

ج) نادرست - ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.

د) درست - دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است. یاخته‌های بافت پوششی بسیار به هم نزدیک هستند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

به کلافک سرخرگ‌های آوران و وایران متصل است. هر دو از سرخرگ‌های کوچک بدن محسوب می‌شوند و در برابر جریان خون مقاومت می‌کنند و با انقباض ماهیچه صاف جدار آن‌ها میزان مقاومت در برابر جریان خون افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از انشعاب این رگ‌ها، مویرگ‌ها ایجاد می‌شوند که در جدار خود فاقد ماهیچه‌اند.

گزینه ۲: کلافک خون پراکسیژن دارد، اما شبکه دوم مویرگی، دارای خون کم‌اکسیژن نیز می‌باشد.

گزینه ۳: سرخرگ آوران و وایران با سیاهرگ تماس مستقیم ندارند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳، ۴ و ۵)

در ماهیان آب شور برخی یون‌ها توسط کلیه و برخی از طریق آبشش دفع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تمام ماهی‌ها قلب دو حفره‌ای دارند که فقط خون تیره از آن عبور می‌کند.

گزینه ۳: ماهی‌ها از طریق آبشش که بسیار کارآمد است، تبادل گاز انجام می‌دهند.

گزینه ۴: فشار اسمزی ماهیان آب شیرین از محیط زندگی‌شان بیشتر و فشار اسمزی مایعات بدن ماهیان آب شور کمتر از محیط است، پس هر دو گروه فشار اسمزی متفاوت با محیط دارند.

فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

فقط گزاره «ت» نادرست بیان شده است. خط‌کش a تا ۲ cm / مدرج شده است، در حالی که خط‌کش b تا ۵ cm / مدرج شده است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری خط‌کش a بیشتر از خط‌کش b است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

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

هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی هستند و یکاهای آن‌ها را یکاهای اصلی می‌نامند.

سایر یکاها که برحسب یکاهای اصلی بیان می‌شوند را یکاهای فرعی می‌نامند.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

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

از تعریف فشار $P = \frac{F}{A}$ نتیجه می‌شود که یکای فشار در SI، $\frac{N}{m^2}$ (یا همان Pa) است.

$$P = 3/5 \times 10^5 \frac{\mu N}{cm^2} = 3/5 \times 10^5 \frac{\mu N}{cm^2} \times \left(\frac{10^{-6} N}{1 \mu N} \right) \times \left(\frac{10^4 cm^2}{1 m^2} \right) = 3/5 \times 10^5 \times 10^{-6} \times 10^4 \frac{N}{m^2} = 3/5 \times 10^3 \frac{N}{m^2} = 3/5 \times 10^3 Pa$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$V = 290 - 250 = 40 cm^3$$

$$m = 200 g$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{200}{40} = 5 \frac{g}{cm^3} = 5 \frac{g}{cm^3} \times \frac{10^6 cm^3}{1 m^3} \times \frac{1 kg}{1000 g} = 5000 \frac{kg}{m^3}$$

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

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

$$m_{\text{مایع}} = 272 - 145 = 128 g$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{128 g}{8 \cdot cm^3} \times \frac{cm^3}{10^{-3} L} = 1600 \frac{g}{L}$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

$$V_{\text{چوب}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{نیمکره}} = (20)^3 - \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi \times 5^3 = 8000 - 2500 = 5500 cm^3$$

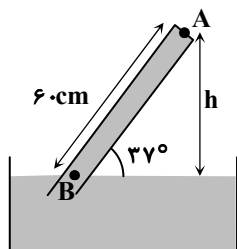
$$m_{\text{چوب}} = \rho_{\text{چوب}} V_{\text{چوب}} = 0.6 \times 5500 = 3300 g$$

$$\rho_{\text{چوب و جیوه}} < \rho_{\text{مایع}} \Rightarrow \frac{m_{\text{چوب}} + m_{\text{جیوه}}}{V_{\text{مکعب}}} < 1/2 \Rightarrow \frac{3300 + m_{\text{جیوه}}}{8000} < 1/2 \Rightarrow 3300 + m_{\text{جیوه}} < 4000 \Rightarrow m_{\text{جیوه}} < 700 g$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند. این ذرات در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر قرار دارند و در اطراف این مکان‌ها، نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.

۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)



$$\sin 37^\circ = \frac{h}{6} = 0.6 \Rightarrow h = 3.6 \text{ cm}$$

$$P_0 = P_B = P_A + 3.6 \text{ cm Hg} \Rightarrow P_A = 76 - 3.6 = 72.4 \text{ cm Hg}$$

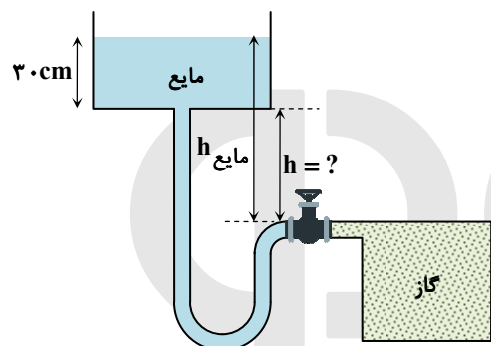
$$P_A = \rho g h = 13600 \times 10 \times \frac{72.4}{100} = 98464 \text{ Pa}$$

$$F = P_A = 98464 \times 10 \times 10^{-4} = 9.8464 \text{ N}$$

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

اگر قطر لوله‌های مویین درون آب و جیوه را کاهش دهیم، فاصله سطح آزاد مایع درون لوله از سطح مایع درون ظرف بیشتر می‌شود؛ یعنی سطح آب درون لوله بالاتر و سطح جیوه درون لوله پایین‌تر می‌رود.

۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)



$$P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} \geq P_{\text{گازمزن}} = P_{\text{پیمانه‌ای}} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} \geq P_{\text{پیمانه‌ای}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} \geq \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}} \Rightarrow \frac{68}{100} \times h_{\text{مایع}} \geq 13/6 \times 5 = 68$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} \geq 100 \text{ cm}$$

$$h = h_{\text{مایع}} - 30 = 100 - 30 = 70 \text{ cm}$$

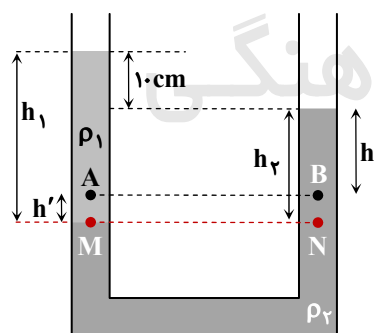
۵۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

چون هم بالای آب و هم زیر درپوش، فشار هوا وجود دارد، نیروی خالص وارد بر درپوش، فقط حاصل از فشار ستون آب خواهد بود.

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \rho g h = \frac{F}{A} \Rightarrow 1000 \times 10 \times h = \frac{120}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow h = 3 \text{ m}$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)

فشار در دو نقطه N و M برابر است:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 g h' = P_B + \rho_2 g h' \Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) g h'$$

$$\Rightarrow 300 = (1800 - 1200) \times 10 \times h' \Rightarrow h' = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow 1200 \cdot h_1 = 1800 \cdot h_2$$

$$\Rightarrow 1200(10 + h + 5) = 1800(h + 5) \Rightarrow 15 + h = 1/5 h + 7/5$$

$$\Rightarrow 7/5 = 0/5 h \Rightarrow h = 15 \text{ cm}$$

$$\rho_1 \text{ ارتفاع مایع با چگالی } = 10 + 15 + 5 = 30 \text{ cm}$$

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

تندی هوا در زیر کاغذ بیشتر از بالای آن است؛ بنابراین طبق اصل برنولی، فشار هوا در زیر کاغذ کم‌تر از فشار هوای بالای کاغذ خواهد بود. بنابراین نیرویی که از بالای کاغذ به قسمت افقی آن وارد می‌شود، بیشتر بوده و کاغذ به سمت پایین قوس پیدا می‌کند.

۵۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

با توجه به شکل، در محل تماس آب و روغن می‌توان نوشت:

$$P_{\text{روغن}} - P_{\text{آب}} = P_{\text{هوای محیط}} - P_{\text{هوای ریه شخص}} \Rightarrow P_{\text{هوای ریه شخص}} - P_{\text{هوای محیط}} = P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای ریه شخص}} - P_{\text{هوای محیط}} = (\rho g h)_{\text{آب}} - (\rho g h)_{\text{روغن}} = 10 \times 1/8 \times (1000 - 800) = 3600 \text{ Pa}$$

$$F_{\text{هوای ریه شخص}} - F_{\text{هوای محیط}} = (P_{\text{هوای ریه شخص}} - P_{\text{هوای محیط}}) A = 3600 \times 2 \times 10^{-4} = 0.72 \text{ N}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

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

کار نیروی وزن، به مسیر حرکت بستگی ندارد و از رابطه $W = -mg\Delta h$ محاسبه می‌شود که در آن، m جرم جسم و Δh جابه‌جایی جسم در راستای قائم است.

اگر جسم بالا برود، $\Delta h > 0$ و $W_{mg} < 0$ و اگر جسم پایین بیاید $\Delta h < 0$ و $W_{mg} > 0$ است. توجه کنید تندی جسم اثری در محاسبه کار نیروی وزن ندارد؛ پس اینکه جسم متوقف شود یا نشود و یا تندی آن تغییر کند یا نکند، در بحث فوق اهمیتی ندارد. برای آنکه کار نیروی وزن صفر باشد، باید نقاط ابتدا و انتهای مسیر مورد نظر، هم‌تراز باشند. جملات «الف» و «ت» درست هستند در مورد «ب» و «پ» جسم پایین آمده و کار نیروی وزن مثبت است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

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

قضیه کار و انرژی جنبشی: $\Delta K = W_t = W_F + W_{f_k}$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = Fd \cos 37^\circ + f_k d \cos 18^\circ = (F \cos 37^\circ - f_k) d \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times (40 - 0) = 10 \times (0.8F - 20)$$

$$\Rightarrow 20 = 0.8F - 20 \Rightarrow 0.8F = 40 \Rightarrow F = 50 \text{ N}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

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

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times v^2 \Rightarrow v^2 = 400 \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \left(\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) = 20 \times \frac{3600}{1000} = 20 \times 3.6 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۴

راه حل اول:

اگر در مدت زمان Δt ، جرم آب وارد شده به مخزن m باشد، خواهیم داشت:

$$E_{\text{ورودی}} = P_{\text{av}} \Delta t$$

$$E_{\text{خروجی}} = \frac{1}{2}mv^2 + mg\Delta h$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{\frac{1}{2}mv^2 + mg\Delta h}{P_{\text{av}} \Delta t} \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{(\frac{1}{2} \times 5^2 + 10 \times 10) \times m}{18 \times 10^3 \times 1} \Rightarrow m = 64 \text{ kg}$$

راه حل دوم:

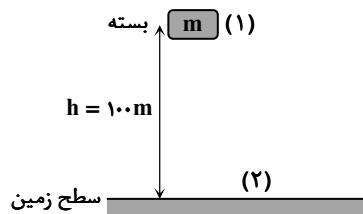
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} + W_{\text{وزن}} = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} = mg\Delta h + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{بازده} = \frac{\text{کار مفید}}{\text{انرژی ورودی}} = \frac{W_{\text{تلمبه}}}{P_{\text{av}} \Delta t} = \frac{mg\Delta h + \frac{1}{2}mv^2}{P_{\text{av}} \Delta t} \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{m(10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 5^2)}{18 \times 10^3 \times 1} \Rightarrow m = 64 \text{ kg}$$

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

تندی بسته هنگام رها شدن نسبت به ناظر ساکن روی زمین، برابر تندی حرکت بالون است.



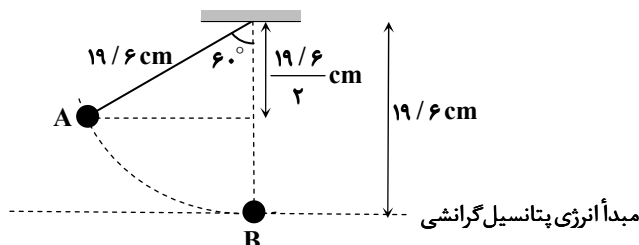
$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - (\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh) = W_f$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 10 \times 40^2 - (\frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 + 10 \times 100)$$

$$\Rightarrow W_f = 8000 - (125 + 1000) = -2125 \text{ J} = -2 / 125 \text{ kJ}$$

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۳



$$U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\Rightarrow mg \times \frac{19/6}{20} + 0 = 0 + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 1/96 \Rightarrow v = 1/4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

برای آنکه ماشین با تندی ثابت به جلو حرکت کند، باید بزرگی نیروی جلوبر ماشین برابر با بزرگی کل نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا باشد؛ از این رو نیروی جلوبر هم ۶ N است.

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{Fd \cos \theta}{\Delta t} \xrightarrow{v = \frac{d}{\Delta t}} P_{av} = F \cdot v = 6 \times 0.6 = 3.6 \text{ W}$$

$$\text{کار یا توان مفید} \times 100 \Rightarrow Ra = \frac{3.6}{8} \times 100 = 45\%$$

بازده بر حسب درصد = کار یا توان کل (ورودی)

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

$$F_y = -F_1 \Rightarrow \frac{9}{5}\theta_2 + 32 = -\left(\frac{9}{5}\theta_1 + 32\right) \Rightarrow \frac{9}{5}(\theta_1 - \frac{50}{9}) + 32 = -\frac{9}{5}\theta_1 - 32$$

$$\Rightarrow \frac{9}{5}\theta_1 - 100 + 32 = -\frac{9}{5}\theta_1 - 32 \Rightarrow \frac{18}{5}\theta_1 = 36 \Rightarrow \theta_1 = 10^\circ \text{C}$$

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta V = V\beta\Delta T \Rightarrow \pi r^2 h = V\beta\Delta T \Rightarrow 3/14 \times r^2 \times 2 \times 10^{-3} = 3/14 \times 10^{-6} \times 1/8 \times 10^{-4} \times 1$$

$$r^2 = 9 \times 10^{-8} \Rightarrow r = 3 \times 10^{-4} \text{ m} = 0.3 \text{ mm}$$

$$\text{قطر} = 2r = 2 \times 0.3 = 0.6 \text{ mm}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

راه حل اول:

با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ و یکسان بودن $\Delta\theta$ برای تمام گوی‌ها، هر گوی که mc (ظرفیت گرمایی) بیشتری داشته باشد، گرمای بیشتری نیز نیاز خواهد داشت:

$$1 \text{ گزینه } 1: mc = 0.1 \times 400 = 40 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$2 \text{ گزینه } 2: mc = 0.2 \times 400 = 80 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$3 \text{ گزینه } 3: mc = 0.1 \times 900 = 90 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$4 \text{ گزینه } 4: mc = 0.2 \times 900 = 180 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

راه حل دوم:

در مقایسه گوی‌های ۱۰۰g و ۲۰۰g مسی، گوی ۲۰۰g گرمای بیشتری نیاز دارد. به طور مشابه در مقایسه گوی‌های آلومینیومی نیز، گوی ۲۰۰g گرمای بیشتری نیاز دارد. از طرفی در مقایسه گوی ۲۰۰g مسی و گوی ۲۰۰g آلومینیومی، آن گوی که گرمای ویژه بیشتری دارد، به گرمای بیشتری نیز نیاز خواهد داشت؛ پس گوی ۲۰۰g آلومینیومی گرمای بیشتری نیاز دارد.

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

$$Q = \frac{75}{100} Pt = \frac{75}{100} \times 2000 \times 10 \times 60 = 9 \times 10^5 \text{ J}$$

$$Q = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{ظرف}} \Rightarrow 9 \times 10^5 = 2 \times 4200 \times 60 + C \times 60 + 4 \times 900 \times 60 \Rightarrow C = 3000 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{\Delta L}{L_1 \alpha} = \frac{0.1 \times 10^{-3}}{0.20 \times 10^{-5}} = 50^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 0.1 \times 400 \times 50 = 2000 \text{ J} = 2 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

$$V = Ah \Rightarrow V = 10 \times 10^6 (m^2) \times 10 \times 10^{-3} \text{ m} = 10^4 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{m}{10^4} \Rightarrow m = 10^7 \text{ kg}$$

$$Q = mL_v \Rightarrow Q = 10^7 \times 2268 \times 10^3 = 2.268 \times 10^{13} \text{ J} \Rightarrow Q = 2.268 \times 10^{13} \text{ J} \times \frac{1 \text{ kWh}}{3.6 \times 10^6 \text{ J}} = 6.3 \times 10^6 \text{ kWh}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

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

گزینه ۴ صحیح است.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

■ افزایش فشار وارد بر یخ، سبب پایین آمدن نقطه ذوب آن می‌شود (نادرستی گزینه ۱).

■ افزایش دما و افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن را افزایش می‌دهند (نادرستی گزینه ۲).

■ افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود (نادرستی گزینه ۳)

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

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

مجموع جرم آب اضافه‌شده و یخ اولیه همان ۲۰۰g است، پس:

$$m_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}} = 0/2 \text{ kg} \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 0/2 - m_{\text{آب}}$$

آب از ۱۵°C به صفر رسیده و سپس یخ می‌زند و گرمایی که از دست داده، دمای یخ را از ۱۰°C- به صفر درجه می‌رساند.

$$Q_{\text{یخ } 0^{\circ}\text{C} \rightarrow 15^{\circ}\text{C}} + Q_{\text{آب } 0^{\circ}\text{C} \rightarrow 0^{\circ}\text{C}} + Q_{\text{یخ } 0^{\circ}\text{C} \rightarrow 0^{\circ}\text{C}} + Q_{\text{یخ } 0^{\circ}\text{C} \rightarrow -10^{\circ}\text{C}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + (-m_{\text{آب}} L_F) + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} \times 4200 \times (0 - 15) - m_{\text{آب}} \times 336000 + (0/2 - m_{\text{آب}}) \times 2100 \times 10 = 0$$

$$\xrightarrow{+4200} -15m_{\text{آب}} - 8 \cdot m_{\text{آب}} + 1 - 5m_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{1}{10} \text{ kg} = 10 \text{ g}$$

شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

همه عبارات‌های بیان‌شده درست هستند.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

بررسی عبارات‌های نادرست:

عبارت پ) تکنسیم ناپایدار است و نیم‌عمر کوتاهی دارد از این رو نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را نگهداری کرد.

عبارت ت) یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است اندازه مشابهی دارد نه با عنصر تکنسیم.

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

راه‌حل اول:

درصد فراوانی ^{21}X را a و درصد فراوانی ^{22}X را b در نظر می‌گیریم. با توجه به داده‌های مسئله داریم:

$$\left. \begin{array}{l} a + b = 20 \\ b = 3a \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 5 \\ b = 15 \end{array} \right.$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(20 \times 80) + (21 \times 5) + (22 \times 15)}{100} = \frac{1600 + 105 + 330}{100} = 20/35$$

راه‌حل دوم:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100} (M_3 - M_1) = 20 + \left(\frac{5}{100} \times 1\right) + \left(\frac{15}{100} \times 2\right) = 20/35$$

$$^{21}\text{X} = \frac{4/07 \text{ g X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{20/35 \text{ g X}} \times \frac{5 \text{ mol } ^{21}\text{X}}{100 \text{ mol X}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol } ^{21}\text{X}}}{1 \text{ mol } ^{21}\text{X}} = 0/01 N_A$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$0/8 \text{ mol O}_2 \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 25/6 \text{ g O}_2$$

$$3/01 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{8 \cdot \text{g SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} = 4 \text{ g SO}_3$$

$$25/6 \text{ g O}_2 + 4 \text{ g SO}_3 = 29/6 \text{ g}$$

۸۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

ابتدا عدد اتمی عنصر X را به دست می آوریم.

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 52 \\ p - e^- = 3 \Rightarrow e^- = p - 3 \\ n - e^- = 7 \end{array} \right\} \Rightarrow 2n = 56 \Rightarrow n = 28 \Rightarrow p = 24 \Rightarrow \text{Cr کرم}$$

آرایش الکترونی عنصر X به صورت زیر است و در لایه ظرفیت آن، دو زیرلایه نیمه پر دیده می شود.



بررسی سایر گزینه ها:

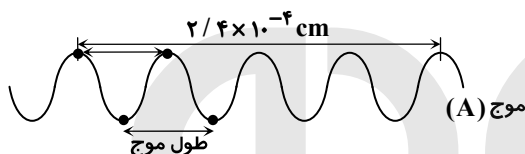
گزینه ۱: کرم ۲ یون Cr^{+2} و Cr^{+3} دارد.

گزینه ۲: این عنصر در تناوب چهارم جدول جای دارد و با برم (Br) هم دوره است.

گزینه ۴: با توجه به آرایش الکترونی عنصر X، این عنصر جزء فلزهای دسته d می باشد.

۸۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

به فاصله دو دره یا دو قله متوالی از یک موج، طول موج می گوئیم.



$$\text{طول موج (A)} = \frac{2/4 \times 10^{-4}}{4} = 6 \times 10^{-5} \text{ cm}$$

واحد طول موج را ابتدا به نانومتر تبدیل می کنیم و سپس با طیف امواج الکترومغناطیس داده شده مقایسه می کنیم.

$$6 \times 10^{-5} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 600 \text{ nm}$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱) بازگشت الکترون از $n = 6$ به $n = 2$ در اتم هیدروژن، پرتویی با رنگ بنفش پدید می آورد، در حالی که رنگ شعله حاصل از فلز مس، سبز است.

گزینه ۲) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی طیف نشری خطی یک عنصر، می توان تصویر دقیقی از انرژی لایه های الکترونی اتم یافت.

گزینه ۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن و لیتیم، رنگ آبی دیده می شود، اما طول موج یکسانی ندارند.

۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

در لایه سوم زیرلایه های $3s$ ، $3p$ و $3d$ قرار دارند که حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون را دارا هستند، ولی زیرلایه $3d$ در عناصر دوره چهارم جدول پر می شود که به همین دلیل در جدول تناوبی تعداد عناصر دوره های دوم و سوم با یکدیگر برابر (۸ عنصر) می باشد.

سایر گزینه ها درست هستند.

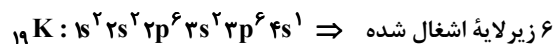
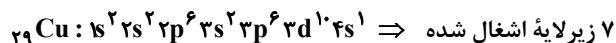
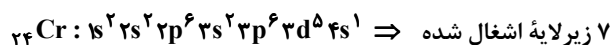
۸۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) این دو عنصر از میان سه عنصر K ، Cr و Cu انتخاب شده اند، پس در یک گروه قرار ندارند.

گزینه ۲) با توجه به اینکه دو عنصر Cr و Cu جزء عناصر دسته d هستند، پس حداقل یکی از عناصر A و B جزء عناصر دسته d خواهد بود.

گزینه ۳) با توجه به آرایش الکترونی آن ها، تعداد الکترون های زیرلایه d ($l = 2$) آن ها با هم برابر نیست.



گزینه ۴) با توجه به آرایش الکترونی آن ها متوجه می شویم که دو عنصر Cr و Cu هفت زیرلایه اشغال شده از الکترون دارند، پس

نمی توانیم بگوئیم که به یقین یکی از آن ها ۶ زیرلایه اشغال شده از الکترون دارد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

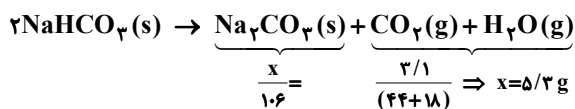
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱) بخش کوچکی از گرمای جذب شده زمین به وسیله گازهای گلخانه‌ای به زمین باز می‌گردد.
گزینه ۲) پرتوهای فروسرخ منعکس شده از زمین گرم شده دارای طول موج بلندتر و انرژی کمتری هستند.
گزینه ۴) در اثر عدم وجود گازهای گلخانه‌ای میانگین دمای کره زمین به -18°C می‌رسید.

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

کاهش جرم به دلیل خروج گازهای آزاد شده از ظرف واکنش است:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۹۵- پاسخ: گزینه ۴

$$0.5 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol O}_2} = 1 \text{ mol اتم}$$

$$0.75 \text{ mol O}_3 \times \frac{3 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol O}_3} = 2.25 \text{ mol اتم}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) ۸ گرم متان معادل نیم مول از این گاز است که حجم آن با 0.5 مول گاز Ne ($3/0.1 \times 10^{23}$ اتم Ne) در شرایط یکسان، برابر است.
گزینه ۲) جرم مولی گاز کربن مونوکسید (CO) با جرم مولی گاز نیتروژن (N_2) برابر است، پس جرم‌های برابر از این دو گاز، تعداد مول برابر و در شرایط یکسان، حجم یکسانی دارند. ($\text{CO} = \text{N}_2 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

گزینه ۳) جرم مولی گاز پروپان (C_3H_8) با جرم مولی گاز کربن‌دی‌اکسید (CO_2) برابر است، پس در تعداد مول یکسان، جرم آن‌ها با یکدیگر برابر می‌باشد. ($\text{C}_3\text{H}_8 = \text{CO}_2 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

حجم مولی، حجم یک مول از هر گاز را در شرایط معین نشان می‌دهد و بر حسب لیتر بر مول گزارش می‌شود.

$$36/75 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122/5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{V \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 9 \text{ L O}_2 \Rightarrow V = 20 \text{ L}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۹۷- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت الف) در این مرحله، از ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌کند.

عبارت پ) جداسازی آمونیاک مایع

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

■ در شرایط STP، H_2O حالت گازی شکل ندارد، اما سه فراورده دیگر گاز هستند، اما در شرایط دوم همگی حالت گازی شکل دارند.

$$\text{در شرایط STP: } \frac{1}{4} = \frac{x}{19 \times 22/4} \Rightarrow x = \frac{19 \times 22/4}{4}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{0.5 \times \text{حجم مولی جدید}}{273 + 273} \Rightarrow \text{حجم مولی در شرایط جدید} = 22/4 \times 4$$

$$\text{در شرایط جدید: } \frac{1}{4} = \frac{x'}{29 \times \text{حجم مولی}} \Rightarrow x' = \frac{22/4 \times 4 \times 29}{4} = \frac{22/4 \times 29}{1}$$

$$\Delta V = \frac{22/4 \times 29}{1} - \frac{19 \times 22/4}{4} = 543/2 \text{ L}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

حدود ۹۷/۲ درصد منابع آب در اقیانوس‌ها توزیع شده است.

بررسی گزینه ۳:

$$\text{میزان نمک موجود در آب‌های کره زمین} = \frac{3/5}{100} \times 1/5 \times 10^{18} = 5/25 \times 10^{16} \text{ ton}$$

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

جدول کامل شده به صورت زیر می باشد.

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	آنیون سازنده	کاتیون سازنده
پتاسیم نیتريد	K_3N	N^{3-}	K^+
آمونیوم سولفات	$(NH_4)_2SO_4$	SO_4^{2-}	NH_4^+

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

عبارت‌های «پ» و «ت» در مورد فلز منیزیم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت الف) فراوری گوشت و تهیه کنسرو از کاربردهای NaCl است نه Mg.

عبارت ب) $Mg(OH)_2$ به صورت ماده جامد و نامحلول جداسازی می شود.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

ابتدا حداقل کاهش غلظت یون نیترات تا قرار گرفتن در محدوده مجاز را محاسبه می کنیم:

$$31 \text{ ppm} = 81 - 50 = 31 \text{ ppm}$$

با توجه به اینکه ppm یعنی قسمت در میلیون، در هر ۱ میلیون گرم از آب این چاه، ۳۱ گرم یون نیترات بالاتر از حد مجاز وجود دارد که باید

به وسیله دستگاه جذب شود، ولی دستگاه توانایی جذب حداکثر ۹ مول یون نیترات را دارد؛ بنابراین:

$$9 \text{ mol NO}_3^- \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{10^6 \text{ g چاه}}{31 \text{ g NO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mL چاه}}{1 \text{ g چاه}} \times \frac{1 \text{ m}^3 \text{ چاه}}{10^6 \text{ mL چاه}} = 18 \text{ m}^3$$

$$\text{حداکثر میزان کارایی دستگاه} = 9 \text{ mol NO}_3^- \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{10^6 \text{ g چاه}}{31 \text{ g NO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mL چاه}}{1 \text{ g چاه}} \times \frac{1 \text{ m}^3 \text{ چاه}}{10^6 \text{ mL چاه}} = 18 \text{ m}^3$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

در هر مرحله رقیق سازی، نیمی از مقدار مول‌های مس (II) سولفات یک طرف به طرف بعدی منتقل می شود. به دیگر سخن در هر مرحله رقیق سازی، غلظت مولی محلول نصف می شود؛ بنابراین:

$$0.25 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0.25$$

$$0.25 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0.25$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

ابتدا معادله انحلال پذیری نمک را به دست می آوریم:

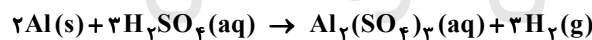
$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} (\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 80 = \frac{88 - 80}{20 - 10} (\theta - 10) \Rightarrow S = 0.8\theta + 72$$

$$35^\circ\text{C} : S = 0.8(35) + 72 = 100$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال} + \text{جرم حل شونده}} \times 100 = \frac{100}{100 + 100} \times 100 = 50$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)



$$0.27 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22400 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 336 \text{ mL H}_2$$

$$0.27 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{100 \text{ mL H}_2\text{SO}_4(aq)}{0.2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 75 \text{ mL H}_2\text{SO}_4(aq)$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

در دمای 75°C ، ۵۰ گرم KCl در ۱۰۰ گرم آب حل می شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{50}{50 + 100} \times 100 = \frac{1}{3} \times 100 = 33.3\%$$

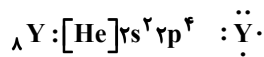
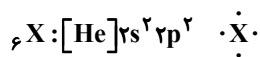
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) ۱۰۰ گرم حل شونده در ۲۰۰ گرم آب معادل ۵۰ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب است. محلولی حاوی ۵۰ گرم KNO_3 در ۱۰۰ گرم آب در دمای 35°C ، سیر شده است.گزینه ۲) به طور کلی، تأثیر دما بر انحلال پذیری KNO_3 بیشتر است، چون شیب نمودار آن بیشتر است.

گزینه ۳) انحلال پذیری هر دو نمک در نقطه A یکسان است، اما جرم مولی این دو نمک با هم متفاوت است؛ بنابراین غلظت مولی محلول آن‌ها یکسان نخواهد بود.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل‌های ۱ و ۳)



دو عنصر X و Y به ترتیب C و O هستند که می‌توانند با یکدیگر دو ترکیب CO (قطبی) و CO_۲ (ناقطبی) را تشکیل دهند.

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

عبارت‌های «دوم»، «چهارم» و «پنجم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «اول»: گشتاور دوقطبی مولکول آب از مولکول H_۲S بیشتر است.

عبارت «سوم»: برخی ترکیب‌های یونی در آب نامحلول هستند، مانند AgCl و BaSO_۴

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

شرط انحلال پذیری آن است که میانگین جاذبه در حلال و حل‌شونده خالص از جاذبه حلال- حل‌شونده در محلول ضعیف‌تر باشد؛ بنابراین با توجه به نامحلول بودن BaSO_۴ در آب، گزینه ۴ درست است.

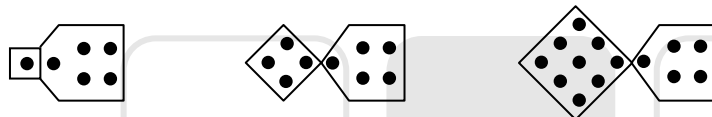
۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

در فرایند اسمز، مولکول‌های آب از محلول رقیق‌تر به محلول غلیظ‌تر وارد می‌شوند. در اینجا به دلیل پدیده اسمز، مولکول‌های آب از سمت محلول A به سمت محلول B جابه‌جا می‌شوند؛ بنابراین سطح محلول A کاهش و سطح محلول B افزایش می‌یابد. در پدیده اسمز معکوس، با ایجاد فشار، مولکول‌های آب از سمت محلول غلیظ‌تر (در اینجا B) به سمت محلول رقیق‌تر (در اینجا A) جابه‌جا می‌شوند؛ بنابراین در اسمز معکوس با گذشت زمان، محلول غلیظ به‌مرور غلیظ‌تر و محلول رقیق به‌مرور، رقیق‌تر می‌شود.

ریاضی

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

نکته: در هر الگو، با پیدا کردن جمله عمومی الگو (جمله n ام)، می‌توان تمامی جملات دنباله را به‌دست آورد. (n ≥ ۱)
دایره‌ها را مطابق زیر، دسته‌بندی می‌کنیم. جمله عمومی الگو و تعداد دایره‌های شکل‌های پنجم و نهم را به‌دست می‌آوریم:



$$a_1 = 1 + 5 = 6$$

$$a_2 = 4 + 5 = 9$$

$$a_3 = 9 + 5 = 14$$

بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} a_1 = 1^2 + 5 \\ a_2 = 2^2 + 5 \\ a_3 = 3^2 + 5 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{الگویابی}} a_n = n^2 + 5$$

$$a_5 = 5^2 + 5 = 30, \quad a_9 = 9^2 + 5 = 86$$

$$a_5 + a_9 = 30 + 86 = 116$$

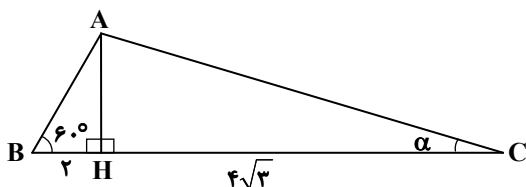
جملات پنجم و نهم این الگو را حساب می‌کنیم:

مجموع این دو جمله برابر است با:

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

نکته: در مثلث قائم‌الزاویه، برای زاویه حاده α داریم:

$$\text{Cot } \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}} \quad \text{tan } \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}$$



در مثلث قائم‌الزاویه ABH با توجه به تعریف تانژانت داریم:

$$\text{tan } \hat{B} = \frac{AH}{BH} \Rightarrow \text{tan } 60^\circ = \frac{AH}{2} \Rightarrow AH = 2 \text{tan } 60^\circ = 2\sqrt{3}$$

همچنین در مثلث قائم‌الزاویه ACH، با توجه به تعریف کتانژانت داریم:

$$\text{Cot } \alpha = \frac{HC}{AH} = \frac{4\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 2$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: معادله یک سهمی که رأس آن نقطه (h, k) باشد، به صورت $y = a(x-h)^2 + k$ است.
نقطه $S(3, -4)$ رأس این سهمی است، پس معادله سهمی به صورت $y = a(x-3)^2 - 4$ می‌باشد.
این سهمی از نقطه $(5, -2)$ می‌گذرد، پس:

$$-2 = a(5-3)^2 - 4 \Rightarrow a \times 4 = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

یعنی معادله سهمی به صورت $y = \frac{1}{4}(x-3)^2 - 4$ بوده و با توجه به گزینه‌ها، فقط نقطه $(-1, 4)$ در این معادله صدق می‌کند.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو از برد تابع نظیر شود، تابع را همانی گوئیم. اگر دامنه تابع همانی \mathbb{R} باشد، ضابطه آن $f(x) = x$ است.
با استفاده از نکته داریم:

$$\begin{cases} (11, x+y) \in f \Rightarrow x+y=11 \Rightarrow \begin{cases} x=7 \\ y=4 \end{cases} \\ (3, x-y) \in f \Rightarrow x-y=3 \end{cases}$$

$$(2x-y, z) \in f \Rightarrow 2x-y=z \Rightarrow 2(7)-4=z \Rightarrow z=10$$

بنابراین:

$$x+y-z=7+4-10=1$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $n! = n(n-1)! = n(n-1)(n-2)!$

نکته: تعداد جایگشت‌های r شیء از بین n شیء متمایز را با نماد $P(n, r)$ نمایش می‌دهیم و داریم:
با استفاده از نکات بالا داریم:

$$\frac{(n+1)!}{(n-1)!} = \frac{(n+1)(n)(n-1)!}{(n-1)!} = (n+1)n = 30 \Rightarrow (n+1)(n) = 6 \times 5 \Rightarrow n = 5$$

بنابراین:

$$P(2n, n-2) = P(10, 3) = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{7!} = 10 \times 9 \times 8 = 720$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر A یک پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشد، داریم:

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

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای پرتاب دو تاس برابر $36 = 6^2$ است. پیشامد A که در آن مجموع اعداد روشده از دو تاس برابر ۱۰ باشد، به صورت زیر است:

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

بنابراین احتمال رخداد پیشامد A برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

افراد علاقه‌مند به فیلم‌های ایرانی را A و افراد علاقه‌مند به فیلم‌های غیرایرانی را B می‌نامیم. اگر ۱۰ نفری را که به هیچ کدام از فیلم‌های ایرانی و غیرایرانی علاقه ندارند کنار بگذاریم، داریم:

$$n(A \cup B) = 30 - 10 = 20$$

بنابراین به کمک نکته داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow 20 = 17 + 18 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 15$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته ۱: اگر a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، داریم:

$$b^2 = a \cdot c$$

نکته ۲: جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت d به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است.جمله اول و قدرنسبت دنباله حسابی را a_1 و d فرض می‌کنیم. طبق فرض جملات دوم، ششم و هشتم، جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند، پس:

$$a_6^2 = a_2 \cdot a_8 \Rightarrow (a_1 + 5d)^2 = (a_1 + d)(a_1 + 7d) \Rightarrow a_1^2 + 10ad + 25d^2 = a_1^2 + 8a_1d + 7d^2$$

$$\Rightarrow 18d^2 + 2a_1d = 0 \Rightarrow 2d(a_1 + 9d) = 0 \Rightarrow \begin{cases} d = 0 & \text{غ ق ق} \\ 9d + a_1 = 0 \Rightarrow a_1 = -9d, a_{12} = 8 \Rightarrow 2d = 8 \Rightarrow d = 4 \end{cases}$$

اکنون برای محاسبه جمله پنجم داریم:

$$a_{10} = a_8 + 2d \Rightarrow 0 = a_8 + 2 \cdot 4 \Rightarrow a_8 = -8$$

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

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۴

$$1 \text{ نکته } 1: \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$2 \text{ نکته } 2: 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

ابتدا عبارت $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha$ را به کمک اتحاد مزدوج ساده می‌کنیم و داریم:

$$\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = (\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha)(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = \sin^2 \alpha - (1 - \sin^2 \alpha) \Rightarrow \sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = 2\sin^2 \alpha - 1$$

پس با توجه به آنکه $1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ داریم:

$$(2\sin^2 \alpha - 1) \cdot \frac{1}{\sin^2 \alpha} + \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \text{حاصل} = 2 - \frac{1}{\sin^2 \alpha} + \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \text{حاصل} = 2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس‌های ۲ و ۳)

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱

نکته ۱: اگر θ زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \begin{cases} \sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta \\ \cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta \end{cases}$$

نکته ۲: برای هر زاویه دلخواه θ داریم:

$$-1 \leq \sin \theta \leq 1, -1 \leq \cos \theta \leq 1$$

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم و داریم:

$$\frac{\sin \theta + \cos \theta \sin \theta}{1 - \cos^2 \theta} > 0 \Rightarrow \frac{\sin \theta (1 + \cos \theta)}{\sin^2 \theta} > 0 \xrightarrow{\sin \theta \neq 0} \frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta} > 0 \quad (1)$$

می‌دانیم:

$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \xrightarrow{\text{به طرفین عدد ۱ را اضافه می‌کنیم}} 0 \leq \cos \theta + 1 \leq 2 \quad (2)$$

با توجه به رابطه (۱) و (۲) صورت کسر همواره عددی نامنفی است، پس $\sin \theta > 0$ می‌باشد؛ بنابراین θ در ربع اول یا دوم قرار دارد.

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

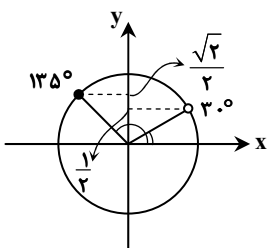
۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: برای تعیین سینوس یک زاویه در دایره مثلثاتی، از انتهای آن زاویه عمودی بر محور سینوس‌ها (محور قائم) رسم می‌کنیم تا آن را قطع کند. نقطه مشخص شده روی محور سینوس‌ها، نشان‌دهنده سینوس آن زاویه است.

$$60^\circ < x \leq 270^\circ \Rightarrow 30^\circ < \frac{x}{2} \leq 135^\circ$$

هنگامی که زاویه از 30° تا 135° تغییر می‌کند، سینوس زاویه از $\frac{1}{2}$ تا ۱ افزایش یافته و سپس از ۱تا $\frac{\sqrt{2}}{2}$ کاهش می‌یابد. پس داریم:

$$\frac{1}{2} < \sin\left(\frac{x}{2}\right) \leq 1 \Rightarrow \frac{3}{4} < 2 \sin\left(\frac{x}{2}\right) \leq 2 \Rightarrow \frac{3}{4} - 1 < 2 \sin\left(\frac{x}{2}\right) - 1 \leq 2 - 1 \Rightarrow \frac{1}{4} < A \leq 2$$



۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس‌های ۲ و ۳)

نکته ۱ (خواص توان):

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m}$$

$$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} \quad (m, n \in \mathbb{N}, a > 0)$$

ابتدا A را ساده کرده و سپس در عبارت خواسته شده قرار می‌دهیم:

$$A = (9\sqrt{3})^{\frac{1}{5}} \cdot (12)^{-\frac{3}{2}} = (3^2)^{\frac{1}{5}} \times 2^{-3} \times 3^{-\frac{3}{2}} = 3^{\frac{2}{5}} \times 3^{-\frac{3}{2}} \times 2^{-3} \Rightarrow A = 3^{-1} \times 2^{-3} = \frac{1}{24}$$

$$\left(\frac{1}{2A}\right)^{-\frac{1}{2}} = (4+12)^{-\frac{1}{2}} = (16)^{-\frac{1}{2}} = (4^2)^{-\frac{1}{2}} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

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

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

فرض کنیم $A = (\sqrt{2-\sqrt{3}} + \sqrt{2+\sqrt{3}})\sqrt[4]{\alpha} = 2\sqrt{3}$. دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(2-\sqrt{3} + 2 + \sqrt{3} + 2\sqrt{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}) \cdot \sqrt[4]{\alpha} = 4 \times 3$$

$$\Rightarrow (4+2)\sqrt[4]{\alpha} = 12 \Rightarrow 6\sqrt[4]{\alpha} = 12 \Rightarrow \sqrt[4]{\alpha} = 2 \Rightarrow \alpha = 16$$

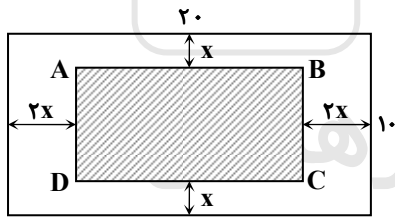
▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای حل معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) از روش کلی (روش Δ) داریم:

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \text{معادله دو ریشه حقیقی دارد.} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow \text{معادله ریشه مضاعف دارد.} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه حقیقی ندارد.} \end{cases}$$

مطابق شکل داریم:



$$(20 - 4x)(10 - 2x) = 98 \Rightarrow (4)(5-x)(2)(5-x) = 98 \Rightarrow 8(5-x)^2 = 98$$

$$\Rightarrow (5-x)^2 = \frac{98}{8} \Rightarrow (5-x)^2 = \frac{49}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5-x = \frac{7}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{2} \checkmark \Rightarrow AB = 14, BC = 7 \\ 5-x = -\frac{7}{2} \Rightarrow x = \frac{17}{2} \text{ غلط} \end{cases}$$

بنابراین محیط مستطیل خارج شده، برابر $2(14+7) = 42$ متر می‌باشد.

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

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ریشه مضاعف داشته باشد، آن‌گاه $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ و آن ریشه مضاعف برابر $x = -\frac{b}{2a}$ است.

معادله مورد نظر دارای ریشه مضاعف است، پس داریم:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (4m)^2 - 4(m-1)(6m-5) = 0 \Rightarrow 16m^2 - 4(6m^2 - 11m + 5) = 0 \xrightarrow{+4} 4m^2 - 6m^2 + 11m - 5 = 0$$

$$\Rightarrow -2m^2 + 11m - 5 = 0 \Rightarrow m = 5 \text{ یا } m = \frac{1}{2}$$

اگر $m = \frac{1}{2}$ ، معادله مورد نظر به صورت $-\frac{1}{4}x^2 + 2x - 2 = 0$ درمی‌آید که ریشه مضاعف آن $x = -\frac{b}{2a} = 2$ (عدد مثبت) است.اما اگر $m = 5$ ، معادله مورد نظر به صورت $4x^2 + 20x + 25 = 0$ درمی‌آید که ریشه مضاعف آن $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{5}{2} = -2.5$ (عدد منفی)

و قابل قبول است.

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که عبارت مخرج کسر همواره مثبت است بنابراین داریم:

$$\frac{x^2 + 3x + m}{x^2 + x + 1} < 2 \Rightarrow x^2 + 3x + m < 2x^2 + 2x + 2 \Rightarrow x^2 - x + 2 - m > 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta < 0 \\ x^2 > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta = 1 - 4(2 - m) < 0 \Rightarrow 1 - 8 + 4m < 0 \Rightarrow m < \frac{7}{4}$$

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر $k > 0$ و $|u| \geq k$ آن گاه: $u \geq k$ یا $u \leq -k$

مجموعه جواب نامعادله زیر را پیدا می کنیم:

$$\left| \frac{x+1}{2x-1} \right| \geq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} \leq -\frac{1}{2} \text{ یا } \frac{x+1}{2x-1} \geq \frac{1}{2}, \quad \frac{x+1}{2x-1} \leq -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} + \frac{1}{2} \leq 0 \Rightarrow \frac{2x+2+2x-1}{2(2x-1)} \leq 0 \Rightarrow \frac{4x+1}{2(2x-1)} \leq 0$$

x	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	
$\frac{4x+1}{2(2x-1)}$	+	-	+

$$\Rightarrow -\frac{1}{4} \leq x < \frac{1}{2} \quad (1)$$

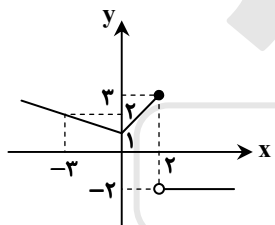
$$\frac{x+1}{2x-1} \geq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x+1}{2x-1} - \frac{1}{2} \geq 0 \Rightarrow \frac{2x+2-(2x-1)}{2(2x-1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{3}{2(2x-1)} \geq 0 \Rightarrow 2x-1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2} \quad (2)$$

اجتماع دو بازه (۱) و (۲) برابر است با: $x \geq -\frac{1}{4}$, $x \neq \frac{1}{2}$ پس جواب نامعادله به صورت زیر است و حاصل $m+n$ به صورت زیر به دست می آید:

$$x \in \left[-\frac{1}{4}, +\infty \right) - \left\{ \frac{1}{2} \right\} \Rightarrow m = -\frac{1}{4}, n = \frac{1}{2} \Rightarrow m+n = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

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

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: شیب خط گذرنده از دو نقطه $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ برابر است با: $m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ نکته ۲: معادله خطی با شیب m و عرض از مبدأ h به صورت $y = mx + h$ است.ابتدا ضابطه تابع $f(x)$ را می نویسیم. برای این منظور معادله خط گذرنده از نقاط $(0, 1)$ و $(2, 3)$ رامی یابیم: $m = \frac{3-1}{2-0} = 1 \Rightarrow y = x + h \xrightarrow{(0,1)} 1 = 0 + h \Rightarrow h = 1 \Rightarrow y = x + 1$ اکنون معادله خط گذرنده از نقاط $(-3, 2)$ و $(0, 1)$ را می یابیم:
$$m = \frac{2-1}{-3-0} = -\frac{1}{3} \Rightarrow y = -\frac{1}{3}x + h \xrightarrow{(0,1)} 1 = 0 + h \Rightarrow h = 1 \Rightarrow y = -\frac{1}{3}x + 1$$
پس ضابطه تابع $f(x)$ به شکل زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{3}x + 1 & x < 0 \\ x + 1 & 0 \leq x \leq 2 \\ -2 & x > 2 \end{cases}$$

$$f(2f(4)) + mf(1) = f(f(2) - 1) \Rightarrow f(-4) + m(1+1) = f(3-1) \Rightarrow -\frac{1}{3}(-4) + 1 + 2m = 3 \Rightarrow 2m = 2 - \frac{4}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: رابطه‌ای که با زوج مرتب داده شده است، زمانی تابع است که در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مؤلفه اول برابر نباشند؛ یعنی

اگر مؤلفه اول دو زوج مرتب برابر بود، باید مؤلفه دومشان هم برابر باشد.

$$(1, 2), (1, 2b+4) \in f \xrightarrow{\text{نکته}} 2b+4=2 \Rightarrow b=-1$$

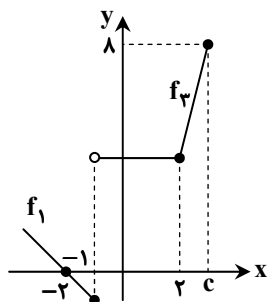
بنابراین:

$$f = \{(2, a+1), (1, 2), (a+2, 2), (-2, 1)\}$$

برای آنکه برد تابع ۲ عضوی باشد، باید $a+1$ برابر ۱ یا ۲ باشد.

$$\begin{cases} a+1=2 \Rightarrow a=1 \Rightarrow f = \{(2, 2), (1, 2), (3, 2), (-2, 1)\} \text{ قابل قبول} \\ a+1=1 \Rightarrow a=0 \Rightarrow f = \{(2, 1), (1, 2), (2, 2), (-2, 1)\} \text{ غیرقابل قبول (چون } f \text{ تابع نیست)} \end{cases}$$

بنابراین: $a=1, b=-1 \Rightarrow a+b=0$



۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۳)

نکته: تابعی که در بازه‌های مختلف ضابطه‌های متفاوتی دارد، یک تابع چندضابطه‌ای یا قطعه‌ای نامیده می‌شود.

ضابطه اول $f_1(x) = ax - 2$ است. چون $f_1(-2) = 0$ است؛ بنابراین:

$$f_1(-2) = 0 \Rightarrow a(-2) - 2 = 0 \Rightarrow -2a = 2 \Rightarrow a = -1$$

ضابطه سوم $f_3(x) = 2x + 1$ است. چون $f_3(c) = 8$ است؛ بنابراین:

$$f_3(c) = 8 \Rightarrow 2c + 1 = 8 \Rightarrow 2c = 7 \Rightarrow c = 3.5$$

ضابطه دوم و سوم در $x = 2$ با هم برخورد دارند، پس $f_3(2) = b$ است؛ بنابراین:

$$f_3(x) = 2x + 1 \Rightarrow f_3(2) = 5 \Rightarrow b = 5$$

پس حاصل $a + b + c$ برابر $7/5$ می‌باشد.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

اگر از حروف کلمه «موفقیت» ۲ حرف «م» و «و» را کنار بگذاریم، ۴ حرف باقی می‌ماند که در کنار هم ۴! جایگشت دارند. از طرفی دو حرف

«م» و «و» هم ۲! جایگشت دارند. پس تعداد کل کلمات موردنظر برابر است با: $4! \times 2! = 24 \times 2 = 48$

$$\frac{4!}{2!}$$

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

نکته ۱ (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد؛ به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار موردنظر $m + n$ انتخاب وجود دارد.

نکته ۲ (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد؛ به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار موردنظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.

با توجه به اینکه عدد موردنظر باید بزرگ‌تر از ۴۰۰ باشد، رقم صدگان باید ۴ یا ۷ باشد، پس دو حالت در نظر می‌گیریم:

الف) رقم صدگان ۴ باشد. در این صورت رقم یکان ۲ حالت (صفر یا ۲) و رقم دهگان هم ۲ حالت (غیریکان و صدگان) دارد. پس تعداد اعداد

$$\text{در این حالت برابر است با: } 2 \times 2 = 4$$

ب) رقم صدگان ۷ باشد. در این صورت رقم یکان ۳ حالت (صفر، ۲ یا ۴) و رقم دهگان ۲ حالت (غیریکان و صدگان) دارد. پس تعداد اعداد در

$$\text{این حالت برابر است با: } 3 \times 2 = 6$$

بنابراین تعداد کل اعداد موردنظر، طبق اصل جمع برابر است با: $4 + 6 = 10$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱: اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند و $A \cap B = \emptyset$ ، آن‌گاه A و B را دو پیشامد ناسازگار می‌نامیم.

نکته ۲: اگر A' متمم پیشامد A باشد، داریم:

$$P(A') = 1 - P(A)$$

نکته ۳: اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند، داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

طبق فرض داریم:

$$P(B') = \frac{3}{4} \Rightarrow P(B) = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

بنابراین:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$$

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

$$n! = n(n-1)(n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$$

نکته ۱: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز در یک ردیف کنار هم برابر است با:

نکته ۲: احتمال پیشامد A در فضای نمونه‌ای S برابر است با:

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

حروف کلمه «جهان‌گردی» عبارت است از: «ج-ه-ا-ن-گ-ر-د-ی»

$$n(S) = 8!$$

این حروف ۸! جایگشت دارند، پس:

در صورتی که بخواهیم کلمه با جهان شروع شود، ۴ حرف اول ۱ حالت دارند، ولی ۴ حرف بعدی ۴! جایگشت دارند. بنابراین:

$$n(A) = 4!$$

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4!}{8!}$$

پس احتمال موردنظر برابر است با:

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: در یک دنباله حسابی با تعداد جملات فرد می توان جمله وسط را a و جملات بعدی و قبلی را به صورت زیر نوشت:

$$\dots, a-2d, a-d, a, a+d, a+2d, \dots$$

با توجه به نکته، اگر اضلاع مثلث را به صورت $a-d, a, a+d$ در نظر بگیریم، با استفاده از قضیه فیثاغورث داریم:

$$(a+d)^2 = a^2 + (a-d)^2 \Rightarrow a^2 + d^2 + 2ad = a^2 + a^2 + d^2 - 2ad \Rightarrow a^2 = 4ad \xrightarrow{a \neq 0} a = 4d$$

با توجه به رابطه فوق اضلاع به صورت $3d, 4d, 5d$ هستند، پس نسبت وتر به کوچک ترین ضلع برابر است با:

$$\frac{5d}{3d} = \frac{5}{3}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\text{نکته: } \begin{cases} (a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 \\ (a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 \end{cases}$$

می توان با فاکتورگیری این دو اتحاد را به صورت زیر نیز بیان کرد:

$$\begin{cases} (a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b) \\ (a-b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a-b) \end{cases}$$

ابتدا طرفین تساوی داده شده را به توان ۳ می رسانیم:

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{6+2\sqrt{7}} - \sqrt[3]{6-2\sqrt{7}} = x &\xrightarrow{\text{طرفین را به توان ۳ می رسانیم}} (\sqrt[3]{6+2\sqrt{7}} - \sqrt[3]{6-2\sqrt{7}})^3 = x^3 \\ \Rightarrow (\sqrt[3]{6+2\sqrt{7}})^3 - (\sqrt[3]{6-2\sqrt{7}})^3 - 3(\sqrt[3]{6+2\sqrt{7}} \times \sqrt[3]{6-2\sqrt{7}})(\sqrt[3]{6+2\sqrt{7}} - \sqrt[3]{6-2\sqrt{7}}) = x^3 \\ \Rightarrow 6+2\sqrt{7} - 6+2\sqrt{7} - 3(\sqrt[3]{36-28})(x) = x^3 \Rightarrow 4\sqrt{7} - 6x = x^3 \Rightarrow x^3 + 6x = 4\sqrt{7} \end{aligned}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: نقطه S را در شکل های روبه رو که نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ می باشد، رأسسهمی می گوئیم. طول نقطه S برابر $x = -\frac{b}{2a}$ است. اگر $a > 0$ باشد، نقطه S پایین تریننقطه سهمی و اگر $a < 0$ باشد نقطه S بالاترین نقطه سهمی است.با توجه به شکل اندازه پاره خط ON و NM به ترتیب طول و عرض نقطه M را نمایش می دهند:

$$x_M = ON, y_M = NM$$

مساحت مثلث قائم الزاویه OMN برابر است با:

$$S_{\Delta OMN} = \frac{1}{2} \times ON \times NM = \frac{1}{2} x_M \cdot y_M$$

نقطه M روی خط $2x + y - 12 = 0$ است؛ بنابراین:

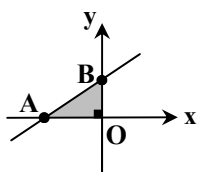
$$y = -2x + 12, S_{\Delta OMN} = \frac{1}{2} (x)(-2x + 12) \Rightarrow S = -x^2 + 6x$$

پس کفایت بیشترین مقدار سهمی $S = -x^2 + 6x$ را به دست آوریم:

$$x = -\frac{b}{2a} \Rightarrow x = \frac{-6}{-2} = 3 \xrightarrow{y = -2x + 12} y = 6 \Rightarrow \text{بیشترین مساحت} = \frac{1}{2} \times 3 \times 6 = 9$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

نکته ۱: هر تابع که بتوان آن را به صورت $y = ax + b$ نمایش داد یک تابع خطی است.نکته ۲: اگر $b \neq 0$ باشد، مساحتی که تابع خطی $y = ax + b$ با محورهای مختصات می سازد برابر است با:

$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} |x_A \cdot y_B|$$

$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} \left| \text{طول از مبدأ} \times \text{عرض از مبدأ} \right| = \frac{1}{2} \left| \frac{b^2}{a} \right|$$

$$f(x) = (m+1)x + m + 1 \Rightarrow \begin{cases} \text{عرض از مبدأ} & x = 0 \Rightarrow y = (m+1)(0) + m + 1 \Rightarrow y = m + 1 \\ \text{طول از مبدأ} & y = 0 \Rightarrow 0 = (m+1)x + m + 1 \Rightarrow x = \frac{-(m+1)}{m+1} = -1 \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{2} |(m+1)(-1)| = 2 \Rightarrow |-m-1| = 4 \Rightarrow \begin{cases} -m-1 = 4 \Rightarrow m = -5 \\ -m-1 = -4 \Rightarrow m = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع مقادیر } m \text{ برابر } -2 \text{ می باشد.}$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

نکته (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، کل کار مورد نظر به $m \times n$ روش قابل انجام است.

یادآوری: یک رابطه از مجموعه A به مجموعه B زمانی تابع است که به هر عضو A دقیقاً یک عضو از B نسبت داده شود.

$$A = \{2, 3, 4, 6, 7\} \Rightarrow B = \{3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13\}$$

باید برای هر عضو مجموعه A یک عضو از B را نسبت دهیم و برای آن انتخاب کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \text{مؤلفه اول: } 2 \quad 3 \quad 4 \quad 6 \quad 7 \\ \text{تعداد انتخاب های مؤلفه دوم: } \begin{array}{l} 2 \times 8 \times 1 \times 8 \times 8 \\ \{12, 13\} \end{array} \end{array} \right\} = 2 \times 8^3 = 2 \times 2^9 = 2^{10} = 1024$$

دقت کنید برای عدد ۲ فقط دو انتخاب داریم؛ چون قرار است $f(2) > 10$ باشد و برای عدد ۴ فقط یک انتخاب داریم؛ چون گفته شده $f(4) = 13$ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر فضای نمونه ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد از فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$

به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می شود و $0 \leq P(A) \leq 1$ است.

راه حل اول: تعداد کل اعداد ۵ رقمی با ارقام متمایز برابر است با:

$$P(9, 5) = \frac{9!}{4!} = 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5$$

چون می خواهیم فقط دو رقم زوج در بین ۵ رقم داشته باشیم، پس باید از ارقام زوج دو عدد و از ارقام فرد ۳ عدد انتخاب کنیم و جایگشت آن ها را به دست آوریم:

$$1, 3, 5, 7, 9 \Rightarrow \binom{5}{3} = \frac{5!}{3!2!} = 10$$

$$2, 4, 6, 8 \Rightarrow \binom{4}{2} = \frac{4!}{2!2!} = 6$$

۱۰ × ۶ × ۵! : اعداد ۵ رقمی با شرط فقط دو رقم زوج

اکنون احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{10 \times 6 \times 5!}{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5} = \frac{10}{21}$$

راه حل دوم:

در کل حالات ارقام ۵! جابه جا می شوند می توان فقط تعداد انتخاب ها را در نظر گرفت:

$$P(A) = \frac{\binom{5}{3} \binom{4}{2} \times 5!}{\binom{9}{5} \times 5!} = \frac{10 \times 6}{126} = \frac{10}{21}$$