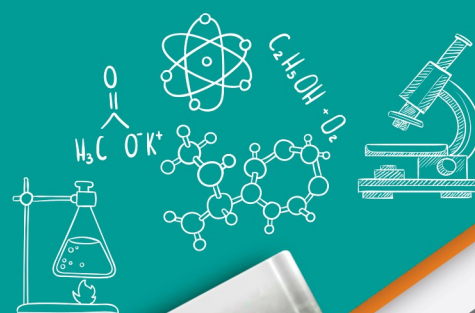


آزمون رایگان (سنجش آغازین) ۱۱ مهر

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه یازدهم

گروه آزمایشی علوم تجربی



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓


❖ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

❖❖ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

❖ کارنامه‌های آزمون رایگان (سنجش آغازین) به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

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

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

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

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

(الف) مولکول‌های کربوهیدرات فقط در سطح بیرونی غشا قرار دارند.

(ب) برخی پروتئین‌های غشا با هر دو لایه لیپیدی غشا در تماس هستند.

(ج) برخی پروتئین‌های غشا دارای کانالی برای عبور مولکول‌ها هستند.

(د) در هر دو لایه غشاء یاخته‌های جانوری مولکول‌های کلسترول وجود دارد.

۲- پاسخ: گزینه ۳

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

بوم‌سازگان‌هایی که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه باشند، می‌توانند زیست‌بوم را تشکیل دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، یاخته است که در تک‌یاخته‌ای‌ها می‌تواند جمعیت را ایجاد کند و در تک‌یاخته‌ای‌ها

سطح اول یاخته است که در واقع همان جاندار می‌باشد.

گزینه ۴: تک‌یاخته‌ای‌ها فاقد بافت هستند و قطعاً اندام و دستگاه را ندارند؛ زیرا تعدادی بافت با یکدیگر همکاری می‌کنند و یک اندام را به

وجود می‌آورند و یا تعدادی اندام همکاری می‌کنند و یک دستگاه را به وجود می‌آورند.

۳- پاسخ: گزینه ۲

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

معدده و پانکراس هر دو پروتئاز را به‌صورت غیرفعال ترشح می‌کنند و سیاهرگ خارج شده از آن‌ها وارد کبد می‌شود و در تشکیل سیاهرگ

باب نقش دارند. کبد یاخته‌های خونی آسیب‌دیده را تخریب می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به‌غیر از دستگاه عصبی خودمختار، هورمون‌ها نیز فعالیت دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.

گزینه ۳: معده برای گوارش کربوهیدرات آنزیم ترشح نمی‌کند.

گزینه ۴: در معده یاخته‌های پوششی سطحی بی‌کربنات ترشح می‌کند، نه یاخته‌های غده معده.

۴- پاسخ: گزینه ۲

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

گزینه ۲ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است.

یاخته‌های بافت پوششی روده باریک از نوع استوانه‌ای یک لایه است. در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن که در گندم و جو وجود دارد،

یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزبرزها و حتی پرزها از بین می‌روند.

سکرتین از دوازدهه (ابتدای روده باریک) ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده، موجب افزایش ترشح بی‌کربنات می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خون بخش‌هایی از لوله گوارش مانند معده، روده باریک و روده بزرگ به‌طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب،

ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. صفرای تولیدشده در کبد در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده در روده

باریک نقش دارد.

گزینه ۳: در ساختار لوله گوارش شبکه‌هایی از یاخته‌های عصبی وجود دارد که تحرک و ترشح آن را تنظیم می‌کند.

گزینه ۴: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ‌های لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی

ذخیره می‌شوند. در کبد از این مولکول‌ها لیپوپروتئین‌های کم‌چگال LDL و پرچگال HDL ساخته می‌شود.

۵- پاسخ: گزینه ۲

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

عبارت‌های «الف» و «ج» درست هستند.

(الف) گوارش پروتئین موجود در غذا در معده آغاز می‌شود. در دیواره معده علاوه بر لایه ماهیچه‌ای حلقوی و طولی، لایه ماهیچه‌ای مورب نیز وجود دارد.

(ج) فراوان‌ترین لیپیدهای غذا یعنی تری‌گلیسریدها در روده باریک به واحدهای سازنده خود تبدیل می‌شوند. ترشحات کبد (صفرا) به ابتدای

روده باریک یا دوازدهه وارد می‌شوند.

علت نادرستی سایر عبارت‌ها:

(ب) تبدیل پروتئین‌ها به واحدهای سازنده (آمینو اسید) آن‌ها در روده باریک انجام می‌شود. ماهیچه روده باریک از نوع صاف است و

یاخته‌های ماهیچه‌ای آن تک‌هسته‌ای و دوکی شکل هستند.

(د) گوارش نشاسته موجود در غذا در دهان و به‌وسیله آنزیم آمیلاز بزاق انجام می‌شود. در حالی که آسیب دیدن یا برداشتن معده به‌دلیل کاهش

عامل داخلی معده که برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های روده باریک ضروری است، فرد را در معرض کم‌خونی خطرناک قرار می‌دهد.

- ۶- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)
 A چینه‌دان است که به ذخیره غذا کمک می‌کند. B مری است و این پرنده همراه با غذا سنگریزه نیز می‌خورد. C سنگدان است که ساختار ماهیچه‌ای دارد. D کبد است.
- ۷- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)
 در هنگام دم عمیق، تمام هوای جاری وارد شش‌ها می‌شود و هوای مرده بخشی از هوای ذخیره دمی می‌باشد.
- ۸- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۳)
 A: استخوان دنده
 B: ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای
 C: شش
 D: فضای درون پرده جنب
 استخوان و چربی هر دو نوعی بافت پیوندی هستند.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: در تنفس آرام و طبیعی دیافراگم نقش اصلی را دارد.
 گزینه ۳: بیشترین حجم شش را مویرگ‌ها و کیسه‌های حبابکی تشکیل می‌دهند.
 گزینه ۴: فشار مایع جنب از فشار جو کمتر است.
- ۹- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)
 گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است. گزینه ۳ همانند جمله موردنظر در سؤال نادرست است. کربن مونواکسید گازی سمی است که تنفس آن باعث مسمومیت می‌شود و به گاز گرفتگی شهرت دارد.
- ۱۰- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲، ۳ و ۴)
 موارد «ب» و «د» جمله را به‌درستی کامل می‌کنند.
 ب) در ماهی‌ها سامانه گردش ساده است و سازوکار تهویه‌ای در مهره‌داران شش‌دار مشاهده می‌شود.
 د) کرم کدو دستگاه گوارش و دهان ندارد.
 بررسی سایر موارد:
 الف) حلزون دارای تنفس ششی است.
 ج) پلاناریا کرم پهن آزادی است و دارای حفره گوارشی می‌باشد.
- ۱۱- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 ۱) بیشترین حجم خون بدن در سیاهرگ‌ها جریان دارد، سیاهرگ‌های دست و پا دارای دریچه‌های لانه‌کبوتری هستند که سبب حرکت یک‌طرفه خون به‌سمت قلب می‌شوند.
 ۳) یکی از عوامل ایجاد خیز یا ادم افزایش فشار خون در سیاهرگ‌ها است که سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش می‌دهد.
 ۴) انقباض دیافراگم در هنگام عمل دم و باز شدن قفسه سینه و افزایش حجم آن سبب می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته شود و خون به‌سمت بالا حرکت کند.
 علت نادرستی گزینه ۲: لنگ از طریق رگ بزرگ لنفی به‌نام مجرای لنفی به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد.
- ۱۲- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 امواج نوار قلب مربوط به پیام الکتریکی بخش‌های مختلف قلب است. موج QRS نشان‌دهنده عبور پیام الکتریکی از گره دهلیزی بطنی و رسیدن به کل بطن‌ها است.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: موج P انقباض دهلیزها را نشان نمی‌دهد، بلکه کمی قبل از شروع انقباض دهلیز ثبت می‌شود.
 گزینه ۳: پیام عصبی در نوار قلب تأثیر مستقیمی ندارد، پیام یا جریان الکتریکی درست است.
 گزینه ۴: ماهیچه‌ها برای استراحت نیاز به پیام استراحت ندارند، بلکه با اتمام پیام الکتریکی محرک انقباض، به استراحت درمی‌آیند. موج T مربوط به خروج یاخته‌های ماهیچه‌ای از حالت تحریک‌شده است.
- ۱۳- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 فشار تراوش باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود. در بخش سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی درون مویرگ از فشار اسمزی بافت‌های اطراف آن بیشتر است. در حالی که فشار تراوشی خون نیز کمتر است. در نتیجه آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها وارد مویرگ می‌شوند.
- ۱۴- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: بازوفیل‌ها از یاخته‌های میلوئیدی ایجاد شده‌اند.
 گزینه‌های ۲ و ۳: فقط گرده‌ها از مگاکاریوسیت‌ها ایجاد می‌شوند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۵)

جمله مورد نظر نادرست است. اگر pH خون افزایش یابد، یعنی قلیایی شود، کلیه بی‌کربنات بیشتری را دفع می‌کند. گزینه ۱: درست است، سرخرگ آئورت کمی به قسمت چپ بدن قرار دارد. طبق شکل کتاب، سرخرگ ورودی به کلیه چپ کوتاه‌تر از سرخرگ ورودی به کلیه راست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نادرست است. طبق شکل کتاب، سرخرگ ورودی به کلیه راست از پشت بزرگ‌سیاهرگ می‌گذرد.

گزینه ۳: نادرست است، زیرا طبق شکل‌های کتاب، در برخی نفرون‌ها سرخرگ و ابران بالای سرخرگ آوران قرار دارد.

گزینه ۴: نادرست است. یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک، مکعبی شکل و یاخته‌های روده باریک استوانه‌ای شکل است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

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

منظور سؤال قورباغه بالغ است. مهره‌دارانی که شش دارند، دارای سازوکار تهویه‌ای هستند. قورباغه پمپ فشار مثبت دارد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این جمله درباره ماهی‌ها صادق است.

گزینه ۳: این جمله درباره خزندگان صادق نیست.

گزینه ۴: ستاره دریایی فاقد مویزگ و تنفس پوستی است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

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

بازجذب همانند ترشح در بیشتر موارد فعال است و به انرژی زیستی نیاز دارد. این نوع جابه‌جایی‌ها (انتقال فعال) خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده تغییر می‌دهد.

گزینه ۲: رشته‌های پاماند مربوط به پودوسیت‌ها است که در کپسول بومن وجود دارند و بازجذب در آن قسمت انجام نمی‌شود.

گزینه ۳: یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک ریزبرز دارند، نه پرز.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

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

پوستک فقط سطح خارجی یاخته‌های روپوست که در مجاورت با هوا هستند را می‌پوشاند.

(۱) رایج‌ترین بافت در سامانه زمینهای، پارانشیم است که در ترمیم زخم‌های گیاه نقش دارد.

(۳) یاخته‌های کلانشیمی سبب استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاه می‌شوند و معمولاً زیر روپوست قرار دارند.

(۴) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینهای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع پیراپوست را تشکیل می‌دهند که جانشین روپوست می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷)

(۱) بر روی دیواره یاخته‌های آوند چوب و اسکلرئید و فیبر، لیگنین (چوب) رسوب کرده است.

(۲) بر روی دیواره یاخته‌های چوب‌پنبه، چوب‌پنبه (سوبرین) رسوب کرده است. یاخته‌های درون پوست نیز در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس چوب‌پنبه هستند.

(۴) بر روی دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه و کرک ترکیبات لیپیدی به نام پوستک وجود دارد.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷)

یاخته مورد نظر، یاخته نگهبان روزنه است که دارای دیسه‌ای است که حاوی کلروفیل و کاروتنوئید است و فتوسنتز می‌کند. یاخته‌های بافت پارانشیم کارهای متفاوتی مانند ذخیره مواد و فتوسنتز را انجام می‌دهند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته تار کشنده فاقد پوستک است.

گزینه ۲: کمربند سلولزی یاخته نگهبان روزنه هنگام تورژسانس مانع از گسترش عرضی یاخته می‌شود.

گزینه ۳: ابتدا با روش انتقال فعال یون‌ها وارد می‌شوند و سپس آب به‌دنبال آن‌ها به روش اسمز وارد یاخته نگهبان روزنه می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

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

شکل مربوط به یاخته اسکلرئید است. این یاخته‌ها دیواره پسین ضخیم و چوبی دارند و لان منشعب دارند.

یاخته‌های اسکلرئید به گروه یاخته‌های کلانشیمی تعلق دارند. این یاخته‌ها به‌علت ضخیم شدن دیواره پسین و چوبی شدن آن و رسوب لیگنین، سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود.

در یاخته‌های مرده، انرژی زیستی یا ATP مصرف نمی‌شود. دیواره پسین چندلایه‌ای است و در هر لایه رشته‌های سلولزی با لایه دیگر زاویه‌دار است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷)

در آوند چوب، آب به سمت بالا حرکت می‌کند، ولی در جریان حرکت شیره پرورده، آب به همراه 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.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

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

دیواره نخستین در همه یاخته‌های گیاهی وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کامبیوم آوندساز به سمت داخل، بافت آوند چوبی را ایجاد می‌کند که در این بافت یاخته‌های پارانشیم وجود دارد و این یاخته‌ها زنده هستند.

گزینه ۳: بافت آوند چوبی در هدایت شیره خام نقش دارد.

گزینه ۴: یاخته‌های هر دو نوع کامبیوم در افزایش قطر ساقه نقش دارند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

گونر گیاه آبی است و با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هم‌زیست است و چون گیاه آبی است، پس پارانشیم حفره‌دار دارد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

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

ساختار یاخته‌های نگهبان روزنه شامل قرارگیری سلولز به صورت شعاعی و بیشتر بودن ضخامت دیواره شکمی باعث تغییر بیشتر دیواره در سمت پشتی می‌شود. در زمان کاهش مقدار آب درون این یاخته‌ها به هر دلیلی، طول هر دو دیواره کوتاه‌تر شده و روزنه بسته می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روزنه‌های آبی توسط یاخته‌های نگهبان روزنه کنترل نمی‌شوند.

گزینه ۲: ساکارز در یاخته‌های روپوستی به جز نگهبان روزنه تولید نمی‌شوند، زیرا فاقد سبزدیسه هستند.

گزینه ۴: کاهش CO_2 باعث باز شدن روزنه می‌شود.

فیزیک

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

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

میکرون همان میکرومتر است.

$$0.0051 \text{ m} = 5/1 \times 10^{-3} \text{ m} = 5/1 \times 10^{-3} \text{ m} \times 10^6 \frac{\mu\text{m}}{1\text{m}} = 5/1 \times 10^{+3} \mu\text{m}$$

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

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

در این وسیله، فاصله بین ۰ تا 0.2 bar به ۱۰ قسمت تقسیم شده، بنابراین کمینه درجه‌بندی 0.02 bar است.

$$\text{دقت} = 0.02 \text{ bar} = 0.02 \times 10^5 \text{ Pa} = 0.02 \times 10^5 \times 10^{-3} \text{ kPa} = 2 \text{ kPa}$$

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

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

فرض می‌کنیم حجم کل یخ اولیه، V یخ و حجم یخ ذوب‌شده V' باشد. به این ترتیب حجم یخ باقی‌مانده برابر با $V - V'$ خواهد بود. اکنون حجم آب به دست آمده از ذوب یخ را با توجه به اینکه جرم آب با جرم یخ ذوب‌شده برابر است، محاسبه می‌کنیم.

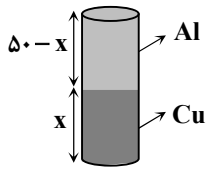
$$m_{\text{یخ ذوب‌شده}} = m_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{یخ}} V' \Rightarrow 1 \times V_{\text{آب}} = 0.9 V' \xrightarrow{\text{طبق گفته سؤال}} 0.9 V' = V_{\text{یخ}} - V' \Rightarrow 1/9 V' = V_{\text{یخ}}$$

$$\frac{\text{حجم یخ ذوب‌شده}}{\text{حجم یخ اولیه}} = \frac{V'}{V_{\text{یخ}}} = \frac{1}{1/9} = \frac{10}{19}$$

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

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



$$m_{\text{کل}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Al}} \xrightarrow{m=\rho V} m_{\text{کل}} = \rho_{\text{Cu}} x A + \rho_{\text{Al}} (50-x) A$$

$$\Rightarrow 6120 = 9 \times x \times 20 + 3 \times (50-x) \times 20 \Rightarrow 6120 = 180x + 3000 - 60x$$

$$\Rightarrow 3120 = 120x \Rightarrow x = 26 \text{ cm}$$

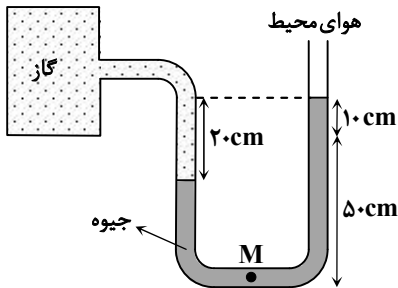
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

$$P = \frac{F}{A} = \frac{2000}{100 \times 10^{-4}} = 200000 \text{ Pa} = 200 \text{ kPa}$$

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

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

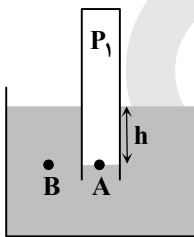


با باز شدن شیر S چون فشار پیمانه‌ای مخزن 20 cmHg است و ضمناً درون لوله L شکل جیوه وجود دارد، باید اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه لوله برابر 20 cm شود. از این رو جیوه در شاخه سمت چپ 10 cm پایین آمده و در شاخه سمت راست 10 cm بالا می‌رود. به این ترتیب نقطه M در عمق $50 + 10 = 60 \text{ cm}$ از سطح آزاد جیوه خواهد بود و فشار آن برابر است با:

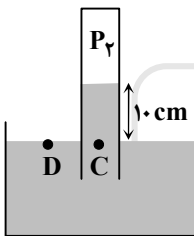
$$P_M = P_0 + \rho gh = 70 \text{ cmHg} + 60 \text{ cmHg} = 130 \text{ cmHg}$$

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

۳۲- پاسخ: گزینه ۳



$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 = \rho gh + P_0 \quad (1) \text{ رابطه}$$



$$P_C = P_D \Rightarrow P_2 + \rho g \times 10 = P_0 \quad (2) \text{ رابطه}$$

$$\xrightarrow{\text{روابط (۱) و (۲)}} P_1 = \rho gh + P_2 + \rho g \times 10 \Rightarrow P_1 - P_2 = \rho gh + \rho g \times 10$$

$$\Rightarrow 4000 = 1000 \times 10 \times h + 1000 \times 10 \times 10$$

$$\Rightarrow 3000 = 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

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

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

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

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

$$\Rightarrow P_{\text{هوای ریه شخص}} - P_{\text{هوای محیط}} = (\rho gh)_{\text{آب}} - (\rho gh)_{\text{روغن}} = 10 \times 10^3 \times 8 \times (1000 - 800) = 3600 \text{ Pa}$$

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

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

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

طبق معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{A_2}{A_1} = \frac{v_1}{v_2} \\ v_2 = 4v_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{2}$$

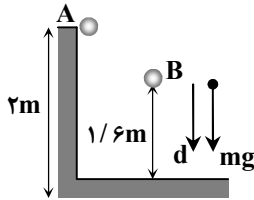
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 72 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_1^2 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = v_1 + 2 = 6 + 2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 8^2 = 128 \text{ J}$$

$$\Rightarrow K_2 - K_1 = 128 - 72 = 56 \text{ J}$$



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

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

$$d = 2 - 1/6 = 0.4 \text{ m}$$

$$W_{\text{وزن}} = mg \times d \times \cos\theta = 0.4 \times 2 \times 10 \times 0.4 \times (+1) = +0.8 \text{ J}$$

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

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

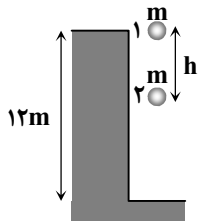
$$W_F = (F \cos\theta) d = (50 \times \cos 60^\circ) \times 4 = 100 \text{ J}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{\text{وزن}} + W_{\text{عمودی سطح}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 100 + W_{f_k} + 0 + 0 = \frac{1}{2} \times 2 \times (6^2 - 0) \Rightarrow 100 + W_{f_k} = 36 \Rightarrow W_{f_k} = -64 \text{ J}$$

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

۳۸- پاسخ: گزینه ۳



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_2 = \frac{1}{3} U_2} U_1 + 0 = U_2 + \frac{1}{3} U_2 = \frac{4}{3} U_2$$

$$\Rightarrow mg \times 12 + 0 = \frac{4}{3} \times mg \times (12 - h) \Rightarrow 9 = 12 - h \Rightarrow h = 3 \text{ m}$$

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

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

بخشی از انرژی پتانسیل گرانشی آب پشت سد، به توربین داده شده و بقیه آن به صورت انرژی جنبشی آب خارج شده از توربین است.

$$E_{\text{ورودی}} = mg\Delta h - \frac{1}{2} mv^2$$

$$E_{\text{خروجی}} = P\Delta t$$

$$E_{\text{خروجی}} = 0.8 E_{\text{ورودی}} \Rightarrow P\Delta t = 0.8 (mgh - \frac{1}{2} mv^2) \Rightarrow 150 \times 10^6 \times 1 = 0.8 \times m (10 \times 80 - \frac{1}{2} \times 10^2) \Rightarrow m = 250000 \text{ kg}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{250000}{1000} = 250 \text{ m}^3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل های ۳ و ۴)

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

$$W_f = \Delta E = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} \times m \times (40000 - 90000) = \frac{-50000m}{2} = -25000m$$

$$Q = 25000m \times \frac{1}{2} = 12500m$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 12500m = m \times 125 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{12500}{125} = 100^\circ \text{C}$$

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

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

توان و زمان یکسان است، بنابراین گرمای داده شده به مکعب های A و B برابر خواهد بود.

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \xrightarrow{c_A = c_B} \frac{m_B}{m_A} = \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = (2\alpha \Delta\theta) \times 100 \Rightarrow (2\alpha_A \Delta\theta_A) \times 100 = 6 \times (2\alpha_B \Delta\theta_B) \times 100$$

$$\xrightarrow{\alpha_A = \alpha_B} \Delta\theta_A = 6 \Delta\theta_B$$

$$\frac{C_B}{C_A} = \frac{m_B c_B}{m_A c_A} = \frac{m_B}{m_A} = \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 6$$

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

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

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

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T \Rightarrow V_2 = V_1 (1 + 2\alpha \Delta T) \Rightarrow V_2 = 1020 \times \left[1 + 3 \times \frac{5}{3} \times 10^{-5} \times (30 - 10) \right] = 1020 \times 1.001 \text{ cm}^3$$

حجم نهایی ظرف با حجم نهایی روغن برابر می شود، چون روغن در آستانه سرریز شدن است:

$$V_{\text{ظرف}} = V_{\text{روغن}} \Rightarrow 1020 \times 1.001 = V_1' \times (1 + 10^{-3} \times 20) \Rightarrow V_1' = \frac{1020 \times 1.001}{1.02} = 1001 \text{ cm}^3$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

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

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow C_1 \Delta \theta_1 + m_2 c_p \Delta \theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow C_1 \times (40 - 15) + 0.1 \times 4200 \times (40 - 80) = 0 \Rightarrow C_1 \times 25 - 4 \times 4200 = 0 \Rightarrow 25 C_1 = 16800 \Rightarrow C_1 = 672 \frac{J}{^\circ C}$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

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

جرم آب صفر درجه باقی مانده $m_1 - m_2 =$ جرم آبی که یخ زده است. $m_2 =$ جرم آب $10^\circ C$

$$\frac{m_2}{m_1 - m_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{7}$$

$$Q = Q_{(10^\circ C \text{ آب} \rightarrow \text{صفر درجه})} + Q_{(\text{یخ صفر درجه} \rightarrow \text{آب صفر درجه})} = m_1 c \Delta \theta + (-m_2 L_F) \Rightarrow -920 = m_1 \times 4 / 2 \times (0 - 10) - m_2 \times 336$$

$$\Rightarrow -920 = -42 m_1 - \frac{3}{7} m_1 \times 336 = -186 m_1 \Rightarrow m_1 = \frac{-920}{-186} = 5 \text{ kg}$$

شیمی

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

ذرات زیراتمی اتم، الکترون (e^-)، پروتون (p^+) و نوترون (n^0) هستند. در هسته فقط p^+ و n^0 وجود دارد و فقط p^+ دارای بار است. در اتم مورد نظر شمار پروتون و نوترون یکسان است ($p^+ = n^0$). در آئین شمار الکترون ها (e^-) بیشتر از شمار پروتون ها (p^+) است. $q = e^- - p^+$ اندازه بار است:

$$1) 2p^+ = e^- + 0 / 4e^- = 1 / 4e^-$$

$$2) \frac{e^- - p^+}{2p^+ + e^-} = \frac{1}{8} \xrightarrow{e^- - p^+ = q} \frac{q}{2p^+ + q} = \frac{1}{8} \xrightarrow{q=3} p^+ = 7$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

با توجه به شمار یون های لیتیم، 0.2 مول نمونه لیتیم فسفید (Li_3P) داریم و با توجه به اینکه جرم این نمونه $10/22$ گرم است می توان نتیجه گرفت که جرم مولی آن $51/1$ گرم بر مول و جرم مولی لیتیم در این نمونه $6/7$ گرم بر مول است.

$$Li_3P \xrightarrow{\text{نسبت ۳ به ۱}} 0.6 \text{ mol Li} \Rightarrow 0.6 \times \text{جرم Li} + 0.2 \times \text{جرم P} = 10/22 \Rightarrow 0.2 \times 31 + 0.6 \times \text{جرم Li} = 10/22$$

$$\Rightarrow \text{جرم Li} = 6/7 \text{ amu}$$

با توجه به اینکه لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی لیتیم-۶ و لیتیم-۷ است، فراوانی ایزوتوپ سنگین ۷۰ درصد و فراوانی ایزوتوپ سبک ۳۰ درصد است:

$$6/7 = 6 + (1 \times \frac{F_2}{100}) \Rightarrow F_2 = 70\%$$

از آنجایی که فراوانی لیتیم-۷ در طبیعت ۹۴ درصد است، می توان نتیجه گرفت که نمونه مورد نظر غیرطبیعی و نمونه ای غنی شده از ایزوتوپ سبک لیتیم است و چگالی کمتری در مقایسه با نمونه طبیعی لیتیم فسفید دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

بررسی هر مورد:

الف) نادرست: در نمونه ۱۶ گرمی از گاز اکسیژن (O_2) $(\frac{16}{32} \times N_A = 0.5 N_A)$ ، شمار مولکول ها نصف عدد آووگادرو است. گاز اکسیژن

$$O_2 \text{ و جرم مولی آن } \frac{32}{\text{mol}} \text{ است.}$$

ب) درست: جرم نمونه ای از گاز متان (CH_4) شامل $2N_A$ اتم هیدروژن (CH_4) $(\frac{2N_A(H)}{N_A \times 4}) \times 16g CH_4 = 8g CH_4$ برابر ۸ گرم است.

$$2N_A H \times \frac{1N_A CH_4}{4N_A H} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1N_A CH_4} \times \frac{16g CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 8g CH_4$$

پ) درست: شمار اتم ها در 0.5 مول گاز گوگرد دی اکسید (SO_2) $(\frac{0.5 N_A (SO_2)}{1} \times 3 = 1.5 N_A \text{ atom})$ با شمار اتم های اکسیژن در 0.25 مول گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) $(\frac{0.25 N_A \times 6}{1} = 1.5 N_A O)$ برابر است.

ت) درست: اگر جرم شمار $5N_A$ (۵ مول که جرم آن ۵ برابر جرم مولی است) از مولکول های ماده ای با فرمول مولکولی X_4 برابر ۶۲۰ گرم (پس جرم مولی آن ۱۲۴ گرم بر مول و جرم مولی عنصر X برابر ۳۱ گرم بر مول می شود) باشد، جرم مولی عنصر X ، ۳۱ گرم بر مول است.

$$5 \times X_4 \text{ جرم مولی} = 620 \Rightarrow X_4 \text{ جرم مولی} = 124 = 4 \times X \text{ جرم مولی} \Rightarrow X \text{ جرم مولی} = 31 \frac{g}{\text{mol}}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

می‌دانیم در ناحیه مرئی طیف نشری عنصر هیدروژن، ۴ نور وجود دارد که کمترین انرژی، مربوط به نوری با طول موج ۶۵۶ نانومتر بوده که در نتیجه انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم نشر می‌شود (انتقال ۲ در شکل). پس انتقال‌های ۱ و ۴ هم نورهایی در ناحیه مرئی و انتقال ۳ نوری با انرژی کمتر از نورهایی مرئی نشر می‌کند.

بیشترین انرژی برای انتقال ۱ است، بعد ۴، بعد ۲ و در آخر ۳ که در دسته مرئی هم نیست. یعنی انرژی انتقال‌ها به صورت زیر است:

$$1 > 4 > 2 > 3$$

دلایل نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

(۲) انتقال ۳ در ناحیه فروسرخ قرار دارد.

(۳) این انتقال، از لایه ۵ به ۲ است ولی انتقال ۴ از لایه ۴ به ۲ است.

(۴) هرچه انرژی بیشتر باشد، انحراف از منشور (ضریب شکست) بیشتر است. بنابراین میزان انحراف پرتو حاصل از انتقال‌های ۱ و ۴ از پرتو حاصل از انتقال ۲ بیشتر است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

الکترون‌های با $n+l=5$ در زیرلایه‌های $5s$ ، $4p$ و $3d$ وجود دارند و پس از الکترون‌های با $n+l=4$ که در زیرلایه‌های $4s$ و $3p$ وجود دارند، به ساختار الکترونی اتم وارد شده‌اند (قاعده آفبا). در زیرلایه‌های $5s$ ، $4p$ و $3d$ باید جمعاً ۸ الکترون وجود داشته باشد:

$$3d^8 \text{ (بین } 3d, 4s, 4p \text{ ابتدا } 3d \text{ پر خواهد شد.)}$$



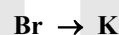
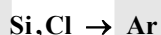
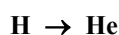
۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل‌های ۱ تا ۳)

موارد «الف» و «ت» درست است.

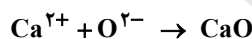
الف) Cu_2S و K_2P : تنها یون تک اتمی وجود دارد. مجموع شمار یون‌ها در مس (I) سولفید، برابر ۳ و در پتاسیم فسفید ۴ است.

ت) تمام اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند.



بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از کاتیون مربوط به ترکیب $(\text{Cr}^{2+})\text{CrY}_4$ و آنیون مربوط به ترکیب CuX (آنیون ممکن است X^- یا X^{2-} باشد)، مجموع شمار یون‌ها ۲ یا ۳ است.



پ) طی تولید شدن ۲ مول از ترکیب CaO ، ۴ مول الکترون بین اتم‌ها مبادله می‌شود:

۵۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل‌های ۱ تا ۳)

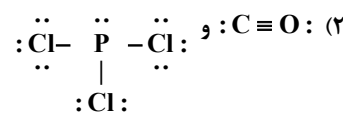
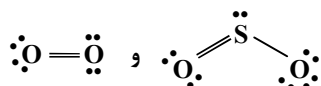
نام	۲	۳	۴	۵
تنها نام و فرمول شیمیایی در ستون ۱ بدون اشکال است:	آمونیم نیترات	فسفر تری کلرید	منیزیم فسفات	دی نیتروژن مونو اکسید
فرمول شیمیایی	NH_4NO_3	PCl_3	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	N_2O

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

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

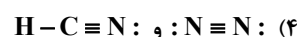
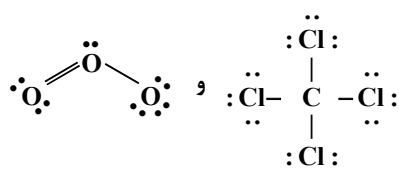
بررسی گزینه‌ها:

(۱) مولکول گوگرد دی‌اکسید (۶ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ الکترون پیوندی) - مولکول اکسیژن (۴ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ الکترون پیوندی)



مولکول کربن مونوکسید (۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ الکترون پیوندی) - مولکول فسفر تری کلرید (۹ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ الکترون پیوندی)

(۳) مولکول کربن تتراکلرید (۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۸ الکترون پیوندی) - مولکول اوزون (۶ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ الکترون پیوندی)



مولکول نیتروژن (۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ الکترون پیوندی) - مولکول هیدروژن سیانید (۱ جفت الکترون ناپیوندی و ۸ الکترون پیوندی)

۵۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

با توجه به دمای سطح زمین و انتهای تروپوسفر و با استفاده از این مطلب که در تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش در ارتفاع، ۶ درجه سانتی گراد دمای هوا کاهش می یابد، تروپوسفر تا ۱۱/۵ کیلومتری از سطح را پوشانده است.
دمای ۲۳۲ کلون معادل ۴۱- درجه سلسیوس است. با افزایش ارتفاع در استراتوسفر دمای هوا به ازای هر کیلومتر ۲/۸ درجه سلسیوس افزایش می یابد. از ۵۵- تا ۴۱- درجه سلسیوس دما ۱۴ درجه سانتی گراد افزایش یافته است که معادل ۵ کیلومتر افزایش ارتفاع است. پس در ارتفاع ۱۶/۵ کیلومتری دمای هوا ۲۳۲ کلون است.

$$\begin{aligned} \text{ارتفاع از سطح زمین } 11/5 \text{ km} &\Rightarrow \text{در تروپوسفر} \\ \text{دما } 55^\circ\text{C} & \\ \text{ارتفاع از سطح زمین } 11/5 \text{ km} \times &\Rightarrow \text{در استراتوسفر} \\ \text{دما } 41^\circ\text{C} & \end{aligned}$$

$$\frac{-41 - (-55)}{2/8} = 5 \text{ km} \Rightarrow \text{بعد از تروپوسفر } 11/5 + 5 = 16/5 \text{ km}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

در نمونه ای از هوا با فشار ۱ atm و دمای ۱۰۰- درجه سلسیوس (کربن دی اکسید و رطوبت وجود ندارند)، درصد حجمی سایر اجزاء بیشتر از درصد حجمی آن ها در نمونه ای از هوا با فشار ۱ atm و دمای ۲۵ درجه سلسیوس است.
بررسی گزینه های نادرست:

- در هوای مایعی با دمای ۲۰۰- درجه سلسیوس هلیوم وجود ندارد یا مقدار آن قابل چشم پوشی کردن است.
- طی تقطیر جزء به جزء نمونه ای از هوای مایع با دمای ۲۰۰- درجه سانتی گراد، ابتدا گاز نیتروژن، سپس گاز آرگون، بعد از آن گاز اکسیژن از مخلوط خارج می شوند (در روند مایع سازی هوا، کربن دی اکسید به صورت جامد از مخلوط جدا شده است).
- اگر دمای نمونه ای از هوای مایع که با کاهش دما تا ۲۰۰- درجه سانتی گراد تهیه شده است، تا ۱۹۰- درجه سانتی گراد افزایش یابد، نیتروژن به جوش آمده و خارج می شود ولی اجزائی مانند اکسیژن و آرگون همچنان مایع هستند.

۵۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

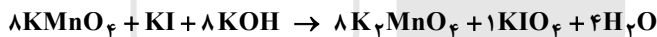
اول برای KMnO_4 و K_2MnO_4 یک عدد برابر انتخاب می کنیم چون Mn فقط در این ۲ ترکیب وجود دارد.
ضریب KIO_4 با KI برابر خواهد بود، چون I فقط در این ۲ است a قرار می دهیم.
ضریب KOH ۲ برابر ضریب H_2O خواهد بود، چون H فقط در این ۲ ترکیب حضور دارد.

$$\text{K برای } K = 2 + a + 2b = 4 + a \Rightarrow b = 1$$

$$\text{O معادله برای } O = 8 + 2 = 8 + 4a + 1 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

همه ضریب ها را در ۴ ضرب می کنیم.

در نهایت معادله موازنه شده به صورت زیر است:



تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها برابر ۴ است.

$$8 + 1 + 8 - (8 + 1 + 4) = 4$$



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

اکسیدهای فلزی در آب، محلول بازی ایجاد کرده و رنگ کاغذ pH را آبی می کنند.
اکسیدهای نافلزی در آب، محلول اسیدی ایجاد کرده و رنگ کاغذ pH را قرمز می کنند.
عنصر X فلزی است که تنها کاتیون با بار ۲+ ایجاد می کند و Y نافلزی است که در گروه ۱۶ جدول قرار دارد (در ساختار YO_3 با وجود ۶ جفت الکترون ناپیوندی و ۳ جفت الکترون پیوندی، Y دارای ۶ الکترون ظرفیتی است).

$$3 \times 2 + 6 \times 2 = 18e^- \Rightarrow 2 \times 6 = 12e^- \Rightarrow Y \text{ ظرفیت برای } 6e^-$$

بررسی موارد نادرست گزینه ها:

(۱) XY_2 (ترکیب X و Y ترکیبی یونی و یک به یک است.)

(۲) X_2Y (ترکیب X و Y ترکیبی یونی و یک به یک است.)

(۴) YH_3 (عنصر Y در ترکیب با هیدروژن ترکیبی مولکولی با فرمول مولکولی YH_3 ایجاد می کند.)

۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) افزایش گاز کربن دی اکسید در هواکره، باعث تشدید اثر گلخانه ای و گرم تر شدن زمین می شود.

(۲) در ایجاد اثر گلخانه ای، نقش هواکره برای زمین، مشابه نقش پوشش پلاستیکی برای گلخانه ها است.

(۳) در اثر افزایش گازهای گلخانه ای مانند بخار آب در هواکره، میانگین دما افزایش و تفاوت حداقل و حداکثر دمای شبانه روز کاهش می یابد.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

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

فرمول شیمیایی	جرم مولی (g/mol)	نقطه جوش (°C)
O _۲	۳۲	-۱۸۳
O _۳	۴۸	-۱۱۲

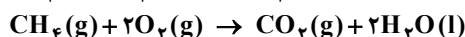
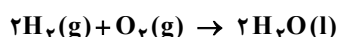
بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) چون جرم‌ها یکسان است و جرم مولی O_۲ کمتر است، پس اکسیژن مول بیشتری دارد. اگر در دمایی معین دو ظرف با حجم‌های یکسان با جرم‌های برابری از گازهای اوزون و اکسیژن پر شوند (شمار مول گاز اکسیژن بیشتر است)، فشار نمونه اوزون کمتر از فشار نمونه گاز اکسیژن است. (ت) تفاوت نقطه جوش اوزون و اکسیژن به تفاوت‌های فیزیکی این دو ماده مربوط است و نمی‌توان از آن نتیجه گرفت که مولکول‌های اوزون واکنش‌پذیری بیشتری از مولکول‌های اکسیژن دارند.

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

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

معادله‌های شیمیایی واکنش‌های انجام شده:



با توجه به حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده می‌توان شمار مول گاز متان در مخلوط اولیه و جرم آب تولید شده از سوختن گاز متان را محاسبه کرد:

$$6/72 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{1 mol CH_4}{1 mol CO_2} = 0/3 mol CH_4$$

$$6/72 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{2 mol H_2O}{1 mol CO_2} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 10/8 g H_2O$$

پس مقدار $3/6 = (10/8 - 10/4) = 3/6$ گرم آب از سوختن گاز هیدروژن حاصل شده است:

$$3/6 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{2 mol H_2}{2 mol H_2O} = 0/2 mol H_2$$

در مخلوط گازی نسبت حجم دو گاز با نسبت شمار مول‌های آن‌ها برابر است، پس:

$$\text{درصد حجمی گاز هیدروژن} = \frac{0/2}{(0/2 + 0/3)} \times 100 = 40\%$$

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

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

در محلول ۰/۰۲ مولار منیزیم کلرید (MgCl_۲)، واحد فرمولی دارای ۳ یون است) غلظت مولی یون‌ها ۰/۰۶ مول بر لیتر است، پس در محلول آلومینیوم سولفات (Al_۲(SO_۴)_۳) غلظت مولی یون سولفات ۰/۰۶ و غلظت مولی محلول ۰/۰۲ مول بر لیتر است:

$$0/4 L Al_2(SO_4)_3(aq) \times \frac{0/2 mol Al_2(SO_4)_3}{1 L Al_2(SO_4)_3(aq)} \times \frac{342 g Al_2(SO_4)_3}{1 mol Al_2(SO_4)_3} = 2/736 g Al_2(SO_4)_3$$

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

$$250 g NaNO_3(aq) \times \frac{1/7 g NaNO_3}{100 g NaNO_3(aq)} \times \frac{23 g Na}{85 g NaNO_3} = 1/15 g Na$$

$$150 g NaOH(aq) \times \frac{2 g NaOH}{100 g NaOH(aq)} \times \frac{23 g Na}{40 g NaOH} = 1/725 g Na$$

پس در محلول نهایی به جرم ۴۰۰ = (۱۵۰ + ۲۵۰) گرم، ۲/۸۷۵ گرم سدیم وجود دارد:

$$\text{غلظت یون سدیم} = \frac{2/875}{400} \times 1000000 = 7187/5 ppm$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار انحلال‌پذیری، معادله انحلال‌پذیری ماده X به صورت $S = -0/6\theta + 40$ است. با افزایش دما انحلال‌پذیری ماده X کاهش می‌یابد. در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، انحلال‌پذیری ماده ۲۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، (با استفاده از معادله انحلال‌پذیری) پس در ۳۲۰ گرم محلول سیر شده ۷۰ گرم حل‌شونده وجود دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) اگر محلولی سیر شده از این ماده را گرم کنیم مقداری از حل‌شونده ته‌نشین شده تا محلولی سیر شده و رقیق‌تر حاصل شود. (با افزایش دما انحلال‌پذیری کم می‌شود).

(۳) افزایش دمای هر محلول سیر شده آن، به‌ازای ۱۰۰ گرم آب موجود در محلول، ۰/۶ گرم از ماده X ته‌نشین می‌شود.

(۴) در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد (انحلال‌پذیری برای ۲۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است) غلظت محلول سیر شده این ماده کمتر از ۲۲ درصد جرمی است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{22}{122} \times 100$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)
NO قطبی و O_۲ ناقطبی پس NO برخلاف O_۲ در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هر دو ماده قطبی اند و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

(۲) هر دو ماده قطبی اند و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

(۴) هر دو ماده ناقطبی اند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

۶۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)
موارد «الف» و «ت» درست است.

یون فسفات و یون کلسیم به ترکیب نامحلول در آب کلسیم فسفات (Ca_۳(PO_۴)_۲) تبدیل شده که شمار کاتیون های آن بیشتر از شمار آنیون ها هستند.

ریاضی

۶۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۳)

نکته: متغیرهایی را که قابل اندازه گیری نیستند، «متغیرهای کیفی» می گویند.

با توجه به نکته از آنجایی که در مسئله میزان هوش، اندازه گیری عددی نشده است، متغیر کیفی است و چون نوعی ترتیبی طبیعی در آن وجود دارد کیفی ترتیبی است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۲)

در آزمایش بیان شده در صورت سؤال، جامعه، کل خودروهای ساخته شده توسط این کارخانه و نمونه، ۵ خودروی انتخاب شده جهت تست تصادف است، بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

نکته ۱ (اجتماع دو پیشامد): پیشامد (A ∪ B) وقتی رخ می دهد (اتفاق می افتد) که حداقل یکی از دو پیشامد رخ بدهد (یا A رخ بدهد یا B رخ بدهد یا هر دو رخ بدهند).

نکته ۲ (تفاضل دو پیشامد): پیشامد (A - B) وقتی رخ می دهد که پیشامد A رخ بدهد و پیشامد B رخ ندهد.

با توجه به نکات، پیشامد A یا B رخ دهد، یعنی A ∪ B و پیشامد A یا B رخ دهد، ولی C رخ ندهد، یعنی (A ∪ B) - C که در نمودار گزینه ۱ به درستی نشان داده شده است.

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

راه حل اول:

$$\text{نکته: } \binom{n}{r} = \binom{n-1}{r-1} + \binom{n-1}{r}$$

با توجه به نکته بالا داریم: $n = 7 + 1 = 8$

راه حل دوم:

نکته: به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک

مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم که آن را با C(n, r) یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

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

با توجه به صورت سؤال می توان نوشت:

$$\binom{n}{4} = \binom{7}{3} + \binom{7}{4} \Rightarrow \frac{n!}{(n-4)!4!} = \frac{7!}{3!4!} + \frac{7!}{4!3!}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)!}{(n-4)!} = \frac{2 \times 7!}{3!}$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 2 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 8 \times 7 \times 6 \times 5 \Rightarrow n = 8$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: در تابع خطی، شیب ثابت است.

نکته: شیب خطی که از نقاط (x_1, y_1) و (x_2, y_2) می‌گذرد، برابر است با:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

با توجه به اینکه نقاط $A(1, 2)$ ، $B(2, a+2)$ و $C(4, 2a)$ روی یک خط واقع هستند، پس شیب خط گذرا از دوی آن‌ها با هم برابر است.

$$m_{AB} = m_{AC} \Rightarrow \frac{a+2-2}{2-1} = \frac{2a-2}{4-1} \Rightarrow \frac{a}{1} = \frac{2a-2}{3} \Rightarrow 3a = 2a-2 \Rightarrow a = -2$$

بنابراین شیب این خط برابر است با: $m = -2$

پس باید شیب خط گذرا از نقاط $(1, 2)$ و $(b, 0)$ هم برابر -2 باشد.

$$\frac{b-2}{0-1} = -2 \Rightarrow b-2=2 \Rightarrow b=4$$

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

نکته ۱: تعداد جایگشت‌های r تایی از n شیء متمایز یا به عبارتی تعداد انتخاب‌های r شیء از بین n شیء متمایز که ترتیب قرار گرفتن آن‌ها مهم باشد را با $P(n, r)$ نمایش می‌دهیم و داریم:

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

نکته ۲: $n! = n(n-1)(n-2) \dots 1$

با توجه به نکته ۱ و ۲ داریم:

$$2P(n, 2) = 2 \times \frac{n!}{(n-2)!} = 2 \times \frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!} = 2(n)(n-1) \quad (I)$$

$$P(2n, 2) = \frac{(2n)!}{(2n-2)!} = \frac{(2n)(2n-1)(2n-2)!}{(2n-2)!} = (2n)(2n-1) \quad (II)$$

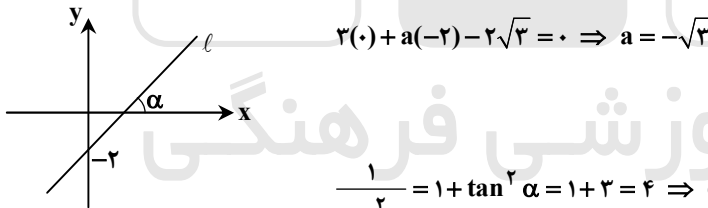
$$(I), (II) \Rightarrow \frac{2(n)(n-1)}{2(n)(2n-1)} = \frac{n-1}{2n-1} = \frac{2}{9} \Rightarrow 9n-9 = 8n-4 \Rightarrow n=5$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

نکته ۱: شیب یک خط، برابر تانژانت زاویه‌ای است که خط با جهت مثبت محور طول‌ها می‌سازد.

$$\text{نکته ۲: } 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

با توجه به شکل، خط l از نقطه $(0, -2)$ می‌گذرد، پس:



$$3(0) + a(-2) - 2\sqrt{3} = 0 \Rightarrow a = -\sqrt{3}$$

بنابراین شیب این خط برابر است با: $m = \sqrt{3}$

با توجه به نکات، داریم $\tan \alpha = \sqrt{3}$ ، پس:

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha = 1 + 3 = 4 \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{حاده } \alpha} \cos \alpha = \frac{1}{2}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

راه حل اول:

نکته: عرض رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر $\frac{4ac - b^2}{4a}$ است.

با توجه به نکته بالا، عرض رأس سهمی $y = ax^2 + 2ax + c$ برابر است با:

$$\frac{4ac - (2a)^2}{4a} = \frac{4ac - 4a^2}{4a} = \frac{4a(c-a)}{4a} = c-a$$

راه حل دوم:

نکته: طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر $x = \frac{-b}{2a}$ است و عرض آن از جای‌گذاری این مقدار در معادله سهمی به دست می‌آید.

$$y = ax^2 + 2ax + c \Rightarrow x_{\text{رأس}} = \frac{-2a}{2a} = -1$$

$$\Rightarrow y_{\text{رأس}} = a(-1)^2 + 2a(-1) + c = c-a$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

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

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

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

با توجه به نکات، می توان نوشت:

$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^3 - 3\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)$

$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha \Rightarrow \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 1 - \frac{3}{9} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

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

افراد علاقه مند به فیلم های ایرانی را A و افراد علاقه مند به فیلم های غیرایرانی را B می نامیم. اگر ۱۰ نفری را که به هیچ کدام از فیلم های ایرانی و غیرایرانی علاقه ندارند کنار بگذاریم، داریم: $n(A \cup B) = 30 - 10 = 20$

بنابراین به کمک نکته داریم: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow 20 = 15 + 20 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 15$

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

۷۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای هر عدد طبیعی $n \geq 2$ ، توان $\frac{1}{n}$ عدد مثبت a را چنین تعریف می کنیم: $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

با توجه به نکته و طبق فرض داریم:

$\sqrt[3]{a\sqrt{a}} = 9 \Rightarrow a\sqrt{a} = 9^3 \Rightarrow (\sqrt{a})^3 = 9^3 \Rightarrow \sqrt{a} = 9 \Rightarrow a = 81$

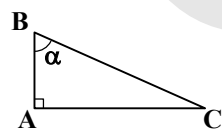
حال داریم:

$A = \sqrt[3]{2 \times \sqrt{81} + 81 + 26} = \sqrt[3]{2 \times 9 + 81 + 26} = \sqrt[3]{125} = 5$

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

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: در هر مثلث قائم الزاویه مطابق شکل روبهرو داریم:



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

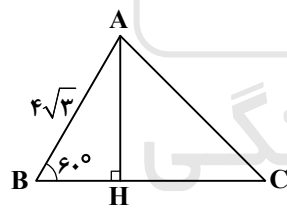
$$\cos \alpha = \frac{\text{طول ضلع مجاور}}{\text{طول وتر}} = \frac{AB}{BC}$$

راه حل اول:

مطابق شکل، ابتدا ارتفاع AH را رسم کرده و اندازه زاویه C را حساب می کنیم:

$\hat{C} = 180^\circ - (60^\circ + 75^\circ) = 45^\circ$

مطابق نکته داریم:



$\triangle ABH: \sin 60^\circ = \frac{AH}{4\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AH}{4\sqrt{3}} \Rightarrow AH = 6$

$\triangle ACH: \sin 45^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{6}{AC} \Rightarrow AC = \frac{12}{\sqrt{2}} = \frac{12\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$

راه حل دوم:

نکته: مساحت مثلث ABC برابر است با:

$S = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin \hat{B}$

با توجه به نکته فوق و شکل روبهرو داریم:

$S = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin \hat{B} \Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times x \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow S = 3x \quad (1)$

$S = \frac{1}{2} \times BC \times AC \times \sin \hat{C} \Rightarrow S = \frac{1}{2} \times x \times y \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow S = \frac{\sqrt{2}}{4} xy \quad (2)$

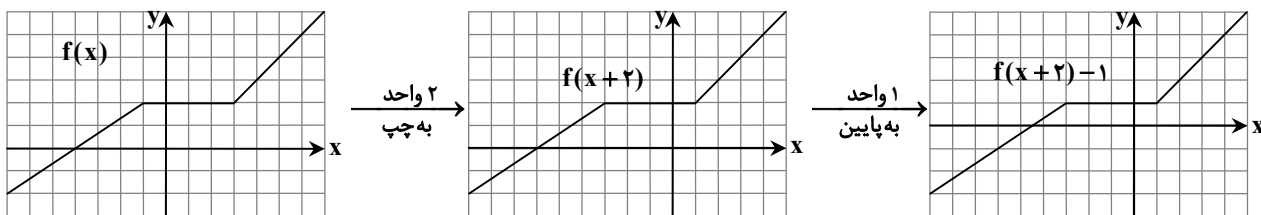
با تقسیم طرفین رابطه (۱) بر (۲) داریم:

$\frac{S}{S} = \frac{3x}{\frac{\sqrt{2}}{4} xy} \Rightarrow 1 = \frac{3}{\frac{\sqrt{2}}{4} y} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{4} y = 3 \Rightarrow y = \frac{12}{\sqrt{2}} = \frac{12\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: برای رسم تابع $f(x) + k$ ، کافی است نمودار $f(x)$ را به اندازه k واحد روی محور عرض‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.
نکته: برای رسم تابع $f(x + k)$ ، کافی است نمودار $f(x)$ را به اندازه k واحد روی محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.



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

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به صورت سؤال می‌توان فهمید:

$$t_n - t_{n+1} = 5 \Rightarrow t_{n+1} - t_n = -5 \Rightarrow t_n \text{ یک دنباله حسابی با قدرنسبت } -5 \text{ است}$$

$$t_7 + t_8 = 15 \Rightarrow t_1 + 6d + t_1 + 7d = 15 \Rightarrow 2t_1 + 13d = 15 \xrightarrow{d=-5} 2t_1 + 13(-5) = 15 \Rightarrow t_1 = \frac{15+65}{2} = 40$$

$$\begin{cases} t_1 = 40 \\ d = -5 \end{cases} \Rightarrow t_3 = t_1 + 2d = 40 - 10 = 30$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیر مجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم که آن 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: اگر $S \neq \emptyset$ فضای نمونه متناهی یک پدیده تصادفی و A پیشامدی در S باشد، در این صورت احتمال وقوع پیشامد A را با نماد $P(A)$ نمایش می‌دهیم و مقدار آن را طبق دستور روبه‌رو محاسبه می‌کنیم:

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

$$n(S) = \binom{9}{2} = \frac{9!}{2!7!} = \frac{9 \times 8}{2} = 36 \quad \text{تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر تعداد راه‌های انتخاب ۲ نفر عضو تیم از بین ۹ دانش‌آموز است:}$$

تعداد اعضای پیشامد خواسته شده برابر مجموع تعداد راه‌های انتخاب ۲ بازیکن از بین ۴ نفر بازیکن چپ‌دست یا ۵ نفر دانش‌آموز راست‌دست است، پس:

$$n(A) = \binom{4}{2} + \binom{5}{2} = \frac{4!}{2!2!} + \frac{5!}{2!3!} = \frac{4 \times 3}{2} + \frac{5 \times 4}{2} = 16$$

بنابراین:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

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

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر S فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$ به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می‌شود که $0 \leq P(A) \leq 1$ می‌باشد.

نکته: اگر تاسی را n بار پرتاب کنیم، فضای نمونه‌ای آن 6^n عضو دارد.

چون تاس را ۳ مرتبه پرتاب کرده‌ایم، بنابراین فضای نمونه‌ای 6^3 عضو دارد.

چون قرار است عدد روشده در بار دوم از بار اول بیشتر باشد و عدد روشده در بار سوم از بار دوم بیشتر باشد، بنابراین ابتدا از اعداد $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ عدد به تصادف انتخاب می‌کنیم که قرار است مرتبه اول، دوم و سوم ظاهر شوند، اما دقت کنید که این ۳ عدد نمی‌توانند

جابه‌جا شوند و فقط یک حالت دارند، که از کوچک به بزرگ مرتب شوند؛ بنابراین تعداد حالات آن برابر $\binom{6}{3} = 20$ حالت می‌باشد. در نتیجه:

$$P(A) = \frac{20}{6^3} = \frac{20}{6 \times 6 \times 6} = \frac{5}{54}$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * 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، در کل کار مورد نظر به $m \times n$ روش قابل انجام است. حالات مختلف را می نویسیم:

$\begin{array}{ c c c } \hline & & \text{رقم ۱} \\ \hline ۳ & ۴ & ۱ \\ \hline \end{array}$	$۳ \times ۴ = ۱۲$	تعداد حالات
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \text{رقم ۳} \\ \hline ۳ & ۳ & ۱ \\ \hline \end{array}$	$۳ \times ۳ = ۹$	تعداد حالات
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \text{رقم ۵} \\ \hline ۳ & ۲ & ۱ \\ \hline \end{array}$	$۲ \times ۳ = ۶$	تعداد حالات
$\begin{array}{ c c c } \hline & & \text{رقم ۹} & \text{رقم ۷} \\ \hline ۳ & ۱ & ۱ \\ \hline \end{array}$	$۳ \times ۱ = ۳$	تعداد حالات

بنابراین تعداد کل حالات برابر است با:

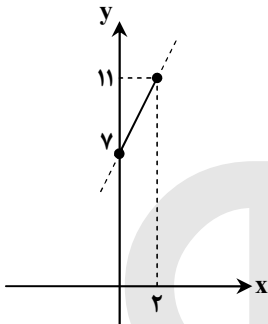
$$۱۲ + ۹ + ۶ + ۳ = ۳۰$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: در تابع $y = f(x)$ به مجموعه مقادیری که x می تواند اتخاذ کند، دامنه تابع و به مجموعه مقادیری که y می تواند اتخاذ کند، برد تابع می گوئیم. با استفاده از نکته بالا داریم:

$$D_f = [0, 2] \Rightarrow 0 \leq x \leq 2 \Rightarrow 0 \leq 2x \leq 4 \Rightarrow 7 \leq 2x + 7 \leq 11 \\ \Rightarrow 7 \leq f(x) \leq 11 \Rightarrow R_f = [7, 11]$$



۸۴- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: چند جمله ای درجه ۲، $ax^2 + bx + c$ همواره:
الف) مثبت است اگر $a > 0$ و $\Delta < 0$
ب) منفی است اگر $a < 0$ و $\Delta < 0$

ابتدا کل عبارت را به یک سمت نامعادله برده و عبارت را ساده می کنیم:

$$\frac{mx^2 + (1-m)x + 2m-1}{-x^2 + x - 1} - 1 < 0 \\ \Rightarrow \frac{mx^2 + (1-m)x + 2m-1 + x^2 - x + 1}{-x^2 + x - 1} < 0 \\ \Rightarrow \frac{(m+1)x^2 - mx + 2m}{-x^2 + x - 1} < 0$$

با توجه به نکته، عبارت مخرج همواره منفی است؛ زیرا دلتای آن منفی و ضریب x^2 نیز منفی است. بنابراین اگر کل عبارت بخواهد منفی باشد، باید عبارت صورت همواره مثبت باشد.

با توجه به نکته، برای برقراری نامعادله $(m+1)x^2 - mx + 2m > 0$ ، باید ۲ شرط زیر برقرار باشد:

$$\begin{cases} x^2 \text{ ضریب } > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 & (1) \\ m^2 - 4(2m)(m+1) < 0 \Rightarrow -7m^2 - 8m < 0 & (2) \end{cases}$$

برای حل نامعادله شماره ۲ جدول تعیین علامت آن را تشکیل می دهیم:

$$-7m^2 - 8m = 0 \Rightarrow m(-7m - 8) = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = -\frac{8}{7}$$

m	$-\frac{8}{7}$	0	
$-7m^2 - 8m$	$-$	$+$	$-$

$$\Rightarrow m < -\frac{8}{7} \text{ یا } m > 0 \quad (3)$$

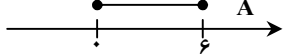
از اشتراک (۱) و (۳) داریم:

$$m \in (0, +\infty)$$

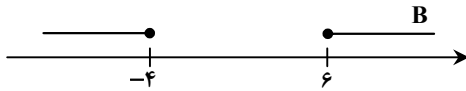
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۸۵- پاسخ: گزینه ۳

هر دو نامعادله را حل می‌کنیم و مجموعه جواب را روی محور نمایش می‌دهیم:

$$|x-3| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x-3 \leq 3 \Rightarrow 0 \leq x \leq 6$$


$$|x-1| \geq 5 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 5 \Rightarrow x \geq 6 \\ \text{یا} \\ x-1 \leq -5 \Rightarrow x \leq -4 \end{cases}$$



بنابراین $A \cup B$ ، $A - B$ و $B - A$ مجموعه‌هایی نامتناهی هستند؛ ولی $A \cap B = \{6\}$ که مجموعه‌ای متناهی است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی