A

آزمون آزمایشی ۸ اسفند

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله ۸

۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخ تشریحی آزمون مرحلهٔ ۸

تذکرهای مهم

- آزمون پیشرفت تحصیلی مرحلهٔ ۹ گزینهٔ دو، در روز جمعه ۲۲ اسفند ۱۴۰۴ برگزار می‌گردد.
- دانش‌آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شمارهٔ داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.
- **در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.**
- کارنامه‌های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحلهٔ ۸ به‌صورت کامل، با فاصلهٔ زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیهٔ اعلام‌شده، 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.

دانش‌آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به‌وسیلهٔ گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحهٔ اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

gozine2.ir

اسامی هیئت‌علمی آزمون‌های ادواری پایه‌های دهم و یازدهم مؤسسه گزینه‌دو
در سال تحصیلی ۱۴۰۵_۱۴۰۴

gozine2.ir

گزینه‌دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

گروه ریاضی
مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

	مسئول درس و دستیاران	طراحان	کارشناسان
حسابان و ریاضی ۱	مسئول درس: علی افضل‌زاده دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری	سید امیرمحمد سیدشاکری علی فرمد	سید مهدی عابدی سید علی موسوی‌راد
هندسه	مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم‌نژاد	سعید اکبرزاده هادی کاظم نژاد فرهاد فرزامی	علی صادقی مانی خدابنده
آمار و احتمال	مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزامی	امیدرضا پورحسینی	حسین خواجوند مانی خدابنده
ریاضی تجربی	مسئول درس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی	محمد خانگلدی	پوپک مقدم
ریاضی و آمار	مسئول درس: حسین افسری دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی	علیرضا صحرایی عباس مالکی	امیرحسین حریری ایمان حسین‌زاده

گروه علوم
مدیر گروه: محمدحسین کشانی

	مسئول درس و دستیار	طراحان	کارشناسان
زیست شناسی	مسئول درس: بتول خواجه‌پور	منصوره رئیس‌دانا جواد اباذرلو سعید خورشیدی‌نسب رضا بهنامی	علی جوهری نرگس حسینی میلاد حاتمی
فیزیک	مسئول درس: منصور داودوندی دستیار: ساناز دریکوندی	یوسف صباغی محسن داودی	مریم گلی حسن‌لو
شیمی	مسئول درس: سید حامد میرقادری دستیار: حسین سعادت	محمدعلی توسلی فر محمد احمدی یاسر راش بابک اسفندی	محمد احمدی
زمین شناسی	مسئول درس: شکیبا کریمی	فرزانه رجایی فرزانه صاعدی حسن علیمحمدی عباس روزبهانی	فرزانه صاعدی روزبه اسحاقیان حسن علیمحمدی

گروه انسانی
مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

	مسئول درس و دستیار	طراحان	کارشناسان
علوم و فنون ادبی	مسئول درس: محمدرضا پیرو دستیار: سپهر سالارکیا	مینا پژنگ محمدحسین صفایی حمزه کریم تباح فر هادی قورزایی محمدرضا پیرو امیرمهید اسفندی	محمدصادق حسام زاده محمدصدرا حسینی
جامعه شناسی	مسئول درس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری	علیرضا مختاری آزاده میرزایی الهام میرزایی مبینا تاجیک	مهتاب شیرازی هستی ناصح
روان شناسی	مسئول درس: سیده ضحی سکاکی دستیار: ثنا کاشیان	نگین‌تربیتی حسین سعادت‌بهشتی مهدی پارچه‌باف‌دولتی	علی شکری فاطمه یاری
زبان عربی	مسئولین درس: پویا رضاداد محمدحسین حقیقت	ولی برجی حمیدرضا قائد امینی آریا ذوقی سید محسن ماهینی جواهر فرحات امینه کارآمد	فاطمه نظری مهتاب شیرازی سارا حمزه صبا پهلوان
تاریخ	مسئول درس: سیده ساره زاهدی	مهسا اصغری سیده ساره زاهدی فاطمه نیتی	مهتاب شیرازی محمدصدرا حسینی
جغرافیا	مسئول درس: الناز گنج‌کار دستیار: الهه ریاحی‌نسب	سیده ساره زاهدی الهه ریاحی نسب محسن سلیمانی	مهتاب شیرازی محمدصدرا حسینی
فلسفه و منطق	مسئول درس: سعید رحیمیان دستیاران: محمدحسین خدام - فراز مختاری نژاد	فاطمه شریف‌زاده محسن انصاری محمدحسین خدام	سپهر علی‌پور امیررضا علیزاده ابوالفضل میرمحمدی
اقتصاد	مسئول درس: امیر محمدبیگی دستیار: محمدرضا مبارکی	میترا چینی‌ساز طاهره کریمی علی محسنی آیدانا رستمی محمدرضا مبارکی آرش بدری	کوثر رعدی

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

تغییر مقدار خون مویرگ‌ها بستگی به تغییر قطر سرخرگ‌های کوچک و بندارهٔ ابتدای مویرگ‌ها دارد. مویرگ‌ها ماهیچه ندارند.

تمام مویرگ‌ها غشای پایه دارند، مویرگ ناپیوسته در کبد و منفذدار در کلیه مشاهده می‌شود، از هر دو اندام هورمون اریتروپویتین ترشح می‌شود. دو طرف مویرگ کبد، سیاهرگ یافت می‌شود و دو طرف گلومرول، سرخرگ یافت می‌شود.

۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

تنها مورد «ب» درست است.

به دهلیز راست، بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین و سیاهرگ کرونری وارد می‌شود که لایهٔ داخلی آن‌ها بافت پوششی به‌همراه غشای پایه از لایهٔ میانی، نازک‌تر است.

بررسی سایر موارد:

الف) میزان اکسیژن آن‌ها کم است، ولی فاقد O_2 نیستند.

ج) دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا دیده می‌شوند و به‌طور مثال در سیاهرگ کرونر دیده نمی‌شوند.

د) فشار مکشی درحرکت خون در سیاهرگ‌های نزدیک قلب اثر دارد؛ ولی رگ‌های کرونر روی قلب هستند.

۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

هم در خونریزی‌های محدود و هم شدید، پلاکت نقش دارد که از مگاکاریوسیت به‌وجود می‌آید و آن هم ناشی از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان است. فولیک اسید در سبزیجات با برگ سبز تیره و حبوبات وجود دارد که در تقسیم یاخته‌ای نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در خون‌ریزی‌های شدیدتر لخته تولید می‌شود.

گزینهٔ ۲: پلاکت‌ها یاخته محسوب نمی‌شوند و قطعات یاخته‌ای هستند.

گزینهٔ ۴: آنزیم پروترومبیناز در انعقاد خون نقش دارد. انعقاد خون، از خونریزی‌های شدید ممانعت می‌کند.

۴- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

جملهٔ گفته‌شده نادرست می‌باشد، زیرا B_{12} تنها در غذاهای جانوری یافت می‌شود. آهن در جگر و حبوبات و گوشت وجود دارد. در گزینهٔ ۲ نیز، حجم خونی را که در هر انقباض بطن از یک بطن خارج می‌شود حجم ضربه‌ای می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ ۳: گویچهٔ سفیدی که هستهٔ دمبلی دارد، ائوزینوفیل و گویچهٔ سفیدی که هستهٔ چندقسمتی دارد، نوتروفیل می‌باشد که دانه‌های نوتروفیل برخلاف دانه‌های ائوزینوفیل، ریز می‌باشند.

گزینهٔ ۴: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها، بندارهٔ مویرگی وجود دارد.

۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

در طول مویرگ فشار اسمزی ثابت است و در انتهای مویرگ، فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی به‌تدریج افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: سرخرگ وابران به‌دلیل قرار گرفتن بعد از شبکهٔ اول مویرگی نبض ندارد، زیرا نبض تغییر حجم سرخرگ به‌دنبال هر انقباض بطن می‌باشد، به‌صورت موجی در طول سرخرگ پیش می‌رود، با رسیدن به شبکهٔ مویرگی این موج از بین می‌رود.

گزینهٔ ۲: سرخرگ و سیاهرگ از نظر ساختار پایه شباهت دارند و هردو در دیوارهٔ خود سه لایه دارند.

گزینهٔ ۳: عامل اصلی تنظیم جریان خون در شبکهٔ مویرگی، تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک قبل از آن‌ها می‌باشد.

۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

بخش اول درست است، اما در بدن انسان بالغ خون‌سازی در مغز استخوان انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: متن کتاب درسی است.

گزینهٔ ۲: کاملا درست است، گویچه‌های قرمز در بدو تشکیل در مغز استخوان هسته دارند و در نتیجه غشای آن‌ها فرورفته نیست، پس از از دست دادن هسته غشای آن‌ها از دو طرف به‌صورت فرورفته درمی‌آید.

گزینهٔ ۴: گرده‌ها قطعات یاخته‌ای هستند که در اثر تکه‌تکه شدن مگاکاریوسیت به‌وجود می‌آیند و جزو بخش یاخته‌ای خون محسوب می‌شوند.

۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

همهٔ یاخته‌های خونی سفید تک‌هسته‌ای هستند، اما بعضی از آن‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند.

ائوزینوفیل دارای هستهٔ دوقسمتی و سیتوپلاسم دانه‌دار و بازوفیل نیز دارای هستهٔ دوقسمتی و سیتوپلاسم دانه‌دار است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: سیتوپلاسم نوتروفیل دارای دانه‌های روشن ریز است.

گزینهٔ ۲: مونوسیت نیز دارای سیتوپلاسم فاقد دانه است.

گزینهٔ ۴: بازوفیل دارای هستهٔ دوقسمتی و نوتروفیل دارای هستهٔ چندقسمتی است.

۸- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

افزایش کربن دی‌اکسید در بافت‌ها منجر به گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک و افزایش خون‌رسانی به آن بافت می‌شود تا سریع‌تر کربن دی‌اکسید از بافت خارج شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: هورمون‌های غدد فوق‌کلیه موجب افزایش تعداد ضربان قلب و در نتیجه افزایش برون‌ده قلب می‌شود.

گزینهٔ ۳: دستگاه گوارش در بین وعده‌های غذایی به خون کمتری نیاز دارد، اما در هنگام غذا خوردن، دستگاه گردش خون این نیاز را بیشتر تأمین می‌کند.

گزینهٔ ۴: انقباض دیافراگم به معنای دم است که با ایجاد فشار منفی در قفسهٔ سینه به برگشت خون به دهلیز راست از طریق سیاهرگ‌ها کمک می‌کند.

۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

عبور مولکول‌های آب از دیوارهٔ مویرگ تابع اسمز و فشار تراوشی است. طبق فصل ۱ کتاب در اسمز، مولکول‌های آب بیشتر به‌سمت مایعی با فشار اسمزی بیشتر می‌روند. پس در واقع بیشتر مولکول‌ها در ابتدای مویرگ از آن خارج و مقادیری نیز وارد می‌شوند و در انتهای آن نیز بیشتر مواد وارد و برخی مواد خارج می‌شوند. جابه‌جایی خالصی آب به‌صورتی است که از سمت فشار اسمزی کمتر به‌سمت فشار اسمزی بیشتر می‌رود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

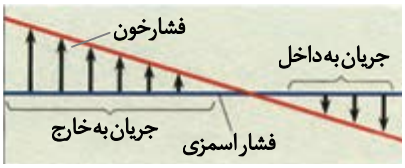
گزینهٔ ۱: بیشتر بودن فشار خون نسبت به فشار اسمزی باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود.

گزینهٔ ۲: در انتهای سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی از فشار تراوشی بیشتر است.

گزینهٔ ۴: برخی مواد تراوش‌شده به خوناب برنمی‌گردند، این مواد توسط لنف جمع‌آوری می‌شوند و در انتها به سیاهرگ و خون بازمی‌گردند.

۱۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌فرمایید، فشار اسمزی خون در طول مویرگ ثابت است. فشارخون در انتهای سرخرگیِ مویرگ‌ها، از انتهای سیاهرگی مویرگ‌ها بیشتر است. در انتهای سیاهرگی مویرگ‌ها، فشار اسمزی از فشارخون بیشتر است.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: افزایش فشار خون درون سیاهرگ باعث کاهش سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون می‌شود.

گزینهٔ ۳: کمبود پروتئین‌های خون سرعت بازگشت مایعات به خون را کاهش می‌دهد و می‌تواند باعث ادم شود.

گزینهٔ ۴: دیوارهٔ نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را در مویرگ فراهم می‌کند.

۱۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

براساس شکل کتاب مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور کرده و به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ متصل می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: تیموس و لوزه‌ها و مغز استخوان، بالای دیافراگم قرار دارند.

گزینهٔ ۲: طبق شکل کتاب، در زانو و آرنج گرهٔ لنفی مشاهده می‌شود.

گزینهٔ ۴: در رگ‌های لنفی، دریچه‌های یک‌طرفه به‌سمت قلب وجود دارد.

۱۲- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

بخش A خوناب است و بخش B بخش یاخته‌ای است که شامل گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده‌ها هستند. آنزیم انیدرازکربنیک در گویچه‌های قرمز قرار دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: ترومبین فقط در خون فردی مشاهده می‌شود که دچار خون‌ریزی شده است. پس در بدن یک فرد سالم در خوناب وجود ندارد.

گزینهٔ ۲: سکرتین همانند اریتروپویتین هورمون است و در خوناب وجود دارند.

گزینهٔ ۴: آلبومین و گلوبولین هر دو جزو پروتئین‌های خوناب هستند.

۱۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

در افراد بالغ تولید یاخته‌های خونی انتقال‌دهندهٔ گازهای تنفسی (گویچه‌های قرمز) فقط در مغز قرمز استخوان که نوعی بافت پیوندی است، انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: گرده‌ها بی‌رنگ و بدون هسته هستند.

گزینهٔ ۳: بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها هستهٔ دوقسمتی و سیتوپلاسم دانه‌دار دارند، ولی مونوسیت‌ها هستهٔ یک‌قسمتی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند.

گزینهٔ ۴: نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی ولی مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها هستهٔ یک‌قسمتی دارند.

۱۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

با توجه به شکل کتاب در انگشتان دست و پا گره‌های لنفی نداریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: افزایش ترشح هورمون‌های فوق‌کلیه باعث افزایش ضربان قلب و افزایش فشار خون می‌شود.

گزینهٔ ۲: افزایش کربن‌دی‌اکسید و یون هیدروژن باعث تحریک گیرنده و فرستادن پیام به مراکز عصبی می‌شود تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود.

گزینهٔ ۳: افزایش اریتروپویتین باعث افزایش تعداد یاخته‌های گویچهٔ قرمز می‌شود. خون بهر، نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون است. با افزایش تعداد گویچه‌های قرمز، خون بهر افزایش می‌یابد.

۱۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

مویرگ‌ها در سامانهٔ گردش بسته وجود دارند و وظیفهٔ تبادل مواد را برعهده دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در سامانهٔ گردش باز، خون وجود ندارد، بلکه همولنف وجود دارد.

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

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

۱۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

پلاناریا دارای حفرهٔ گوارشی است که انشعابات آن به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: اسفنج دارای یاخته‌های یقه‌دار است که تاژک دارند، نه مژک.

گزینهٔ ۲: سامانهٔ گردش بسته، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهد.

گزینهٔ ۴: پارامسی جانور نیست!

۱۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دارای گردش خون ساده هستند و قلب آن‌ها یک دهلیز و یک بطن دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: مخروط سرخرگی و سینوس سیاهرگی جزو قلب نیستند.

گزینهٔ ۲: به شکل قلب کرم خاکی دقت کنید. قلب کرم خاکی هم برای ورود و هم برای خروج خون از قلب، دارای دریچه است.

گزینهٔ ۴: نوزاد دوزیست قلب دوحفره‌ای (یک دهلیز و یک بطن) دارد، اما دوزیست بالغ دارای قلب سه‌حفره‌ای (یک بطن و دو دهلیز) است.

۱۸- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

اسفنج‌ها آب را از طریق سوراخ‌های روی دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: یاخته‌های یقه‌دار فقط سطح داخلی حفرهٔ میانی را می‌پوشاند.

گزینهٔ ۳: هر منفذ را فقط یک یاخته می‌سازد.

گزینهٔ ۴: آب از کناره‌های دیوارهٔ جانور وارد و از رأس آن خارج می‌شود، پس آب خروجی از سوراخ بزرگ رأس این جانور حاوی مواد دفعی است.

۱۹- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

شکل مربوط به دستگاه گردش مواد حشرات است، بنابراین همهٔ عبارت‌ها درست هستند. حشرات سامانهٔ گردش باز دارند که مویرگ ندارد و دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد. حشرات دارای منافذ دریچه‌دار در قلب خود هستند. همان‌طور که در شکل کتاب دیده می‌شود، رگ‌های متصل به قلب در انتهای خود منشعب می‌شوند.

۲۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

آهن آزادشده از تجزیهٔ هموگلوبین در کبد ذخیره می‌شود.

موارد «الف»، «ب» و «د» دربارهٔ کبد به‌درستی بیان شده است. بخش اعظم کبد در سمت راست و طحال در سمت چپ بدن قرار دارد. در کبد هورمون اریتروپویتین ساخته می‌شود که میزان تولید گویچهٔ قرمز را تنظیم می‌کند. به‌علت قرارگیری موقعیت کبد، کلیهٔ راست قدری پایین‌تر از کلیهٔ چپ در بدن است.

علت نادرستی مورد «ج»: کبد جزو دستگاه لنفی نمی‌باشد.

۲۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

بررسی موارد:

الف) اطراف کلیه‌ها چربی وجود دارد که آن را از ضربه حفافظت می‌کند. چربی‌ها بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن هستند.

ب) کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی است و رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان دارد.

ج) دنده‌ها از بخشی از کلیه حفاظت می‌کنند و از کبد، قلب و شش‌ها نیز محافظت انجام می‌دهند.

د) یاخته‌های سفید خون نیز از کلیه‌ها حفاظت می‌کنند و حاصل تقسیمات یاخته‌های بنیادی درون مغز قرمز استخوان هستند.

۲۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

فقط مورد «الف» درست است.

به شکل برش طولی کلیه در کتاب دقت کنید. هر لپ تشکیل شده از یک هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن که بخشی از نواحی بین هرم‌ها را نیز شامل می‌شود، پس قطعاً عرض یک لپ بیشتر از عرض هرم است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

ب) بخش مرکزی بین بخش قشری و لگنچه قرار گرفته است.

ج) کلیه‌ها پشت محوطهٔ شکمی قرار دارند.

د) لگنچه جزو کلیه است، نه جزو بخش مرکزی.

۲۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

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

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: طبق شکل کتاب بخش سیاهرگی مویرگ دورلوله‌ای در اطراف بخش پایین‌روی لولهٔ هنله آن است.

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

گزینهٔ ۴: مسیر حرکت خون بخش سرخرگی لولهٔ هنله به‌سمت پایین است و مواد در داخل بخش بالارو هنله به‌سمت بالا حرکت می‌کنند.

۲۴- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

غلظت مواد مختلف در یاخته‌ها و بیرون یاخته‌ها برابر نیست، اما غلظت مایع اطراف یاخته‌ها «مشابه» غلظت درون یاخته‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید- باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد از جمله وظایف کلیه‌ها است.

گزینهٔ ۲: ترکیب شیمیایی ادرار می‌تواند در رابطه با عملکرد کلیه‌ها و کبد، میزان آب بدن، افزایش قند خون و... به ما اطلاعاتی بدهد.

گزینهٔ ۴: تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه می‌تواند در نهایت به نارسایی کلیه بیانجامد.

۲۵- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

هر هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن را یک لپ کلیه می‌نامند، بنابراین براساس شکل‌های کتاب همهٔ موارد مشاهده می‌شوند.

فیـــزیک

۲۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

قضیهٔ کار و انرژی جنبشی : $W_t = \Delta K \Rightarrow F_{net} \cdot d = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 36 \times 54 = \frac{1}{2}m(18^2 - 0) \Rightarrow m = 12kg$

۲۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

کار نیروی وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه صفر است.

$W_{F_1} = (F_1 \cos 0^\circ)d = 30d$

$W_{F_2} = (F_2 \cos 90^\circ)d = 0$

$W_{f_k} = (f_k \cos 180^\circ)d = -20d$

قضیهٔ کار و انرژی جنبشی : $W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} = K_2 - K_1 \Rightarrow 30d - 20d = 100 \Rightarrow 10d = 100 \Rightarrow d = 10m$

۲۸- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: استدلال * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$\left.\begin{matrix} W_t = K_2 - K_1 \\ W_t < 0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow K_2 - K_1 < 0 \Rightarrow K_2 < K_1 \Rightarrow$ انرژی جنبشی کاهش می‌یابد.

۲۹- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$\left.\begin{array}{l} W_{1t} = \Delta K = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0 \\ W_{2t} = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{W_{1t}}{W_{2t}} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{v_1^2}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{1}{8} \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 8v_1^2 \Rightarrow v_2^2 = 9v_1^2 \Rightarrow v_2 = 3v_1$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 3$$

۳۰- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_{f_k} = f_k d\cos 180^\circ = 60\times 10\times(-1) = -600\,J$$

$$\Delta K = W_t = W_{f_k} + W_F \Rightarrow 1000 = -600 + W_F \Rightarrow W_F = 1600\,J$$

$$W_F = Fd\cos\theta \Rightarrow 1600 = F\times 10\times\cos 37^\circ \Rightarrow F = 200\,N$$

۳۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

قضیهٔ کار- انرژی جنبشی را در هنگام رفت و نیز برگشت به‌صورت جداگانه می‌نویسیم:

قضیهٔ کار- انرژی جنبشی: $W_{mg} + W_{F_N} + W_{f_k} = \Delta K \quad , \quad W_{F_N} = 0$

$$\left\{\begin{array}{ll} \text{در مسیر بالا رفتن}: -mgh - f_k d = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2 & \text{رابطهٔ (۱)} \\ \text{در مسیر برگشتن}: mgh - f_k d = \frac{1}{2}mv_2^2 - 0 & \text{رابطهٔ (۲)} \end{array}\right.$$

از تفریق دو رابطهٔ (۱) و (۲) از یکدیگر داریم:

$$2mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 4gh = v_2^2 + v_1^2 \Rightarrow h = \frac{v_1^2 + v_2^2}{4g}$$

$$\Rightarrow h = \frac{8^2 + 6^2}{40} = \frac{100}{40} = 2/5\,m$$

$$\sin\theta = \frac{h}{d} \xrightarrow{\theta = 30^\circ} \frac{1}{2} = \frac{2/5}{d} \Rightarrow d = 5\,m$$

مسافت طی‌شده در کل حرکت برابر $\ell = 2d = 10\,m$ است.

۳۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$\left.\begin{array}{l} W_{\text{وزن}} = -\Delta U \\ \Delta U = 80 - 20 = 60\,J \end{array}\right\} \Rightarrow W_{\text{وزن}} = -60\,J$$

۳۳- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow 0 + \frac{1}{2}mv_1^2 = 26 + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2}\times 1\times 100 = 26 + \frac{1}{2}\times 1\times v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 48 \Rightarrow v_2 = 4\sqrt{3}\,\frac{m}{s}$$

۳۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۳)

گزاره‌های «الف» و «ب» نادرست هستند و گزارهٔ «پ» درست است.

۳۵- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow -50 = (mgh_B + \frac{1}{2}m\,v_B^2) - (mgh_A + \frac{1}{2}m\cancel{v_A^2}) \Rightarrow -50 = (5\times 10\times 2 + \frac{1}{2}\times 5\times 36) - 5\times 10\times h_A$$

$$\Rightarrow -50 = 190 - 50h_A \Rightarrow 50h_A = 240 \Rightarrow h_A = \frac{240}{50} = 4/8\,m$$

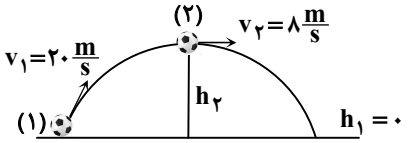
۳۶- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

گزارهٔ «الف» نادرست و گزاره‌های «ب» و «پ» درست است.

در صورت نبود نیروهای اتلافی (مثل مقاومت هوا)، انرژی مکانیکی در نقاط C و D برابر بوده و در صورت وجود نیروهای اتلافی، انرژی مکانیکی در نقطهٔ C بیشتر از نقطهٔ D خواهد بود.

همچنین در صورت وجود نیروهای اتلافی (مثل مقاومت هوا)، برای اینکه گلوله به نقطهٔ E برسد، باید تندی اولیه داشته باشد؛ پس ممکن است انرژی جنبشی گلوله در نقطهٔ A بیشتر از E باشد.

۳۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)



$$E_۲=E_۱ \Rightarrow K_۲+U_۲=K_۱+U_۱$$

$$\frac{۱}{۲}mv_۲^۲+mgh_۲=\frac{۱}{۲}mv_۱^۲+mgh_۱$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}\times m\times ۸^۲+m\times ۱۰\times h_۲=\frac{۱}{۲}\times m\times ۲۰^۲+m\times ۱۰\times (۰)$$

$$۳۲+۱۰h_۲=۲۰۰ \Rightarrow h_۲=۲۰-۳/۲=۱۶/۸m$$

۳۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * فیزیک ۱ (فصل ۳)

می‌دانیم تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی از رابطهٔ $\Delta U=mg\Delta h$ به‌دست می‌آید و به همین جهت به محل مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی بستگی ندارد؛ در نتیجه $\frac{\Delta U_۲}{\Delta U_۱}=۱$ خواهد بود.

۳۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$\Delta E=W_f \Rightarrow E_۲-E_۱=W_f \Rightarrow (mgh_۲+\frac{۱}{۲}mv_۲^۲)-(mgh_۱+\frac{۱}{۲}mv_۱^۲)=W_f$$

$$\Rightarrow (۰+\frac{۱}{۲}\times\frac{۵۰۰}{۱۰۰۰}\times ۴v^۲)-(\frac{۵۰۰}{۱۰۰۰}\times ۱۰\times ۳۰+\frac{۱}{۲}\times\frac{۵۰۰}{۱۰۰۰}\times v^۲)=-۴۲ \Rightarrow v^۲-۱۵۰-\frac{۱}{۴}v^۲=-۴۲ \Rightarrow v=۱۲\frac{m}{s}$$

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفتیم.

۴۰- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$E_۱=E_۲ \Rightarrow U_۱+K_۱=U_۲+K_۲ \Rightarrow ۴۶+K_۱=۲۰+K_۲ \Rightarrow K_۲-K_۱=۲۶J$$

$$\begin{cases} K_۲-K_۱=۲۶J \\ K_۲=۲K_۱ \end{cases} \Rightarrow K_۱=۲۶J$$

$$E_۱=U_۱+K_۱=۴۶+۲۶=۷۲J$$

۴۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

با توجه به اینکه مقاومت هوا ناچیز است، انرژی مکانیکی جسم پایسته می‌ماند و هرچه جسم پایین‌تر می‌آید، تندی آن بیشتر می‌شود.

اگر سطح زمین را به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کنیم $(U_۳=۰)$، داریم:

$$E_۲=E_۳ \Rightarrow U_۲+K_۲=U_۳+K_۳ \Rightarrow mgh_۲+\frac{۱}{۲}mv_۲^۲=mgh_۳+\frac{۱}{۲}mv_۳^۲$$

$$\Rightarrow m\times ۱۰\times ۱۰۵+\frac{۱}{۲}\times m\times v_۲^۲=۰+\frac{۱}{۲}\times m\times ۵۰^۲ \Rightarrow v_۲=۲۰\frac{m}{s} \Rightarrow v_۱=۲۰-۱۰=۱۰\frac{m}{s}$$

$$E_۱=E_۳ \Rightarrow m\times ۱۰\times h+\frac{۱}{۲}\times m\times ۱۰^۲=۰+\frac{۱}{۲}\times m\times ۵۰^۲ \Rightarrow h=۱۲۰m$$

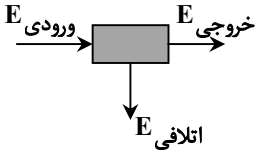
۴۲- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$W_t=\Delta K \Rightarrow W_{موتور}+W_{مقاوم}+\cancel{W_{وزن}}^{\circ}+\cancel{W_{عمود\ بر\ سطح}}^{\circ}=K_۲-K_۱$$

$$W_{موتور}-(\frac{۱}{۴}W_{موتور})=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲) \Rightarrow \frac{۳}{۴}W_{موتور}=\frac{۱}{۲}\times ۱۰۰۰\times (۹۰۰-۰) \Rightarrow \frac{۳}{۴}W_{موتور}=۴۵۰۰۰۰ \Rightarrow W_{موتور}=۶۰۰۰۰۰=۶۰۰kJ$$

$$P_{av}=\frac{W_{موتور}}{\Delta t} \Rightarrow P_{av}=\frac{۶۰۰kJ}{۱۰s}=۶۰kW$$

۴۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)



در حالت اول بازده ۴۰٪ است، پس:

$$E_{اتلافی}=۰/۶E_{ورودی} \quad , \quad E_{خروجی}=۰/۴E_{ورودی}$$

در حالت دوم داریم:

$$E'_{ورودی}=۱/۴۴E_{ورودی}$$

$$E'_{اتلافی}=۱/۲E_{اتلافی}=۱/۲\times ۰/۶E_{ورودی}=۰/۷۲E_{ورودی}$$

$$بازده=\frac{E'_{خروجی}}{E'_{ورودی}}=\frac{E'_{ورودی}-E'_{اتلافی}}{E'_{ورودی}}=۱-\frac{E'_{اتلافی}}{E'_{ورودی}}=۱-\frac{۰/۷۲E_{ورودی}}{۱/۴۴E_{ورودی}}=۰/۵ \Rightarrow بازده\ برحسب\ درصد=۵۰٪$$

۴۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

راه‌حل اول:

اگر در مدت‌زمان Δt، جرم آب واردشده به مخزن m باشد، خواهیم داشت:

$$E_{\text{ورودی}} = P_{av}\Delta t$$

$$E_{\text{خروجی}} = \frac{۱}{۲}mv^۲ + mg\Delta h$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{\frac{۱}{۲}mv^۲ + mg\Delta h}{P_{av}\Delta t} \Rightarrow \frac{۴۰}{۱۰۰} = \frac{(\frac{۱}{۲}\times ۵^۲ + ۱۰\times ۱۰)\times m}{۱۸\times ۱۰^۳ \times ۱} \Rightarrow m = ۶۴kg$$

راه‌حل دوم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} + W_{\text{وزن}} = \frac{۱}{۲}mv^۲ - ۰ \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} = mg\Delta h + \frac{۱}{۲}mv^۲$$

$$\text{بازده} = \frac{\text{کارمفید}}{\text{انرژی ورودی}} = \frac{W_{\text{تلمبه}}}{P_{av}\Delta t} = \frac{mg\Delta h + \frac{۱}{۲}mv^۲}{P_{av}\Delta t} \Rightarrow \frac{۴۰}{۱۰۰} = \frac{m(۱۰\times ۱۰ + \frac{۱}{۲}\times ۵^۲)}{۱۸\times ۱۰^۳ \times ۱} \Rightarrow m = ۶۴kg$$

۴۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{\text{توان یا انرژی خروجی (مفید)}}{\text{توان یا انرژی ورودی (کل)}}\times ۱۰۰ \Rightarrow ۴۰ = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}}\times ۱۰۰ \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = ۰/۴P_{\text{ورودی}}$$

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

$$P_{\text{مصرفی شهر}} = ۰/۹\times ۰/۴\times P_{\text{ورودی}} \Rightarrow ۱۸۰ = ۰/۹\times ۰/۴\times P_{\text{ورودی}} \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = ۵۰۰MW$$

شیـــــــمی

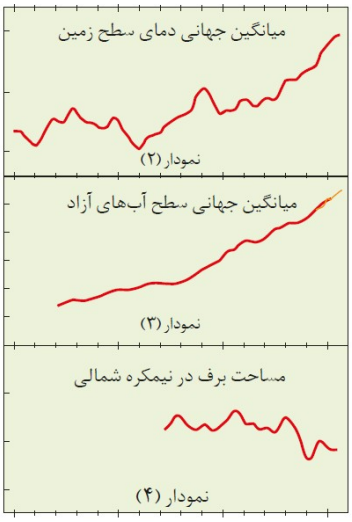
۴۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

کربن‌دی‌اکسید وارد هواکره شده، در آن جابه‌جا می‌شود و می‌تواند هوای شهرهای دیگر را نیز آلوده کند؛ بنابراین هر رفتار ما می‌تواند بر زندگی همهٔ مردمان جهان تأثیرگذار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: افزایش میزان $CO_۲$ باعث تشدید اثر گلخانه‌ای در کرهٔ زمین می‌شود که باعث گرم‌تر شدن زمین و کاهش زمان فصل زمستان می‌شود.

گزینهٔ ۲: به نمودارهای زیر توجه کنید:



گزینهٔ ۳: درست

۴۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

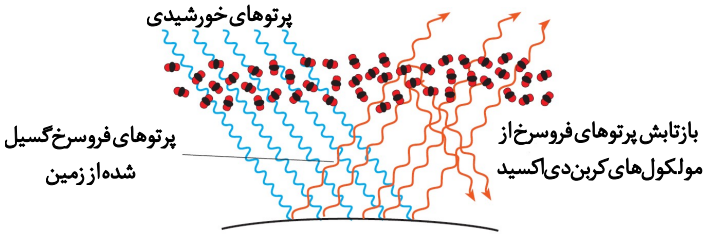
بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی توسط زمین جذب شده و تنها بخش کوچکی از این پرتوها توسط هواکره جذب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: درختان در فرایند فتوسنتز، CO_2 موجود در هواکره را مصرف می‌کنند.

گزینهٔ ۲: درست

گزینهٔ ۴: بعد از برخورد با زمین قسمتی از انرژی این پرتوها توسط زمین جذب می‌شود.



۴۸- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

- در عملکرد مولکول‌های CO_2 در برابر تابش خورشیدی، طول موج پرتوهای فروسرخ باید بلندتر از طول موج پرتوهای خورشیدی باشد.
- میانگین جهانی دمای سطح زمین به علت افزایش گازهای گلخانه‌ای با گذشت زمان، افزایش یافته است.
- به‌دلیل وجود لایه پلاستیکی دور گلخانه، دمای درون یک گلخانه نسبت به دمای بیرون تغییر کمتری دارد.

۴۹- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند. در سوخت سبز علاوه‌بر کربن و هیدروژن، اتم اکسیژن نیز حضور دارد.

۵۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: همان طور که در شکل می‌بینید، بخش کوچکی از گرمای جذب شدهٔ زمین به وسیلهٔ گازهای گلخانه‌ای به زمین باز می‌گردد.

گزینهٔ ۲: پرتوهای فروسرخ منعکس شده از زمین دارای طول موج بلندتر و انرژی کمتری هستند.

گزینهٔ ۴: در اثر عدم وجود گازهای گلخانه‌ای میانگین دمای کرهٔ زمین به $-18^\circ C$ می‌رسید.

۵۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

موارد «الف»، «پ»، «ت» و «ث» درست هستند.

الف) باعث کاهش تولید آلاینده‌هایی مانند CO_2 می‌شود.

موارد «پ» و «ث»: حذف یا بیرون بردن آلاینده‌ها مانند CO_2 باعث حفاظت از هواکره می‌شود.

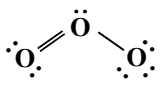
ت) سوخت سبز باعث کاهش تولید گازهای آلاینده می‌شود.

بررسی مورد «ب»: نادرست؛ از CaO برای حذف CO_2 و واکنش با آن استفاده می‌کنند.

$$CaO(s) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s)$$

۵۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

ساختار لوویس اوزون به‌صورت روبه‌رو است:



نسبت تعداد زوج الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر $(\frac{۳}{۶} = \frac{۱}{۲})$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: مقدار گاز اوزون با توجه به برگشت‌پذیر بودن واکنش آن در لایهٔ استراتوسفر ثابت است. اوزون تروپوسفری از واکنش‌های دیگری تولید می‌شود.

گزینهٔ ۳: اوزون در محیط اطراف (تروپوسفر) از واکنش میان نیتروژن دی‌اکسید با گاز اکسیژن حاصل می‌شود:

$$NO_2(g)+O_2(g) \rightarrow NO(g)+O_3(g)$$

گزینهٔ ۴: بر اثر تشکیل پیوند میان یک اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن و تولید اوزون، پرتوی فروسرخ آزاد می‌شود:

$$O_2+O \rightarrow O_3+\text{پرتوی فروسرخ}$$

$$O_3+\text{پرتوی فرابنفش} \rightarrow O_2+O$$

۵۳- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

به‌جز عبارت اول، بقیهٔ عبارت‌ها درست هستند.

سوخت‌های سبز نیز به‌دلیل داشتن اتم‌های کربن و هیدروژن، هنگام سوختن گازهای گلخانه‌ای مانند CO_2 و H_2O تولید می‌کنند اما مقدار آن‌ها کمتر است.

۵۴- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

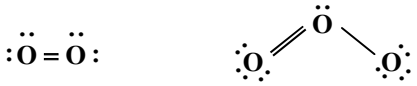
چون نقطهٔ جوش اوزون بیشتر از اکسیژن است، پس نسبت به این گاز راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود (به میزان سرمای کمتری برای رسیدن به نقطه جوش اوزون و تبدیل آن به مایع احتیاج داریم).

نام دگر شکل	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطهٔ جوش (°C)
اکسیژن	O_2	۳۲	−۱۸۳
اوزون	O_3	۴۸	−۱۱۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های ۱ و ۴: اوزون واکنش‌پذیرتر از اکسیژن است، پس پایداری کمتری دارد.

گزینهٔ ۲: اوزون دارای ۶ و اکسیژن دارای ۴ زوج الکترون ناپیوندی است $(\frac{6}{4}=1/5)$.



۵۵- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

موارد «پ» و «ت» درست هستند.

پ)

$$O_2+O \rightarrow O_3+\text{پرتوی فروسرخ}$$

ت) درست

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) تابش پر انرژی فرابنفش باعث شکسته شدن پیوند اشتراکی بین دوتا از اتم‌های اکسیژن می‌شود:

$$O_3+\text{پرتوی فرابنفش} \rightarrow O_2+O$$

ب) ذره‌های تولید شده (اتم O و مولکول O_2) می‌توانند دوباره در واکنش با یکدیگر، مولکول اوزون را تولید کنند (هر دو مولکول نیستند).

۵۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

الف) $H_2: 0/5\,g\,H_2 \times \frac{1\,mol\,H_2}{2\,g\,H_2} = 0/25\,mol\,H_2$ یا $5/6\,L\,H_2 \times \frac{1\,mol\,H_2}{22/4\,L\,H_2} = 0/25\,mol\,H_2$

ب) $CO_2: 0/75\,mol\,CO_2 \times \frac{22/4\,L\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} = 16/8\,L\,CO_2$

پ) $O_3: 0/5\,mol\,O_3 \times \frac{48\,g\,O_3}{1\,mol\,O_3} = 24\,g\,O_3$

۵۷- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

می‌دانیم که فشار با حجم رابطهٔ عکس دارد؛ با افزایش فشار، حجم کاهش پیدا کرده و در صورتی که حجم را زیاد کنیم، فشار کاهش می‌یابد.

تراکم مولکول‌ها نیز با فشار رابطهٔ مستقیم دارد؛ هرچه حجم کمتر و فشار بیشتر باشد، مولکول‌های گاز متراکم‌تر هستند.

۵۸- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

شیمی‌دان‌ها دمای صفر درجهٔ سلسیوس (۲۷۳ کلوین) و فشار یک اتمسفر را به‌عنوان شرایط استاندارد در نظر می‌گیرند.

سایر گزینه‌ها درست هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲:

$$\frac{PV}{T} = \text{برابر مقداری ثابت است} \Rightarrow \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1} \\ \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \end{cases}$$

گزینهٔ ۳: درست

گزینهٔ ۴:

$$CaO(s) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s)$$
$$MgO(s) + CO_2(g) \rightarrow MgCO_3(s)$$

۵۹- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

گاز کلر جزء گازهای دواتمی است و فرمول مولکولی آن (Cl_2) است. بنابراین داریم:

پ) جرم مولی این گاز $= 2 \times 35/5 = 71 \frac{g}{mol}$

هر ذره
$0/2 \times 10 = 2\,mol\,Cl_2$

الف) $2\,mol\,Cl_2 \times \frac{22/4\,L\,Cl_2}{1\,mol\,Cl_2} = 44/8\,L\,Cl_2$

ب) $2\,mol\,Cl_2 = ?\,\text{مولکول}\,Cl_2 \times \frac{6/02 \times 10^{23}\,\text{مولکول}\,Cl_2}{1\,mol\,Cl_2} = 12/04 \times 10^{23}\,\text{مولکول}\,Cl_2$

جرم مولی Cl_2 هم طبق محاسبات بالا برابر $71\,g \cdot mol^{-1}$ است.

۶۰- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

جرم مولی: $C_3H_8 : 3 \times 12 + 8 \times 1 = 44 \frac{g}{mol}$

جرم مولی: $CO_2 : 12 + 2 \times 16 = 44 \frac{g}{mol}$

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

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

بررسی موارد نادرست:

ب) تعداد اتم‌ها در نمونهٔ گاز پروپان از گاز کربن‌دی‌اکسید بیشتر است.

$$1\,mol\,CO_2 \times \frac{3\,mol\,atom}{1\,mol\,CO_2} = 3\,mol\,atom \qquad 1\,mol\,C_3H_8 \times \frac{11\,atom}{1\,C_3H_8} = 11\,mol\,atom$$

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

۶۱- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

قانون آووگادرو: در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای مختلف با هم برابر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: قانون آووگادرو برای گازهاست نه همه مواد.

گزینهٔ ۲: تعداد اتم‌ها در یک مول گاز، بستگی به تعداد اتم‌ها در ساختار آن گاز دارد:

$$1\,mol\,Ne \rightarrow 1\,mol\,atom$$
$$1\,mol\,N_2 \rightarrow 2\,mol\,atom$$

گزینهٔ ۴: قانون آووگادرو برای گازها در دما و فشار یکسان است.

۶۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

گزینهٔ ۲: جرم مولی گازهای O_2 و N_2، متفاوت است؛ بنابراین در شرایط یکسان، چگالی‌های متفاوتی دارند. (چون یک مول از آن‌ها حجم برابر و جرم متفاوت دارد و چگالی جرم در واحد حجم است.)

جرم مولی $O_2 : 16 + 16 = 32 \frac{g}{mol}$

جرم مولی $N_2 : 14 + 14 = 28 \frac{g}{mol}$

چون مقدار هر دو گاز برابر است، حجم آن‌ها نیز در شرایط یکسان با هم برابر است.

$$V_{N_2} = V_{O_2} = 22/4\,L$$

برای یک مول

$$\text{چگالی } O_2 = \frac{\text{جرم یک مول}}{\text{حجم یک مول}} = \frac{32\ g}{22/4\ L}$$

$$\text{چگالی } N_2 = \frac{\text{جرم یک مول}}{\text{حجم یک مول}} = \frac{28\ g}{22/4\ L}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: یک مول گاز CO و یک مول گاز N_2، هریک جرمی برابر با ۲۸ گرم دارند و جرم مولی آن‌ها برابر است.

$$CO: 12+16 = 28\,g\cdot mol^{-1}$$

$$N_2: 14+14 = 28\,g\cdot mol^{-1}$$

$$1\,mol\,CO \times \frac{28\,g\,CO}{1\,mol\,CO} = 28\,g\,CO$$

$$1\,mol\,N_2 \times \frac{28\,g\,N_2}{1\,mol\,N_2} = 28\,g\,N_2$$

توجه کنید که جرم مولی مواد در شرایط مختلف (دما و فشار مختلف) یکسان است.

گزینهٔ ۳: تعداد مول‌های ۲/۵ گرم گاز نئون و ۰/۲۵ گرم گاز هیدروژن با هم یکسان است؛ بنابراین در شرایط یکسان، حجم‌های این دو گاز برابر است.

$$?\,mol\,Ne = 2/5\,g\,Ne \times \frac{1\,mol\,Ne}{20\,g\,Ne} = 0/125\,mol\,Ne$$

$$?\,mol\,H_2 = 0/25\,g\,H_2 \times \frac{1\,mol\,H_2}{2\,g\,H_2} = 0/125\,mol\,H_2$$

گزینهٔ ۴: ۲۲/۴ لیتر از گازهای نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) و اتان (C_2H_6) در شرایط STP، معادل یک مول از آن‌ها می‌باشد که جرم‌های متفاوتی دارند.

$$\text{جرم مولی } NO_2: 14+2\times16 = 46\,\frac{g}{mol}$$

$$\text{جرم مولی } C_2H_6: 2\times12+6\times1 = 30\,\frac{g}{mol}$$

$$?\,g\,NO_2: 1\,mol\,NO_2 \times \frac{46\,g\,NO_2}{1\,mol\,NO_2} = 46\,g\,NO_2$$

$$?\,g\,C_2H_6: 1\,mol\,C_2H_6 \times \frac{30\,g\,C_2H_6}{1\,mol\,C_2H_6} = 30\,g\,C_2H_6$$

۶۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

سیلندر با پیستون متحرک یعنی فشار ثابت است. رابطه حجم با دما در گازها رابطه مستقیم است.

دقت شود در فرمول، دما باید به کلوین باشد.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{283} = \frac{3}{T_2} \Rightarrow T_2 = 424/5\,K$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: حجم ۰/۵ مول گاز Ne در شرایط STP، برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

$$?\,L\,Ne: 0/5\,mol\,Ne \times \frac{22/4\,L\,Ne}{1\,mol\,Ne} = 11/2\,L\,Ne$$

گزینهٔ ۲: حجم ۰/۵ مول گاز Ne در شرایط STP (دمای ۲۷۳ K و فشار ۱atm)، برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

$$?\,L\,Ne: 0/5\,mol\,Ne \times \frac{22/4\,L\,Ne}{1\,mol\,Ne} = 11/2\,L\,Ne$$

گزینهٔ ۳: چون سیلندر با پیستون متحرک داریم؛ بنابراین فشار گاز در هر سه ظرف با هم برابر است.

۶۴- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

$$\text{حجم پنتان} = 150/5\times10^{25}\,H \times \frac{1\,mol\,H}{6/02\times10^{23}\,H} \times \frac{1\,mol\,C_5H_{12}}{12\,mol\,H} \times \frac{22/4\,L\,C_5H_{12}}{1\,mol\,C_5H_{12}} \times \frac{1\,m^3\,C_5H_{12}}{1000\,L\,C_5H_{12}} \simeq 4/67\,m^3\,C_5H_{12}$$

۶۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

با باز کردن شیر، گاز در قسمت «A» نیز پخش می‌شود؛ بنابراین حجم آن از ۴ لیتر به ۵ لیتر می‌رسد $(۵=۱+۴)$ و به‌علت آنکه در دمای ثابت، حجم گاز با فشار آن رابطهٔ عکس دارد، فشار گاز $\frac{۴}{۵}$ برابر می‌شود، اما تعداد ذرات آن ثابت می‌ماند.

$$V_۱ = ۴L \Rightarrow V_۲ = ۵L \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۵}{۴} = ۱/۲۵$$

$$P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{۴}{۵} = ۰/۸$$

ریاضی

۶۶- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: یک تابع از مجموعهٔ A به مجموعهٔ B، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از A دقیقاً یک عضو از B نسبت داده می‌شود.

با توجه به نکتهٔ بالا، تنها گزینهٔ ۴ توصیف یک تابع است. در گزینهٔ ۱، هر عدد طبیعی یک‌رقمی، دو ریشهٔ دوم دارد. در گزینهٔ ۲، عدد ۴، سه مقسوم‌علیه دارد. در گزینهٔ ۳، اعداد مضارب ۱۰، حداقل دو مقسوم‌علیه ۲ و ۵ را دارند. بنابراین توصیف‌های داده‌شده در این گزینه‌ها تابع نیستند.

۶۷- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: اگر $(a,b)=(c,d)$ باشد، آنگاه $a=c$ و $b=d$ است و برعکس.

با توجه به نمایش پیکانی، یک پیکان از عضو ۱ به عضو ۴ مرتبط شده، پس نمایش زوج‌مرتبی آن $(۱,۴)$ است. همچنین از عضو a هم به عضو ۴ پیکان رسم شده، پس نمایش زوج‌مرتبی آن هم به‌صورت $(a,۴)$ است. با مقایسهٔ این دو زوج‌مرتب با زوج‌مرتب‌های داده‌شده در صورت سؤال داریم:

$$\begin{cases} \frac{b}{۲}=۱ \Rightarrow b=۲ \\ a=۵, c=۴ \end{cases} \Rightarrow a+b+c=۱۱$$

۶۸- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: یک تابع که به‌صورت زوج‌مرتب داده‌شده است، هنگامی تابع است که در آن هیچ دو زوج‌مرتب متمایزی با مؤلفهٔ اول یکسان وجود نداشته باشد؛ به‌عبارت دیگر اگر مؤلفهٔ اول دو زوج‌مرتب برابر بود، باید مؤلفهٔ دومشان هم برابر باشد.

مؤلفهٔ اول زوج‌مرتب‌های $(۱,a^۲-۳a)$ و $(۱,۴)$ برابر است، پس باید مؤلفه دومشان هم برابر باشد:

$$a^۲-۳a=۴ \Rightarrow a^۲-۳a-۴=۰ \Rightarrow (a-۴)(a+۱)=۰ \Rightarrow a=۴ \text{ یا } a=-۱$$

رابطه را به‌ازای هر دو مقدار به‌دست آمده برای a می‌نویسیم:

$a=-۱: f=\{(۱,۴),(-۱,۵),(-۱,۶)\}$ ✗ (تابع نیست)

$a=۴: f=\{(۱,۴),(-۱,۵),(۴,۶)\}$ ✓ (تابع است)

بنابراین فقط $a=۴$ قابل‌قبول است.

۶۹- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: هر تابع که بتوان آن را به شکل $y=ax+b$ نمایش داد، یک تابع خطی نامیده می‌شود.

با توجه به نکته، در گزینهٔ ۴ توان x، ۱ نیست، پس تابع خطی نیست. برای گزینهٔ ۳ داریم:

$y=(\sqrt{x})^۲ \Rightarrow y=x$ $\quad x\geq ۰$ تابع خطی است.

بنابراین گزینهٔ ۴ پاسخ است.

۷۰- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: هر تابع به‌صورت $y=ax+b$ را یک تابع خطی می‌نامیم.

ابتدا شیب این خط را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{شیب خط} = \frac{۳-۴}{۲+۱} = \frac{-۱}{۳}$$

$$y=-\frac{۱}{۳}x+b \xrightarrow{\text{نقطهٔ } (۲,۳) \text{ روی خط است.}} ۳=-\frac{۱}{۳}\times ۲+b \Rightarrow b=۳+\frac{۲}{۳}=\frac{۱۱}{۳}$$

پس معادلهٔ این خط به‌صورت $y=-\frac{۱}{۳}x+\frac{۱۱}{۳}$ است. بنابراین عرض از مبدأ این تابع خطی برابر است با: $x=۰ \Rightarrow y=\frac{۱۱}{۳}$

۷۱- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: با فرض $\beta > 0$، مجموعه جواب نامعادلهٔ $|x-\alpha| < \beta$، به صورت $(\alpha-\beta, \alpha+\beta)$ است.

اگر مجموعه جواب نامعادلهٔ $|x-\alpha| < \beta$، بازهٔ $(1,9)$ باشد، آنگاه با توجه به نکتهٔ بالا داریم:

$$(\alpha-\beta, \alpha+\beta) = (1,9) \Rightarrow \begin{cases} \alpha-\beta = 1 \\ \alpha+\beta = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 5 \\ \beta = 4 \end{cases}$$

بنابراین نامعادلهٔ مورد نظر به‌صورت $|x-5| < 4$ است.

۷۲- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: اگر چندجمله‌ای درجه دوم $p(x) = ax^2 + bx + c$ دارای دو ریشهٔ متمایز α و β باشد، جدول تعیین علامت آن به‌صورت زیر است $(\alpha < \beta)$:

x		α		β	
$p(x)$	موافق علامت a	۰	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a

مساحت هریک از شکل‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$S_A > S_B \Rightarrow (2x+2)(x-2) > \frac{x(2x+2)}{2} \Rightarrow 2x^2 - 2x - 4 > x^2 + x$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x - 4 > 0 \Rightarrow (x+1)(x-4) > 0$$

x		-1		4	
$(x+1)(x-4)$	$+$	۰	$-$	۰	$+$

مجموعه‌جواب: $x < -1$ یا $x > 4$

از طرفی چون $x-2$ طول کوچک‌ترین ضلع است، پس باید $x > 2$ باشد؛ بنابراین از اشتراک جواب‌های به‌دست آمده محدودهٔ x به‌صورت $(4, +\infty)$ است.

۷۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: در سهمی $y = ax^2 + bx + c$، نقطهٔ $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$ رأس سهمی است، عرض رأس سهمی را می‌توان با قرار دادن $x = -\frac{b}{2a}$ در سهمی نیز به‌دست آورد.

نکته: محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$، خط عمودی $x = -\frac{b}{2a}$ است.

مطابق نکتهٔ بالا، طول رأس سهمی همان $x = -2$ است؛ یعنی $k = -2$. از طرفی داریم:

$$-\frac{4}{2 \times a} = -2 \Rightarrow a = 1$$

پس: $y = x^2 + 4x + c$

با قرار دادن مقدار $x = -2$ در سهمی، عرض رأس باید -3 باشد؛ پس داریم: $(-2)^2 + 4(-2) + c = -3 \Rightarrow 4 - 8 + c = -3 \Rightarrow c = 1$

بنابراین: $a + k + c = 1 + (-2) + 1 = 0$

۷۴- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: اگر x_1 و x_2 ریشه‌های متمایز چندجمله‌ای درجه دوم $P(x) = ax^2 + bx + c$ باشند، داریم:

x		x_1		x_2	
علامت $P(x)$	موافق علامت a	۰	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a

با توجه به جدول نتیجه می‌شود که -1 و 3 ریشه‌های عبارت درجه دوم $P(x)$ هستند و $a < 0$ است، پس داریم:

$$\begin{cases} b = -1 \\ c = 3 \end{cases} \Rightarrow b + c = 2 \xrightarrow{a<0} a + b + c < 2$$

بنابراین گزینهٔ ۱ پاسخ است.

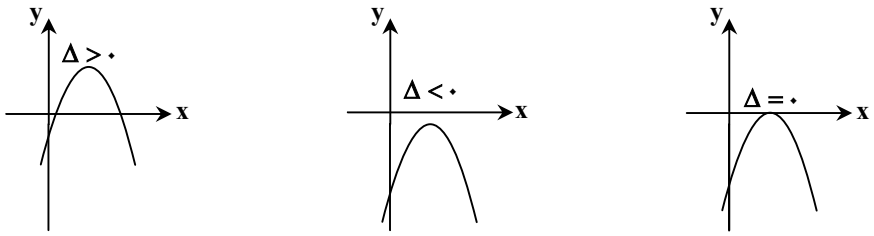
۷۵- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: اگر a عددی مثبت باشد، سهمی $y = ax^2 + bx + c$ رو به بالا و اگر a منفی باشد، سهمی رو به پایین است.

نکته: سهمی $y = ax^2 + bx + c$ همواره محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض c قطع می‌کند.

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

a عددی منفی است، پس سهمی رو به پایین است. ضمناً از آنجا که $c<0$، پس سهمی محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض منفی قطع می‌کند. ضمناً b مثبت و a منفی است، پس $\frac{-b}{2a}>0$؛ یعنی طول رأس سهمی مثبت است. بنابراین سهمی به یکی از ۳ صورت زیر است.



در هر ۳ حالت، سهمی از ناحیهٔ دوم نمی‌گذرد.

۷۶- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: در تابع $y=f(x)$ به مجموعه مقادیری که x می‌تواند اتخاذ کند، دامنهٔ تابع و به مجموعه مقادیری که y می‌تواند اتخاذ کند، برد تابع می‌گوییم.

با توجه به نکتهٔ بالا، هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ ۱: $D=(-۲,۱]$, $R=[۰,۲]$ ✗

گزینهٔ ۲: $D=(۰,۲]$, $R=[-۱,۲)$ ✗

گزینهٔ ۳: $D=[-۲,۱]$, $R=[۰,۲)$ ✓

گزینهٔ ۴: $D=[-۲,۱]$, $R=[-۲,۱]$ ✗

۷۷- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: عبارت درجه دوم $ax^۲+bx+c$ همواره مثبت (منفی) است، اگر: $\Delta<0$, $a>0$ $(a<0$, $\Delta<0)$.

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\frac{۲x^۳+x}{x^۳-۱}<۲ \Rightarrow \frac{۲x^۳+x}{x^۳-۱}-۲<0 \Rightarrow \frac{۲x^۳+x-۲x^۳+۲}{x^۳-۱}<0 \Rightarrow \frac{x+۲}{(x-۱)(x^۲+x+۱)}<0$$

با توجه به نکتهٔ بالا، عبارت $x^۲+x+۱$ همواره مثبت است $(\Delta<0$, $a>0)$. بنابراین از نامعادلهٔ بالا نتیجه می‌گیریم: $\frac{x+۲}{x-۱}<0$.

حالا جدول تعیین علامت عبارت $\frac{x+۲}{x-۱}$ را تشکیل می‌دهیم:

x		-۲		۱	
$x+۲$	$-$	۰	$+$		$+$
$x-۱$	$-$		$-$	۰	$+$
$\frac{x+۲}{x-۱}$	$+$	۰	$-$	ت ی	$+$

بنابراین مجموعه جواب نامعادله به‌صورت $(-۲,۱)$ است که شامل دو عدد صحیح $\{-۱,۰\}$ است.

۷۸- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: سهمی $y=ax^۲+bx+c$ با فرض $a<0$ در رأس خود، یعنی نقطه‌ای به طول $x=-\frac{b}{2a}$، دارای بالاترین نقطه (نقطهٔ اوج) است.

با توجه به نکتهٔ بالا، کافی است عرض رأس هر یک از سهمی‌های داده شده را به دست بیاوریم.

$$y=-\frac{۱}{۲}x^۲+\frac{۳}{۲}x+۲ \Rightarrow x_{\text{رأس}}=\frac{-\frac{۳}{۲}}{۲(-\frac{۱}{۲})}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow y_{\text{رأس}}=-\frac{۱}{۲}(\frac{۳}{۲})^۲+\frac{۳}{۲}(\frac{۳}{۲})+۲=\frac{۲۵}{۸}$$

$$y=-۲x^۲+۳x+۲ \Rightarrow x_{\text{رأس}}=\frac{-۳}{۲(-۲)}=\frac{۳}{۴} \Rightarrow y_{\text{رأس}}=-۲(\frac{۳}{۴})^۲+۳(\frac{۳}{۴})+۲=\frac{۲۵}{۸}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع پرتاب دو پرتابگر در نقطهٔ اوج برابر صفر است.

۷۹- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

عبارت موردنظر شامل دو نامعادله است که باید هر دو برقرار باشند:

۱)

$$\frac{1}{x}<2 \Rightarrow \frac{1}{x}-2<0 \Rightarrow \frac{1-2x}{x}<0$$

x	∘		$\frac{1}{2}$	
$1-2x$	+	+	∘	−
x	− ∘	+		+
$\frac{1-2x}{x}$	−	+	∘	−

تن

$$\Rightarrow x>\frac{1}{2} \text{ یا } x<0$$

۲)

$$\frac{1}{x}>-3 \Rightarrow \frac{1}{x}+3>0 \Rightarrow \frac{1+3x}{x}>0$$

x		$-\frac{1}{3}$	∘	
$1+3x$	− ∘	+		+
x	−		− ∘	+
$\frac{1+3x}{x}$	+ ∘	−		+

تن

$$\Rightarrow x>0 \text{ یا } x<-\frac{1}{3}$$

با اشتراک جواب‌های به‌دست آمده داریم: $x>\frac{1}{2}$ یا $x<-\frac{1}{3}$

بنابراین گزینهٔ ۲ پاسخ است.

۸۰- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: عبارت درجه دوم ax^2+bx+c همواره مثبت (منفی) است، اگر: $\Delta<0$, $a>0$ $(a<0$, $\Delta<0)$.

دقت کنید چون ممکن است نمودار y، خط باشد، باید دو حالت را بررسی کنیم:

حالت اول:

$y : m=1 \Rightarrow y=-2<0$ ← همواره پایین محور طول‌ها است یک خط باشد.

حالت دوم:

$$y : m\neq 1 \xrightarrow{\text{y همواره منفی است}} \begin{cases}\Delta<0\\ m-1<0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}(m-1)^2+8(m-1)<0\\ m-1<0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}(m-1)(m-1+8)<0\\ m-1<0\end{cases}$$ درجه دوم باشد.

$$\Rightarrow \begin{cases}-7<m<1\\ m<1\end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} -7<m<1$$

از اجتماع جواب‌های حالت اول و دوم داریم: $-7<m\leq 1$

۸۱- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: در سهمی $y=ax^2+bx+c$، اگر $a>0$، سهمی دارای کمترین عرض و اگر $a<0$، سهمی دارای بیشترین عرض است.

نکته: خط عمودی که از رأس سهمی می‌گذرد را خط تقارن سهمی می‌نامیم.

نکته: در سهمی $y=ax^2+bx+c$، نقطهٔ $(-\frac{b}{2a},\frac{4ac-b^2}{4a})$ رأس سهمی است. عرض رأس سهمی را می‌توان با قرار دادن $x=-\frac{b}{2a}$ در معادلهٔ سهمی نیز به‌دست آورد.

با توجه به اینکه نقاط ۱− و ۵ هم‌عرض هستند، پس می‌توان نتیجه گرفت:

$$x=\frac{-1+5}{2}=2$$ (طول رأس) $\Rightarrow$ طول رأس، وسط طول نقاط هم‌عرض می‌باشد.

با توجه به ضابطهٔ سهمی داریم: $-\frac{b}{2a}-2 \Rightarrow \frac{-b}{-4}=2 \Rightarrow b=8$

عرض رأس $=12 \Rightarrow -2\times 2^2+2\times 8+c=12 \Rightarrow -8+16+c=12 \Rightarrow c=4$

۸۲- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: فرض کنیم a یک عدد حقیقی مثبت و u یک عبارت جبری باشد. در این صورت:

■ اگر $|u|<a$، آنگاه: $-a<u<a$.

با توجه به اینکه عبارت x^2+1 همواره مثبت است از قدرمطلق بیرون می‌آید:

$$x^2-3+|x-2|<|x^2+1| \Rightarrow x^2-3+|x-2|<x^2+1 \Rightarrow |x-2|<4 \Rightarrow -4<x-2<4 \Rightarrow -2<x<6 \Rightarrow x\in(-2,6)$$

۸۳- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

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

با توجه به نمودارها مشخص است طول رأس سهمی f با عرض رأس سهمی g برابر است و داریم:

$$\text{طول رأس سهمی } g = \frac{4}{2\times 2} = 1$$

$$\text{عرض رأس سهمی } g = k = g(1) = 2-4+5 = 3$$

$$\text{طول رأس سهمی } f = \frac{-a}{-2} = \frac{a}{2} = 3 \Rightarrow a = 6$$

$$\text{عرض رأس سهمی } f = 0 \Rightarrow f(3) = 0 \Rightarrow -9+18+b = 0 \Rightarrow b = -9 \Rightarrow a+b = 6-9 = -3$$

۸۴- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

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

x		$-\frac{b}{a}$	
$ax+b$	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a

ابتدا عبارت داده‌شده را ساده‌تر می‌کنیم.

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

با توجه به اینکه جدول داده‌شده، مربوط به یک عبارت درجه اول است، نتیجه می‌گیریم که A یک عبارت درجه اول است. بنابراین باید در آن ضریب x^2 برابر صفر باشد؛ پس:

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

همچنین از جدول تعیین‌علامت مشخص است که به‌ازای $x=1$ عبارت A برابر صفر می‌شود؛ پس:

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

به‌ازای $b=1$ ضریب x در عبارت A برابر صفر می‌شود که غیرقابل‌قبول است، پس $b=-1$؛ بنابراین: $a+b=-2$

۸۵- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

راه‌حل اول:

نکته: طول رأس سهمی $y=ax^2+bx+c$، برابر $x=\frac{-b}{2a}$ است.

معادلهٔ سهمی را به صورت $y=ax^2+bx+c$ در نظر می‌گیریم. با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{cases} y(0)=2 \Rightarrow c=2 \\ y(-1)=0 \Rightarrow a-b+c=0 \\ y(2)=0 \Rightarrow 4a+2b+c=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-b=-2 \\ 4a+2b=-2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-1 \\ b=1 \end{cases}$$

بنابراین ضابطهٔ سهمی به‌صورت $y=-x^2+x+2$ است. پس طول رأس آن برابر $x=\frac{-1}{2(-1)}=\frac{1}{2}$ و در نتیجه عرض رأس آن برابر $y=-\frac{1}{4}+\frac{1}{2}+2=\frac{9}{4}$ است.

راه‌حل دوم:

نکته: هر سهمی به‌صورت $y=a(x-h)^2+k$، رأسی با مختصات (h,k) و خط تقارنی با معادلهٔ $x=h$ دارد. $(a\neq 0)$

نمودار در نقاط $x=-1$ و $x=2$ محور طول‌ها را قطع کرده است، پس خط تقارن آن به صورت $x=\frac{-1+2}{2}=\frac{1}{2}$ است. با توجه به نکتهٔ بالا $x=\frac{1}{2}$ طول رأس سهمی است و معادلهٔ سهمی به‌صورت $y=a(x-\frac{1}{2})^2+k$ است. نمودار از نقاط $(0,2)$ و $(-1,0)$ می‌گذرد، پس این نقاط در معادلهٔ سهمی صدق می‌کنند.

$$\begin{cases} 0=a(-1-\frac{1}{2})^2+k \\ 2=a(0-\frac{1}{2})^2+k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{9}{4}a+k=0 \\ \frac{1}{4}a+k=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-1 \\ k=\frac{9}{4} \end{cases}$$

بنابراین عرض رأس سهمی برابر $\frac{9}{4}$ است.

راه‌حل سوم:

نکته: اگر نمودار یک سهمی در نقاط $x = x_1$ و $x = x_2$ محور طول‌ها را قطع کرده باشد، آنگاه معادلهٔ آن به صورت $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ است.

نمودار سهمی در نقاط $x = -1$ و $x = 2$ محور طول‌ها را قطع کرده است، پس با توجه به نکتهٔ بالا، معادلهٔ آن به‌صورت $y = a(x+1)(x-2)$ است. نمودار سهمی از نقطهٔ $(0,2)$ می‌گذرد، پس مختصات این نقطه در معادلهٔ سهمی صدق می‌کند:

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

بنابراین معادلهٔ سهمی عبارت است از:

$$y = -1(x+1)(x-2) = -x^2 + x + 2$$

پس طول رأس این سهمی برابر $x = \frac{-1}{2(-1)} = \frac{1}{2}$ است؛ بنابراین عرض رأس این سهمی برابر است با:

$$y = -(\frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{2}) + 2 = \frac{9}{4}$$