



آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون ۲
چهارم دبیرستان
دفترچه اختصاصی
۱۳۹۰ ابان ۱۳

رشته تجربی

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	سعید زمانی - علی طهوری - مرتضی قشمی
۲	عربی	مصطفی خاکبازان - مرتضی محسنی کبیر
۳	دین و زندگی	جواد عباسزاده - محمدرضا فرهنگیان
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی
۵	ریاضی	علیرضا رفیعی - اصغر کشانی
۶	زیست شناسی	مجید سرودی - خسروآبادی
۷	فیزیک	جعفر شریف‌اوغلی - مجید طباحیان
۸	شیمی	مسعود جعفری - بهزاد زنجانی نژاد

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)
سجاد احمدی - مهدی اخباری - محمد امین توکلی - سید سعید مؤذنی
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
آزاده احدی - محمد حسن امیرگانی - مهشید محمودی

(۴) هنگام تنگدستی که نمی‌توان در عیش و مستی کوشید: پارادوکس/ کیمیای هستی: استعاره از عیش و مستی/ گدا مثل قارون شود: تشبیه دارد/ بین مستی و هستی: جناس ناقص اختلافی است./ بیت تلمیح به داستان قارون دارد و تناسب نیز در آن دیده می‌شود.

۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

در بیت صورت سؤال و این گزینه گفته شده است که عاشق، همواره شیدا و شیفته‌ی معشوق خود است و هیچ چیزی در این جهان، توجه او را به خود جلب نمی‌کند. حتی بهشت و شراب ساقی رضوان او را از هدف خود که وصال محبوب است باز نمی‌دارد. در سایر گزینه‌ها به ترتیب به ناپایداری جهان و دل نبستن به آن / مغرور نشدن / مدارا با دشمنان و دوستی با یاران اشاره می‌شود.

۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

سلمان ساوجی می‌گوید که همه چیز از خدا نشئت می‌گیرد و نجات و شفای هر کس به دست اوست هر چند که انسان‌ها با واسطه و به وسیله‌ی داروها شفا می‌یابند و به وسیله‌ی احیای علوم غزالی راه هدایت را می‌یابند ولی اصل هر ماجرای در ید قدرت خداوند است و این‌ها همگی ابزار و وسیله هستند و نباید انسان اسیر و گرفتار این واسطه‌ها گردد و از اصل غافل شود. مفهوم بیت گزینه‌ی (۲) از سنایی نیز همین مفهوم را تداعی می‌کند.

۱۳- گزینه ۴ صحیح است.

شرط رسیدن به حقیقت و معبود، پا گذاشتن بر نفس خویش است و هر کس که از خودش بگذرد به خدا راه می‌یابد.

۱۴- گزینه ۳ صحیح است.

بیت صورت سؤال به وفاداری و یار وفادار اشاره دارد و مفهوم مقابل و متضاد آن در گزینه‌ی (۳) آمده است که به بی‌وفایی اشاره دارد.

۱۵- گزینه ۴ صحیح است.

تمام ابیات به جز این بیت به بیچارگی و از بین رفتن ارزش‌ها و خوبی‌ها و آشکار شدن پلیدی و جنون و نادرستی‌ها اشاره و دگرگونی در اوضاع و احوال و تباه شدن امور را بیان می‌کنند.

۱۶- گزینه ۱ صحیح است.

بدرید و بسپرد محضر به پای: استشاهنامه را پاره کرد و زیر پا انداخت. سپردن: پای‌مال کردن و زیر پا گذاشتن

۱۷- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به متن درس چهارم، جمشید "منی با کردگار پیوست" و همین باعث شد که "شکست‌اندر آورد و برگشت‌کار" بنابراین ابیات مورد نظر به جمشید اشاره دارند.

۱۸- گزینه ۱ صحیح است.

امر متاع ← امر مُطاع

۱۹- گزینه ۲ صحیح است.

دادن/ تقدیم کردن/ مرحمت کردن

۲۰- گزینه ۴ صحیح است.

درس "تربیت انسانی و سنت ملی ما" نوشته‌ای تحلیلی است و مقاله‌ی "چنین رفت و" ماهیتی پژوهشی دارد.

عربی

۲۱- گزینه ۲ صحیح است.

۱- گزینه ۲ صحیح است.

خلنگ: نام گیاهی است؛ علف جارو/شرطه: باد موافق

۲- گزینه ۴ صحیح است.

پویدن: دویدن، به شتاب رفتن، به هر سو رفتن و جستجو کردن

۳- گزینه ۱ صحیح است.

آدرم ← آزرَم

۴- گزینه ۱ صحیح است.

قربت ← غربت

۵- گزینه ۴ صحیح است.

شکل درست واژه‌های غلط به ترتیب عبارتند از: خاییدن - مضمون - مناعت - مذموم

۶- گزینه ۱ صحیح است.

تحفة الاخوان اثر کمال الدین عبدالرزاق کاشانی، نویسنده‌ی قرن دهم است. و جمال الدین عبدالرزاق اصفهانی از شاعران اواخر قرن ششم است.

۷- گزینه ۳ صحیح است.

در شاهنامه، وجود سیمرغ، دیو سفید و عناصری هستند که زمینه‌های تخیلی حماسه را تقویت می‌کنند نه زمینه‌های واقعی آن را.

۸- گزینه ۴ صحیح است.

بیت ایهام تناسب ندارد.

۹- گزینه ۱ صحیح است.

(الف) با من پیوسته بودن و گریزان از من بودن در یک زمان، امکان‌پذیر نیست و پارادوکس دارد.

(ب) "بت" در این بیت استعاره از معشوق است و "شکر" استعاره از خنده‌های شیرین و "پسته‌ی دهان" اضافه‌ی تشبیهی است. و بیت تلمیحی به داستان خسرو و شیرین دارد که بودن واژه‌ی "شکر" نیز که از معشوقه‌های خسرو بوده است این تلمیح را آشکارتر می‌سازد، بیت در واژه‌ی شکر ایهام تناسب دارد.

(پ) شکر: ایهام تناسب دارد. ۱- معنی اصلی آن ۲- نام معشوقه‌ی خسرو پرویز که با شیرین در تناسب است./ این بیت نیز همانند بیت قبل به داستان خسرو و شیرین تلمیح دارد./ شکر: استعاره از سخنان شیرین سعدی، بیت اسلوب معادله نیز دارد.

(ت) شکر در اینجا استعاره از خنده‌های شیرین است و بیت تلمیح دارد به داستان خسرو و شیرین و فرهاد و شکر، ایهام تناسب نیز دارد.

۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

آرایه‌های هر بیت به ترتیب عبارت است از:

(۱) دل از دست رفتن: کنایه/ پنهان و آشکار: تضاد و (طباق)/ دست و دل: تناسب

(۲) ای باد شرطه: تشخیص/ ما مثل کشتی شکستگانیم: تشبیه دارد./ باز: ایهام دارد ۱- دوباره و مجدداً ۲- آشکار و گشوده / بین باد و باز جناس ناقص اختلافی هست./ دقت کنید که در این بیت دیدار فقط در معنای چهره است و به هیچ وجه ایهام ندارد.

(۳) مهر: ایهام تناسب دارد. ۱- محبت ۲- خورشید که با گردون در تناسب است و پذیرفتنی نیست./ بین روز و مهر در معنای خورشید، تناسب برقرار است.

بین یارا و یاران جناس ناقص افزایشی دیده می‌شود.

أَهْدَمْتُ مَظَاهِرَ الْحَيَاةِ عَلَيْهِ وَهُنَاكَ فِيهِ جِبَالٌ مَرْتَفَعَةٌ
 سب سب
 فاعل مضاف إليه مبتدأ مؤخر صفت

۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

موارد نادرست:

مفعول به و منصوب در گزینه ۱ / اسم مفعول و مقصور در گزینه ۳ / مبتدا و مرفوع در گزینه ۴

۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه ۳ "مظاهر" مفردش "مظهر" است و اسم مکان و مجرد است و از مصدر "اظهار" نیست. همچنین نقش "فاعل" دارد نه "مبتدأ مؤخر".

۳۴- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه ۱ "اولاد" و در گزینه ۳ «حظاً» و «نصیب» و در گزینه ۴ «أخ» اعراب تقدیری دارند. ولی عبارت "والدای" مرفوع به الف است چون مبتدا و مرفوع است.

دقت: هر اسمی که به «ی» متکلم وحده اضافه شود دارای اعراب تقدیری خواهد بود به جز اسامی مثنی و جمع مذکر سالم که در هر حال اعرابشان فرعی می‌باشد.

۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه ۱ "ایدی" و در گزینه ۲ "فتی" و در گزینه ۳ "ساع" اعرابشان تقدیری است ولی در گزینه ۴ "معلّمی المدرسة" اسم مثنی است و اعرابش فرعی به حیوف یعنی "ی" می‌باشد «معلّمین + المدرسة»

۳۶- گزینه ۳ صحیح است.

کلمات "احدی - الیالی - العلی - هدایا" دارای اعراب تقدیری هستند. باید دقت کنیم "معلّمی المدرسة" جمع مذکر سالم است که نوشتن افتاده است «معلمین المدرسة / ضمناً «ه» در «نومه» مضاف الیه و محلاً مجرور» یجتهد «جمله‌ی وصفیه و محلاً منصوب است.

۳۷- گزینه ۱ صحیح است.

در گزینه ۲ "المسلم" به صورت مرفوع و در گزینه ۳ "الافضل" چون مضاف شده است نباید "ال" داشته باشد و در گزینه ۴ "کثیره" صفت است و باید منصوب باشد.

۳۸- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه ۱ "آخری" و در گزینه ۲ "کبیره" و در گزینه ۳ "ابیاتاً" صحیح است. دقت کنید که «دار» مونث و «بیت» مذکر است.

۳۹- گزینه ۳ صحیح است.

چون "اثرت" بعد از اسم معرفه آمده است دیگر جمله وصفیه نیست بلکه جمله حالیه است.

۴۰- گزینه ۱ صحیح است.

در گزینه ۲ باید صفت مرفوع یعنی "الصالحون" باشد و در گزینه ۳ جمله وصفیه، برای «ظیباً» باید مذکر غائب باشد پس «بعشقی» درست است و صفت «اشعة» باید منصوب باشد یعنی «الفضیة» درست است.

دین و زندگی

۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

تنها گزینه ای که به توحید در ربوبیت اشاره دارد، می‌باشد گزینه (۱) توحید در ولایت و گزینه (۳) مفهوم نادرستی از تدبیر و ربوبیت الهی است در حالی

در گزینه ۱ ثروت به صورت مفرد و لا یریده ماضی در گزینه ۳ ثروت‌هایتان و کشیده شدن و در گزینه ۴ تبعیت کردن به صورت غلط ترجمه شده است.

نهب: غارت / جزّ: کشاندن / تبعیة: وابستگی / اسر: اسارت

۲۲- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه ۱ "کتاب‌های پر فایده" ضمیر "هم" در "دروسهم" ترجمه نشده است و در گزینه ۳ ترجمه‌ی "این‌ها" به صورت جمع درست نیست و ضمیر "هم" در "دروسهم" ترجمه نشده است. و در گزینه ۴ "سودمند" به صورت صفت نادرست است.

۲۳- گزینه ۴ صحیح است.

«مردم کسی را که با صالحان (نیکوکاران) دوستی می‌کند یکی از آنان به شمار می‌آورند ترجمه صحیح گزینه ۴ است.

۲۴- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه ۱ "نگفتم" و در گزینه ۳ "دوستم به من گفت" و "ناگهان" و در گزینه ۴ "می‌گویم" نادرست ترجمه شده است.

لَمَّا + قَلْتُ = وقتی که گفتم. / اگر "لَمَّا" برسد فعل ماضی قرار بگیرد معنای «هنگامی که» می‌دهد (قید زمان)

۲۵- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه ۱ «فعل تأمری بصورت «خاطلیة» و «ها» در لعلها و فعل «تقدر و تنال» بصورت مونث غلط است و در گزینه ۳ و ۴ بنها به معنای پسرش و غایب بصورت نبرد غلط است.

۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه ۱ "علمنا" به صورت مفرد و "نرید" به صورت مضارع و "حیاتنا" با ذکر ضمیر نادرست است و در گزینه ۳ "کنت ارید" به صورت متکلم وحده نادرست است و در گزینه ۴ تعبیر "علی العلوم" و قد آردنا" به صورت ماضی نقلی غلط است. ضمناً «العیدی» و «الاعداء» جمع هستند نادرست است. ترجمه لغات: می‌خواستیم (کتاً نرید) / دشمن (عدو) / دانش‌های ما (علومنا)

۲۷- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه عبارت این است ارزش انسان به آن چیزی است که خوب از عهد ما آن بر می‌آید، خواه آن را بسیار انجام دهد یا کم که با گزینه ۴ هماهنگ است. ترجمه متن: ماه از نظر صورت زیباترین ستارگان است و آن جسمی کروی است که آن در آسمان نورانی می‌بینیم و آن را از کره زمین کوچکتر است، به اندازه ۴۹ بار و آن به دور زمین می‌چرخد. ماه در اول هر ماه به صورت هلال است سپس تدریجاً بزرگ می‌شود تا ماه به نیمه می‌رسد و سپس حجمش کوچک می‌شود تا اینکه مخفی می‌شود و روزش داغ است و شبش سرد برای همین نشانه‌هایی از حیات در آن نیست و در آن کوه‌های بلندی وجود دارد که برخی از آن‌ها بلندتر از قله‌ی اورست است و در آن صحراهایی وجود دارد که آبی در آن نیست.

۲۸- گزینه ۲ صحیح است.

۲۹- گزینه ۳ صحیح است.

در این متن درباره "ویژگی‌های ماه" مطالبی بیان شده است. دقت کنید که باید عنوان گلرئیة (جامع و مانع) انتخاب شود.

۳۰- گزینه ۴ صحیح است.

ماه از کره زمین کوچکتر است نه بزرگتر.

۳۱- گزینه ۲ صحیح است.

تشکیل صحیح

که به تدبیر موجودات معتقدیم همه ی آنان و تدبیرشان را از آن خدا می دانیم.
دین و زندگی پیش درس دوم صفحه ۱۹

۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

به این دلیل که هر موجودی هر چه دارد از خداست ، هیچ مخلوقی نیست که در کارهای خود بی نیاز و مستقل از خدا عمل کند. دین و زندگی پیش درس دوم صفحه ی ۱۶ و ۱۷

۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

این آیه بیانگر آتشی است که انسان افروخته است و به رابطه ی طولی زارع و خداوند اشاره دارد. دین و زندگی پیش درس دوم صفحه ی ۲۰

۴۴- گزینه ۴ صحیح است.

در توحید ذاتی به این اعتقاد می رسیم که خداوند نامحدود است و در نقطه ی مقابل آن اعتقاد به خدای محدود و ناقص بیانگر شرک ذاتی است که آیه ی شریفه ی " وَ أَعْلَمُوا أَنَّهُ..... " پاسخ قرآن کریم در برابر این اعتقاد است . دین و زندگی پیش درس دوم صفحه ی ۱۶

۴۵- گزینه ۲ صحیح است.

بهره مندی آسان مشتاقان هدایت پس از دریافت و ابلاغ وحی توسط پیامبر اکرم (ص) صورت پذیرفت و با قلم مرجعیت علمی فهم جزئیات احکام در میان مسلمانان به وقوع پیوست و پیامبر اکرم (ص) در حیطة ی ولایت معنوی ، در عالم طبیعت تصرف می کنند و معجزات را انجام می دهند . دین و زندگی سوم درس پنجم

۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

درس ۷ صفحه ی ۱۰۶

۴۷- گزینه ۲ صحیح است.

"بما انزلنا من کتاب" به دریافت و ابلاغ وحی و "أَمَرْتُ لِأَعْدَلَ بَيْنَكُمْ" به ولایت ظاهری اشاره دارد و آیات این گزینه بیان دیگری از این ترتیب می باشد. دین و زندگی سوم درس پنجم

۴۸- گزینه ۳ صحیح است.

آموزش پیامبر یک آموزش معمولی نبود بلکه آموزش از طریق معنوی و غیبی بود که در حیطة ی قلم و ولایت معنوی پیامبر اکرم (ص) قرار می گیرد که آیه ی شریفه ی "يُخْرِجُهُمْ مِنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ" مبین آن است . دین و زندگی سوم درس پنجم

۴۹- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به آیه ی ۶۰ سوره نساء کسانی که پندار ایمان دارند داوری خود را از نزد طاغوت برند در حالی که فرمان دارند به او کافر باشند و شیطان می خواهد که آنان را گمراه کند به یک گمراهی دور. دین و زندگی سوم درس ششم صفحه ی ۸۰

۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

با گذشت زمان و گسترش سرزمین های اسلامی فرقه ها و اندیشه های مختلف ، مسائل جدیدی به وجود می آید و نیاز به امام نه تنها از بین نمی رود ، بلکه بیش تر هم می شود . دین و زندگی سوم درس ششم صفحه ی ۸۲

۵۱- گزینه ۴ صحیح است.

دین و زندگی سوم درس ششم

۵۲- گزینه ۳ صحیح است.

پیامبر به دستور خداوند سه سال پس از بعثت در یک دعوت آشکار خویشان خود را انذار کرد و در این دعوت با اعلام آمادگی علی بن ابیطالب (ع) برای

یاری پیامبر (ص) دست ایشان را در دست گرفت ، جانشینی علی (ع) را اعلام نمود. حدیث منزلت با ختم نبوت در ارتباط است. دینی سوم صفحه ی ۸۳ و ۸۸

۵۳- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به آیه ی ۱۴۲ سوره ی آل عمران شرط ورود به بهشت را فقط ایمان معرفی نمی کند بلکه دو شرط جهاد و صبر نیز عنوان شده است . دین و زندگی سوم درس هفتم صفحه ی ۱۰۶

۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

منع نوشتن احادیث پس از پیامبر، نیاز حاکمان جور به توجیه موقعیت خود و اقدامات مخالف اسلام آن ها از زمینه های جعل و تحریف احادیث پیامبر (ص) می باشد. دینی سوم درس هفتم صفحه ی ۱۱۱

۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

دینی سوم درس هفتم صفحه ی ۱۱۳ و ۱۱۰

۵۶- گزینه ۴ صحیح است.

بر اساس آیه ی ۱۳ سوره ی حجرات تنها ملاک کرامت و گرامی بودن انسان ها، تقواست و بنی امیه در زمان امامت امام صادق (ع) سقوط کرد و پس از آنان بنی عباس به روی کار آمدند . دینی سوم درس هفتم صفحه ی ۱۰۹ و ۱۱۳

۵۷- گزینه ۲ صحیح است.

۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

یکی از مجاهدات امامان معصوم (ع) در راستای ولایت ظاهری معرفی خود به عنوان امام بر حق بوده است به گونه ای که مردم بدانند تنها آن ها جانشین رسول خدا و امام بر حق جامعه اند . دینی سوم درس هشتم صفحه ی ۱۲۷

۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

دینی سوم درس هفتم صفحه ی ۱۲۴

۶۰- گزینه ۲ صحیح است.

امامان معصوم (ع) با برخورداری از علم الهی تلاش کردند چهره ی واقعی اسلام را به نمایش بگذارند مردم را از ظاهرگرایی و سطحی نگری در دین که آفت خانمان سوز جامعه ی دین داران است برخوردارند . دینی سوم درس هشتم صفحه ی ۱۳۱

زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به فرمول زیر:

it+to be + + با مصدر (to + (مفعول for) + صفت +

۶۲- گزینه ۳ صحیح است.

بعد از حرف اضافه by فعل ing می آید و بعد از فعل make از شکل ساده فعل (مصدر بدون to) استفاده می کنیم.

۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

بعد از فعل let از شکل ساده فعل (مصدر بدون to) استفاده می شود. در ضمن فعل Let به شکل مجهول بکار نمی رود و باید از فعل های allow و permit به جای آن استفاده کرد.

نکته: بعد از فعل make در حالت مجهول (to be +made) از مصدر to استفاده می شود.

۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

آزمون ۱

داشته باشیم، احتیاج به دانستن لغات زیادی داریم. ۲- برای این که درک خوبی از مطالب داشته باشیم، باید مطالب را دوباره بخوانیم. ۳- برای این که درک خوبی از مطالب داشته باشیم، چشم‌های ما باید روی لغات زیاد مکز کند. ۴- برای این که درک خوبی از مطالب داشته باشیم، باید معنی را از متن بدست بیاوریم.

۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

" بدن انسان = human body " ترجمه: ۱- متن راجع به بدن انسان می‌باشد. ترجمه‌ی سایر گزینه‌ها: ۱- متن راجع به موجودات زنده می‌باشد. ۳- متن راجع به دستگاه‌های عجیب می‌باشد. ۳- متن راجع به سوالات و پاسخ‌ها می‌باشد.

۷۹- گزینه ۱ صحیح است.

" دستگاه‌ها = machines " ترجمه: ضمیر they در خط اول به دستگاه‌ها ارجاع می‌شود. معنی سایر گزینه‌ها: بدن‌هایمان = our bodies - افراد = men - موجودات زنده = living things

۸۰- گزینه ۴ صحیح است.

" برای ساختار بدن انسان علم کافی ندارند = don't know enough to make a human body " ترجمه: ۱- طبق متن دانشمندان بدن‌های ما را ساخته‌اند. ۲- طبق متن دانشمندان هیچ چیز راجع به بدن ما نمی‌دانند. ۳- طبق متن دانشمندان مواد عجیب و غریب اختراع نموده‌اند.

ریاضی

۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$1 - [x] \geq 0 \rightarrow [x] \leq 1 \Rightarrow x < 2 \Rightarrow Dg = \{x | x < 2\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in Dg | g(x) \in D_f\} = \{x < 2 | \sqrt{1 - [x]} \leq 2\}$$

$$\sqrt{1 - [x]} \leq 2 \rightarrow 1 - [x] \leq 4 \Rightarrow [x] \geq -3 \Rightarrow x \geq -3$$

$$\Rightarrow D_f = [-3, 2)$$

۸۲- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} y = x^2 + \Delta x \\ y = x \end{cases} \Rightarrow x^2 + \Delta x = x \Rightarrow x^2 + \Delta x - x = 0 \Rightarrow x(x + \Delta - 1) = 0$$

$$x(x^2 + \Delta) = 0 \Rightarrow x = 0 \rightarrow O(0, 0) \Rightarrow OA = \sqrt{\Delta}$$

۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$S = \frac{1(x^{14} - 1)}{x - 1} \Rightarrow S = \frac{2^{14} - 1}{2 - 1} = 2^{14} - 1$$

۸۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$S_n = 257S_f$$

$$a_1 \frac{1 - q^n}{1 - q} = 257a_1 \frac{1 - q^f}{1 - q} \Rightarrow 1 - q^n = 257(1 - q^f)$$

$$(1 - q^n)(1 + q^f) = 257(1 - q^f) \Rightarrow 1 + q^f = 257 \Rightarrow q^f = 256$$

$$\Rightarrow q^2 = 16 \Rightarrow q = 4$$

۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$x^2 = 2x \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 0 \end{cases}$$

$$x = 2, t_0 = ax^f \Rightarrow -16 = a \times 16 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow$$

معنی جمله: همانطوریکه گفتید، از او انتظار می‌رفت که اول بیرون پنجره‌ها را و سپس داخل را تمیز کند.

۶۵- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: پروفیسور سخنرانی‌ام را مطابق با دستورات و جنبه‌هایی که در فرم داده شده بودند ارزشیابی کرد.

۶۶- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: چه کاری می‌توانیم انجام دهیم تا ذهن او را از غم بوجود آمده بخاطر مرگ بچه‌اش دور کنیم؟

دور کردن ذهن از چیزی - حواس پرت کردن = distract

۶۷- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: بعضی از دانش‌آموزان توجهی به مطالعه زبان انگلیسی نمی‌کنند اگر چه بعضی از مدارس تأکید خاصی به آن می‌کنند.

۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

لحظه‌ایی که او را دیدم، متوجه شدم چیزی اشتباه بود. او خیلی ساکت بود.

۶۹- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: روان‌شناسان معتقدند که افکار بوسیله‌ی لغات بیان می‌شوند.

۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

" واقعی = actual " معنی سایر گزینه‌ها شیمیایی = chemical - فیزیکی = physical - چهره‌ای = facial

۷۱- گزینه ۴ صحیح است.

" متغیر است = varies " معنی سایر گزینه‌ها: تماس می‌گیرد = contacts - به دنبال می‌آید = follows - طراحی می‌کند = designs

۷۲- گزینه ۲ صحیح است.

" بستگی دارد بر = depends on " معنی سایر گزینه‌ها:

می‌چسبد = sticks in - می‌راند = drives on

منتظر می‌ماند = waits for

۷۳- گزینه ۴ صحیح است.

" به طور متوسط = average " معنی سایر گزینه‌ها: گزارش = record - ماجرا، حادثه = even - جنبه = aspect

۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

" غیر ممکن = impossible " ترجمه: طبق متن یک واژه‌ی ناآشنا، درک و فهم مطلب را غیرممکن می‌سازد. معنی سایر گزینه‌ها: مضحک و خنده‌دار = Funny - جالب = interesting - عالی = wonderful

۷۵- گزینه ۱ صحیح است.

" محتوی = The Context " ترجمه: برای بدست آوردن معنی و مفهوم لغت جدید، باید به محتوی توجه بشود. مطالب = The material - متن = The text - جمله = The sentence

۷۶- گزینه ۱ صحیح است.

" از خواندن لذت ببریم = Cannot enjoy reading " ترجمه: ۱- هنگامی که معلومات لغوی ما اندک باشد، نمی‌شود از خواندن لذت ببریم. معنی سایر گزینه‌ها: ۲- وقتی لغت کم بدانیم، متن را بهتر می‌فهمیم. ۳- هنگامی که کم لغت می‌دانیم، مطلب را خیلی سریع می‌خوانیم. ۳- وقتی لغت کم بدانیم، دیواره‌ای از لغت می‌سازیم.

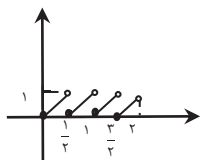
۷۷- گزینه ۱ صحیح است.

" احتیاج به دانستن لغات زیاد داریم = we need a large vocabulary " معنی سایر گزینه‌ها: ۱- برای این که درک خوبی از مطالب

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in Z \\ -1 & x \notin Z \end{cases}$$

بنابراین مجموعه جواب معادله $[x] + [-x] = -1$ شامل اعداد صحیح نمی‌شود. یعنی اعداد ۱، ۲، ۳ و ۴ در بازه $(0, 5)$ جزء جواب معادله نیستند.

۹۳- گزینه ۴ صحیح است.



نمودار تابع فوق به صورت زیر است:
بنابراین:

$$L = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}, n = 4$$

$$n + L = 4 + \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{8 + \sqrt{5}}{2}$$

این سوال برگرفته از تمرین ۲ صفحه ۳۲ کتاب درسی است.

۹۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$(2n)^2 < 4n^2 + 2n + 1 < (2n + 1)^2 \Rightarrow$$

$$2n < \sqrt{4n^2 + 2n + 1} < 2n + 1$$

$$\Rightarrow \lfloor \sqrt{4n^2 + 2n + 1} \rfloor = 2n$$

$$(n + 1)^2 < n^2 + 2n^2 + 2n + 2 < (n + 2)^2 \Rightarrow$$

$$n + 1 < \sqrt{n^2 + 2n^2 + 2n + 2} < n + 2$$

$$\Rightarrow \lfloor \sqrt{n^2 + 2n^2 + 2n + 2} \rfloor = n + 1$$

بنابراین جواب سوال برابر است با: $n + 1 + 2n = 3n + 1$
این سوال برگرفته از تمرین کتاب است.

۹۵- گزینه ۲ صحیح است.

تنها تابعی که هم صعودی و هم نزولی است، تابع ثابت $(f(x) = c)$ است.
بنابراین بایستی:

$$\begin{cases} a + b = 4 \\ a - b = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 0 \end{cases} \Rightarrow ab = 0$$

۹۶- گزینه ۳ صحیح است.

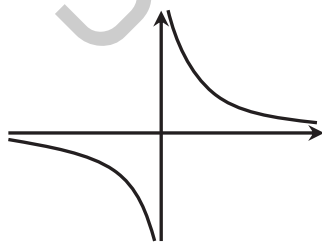
با توجه به تمرین ۶ صفحه ۳۲ کتاب درسی می‌دانیم:

$$\begin{cases} [x + y] = [x] + [y] & 0 \leq P_x + P_y < 1 \\ \text{یا} \\ [x + y] = [x] + [y] + 1 & 1 \leq P_x + P_y < 2 \end{cases}$$

بنابراین معادله $[2x + x] = [2x] + [x] + 2$ جواب ندارد.

۹۷- گزینه ۱ صحیح است.

گزینه‌ی (۲) تابعی صعودی و گزینه‌های (۳) و (۴) توابعی اکیداً صعودی هستند، نمودار گزینه‌ی (۱) به صورت زیر است:
طبق نمودار زیر، تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ تابعی غیر یکنوا است.



این تست برگرفته از مثال صفحه‌ی ۳۳ کتاب درسی است.

$$S_f = \frac{a(1-x^4)}{1-x} = \frac{-1(1-16)}{1-2} = -15$$

۸۶- گزینه ۲ صحیح است.

کران دار ولی نزولی: $a_n = \frac{2n+3}{n} = 2 + \frac{3}{n} \Rightarrow$ گزینه ۱

کران دار صعودی: $a_n = \frac{2n-1}{n} = 2 - \frac{1}{n} \Rightarrow$ گزینه ۲

بی کران ولی صعودی (برای $n \geq 4$): $a_n = \frac{2^n}{n^2} \Rightarrow$ گزینه ۳

کران دار ولی نزولی: $a_n = \sin\left(\frac{\pi}{n}\right) \Rightarrow$ گزینه ۴

۸۷- گزینه ۲ صحیح است.

واضح است $a_n = \frac{2}{\sqrt{n}}$ دنباله‌ی نزولی و کران دار است. گزینه‌های دیگر هر سه کران دار ولی غیر یکنوا می‌باشد.

۸۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$a_1 + a_{13} = a_4 + a_1 = a_8 + a_8 = 20$$

$$S_{13} = \frac{13}{2}(a_1 + a_{13}) = \frac{13}{2} \times 20 = 130$$

۸۹- گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم:

$$\frac{2 \tan x}{1 + \tan^2(x)} = \sin(2x)$$

$$g(x) = \tan(\pi x) \Rightarrow g\left(\frac{1}{\lambda}\right) = \tan\left(\frac{\pi}{\lambda}\right) \Rightarrow$$

$$f\left(g\left(\frac{1}{\lambda}\right)\right) = \frac{4 \tan\left(\frac{\pi}{\lambda}\right)}{1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{\lambda}\right)} = 2 \sin\left(2 \times \frac{\pi}{\lambda}\right) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

$$= \frac{2 \times \sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

۹۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$D_f = \{1, 2, 4\} \text{ و } D_g = \{2, 1\}$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in \{1, 2, 4\} \mid f(x) \in \{1, 2\}\}$$

یعنی عضوهای ابتدایی را از f باید برداشت که مولفه دوم آن عضو، جزء دامنه g باشد پس:

$$D_{g \circ f} = \{1, 4\}$$

$$\begin{aligned} x = 1 &\Rightarrow y = g(f(1)) = g(2) = 4 \\ x = 4 &\Rightarrow y = g(f(4)) = g(1) = 2 \\ \Rightarrow g \circ f &= \{(1, 4), (4, 2)\} \end{aligned}$$

۹۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{x-3}{x+1} = 3 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow f(3) = \frac{-3-1}{2(-3)+1} = \frac{4}{5}$$

۹۲- گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم:

۱۰۴- گزینه ۳ صحیح است.

واضح است که $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^x}{n+1} = \infty$ بنابراین این دنباله بی کران است.

۱۰۵- گزینه ۳ صحیح است.

گزینه‌های (۱) و (۲) همگرا به صفر هستند. گزینه‌ی (۴) همگرا به $\frac{1}{p}$ است ولی گزینه‌ی (۳) واگرا است.

زیست شناسی

۱۰۶- گزینه ۲ صحیح است.

در مراحل مهندسی ژنتیک از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود ولی در سلول آنزیم DNA پلیمراز ایجاد DNA نو ترکیب می‌کند.

۱۰۷- گزینه ۳ صحیح است.

اندامک کلرو پلاست دارای DNA است که ژن مربوط به rRNA ریبوزوم های درون آن روی مولکول DNA خودش می‌باشد. چون ریبوزوم اختصاصی و پروکاریوتی دارد.

۱۰۸- گزینه ۲ صحیح است.

مولکول DNA نو ترکیب و ژن انسولین همگی چون حاصل کلون شدن یک مولکول DNA نو ترکیب هستند پس نقاط شکست توسط آنزیم محدود کننده در دو ظرف ژن انسولین دارند. پس ژن انسولین روی یک نوار و بقیه قسمت‌های DNA یک نوار را می‌سازند.

۱۰۹- گزینه ۲ صحیح است.

کلون کردن ژن توسط آنزیم DNA پلیمراز انجام می‌شود.

۱۱۰- گزینه ۱ صحیح است.

یک بار استخراج ژن از DNA اصلی، یک بار شکستن DNA کتور، یک بار شکستن DNA نو ترکیب و استخراج ژن پس از کلون شدن از آنزیم محدود کننده استفاده شده است.

۱۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

برای غربال کردن از خاصیت متفاوت در برابر آنتی بیوتیک سلول های آلوده استفاده می‌شود که علت آن ساخته شدن پروتئین از روی ژن متفاوت به آنتی بیوتیک در آن هاست برای ساخته شدن پروتئین از rRNA (ریبوزوم) و tRNA جهت mRNA لازم است که باید توسط RNA پلیمراز پروکاریوتی انجام شود.

اما آنزیم محدود کننده برای شکستن DNA است.

۱۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

۱۱۳- گزینه ۴ صحیح است.

و عامل گال نوعی پلازمید باکتریایی است. پلازمید یک مولکول DNA حلقوی کوچک است که در بعضی از باکتری ها وجود دارد پس منومرهای آن دئوکسی ریبونو کلوئید می‌باشند.

۱۱۴- گزینه ۴ صحیح است.

تولید واکسنی بر علیه بیماری مالاریا تا کنون ساخته نشده است.

امروزه تلاش می‌شود که این واکسن تهیه شود صفحه ی ۳۱

۱۱۵- گزینه ۲ صحیح است.

عامل مالاریا یک تک سلولی آغازی است که توسط نیش پشه وارد گلبول قرمز (اریتروسیت) فرد می‌شود گلبول قرمز (اریتروسیت) در حالت طبیعی فاقد این عامل است و نمی‌توان این بیماری عفونی را ژن درمانی کرد.

۹۸- گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم در تابع اکیدا صعودی: $f(x_1) < f(x_2) \Leftrightarrow x_1 < x_2$ بنابراین می‌توان نوشت:

$$f(2x+1) < f(x) \Rightarrow 2x+1 < x \Rightarrow x < -1$$

۹۹- گزینه ۲ صحیح است.

واضح است که:

$$f \circ g = f(g(x)) = \sqrt{x-1} - 2 \quad (x \geq 1)$$

۱۰۰- گزینه ۳ صحیح است.

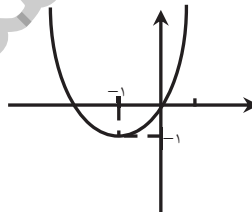
$$\left. \begin{aligned} f(x) &= -x^x \\ f^{-1}(x) &= -\sqrt{x} \end{aligned} \right\} \Rightarrow -x^x = -\sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان } x} x^x = x \Rightarrow x(x^x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow (0, 0) \\ x = 1 \Rightarrow (1, -1) \\ x = -1 \Rightarrow (-1, 1) \end{cases}$$

در نقاط به دست آمده، نقطه‌ی $(0, 0)$ بر روی خط $y = x$ قرار دارد بنابراین تابع f و f^{-1} یکدیگر را در ۲ نقطه خارج خط $y = x$ قطع می‌کنند.

۱۰۱- گزینه ۱ صحیح است.

تابع f به صورت $f(x) = (x+1)^2 - 1$ است بنابراین با توجه به نمودار، این تابع در بازه‌ی $[-1, +\infty)$ یا $(-\infty, -1]$ وارون پذیر (یک به یک) است.



این سوال برگرفته از تمرین ۵ صفحه‌ی ۳۹ کتاب درسی است.

۱۰۲- گزینه ۳ صحیح است.

تابع f به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \frac{\sqrt{2x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{2x} + \sqrt{2-x}} \times \frac{\sqrt{2x}}{\sqrt{2x}} = \frac{2x - 1}{2x + 1} \Rightarrow$$

$$y = \frac{2x - 1}{2x + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{y+1}{-y+1} = 2^x \Rightarrow x = \log_2 \left(\frac{1+y}{1-y} \right) \Rightarrow$$

$$f^{-1}(x) = \log_2 \left(\frac{1+x}{1-x} \right)$$

این سوال برگرفته از تمرین ۷ صفحه‌ی ۳۹ کتاب درسی است.

۱۰۳- گزینه ۲ صحیح است.

این سوال برگرفته از تمرینات ۴ و ۸ و ۹ صفحات ۴۴ و ۴۵ کتاب درسی است. در گزینه‌ی (۲) باید شرط $(n \text{ فرد})$ ذکر شود. (این قسمت در کتاب نیز اشتباهاً به ازای هر n طبیعی ذکر شده است)

۱۱۶- گزینه ۳ صحیح است .

صفحه ۲۸- این روش بیش تر برای پروتئین های پیچیده انسانی به کار می رود که از طریق تکنولوژی در باکتری ها تولید نمی شود. این روش اهداف دارویی دارد. جانور ترازنی در سلول های آن DNA بیگانه وجود دارد.

۱۱۷- گزینه ۲ صحیح است .

مراحل کلون کردن گوسفند والی به این ترتیب است ص ۲۹
۱- سلول های غده پستانی استخراج شده در محیط کشت ویژه ای که تقسیم را متوقف کند قرار می دهند.

۲- از سلول تخمک استخراج شده هسته را خارج می کند.

۳- سلول پستانی را در کنار تخمک برون هسته قرار می دهند.

۴- توسط شوک الکتریکی آن دو ادغام می شوند.

۵- سلول حاصل تکثیر شده و به درون رحم مادر جانشینی منتقل می شود.

۱۱۸- گزینه ۲ صحیح است .

سلول های بافت پوششی بسیار به یکدیگر نزدیک اند یعنی بین آن فضای بین سلولی اندکی وجود دارد.

گزینه الف مربوط به غشاء پایه است. که زیر بافت ها پوششی یافت می گردد.

گزینه ج و د در بافت پیوندی وجود دارد.

۱۱۹- گزینه ۴ صحیح است .

سلول های ماهیچه صاف به آهستگی منقبض می شوند ولی انقباض خود را در مدت بیش تری نگه می دارند. سه گزینه دیگر ماهیچه اسکلتی می باشند.

۱۲۰- گزینه ۳ صحیح است .

درون بافت عصبی ، نوعی دیگر سلول غیر عصبی وجود دارد.

به نام نوروگلیا ، بعضی از این سلول ها تغذیه نورون و بعضی دیگر عایق کردن آکسون ها و دندریت ها را انجام می دهند.

۱۲۱- گزینه ۳ صحیح است .

زردپی از جنس بافت رشته ای است که این بافت دارای رشته ها کلاژن است.

کراتین پروتئین موجود در ناخن و صورت

کراتینین ماده دفعی است که از راه کلیه دفع می شود

کتین پلی ساکارید محکمی است که در اسکلت حشرات وجود دارد.

۱۲۲- گزینه ۳ صحیح است .

قناری پرند است. گوارش شیمیایی در معده آغاز می شود. در سنگدان گوارش مکانیکی انجام می شود. در روده گوارش شیمیایی ادامه می یابد. در روده مواد غذایی و آب جذب می شوند. ابتدا گوارش مکانیکی نیز در معده توسط ماهیچه معده انجام می شود.

۱۲۳- گزینه ۱ صحیح است .

نشخوارکننده گان مثل بز ، محل هضم سلولز در سیرابی و نگاری است. در حالی که هضم سایر مواد غذایی در معده اصلی که همان شیردان است انجام می شود.

۱۲۴- گزینه ۲ صحیح است .

جذب اغلب قندهای ساده با انتقال فعال همراه با جذب سدیم و به کمک آن صورت می گیرد. جذب آمینو اسیدها با انتقال فعال و وجود سدیم برای انتقال برخی لازم است. جذب یون های معدنی به روش انتشارتسهیل شده در بعضی موارد انتقال فعال است اما جذب مواد چربی از غشاء سلول روده به روش انتشار ساده است.

۱۲۵- گزینه ۱ صحیح است .

ما در هر نیم آرواره بالایی ۲ پیش و در نیم آرواره پایینی ۲ پیش داریم پس ۸ دندان پیشین داریم. (۴ جفت)

در هر نیم آرواره ۳ آسیای بزرگ داریم پس ۱۲ آسیای بزرگ داریم. ص ۵۹*
شکل ۶-۴

۱۲۶- گزینه ۴ صحیح است .

در تنفس ششی و تنفس نایی، هر دو سطح تبادل گازها در درون بدن قرار گرفته است.

۱۲۷- گزینه ۳ صحیح است .

هوای مرده ، $\frac{1}{3}$ هوای جاری است که به شش ها نمی رود و تبادل گاز نمی کند پس درصد اکسیژن آن برابر با اتمسفر است. هوای جاری و هوای باقی مانده هر دو در شش تبادل با خون کرده اند و هوای CO_2 دار بیشتری دارند. هوای باقی مانده درصد CO_2 بیشتری از اتمسفر دارد.

۱۲۸- گزینه ۲ صحیح است .

مرکز دریافت پیام های حسی از محیط که توسط اندام های حسی گرفته شده به قشر مخ می رسد. درک حس با قشر مخ است. هیپوتالاموس مرکز تنظیم دمای بدن است نه درک آن

۱۲۹- گزینه ۱ صحیح است .

میلین در واقع غشاء سلول نوروگلیا محسوب می شود. که از جنس فسفولپید و پروتئین است و ساختار مشابه به غشا پلاسمایی دارد.

۱۳۰- گزینه ۲ صحیح است .

هیدر جز کیسه تنان است که دارای شبکه عصبی است. که ساده ترین نوع دستگاه عصبی است. تقسیمات دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ندارد.

۱۳۱- گزینه ۴ صحیح است .

حفاظت از مرکز عصبی به ترتیب از بیرون به درون

۱- استخوان های جمجمه و ستون مهره ها

۲- پرده منژ (سخت شامه- عنكبوتیه- مایع مغزی نخاعی- نرم شامه)

۳- سد خونی مغزی که حفاظت در برابر عبور میکروبها از خون به مغز است که در نرم شامه است.

۱۳۲- گزینه ۴ صحیح است .

دستگاه عصبی محیطی : ۱- بخش حسی- حرکتی

بخش حرکتی: ۱- پیکری- خود مختار

بخش مختار: سمپاتیک- پاراسمپاتیک

۱۳۳- گزینه ۲ صحیح است .

صفحه ۶۱- عدسی چشم به وسیله رشته هایی به ماهیچه های مژکی متصل اند که یک سر آن به لایه مشیمیه چسبیده است.

۱۳۴- گزینه ۴ صحیح است .

در سر آدمی ۲ گوش وجود دارد.

در هر گوش یک پرده صماخ وجود دارد.

در هر گوش در بخش میانی سه استخوان چکشی ، رکابی و سندانی وجود دارد.

صماخ: $2 \times 1 = 2$

استخوان: $2 \times 3 = 6$

۱۳۵- گزینه ۳ صحیح است .

ص ۷۱ و ۷۲ بعضی از مارها مثل مار زرنگی در جلوی چشمان خود دو سوراخ دارد که به کمک آن ها امواج فروسخ را حس می کند. بسیاری از حشرات

آزمون ۱

با کمی دقت مشخص می‌شود، هر سه مقاومت با هم موازیند. بنابراین جریان در هر مقاومت $2A$ و در شاخه‌ی اصلی $6A$ خواهد بود. بنابراین جریان در سیم (۱) برابر $4A$ می‌شود.

گزینه ۴ صحیح است.

$$V_{AB} = 6V \Rightarrow V_{1\Omega} = 1V \Rightarrow V_{2\Omega} = 2V \Rightarrow V_{AC} = 6 + 2 = 8V$$

گزینه ۱ صحیح است.

در دو گره موجود قاعده‌ی گره را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} 2I = I + 2 \Rightarrow I = 2A \\ I + I' = 3 \end{cases} \Rightarrow I' = 1A$$

گزینه ۲ صحیح است.

با افزایش R مقاومت معادل زیاد شده و جریان کاهش می‌یابد. بنابراین توان و ولتاژ لامپ (۱) کم می‌شود. چون ولتاژ لامپ (۱) کم می‌شود و ولتاژ مولد ثابت است، ولتاژ لامپ (۲) زیاد شده و نور آن افزایش می‌یابد.

گزینه ۴ صحیح است.

اگر حلقه‌ی شامل ۳ باتری و مقاومت تک اهمی را در نظر بگیرد و قانون اختلاف پتانسیل‌ها را بنویسید به نتیجه خواهید رسید:

$$3 + 3 - 3 - 1 \times I = 0 \Rightarrow I = 3A$$

گزینه ۲ صحیح است.

طبق قانون سوم نیوتن، این دو نیرو عمل و عکس‌العمل هستند و مقدارشان یکسان است، پس گزینه‌ی ۲ صحیح است.

گزینه ۳ صحیح است.

در حالت تعادل اولیه داریم:

$$\vec{f}_1 + \vec{f}_2 + \vec{f}_3 = \vec{0} \Rightarrow \vec{f}_1 + \vec{f}_2 = -\vec{f}_3$$

فرض کنیم جهت نیروی \vec{f}_3 را عکس کرده‌ایم، بنابراین:

$$\sum F = \vec{f}_1 + \vec{f}_2 - \vec{f}_3 = -\vec{f}_3 - \vec{f}_3 = -2\vec{f}_3$$

بنابراین بزرگی نیروی برآیند $20N$ است و در نتیجه شتاب جسم $10 \frac{m}{s^2}$ خواهد شد.

گزینه ۴ صحیح است.

چون جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و یک نیرو با امتداد ثابت وارد می‌شود، بنابراین نیروی اصطکاک در خلاف جهت \vec{F} خواهد بود. بنابراین:

$$\begin{aligned} \vec{f}_k = x\vec{F}, (-1 < x < 0) &\Rightarrow \sum \vec{F} = (x+1)\vec{F} \\ &= m\vec{a} \Rightarrow \\ (x+1)|\vec{F}| = m|\vec{a}| &\Rightarrow (x+1) \times 30 = 2 \times 10 \Rightarrow \\ x = -\frac{1}{3} &\Rightarrow \vec{f}_k = -6\vec{i} - 8\vec{j} \end{aligned}$$

گزینه ۴ صحیح است.

اگر اصطکاک جرم m با سطح زمین را f_k بنامیم، اصطکاک جرم $2m$ با سطح زمین $2f_k$ خواهد بود، بنابراین برای جرم m در حالتی که نیروی F به آن وارد می‌شود می‌توان نوشت:

$$F - f_k = ma \xrightarrow{\times 2} 2F - 2f_k = 2ma \quad (I)$$

و وقتی نیروی $2F$ به جرم m و $2m$ وارد می‌شود می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 2F - f_k = ma_1 \\ 2F - 2f_k = (2m)a_2 \end{cases}$$

با مقایسه دو رابطه‌ی فوق با رابطه‌ی (I) می‌توان دریافت که $a_2 = a$ و $a_1 > 2a$ است. پس گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ صحیح است.

می‌توانند پرتو فرابنفش را ببینند که در گرده افشانی توسط حشرات نقش مهمی ایفاء می‌کند.

فیزیک

گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به رابطه‌ی $I = \frac{q}{t}$ گزینه‌ی ۴ صحیح است.

گزینه ۲ صحیح است.

اگر جریان ابتدایی مقاومت را I بنامیم با سه برابر کردن اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت طبق قانون اهم جریان آن هم سه برابر می‌شود، بنابراین:

$$3I = I + 4 \Rightarrow I = 2A$$

گزینه ۳ صحیح است.

اگر ابعاد به صورت $a < b < c$ باشد در این صورت:

$$\begin{aligned} R_{min} = \rho \frac{a}{bc} &\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{c}{ab} = \left(\frac{c}{a}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 9 \\ R_{max} = \rho \frac{c}{ab} &\end{aligned}$$

گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \Delta R = R_0 \alpha \Delta T &\Rightarrow \begin{cases} R_1 - R_0 = R_0 \times \alpha \times 100 \\ R_2 - R_0 = R_0 \times \alpha \times 150 \end{cases} \\ &\Rightarrow \frac{R_2 - R_0}{R_1 - R_0} = 1/5 \end{aligned}$$

گزینه ۲ صحیح است.

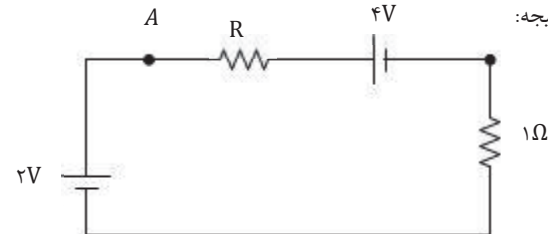
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^2 \times \frac{P_B}{P_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 2^2 \times 1 = 4$$

گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱ صحیح است.

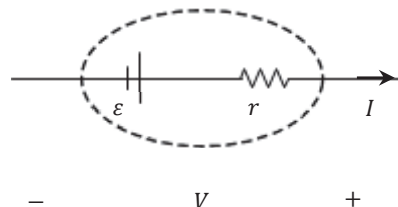
آمپرسنج و ولت‌سنج ایده آل هستند، بنابراین شکل به صورت زیر ساده می‌شود:

با توجه به اینکه $4V > 2V$ است، جریان در مدار پادساعتگرد است، و در نتیجه:



$$V_A - 2 - 1 \times 1 = V_B \Rightarrow V_{AB} = 3V$$

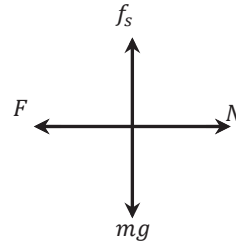
گزینه ۴ صحیح است.



با توجه به شکل فوق $V = \varepsilon - rI$ است. چون $V \neq 0, r \neq 0$ در این صورت امکان تساوی $V = \varepsilon$ وجود ندارد ولی با توجه به علامت و یا مقدار I گزینه‌های دیگر ممکن است.

گزینه ۳ صحیح است.

نیروی‌های وارد بر جسم را در شکل زیر رسم کرده‌ایم و چون جسم در حال تعادل است خواهیم داشت:



$$\begin{cases} N = F & f_s \leq \mu_s \cdot N \\ f_s = mg & mg \leq \mu_s \cdot F \Rightarrow \frac{mg}{\mu_s} \leq F \\ F_{min} = \frac{mg}{\mu} = \frac{10}{0.2} = 50 \text{ N} \end{cases}$$

۱۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

وقت اجسام ساکن باشند، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است و بنابراین در هر دو حالت نیروی اصطکاک برابر $F \cos \alpha$ است ولی هنگامی که اجسام در حال حرکت باشند، نیروی N در حالت (۱) بیشتر است. $(N = mg + F \sin \alpha)$ و در نتیجه نیروی اصطکاک در این حالت بیشتر خواهد بود.

۱۵۵- گزینه ۳ صحیح است.

در شروع حرکت (۵ ثانیه اول) جهت اصطکاک و F در خلاف جهت هم هستند ولی در ادامه‌ی کار جهت F و اصطکاک یکسان بوده و در خلاف جهت حرکت هستند. بنابراین حرکت کند شونده با شتابی با بزرگی بیشتری صورت می‌گیرد و جسم زودتر متوقف می‌شود.

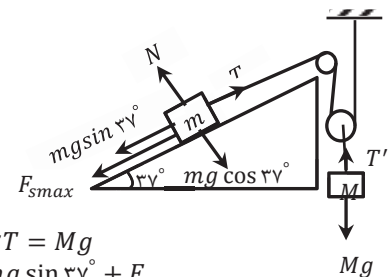
۱۵۶- گزینه ۲ صحیح است.

وقتی جرم M در تعادل است، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، بنابراین کشش نخ‌ی که از قرقره متحرک متصل به جرم M گذشته است، برابر 48 N می‌شود و از صفر بودن برآیند نیروهای وارد بر قرقره‌های سبک می‌توان دریافت کشش نخ متصل به جرم‌های m_1 و m_2 برابر 24 N است، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} m_2: 30 - 24 &= 2 \times a \Rightarrow a = \frac{3}{\text{s}^2} \\ m_1: 24 - m_1 g &= m_1 a \Rightarrow 24 = m_1 \times 12 \Rightarrow m_1 = 2 \text{ kg} \end{aligned}$$

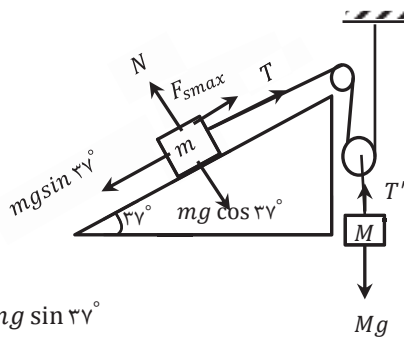
۱۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

برای پیدا کردن بیشترین مقدار M باید فرض کرد جسم m در آستانه‌ی لغزش روبه‌بالا بر روی سطح شیبدار می‌باشد.



$$\begin{aligned} T' &= 2T = Mg \\ T &= mg \sin 37^\circ + F_{s \max} \\ N &= mg \cos 37^\circ = 80 \text{ N} \\ F_{s \max} &= \mu \times N = 0.5 \times 80 = 40 \text{ N} \\ \frac{Mg}{2} &= 10 \times 10 \times 0.6 + 40 \Rightarrow M = 20 \text{ kg} \end{aligned}$$

برای پیدا کردن حداقل مقدار M باید فرض کرد جسم m در آستانه‌ی لغزش رو به پایین سطح شیبدار می‌باشد.



$$\begin{aligned} T + F_{s \max} &= mg \sin 37^\circ \\ \frac{Mg}{2} + F_{s \max} &= mg \sin 37^\circ \\ M = 2 \text{ kg} & \quad 2 \text{ kg} \leq M \leq 20 \text{ kg} \end{aligned}$$

۱۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

مساحت زیر نمودار نیرو - زمان، در یک بازه‌ی زمانی برابر است با تغییرات اندازه حرکت متحرک در آن بازه:

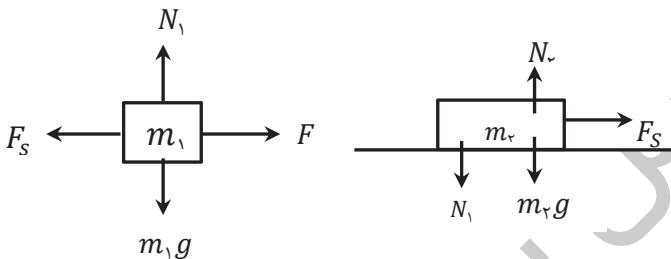
$$\begin{aligned} S &= \frac{10 \times 20}{2} = 100 = \Delta P = m(V_2 - V_1) \\ \Rightarrow 100 &= 4(V_2 - 0) \Rightarrow V_2 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

۱۵۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} P &= 2x + 1 \Rightarrow P_0 = 2x_0 + 1 \\ P &= mV \Rightarrow P_0 = mV_0 = 2 \times 1 \\ \Rightarrow x_0 &= \frac{1}{2} \text{ m} \end{aligned}$$

۱۶۰- گزینه ۴ صحیح است.

اگر دو جسم بر روی یکدیگر نلغزند دارای شتاب یکسان خواهند بود و داریم:



$$\begin{aligned} F &= (m_1 + m_2)a \Rightarrow F_{\max} = (m_1 + m_2)a_{\max} \\ N_1 &= m_1 g \\ m_2: F_s &= m_2 a \Rightarrow F_{s \max} = m_2 a_{\max} \\ \Rightarrow \mu \times N_1 &= m_2 a_{\max} \Rightarrow a_{\max} = \frac{\mu \times m_1 g}{m_2} \\ \Rightarrow F_{\max} &= (m_1 + m_2) \times \frac{\mu \times m_1 g}{m_2} \\ &= 6 \times \frac{0.3 \times 2 \times 10}{4} = 9 \text{ N} \end{aligned}$$

۱۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو پرتوی کاندی و بتا از الکترون ساخته شده‌اند.

گزینه ۲: پرتوهای کاندی از الکترون منفی (کاتد) به سمت الکترون مثبت (آند) جریان می‌یابند.

گزینه ۴: تامسون پس از آزمایش خود، موفق به اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون شد. بار الکترون، پس از تامسون توسط میلیکان اندازه‌گیری شد.

۱۶۲- گزینه ۳ صحیح است.

ایزوتوپی که درصد فراوانی آن بیش‌تر است، پایداری بیشتری هم دارد.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times (\text{فراوانی ایزوتوپ اول}) + \text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times (\text{فراوانی ایزوتوپ دوم})}{\text{مجموع فراوانی ایزوتوپ‌ها}}$$

$$= \frac{3 \times 27 + 9 \times 24}{12} = 24/75 \text{ amu}$$

۱۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

هانری بکرل بر روی فسفر سانس مطالعه می‌کرد که به طور تصادفی با پدیده‌ای مواجه شد که بعدها ماری کوری آن را پرتوهای نام نهاد.

۱۶۴- گزینه ۴ صحیح است.

چگالی D_2O از چگالی H_2O بیشتر است، بنابراین حجم ۱۰۰ گرم D_2O از حجم ۱۰۰ گرم H_2O کم‌تر می‌باشد.

۱۶۵- گزینه ۲ صحیح است.

رادرفورد پیشنهاد کرد که نیروی الکتریکی به ناحیه بسیار کوچکی به نام هسته محدود می‌شود که به همین دلیل اکثر ذرات α بدون انحراف عبور می‌کنند.

مشاهده‌ها و نتیجه‌گیریهای رادرفورد، بعد از انجام آزمایش تاباندن اشعه α روی ورقه‌ی نازک طلا به صورت زیر است:

مشاهده	نتیجه‌گیری
بیشتر ذره‌های α بدون انحراف و در مسیری مستقیم از ورقه نازک طلا عبور کردند.	بیشتر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می‌دهد.
تعداد زیادی از ذره‌های α با زاویه اندکی از مسیر اولیه منحرف شدند	یک میدان الکتریکی قوی در اتم وجود دارد.
تعداد بسیار اندکی از ذره‌های α (حدود یک از بیست هزار) با زاویه‌ای بیش از 90° از مسیر اولیه منحرف شدند.	اتم طلا، هسته‌ای کوچک با جرم بسیار زیاد دارد.

۱۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

به پروتون یا نوترون، نوکلئون (*nucleon*) یا ذره‌ی سازنده‌ی هسته می‌گویند. در ذرات سازنده هسته، نوترون‌ها فاقد بار الکتریکی بوده و بار الکتریکی نسبی پروتون‌ها، ۱+ است.

$$70 = \text{تعداد نوترون‌ها} + \text{تعداد پروتون‌ها} = \text{عدد جرمی}$$

$$42 = \frac{3}{5} \times 70 = \text{تعداد نوترون‌ها}$$

$$28 = 70 - 42 = \text{تعداد پروتون‌ها}$$

تعداد ذره‌های زیر اتمی باردار یون A^{2+}

$$= \text{تعداد الکترون‌ها} + \text{تعداد پروتون‌ها}$$

$$= 28 + 28 - 2 = 54$$

۱۶۷- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل، با افزایش n ، فاصله سطوح انرژی ترازها کم‌تر می‌شود، بنابراین اختلاف سطح انرژی زیر لایه‌های $n = 3$ و $n = 4$ از اختلاف سطح انرژی زیر لایه‌های $n = 6$ و $n = 5$ بیش‌تر است. از طرفی می‌دانیم که طول موج با انرژی رابطه عکس دارد، بنابراین طول موج انتقال $n = 4 \rightarrow n = 3$ از طول موج انتقال $n = 6 \rightarrow n = 5$ کوچک‌تر است.

۱۶۸- گزینه ۳ صحیح است.

رادرفورد با محاسبه‌ی مقدار بار مثبت هسته‌ی اتم هر یک از فلزها، نشان داد که بین مقدار بار مثبت هسته و فرکانس پرتوهای X حاصل از این فلزها که توسط مولی اندازه‌گیری شده بود، یک رابطه‌ی مستقیم وجود دارد.

۱۶۹- گزینه ۱ صحیح است.

در اتم‌های با بیش از یک الکترون (به علت ایجاد دافعه‌های بین الکترونی)، عدد کوانتومی اصلی (n) و عدد کوانتومی اوربیتالی (l)، هر دو، مقدار انرژی زیر لایه‌ها را معین می‌کنند. زیر لایه‌های که $n + l$ برای آن کوچک‌تر است، سطح انرژی پایین‌تری داشته و زودتر پر می‌شود.

۱۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

آرایش الکترونی $2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ به صورت $[Ar] 3d^1 4s^2$ است.

۱۷۱- گزینه ۴ صحیح است.

در $12A$ ، زیر لایه $3s$ در حال پر شدن است.

$$12A: 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2$$

۱۷۲- گزینه ۱ صحیح است.

تعداد پروتون‌های A^{3-} با A برابر است، پس:

$$15A: 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^3$$

تعداد اوربیتال‌هایی که $n = 3$ و $m_l = 0$ دارند، برابر با ۲ است.

۱۷۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$33As: [18Ar]/3d^1 4s^2 4p^3$$

↑	↑	↑
-۱	۰	۱

m_l اوربیتال‌های زیر لایه $4p$ با یکدیگر متفاوت است.

۱۷۴- گزینه ۱ صحیح است.

آرایش الکترونی اتم $33As$ به صورت زیر است:

$$33As: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^3; [Ar] 3d^1 4s^2 4p^3$$

در این اتم، در هشت زیر لایه، الکترون وجود دارد. غیر از سه اوربیتال زیر لایه $4p$ ، بقیه اوربیتال‌ها پر از الکترون هستند. الکترون‌های یکی از اوربیتال‌های زیر لایه $3d$ ، دارای عددهای کوانتومی -2 و $m_l = 3$ هستند.

۱۷۵- گزینه ۱ صحیح است.

در عناصری که تعداد اوربیتال‌های تک الکترونی زوج و بزرگتر از صفر باشد، مجموع m_s الکترون‌ها، عددی طبیعی خواهد بود. در چهار عنصر واسطه $22Ti$ و $24Cr$ و $26Fe$ و $28Ni$ این اتفاق می‌افتد.

۱۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

سطح انرژی پیچیده فعال مرحله دوم پایین‌تر از مرحله اول است.

تحلیل گزینه ۴:

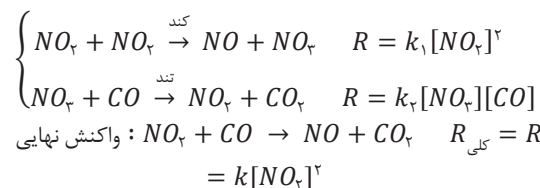
واکنش مورد نظر یک واکنش دو مرحله‌ای است که مرحله اول آن سرعت کمتری دارد. زیرا انرژی فعال‌سازی آن بیش‌تر است.

واکنش دارای حد واسطه H_2O_2 است و سرعت تولید آن (مرحله اول) کمتر از مرحله دوم (سرعت مصرف آن) است.

در این ساز و کار، انرژی فعال سازی واکنش کلی برابر است با انرژی فعال سازی مرحله اول.

۱۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

ساز و کار واکنش دو مرحله‌ای داده شده به صورت زیر است:



پس معادله سرعت نسبت به NO_2 از مرتبه ۲ است و با ۲ برابر شدن غلظت آن، سرعت واکنش ۴ برابر می‌شود.

۱۷۸- گزینه ۴ صحیح است.

این واکنش گرماده بوده و کاتالیز شده همگن است و در حضور کاتالیزگر، همان مقدار اکسیژن، در زمان کوتاه‌تر حاصل می‌شود.

۱۷۹- گزینه ۲ صحیح است.

استفاده از کاتالیزگر، انرژی‌های فعال سازی رفت و برگشت را به یک اندازه کاهش می‌دهد.

$$E_a \text{ کاهش} = E'_a \text{ کاهش} = 0.30 \times 200 = 60 \text{ kJ}$$

$$E'_a \text{ کاهش} = \frac{60 \text{ kJ}}{300 \text{ kJ}} \times 100 = 20\%$$

۱۸۰- گزینه ۲ صحیح است.

در مرحله دوم، جذب شیمیایی مولکول هیدروژن و مولکول اتن روی سطح کاتالیزگر انجام می‌شود.