



آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۴ پایه دوازدهم



دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۷/۲۱

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	فصل ۲	فصل ۲

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

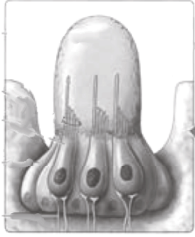


سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳



- ۱- کدام گزینه ترتیب مراحل پایان ترجمه را به درستی مطرح می‌کند؟  
 الف) خروج رنای ناقل از جایگاه P رناتن (ریبوزوم)  
 ب) رسیدن رناتن (ریبوزوم) به یکی از رمزه (کدون)های پایان  
 ج) جدا شدن توالی آمینواسیدی از رنای ناقل در جایگاه P رناتن (ریبوزوم)  
 د) اشغال جایگاه A رناتن (ریبوزوم) توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده  
 (۱) ب، د، ج و الف (۲) د، ج و الف (۳) د، ب، ج و الف (۴) ج، الف و د
- ۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، برای بالغ شدن مولکولی که اطلاعات را از دنا به رناتن (ریبوزوم) برای رمز کردن آمینواسیدها انتقال می‌دهد، لازم است .....  
 (۱) توالی‌هایی از ساختار آن حذف شوند که از نظر تعداد واحدهای تکرار شونده، همواره برابرند.  
 (۲) این مولکول از منافذ هسته‌ای عبور کرده و وارد ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم شود.  
 (۳) رنای نابالغ یا اولیه با رشته الگو ژن خود در دنا مجاورت داده شود.  
 (۴) کاتالیزور زیستی سازنده آن به توالی پایان ژن رسیده باشد.
- ۳- کدام موارد جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟  
 «در فرآیند همانندسازی ..... ، فرآیند رونویسی .....»  
 الف) برخلاف - رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید از رشته الگو جدا نمی‌شود.  
 ب) برخلاف - در هر بار چرخه یاخته‌ای، تنها دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید ساخته می‌شود.  
 ج) همانند - آنزیم سازنده رشته پلی‌نوکلئوتیدی توانایی شکستن پیوند اشتراکی (کووالانسی) را دارد.  
 د) همانند - دو ساختار Y مانند ایجاد شده در یک نقطه دنا، با گذشت زمان همواره از هم دورتر می‌شوند.  
 (۱) الف، ب، ج و د (۲) الف، ب و ج (۳) الف و ج (۴) الف
- ۴- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر صحیح است؟  
 «در هر یاخته‌ای که تجمع رناتن (ریبوزوم)ها بر روی یک رنای پیک (mRNA) دیده می‌شود، به طور قطع .....»  
 (۱) هر رناتنی (ریبوزومی) که به رنابسپاراز در حال رونویسی نزدیک‌تر باشد، پلی‌پپتید بلندتری از آن آویزان است.  
 (۲) هر توالی UAG در رنای پیک (mRNA) در حین ترجمه ابتدا وارد جایگاه A رناتن می‌شود.  
 (۳) هر توالی AUG در رنای پیک (mRNA) در حین ترجمه ابتدا وارد جایگاه P رناتن می‌شود.  
 (۴) هر رنابسپارازی که از راه انداز دورتر می‌شود، رناتن‌های بیشتری به رنای پیک ساخته شده توسط آن متصل‌اند.
- ۵- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟  
 «هنگام ترجمه نوعی رنای پیک، تا هر زمانی که .....»  
 (۱) جایگاه A رناتن اشغال می‌شود، به طور حتم در جایگاه A، سنتز آبدهی رخ می‌دهد.  
 (۲) جایگاه E رناتن خالی می‌شود، به طور حتم در جایگاه P، توالی آمینواسیدی از tRNA جدا می‌شود.  
 (۳) جایگاه P رناتن اشغال است، پلی‌مر (بسپاری) دارای پیوندهای هیدروژنی می‌تواند در جایگاه A مستقر شود.  
 (۴) رناتن به اندازه سه نوکلئوتید به سمت رمزه پایانی جابجا می‌شود، رنای ناقلی می‌تواند به جایگاه E وارد شود.
- ۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی کدام گزینه نادرست است؟  
 (۱) هر عامل رونویسی که پس از خمیدگی دنا، در مجاورت راه‌انداز قرار می‌گیرد، به رنابسپاراز متصل می‌شود.  
 (۲) عامل رونویسی متصل به توالی افزاینده، پس از خمیدگی در دنا می‌تواند به بیش از یک پروتئین متصل شود.  
 (۳) هر عامل رونویسی که مستقیماً به نواحی خاصی از راه‌انداز متصل می‌شود، با رنابسپاراز اتصال فیزیکی برقرار می‌کند.  
 (۴) عامل رونویسی که به توالی افزاینده متصل می‌شود، نسبت به عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز از نظر اندازه بزرگ‌تر است.
- ۷- چند مورد با تنظیم بیان ژن یوکاریوتی در مراحل غیررونویسی مطابقت دارد؟  
 الف) توقف فرآیند ترجمه و تجزیه رنای پیک متصل به رنای کوچک مکمل  
 ب) افزایش دفعات ترجمه به دلیل افزایش طول عمر محصول رنابسپاراز  
 ج) خاموش ماندن بعضی ژن‌های یک فامینه (کروماتین)، به دلیل نوکلئوزوم (هسته تن)ها  
 د) جدا شدن رونوشت‌های اینترون (میانه) از رنای نابالغ و اتصال رونوشت‌های اگزون (بیانه)  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۸- کدام موارد برای فرآیند پیرایش صحیح است؟  
 الف) در مولکولی رخ می‌دهد که توسط رنابسپاراز ۳ ساخته می‌شود.  
 ب) پیوند اشتراکی بین رونوشت میانه (اینترون) و رونوشت بیانه (اگزون) شکسته می‌شود.  
 ج) این فرآیند پس از خروج رنای نابالغ از منافذ پوشش هسته و ورود آن به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.  
 د) پیوند اشتراکی بین فسفات نوکلئوتیدی از رونوشت بیانه و هیدروکسیل نوکلئوتیدی رونوشت بیانه دیگر تشکیل می‌شود.  
 (۱) الف، ب، ج و د (۲) ب و د (۳) ب (۴) الف، ب و ج
- ۹- کدام گزینه در ارتباط با رنای ناقل (tRNA) نادرست است؟  
 (۱) اولین نوکلئوتید یک سر آزاد آن با پنجمین نوکلئوتید سر آزاد دیگر با پیوند هیدروژنی متصل می‌شود.  
 (۲) پس از تاخوردگی مجدد می‌تواند وارد جایگاه خود در آنزیم «اتصال دهنده رنا به آمینواسید» شود.  
 (۳) هیچ یک از رنابسپارازهای سازنده آن نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند.  
 (۴) توالی محل اتصال آمینواسید در این مولکول سه نوکلئوتید دارد.

- ۱۰- چند مورد در هر سه مرحله رونویسی رخ می‌دهد؟  
 الف) تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی نیتروژن دار متصل به دو قند متفاوت  
 ب) جدا شدن رنای در حال ساخت از رشته الگو  
 ج) دور شدن رشته الگو از رشته رمزگذار  
 د) فعالیت نوکلئاز
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۱- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟  
 «بسیار (پلی‌مر)های بکار رفته در ساختار هر زیرواحد ریبوزوم (رناتن) فعال و آزاد در سیتوپلاسم یاخته یوکاریوتی، همگی قطعاً .....»  
 الف) خطی و بدون انشعاب‌اند.  
 ب) توسط نوعی رنابسپاراز تولید شده‌اند.  
 ج) پس از ساخت در کنار هم قرار گرفته‌اند.  
 د) در واحدهای تکرار شونده خود عنصر نیتروژن دارند.
- ۱۲- کدام نتیجه‌گیری از شکل زیر صحیح است؟  
 الف) سومین رنای ناقل، از جایگاه E خارج شده است.  
 ب) رناتن، سومین جایگاهی خود را انجام داده است.  
 ج) رنای ناقل مستقر در جایگاه P، دومین رنای ناقل خارج شده از جایگاه A است.  
 د) پیوندهای هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه تشکیل شده در جایگاه P در جایگاه E شکسته خواهد شد.
- 
- ۱۳- وجه متمایز تنظیم منفی از تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاگلای کدام است؟  
 الف) هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، ژن یا ژن‌های سازنده آن با یک نوع رنابسپاراز، رونویسی شده است.  
 ب) هر پروتئینی که آنزیم رونویسی‌کننده را به سمت راه‌انداز حرکت می‌دهد، می‌تواند به قند دی‌ساکارییدی اتصال یابد.  
 ج) هر پروتئینی که به توالی غیر از ژن و راه‌انداز متصل باشد، پس از اتصال به دی‌ساکارییدی از آن توالی جدا می‌شود.  
 د) هر پروتئینی که به قندی متفاوت از گلوکز متصل می‌گردد، در شروع حرکت آنزیم رونویسی‌کننده نقش دارد.
- ۱۴- چند مورد، وجه مشترک همه اندامک‌هایی است که در تولید و ترشح آمیلاز در غده بناگوشی انسان نقش دارند؟  
 الف) نداشتن هر گونه ژن  
 ب) احاطه شدن توسط دولابه فسفولیپیدی  
 ج) داشتن نوعی نوکلئیک اسید  
 د) دارای سطحی برای ادغام با وزیکول
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «در صورت حضور قند ..... در محیط باکتری اشرشیاگلای و به دنبال .....»  
 الف) مالتوز - اتصال فعال کننده به بخشی از دنا که در بین ژن‌های تجزیه مالتوز و راه‌انداز قرار دارد، این ژن‌ها روشن می‌شوند.  
 ب) لاکتوز - عبور رنابسپاراز از اپراتور، یک رنای پیکی تولید می‌شود که از ترجمه آن سه زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته می‌شود.  
 ج) مالتوز - اتصال فعال کننده به جایگاه خود، آنزیم‌هایی ساخته می‌شوند که مالتوز را به انواعی مونوساکارییدی تجزیه می‌کنند.  
 د) گلوکز - اتصال لاکتوز به مهارکننده، مهارکننده از اپراتور جدا و رونویسی از ژن‌های تجزیه لاکتوز صورت می‌گیرد.
- ۱۶- در ارتباط با ساختار چشم انسان، کدام مورد صحیح است؟  
 الف) هر لایه دارای گیرنده‌های نوری، در سطح درونی خود با لایه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی تماس دارد.  
 ب) هسته گیرنده مخروطی نسبت به هسته گیرنده استوانه‌ای فاصله بیشتری با محل انتقال پیام دارد.  
 ج) پیام‌های عصبی آسه‌های هریک از عصب‌های بینایی، قبل از کیاسمای بینایی تقویت می‌شوند.  
 د) جسم مزگانی، در تماس با مایعی است که مواد دفعی عدسی و عنبیه را جمع‌آوری می‌کند.
- ۱۷- کدام مورد در ارتباط با هر شاخه عصبی که پیام‌های عصبی حس ویژه را از گوش درونی خارج می‌کند، نادرست است؟  
 الف) ماهیت پیام در رشته‌های عصبی آن متفاوت است.  
 ب) پیام عصبی را به بالاترین بخش ساقه مغز ارسال می‌کند.  
 ج) دارای انواعی از رشته‌های پروتئینی با ضخامت متفاوت است.  
 د) پس از حرکت مایع درون گوش، پتانسیل الکتریکی رشته‌های عصبی آنها تغییر می‌کند.
- ۱۸- چند مورد در ارتباط با نوعی گیرنده در مار زنگی که جانور به کمک آن در تاریکی شکار می‌کند، صحیح است؟  
 الف) درجه کانال یونی آن در محدوده دمای بین  $18/6^{\circ}\text{C}$  تا  $26/2^{\circ}\text{C}$  باز می‌شود.  
 ب) این گیرنده، در سوراخ‌هایی قرار دارد که هریک در جلو و زیر هر چشم واقع‌اند.  
 ج) محرک این گیرنده می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌هایی در بعضی سیاهرگ‌های انسان شود.  
 د) پرتوهای تابیده شده از بدن شکار سبب می‌شود، مار بتواند محل آن را در تاریکی تشخیص دهد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۹- کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب‌اند؟  
 «در انسان، همه گیرنده‌های .....، در ..... جای دارند.»  
 الف) مکانیکی حواس پیکری - پوست  
 ب) شیمیایی حواس پیکری - خارج از بافت پوششی  
 ج) مکانیکی حواس ویژه - گوش  
 د) شیمیایی حواس ویژه - درون بافت پوششی
- ۱ (الف، ب، ج و د) ۲ (ب، ج و د) ۳ (ج و د) ۴ (الف و ب)
- ۲۰- در انسان ویژگی نزدیک‌ترین گیرنده حسی پوست به بافتی که عایق دمایی است، کدام می‌باشد؟  
 الف) وقتی مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرد، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کند یا اصلاً ایجاد نمی‌کند.  
 ب) انتهای دارینه یک نورون حسی است که دارای انتقال جهشی پیام است.  
 ج) تحریک آن سبب بروز یک سازوکار حفاظتی در بدن می‌شود.  
 د) به تغییرات دمایی سطح بدن حساس است.



۲۱- جانوری با چنین گیرنده‌هایی چه ویژگی دارد؟

- (۱) نزدیک‌ترین لوب‌ها به مخچه پیام‌های عصبی را از سطح زیرین مغز دریافت می‌کنند.
- (۲) خون تیره و روشن وارد شده به قلب جانور قبل از خروج از آن با هم مخلوط می‌شوند.
- (۳) قطعاً دستگاه عصبی مرکزی آن توسط استخوان‌های ستون مهره و جمجمه حفاظت می‌شود.
- (۴) هر واحد بینایی آن تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را دریافت و به مغز جانور ارسال می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲- در ارتباط با یک واحد بینایی در چشم مرکب زنبور عسل چند مورد صحیح است؟

- (الف) قرنیه در مجاورت عدسی ضخیم‌تر است.
- (ب) نزدیک‌ترین هسته‌ها به عدسی، هسته گیرنده‌های نوری است.
- (ج) یاخته‌های گیرنده پرتوهای فرابنفش در سمت باریک عدسی قرار دارند.
- (د) در سطوح جانبی عدسی برخلاف یاخته‌های گیرنده نوری دو ردیف یاخته شرکت دارند.

۲۳- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر نادرست است؟

«در گوش انسان .....»

- (۱) بخش حلزونی در شنوایی و بخش دهلیزی در تعادل نقش دارد.
  - (۲) کف استخوان رکابی به بخش باریک استخوان سندانی مفصل است.
  - (۳) پرده صماخ محفظه استخوانی پر از هوا را از مجرای گوش جدا می‌کند.
  - (۴) سر استخوان چکشی همانند دسته آن با رشته‌ای به استخوان گیجگاهی متصل است.
- ۲۴- کدام گزینه فقط برای بعضی از گیرنده‌های شیمیایی بدن انسان که در درک درست مزه غذا نقش دارند، می‌تواند درست باشد؟

- (۱) دارای زوائد سیتوپلاسمی در درون ترشحات حاوی ماده ضد میکروبی‌اند.
- (۲) دارای رشته عصبی برای انتقال پیام به دستگاه عصبی مرکزی‌اند.
- (۳) از نظر ماهیت پیام عصبی با گیرنده‌های نوری یکسان‌اند.
- (۴) در گروه حواس ویژه قرار دارند.

۲۵- چند مورد در ارتباط با تشریح چشم گاو صحیح است؟

- (الف) جسم مژگانی و عنبیه به راحتی از هم جدا می‌شوند.
- (ب) شبکیه بسیار نازک است و نقطه کور در آن قابل رویت است.
- (ج) ماهیچه شعاعی عنبیه تحت کنترل عصب آسمیک (سمپاتیک) قرار دارد.
- (د) دانه‌های سیاه ملانین سبب کاهش شفافیت مایعی می‌شوند که در تغذیه عدسی و قرنیه نقش دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶- کدام موارد در ارتباط با بخش تعادلی گوش انسان صحیح‌اند؟

- (الف) هر مجرای نیم دایره دارای یک انتهای برآمده بوده که در آن گیرنده‌های مکانیکی قرار دارند.
- (ب) گیرنده‌های مؤکدار به همراه یاخته‌های پوششی بر روی برآمدگی‌های درون مجاری نیم دایره واقع‌اند.
- (ج) اساس تبدیل تحریک مکانیکی به الکتریکی، خم شدن مؤکدهای گیرنده مکانیکی به دنبال خم شدن ماده ژلاتینی است.
- (د) رشته عصبی خارج شده از هر مجرای نیم دایره‌ای گوش، پیام عصبی چندین گیرنده مؤکدار را هدایت می‌کند.

- (۱) الف، ب، ج و د (۲) ب، ج و د (۳) ج و د (۴) الف و ب

۲۷- در سطح کتاب درسی در ارتباط با ساختار چشم انسان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) پرتوهای نوری پس از عبور از قرنیه همانند عبور از عدسی به هم نزدیک می‌شوند.
- (۲) هر بخش از لایه میانی، در تماس با بعضی بخش‌های شفاف چشم قرار دارند.
- (۳) هر بخش تشکیل دهنده لایه خارجی، توسط پل مغزی حفاظت می‌شود.
- (۴) رگ‌های عصب بینایی پس از ورود از محل لکه زرد، منشعب می‌شوند.

۲۸- در ارتباط با گیرنده‌های مکانیکی بخش حلزون گوش کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر یک از گیرنده‌های مؤکدار با گیرنده مجاور خود فقط به اندازه یک یاخته پوششی فاصله دارد.
- (۲) مؤکدهای هر یک از گیرنده‌ها به طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار دارند.
- (۳) هیچکدام نمی‌توانند پیام عصبی را مستقیماً از گوش درونی خارج کنند.
- (۴) برای باز شدن کانال‌های یونی آنها ابتدا باید ماده ژلاتینی خم شود.

۲۹- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در چشم هر فردی که ..... قطعاً .....»

- (۱) پرتوهای نوری بازتابیده از اجسام نزدیک، در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند - کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است.
- (۲) پرتوهای نوری بازتابیده از اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند - کره چشم بیش از اندازه بزرگ است.
- (۳) با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند - تطابق دشوار می‌شود.
- (۴) پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند - سطح عدسی کاملاً صاف نیست.

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، ..... پیام‌های بینایی که شبکیه چشم راست را ترک می‌کنند، ..... می‌شوند.»

- (۱) همه - فقط به یکی از تالاموس‌ها وارد
- (۲) همه - به مرکز پردازش‌کننده سمت مقابل فرستاده
- (۳) بخشی از - قبل از رسیدن به مرکز اولیه تقویت اطلاعات حسی متقاطع
- (۴) بخشی از - ابتدا به لوب پس سری نیمکره مخ همان سمت فرستاده





کد مدرسه

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۷/۲۱

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	—	فصل ۲ (تا ابتدای تکانه)
شیمی	فصل ۳ (از صفحه ۱۰۰ تا انتهای فصل)	—	فصل ۱ (از صفحه ۱۳ تا ۲۴)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

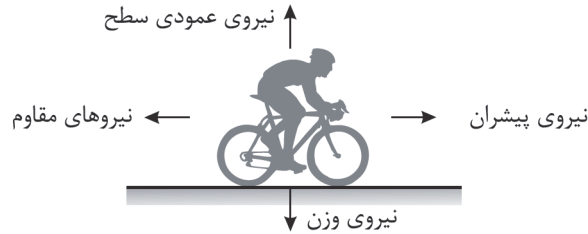
## فیزیک

۳۱- به جسمی به جرم  $5\text{kg}$  که روی سطحی افقی و بدون اصطکاک ساکن است، دو نیروی افقی  $F_1 = 6\text{N}$  و  $F_2 = 8\text{N}$  وارد می‌شود.

کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند شتاب حرکت این جسم بر حسب  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد؟

- (۱)  $0.3$  (۲)  $1/8$  (۳)  $2/9$  (۴)  $3/2$

۳۲- مطابق شکل شخصی سوار بر یک دوچرخه است و با تندی ثابت در یک مسیر افقی و هموار در یک جهت ثابت در حرکت می‌باشد. چند مورد از موارد زیر در مورد نیروهای رسم شده درست است؟



(الف) نیروی پیشران بزرگ‌تر از نیروهای مقاوم است.

(ب) نیروی عمودی سطح واکنش نیروی وزن است.

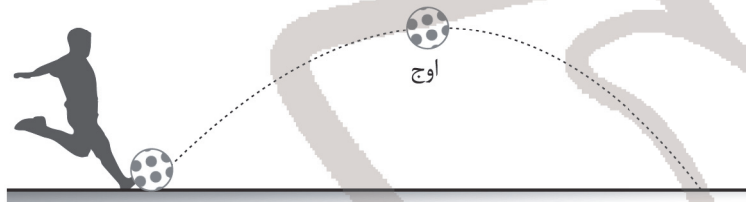
(ج) نیروهای مقاوم واکنش نیروی پیشران هستند.

(د) واکنش نیروی وزن به کره زمین وارد می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

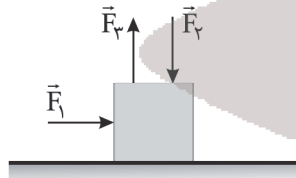
۳۳- مدافع تیم ملی فوتبال مطابق شکل چنان ضربه‌ای به توپ می‌زند که شتاب توپ در بالاترین نقطه مسیر (نقطه اوج)  $12.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌شود.

اگر جرم توپ  $400\text{g}$  باشد، نیروی مقاومت هوا در نقطه اوج چند نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱)  $3\sqrt{2}$  (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)  $7/5$

۳۴- در شکل زیر، ۳ نیروی  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  (به صورت افقی و  $F_2$  و  $F_3$  به صورت قائم) بر جعبه‌ای که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شوند. برای افزایش بزرگی نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه کدام گزینه می‌تواند صحیح باشد؟



- (۱) افزایش یکسان اندازه نیروهای  $F_2$  و  $F_3$   
 (۲) کاهش یکسان اندازه نیروهای  $F_2$  و  $F_3$   
 (۳) افزایش یکسان اندازه نیروهای  $F_2$  و  $F_1$   
 (۴) افزایش اندازه نیروی  $F_1$

۳۵- شخصی درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در این حالت ترازو عدد  $600\text{N}$  را نشان می‌دهد. در کدام یک از حالت‌های زیر، عدد ترازو مقداری بیشتر از  $600\text{N}$  را نشان می‌دهد؟

(الف) آسانسور از حال سکون به طرف بالا شروع به حرکت کند.

(ب) آسانسور از حال سکون به طرف پایین شروع به حرکت کند.

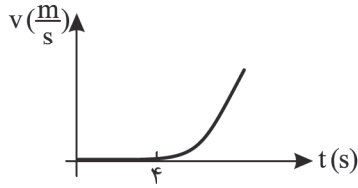
(ج) آسانسور در حالی که به طرف پایین حرکت می‌کند، تندی خود را کم کند.

(د) آسانسور در حالی که به طرف بالا حرکت می‌کند، تندی خود را زیاد کند.

- (۱) الف، ج و د (۲) الف و ج (۳) ب، ج و د (۴) الف و د

محل انجام محاسبه

۳۶- کارگری جعبه ساکنی به جرم  $20\text{ kg}$  که روی سطح افقی قرار دارد را با نیرویی افقی معادل  $10\text{ N}$  توسط یک طناب در لحظه  $t = 0$  می کشد. اگر کارگر به تدریج نیرو را افزایش دهد به طوری که در هر ثانیه  $10\text{ N}$  به نیرویش بیفزاید و نمودار سرعت - زمان حرکت جعبه به صورت زیر باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جعبه و سطح چقدر است؟



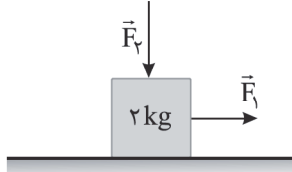
۰/۲۵ (۱)

۰/۵ (۲)

۰/۳ (۳)

۰/۴ (۴)

۳۷- مطابق شکل، به جسم ساکن که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی افقی  $F_1 = 33\text{ N}$  و نیروی عمودی  $F_2 = 10\text{ N}$  وارد می شود و جسم شروع به حرکت می کند و پس از ۲ ثانیه از شروع حرکت مسافت ۶ متر را طی می کند. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چند

است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ 

۰/۷ (۲)

۰/۶ (۱)

۰/۹ (۴)

۰/۸ (۳)

۳۸- اگر نیروی خالص وارد بر جسم ۴۰ درصد کاهش یابد و جرم جسم  $8\text{ kg}$  کم شود، شتاب حرکت جسم ۲۰ درصد افزایش می یابد. جرم جسم قبل از کاهش نیرو چند کیلوگرم بوده است؟

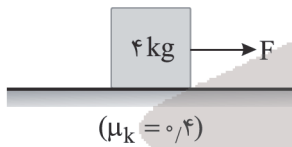
۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۳۹- مطابق شکل، جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  با نیروی افقی  $F = 20\text{ N}$  کشیده شده و جسم با شتاب ثابت در حال حرکت به سمت راست است.

اندازه نیروی  $F$  را چند درصد کاهش دهیم تا بزرگی شتاب در حین حرکت جسم ۳ برابر شود؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\mu_k = 0.4$  است.)

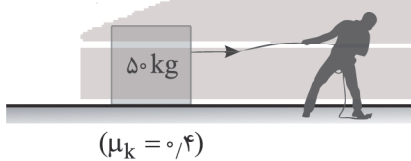
۴۰ (۱)

۸۰ (۲)

۵۰ (۳)

۶۰ (۴)

۴۰- مطابق شکل شخصی به وسیله طنابی بلند و افقی با نیروی  $F = 400\text{ N}$ ، جعبه ای به جرم  $50\text{ kg}$  را از حال سکون به حرکت درمی آورد و پس از ۵ ثانیه طناب پاره می شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف کامل طی می کند، چند متر است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و ضریب

اصطکاک جنبشی جسم با سطح  $\mu_k = 0.4$  است.)

۵۰ (۱)

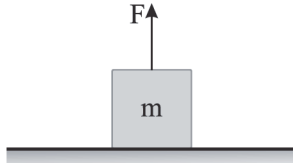
۷۰ (۲)

۸۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

محل انجام محاسبه

۴۱- شخصی می‌خواهد وزنه‌ای به جرم  $8\text{ kg}$  را به وسیله یک طناب بالا بکشد. اگر حداکثر نیروی کشش قابل تحمل طناب  $120\text{ N}$  باشد،



حداکثر شتاب حرکت تندشونده چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد تا طناب پاره نشود؟

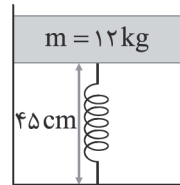
(۱)  $2/5$

(۲)  $5$

(۳)  $7/5$

(۴)  $10$

۴۲- در شکل زیر، ضریب اصطکاک ایستایی بین وزنه و دیوارهای قائم  $0/4$  و طول طبیعی فنر  $70\text{ cm}$  است و از طرف هر دیوار، نیروی افقی



$20$  نیوتونی به وزنه وارد می‌شود و وزنه در آستانه حرکت به طرف بالاست. ثابت فنر چند  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$  است؟

(۱)  $640$

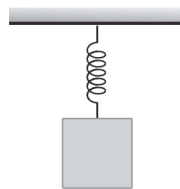
(۲)  $620$

(۳)  $320$

(۴)  $300$

۴۳- در شکل زیر، وقتی وزنه  $600$  گرمی را به فنر آویزان می‌کنیم، در هنگام تعادل طول فنر  $23\text{ cm}$  می‌شود و وقتی وزنه  $800$  گرمی را به

فنر آویزان می‌کنیم، در هنگام تعادل طول فنر  $23/4\text{ cm}$  می‌شود. طول طبیعی این فنر ..... سانتی‌متر و ثابت فنر در SI ..... است.



است.  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$  ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱)  $21/8$  و  $5$

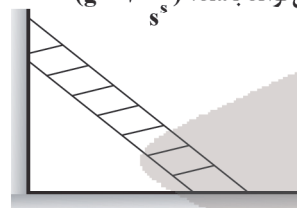
(۲)  $22/2$  و  $5$

(۳)  $21/8$  و  $500$

(۴)  $22/2$  و  $500$

۴۴- در شکل زیر، نردبانی به جرم  $15$  کیلوگرم به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر اندازه نیرویی که دیوار قائم به نردبان

وارد می‌کند،  $50\text{ N}$  و نردبان ساکن باشد، ضریب اصطکاک ایستایی سطح افقی با نردبان کدام مورد می‌تواند باشد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(الف)  $0/1$

(ب)  $0/2$

(ج)  $1/3$

(د)  $0/4$

(۴) فقط ج و د

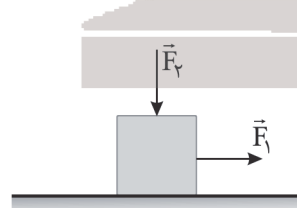
(۳) فقط ج

(۲) فقط ب

(۱) فقط الف

۴۵- در شکل زیر وزنه  $5/5$  کیلوگرمی روی سطح افقی در ابتدا ساکن بوده و ضرایب اصطکاک بین وزنه و سطح افقی  $\mu_s = 3/4$  و  $\mu_k = 3/5$

است. اگر نیروی افقی  $F_1 = 50\text{ N}$  و قائم  $F_2 = 25\text{ N}$  مطابق شکل به وزنه وارد شوند، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه در این



حالت چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱)  $10$

(۲)  $50$

(۳)  $48$

(۴)  $60$

محل انجام محاسبه



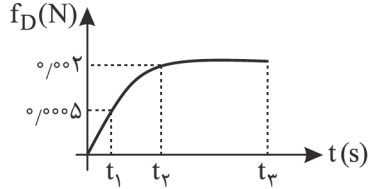
۴۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

- الف) وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم حتماً ساکن است.  
 ب) اگر اتوبوس ساکن باشد و ناگهان شروع به حرکت کند، مسافران داخل اتوبوس به جلو پرتاب می‌شوند.  
 ج) هرگاه بر جسمی نیرویی خالص وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتابی می‌گیرد که با جرم جسم رابطه مستقیم دارد.  
 د) نیروهای کنش و واکنش همواره از یک نوع‌اند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴۷- شکل زیر نمودار نیروی مقاومت هوا بر حسب زمان را برای یک قطره باران که از ابری جدا شده نشان می‌دهد. در لحظه  $t_1$  شتاب

حرکت قطره باران چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۲/۵ (۱)

۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۱۰ (۴)

۴۸- جسمی به جرم  $m$  را با تندی افقی  $v$  بر روی یک سطح افقی دارای اصطکاک پرتاب می‌کنیم و جسم در دو ثانیه آخر حرکت خود

مسافت ۶ متر را طی می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s}$ )

۰/۲ (۱)      ۰/۳ (۲)      ۰/۴ (۳)      ۰/۶ (۴)

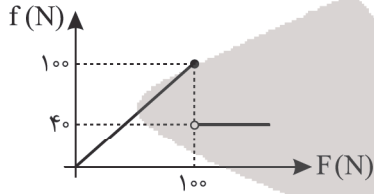
۴۹- سطلی به جرم  $10 \text{ kg}$  را به وسیله یک طناب با شتاب ثابت  $5 \frac{m}{s^2}$  به طرف بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را  $20\%$  افزایش دهیم،

بزرگی شتاب حرکت سطل چند درصد افزایش می‌یابد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۹۰ (۱)      ۸۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۳۰ (۴)

۵۰- جسمی به جرم  $20$  کیلوگرم روی سطح افقی ساکن است و نیروی افقی  $F$  به آن وارد می‌شود. نمودار نیروی اصطکاک بر حسب نیروی  $F$  مطابق شکل است. اگر نیروی  $F$  در لحظه  $t = 0$  به میزان  $120$  نیوتون به جسم ساکن وارد می‌شود. جسم پس از  $3$  ثانیه چند متر

مسافت طی کرده است؟



۱ (۱) صفر

۱۸ (۲)

۹ (۳)

۳۶ (۴)

۵۱- مطابق شکل کتابی به جرم  $2$  کیلوگرم با نیروی افقی  $18$  نیوتون به دیوار قائم آسانسوری که با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  به صورت تندشونده بالا می‌رود

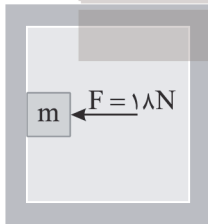
فشار داده شده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیروی چند نیوتون از طرف دیوار آسانسور به کتاب وارد می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s}$ )

۱۸ (۱)

۲۴ (۲)

۳۰ (۳)

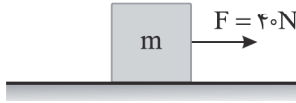
۳۲ (۴)



محل انجام محاسبه

۵۲- مطابق شکل به جسم  $8\text{ kg}$  که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی افقی  $F = 40\text{ N}$  وارد می‌شود و جسم با شتاب  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  شروع به حرکت

می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۰/۱ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۳ (۳)

۰/۷ (۴)

۵۳- وزنه‌ای به جرم  $m$  به انتهای فنری که از سقف آویزان است، بسته شده و طول فنر نسبت به طول طبیعی آن  $5\text{ cm}$  افزایش یافته است. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم  $4m$  را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن  $0/4$  است، با تندی ثابت بکشیم، طول فنر چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟

۱۰ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۵ (۱)

۵۴- یک خودروی امداد با طناب افقی محکمی، یک خودروی سواری به جرم  $1500\text{ kg}$  را بکسل می‌کند. نیروی اصطکاک و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری  $300\text{ N}$  و  $400\text{ N}$  است. اگر خودرو با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به طرف راست کشیده شود، نیروی کشش طناب

چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۳۷۰۰ (۴)

۳۳۰۰ (۳)

۲۶۰۰ (۲)

۲۳۰۰ (۱)

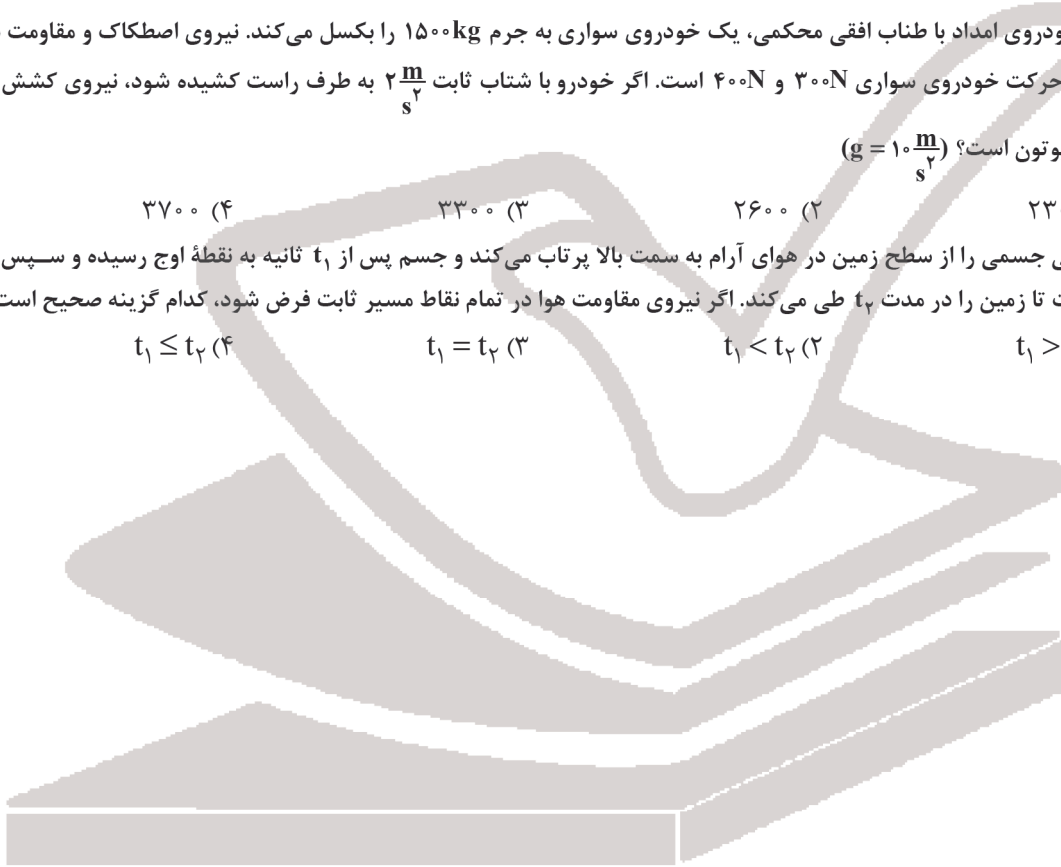
۵۵- شخصی جسمی را از سطح زمین در هوای آرام به سمت بالا پرتاب می‌کند و جسم پس از  $t_1$  ثانیه به نقطه اوج رسیده و سپس مسیر برگشت تا زمین را در مدت  $t_2$  طی می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در تمام نقاط مسیر ثابت فرض شود، کدام گزینه صحیح است؟

$t_1 \leq t_2$  (۴)

$t_1 = t_2$  (۳)

$t_1 < t_2$  (۲)

$t_1 > t_2$  (۱)



۵۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) بیشترین مقدار از یک حل شونده را که در  $100$  گرم حلال و در دمای معین حل می شود انحلال پذیری آن ماده می نامند.
- (۲) در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  انحلال پذیری سدیم نیترات از سدیم کلرید بیشتر و از انحلال پذیری شکر کمتر است.
- (۳) موادی مانند کلسیم فسفات، سدیم سولفات و نقره کلرید در آب نامحلول بوده و انحلال پذیری آنها کمتر از  $1/100$  گرم در  $100$  گرم آب می باشد.
- (۴) انحلال پذیری نمک ها به نوع آنها و دما بستگی دارد اما تأثیر دما بر میزان انحلال پذیری آنها یکسان نیست.

۵۷- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) اگر انحلال پذیری مادهای در آب در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  برابر  $20.5$  گرم در  $100$  گرم آب باشد در  $400$  گرم محلول سیرشده آن مقدار  $820$  گرم از این ماده وجود دارد.
- (ب) کلسیم سولفات یک ماده کم محلول در آب بوده و انحلال پذیری آن در دمای اتاق کمتر از  $1$  گرم و بیشتر از  $1/100$  گرم در  $100$  گرم آب می باشد.
- (پ) اغلب سنگ های کلبه از رسوب کردن برخی نمک های کلسیم دار در کلبه ها تشکیل می شوند و مقدار این نمک ها در ادرار افراد سالم از انحلال پذیری آنها کمتر است.
- (ت) سنگ کلبه افزون بر زمینه ژن شناختی می تواند به دلیل تغذیه نامناسب، کم تحرکی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی، نوشیدن کم آب، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات و نیز اختلالات هورمونی ایجاد شود.
- (ث) انحلال پذیری  $\text{NaNO}_3$  در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  برابر  $92$  گرم در  $100$  گرم آب می باشد بنابراین با ریختن  $190$  گرم از این نمک در  $200$  گرم آب  $25^{\circ}\text{C}$  مقدار  $284$  گرم محلول سیرشده تشکیل می شود.

(۱) آ، ب و پ (۲) ب، پ و ت (۳) آ، ت و ث (۴) پ، ت و ث

- ۵۸- انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دماهای  $75^{\circ}\text{C}$  و  $45^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر  $50$  و  $40$  گرم در  $100$  گرم آب می باشد. هرگاه  $1200$  گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید را از دمای  $75^{\circ}\text{C}$  به  $45^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، چند گرم پتاسیم کلرید رسوب خواهد کرد؟
- (۱)  $240$  (۲)  $95$  (۳)  $80$  (۴)  $60$

۵۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) انحلال پذیری برخی نمک ها در آب، با افزایش دما کاهش می یابد.
- (ب) اگر انحلال پذیری نمکی در دمای  $75^{\circ}\text{C}$  برابر  $50$  گرم باشد درصد جرمی محلول سیرشده آن در این دما حدود  $33/33$  خواهد بود.
- (پ) چگالی محلول سیرشده سدیم نیترات در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  در مقایسه با چگالی محلول پتاسیم نیترات در همین دما، کمتر است. (چگالی دو نمک با هم برابر است).
- (ت) اگر معادله انحلال پذیری نمکی به صورت  $S = 0.4\theta + 28$  باشد، برای تهیه  $100$  گرم محلول سیرشده آن در دمای  $5^{\circ}\text{C}$  کمتر از  $30$  گرم از آن نمک لازم است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- درصد جرمی محلول سیرشده ای از یک نمک در دمای  $45^{\circ}\text{C}$  برابر  $20$  می باشد. انحلال پذیری این نمک در این دما کدام است؟

(۱)  $20$  (۲)  $25$  (۳)  $33/33$  (۴)  $22/5$

- ۶۱- انحلال پذیری نمک AB در دماهای  $25^{\circ}\text{C}$  و  $60^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر  $92$  گرم و  $120$  گرم در  $100$  گرم آب می باشد. اگر نمودار انحلال پذیری - دما برای این نمک خطی باشد با تبخیر کامل آب  $450$  گرم محلول سیرشده این نمک در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  چند گرم نمک AB در ته ظرف باقی خواهد ماند؟

(۱)  $360$  (۲)  $180$  (۳)  $200$  (۴)  $120$

۶۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز در طبیعت یافت می‌شود.  
 (ب) برخی از ویژگی‌های گوناگون و شگفت‌انگیز آب، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیرعادی می‌باشد.  
 (پ) میله شیشه‌ای از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، اما بر اثر مالش به موی خشک دارای بار الکتریکی منفی خواهد شد.  
 (ت) نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکول آب نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.  
 (ث) مولکول‌های سازنده‌ی ماده‌ی مانند گاز اکسیژن ( $O_2$ )، کربن دی‌اکسید ( $CO_2$ ) در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۳- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز .....

- (۱) در شرایط یکسان نقطه جوش  $Br_2$  از نقطه جوش  $HCl$  بیشتر است.  
 (۲) در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.  
 (۳) در شرایط یکسان مایع کردن گاز نیتروژن در مقایسه با گاز کربن مونوکسید آسان‌تر است.  
 (۴) نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آنها وابسته است.

۶۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) به جز پیوندهای هیدروژنی، به سایر نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان‌دروالس می‌گویند.  
 (ب) در شرایط یکسان نقطه جوش  $NH_3$  از  $HF$  بیشتر و از  $H_2O$  کمتر است.  
 (پ) در ساختار یخ هر اتم هیدروژن به دو اتم اکسیژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم اکسیژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.  
 (ت) در حالت مایع، با اینکه مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.  
 (ث) تمام ترکیب‌هایی که در فرمول شیمیایی آنها عناصر  $H, O, N, F$  وجود دارد می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(۱) آ، ب و پ (۲) ب و پ (۳) آ، ت و ث (۴) ب، پ و ث

۶۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در ساختار یخ آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل را به وجود می‌آورند.  
 (۲) آب فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است زیرا می‌تواند بسیاری از ترکیب‌های یونی و مواد مولکولی را در خود حل کند.  
 (۳) هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند.  
 (۴) گشتاور دوقطبی تمام هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

۶۶- با توجه به جدول داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

کاربرد	$\mu(D)$	فرمول شیمیایی	نام حلال
حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی	$> 0$	$C_7H_6O$	A
حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها	$> 0$	$C_7H_6O$	B
حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ (تینر)	$\approx 0$	****	D

(آ) بین مولکول‌های حلال A برخلاف حلال B امکان تشکیل پیوند

هیدروژنی وجود دارد.

(ب) حلال D می‌تواند هگزان با فرمول

$C_6H_{14}$  باشد.

(پ) هر دو حلال A و B به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آنها تهیه کرد.

(ت) اگر حلال D هگزان باشد در آب نامحلول بوده و چگالی آن از چگالی آب بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۷- کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) پیوند هیدروژنی: آب - الکل < آب - آب

(۲) جاذبه آب با یونهای  $BaSO_4 >$  پیوند هیدروژنی در  $H_2O$  + پیوند یونی در  $BaSO_4$

(۳) قدرت جاذبه: یون - دوقطبی < پیوند هیدروژنی

(۴) جاذبه آب با یونهای  $MgSO_4 >$  پیوند هیدروژنی در  $H_2O$  + پیوند یونی در  $MgSO_4$

۶۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان محلول‌های آبی هستند و عمده جرم بدن را آب تشکیل می‌دهد.

(ب) انحلال اتانول در آب همانند انحلال شکر در آب یک انحلال مولکولی است.

(پ) در انحلال ۱ مول آلومینیم نیترات در آب در مجموع ۴ مول یون آزاد می‌کند.

(ت) برای  $AgCl$ ، نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول از میانگین نیروی پیوند یونی در  $AgCl$  و پیوندهای هیدروژنی در آب بیشتر است.

(ث) گاز تولیدشده از واکنش قرص جوشان با آب یک گاز گلخانه‌ای می‌باشد.

(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۶۹- هر یک از نمادهای A، B و D به یکی از گازهای  $O_2$ ،  $N_2$  و  $NO$  مربوط است. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (دما ثابت است).

(آ) گاز A، گاز  $NO$  و گاز D، گاز  $O_2$  می‌باشد.

(ب) انحلال پذیری گاز  $O_2$  در فشار ۹ اتمسفر برابر ۰٫۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

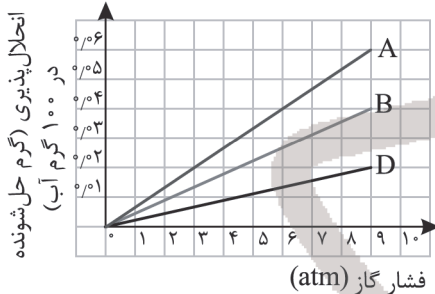
(پ) انحلال پذیری گاز  $O_2$  در فشار ۹ اتمسفر با انحلال پذیری گاز  $NO$  در فشار ۶ اتمسفر یکسان است

(ت) این نمودار بیانی از قانون هنری است و نشان می‌دهد در دمای ثابت با

افزایش فشار انحلال پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

(ث) در فشار ۱ atm و هر دمایی انحلال پذیری گاز A از گاز  $CO_2$  کمتر است.

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۳



۷۰- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است. به طوری که انتقال پیام‌های عصبی

در نبود این یون، امکان پذیر نیست.

(۲) در روش تقطیر برخلاف روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار از آب جدا نمی‌شوند.

(۳) ادامه زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از ۵ ppm باشد.

(۴) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون سدیم ( $Na^+$ ) دو برابر یون پتاسیم ( $K^+$ ) است.

۷۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) عملکرد بدن ما به مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است و اسیدهای خوراکی مزه ترش دارند.

(ب) اسیدها با تمام فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.

(پ) پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

(ت) یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند هرچند میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نیست.

(ث) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک ( $CaCO_3$ ) می‌افزایند.

(۱) آ، ب و پ (۲) ب، ت و ث (۳) آ، پ و ت (۴) آ، ت و ث

۷۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.  
 (ب) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند اسید آرنیوس هستند.  
 (پ) اکسید عنصرهای A<sub>۱۹</sub> و D<sub>۳۵</sub> در واکنش با آب به ترتیب باز و اسید تولید می‌کنند.  
 (ت) با اینکه می‌توان اسید و باز را بر اساس مدل آرنیوس تشخیص داد اما نمی‌توان دربارهٔ میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

(ث) خوراکی‌ها، شوینده‌ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون‌ها به ویژه یون هیدرونیوم هستند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۲

۷۳- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.  
 (ب) واحد سازندهٔ سدیم کلرید یون‌های Na<sup>+</sup> و Cl<sup>-</sup> است و با قرار گرفتن آن در مدار الکتریکی، جریان برق در مدار برقرار می‌شود.  
 (پ) در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی ضعیف و اغلب آنها قوی هستند.  
 (ت) در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.

(۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

۷۴- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند به جز .....

- (۱) برای محلول ۵٪ مولار اسید ضعیف یا قوی HA همواره غلظت H<sup>+</sup>(aq) و A<sup>-</sup>(aq) برابر است.  
 (۲) اسیدها را بر مبنای یونشی که در آب دارند در دو دستهٔ قوی و ضعیف جای می‌دهند.  
 (۳) در رابطهٔ درجهٔ یونش به جای شمار مولکول‌ها می‌توان شمار مول‌ها یا غلظت مولی گونه‌ها را قرار داد.  
 (۴) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربونیل آنها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

۷۵- همهٔ عبارت‌های زیر نادرست‌اند به جز .....

- (۱) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی سازنده‌اش تبدیل می‌شود یونش می‌گویند.  
 (۲) به اسیدی که هر مول از آن در آب تولید یک مول یون هیدرونیوم می‌نماید اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند.  
 (۳) برای هر واکنش یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژهٔ همان واکنش بوده و فقط تابع دما است.  
 (۴) از اسیدهای HF، HCN، HI و CH<sub>۳</sub>COOH در دمای ۲۵°C، دو اسید از آنها ثابت یونش کمتری از نیترواسید (HNO<sub>۳</sub>) دارند.

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در فلزها و گرافیت رسانایی الکتریکی به وسیلهٔ الکترون‌ها انجام شده و به آنها رسانای الکترونی می‌گویند.  
 (۲) در فرایند تولید مواد گوناگون، اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد.  
 (۳) ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید با تغییر دما و تغییر غلظت آغازی آن تغییر می‌کند.  
 (۴) ثابت یونش یک اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول را به غلظت تعادلی آن اسید نشان می‌دهد.

۷۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) حضور همزمان یون‌ها و مولکول‌های یونیده نشده با غلظت ثابت در محلول اسیدهای ضعیف بیانگر برقراری تعادل است.  
 (۲) در واکنش‌های برگشت‌پذیر سرانجام لحظه‌ای فرامی‌رسد که غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر می‌شود.  
 (۳) در سامانه‌های تعادلی واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند.  
 (۴) اسیدهایی قوی هستند که می‌توان یونش آنها را در آب کامل در نظر گرفت ( $\alpha \approx 1$ ).  
 ۷۸- در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  از هر ۵۰۰ مولکول HA تنها ۱۸ مولکول آن یونیده شده است. درصد یونش HA در این دما کدام است؟

(۱) ۰/۱۸ (۲) ۳/۶ (۳) ۱/۸ (۴) ۰/۳۶

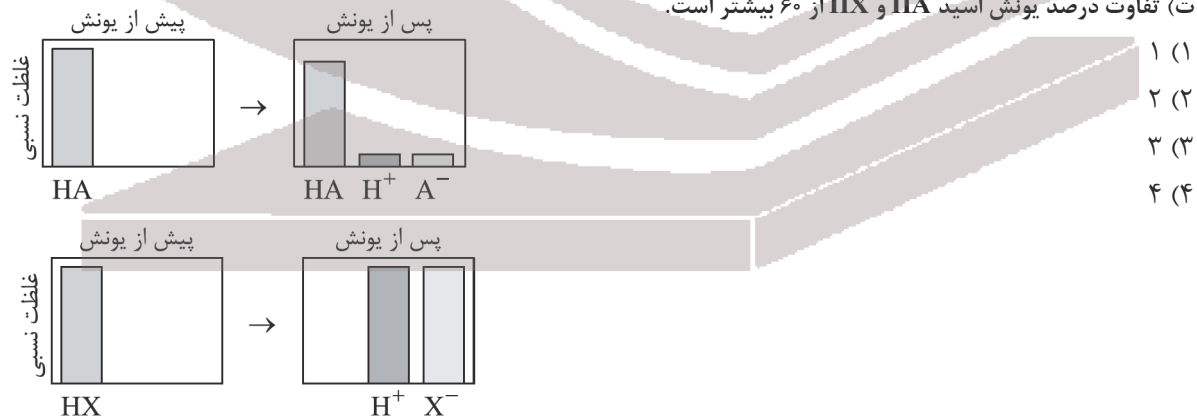
- ۷۹- نسبت درصد یونش اسید ضعیف HA به درجه یونش اسید ضعیف HX در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  برابر  $15^{\circ}$  می‌باشد. اگر در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HX از هر ۵۰۰ مولکول آن تنها ۸ مولکول یونیده شود، تفاوت درصد یونش دو اسید کدام است؟

(۱) ۰/۸ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۴ (۴) ۱/۲

- ۸۰- دو قطعه یکسان از فلز منیزیم را در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  در دو ظرف جداگانه که یکی از آنها محتوی نیم لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید و دیگری محتوی ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار استیک اسید است انداخته‌ایم. با توجه به آن همه عبارتهای زیر درست‌اند. به جز .....

- (۱) با افزایش دمای محلول استیک اسید غلظت یون‌های محلول افزایش و سرعت واکنش نیز افزایش می‌یابد.  
 (۲) حجم گاز هیدروژن تولیدشده در شرایط STP، در پایان واکنش برای هر دو ظرف یکسان است. (فلز منیزیم به مقدار کافی در ظرف واکنش وجود دارد).  
 (۳) سرعت مصرف یون‌های هیدرونیوم در ظرف محتوی هیدروکلریک اسید بیشتر است.  
 (۴) اگر ثابت یونش فورمیک اسید  $10^{\circ}$  برابر ثابت یونش استیک اسید باشد، با جایگزینی استیک اسید با فورمیک اسید سرعت واکنش  $10^{\circ}$  برابر افزایش می‌یابد.  
 ۸۱- با توجه به شکل داده‌شده چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) در شرایط یکسان نسبت درجه یونش HX به HA از نسبت درجه یونش HX به درجه یونش نیتریک اسید بزرگ‌تر است.  
 (ب) اسید HX می‌تواند یک اسید قوی مانند هیدروبرمیک اسید یا سولفوریک اسید باشد.  
 (پ) اگر درجه یونش اسید HB برابر ۰/۴ باشد، در شرایط یکسان شمار یون‌ها در محلول آبی آن در مقایسه با HA بیشتر است.  
 (ت) تفاوت درصد یونش اسید HA و HX از  $60^{\circ}$  بیشتر است.



محل انجام محاسبه

۸۲- مقدار ۵/۴ گرم اسید ضعیف HA را در آب حل کرده و حجم محلول حاصل را به ۴۰۰ میلی لیتر رسانده ایم. اگر شمار مول های یون  $A^-$  در محلول این اسید در دمای  $25^\circ C$  برابر  $1.6 \times 10^{-5}$  مول باشد، ثابت یونش اسید HA در این دما به تقریب کدام است؟ (جرم مولی HA برابر ۲۷ گرم در نظر گرفته شود).

(۱)  $1.3 \times 10^{-9}$  (۲)  $3.2 \times 10^{-9}$  (۳)  $8 \times 10^{-11}$  (۴)  $3.2 \times 10^{-11}$

۸۳- در دمای  $25^\circ C$  غلظت یون هیدرونیوم و ثابت یونش اسید آلی سیرشده زنجیره AH به ترتیب برابر  $6 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر و  $1.8 \times 10^{-5}$  می باشد. اگر درصد جرمی کربن در AH برابر ۴۰ درصد باشد جرم اسید AH در ۴۰۰ میلی لیتر از محلول این اسید در این دما چند گرم می باشد؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۴۸ (۲) ۶ (۳) ۴/۸ (۴) ۰/۶

۸۴- غلظت یون هیدرونیوم در دمای  $25^\circ C$  در محلول a مولار اسید HA و b مولار اسید HB به ترتیب  $10^{-3}$  و  $10^{-5}$  مول بر لیتر می باشد. اگر درجه یونش HA و HB به ترتیب  $10^{-4}$  و  $10^{-4}$  باشد، نسبت b به a کدام است؟

(۱)  $10^4$  (۲)  $10^{2/7}$  (۳)  $10^{-4}$  (۴)  $10^{-2/7}$

۸۵- با توجه به جدول زیر چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

معادله یونش برخی اسیدها در دمای اتاق		
نام اسید	فرمول شیمیایی	معادله یونش در آب
نیتریک اسید	$HNO_3$	$HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$
فورمیک اسید	$HCOOH$	$HCOOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq)$
هیدروکلریک اسید	$HCl$	$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$
سولفوریک اسید	$H_2SO_4$	$H_2SO_4(aq) \rightarrow H^+(aq) + HSO_4^-(aq)$

(آ) دو مورد از این ۴ اسید در باران اسیدی یافت می شوند.

(ب) قدرت اسیدی فورمیک اسید از قدرت اسیدی استیک اسید، بیشتر است.

(پ) ۵۰ درصد این اسیدها، اسید قوی تک پروتون دار محسوب می شوند.

(ت) نسبت ثابت یونش هیدروکلریک اسید به ثابت یونش هیدروسیانیک اسید بزرگ تر از نسبت  $K_a$  آن به  $K_a$  فورمیک اسید می باشد.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳





کد مدرسه

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۲/۷/۲۱

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۱۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۲ (مثلثات)	فصل ۴ (مثلثات)	فصل ۲ (مثلثات)
زمین‌شناسی	—	فصل ۱	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

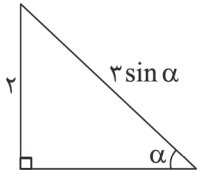


سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۸۶- حاصل  $\tan \frac{19\pi}{6} \sin \frac{13\pi}{3} + \cos^2 \frac{11\pi}{4}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)

۸۷- با توجه به شکل زیر  $\cos \alpha$  چقدر است؟



(۱)  $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۸۸- اگر  $\tan \theta = 2$  مقدار  $A = \frac{2 \sin(\frac{\pi}{2} + \theta) - 3 \cos(\pi + \theta)}{\cos(\frac{\pi}{2} + \theta) + 3 \sin(\pi - \theta)}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $-\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $-\frac{5}{4}$

۸۹- مجموع جواب‌های معادله  $\cos^2 x - \sin x = \frac{1}{4}$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{2}$  (۲)  $\frac{7\pi}{6}$  (۳)  $\frac{3\pi}{2}$  (۴)  $\pi$

۹۰- در تابع  $f(x) = a + (a+1)\cos 3x$  مجموع ماکزیمم و مینیمم برابر ۴ است. اختلاف ماکزیمم و مینیمم تابع کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۹۱- تعداد جواب‌های معادله  $(2 \sin x + 3)(3 \sin x + 2)(2 \cos x + 3)(3 \cos x + 2) = 0$  در بازه  $[-\frac{\pi}{2}, \pi]$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

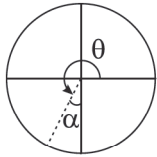
۹۲- مجموع جواب‌های معادله  $\sin(2x) = \cos x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

- (۱)  $2\pi$  (۲)  $3\pi$  (۳)  $4\pi$  (۴)  $5\pi$

۹۳- اگر  $\tan 2x = \frac{4}{3}$ ، آنگاه  $\tan x$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $-\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $-2$  (۴)  $2$

۹۴- با توجه به دایره مثلثاتی در شکل زیر، اگر  $\sin \theta = -\frac{1}{3}$ ، مقدار  $\tan \alpha$  کدام است؟



(۱)  $2\sqrt{2}$

(۲)  $2\sqrt{3}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(۴)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۹۵- تابع  $y = \tan(2x - \frac{\pi}{4})$  در کدام بازه اکیداً صعودی است؟

- (۱)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$  (۲)  $(-\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{8})$  (۳)  $(\frac{5\pi}{12}, \frac{7\pi}{3})$  (۴)  $(\frac{5\pi}{6}, \frac{13\pi}{12})$

۹۶- اگر  $\frac{\sin^6 x + \cos^6 x}{\sin^6 x + \cos^6 x} = \frac{5}{3}$  حاصل  $\sin^2 2x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{9}$  (۲)  $\frac{1}{9}$  (۳)  $\frac{2}{9}$  (۴)  $\frac{4}{9}$

۹۷- اگر  $A = \sin(2(\pi+1)) + \cos(2(\pi+1))$ ، آنگاه کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

- (۱)  $A < \frac{\sqrt{3}-1}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}-1}{2} > A$  (۳)  $A = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$  (۴)  $A = \frac{\sqrt{3}+1}{2}$

۹۸- مجموع جواب‌های معادله  $\frac{1-\cos x}{\sin x \sin 2x} = \frac{3 \cos x}{1+\cos x}$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

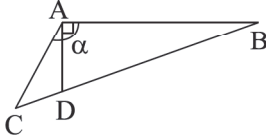
- (۱)  $\pi$  (۲)  $2\pi$  (۳)  $3\pi$  (۴)  $4\pi$

محل انجام محاسبه

۹۹- اگر  $\sin x \leq \cos x$   $f(x) = \begin{cases} |\sin x| & \sin x \leq \cos x \\ |\cos x| & \sin x > \cos x \end{cases}$  و  $D_f = [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ ، خط  $y = k$  نمودار تابع را در سه نقطه قطع کرده است. مقدار  $[\sqrt{2}k]$  کدام است؟

- (۱) فقط صفر (۲) فقط ۱ (۳) صفر و ۱ (۴) ۱ و ۲

۱۰۰- مطابق شکل زیر طول ضلع  $AB$  دو برابر ضلع  $AC$  است. اگر مساحت مثلث  $ABD$ ، سه برابر مساحت مثلث  $ADC$  باشد،  $\cos \alpha$  کدام است؟



- (۱)  $-\frac{3}{4}$  (۲)  $-\frac{2}{3}$   
(۳)  $-\frac{\sqrt{5}}{4}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{5}}{3}$

۱۰۱- در شکل زیر،  $BC$  قطر و  $O$  مرکز دایره است. اگر مساحت دایره  $6\pi$  باشد و داشته باشیم  $AC = \sqrt{6}$ ، طول کمان  $AD$  کدام است؟

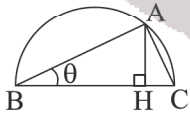


- (۱)  $\frac{\sqrt{6}}{5} \pi$  (۲)  $\frac{\sqrt{6}}{4} \pi$   
(۳)  $\frac{\sqrt{6}}{2} \pi$  (۴)  $\frac{\sqrt{6}}{3} \pi$

۱۰۲- اگر  $\tan^2 x + \cot^2 x = 7$  و  $\frac{\Delta\pi}{2} < 2x < 2\pi$ ، حاصل  $\sin x - \cos x$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{\sqrt{15}}{3}$  (۲)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۴)  $\frac{\sqrt{15}}{3}$

۱۰۳- اگر شعاع نیم دایره برابر با ۱ باشد و داشته باشیم  $BH + AH = \frac{\sqrt{6} + 2}{2}$ ، اندازه زاویه  $B$  کدام است؟ ( $0 < \theta < \frac{\pi}{6}$ )



- (۱)  $\frac{\pi}{18}$  (۲)  $\frac{\pi}{24}$   
(۳)  $\frac{\pi}{12}$  (۴)  $\frac{\pi}{9}$

محل انجام محاسبه



۱۰۴- حاصل  $\cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ$  کدام است؟

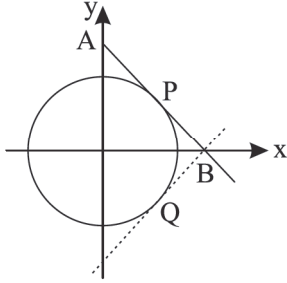
$\frac{1}{8}$  (۴)

$\frac{\sqrt{3}}{8}$  (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{8}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

۱۰۵- نقطه  $P(2m+2, 2m+2)$  روی دایره مثلثاتی قرار دارد. مختصات نقطه  $Q$  کدام است؟



$(\frac{5}{13}, -\frac{12}{13})$  (۱)

$(\frac{12}{13}, -\frac{5}{13})$  (۲)

$(\frac{3}{5}, -\frac{4}{5})$  (۳)

$(\frac{4}{5}, -\frac{3}{5})$  (۴)

۱۰۶- حاصل عبارت  $1 - 2 \cos(\frac{\pi}{4} + x) \sin(\frac{\pi}{4} - x)$  به ازای  $x = \frac{\pi}{24}$  کدام است؟

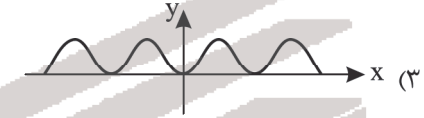
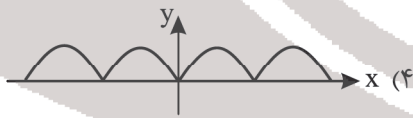
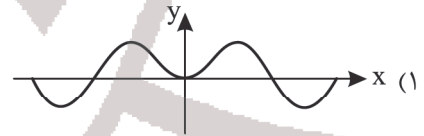
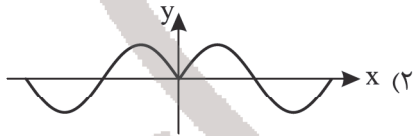
$-\sqrt{2} - \sqrt{3}$  (۲)

$-\frac{1}{2}\sqrt{2} - \sqrt{3}$  (۱)

$-\frac{1}{3}\sqrt{2} - \sqrt{3}$  (۴)

$-\frac{1}{4}\sqrt{2} - \sqrt{3}$  (۳)

۱۰۷- نمودار تابع  $f(x) = \sin |x| \cos |x|$  به کدام صورت است؟



۱۰۸- اگر  $\alpha$  حاده باشد به طوری که  $\alpha + \beta = \frac{5\pi}{2}$  و  $\sin(\Delta\pi - \beta) = \cos(\frac{13\alpha + 13\beta}{15})$  مقدار  $\alpha$  با کدام یک برابر است؟

$\frac{\pi}{3}$  (۴)

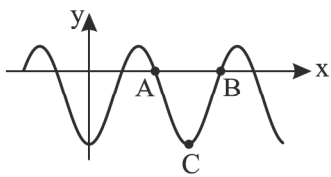
$\frac{\pi}{6}$  (۳)

$\frac{\pi}{4}$  (۲)

$\frac{\pi}{12}$  (۱)

محل انجام محاسبه

۱۰۹- در شکل زیر، نمودار تابع  $y = -2\cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) - 1$  دیده می‌شود. مساحت مثلث ABC کدام است؟



۸ (۱)

 $\frac{4}{3}$  (۲) $\frac{4}{3}$  (۳)

۴ (۴)

۱۱۰- دوره تناوب تابع  $f(x) = \cos(\pi[x])\cos\pi x$  برابر کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{3}{2}$  (۲) $\frac{1}{2}$  (۱)

محل انجام محاسبه

## زمین‌شناسی

۱۱۱- کدام یک از موارد زیر در مورد نظریه زمین مرکزی نادرست است؟

(۱) زمین در مرکز عالم است.

(۲) زمین ثابت است.

(۳) خورشید بین مدارهای عطارد و مریخ قرار گرفته است.

(۴) مدار گردش سیارات دایره‌ای است.

۱۱۲- طبق مفهوم نظریه خورشید مرکزی سیاره‌ها در مدار ..... و ..... حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردند.

(۱) دایره‌ای - مخالف (۲) دایره‌ای - موافق

(۳) بیضوی - مخالف (۴) بیضوی - موافق

۱۱۳- در کدام روز، سرعت گردش زمین به دور خورشید از سایر روزها کمتر است؟

(۱) اول فروردین (۲) اول مهر (۳) اول تیر (۴) اول دی

۱۱۴- سیاره‌ای ۳ واحد نجومی تا زمین فاصله دارد. چه مدت طول می‌کشد این سیاره یک دور کامل به دور خورشید بچرخد؟ (سیاره و زمین هم‌راستا و در یک طرف خورشید قرار دارند.)

(۱) ۳ سال زمینی (۲) ۵ سال زمینی

(۳) ۸ سال زمینی (۴) ۶۴ سال زمینی

۱۱۵- کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) چرخش زمین به دور مدار خودش و در جهت عقربه‌های ساعت را حرکت وضعی می‌گویند.

(۲) به گردش زمین به روی مدار دایره‌ای به دور خورشید حرکت انتقالی گویند.

(۳) پیدایش فصل‌ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف  $23\frac{3}{5}$  درجه محور زمین است.

(۴) همه اجرام منظومه شمسی به دور زمین می‌چرخند.

۱۱۶- در کدام یک از موارد زیر فاصله تابش عمودی خورشید بر مدارهای زمین از نظر زمانی بیشتر است؟

(۱) هر چه به مدار رأس‌السرطان نزدیک‌تر می‌شویم.

(۲) هر چه به استوا نزدیک‌تر می‌شویم.

(۳) هر چه به مدار رأس‌الجدی نزدیک‌تر می‌شویم.

(۴) هر چه به قطبین نزدیک‌تر می‌شویم.

۱۱۷- از ظهور تا انقراض دایناسورها چند دوره به طول انجامید؟

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۲

۱۱۸- تنها دوره‌ای که دارای دو رویداد زیستی «نخستین جانداران» می‌باشد، کدام است؟

(۱) تریاس (۲) ژوراسیک (۳) کرتاسه (۴) مزوزوئیک

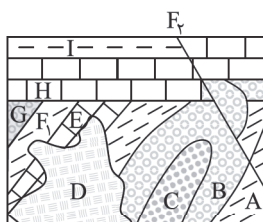
۱۱۹- در شکل زیر قدیمی‌ترین و جدیدترین پدیده به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) A و  $F_1$

(۲) I و A

(۳) C و D

(۴) C و  $F_1$



۱۲۰- اگر مقدار کربن ۱۴ باقیمانده در یک عاج ماموت  $\frac{1}{16}$  مقدار اولیه آن باشد. سن آن نمونه را محاسبه کنید؟ کدام گزینه سن نمونه و

تعداد فروپاشی را نشان می‌دهد؟

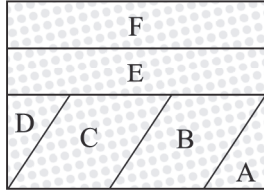
(۲) ۱۷۱۹۰ سال - ۴ فروپاشی

(۱) ۲۲۹۲۰ سال - ۴ فروپاشی

(۴) ۲۲۹۲۰ سال - ۳ فروپاشی

(۳) ۱۷۱۹۰ سال - ۳ فروپاشی

۱۲۱- در منطقه فرضی زیر چند مرحله پسروری آب دریا وجود داشته است؟



A → کامبرین

B → اردووسین

C → دوونین

D → پرمین

E → ژوراسیک

F → کرتاسه

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۲۲- کدام یک از موارد زیر در مورد مقایسه ورقه‌های اقیانوسی و قاره‌ای نادرست می‌باشد؟

(۱) پوسته قاره‌ای ضخیم‌تر از پوسته اقیانوسی است.

(۲) پوسته قاره‌ای چگالی بیشتری از پوسته اقیانوسی دارد.

(۳) سن پوسته قاره‌ای بیشتر از پوسته اقیانوسی است.

(۴) چگالی پوسته اقیانوسی بیشتر و سن آن کمتر از قاره‌ای است.

۱۲۳- در چرخه ویلسون مرحله بسته شدن چندمین مرحله از چرخه می‌باشد؟

(۱) اولین

(۲) دومین

(۳) سومین

(۴) چهارمین

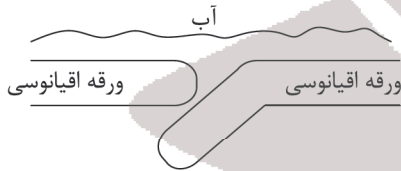
۱۲۴- شکل زیر، قسمتی از اقیانوس آرام می‌باشد. این قسمت کدام پدیده زمین‌شناسی را کم دارد؟

(۱) دراز گودال

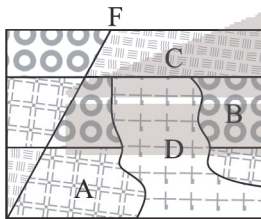
(۲) جزایر قوسی

(۳) کوهزایی و چین خوردگی

(۴) نقطه داغ



۱۲۵- سن نسبی کدام پدیده از بقیه کمتر می‌باشد؟



F (۱)

D (۲)

C (۳)

B (۴)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۴  
۲۱ مهر ۱۴۰۲

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	محمد مهدی شریفی - علیرضا مهرداد	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	امیر حاتمیان - محمد عظیمیان زواره	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	حسین سید موسوی - یاسر ارشدی پیمان جلیلی - میلاد منصوری	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی

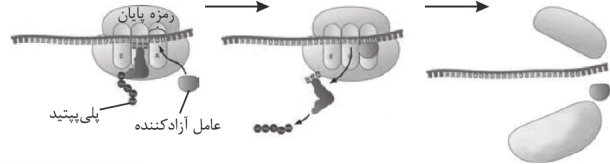
برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



## زیست‌شناسی

## ۱. گزینه ۲ صحیح است.

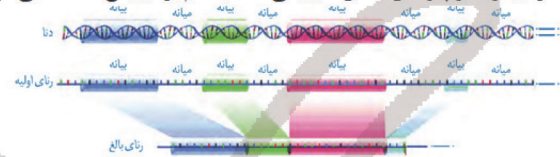
دقت داشته باشید که مورد (ب) جزو مراحل پایان ترجمه نمی‌باشد به عبارتی رسیدن رناتن (ریبوزوم) به یکی از رمزه‌های (کدون)‌های پایان در مرحله طولی شدن رخ می‌دهد.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## ۲. گزینه ۴ صحیح است.

رنای پیک رونویسی شده از رشته الگو، در ابتدا دارای رونوشت‌های میانه دنا است. به این رنا، رنای نابالغ یا اولیه گفته می‌شد. با حذف این رونوشت‌ها از رنای اولیه و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده به هم، رنای بالغ ساخته می‌شود.



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه شکل بالا نادرست است.

(۲) پیرایش در هسته رخ می‌دهد.

(۳) این مورد برای آشکار شدن فرآیند ویرایش رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۶)

## ۳. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) در فرآیندهمانندسازی رشته دنا جدید از رشته الگو جدا نمی‌شود ولی رشته رنا جدا می‌شود.

(ب) یاخته‌های یوکاریوتی حداقل ۲ فام‌تن دارند پس در هر بار چرخه یاخته‌ای بیش از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته می‌شود.

(ج) برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر آنزیم‌های دنابیسپاراز و رنابیسپاراز دوفسفات از سه فسفات نوکلئوتیدی آزاد را می‌شکنند سپس به زنجیره در حال ساخت اضافه می‌کنند.

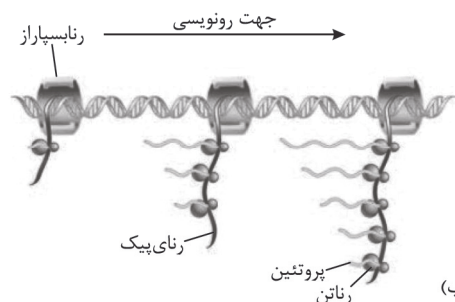
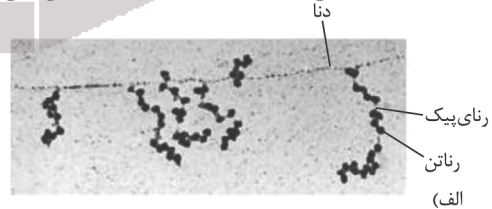
(د) این مورد برای همانندسازی می‌تواند صادق باشد ولی برای رونویسی صحیح نیست.

## ۴. گزینه ۲ صحیح است.

تجمع رناتن (ریبوزوم)ها بر روی یک رنای پیک (mRNA) هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود. رمزه‌های پایان تنها وارد جایگاه A رناتن می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۴) این موارد ویژگی پروکاریوت است در یوکاریوت رخ نمی‌دهد.



(۳) هر رمزه AUG، رمزه آغاز نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

## ۵.

## گزینه ۱ صحیح است.

اگر جایگاه A توسط عوامل آزادکننده اشغال شود این اتفاق رخ نمی‌دهد. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) تا هر زمانی که جایگاه E رناتن خالی می‌شود، یعنی مرحله طولی شدن فرآیند ترجمه لذا به طور حتم در جایگاه P، توالی آمینواسیدی از tRNA جدا می‌شود.

(۳) tRNA پلی‌مری است که در ساختار تاخوردۀ اولیه و سه‌بعدی خود پیوند هیدروژنی دارد.

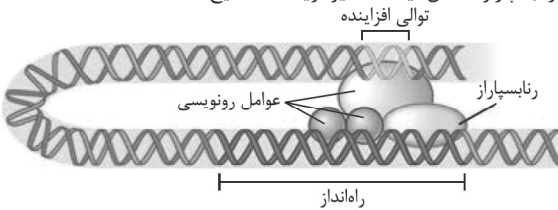
(۴) جابجایی رناتن به سمت رمزه پایان در مرحله طولی شدن ترجمه رخ می‌دهد، لذا رنای ناقلی می‌تواند به جایگاه E وارد شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## ۶.

## گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر به غیر از گزینه ۳ که یکی از عوامل رونویسی به رنابیسپاراز متصل نیست سایر گزینه‌ها صحیح‌اند:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

## ۷.

## گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد اشاره به تنظیم بیان ژن غیر از مرحله رونویسی دارند.

الف، ب و د اشاره به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی فرآیند رونویسی دارند ولی مورد ج تنظیم بیان قبل از رونویسی است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۶)

## ۸.

## گزینه ۲ صحیح است.

(الف) در مولکولی رخ می‌دهد که توسط رنابیسپاراز ۲ ساخته می‌شود.

(ب) در فرآیند پیرایش برای حذف رونوشت‌های میانه لازم است پیوند اشتراکی بین رونوشت میانه (اینترن) و رونوشت بیانه (گزون) شکسته شود.

(ج) این فرآیند در هسته رخ می‌دهد.

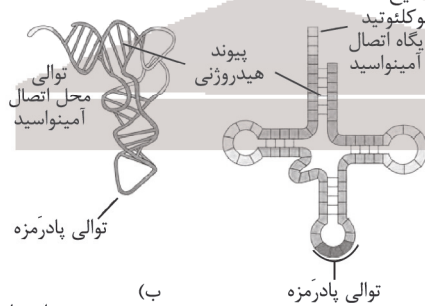
(د) پس از حذف رونوشت‌های میانه، پیوند اشتراکی بین فسفات نوکلئوتیدی از رونوشت بیانه و هیدروکسیل نوکلئوتیدی رونوشت بیانه دیگر تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

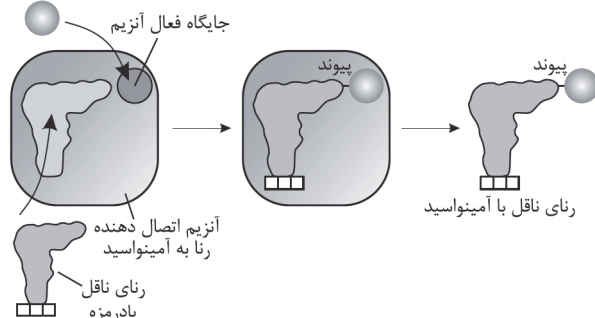
## ۹.

## گزینه ۳ صحیح است.

برای رنابیسپاراز پروکاریوتی صحیح نیست! سایر موارد مطابق با شکل کتاب صحیح‌اند.



(ب) آمینواسید میتونین

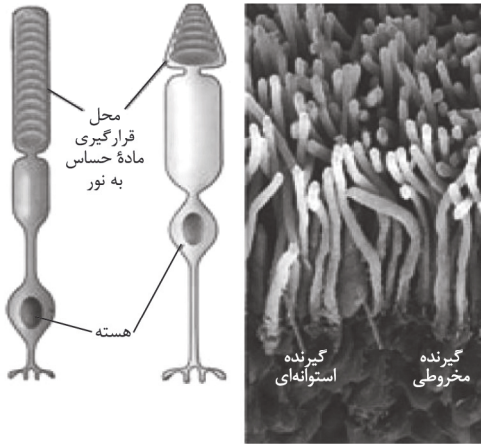


(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۸ و ۲۹)



- ۱) جایگاه اتصال فعال کننده قبل از راه انداز قرار دارد.  
 ۳) مالتوز از یک نوع مونوساکارید ساخته شده است.  
 ۴) این اتفاق در غیاب گلوکز و حضور لاکتوز رخ می دهد!  
 (زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

## ۱۶. گزینه ۲ صحیح است.



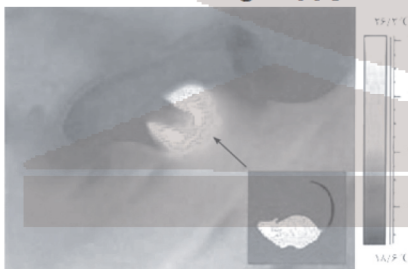
- ۱) شبکه در بخش بیرونی خود در تماس با مشیمیه است.  
 ۳) عصب بینایی از آسه های نورون ها بوجود آمده اند نه گیرنده ها!  
 ۴) زلالیه مواد دفعی عدسی و قرنیه (نه عنیبیه) را جمع آوری می کند.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۳، ۲۴ و ۲۵)

## ۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

- ۱) ماهیت پیام های عصبی در نورون ها یکسان و جریان الکتریکی است.  
 ۲) مغز میانی در بینایی، بویایی و حرکت نقش دارد.  
 ۳) عصبها به دلیل داشتن بافت پیوندی، رشته های کشسان کلژن دارند.  
 ۴) هم در حلزون و هم در بخش دهلیزی گوش، تحریک گیرنده ها وابسته به حرکت مایع درون آنهاست.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

## ۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح اند:  
 الف) با توجه به شکل زیر صحیح است:



- ب) سوراخها دارای گیرنده فروسرخاند که در زیر چشم قرار دارند.  
 ج) چون محرک آن دما است و در برخی سیاهرگ های بدن هم گیرنده دمایی وجود دارد.  
 د) مطابق با خط کتاب درسی است.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۱ و ۲۵)

## ۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

- الف) برای گیرنده حس وضعیت صحیح نیست.  
 ب) حواس پیکری شامل حس های تماسی، دمایی، حس وضعیت و درد است در هیچ یک از این حس ها گیرنده شیمیایی شرکت ندارد.  
 ج) گیرنده های مکانیکی در حواس ویژه شامل گیرنده های مژکدار شنوایی و تعادلی در گوش اند.  
 د) گیرنده های شیمیایی در حواس ویژه شامل گیرنده های چشایی و بویایی در زبان و بینی اند.  
 (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۱، ۲۲، ۳۱ و ۳۲)

## ۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

- موارد الف) و ج) صحیح اند.  
 الف) در هر سه مرحله رونویسی با ساخته شدن بخشی از مولکول رنا، و به دلیل جفت شدن بازهای رنا با رشته الگوی دنا، این گزینه صحیح است.  
 ب) برای مرحله آغاز رونویسی صحیح نیست.  
 ج) به دلیل جدا شدن دو رشته دنا توسط رنابسپاراز، گزینه درستی است.  
 د) آنزیم رنابسپاراز فعالیت نوکلئازی ندارد.  
 (زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

## ۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

- در ساختار ریبوزوم، پروتئین و رنای رناتنی (rRNA) شرکت دارند برای رنای رناتنی، رنابسپاراز ۱ ولی برای ساخت پروتئین هر سه نوع رنابسپاراز شرکت دارند.  
 تشریح سایر گزینه ها:  
 ۱) هم رنا و هم رشته های پلی پپتیدی خطی و بدون انشعاب اند.  
 ۳) منطبق بر خط کتاب درسی است.  
 ۴) هم در ساختار پروتئین و هم در ساختار نوکلئیک اسید، نیتروژن شرکت دارد.  
 (زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۲۹)

## ۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

- با توجه به سه آمینواسید متصل به tRNA در جایگاه P می توان نتیجه گرفت رنای ناقل مستقر در جایگاه P، دومین رنای ناقل خارج شده از جایگاه A است. زیرا اولین tRNA وارد جایگاه A نمی شود.  
 تشریح سایر گزینه ها:  
 ۱) دومین رنای ناقل، از جایگاه E خارج شده است.  
 ۲) رناتن، دومین جایجایی خود را انجام داده است.  
 ۴) پیوندهای هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه در جایگاه A تشکیل شده است.  
 (زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۳۰)

## ۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

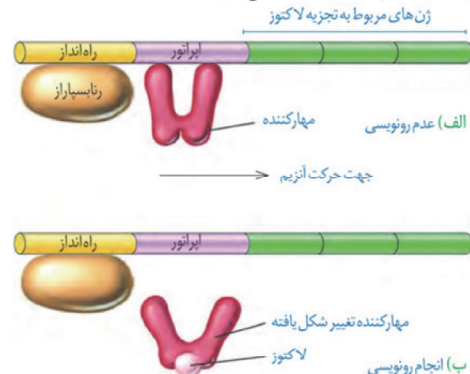
- به پروتئین مهارکننده اشاره دارد که اگر به اپراتور چسبیده باشد پس از اتصال به لاکتوز از آن جدا می شود، سایر گزینه ها وجه مشترک تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشرشیا گلای است.  
 (زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

## ۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

- تنها مورد ب) صحیح است. برای تولید و ترشح آمیلاز اندامک های شرکت کننده عبارتند از شبکه آندوپلاسمی زبر، ریزکیسه، دستگاه گلژی و راکیزه (میتوکندری) همه این اندامکها جزو سیتوپلاسم اند و توسط غشای پلاسمایی احاطه می شوند.  
 الف) برای میتوکندری صادق نیست.  
 ج) برای دستگاه گلژی و وزیکول (ریزکیسه) درست نیست.  
 د) فقط برای دستگاه گلژی صدق می کند.  
 (زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۳۱)

## ۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

- چون بین ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز توالی بین ژنی وجود ندارد، حاصل رونویسی از این ژن یک رنای پیک است که پس از ترجمه سه آنزیم در متابولیسم لاکتوز تولید می شوند.

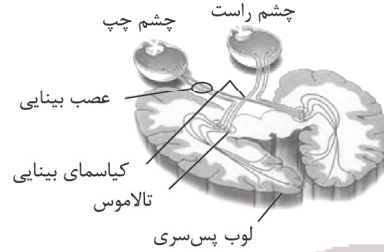






## ۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند. چلیپای (کیاسمای) بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس‌سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)

## فیزیک

## ۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

زاویه بین دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  مطرح نشده، بنابراین محاسبه دقیق بزرگی نیروی برآیند ممکن نیست. می‌دانیم  $\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$  است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} |F_1 - F_2| \leq F_{net} \leq |F_1 + F_2| \\ F_{net} = ma \end{array} \right. \Rightarrow 0.4 \frac{m}{s} \leq a \leq 2.8 \frac{m}{s}$$

بنابراین شتاب جسم باید در محدوده  $0.4 \leq a \leq 2.8$  باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۳)

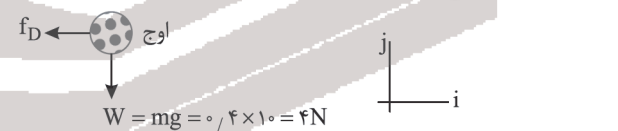
## ۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

مورد (الف) نادرست است، زیرا حرکت بدون شتاب است و نیروها یکدیگر را خنثی کرده‌اند.

موارد (ب) و (ج) نادرست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

## ۳۳. گزینه ۲ صحیح است.



$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} = \frac{-f_D \vec{i} + (-4) \vec{j}}{0.4} = -2.5 f_D \vec{i} - 10 \vec{j} \Rightarrow 12.5 = \sqrt{\left(\frac{f_D}{m}\right)^2 + 10^2}$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{(-2.5 f_D)^2 + (-10)^2} = 12.5 \Rightarrow f_D = 3 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

## ۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

مقدار نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه از رابطه زیر به دست می‌آید:

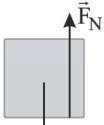
$$\begin{aligned} \vec{W} + \vec{F}_N + \vec{F}_v + \vec{F}_v &= 0 \\ \Rightarrow F_N + F_v - F_v - mg &= 0 \\ \Rightarrow F_N &= mg + F_v - F_v \end{aligned}$$

بنابراین برای افزایش اندازه  $\vec{F}_N$ ، مقدار  $\vec{F}_v$  باید افزایش یابد یا مقدار  $\vec{F}_v$  کم شود. پس گزینه ۳ می‌تواند صحیح باشد.

افزایش یا کاهش یکسان مقادیر  $\vec{F}_v$  و  $\vec{F}_v$  هیچ اثری روی مقدار  $\vec{F}_N$  ندارد. (فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

## ۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

در حالت ساکن بودن آسانسور، عدد ترازو ( $F_N$ ) همان  $W$  است. برای پاسخ به سوال، باید تمام حالت‌ها را بررسی نماییم. (الف) در این حالت، عدد ترازو از  $60 \text{ N}$  بیشتر است.



$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = mg + ma$$

(ب) در این حالت، عدد ترازو از  $60 \text{ N}$  کمتر است.

$$mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = mg - ma$$

(ج) در این حالت، عدد ترازو بیشتر از  $60 \text{ N}$  است.

$$mg - F_N = m(-a) \Rightarrow F_N = mg + ma$$

(د) در این حالت، عدد ترازو بیشتر از  $60 \text{ N}$  است.

$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = mg + ma$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۹)

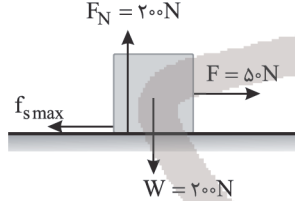
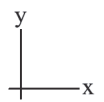
## ۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار  $(v-t)$ ، جسم در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. از طرفی در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  نیروی افقی به  $50 \text{ N}$  می‌رسد. بنابراین:

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N = mg = 200 \text{ N}$$

$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F = f_{s, \max}$$

$$\Rightarrow 50 = \mu_s \times F_N \Rightarrow 50 = \mu_s \times 200 \Rightarrow \mu_s = 0.25$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۴)

## ۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

مورد (الف) نادرست است، زیرا حرکت بدون شتاب است و نیروها یکدیگر را خنثی کرده‌اند.

موارد (ب) و (ج) نادرست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.

## ۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$F_v = 0.6 F_1$ ،  $a_v = 1/2 a_1$ ،  $m_v = m_1 - \lambda$

$$\frac{F_v}{F_1} = \frac{m_v}{m_1} \times \frac{a_v}{a_1} \Rightarrow \frac{0.6}{1} = \frac{m_1 - \lambda}{m_1} \times \frac{1/2}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_1 - \lambda}{m_1} \Rightarrow m_1 = 2m_1 - 1\lambda \Rightarrow m_1 = 1\lambda \text{ kg}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

$F_{net, قائم} = 0 \Rightarrow F_N = mg = 40 \text{ N}$

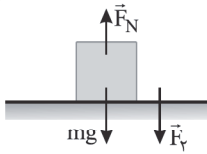
$$\Rightarrow f_k = 40 \times 0.4 = 16 \text{ N}$$

$$F_{net, افقی} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\Rightarrow 20 - 16 = 4a \Rightarrow a = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$$

مورد (د) درست است، زیرا نیروی کنش و واکنش به دو جسم وارد می‌شوند و فقط مورد (د) درست است.





۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

در راستای قائم:  $F_{net} = 0$

$$\Rightarrow F_N = mg + F_f = 80 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = \mu_s \cdot F_N = \frac{3}{4} \times 80 = 60 \text{ N}$$

$$F_f < f_{s \max} \Rightarrow \text{جسم ساکن می ماند} \Rightarrow f_s = F_f = 50 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

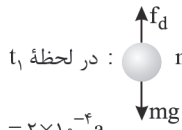
۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط گزاره (د) صحیح است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۴)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$t_2 \text{ لحظه: } mg = f_d \Rightarrow m \times 10 = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow m = 2 \times 10^{-4} \text{ kg}$$



$$t_1 \text{ لحظه: } mg - f_d = ma \Rightarrow 2 \times 10^{-4} \times 10 - 5 \times 10^{-4}$$

$$= 2 \times 10^{-4} a$$

$$20 - 5 = 2a \Rightarrow a = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

در پرتاب جسم روی سطح افقی دارای اصطکاک می توان نوشت:

$$\begin{cases} F_N = mg \\ f_k = \mu_k \cdot F_N \end{cases} \Rightarrow F_{net} = -f_k$$

$$\Rightarrow ma = -\mu_k mg \Rightarrow a = -\mu_k g$$

طبق روابط فوق جسم پرتاب شده روی سطح افقی با شتاب  $a = -\mu_k g$  متوقف می شود. برای ۲ ثانیه آخر حرکت می توان نوشت:

$$\Delta x = -\frac{1}{2} a t^2 + v t$$

$$6 = \frac{1}{2} a \times (2)^2 \Rightarrow a = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a = -\mu_k g \Rightarrow -3 = -10 \mu_k \Rightarrow \mu_k = 0.3$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

حالت اول:



$$F_{net} = ma$$

$$T - mg = ma \Rightarrow T = m(g + a)$$

$$\Rightarrow T = 10(10 + 5) = 150 \text{ N}$$

حالت دوم:

$$T_2 = 1.2 T_1 = \frac{1.2}{10} \times 150 = 180 \text{ N}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow T - mg = ma \Rightarrow 180 - 100 = 10a \Rightarrow a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین شتاب حرکت سطل، ۶۰٪ افزایش می یابد.  $\frac{a_2}{a_1} = \frac{8}{5} = 1.6$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۵)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

چون  $100 \text{ N}$  نشان دهنده  $f_{s \max}$  و  $40 \text{ N}$  نشان دهنده  $f_k$  است. چون  $F = 120 \text{ N}$  از  $f_{s \max}$  بیشتر است، بنابراین جسم به حرکت درآمده است.

$$F_{net} = ma \Rightarrow 120 - 40 = 20a$$

$$\Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 4 \times 9 + 0 = 18 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۰ تا ۴۳)

با کاهش نیروی  $F$ ، بزرگی شتاب در صورتی سه برابر می شود که جهت شتاب عوض شود.

$$F_{net} = ma \Rightarrow f_k - F' = ma \Rightarrow 16 - F' = 4 \times 3 \Rightarrow F' = 4 \text{ N}$$

$$80 - \frac{\text{مقدار تغییرات}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{4 - 20}{20} \times 100 = -80\%$$

پس باید نیروی افقی ۸۰ درصد کاهش یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۴)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای جعبه می نویسیم:

$$\begin{cases} F_{net} = T - f_k = ma \Rightarrow a = \frac{T - \mu_k mg}{m} = \frac{400 - 200}{50} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ f_k = \mu_k \cdot F_N = 200 \text{ N} \end{cases}$$

از شروع حرکت تا پاره شدن طناب:

$$v = at + v_0 = 4 \times 5 + 0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + v}{2} \Delta t = \frac{0 + 20}{2} \times 5 = 50 \text{ m}$$

پس از پاره شدن طناب در امتداد افقی فقط نیروی اصطکاک به جسم وارد می شود.

$$F_{net} = -f_k \Rightarrow 50 a = -200 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x \Rightarrow 0 - 20^2 = 2(-4) \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 50 \text{ m}$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 50 + 50 = 100 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$F_{\max} = 120$$

$$F_{\max} - mg = ma$$

$$120 - 80 = 4a \Rightarrow a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۸)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

وزنه در آستانه حرکت به طرف بالاست، بنابراین نیروی اصطکاک وارد بر آن از طرف دیواره ها به طرف پایین خواهد بود.

$$f_s = f_{s \max} = \mu_s \cdot F_N = 50 \times 0.4 = 20 \text{ N}$$

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_e = mg + 2f_{s \max}$$

$$\Rightarrow k \Delta L = k \times \frac{25}{100} = 12 \times 10 + 2 \times 20$$

$$\Rightarrow \frac{k}{4} = 160$$

$$\Rightarrow k = 640 \left( \frac{\text{N}}{\text{m}} \right)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۴)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_e = mg$$

$$(1) \text{ حالت: } k \times (23 \times 10^{-2} - L_0) = 0.6 \times 10$$

$$(2) \text{ حالت: } k \times (23/4 \times 10^{-2} - L_0) = 0.8 \times 10$$

$$(1), (2): k = 50 \frac{\text{N}}{\text{m}}, L_0 = 21/8 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۴)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$f_s = F_{N \text{ دیوار}} = 50 \text{ N}$$

$$F_{N \text{ کف}} = mg = 150 \text{ N}$$

$$f_{s \max} \geq f_s \Rightarrow \mu_s \times 150 \geq 50 \Rightarrow \mu_s \geq \frac{1}{3} \approx 0.33$$

پس گزینه ۴ درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۵)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{در مسیر رفت: } mg + f_d = ma_1 \\ \text{در مسیر برگشت: } mg - f_d = ma_2 \end{array} \right\} \Rightarrow a_1 > a_2$$

$$\text{در مسیر رفت: } v = 0 \Rightarrow \Delta x_1 = -\frac{1}{2}a_1 t_1^2 + v_0 t_1$$

$$\text{در مسیر برگشت: } v = 0 \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{1}{2}a_2 t_2^2 + v_0 t_2$$

$$|\Delta x_1| = |\Delta x_2| \Rightarrow \frac{1}{2}a_1 t_1^2 = \frac{1}{2}a_2 t_2^2, a_1 > a_2 \Rightarrow t_1 < t_2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

شیمی

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

سدیم سولفات ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) برخلاف کلسیم فسفات و نقره کلرید در آب محلول است. انحلال پذیری مواد محلول در آب از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم حلال بیشتر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

(آ نادرست)

$$\text{حل شونده } \frac{20 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times \text{محلول } 40 \text{ g} = 268,85 \text{ g}$$

(ب درست)

(پ درست)

(ت درست)

ث نادرست، با توجه به انحلال پذیری آن، در ۲۰۰ گرم آب ۲۵°C مقدار ۱۸۴ گرم سدیم نیترات حل شده و جرم محلول سیرشده آن ۳۸۴ گرم خواهد بود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به انحلال پذیری KCl در این دو دما هر گاه ۱۵۰ گرم محلول سیرشده آن از دمای ۷۵°C به ۴۵°C سرد شود مقدار ۱۰g پتاسیم کلرید رسوب خواهد کرد:

$$\text{رسوب } \frac{1 \text{ g}}{15 \text{ g}} \times \text{محلول } 120 \text{ g} = 8 \text{ g KCl}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۲)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

(آ درست، مثال: لیتیم سولفات)

(ب درست)

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{5}{15} \times 100 \approx 33,33$$

(پ نادرست، زیرا انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای صفر درجه از انحلال پذیری پتاسیم نیترات در این دما بیشتر بوده و چگالی محلول سدیم نیترات بیشتر خواهد بود.

(ت درست، با توجه به معادله انحلال پذیری آن برای تهیه ۱۳۰ گرم محلول سیرشده این نمک در دمای ۵°C مقدار ۳۰ گرم حل شونده لازم است. بنابراین برای تهیه ۱۰۰ گرم محلول سیرشده آن در این دما کمتر از ۳۰g حل شونده لازم است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

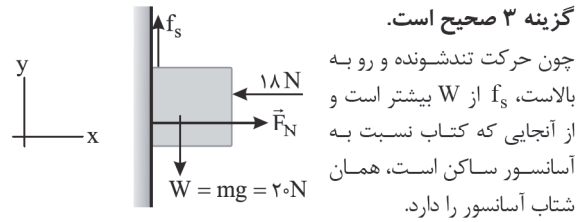
مطابق تعریف درصد جرمی در هر ۱۰۰ گرم از این محلول ۲۵ گرم نمک حل شده است.

بنابراین:  $8 \text{ g} = \text{حل شونده } 20 \text{ g} - \text{محلول } 10 \text{ g}$   
بنابراین در هر ۸۰ گرم آب مقدار ۲۰ گرم نمک حل شده است:

$$\frac{\text{حل شونده } 2 \text{ g}}{\text{آب } 8 \text{ g}} \times 10 = 25 \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۲)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4}{2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

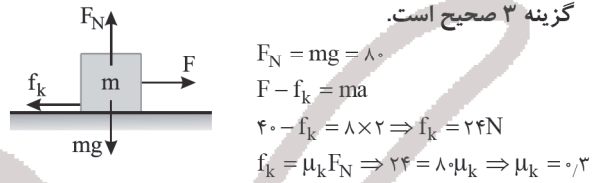
$$(F_{\text{net}})_y = ma \Rightarrow f_s - mg = ma \Rightarrow f_s - 20 = 2 \times 2 \Rightarrow f_s = 24 \text{ (I)}$$

$$(F_{\text{net}})_x = 0 \Rightarrow F_N = 18 \text{ (II)}$$

$$\text{از (I) و (II): } R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \Rightarrow R = \sqrt{24^2 + 18^2} = 30 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۴)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$F_N = mg = 40$$

$$F - f_k = ma$$

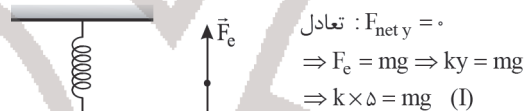
$$40 - f_k = 8 \times 2 \Rightarrow f_k = 24 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 24 = 80 \mu_k \Rightarrow \mu_k = 0,3$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

حالت اول:

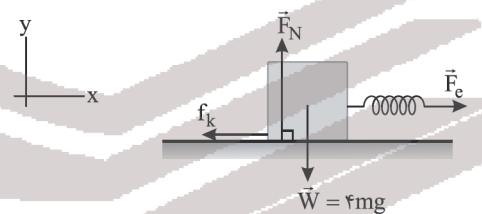


$$F_{\text{net } y} = 0$$

$$\Rightarrow F_e = mg \Rightarrow ky = mg$$

$$\Rightarrow k \times \delta = mg \text{ (I)}$$

حالت دوم:



$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_N = W = 4mg$$

$$(F_{\text{net}})_x = 0 \Rightarrow kx = 0,4 \times 4mg \text{ (I)}$$

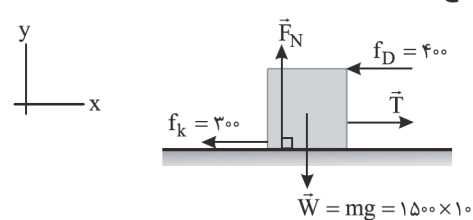
(چون سرعت ثابت است)

$$\frac{kx}{k \times \delta} = \frac{0,4 \times 4mg}{mg} \Rightarrow x = 8 \text{ cm}$$

از تقسیم (I) و (II) داریم:

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.



$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_N = W = 1500 \times 10$$

$$(F_{\text{net}})_x = ma \Rightarrow T - f_D - f_k = ma$$

$$\Rightarrow T - 400 - 300 = 1500 \times 2 \Rightarrow T = 3700 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)



## ۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه انحلال پذیری این نمک در دماهای  $25^{\circ}\text{C}$  و  $60^{\circ}\text{C}$  و معادله انحلال پذیری نمکها در آب می توان نوشت:

$$S = \alpha\theta + \beta, \alpha = \frac{120 - 92}{60 - 25} = 0,8$$

برای محاسبه عرض از مبدأ ( $\beta$ ) با توجه انحلال پذیری آن در این دو دما به ازای افزایش هر  $5^{\circ}\text{C}$  دما انحلال پذیری نمک AB به میزان ۴ گرم افزایش یافته است، پس اگر دما از  $25^{\circ}\text{C}$  به صفر درجه سانتی گراد کاهش یابد به میزان ۲۰g از انحلال پذیری آن در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  (۹۲ گرم) کاسته خواهد شد:  
 $\beta = 92 - 20 = 72 \Rightarrow S = 0,8\theta + 72$   
 انحلال پذیری نمک AB در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  عبارت است از:

$$S = (0,8 \times 10) + 72 = 80 \text{ g}$$

$$? \text{ g AB} = 450 \text{ g} \times \frac{80 \text{ g AB}}{180 \text{ g}} = 200 \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۳)

## ۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست، زیرا مولکول آب قطبی بوده و می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. قطبیت آب ناشی از ساختار خمیده آن است. مولکول هایی که در آنها H به یکی از O، F یا N متصل باشد می توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(ث) نادرست، این مولکولها ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۴)

## ۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

هر دو مولکول جرم مولی یکسان دارند. چون مولکول های کربن مونوکسید قطبی است نیروهای جاذبه بین مولکول های آن از مولکول های ناقطبی نیتروژن بیشتر است و مایع کردن آن آسان تر است. بررسی عبارت های درست:

(۱) هر چند HCl قطبی و  $\text{BF}_3$  ناقطبی است به دلیل آنکه جرم مولی  $\text{BF}_3$  بسیار بیشتر از HCl است. نقطه جوش  $\text{BF}_3$  بیشتر است.

(۲) زیرا هرچه جرم مولی بیشتر باشد نیروهای بین مولکولی بیشتر بوده و نقطه جوش بیشتر خواهد بود.

(۴) به طور کلی با افزایش قطبیت و افزایش جرم مولکول ها نیروهای بین مولکولی افزایش می یابد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

## ۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، نقطه جوش  $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3$

(پ) نادرست، در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن یا پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. (ت) درست.

(ث) نادرست، پیوند هیدروژنی بین مولکول موادی تشکیل می شود که در مولکول آنها اتم هیدروژن به یکی از اتم های O، N یا F از طریق پیوند اشتراکی متصل است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۷ و ۱۰۸)

## ۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن ها ناجیز و در حدود صفر است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۸ و ۱۰۹)

## ۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

حلال های A، B و D به ترتیب اتانول، استون و هگزان می باشند. (آ) درست، زیرا در مولکول اتانول پیوند O-H وجود دارد.

(ب) نادرست، فرمول مولکولی هگزان  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  می باشد.

(پ) درست

(ت) نادرست، چگالی هگزان از چگالی آب کمتر است.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۹)

## ۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) پیوند هیدروژنی آب - الکل از پیوند هیدروژنی آب - آب قوی تر است. از این رو اتانول به خوبی در آب حل می شود.

(۲)  $\text{BaSO}_4$  ماده نامحلول در آب می باشد و نیروی جاذبه آن با آب در مقایسه انجام شده کمتر از میانگین پیوند یونی در  $\text{BaSO}_4$  و پیوند هیدروژنی در آب است.

(۳) قدرت جاذبه یون - دوقطبی بیشتر از پیوند هیدروژنی می باشد.

(۴) چون  $\text{MgSO}_4$  در آب محلول است. مقایسه انجام شده باید برعکس انجام می شد و نیروی جاذبه  $\text{MgSO}_4$  با آب باید بیشتر از میانگین پیوند یونی در  $\text{MgSO}_4$  و پیوند هیدروژنی در آب باشد.

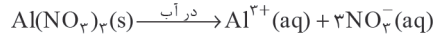
(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۰ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

## ۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست. محلول هایی که بیشتر واکنش های شیمیایی درون بدن از جمله گوارش غذا، کنترل دمای بدن، تنفس، جلوگیری از خشکی پوست و... در آنها انجام می شود.

(ب) درست

(پ) درست



(ت) نادرست، AgCl در آب نامحلول است. بنابراین نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول از میانگین نیروی پیوند یونی در AgCl و پیوندهای هیدروژنی در آب کمتر است.

(ث) درست، گاز  $\text{CO}_2$  یک گاز گلخانه ای است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

## ۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

گازهای A، B و D به ترتیب گازهای  $\text{NO}$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  می باشد. در شرایط یکسان انحلال پذیری  $\text{CO}_2 > \text{NO} > \text{N}_2$

(آ) نادرست

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست

(ث) درست، زیرا گاز  $\text{CO}_2$  جرم مولی بیشتری از NO داشته و افزون بر آن با آب واکنش می دهد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

## ۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم ( $\text{K}^+$ ) دو برابر یون سدیم ( $\text{Na}^+$ ) است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۶، ۱۱۹ و ۱۲۰)

## ۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، اسیدها با اغلب فلزها واکنش می دهند.

(پ) درست

(ت) درست

(ث) نادرست، فرمول شیمیایی آهک CaO می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

## ۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست

(پ) درست، اغلب اکسیدهای فلزی و نافلزی در واکنش با آب به ترتیب باز و اسید تولید می کنند.  $\text{K}_2\text{O}$  یک اکسید بازی است. برم ( $\text{Br}_2$ ) یک نافلز بوده و اکسید آن در واکنش با آب اسید تولید می کند.

(ت) درست

(ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

## ۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، محلول سدیم کلرید جریان برق را عبور می دهد.

(پ) نادرست، در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی قوی و اغلب آنها ضعیف هستند.

(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)





ت) درست، درصد یونش HX برابر ۱۰۰ می‌باشد و درصد یونش HA حتی از ۲۵ درصد هم کمتر است. پس تفاوت درصد یونش این دو اسید بیشتر از ۶۰ می‌باشد.

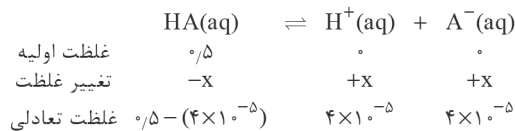
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۳)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$? \text{ mol HA} = \frac{5.4 \text{ g HA}}{27 \text{ g HA}} = 0.2 \text{ mol HA}$$

$$M_{\text{HA}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol L}^{-1}$$

$$[A^-] = \frac{1.6 \times 10^{-5} \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$$



از عدد ۴ × ۱۰<sup>-۵</sup> در مقابل ۰/۵ صرف‌نظر می‌کنیم.

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{4 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-5}}{0.5} = 3.2 \times 10^{-9}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.



$$K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[AH]} \Rightarrow 1.8 \times 10^{-5} = \frac{(6 \times 10^{-4})^2}{[AH]} \Rightarrow [AH] = 0.2 \text{ mol L}^{-1}$$

$$n_{\text{AH}} = M \cdot V \Rightarrow n_{\text{AH}} = 0.2 \times 0.4 = 0.08 \text{ mol AH}$$

$$C_n H_{2n} O_n = 14n + 2 \times 2g, \%C = 40 = \frac{14n}{14n + 2} \times 100 \Rightarrow n = 2$$

$$\Rightarrow C_2 H_4 O_2 = 60g$$

$$? g AH = 0.08 \text{ mol AH} \times \frac{60 g AH}{1 \text{ mol AH}} = 4.8 g AH$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$[HA]:[H_3O^+] = M \times \alpha \Rightarrow 10^{-1.7} = M \times 10^{-0.4}$$

$$\Rightarrow M = a = 10^{-1.3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[HB]:[H_3O^+] = M' \times \alpha' \Rightarrow 10^{-0.5} = M' \times 10 \times 10^{-1.4}$$

$$\Rightarrow M' = b = 10^{-0.9}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{10^{-0.9}}{10^{-1.3}} = 10^{-0.4}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۹)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

ا) درست، در باران اسیدی نیتریک اسید و سولفوریک اسید وجود دارد.  
ب) درست، در اسیدهای آلی با افزایش شماره کربن قدرت اسیدی کاهش می‌یابد.



پ) درست، HCl و HNO<sub>3</sub> اسید تک‌پروتون‌دار قوی هستند.

ت) درست، زیرا قدرت اسیدی HCN از HCOOH کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

### ریاضی

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\tan \frac{19\pi}{6} = \tan(3\pi + \frac{\pi}{6}) = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin \frac{14\pi}{3} = \sin(4\pi + \frac{2\pi}{3}) = \sin \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \frac{11\pi}{4} = \cos(2\pi - \frac{\pi}{4}) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

پس عبارت داده شده برابر است با:

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + (-\frac{\sqrt{2}}{2})^2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

هیدروژن گروه کربوکسیل آنها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

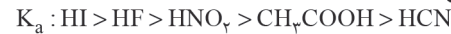
بررسی عبارت‌های درست:

۱) زیرا هر مولکول HA بر اثر یونش در آب تولید یک یون H<sup>+</sup>(aq) و یک یون A<sup>-</sup>(aq) می‌نماید. به بیانی دیگر در معادله یونش اسید HA ضرایب استوکیومتری H<sup>+</sup> و A<sup>-</sup> یکسان است.

۲) اسیدهای قوی به طور کامل و اسیدهای ضعیف به میزان جزئی در آب یونیده می‌شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.



بررسی عبارت‌های نادرست:

۱) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود یونش می‌گویند.

۲) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند.

۳) برای هر واکنش تعادلی یک ثابت تعادل وجود دارد!

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۲۲ و ۲۳)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

ثابت تعادل (و ثابت یونش اسیدها) تنها با تغییر دما تغییر می‌کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۲۲ و ۲۳)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش‌های برگشت‌پذیر در شرایط مناسب هم‌زمان در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می‌شوند تا اینکه سرانجام لحظه‌ای فرامی‌رسد که غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت می‌ماند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۱)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{18}{500} \times 100 = 3.6\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۹)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\% \alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HX}}} = 150, \alpha_{\text{HX}} = \frac{1}{500} = 0.2\%$$

$$\frac{\% \alpha_{\text{HA}}}{0.2} = 150 \Rightarrow \% \alpha_{\text{HA}} = 30, \% \alpha_{\text{HX}} = 0.2 \times 100 = 20$$

$$30 - 20 = 10$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۹)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

هرچند ثابت یونش استیک اسید ۱٪ برابر ثابت یونش فورمیک اسید است نمی‌توان گفت سرعت واکنش ۱۰ برابر افزایش می‌یابد.

بررسی عبارت‌های درست:

۱) زیرا با افزایش دما میزان یونش اسید و شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول افزایش می‌یابد.

۲) زیرا جرم منبزم مصرفی در هر دو واکنش یکسان است.

۳) هیدروکلریک اسید یک اسید قوی بوده و شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن بسیار بیشتر است و سرعت واکنش M<sub>g</sub> با محلول آن بیشتر می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

ا) درست، زیرا HX و HNO<sub>3</sub> هر دو اسید قوی هستند. HA یک اسید ضعیف است و نسبت  $\frac{\alpha_{\text{HX}}}{\alpha_{\text{HA}}}$  از نسبت  $\frac{\alpha_{\text{HX}}}{\alpha_{\text{HNO}_3}}$  بزرگ‌تر است.

ب) نادرست، زیرا سولفوریک اسید ۲ پروتون‌دار است.

پ) درست، با توجه به نمودار یونش HA درجه یونش آن از ۴٪ کمتر است. پس HA اسید ضعیف‌تری از HB می‌باشد.



۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{2}{3 \sin \alpha} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳۱ و ۴۳)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = \frac{2 \cos \theta + 3 \cos \theta}{-\sin \theta + 3 \sin \theta} = \frac{5 \cos \theta}{2 \sin \theta} = \frac{5}{2} \cot \theta = \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$1 - \sin^2 x - \sin x = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin^2 x + \sin x - \frac{5}{4} = 0$$

$$\Rightarrow 4 \sin^2 x + 4 \sin x - 5 = 0 \Rightarrow (2 \sin x - 1)(2 \sin x + 3) = 0$$

$$\begin{cases} |\sin x| < 1 \\ \sin x = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{0 \leq x < 2\pi}{x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}} \Rightarrow x_1 + x_2 = \pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، تمرین صفحه ۴۸)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\max \{f(x)\} = a + |a + 1| \Rightarrow \text{مجموع} = 2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

$$\min \{f(x)\} = a - |a + 1| \Rightarrow f_{\max} - f_{\min} = 2|a + 1| = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} \sin x = -\frac{3}{4} \text{ غ ق ق} \\ \sin x = -\frac{2}{3} \\ \cos x = -\frac{2}{3} \text{ غ ق ق} \\ \cos x = -\frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow \text{جواب ۲}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$2 \sin x \cos x - \cos x = 0$$

$$1) \cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \text{مجموع} = 2\pi$$

$$2) \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \text{مجموع} = \frac{3\pi}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$2 \sin x \cos x$$

$$\tan 2x = \frac{\sin 2x}{\cos 2x} = \frac{2 \sin x \cos x}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \frac{\cos^2 x}{\cos^2 x - \sin^2 x}$$

$$= \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = \frac{4}{3} \Rightarrow 4 \tan^2 x + 6 \tan x - 4 = 0 \Rightarrow \tan x = t \rightarrow$$

$$4t^2 + 6t - 4 = 0 \Rightarrow \Delta = 25 \rightarrow \begin{cases} t = \tan x = \frac{1}{2} \\ \text{یا} \\ t = \tan x = -2 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۹)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cos \alpha = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = -\sin \theta = \frac{1}{3}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{1}{9} - 1 = -\frac{8}{9} \Rightarrow \tan \alpha = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

در هر گزینه بازه تغییرات  $2x - \frac{\pi}{3}$  را به دست می‌آوریم. بازه جواب است که شامل  $k\pi + \frac{\pi}{3}$  نباشد.

$$1) 2x - \frac{\pi}{3} \in \left(\frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{3}\right) \text{ در این بازه است. } \frac{\pi}{3}$$

$$2) 2x - \frac{\pi}{3} \in \left(-\frac{7\pi}{12}, -\frac{\pi}{12}\right) \text{ در این بازه است. } -\frac{\pi}{3}$$

$$3) 2x - \frac{\pi}{3} \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right) \text{ تابع در این بازه اکیداً صعودی است. } \frac{\pi}{2}$$

$$4) 2x - \frac{\pi}{3} \in \left(\frac{7\pi}{3}, \frac{11\pi}{6}\right) \text{ در این بازه است. } \frac{3\pi}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\sin^4 x + \cos^4 x}{\sin^6 x + \cos^6 x} = \frac{(\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2 \sin^2 x \cos^2 x}{(\sin^2 x + \cos^2 x)^3 - 3 \sin^2 x \cos^2 x (\sin^2 x + \cos^2 x)}$$

$$\Rightarrow \frac{1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x}{1 - 3 \sin^2 x \cos^2 x} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 3 - 6 \sin^2 x \cos^2 x = 5 - 15 \sin^2 x \cos^2 x$$

$$\Rightarrow \sin^2 x \cos^2 x = \frac{2}{9} \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{4}{9}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۴۳، ۴۵ و ۴۶)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$A = \sin(2\pi + 2) + \cos(2\pi + 2) = \sin 2 + \cos 2$$

حال دقت کنید که دو رادیان در ربع دوم قرار دارد و داریم:

$$2 \text{ rad} < \frac{7\pi}{3} \Rightarrow \begin{cases} \sin 2 > \sin \frac{7\pi}{3} \\ \cos 2 > \cos \frac{7\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \sin 2 + \cos 2 > \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۳)

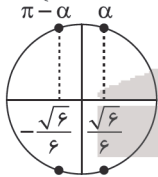
۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\cos x \neq -1, \sin x \neq 0, \sin 2x \neq 0 \rightarrow (1 - \cos x)(1 + \cos x)$$

$$= 3 \cos x \sin x \times 2 \sin x \times \cos x$$

$$\Rightarrow 1 - \cos^2 x - 6 \sin^2 x \cos^2 x \Rightarrow \sin^2 x - 6 \sin^2 x \cos^2 x$$

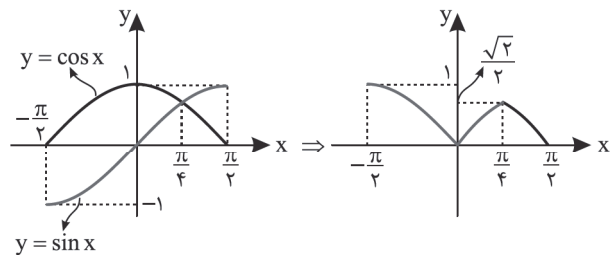
$$\Rightarrow \begin{cases} \sin^2 x = 0 \text{ غ ق ق} \\ \cos^2 x = \frac{1}{6} \Rightarrow \cos x = \pm \frac{\sqrt{6}}{6} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = \alpha + \pi - \alpha + \pi + \alpha + 2\pi - \alpha = 4\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

اگر  $y = k$  در سه نقطه نمودار  $f$  را قطع کند داریم:

$$0 < k < \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 0 < \sqrt{2}k < 1 \Rightarrow [\sqrt{2}k] = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)



پس عبارت داده شده برابر است با:

$$2 \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - 1 = \cos\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) = -\sin 2x$$

$$\frac{x = \frac{\pi}{4}}{2} \rightarrow -\sin \frac{\pi}{4} = -\sqrt{\frac{1 - \cos \frac{\pi}{2}}{2}}$$

$$= -\sqrt{\frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{2}} = -\frac{1}{2}\sqrt{2 - \sqrt{2}}$$

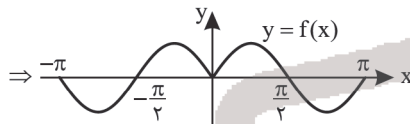
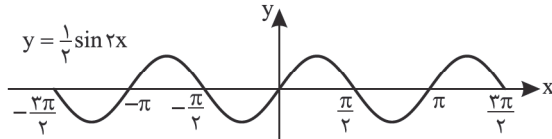
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۳)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا توجه کنید  $f(x) = \frac{1}{2} \sin |2x|$  است. برای رسم نمودار

$y = f(x)$  ابتدا نمودار  $y = \frac{1}{2} \sin 2x$  را رسم می‌کنیم و سپس نیمه

سمت راست را در سمت چپ نمودار بازتاب می‌دهیم:



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۳)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\alpha + \beta = \frac{5\pi}{2} \Rightarrow \frac{13\alpha + 13\beta}{15} = \frac{13}{15} \times \frac{5\pi}{2} = \frac{13\pi}{6}$$

$$\cos\left(\frac{13\alpha + 13\beta}{15}\right) = \cos\left(\frac{13\pi}{6}\right) = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (I)$$

$$\text{از طرفی: } \sin(5\pi - \beta) = \sin(\pi - \beta) = \sin \beta = \sin\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right)$$

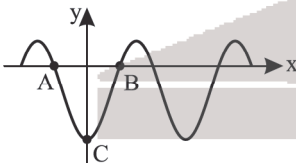
$$= \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha \quad (II)$$

$$\frac{(I), (II)}{\cos \alpha} \rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\alpha \text{ حاده است}} \alpha = \frac{\pi}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

برای ساده‌تر شدن حل می‌توان از شکل زیر استفاده کرد.



برای یافتن طول نقطه B می‌توان در معادله،  $y = 0$  قرار داد.

$$-2 \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right) - 1 = 0 \Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right) = -\frac{1}{2}$$

برای یافتن اولین ریشه مثبت یعنی طول نقطه B داریم:

$$\frac{\pi}{2}x_B = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x_B = \frac{4}{3}$$

$$AB = 2 \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} |y_C(x_B - x_A)| = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{8}{3} = \frac{8}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۱ و ۴۶)

۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

به راحتی معلوم می‌شود که برای هر عدد صحیح n رابطه

$\cos n\pi = (-1)^n$  برقرار است. از آنجا که [x] عددی صحیح است،

متوجه می‌شویم که  $\cos \pi [x] = (-1)^{[x]}$  است، بنابراین

$$f(x) = (-1)^{[x]} \cos \pi x$$

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$S_{\triangle ABD} = 3 S_{\triangle ADC}$$

$$\Rightarrow \frac{AB \times AD}{2} = 3 \frac{AC \times AD \times \sin(\alpha - \frac{\pi}{2})}{2}$$

$$\Rightarrow 2AC = 3AC \times (-\cos \alpha) \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{2}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۳)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$S = 6\pi \Rightarrow r = \sqrt{6} \Rightarrow \widehat{OAC} \Rightarrow \widehat{AC} = 60^\circ$$

$$\widehat{ADB} = 120^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AD} \text{ کمان} = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r = \sqrt{6} \times \frac{\pi}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۴)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$2\pi < 2x < \frac{5\pi}{2} \Rightarrow \pi < x < \frac{5\pi}{4} \quad (\sin x > \cos x \text{ در این محدوده داریم:})$$

$$(\tan x + \cot x)^2 = \tan^2 x + \cot^2 x + 2 \tan x \cot x = 7 + 2 \times 1 = 9$$

$$\xrightarrow{\text{در ناحیه سوم است.}} \tan x + \cot x = 3$$

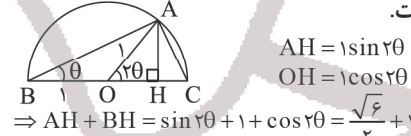
$$\sin x \cos x = \frac{1}{\tan x + \cot x} = \frac{1}{3}$$

$$(\sin x - \cos x)^2 = \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\sin x > \cos x} \sin x - \cos x = \sqrt{\frac{1}{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۵)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.



$$AH = 1 \sin 2\theta$$

$$OH = 1 \cos 2\theta$$

$$\Rightarrow AH + BH = \sin 2\theta + 1 + \cos 2\theta = \frac{\sqrt{6}}{2} + 1$$

$$\Rightarrow \sin 2\theta + \cos 2\theta = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} \sin^2 2\theta + \cos^2 2\theta + 2 \sin 2\theta \cos 2\theta = \frac{3}{2}; \quad 0 < \theta < \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \sin 4\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow 4\theta = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{24}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت را A می‌نامیم:

$$A \sin 20^\circ = \sin 20^\circ \cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \sin 40^\circ \cos 20^\circ \cos 80^\circ = \frac{1}{4} \sin 80^\circ \cos 80^\circ = \frac{1}{8} \sin 160^\circ$$

$$= \frac{1}{8} \sin 20^\circ \Rightarrow A = \frac{1}{8}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

از آنجا که  $P(2m+2, 3m+2)$  روی دایره مثلثاتی است، نتیجه می‌گیریم که:

$$x_p^2 + y_p^2 = 1 \Rightarrow (2m+2)^2 + (3m+2)^2 = 1 \Rightarrow 13m^2 + 20m + 8 = 1$$

$$\Rightarrow 13m^2 + 20m + 7 = 0 \Rightarrow (13m+7)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -\frac{7}{13} \text{ یا } -1$$

از طرفی P در ربع اول مثلثاتی است. پس  $x_p > 0$  و  $y_p > 0$  هستند. در

نتیجه  $m = -\frac{7}{13}$  و  $P(\frac{12}{13}, \frac{5}{13})$  است. نقطه Q قرینه P نسبت به

محور کسینوس‌ها است، بنابراین  $Q(\frac{12}{13}, -\frac{5}{13})$  است.

(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا دقت کنید که:

$$\sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4} - \left(\frac{\pi}{4} + x\right)\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$$



## ۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم زیستی خزندگان در دوره کربونیفر ظاهر شده و تا پایان پرمین در اثر انقراض بزرگ به مرز انقراض رسیدند.  
در ابتدای تریاس نخستین دایناسورها به وجود آمده و تا پایان دوران مزوزوئیک یعنی پایان کرتاسه منقرض شدند.  
دوران مزوزوئیک شامل ۳ دوره تریاس، ژوراسیک و کرتاسه می‌باشد.

## ۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

تریاس تنها دوره‌ای است که دارای دو رویداد زیستی نخستین جانداران است. (پستانداران و دایناسورها)  
نخستین دایناسورها بعد از انقراض بزرگ پایان پرمین در ابتدای تریاس به وجود آمدند و بعد از آن نخستین پستانداران در تریاس شکل گرفتند.

## ۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل و توالی پدیده‌ها، ما شاهد دو مرحله رسوب‌گذاری می‌باشیم، رسوب‌گذاری اول شامل لایه‌های C و B و A و E و F و G می‌باشد که در اثر چین‌خوردگی به یک تاقدیس تبدیل شده و بعد در اثر یک فرسایش (ناپیوسته) رسوبات دوم به ترتیب H و I روی آنها را پوشانده است.

در طاق‌دیس حاصل قدیمی‌ترین لایه را داریم که در مرکز آن قرار دارد. و لایه C می‌باشد و با توجه به قطع کردن تمام لایه‌ها توسط گسل F<sub>۲</sub> این پدیده جدیدترین می‌باشد.

## ۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

۴ فروپاشی  $(\frac{1}{16}) \rightarrow (\frac{1}{8}) \rightarrow (\frac{1}{4}) \rightarrow (\frac{1}{2}) \rightarrow (1)$   
نیمه عمر  $\times$  تعداد نیمه عمر = سن نمونه  
سال  $22920 = 4 \times 5730$  = سن نمونه

## ۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به منطقه فرضی و بررسی دوره‌های موجود می‌توان مشاهده کرد که دوره‌های سیلورین و کربونیفر از دوران پالئوزوئیک و تریاس از دوران مزوزوئیک رسوباتی مشاهده نمی‌شود و در این زمان‌ها آب پسروی داشته است.

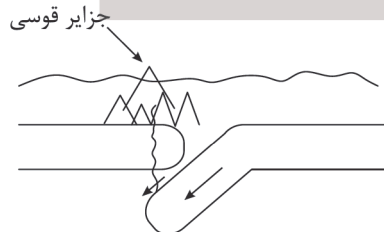
## ۱۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

سنگ‌کره قاره‌ای، نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی ضخامت بیشتر و چگالی کمتری دارد.  
سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال و سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

## ۱۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

مراحل چرخه ویلسون به ترتیب زیر می‌باشد:  
بازشدگی ← گسترش ← بسته شدن ← برخورد  
مرحله بسته شدن سومین مرحله از چرخه ویلسون می‌باشد.

## ۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.



در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرو رانده می‌شود و منجر به تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی می‌گردد که در شکل جزایر قوسی نشان داده نشده است.

## ۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

ترتیب پدیده‌ها به صورت زیر می‌باشد:  $F < C < D < B < A$   
با توجه به توالی رسوبات و پدیده‌ها، ابتدا لایه A و سپس لایه B رسوب نموده است و با پسروی آب دریا و نفوذ لایه D بعد از آن فرسایش داشته و سپس پیشروی آب دریا رخ داده است و رسوبات C روی پدیده‌های قبلی را پوشانده و در نهایت گسل F همه لایه‌ها را قطع کرده است.

از آنجا که  $(-1)^{[x+1]} = (-1)^{[x]}(-1)^1 = -(-1)^{[x]}$  و  
 $\cos \pi(x+1) = \cos(\pi x + \pi) = -\cos \pi x$  است، نتیجه می‌گیریم  
که:  $f(x+1) = (-1)^{[x+1]} \cos(\pi(x+1)) = -(-1)^{[x]}(-\cos \pi x) = (-1)^{[x]} \cos \pi x = f(x)$

از طرفی به راحتی معلوم می‌شود که  $f(x + \frac{1}{2}) \neq f(x)$  است. با توجه به گزینه‌ها، معلوم می‌شود همان  $T = 1$  دوره تناوب است.  
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۴۰)

## زمین‌شناسی

## ۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به مفهوم نظریه زمین مرکزی، زمین در مرکز عالم و ثابت است. ماه و خورشید و ۵ سیاره شناخته شده آن روزگار یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل در مدار دایره‌ای در جهت مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور زمین می‌گردند.  
خورشید بین مدارهای زهره و مریخ (یعنی چهارمین مدار) قرار دارد.

## ۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

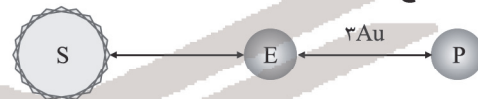
طبق مفهوم نظریه خورشید مرکزی:  
زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.  
کیپلر با مطالعات دقیق و بررسی مقالات ستاره‌شناسان دریافت مدار سیارات به دور خورشید بیضوی می‌باشد.

## ۱۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

زمین، در اول دی‌ماه (حضیض خورشیدی) با بیشترین سرعت و در اول تیرماه (وج خورشیدی) با کمترین سرعت به دور خورشید می‌گردد.



## ۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.



$$p^2 = d^3$$

$$d = 3 + 1 = 4 \text{ Au}$$

$$p^2 = (4)^3$$

$$p = 8 \text{ سال زمینی}$$

## ۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

حرکت وضعی به چرخش به دور محور خودش در خلاف عقربه‌های ساعت می‌گویند.  
به گردش زمین به روی مدار بیضوی به دور خورشید حرکت انتقالی می‌گویند. همه اجرام در منظومه شمسی به دور خورشید در گردش هستند.  
حرکت انتقالی زمین و انحراف محور زمین باعث پیدایش فصل‌ها می‌شود.

## ۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

هر چه به مدارهای ۲۳/۵ درجه شمالی و جنوبی نزدیک می‌شویم فاصله تابش عمودی خورشید بر مدارها کمتر می‌شود و در ۲۳/۵ درجه شمالی و جنوبی فقط یک بازتابش عمود داریم و هر چه به استوا نزدیک‌تر می‌شویم فاصله تابش عمودی بیشتر می‌شود.

