



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۴
مهرماه ۱۴۰۳



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	امیر حسین بهروزی فرد - محمدصادق روستا آبتین زارع حسینی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	مجتبی دانایی - علی مجیدی	محمدرضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی - هادی مهدی‌زاده	محمد داودآبادی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	حمید پردازی مقدم - جمال صادقی سعید علم‌پور - کامیار علیون	مانی موسوی - نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)	
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان	

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

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ صحیح است.

همه گیرنده‌های حواس ویژه‌ایافته می‌باشند که با تحریک و تولید پیام می‌توانند آن را به یاخته بعدی انتقال دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لزوماً هر گیرنده مکانیکی متعلق به حواس پیکری نیست؛ مثل گیرنده شنوایی گوش.
- (۲) گیرنده حس وضعیت و یا درد انتهای دندریت منشعب دارند.
- (۳) گیرنده حس وضعیت انتهای دندریت آزاد می‌باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. بررسی موارد:

- (الف) گیرنده‌های حسی پیکری انتهای دندریت بوده پس فاقد هسته و DNA خطی در هسته می‌باشند.
- (ب) عمقی‌ترین گیرنده حسی پوست فشار بوده که انتهای دندریت یاخته عصبی می‌باشد، یاخته عصبی میلین نمی‌سازد بلکه نوروگلیا می‌سازد.
- (ج) گیرنده حس وضعیت نوعی گیرنده مکانیکی مربوط به حواس پیکری است و نه اعصاب پیکری!
- (د) اطراف پیاز مو گیرنده حسی وجود دارد که این گیرنده نوعی دارینه (دندریت) است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

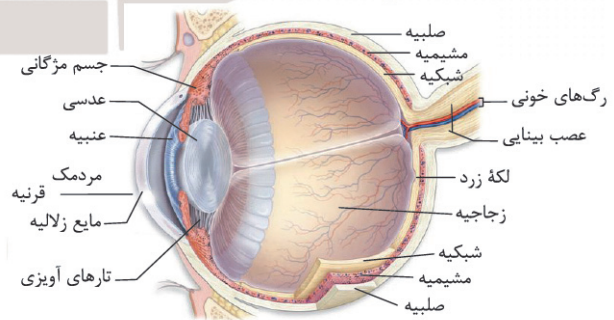
در محل عصب بینایی سرخرگ ورودی داخلی تر و سیاهرگ در سطح خارجی تری قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) قرنیه پرده‌ای شفاف است و اصطلاح پرده سفیدرنگ مربوط به صلبیه است.
- (۳) مردمک یک سوراخ بوده پس فاقد ماهیچه و هرگونه یاخته می‌باشد.
- (۴) با برخورد نور به ماده حساس به نور که در ساخت آن ویتامین A مصرف می‌شود، ماده حساس به نور تجزیه شده و گیرنده بینایی تحریک می‌شود و نه تجزیه ویتامین A!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد نادرست می‌باشند.



بررسی موارد:

- (الف) هنگام دیدن اشیاء دور ماهیچه مژگانی در حالت استراحت بوده پس ATP کمتری مصرف می‌کند.
- (ب) سرخرگ بلافاصله پس از شبکیه منشعب می‌شود.
- (ج) لکه زرد همانند نقطه کور در مجاورت مشیمیه قرار دارد.

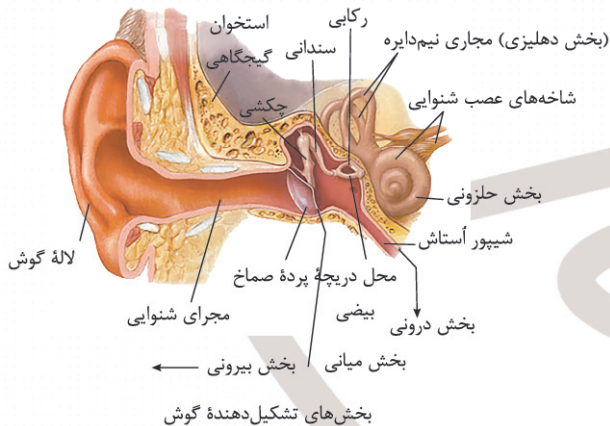
(د) ماده ژله‌ای و شفاف درون کره چشم که سبب حفظ حالت کرویت می‌شود زجاجیه است که پشت عدسی قرار دارد!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

استخوان گیجگاهی در قسمت بالایی مجرای شنوایی هم طول بیشتری داشته و هم ضخامت آن بیشتر از بخش پایینی مجرا می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طبق شکل کتاب درسی استخوان چکشی از دو محل به استخوان مجمله اتصال دارد.
- (۲) عصب تعادلی گوش بالاتر از عصب شنوایی است.
- (۴) استخوان سندانی از دو طرف مفصل شده است یکی به چکشی و دیگری به رکابی!



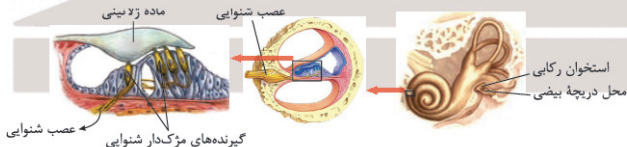
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۹)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

- (الف) حلزونی گوش شامل سه حفره بوده که حفره میانی از سایرین کوچک‌تر بوده و دارای گیرنده‌های مکانیکی مؤکدار است.
- (ب) بیشترین یاخته‌های درون حلزونی گوش یاخته‌های پوششی بوده که در یک یا چند لایه می‌باشند، پس همگی نمی‌توانند با غشای پایه در تماس باشند.
- (ج) بین یاخته‌های پوشش حلزونی حفره دیده می‌شود.
- (د) طبق شکل محل خروج عصب شنوایی در جهت مخالف دریچه بیضی است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

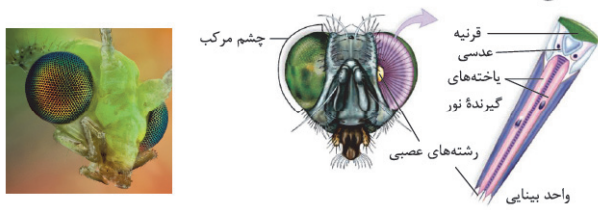
۷. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

- (الف) با توجه به شکل زیر در کناره‌های برجستگی روی زبان، جوانه چشایی وجود دارد.
- (ب) طبق شکل زیر، گیرنده‌های شیمیایی پیام عصبی ایجاد شده را به انشعاب یا انشعابات (مثلاً دو انشعاب) رشته عصبی داده تا به مغز رفته و پردازش شوند.
- (ج) بیشتر یاخته‌های جوانه چشایی یاخته‌های پشتیبان بوده که هسته آنها در مجاورت منفذ چشایی قرار ندارد.

ج) هر واحد بینایی در چشم، نور بخشی از میدان بینایی حشرات را پوشش می‌دهد.



د) درون موهای حسی پای مگس فقط دندریت وجود دارد. رشته‌های عصبی



گیرنده شیمیایی در مگس

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

گیرنده‌های پرتوهای فرابنفش مربوط به برخی حشرات یعنی زنبورها می‌باشد که طناب عصبی شکمی دارند.

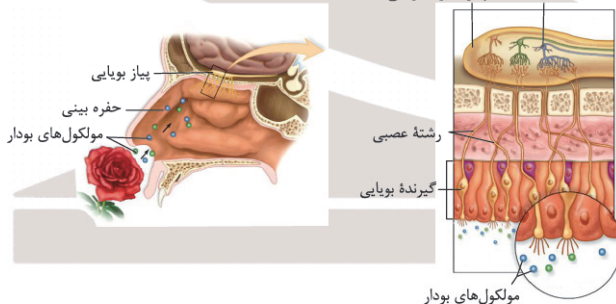
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بخشی که در تطابق نقش اصلی داشته و شفاف است عدسی بوده که جزء لایه‌های چشم نیست.

۳) ابتدای معده بنداره نداریم و شل شدن بنداره انتهایی مری سبب آسیب به مخاط مری و درد می‌شود. (سطحی‌ترین گیرنده پوست درد است.)

۴) جسم یاخته‌ای گیرنده‌های بویایی بین یاخته‌های پوششی مخاط بینی می‌باشد که واقع در سقف بینی است.

یاخته عصبی پیاز یا لوب بویایی



مولکول‌های بودار

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۳، ۲۴، ۳۱ و ۳۴)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

در هنگام تشریح چشم گاو، مایع زلالیه به طور کامل شفاف نیست، زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای قرنیه و عدسی فراهم می‌کند. تغییر قطر عدسی نقش مهمی در فرایند تطابق بر عهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

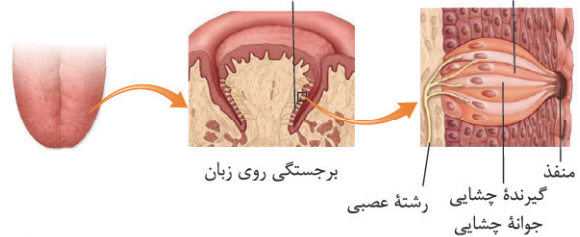
۲) به لکه زرد بر روی شبکیه اشاره دارد.

۳) به قرنیه اشاره دارد.

۴) به زجاجیه اشاره دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۲۸)

د) با توجه به شکل صحیح است. یاخته پش‌تیبان



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

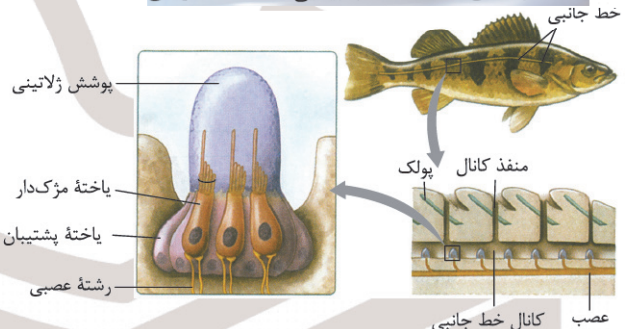
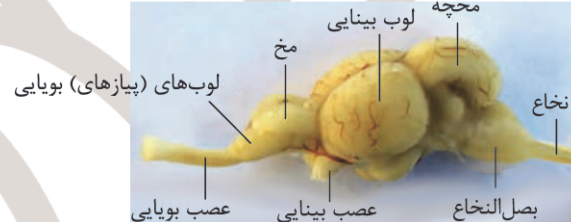
بزرگ‌ترین لوب مغز ماهی مربوط به لوب بینایی است که در عقب مخ قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در خط جانبی ماهی گیرنده‌های حسی مکانیکی در مجاورت یاخته‌های پش‌تیبان قرار دارند. این گیرنده‌ها مژک‌های غیرهم‌اندازه دارند.

۳) تعداد یاخته‌های پش‌تیبان بیشتر است.

۴) به هر گیرنده حسی خط جانبی دو رشته عصبی مرتبط است که مجموعاً از هر ماده ژلاتینی ۶ رشته عصبی خارج می‌شود.



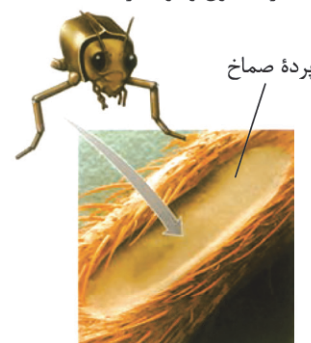
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۶)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

فقط مورد ج) صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

الف) گیرنده‌های مکانیکی روی پاهای جیرجیرک مربوط به پاهای جلویی است که در بند اول وجود دارد.



پرده صماخ در جیرجیرک

ب) در برخی مارها و نه برخی مارهای زنگی گیرنده‌های پرتوی فروسرخ دیده می‌شود.

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) وجه مشترک این دو گیرنده هستند.
بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های تماسی از نوع فشار نظیر گیرنده‌های حساس به فشار در سرخرگ‌ها وجود دارد.

ب) با توجه به شکل‌های ۲ و ۳ در صفحات ۲۱ و ۲۲ کتاب زیست ۲، گیرنده تماسی فشار در بافت چربی (نوعی بافت پیوندی) و گیرنده حس وضعیت در زردپی (نوعی بافت پیوندی) مشاهده می‌شوند.

ج) هر دو نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شوند.

د) در هر دو گیرنده می‌تواند سازش رخ دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

گوش درونی از دو بخش دهلیزی و حلزونی تشکیل شده است. بخش حلزونی در شنوایی و بخش دهلیزی در تعادل نقش دارند. با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی ۲، محل قرار گرفتن گیرنده‌های تعادلی در محل اتصال مجاری نیم‌دایره‌ای واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳ مربوط به بخش حلزونی است و در گزینه ۴ آسه (آکسون) یاخچه‌های عصبی حسی، شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

منظور از گیرنده‌های شیمیایی حواس ویژه، گیرنده‌های بویایی (واقع شده در سطح بالاتر) و گیرنده‌های چشایی (قرار گرفته در سطح پایین‌تر) است. هر دوی این گیرنده‌ها در لابه‌لای بافت پوششی قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو گیرنده به واسطه حل شدن مولکول‌های محرک در نوعی مایع تحریک می‌شوند.

۳) در هر دو حس پیام تولیدشده را به رشته عصبی‌ای منتقل می‌کند که از درون نوعی بافت پیوندی عبور می‌کند.

۴) پیام‌های بویایی مستقیماً به لوب بویایی می‌روند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۳۱ و ۳۲)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مطالب کتاب درسی، منظور سؤال حشرات است که با داشتن نوعی قلب لوله‌ای با منافذ دریچه‌دار، همولنف از طریق این منافذ به قلب بازمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) این توانایی تنها در برخی حشرات وجود دارد نه همه آنها

۴) هر گره فعالیت ماهیچه‌های همان بند را تنظیم می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

اشرشیاکلای نوعی باکتری (پروکاریوت) است که اگر قند نوکلئوتید آدنین‌دار سه‌فسفاته آن دئوکسی ریبوز باشد، این نوکلئوتید می‌تواند پیش‌ماده آنزیم دنابسپاراز باشد و اگر قند موجود در آن، ریبوز باشد، نوکلئوتید مذکور می‌تواند پیش‌ماده آنزیم رنابسپاراز باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وجود بیان و میانه مربوط به یوکاریوت‌ها می‌باشد و در اشرشیاکلای مشاهده نمی‌شوند.

۳) نوکلئوتیدهای توالی پادرمزه (آنتی کدون) که در یک انتهای tRNA قرار دارند، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با نوکلئوتیدهای موجود در رمزه (کدون) دنا پیکی را دارند.

۴) آمینواسید خارج‌شده از جایگاه P رناتن از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید جایگاه A، پیوند برقرار می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

محصول ژن می‌تواند رنا یا پروتئین باشد، باید توجه کرد علاوه بر پروتئین‌ها، رناها نیز می‌توانند آنزیم باشند و در تولید کارآمد محصول ژن نقش داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از آنجا که در باخته نگهبان روزنه، کلروپلاست و میتوکندری وجود دارد، علاوه بر هسته در این دو اندامک نیز نظارت بر بیان ژن رخ می‌دهد.

۳) به نقش توالی افزاینده اشاره دارد.

۴) به نقش نور در فتوسنتز و ژن‌های دخیل در آن اشاره دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

محل اتصال زیرواحد کوچک رناتن به رنای پیک مربوط به مرحله آغاز پروتئین‌سازی است که با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی ۲، این فرایند عقب‌تر از ابتدای رنای پیک صورت می‌پذیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت شود منظور صورت سؤال باکتری‌ها هستند. همان‌طور که می‌دانید بیان (اگزون) و میانه (اینترون) در یوکاریوت‌ها وجود دارند.

۲) در باکتری‌ها تنها یک نوع رنابسپاراز وظیفه رونویسی از همه آنها را بر عهده دارد.

۳) باکتری‌ها فاقد اندامک‌های غشادار هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۳۰، ۳۱ و ۳۵)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

در تنظیم مثبت رونویسی در اشرشیاکلای، پروتئین فعال‌کننده با اتصال به مالتوز به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود، در حالی که در تنظیم منفی در این باکتری، پروتئین مهارکننده که توانایی اتصال به لاکتوز را دارد، هیچ نقشی در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور اپراتور در تنظیم منفی و جایگاه اتصال فعال‌کننده در تنظیم مثبت است.

۲) در تنظیم منفی — مهارکننده توانایی اتصال به قند لاکتوز و توالی اپراتور را دارد.

در تنظیم مثبت — فعال‌کننده توانایی اتصال به قند مالتوز و توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده را دارد.

۴) منظور توالی (های) ویژه مؤثر در پایان رونویسی هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۳۳ تا ۳۵)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

هر دو مورد در ارتباط با تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو مورد مربوط به سطح شروع رونویسی است.

۲ و ۳) مورد اول در سطح شروع رونویسی اما مورد دوم در مرحله غیررونویسی است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

شکل، در واقع طرح ساده‌ای از تشکیل شدن پلی‌پپتید در سلول پروکاریوتی (به علت همزمانی رونویسی و ترجمه) را نشان می‌دهد.

با توجه به متن کتاب درسی، در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود. پس در پروکاریوت‌ها فرایند ترجمه (تشبیه شده به آشپزی از روی کتاب آشپزی) هم می‌تواند همزمان با رونویسی و هم پس از اتمام رونویسی آغاز شود.



نکته بسیار مهم در این سؤال این است که در صورت سؤال، وضعیت فعال یا غیرفعال بودن ژن‌های مذکور ذکر نشده است!! بنابراین نمی‌توانیم با قاطعیت در خصوص سایر گزینه‌ها اظهار نظر کنیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورت فعال بود هر دو ژن در این سلول، آنزیم‌های رنابسپاراز ۲ بر روی این دو ژن فعالیت می‌کردند. چون وضعیت فعال یا غیرفعال بودن ژن‌ها در این سلول‌ها مشخص نیست نمی‌توانیم با قاطعیت اظهار نظر کنیم.

(۲) توالی رشته رمزگذار دو ژن، مشابه رنای ساخته‌شده از روی رشته الگو خواهد بود. چون وضعیت فعال یا غیرفعال بودن ژن‌ها در این سلول مشخص نیست نمی‌توانیم با قاطعیت اظهار نظر کنیم که آیا رونویسی از این دو ژن صورت می‌گیرد یا خیر. اگر رونویسی صورت نگیرد رنایی از روی ژن‌های مذکور ساخته نخواهد شد.

(۳) در صورتی که در این دنا، بین دو راه‌انداز که در مجاورت یکدیگر قرار دارند هیچ ژنی وجود نداشته باشد و یا دو ژن وجود داشته باشد، رشته الگو برای رونویسی متفاوت خواهد بود و در نتیجه رنابسپارازها در دو جهت متفاوت حرکت می‌کنند.

اما در صورتی که بین دو راه‌انداز فقط یک ژن وجود داشته باشد، رشته الگویی یکسانی برای رونویسی خواهند داشت و رنابسپارازها در یک جهت حرکت خواهند کرد.

و از طرفی چون وضعیت فعال بودن ژن‌ها در این سلول‌ها مشخص نیست نمی‌توانیم با قاطعیت اظهار نظر کنیم که آیا این ژن‌ها بیان می‌شوند یا خیر. اگر بیان نشوند رنابسپارازی روی ژن غیرفعال حرکت نخواهد کرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۳۴ و ۳۵)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل ۸ فصل ۲ دوازدهم، بیشترین تعداد پیوند هیدروژنی در بازویی مشاهده می‌شود که آن بازو فاقد حلقه نوکلئوتیدی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آنزیم‌های اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل، آمینواسید را از سمت گروه کربوکسیل به قند نوکلئوتید جایگاه اتصال آمینواسید در رنای ناقل متصل می‌کنند.

(۳) ساختار سه‌بعدی به علت تاخوردگی بیشتر ساختار نهایی ایجاد می‌شود نه رابطه مکملی بین بازوهای جانبی! ضمناً بین بازوهای جانبی رابطه مکملی وجود ندارد (و علت نزدیک شدن این دو بازو به هم جاذبه‌های آبگریز می‌باشد نه پیوند هیدروژنی)

(۴) فقط گروهی از بخش‌های واجد پیوند هیدروژنی در تاخوردگی اولیه در ساختار نهایی در مجاورت هم قرار می‌گیرند. در ساختار سه‌بعدی رنای ناقل، گروهی از توالی‌های نوکلئوتیدی غیرمکمل همانند گروهی از توالی‌های مکمل موجود در ساختار نهایی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به متن کتاب برای رنای ساخته شده از روی بعضی ژن‌ها، پیرایش رخ می‌دهد.

رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند پیرایش گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در یوکاریوت رنای رناتی توسط رنابسپاراز ۱ ساخته می‌شود.

(۳) رنای ناقل همگی پس از ساخت دچار تغییرات می‌شوند.

(۴) رنای کوچک مکمل رنای پیک، می‌تواند سبب توقف ترجمه شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۸ و ۳۶)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با عبور مولکول‌هایی از غشای پلاسمایی (دارای فسفولیپید) سلول (مثل لاکتوز و یا مالتوز)، بیان گروهی از ژن‌ها تغییر خواهد کرد.

(۲) به طور مثال با جدا شدن پروتئین مهارکننده از توالی تنظیمی اپراتور مربوط به ژن‌های تجزیه کننده لاکتوز در صورت فقدان گلوکز، در باکتری E.coli، بیان سه ژن انجام می‌گیرد.

(۴) به طور قطع در پروکاریوت‌ها، آغاز ترجمه در مرحله آغاز رونویسی انجام نمی‌گیرد. زیرا در مرحله آغاز رونویسی، رنا به رشته الگوی دنا متصل می‌باشد و در مرحله طویل شدن رونویسی از رشته الگو شروع به جدا شدن می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۷، ۲۸، ۳۲، ۳۳ و ۳۴)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

رونویسی فرایندی پیوسته است ولی برای سادگی موضوع، آن را به سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان تقسیم می‌کنند.

هر مرحله‌ای که در آن پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا شکسته می‌شود: طویل شدن و پایان

در هر دو مرحله ساخت زنجیره رنای مشاهده می‌شود و برای ساخت رنا پیوندهای بین فسفات‌های ریبونوکلئوتیدها برای تک‌فسفاته شدن جهت قرارگیری در زنجیره باید شکسته شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر مرحله‌ای که در آن پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود: آغاز، طویل شدن و پایان (در همه مراحل). دقت داشته باشید که در هیچ کدام از مراحل رونویسی، پیوندی بین ریبو نوکلئوتیدها شکسته نمی‌شود.

(۲) هر مرحله‌ای که در آن توالی ویژه‌ای توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود: آغاز (توالی راه‌انداز) و پایان (توالی پایان رونویسی).

عبارت ساخت زنجیره کوتاه را کتاب درسی برای مرحله آغاز به کار می‌برد.

(۳) هر مرحله‌ای که در آن ابتدا به توالی خاصی متصل می‌شود: آغاز (راه‌انداز). از توالی راه‌انداز رونویسی صورت نمی‌گیرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

مولکول دنا طی همانندسازی و مولکول رنا طی رونویسی تولید می‌شود. مورد (الف) و (ج) مشخصه مشترک هر دو فرایند می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) هم رونویسی و هم همانندسازی (دنا هسته‌ای و دناهای سیتوپلاسمی) در یاخته‌های یوکاریوتی، می‌تواند به دفعات در یک چرخه یاخته‌ای رخ دهد.

(ب) شکستن پیوند فسفودی استر و ویرایش فقط در همانندسازی رخ می‌دهد.

(ج) در همانندسازی، آنزیم رنابسپاراز هم به تولید پیوند فسفودی استر و هم به شکستن آن می‌پردازد. همچنین در رونویسی آنزیم رنابسپاراز هم به تشکیل پیوند فسفودی استر و هم به شکستن پیوندهای هیدروژنی می‌پردازد.

(د) در همانندسازی حبایی تشکیل می‌شود که با گذر زمان ابعاد آن افزایش پیدا می‌کند در حالی که در فرایند رونویسی ابعاد حبیب با گذر زمان تغییر نمی‌کند. در ضمن دقت کنید که در فرایند همانندسازی دو رشته الگو دنا پس از باز شدن دیگر به هم متصل نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۳)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

دنا خطی موجود در هسته لنفوسیت B خاطره تحت شرایطی (در زمان برخورد با آنتی‌ژن و آماده شدن برای تقسیم) همانندسازی می‌کند و در همانندسازی هم برای ساخت رشته جدید باید روبه‌روی نوکلئوتیدهای رشته الگو نوکلئوتید مکمل قرار گیرد.

فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$F - f_k = ma_1 \Rightarrow F - f_k = 4a_1$$

$$(F + \Delta) - f_k = m \times 1/5 a_1$$

$$\Rightarrow F - f_k + \Delta = 4 \times 1/5 a_1 \Rightarrow F - f_k + \Delta = 6a_1$$

$$4a_1 + \Delta = 6a_1 \Rightarrow 2a_1 = \Delta \Rightarrow a = 2/5 \frac{m}{s^2}$$

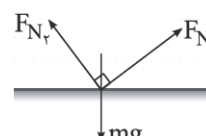
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

الف) چون شتاب گرانش در ماه کمتر از زمین است، پس وزن جسم در ماه قطعاً از وزن آن در زمین کمتر است.
ب) نیروی عمودی تکیه گاه ماهیت الکتریکی دارد.
ج) در شرایط هوا شتاب متغیر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۳ و ۳۷)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.



طبق شکل برای حفظ تعادل برآیند دو نیروی تکیه گاه باید برابر نیروی وزن باشد.

$$\vec{F}_{N_l} + \vec{F}_{N_r} + m\vec{g} = 0$$

$$|\vec{F}_{N_l} + \vec{F}_{N_r}| = |m\vec{g}| = 20N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ و ۳۷)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$f_{s_{max}} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.3 \times 40 = 12N$$

چون نیروی F از $f_{s_{max}}$ کمتر است، جسم روی سطح ساکن مانده و نیروی اصطکاک از نوع ایستایی بوده و برابر نیروی جلوبرنده است.

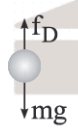
$$F = 5 < 12 \Rightarrow \text{حرکت نمی کند}$$

$$f_s = F \Rightarrow f_s = 5N \Rightarrow R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \Rightarrow R = \sqrt{5^2 + 40^2}$$

$$= 5\sqrt{65}N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ و ۴۰)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$v = 1 \frac{m}{s} \Rightarrow f_D = 4v^2 = 4 \times 1 = 4N$$

$$mg - f_D = ma \Rightarrow 0.5 \times 10 - 4 = 0.5a$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{0.5} = 2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۲ و ۳۵)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$x = -2t^2 + 12t - 7, \quad x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$\frac{1}{2}a = -2 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}, \quad v_0 = 12 \frac{m}{s}$$

چون شتاب حرکت ثابت است، نیروی وارد بر جسم ثابت بوده و به زمان حرکت بستگی ندارد.

$$|F| = m|a| = 0.8 \times 4 = 3.2N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

در هفتمین سطح سازمان یابی حیات جاندارانی از هر دو گروه پروکاریوت و یوکاریوت می توانند شرکت داشته باشند که در هر دو گروه پروتئین ها می توانند به طور همزمان و پشت سر هم توسط مجموعه ای از رناتن (ریبوزوم) ها ساخته شوند.
بررسی سایر گزینه ها:
(۱) برای مرحله آغاز رونویسی صادق نیست.
(۲) توالی محل اتصال آمینواسید تکرشته ای و بدون پیوند هیدروژنی است.
(۴) تنها برای یوکاریوت ها صادق است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۴، ۲۹ و ۳۲)

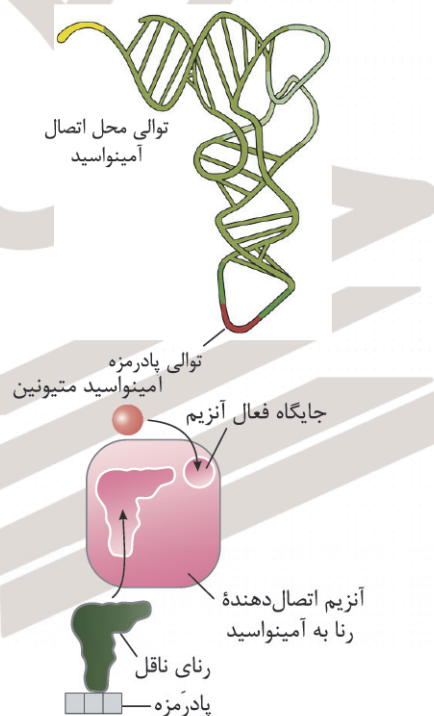
۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح است. منظور صورت سؤال اشاره به پروتئین های فعال کننده و عوامل رونویسی دارد.
موارد (الف) و (ج) با فعال کننده رد می شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

اگر به شکل زیر نگاه کنید، قسمتی از رنای ناقل که توسط آنزیم اتصال دهنده رنا به آمینواسید تشخیص داده می شود، یعنی توالی پادرمزه دور از جایگاه فعال آنزیم ولی توالی اتصال آمینواسید، در مجاورت جایگاه فعال آنزیم قرار می گیرد:



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۲۹)

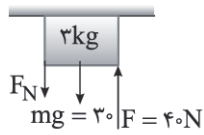
۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

در فرآیند پیرایش رونوشت های میانه در رنای پیک اولیه حذف می شود و پس از بلوغ از هسته خارج و وارد سیتوپلاسم می شود.
تشریح سایر گزینه ها:
(۱) پیوند فسفودی استر درون نوکلئوتید نیست!
(۲) توالی بین بیانها، میانه است که در دنا می باشد، درست این بود که می گفت توالی های بین رونوشت بیانها!
(۴) در پیرایش و ویرایش هلیکاز و رنا سپاراز نقش ندارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۵ و ۲۶)



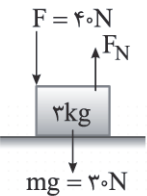
شکل (۱):



$$F = mg + F_N$$

$$F = 40 \text{ N}, mg = 30 \text{ N} \rightarrow 40 = 30 + F_N \Rightarrow F_N = 10 \text{ N}$$

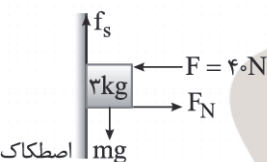
شکل (۲):



$$F + mg = F_N$$

$$F = 40 \text{ N}, mg = 30 \text{ N} \rightarrow 40 + 30 = F_N \Rightarrow F_N = 70 \text{ N}$$

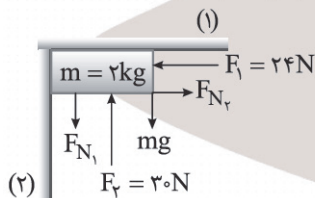
شکل (۳):



اصطکاک
 $F = F_N = 40 \text{ N}$
 نیروهای عمودی تکیه‌گاه به ترتیب ۱۰، ۷۰ و ۴۰ نیوتون خواهند بود.
 (فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

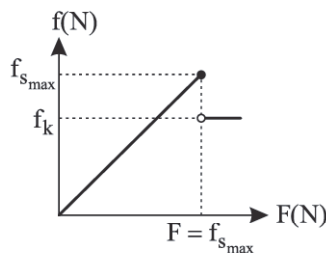
ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



اگر در راستای افقی دقت کنیم، نیروی عمودی تکیه‌گاه (۲) بر جسم با F_1 برابر است؛ بنابراین تغییرات F_2 هیچ اثری بر آن نخواهد داشت.
 (فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار نیروی اصطکاک بر حسب نیروی افقی F وارد بر جسم که به صورت زیر است، می‌توان اندازه نیروی اصطکاک جنبشی و اصطکاک ایستایی را به دست آورد.



لحظه شروع حرکت

$$f_k = 15 \text{ N}$$

$$f_{s\max} = 20 \text{ N}$$

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

چون حرکت کندشونده رو به پایین است، جهت شتاب رو به بالا است.

$$F_N - mg = ma$$

$$\Rightarrow F_N = m(g + a)$$

$$F_N = 60(10 + 2) = 720 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی $F = 0$ است، نیروی سطح به جسم همان وزن جسم است.

$$W = mg = 40 \text{ N}$$

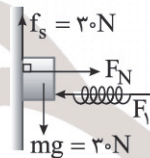
وقتی $F = 30 \text{ N}$ است، جسم در آستانه لغزش قرار می‌گیرد. پس:

$$f_{s\max} = 30 \text{ N}$$

$$f_{s\max} = \mu_s F_N \Rightarrow 30 = \mu_s \times 40 \Rightarrow \mu_s = 0.75$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.



$$F_N = F_e = k\Delta x = 750 \times \frac{12}{100} = 90 \text{ N}$$

$$f_s = mg = 30 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{30^2 + 90^2} \Rightarrow R = 30\sqrt{10} \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی جسم را پرتاب می‌کنیم، نیروی محرک نداریم و حرکت جسم کندشونده است:

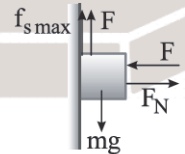
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow x = -2t^2 + 5t$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$mg = F + f_{s\max}$$

$$mg = F + \mu_s F_N \Rightarrow 90 = F + 0.8F$$

$$90 = 1.8F \Rightarrow F = 50 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (ب) نادرست است.

نیروهای کنش و واکنش به دو جسم مختلف وارد می‌شوند نه به یک جسم!

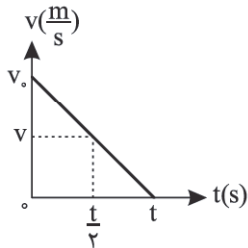
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

در هر شکل نیروهای وارد بر جسم را مشخص کرده و سپس نیروی عمودی تکیه‌گاه را به دست می‌آوریم.

نیروی عمودی تکیه‌گاه همیشه بر سطح تکیه‌گاه عمود است.

جسم با تندی اولیه v_0 پرتاب شده و پس از مدت زمان t ، توقف می‌کند بنابراین نمودار سرعت - زمان حرکت جسم به صورت زیر است:

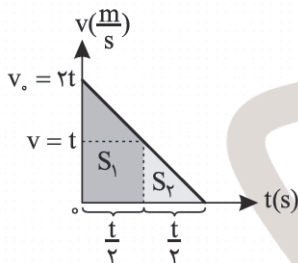


$$v_0 = |a| \times t = 2t$$

با توجه به اینکه سرعت متحرک در لحظه t برابر صفر است و با توجه به مفهوم شتاب، سرعت آن $\frac{t}{2}$ ثانیه قبل از لحظه توقف برابر است با:

$$v = |a| \times \frac{t}{2} \xrightarrow{|a| = \frac{2m}{s^2}} v = 2 \times \frac{t}{2} = t$$

مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی است، پس:

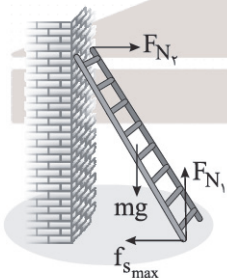


$$\begin{cases} S_1 = \frac{v_0 + v}{2} \times \frac{t}{2} = \frac{2t + t}{2} \times \frac{t}{2} = \frac{3t^2}{4} \\ S_2 = \frac{v \times t}{2} = \frac{t \times t}{2} = \frac{t^2}{2} \\ S_1 = S_2 + \Delta \Rightarrow \frac{3t^2}{4} = \frac{t^2}{2} + \Delta \Rightarrow t = 1.0s \Rightarrow v_0 = 2t = 2.0 \frac{m}{s} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نیروهای وارد بر نردبان را رسم کنید. چون نردبان در آستانه سرخوردن است، اصطکاک آن با سطح افقی $f_{s_{max}}$ است.



$$F_{N_1} = mg$$

نیروی سطح افقی بر جسم، برای F_{N_1} و $f_{s_{max}}$ است:

$$\tan \theta = \frac{F_{N_1}}{f_{s_{max}}} = \frac{F_{N_1}}{\mu_s F_{N_1}} = \frac{1}{\mu_s}$$

$$\mu_s = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

نسبت اصطکاک ایستایی بیشینه بر جنبشی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{f_{s_{max}}}{f_k} = \frac{\mu_s \cdot F_N}{\mu_k \cdot F_N} = \frac{\mu_s}{\mu_k} \Rightarrow \frac{2}{15} = \frac{\mu_s}{\mu_k} \Rightarrow \frac{\mu_s}{\mu_k} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل (۱) نسبت به شکل (۲) سطح تماس جسم با مولکول‌های هوا بیشتر است.

می‌دانیم نیروی مقاومت شاره به سطح برخورد با هوا بستگی دارد. یعنی هر چه سطح تماس بیشتر باشد، نیروی مقاومت هوا بیشتر است.

طبق رابطه شتاب سقوط در هوا، $(a = g - \frac{f_D}{m})$ هر چه نیروی مقاومت هوا بیشتر باشد، شتاب کمتر است، یعنی دیرتر و با سرعت کمتر و با صرف زمان بیشتری به زمین می‌رسد.

با جمع‌بندی نکات فوق پی می‌بریم پاسخ صحیح گزینه ۱ می‌باشد. یعنی شکل ۱ در مدت زمان بیشتری نسبت به شکل ۲ و با سرعت کمتری به زمین برخورد می‌کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

بر جسم، تنها دو نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن وارد می‌شود؛ در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} f_D \quad m_1 g - f_D &= m_1 a_1 \xrightarrow{\substack{m_1 = 2kg \\ a = \Delta \frac{m}{s^2}}} 2(1.0) - f_D = 2(\Delta) \\ \Rightarrow 2.0 - f_D &= 1.0 \Rightarrow f_D = 1.0 N \quad (1) \end{aligned}$$

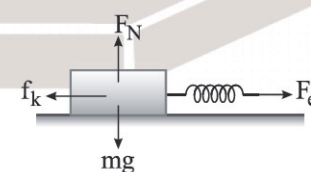
با توجه به برابر بودن نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم‌ها، برای جسم دیگر خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} m_2 g - f_D &= m_2 a_2 \xrightarrow{m_2 = 4kg} 4(1.0) - f_D = 4a_2 \\ \Rightarrow 4.0 - f_D &= 4a_2 \xrightarrow{f_D = 1.0 N} 4.0 - 1.0 = 4a_2 \\ \Rightarrow a_2 &= \frac{3.0}{4} = 0.75 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a_2 = 7.5 \frac{m}{s^2} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

به دلیل حرکت جسم با سرعت ثابت، برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است.



$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_e = f_k$$

$$k \cdot \Delta x = \mu_k mg$$

$$2.0 \times \frac{5}{100} = \mu_k \times 5 \times 10 \Rightarrow \mu_k = 0.2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

تنها نیروی وارد بر جسم، نیروی اصطکاک جنبشی است، بنابراین خواهیم داشت:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} = -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g = -0.2 \times 10 = -2 \frac{m}{s^2}$$



$$\alpha = 2 \Rightarrow \vec{F}_r = 3\vec{i} + 4\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_r| = 5$$

$$F_r = ma \Rightarrow 5 = \Delta a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

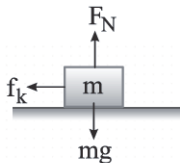
$$\alpha = -6 \Rightarrow \vec{F}_r = -5\vec{i} + 4\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_r| = \sqrt{25+16} = \sqrt{41}$$

$$F_r = ma \Rightarrow a = \frac{\sqrt{41}}{5} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می کنیم:



بر روی جسم پرتاب شده در طول مسیر، هیچ نیروی محرک یا پیشران بر جسم اثر نمی کند و فقط اصطکاک در راستای سطح بر جسم وارد می شود.

اکنون شتاب جسم را به دست می آوریم:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma$$

$$\xrightarrow{F_N=mg} -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

با مشخص بودن تندی اولیه v_0 ، شتاب $(a = -\mu_k g)$ و تندی نهایی $(v = 0)$ می توان به کمک معادله مستقل از زمان جابه جایی را به دست آورد:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0, a=-\mu_k g} 0 - v_0^2 = -2\mu_k g \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۱)

شیمی

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

محلول فراسیر شده ناپایدار است در حالی که محلول سیر نشده ناپایدار نیست.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول و سوم نادرست اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: موادی را که انحلال پذیری آنها کمتر از ۱٪ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد را مواد نامحلول می نامند.

مورد سوم: انحلال نمک هایی که نمودار انحلال پذیری آنها صعودی است، گرماگیر است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

گزاره داده شده صحیح است. دقت شود با توجه به اینکه با افزایش دما انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب کاهش می یابد، پس میزان انحلال پذیری آن در دمای $70^\circ C$ کمتر از میدان انحلال پذیری آن در دمای $40^\circ C$ است.

بررسی همه عبارت ها:

(آ) مقدار نمک های کلسیم دار در ادرار افراد سالم از انحلال پذیری آنها کمتر است.

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} F = m_1 a_1 = 3m_1 \\ F = m_2 a_2 = 4m_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = \frac{F}{3} \\ m_2 = \frac{F}{4} \end{cases}$$

$$F = (m_1 - m_2) a \Rightarrow F = \left(\frac{F}{3} - \frac{F}{4}\right) a \Rightarrow 1 = \frac{1}{12} a \Rightarrow a = 12 \frac{m}{s^2}$$

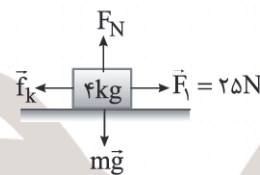
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه شتاب جسم خواسته شده است، پس با رسم نیروهای وارد بر جسم و نوشتن قانون دوم نیوتون خواهیم داشت:

$$f_{smax} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.5 \times 40 = 20 N$$

چون $F > f_{smax}$ پس جسم روی سطح می لغزد و اصطکاک از نوع جنبشی است.



$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\xrightarrow{\mu_k = 0.4, F_N = mg = 40 N} 25 - (0.4 \times 40) = 4a$$

(رد گزینه های ۱ و ۳)

$$\Rightarrow a = \frac{9}{4} = 2.25 \frac{m}{s^2}$$

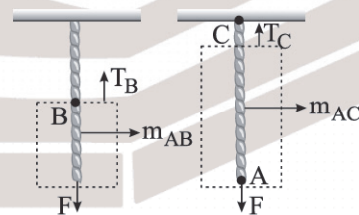
سطح بر جسم دو نیروی $\vec{F}_N$ و $\vec{f}_k$ را وارد می کند، بنابراین نیرویی که بر جسم از طرف سطح وارد می شود برابر است با:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \sqrt{f_k^2 + (mg)^2} \xrightarrow{f_k=16N, F_N=40N} R = \sqrt{16^2 + 40^2}$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{16^2 + 40^2} = 4\sqrt{29} N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.



در طنابی که دارای جرم است و از جرم آن صرف نظر نشده است و به صورت قائم آویزان شده است، هر چه از پایین به سمت بالا حرکت کنیم نیروی کشش طناب بیشتر می شود.

$$\begin{cases} T_A = F \\ T_B = F + m_{AB} \\ T_C = F + m_{AC} \end{cases} \Rightarrow T_C > T_B > T_A$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\vec{F}_r = (\alpha + 1)\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$F_{net} = (\alpha + 2)\vec{i} + 3\vec{j} \Rightarrow \sqrt{(\alpha + 2)^2 + 3^2} = 5 \times 1 \Rightarrow \alpha + 2 = \pm 4$$

$$\Rightarrow \alpha = 2, \alpha = -6$$



۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

با تغییر دما از 40°C به 10°C با توجه به انحلال پذیری نمک X در این دماها، ۳۸ گرم نمک رسوب می کند.

$$\frac{\text{نمک } 38\text{g}}{\text{محلول } 150\text{g}} = \frac{\text{نمک } x\text{g}}{\text{محلول } 80\text{g}} \Rightarrow x \approx 20.2\text{g}$$

مقدار آب 10°C لازم برای حل کردن 20.2 گرم نمک:

$$\frac{\text{نمک } 12\text{g}}{\text{آب } 100\text{g}} = \frac{\text{نمک } 20.2\text{g}}{\text{آب } y\text{g}} \Rightarrow y \approx 168\text{g}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت های نادرست:

(۲) اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن دار هستند که نقطه جوش اتانول به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی نسبت به استون بیشتر است.

(۳) مقایسه نقطه جوش PH_3 ، NH_3 و AsH_3 به صورت $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ است.

(۴) آب، فراوان ترین و رایج ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است. (شیمی دهم، صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

فقط عبارت (ت) نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

از واکنش قرص جوشان با آب گاز CO_2 آزاد می شود که انحلال پذیری بیشتری نسبت به NO دارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۲۲)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ت) درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) برای حذف آلایندہ های موجود در آب دریا، روش اسمز معکوس نسبت به روش تقطیر مناسب تر است، زیرا آلایندہ های بیشتری را حذف می کند.

(پ) در فرایند اسمز، در انتهای فرایند غلظت حل شونده های موجود در دو محیط ایجاد شده توسط غشای نیمه تراوا لزوماً برابر نخواهد بود.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا درصد جرمی محلول را به دست می آوریم:

$$\theta = 35^{\circ}\text{C} \Rightarrow S = 0.6 \times 35 + 58 = 79$$

$$\frac{\text{درصد جرمی}}{100 + S} \times 100 = \frac{79}{179} \times 100 \approx 44\%$$

$$M = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow M = \frac{1.0 \times 44 \times 10^{-3}}{331} \approx 1.72 \text{ mol L}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا اختلاف انحلال پذیری گاز اکسیژن را در فشارهای ۶ و ۲ اتمسفر می یابیم:

$$S_2 - S_1 = 6/2 \times 10^{-3} (6 - 2) = 24/8 \times 10^{-3} \text{ g O}_2$$

انحلال پذیری به ازای 100 گرم تعریف می شود، پس:

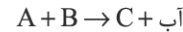
$$\frac{\text{آب}}{100\text{g}} \left| \frac{\text{O}_2}{24/8 \times 10^{-3}\text{g}} \right| \Rightarrow x = 124 \times 10^{-3} \text{ g O}_2$$

$$124 \times 10^{-3} \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{N_A \text{ اتم O}}{1 \text{ mol O}}$$

$$= 7.75 \times 10^{-3} N_A$$

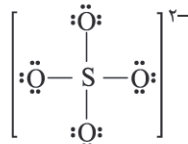
(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

(ب) A و B محلول اند و به یک ماده ناهمگن تبدیل شده اند، پس انحلال پذیری واکنش دهنده ها بیشتر از انحلال پذیری C است.



(پ) نمودار انحلال پذیری KNO_3 خطی نیست.

(ت) ساختار لوویس آنیون کلسیم سولفات (SO_4^{2-}) به صورت زیر است که در آن ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.



(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به میزان انحلال پذیری باریم سولفات، نتیجه می شود که در 10°C گرم آب، ۸ گرم باریم سولفات حل شده است. اگر جرم محلول را تقریباً برابر با جرم آب در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{\text{محلول } 1\text{L}}{1000\text{mL}} \times \frac{\text{محلول } 1\text{mL}}{1\text{g محلول}} \times \frac{\text{محلول } 10^{\circ}\text{C}}{8\text{g BaSO}_4} \times 24\text{g BaSO}_4$$

$$= 3 \times 10^{-3} \text{ L محلول}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

انحلال پذیری $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ در دمای 70°C برابر 50 گرم در 100 گرم آب است. بنابراین:

$$\text{محلول } 150\text{g} = 50 + 100$$

$$\frac{50}{150} \times 100 \approx 33\%$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول، دوم و چهارم صحیح اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: CH_4 و CO_2 ناقطبی اند در حالی که O_3 قطبی است. مورد دوم: اتم اکسیژن نسبت به C و H خصلت نافلزی بیشتری دارد و در مولکول های CO و H_2O سر منفی را تشکیل می دهد. مورد سوم: گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن ها ناچیز بوده و در حدود صفر می باشد.

مورد چهارم: مولکول های ناجورهسته (به فرم AB) قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

مقایسه نیروهای بین مولکولی موجود در I_2 ، Cl_2 و Br_2 به صورت $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$ است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۲)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به جدول داریم:

$$S = a\theta + b \Rightarrow a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} \Rightarrow a = \frac{80 - 72}{10 - 0} = \frac{8}{10}$$

$$S = 0.8\theta + 72 \xrightarrow{\theta=24} S = 0.8(24) + 72 = 91.2\text{g}$$

بنابراین به ازای 100 گرم آب 91.2 گرم سدیم نیترات حل شده است، حال داریم:

$$\frac{100\text{g}}{140\text{g}} \left| \frac{91.2}{x} \right| \Rightarrow x = 127.68\text{g}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۳)

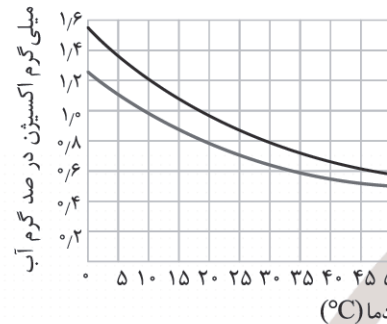


۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

موارد دوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد دوم: در نمودار داده‌شده که مربوط به انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا است. نمودار شماره (۲) مربوط به آب دریا می‌باشد.



مورد چهارم: نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون سدیم است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۱)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

موارد دوم و سوم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: معادله $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ نشان دهنده واکنش خنثی شدن اسید و باز است.

مورد سوم: آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب پوشیده، شمار زیادی از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۹ تا ۳۱)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) آمونیاک یک باز ضعیف است و به طور جزئی یونیده می‌شود. به همین علت الکترولیت ضعیف به شمار می‌رود.

(پ) pH محلول ۰/۰۱ مولار استیک اسید از pH محلول ۰/۰۱ مولار فرمیک اسید بزرگ‌تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۳)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت نادرست:

$$\begin{aligned} pH = 2.7 &\Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-2.7} \\ &\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \\ [H^+][OH^-] &= 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times [OH^-] = 10^{-14} \\ \Rightarrow [OH^-] &= \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1} \\ \frac{[H^+]}{[OH^-]} &= \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^8 \end{aligned}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\begin{aligned} pH = 3 &\Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \\ \alpha = \frac{[H^+]}{[H^+]_{\text{اسید}} M} &\Rightarrow 0.1 = \frac{10^{-3}}{10^{-2} M} \Rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ ? \text{ mol HA} &= 20 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{10^{-2} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol HA} \\ ? \text{ g KOH} &= 2 \times 10^{-3} \text{ mol HA} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} \\ &= 0.112 \text{ g KOH} \\ \times \frac{100 \text{ g خالص}}{56 \text{ g خالص}} &= 0.2 \text{ g KOH} \end{aligned}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} \frac{K_{HA}}{K_{HB}} &= \frac{\frac{[H^+]^2}{M_{HA}}}{\frac{[H^+]^2}{M_{HB}}} = 10^8 \Rightarrow \frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HB}} = 10^4 \\ pH_{HA} &= pH_{HB} - 4 \end{aligned}$$

با توجه به اینکه غلظت اولیه هر دو اسید برابر است، اسیدی که K_a کمتری دارد، pH بیشتری خواهد داشت.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} ? \text{ mol } H^+ &= 89.6 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL HCl}} \times \frac{1 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol HCl}} \\ &= 4 \times 10^{-3} \text{ mol } H^+ \\ \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} &= \frac{4 \times 10^{-3}}{2} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \\ pH = \log [H^+] &\Rightarrow pH = -\log 2 \times 10^{-3} \Rightarrow pH = 3 - \log 2 = 2.7 \\ [H^+][OH^-] &= 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times [OH^-] = 10^{-14} \\ \Rightarrow [OH^-] &= \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

تنها HF می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\begin{aligned} [H^+] &= 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \\ K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} &\Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{10^{-8}}{M - 10^{-4}} \\ \Rightarrow M &= 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \\ \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} &= \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم}} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{\text{جرم مولی}}{0.4} \\ 8 \times 10^{-5} &= \frac{70.4 \times 10^{-4}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 88 \text{ g.mol}^{-1} \end{aligned}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)



ب) یون‌های Na^+ و Cl^- در این واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند.
پ) در ترکیب یونی حاصل شده در این واکنش ($NaCl$)، نسبت آنیون به کاتیون برابر ۱ است.
ت) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها پس از موازنه برابر ۳ است.
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۶)

ریاضی

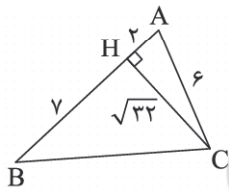
۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم $1 \leq \sin \alpha \leq 1$ و $-1 \leq \cos \alpha \leq 1$. از آنجایی که $-\frac{4}{3} < -1$ است، پس $\cos \alpha < 0$ و $\sin \alpha > 0$ در ناحیه دوم قرار دارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۳۸)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

ارتفاع CH را رسم می‌کنیم:

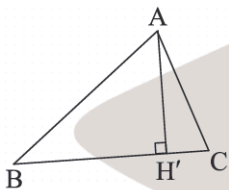


$$\cos \hat{A} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AH}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow AH = 2$$

$$\xrightarrow{\text{فیتاغورس}} CH = \sqrt{36 - 4} = \sqrt{32}, \quad BH = 9 - 2 = 7$$

$$\xrightarrow{\text{فیتاغورس}} BC^2 = 49 + 32 = 81 \Rightarrow BC = 9$$

حال ارتفاع AH' را رسم می‌کنیم:



$$\cos \hat{B} = \frac{BH'}{AB} = \frac{BH'}{10} \Rightarrow \frac{1}{5} \cos \hat{B} = \frac{BH'}{10} \Rightarrow BH' = 2$$

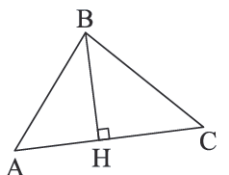
$$\cos \hat{C} = \frac{CH'}{AC} = \frac{CH'}{6} \Rightarrow \frac{1}{5} \cos \hat{C} = \frac{CH'}{6} \Rightarrow CH' = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} \cos \hat{B} + \frac{1}{5} \cos \hat{C} = \frac{BH'}{6} + \frac{CH'}{6} = \frac{BC}{6} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۱)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

در مثلث ABC شکل زیر ارتفاع BH را رسم می‌کنیم. خواهیم داشت:



$$\cos \hat{C} = \frac{CH}{BC} \Rightarrow CH = BC \cdot \cos \hat{C} = a \cdot \cos \hat{C}$$

$$\sin \hat{A} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow BH = AB \cdot \sin \hat{A} = c \cdot \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow a^2 \cos^2 \hat{C} + c^2 \sin^2 \hat{A} = CH^2 + BH^2 = BC^2 \Rightarrow BC^2 = 3$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش از نوع خنثی شدن است و از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\underbrace{n_1 \times M_1 \times V_1}_{\text{اسید}} = \underbrace{n_2 \times M_2 \times V_2}_{\text{باز}}$$

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-5/4} \Rightarrow [H^+] = 10^{-6+0.6}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-6}$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 4 \times 10^{-6} = M \times 10^{-2} \Rightarrow M = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$1 \times 4 \times 10^{-4} \times 100 = 1 \times 2 \times 10^{-2} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 2 \text{ mL}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$pH = 11 \Rightarrow pOH = 3 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = M \cdot \alpha \Rightarrow M = \frac{[OH^-]}{\alpha}$$

$$\Rightarrow M = \frac{1 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-2}} = 25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol BOH} = \frac{25 \times 10^{-3} \text{ mol BOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{0.4 \text{ L محلول}}{1} = 0.01 \text{ mol BOH}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) اگر از دو محلول لوله‌بازکن و جوهر نمک به طور همزمان استفاده شود، خنثی می‌شوند.

(پ) در بازها هر چه K_b بیشتر باشد، آن باز قوی‌تر است.

(ت) در دمای ثابت با افزایش حجم، حاصل عبارت $[H^+][OH^-]$ ثابت می‌ماند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

رنگ گل ادریسی در خاکی که اسیدی است به رنگ آبی درمی‌آید.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۴)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

$NaHCO_3$ ، $Mg(OH)_2$ و $Al(OH)_3$ به عنوان ضداسید کاربرد دارند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۳۲)

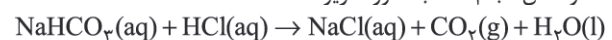
۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

محلول سدیم هیدروژن کربنات در آب خاصیت بازی دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

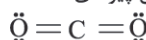
۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



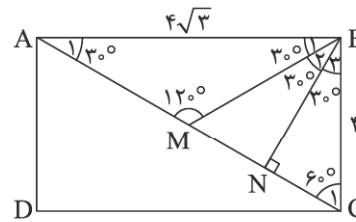
بررسی همه موارد:

(ا) فراورده گازی CO_2 است که دارای ۴ جفت الکترون پیوندی است.





۸۹. گزینه ۱ صحیح است.



از آنجا که طول و عرض مستطیل برابر $4\sqrt{3}$ و ۴ هستند، بنابراین $\hat{A}_1 = 30^\circ$ و $\hat{C}_1 = 60^\circ$ از آنجا که زاویه B به سه قسمت مساوی تقسیم شده است، پس: $\hat{B}_1 = \hat{B}_2 = \hat{B}_3 = 30^\circ$ داریم:

$$\begin{cases} AM = BM \\ \hat{M} = 120^\circ \end{cases} \Rightarrow BM = \frac{1}{\sqrt{3}} AB = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 4\sqrt{3} = 4$$

در مثلث BNC نیز داریم:

$$\begin{cases} \hat{B}_2 = 30^\circ \\ \hat{C}_1 = 60^\circ \end{cases} \Rightarrow BN = \frac{\sqrt{3}}{2} BC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

بنابراین مساحت مثلث BMN برابر است با:

$$S_{\triangle BMN} = \frac{1}{2} \times BM \times BN \times \sin \hat{B}_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 2\sqrt{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۱)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم در دایره مثلثاتی مختصات نقاط به فرم $P(\cos \alpha, \sin \alpha)$ می‌باشد، بنابراین:

$$\left(\frac{1}{3}\right)^2 + \sin^2 \alpha = 1 \Rightarrow \frac{1}{9} + \sin^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3} \xrightarrow{\alpha \text{ ناحیه اول}} y_0 = \sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

حال با توجه به نمودار تابع، شیب خط مورد نظر برابر با $\tan\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$ می‌باشد. بنابراین:

$$l_{\text{شیب}} = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\cot \alpha = -\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{-\frac{1}{3}}{\frac{2\sqrt{2}}{3}} = -\frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow m_1 = -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۰)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا تک تک عبارات را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \tan\left(\frac{7\pi}{6}\right) &= \tan\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ \sin\left(\frac{11\pi}{3}\right) &= \sin\left(4\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos\left(\frac{13\pi}{4}\right) &= \cos\left(3\pi + \frac{\pi}{4}\right) = -\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{\tan \frac{7\pi}{6} - \sin \frac{11\pi}{3}}{2 \cos \frac{13\pi}{4} - 2\sqrt{2}} &= \frac{\frac{\sqrt{3}}{3} - \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{2\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - 2\sqrt{2}} = \frac{\frac{5\sqrt{3}}{6}}{-3\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{3}}{-18\sqrt{2}} \\ &= \frac{5\sqrt{6}}{-36} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

واضح است که $\hat{B}_2 = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ و چون زاویه‌های $\hat{A}$ و $\hat{B}_1$ متمم هستند، پس $\hat{A} = 30^\circ$.

بنابراین شیب خط l برابر است با $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

اکنون معادله خط l را می‌نویسیم:

$$l: y = ax + b \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + b$$

مختصات نقطه A در این معادله

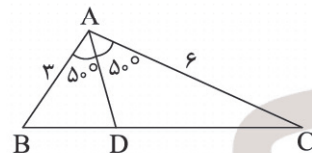
صدق می‌کند، یعنی:

$$0 = \frac{\sqrt{3}}{3}(-3) + b \Rightarrow b = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت مثلث AOB} = \frac{1}{2} \times 3 \times \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

شکل را رسم کرده و داریم:



$$S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ACD} = S_{\triangle ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} AB \times AD \times \sin 50^\circ + \frac{1}{2} AD \times AC \times \sin 50^\circ$$

$$= \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin 100^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} AD \sin 50^\circ (AB + AC) = \frac{1}{2} AB \times AC (\sin 50^\circ \cos 50^\circ)$$

$$\Rightarrow AD(3 + 6) = 3 \times 6 (\sin 50^\circ \cos 50^\circ)$$

$$\Rightarrow AD = 4 \cos 50^\circ = 4 \sin 40^\circ$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل دوره تناوب $\frac{7\pi}{4} - \frac{3\pi}{4} = \pi$ است. بنابراین داریم:

$$\frac{7\pi}{4} = \pi \Rightarrow |a| = 2$$

با توجه به شکل a منفی است، پس $a = -2$. پس داریم:

$$y = -4 - 2 \cos\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$\Rightarrow y_{\min} = -|-2| + (-4) = -6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار می‌توان گفت:

$$\begin{cases} |a| - c = 4 \\ -|a| - c = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |a| = \frac{3}{2} \\ c = -\frac{5}{2} \end{cases}$$

همچنین داریم:

$$\frac{3T}{4} = \frac{9\pi}{4} \Rightarrow T = 3\pi \Rightarrow \frac{7\pi}{4} = 3\pi \Rightarrow |b| = \frac{2}{3}$$

با توجه به اینکه رفتار نمودار شبیه قرینه نمودار $y = \sin x$ می‌باشد،

بنابراین $ab < 0$ خواهد بود، پس داریم:

$$ab = -1 \Rightarrow ab - c = -1 + \frac{5}{2} = \frac{3}{2}$$



۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sin \alpha < 2 \cos \alpha \quad (I)$$

فرض کنیم:

اگر $\cos \alpha > 0$ باشد، با تقسیم طرفینرابطه (I) بر $\cos \alpha$ خواهیم داشت: $\tan \alpha < 2$ و تمام کمان ABC روی

دایره مثلثاتی جواب است.

اگر $\cos \alpha < 0$ باشد، به طور مشابه بهدست می‌آید: $\tan \alpha > 2$ و تمام کمان

AE (در ناحیه سوم) روی دایره مثلثاتی

جواب است.

اگر $\cos \alpha = 0$ ، آنگاه از رابطه (I) بهدست می‌آید: $\sin \alpha < 0$ که فقط نقطه

A روی دایره مثلثاتی قابل قبول است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

رابطه داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{\tan \alpha + \frac{1}{\tan \alpha}}{\tan \alpha - \frac{1}{\tan \alpha}} = \frac{25}{7} \Rightarrow \frac{1 + \tan^2 \alpha}{\tan^2 \alpha - 1} = \frac{25}{7}$$

$$\Rightarrow 7 + 7 \tan^2 \alpha = 25 \tan^2 \alpha - 25 \Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{16}{9}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{9}{25} \xrightarrow{\text{ربع دوم}} \cos \alpha = -\frac{3}{5}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \sin(x - \frac{\pi}{4}) = -\cos x \\ \cos(\frac{11\pi}{4} - x) = -\sin x \end{cases} \Rightarrow -\sin x - \cos x = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = \frac{1}{9}$$

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

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

$$= -\frac{1}{3} \left(1 + \frac{4}{9}\right) = -\frac{13}{27}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۶)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به دامنه gof داریم:

$$D_{\text{gof}} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} \mid \cos x \in [-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}]\} \Rightarrow |\cos x| \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$$

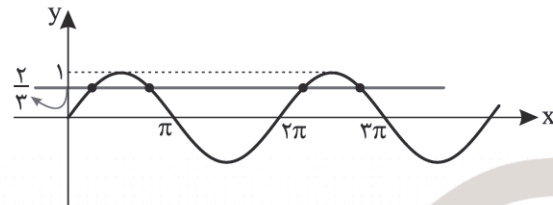
حال بایستی مجموعه جواب نامعادله $\text{gof}(x) \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$ را بیابیم:

$$\text{gof}(x) = \sqrt{1 - 2 \cos^2 x} \Rightarrow \sqrt{1 - 2 \cos^2 x} \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow 1 - 2 \cos^2 x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \cos^2 x \geq \frac{1}{4} \Rightarrow |\cos x| \geq \frac{1}{2}$$

پس محاسبه خواسته شده به صورت زیر است:

$$\sin x = \frac{1}{ab-c} = \frac{1}{\frac{3}{2}} \Rightarrow \sin x = \frac{2}{3}$$

که با توجه به نمودار تابع سینوس، معادله $\sin x = \frac{2}{3}$ در بازه $(0, 2\pi)$ دارای ۴ جواب است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۰)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل، نقاط $(\frac{\pi}{8}, y_{\max})$ و $(0, \sqrt{2}-1)$ روی تابع قرار دارند.نقطه $(0, \sqrt{2}-1)$ روی تابع گزینه ۴ قرار ندارد، چون:

$$y(0) = 2 \cos(0 - \frac{\pi}{4}) - 1 = 0 - 1 = -1 \neq \sqrt{2} - 1$$

از طرفی به ازای $x = \frac{\pi}{8}$ ، توابع گزینه‌های (۱) و (۳) نیز به ماکزیمم

خود نمی‌رسند، چون:

$$y_1(\frac{\pi}{8}) = 2 \sin(\frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{4}) - 1 = 2 \sin(\frac{3\pi}{8}) - 1 \neq 2 - 1 = 1$$

$$y_2(\frac{\pi}{8}) = 2 \cos(2(\frac{\pi}{8}) + \frac{\pi}{4}) - 1 = 2 \cos(\frac{\pi}{2}) - 1 = -1 \neq 1$$

بنابراین چون هر دو نقطه روی نمودار در تابع گزینه ۲ صدق می‌کنند،

پس شکل سوال می‌تواند نمودار تابع گزینه ۲ باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به رابطه $\theta = \frac{L}{R}$ یا $R = \frac{L}{\theta}$ و با توجه به اینکه شعاع دایره

ثابت است، داریم:

$$R = R \Rightarrow \frac{L}{\theta} = \frac{L + 0.25L}{\theta + 1} = \frac{1.25L}{\theta + 1}$$

$$\Rightarrow \theta + 1 = 1.25\theta \Rightarrow \theta = 4 \text{ rad}$$

بنابراین θ برابر ۴ رادیان است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا زاویه 240° را برحسب رادیان به دست می‌آوریم:

$$240^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{4\pi}{3} \text{ (rad)}$$

حال با فرض اینکه شعاع دایره اولیه r می‌باشد، طول طناب جدا شده

$$r\theta = \frac{4\pi r}{3}$$

برابر است با:

که می‌دانیم این طول برابر است با محیط دایره جدید، بنابراین:

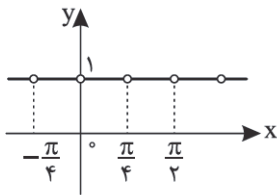
$$\frac{4\pi r}{3} = 2\pi r' \Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{\pi r'^2}{\pi r^2} = \frac{4}{9}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۴)



$$۴) y=1, 2x \neq \frac{k\pi}{2} \Rightarrow y=1, x \neq \frac{k\pi}{4}$$

$$\text{نمودار تابع} \rightarrow T = \frac{\pi}{4}$$



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۳۲ تا ۴۳)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا حاصل $\tan \theta + \cot \theta$ را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \tan \theta + \cot \theta &= \frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}{\sin \theta \cos \theta} \\ &= \frac{1}{\sin \theta \cos \theta} = \frac{2}{\sin 2\theta} \end{aligned}$$

برای اینکه $\frac{2}{\sin 2\theta} < 0$ ، باید $\sin 2\theta < 0$ باشد. بنابراین داریم:

$$0 < \sin 2\theta \Rightarrow 0 < 2\theta < \pi \Rightarrow 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$$

$$0 < \sin 2\theta \Rightarrow 2\pi < 2\theta < 3\pi \Rightarrow \pi < \theta < \frac{3\pi}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۳ و ۴۴)

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنیم $\tan^2 x = a$. بنابراین داریم:

$$144a^2 - 25a + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (16a - 1)(9a - 1) = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{16} \text{ یا } \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow \tan^2 x = \frac{1}{16} \text{ یا } \frac{1}{9} \Rightarrow \tan x = \pm \frac{1}{4} \text{ یا } \pm \frac{1}{3}$$

در بازه $[0, \frac{3\pi}{4}]$ ، دو بار حاصل $\tan x$ برابر $\frac{1}{4}$ و یک بار برابر $-\frac{1}{4}$

می شود. همین اتفاق برای $\tan x = \pm \frac{1}{3}$ نیز می افتد. پس این معادله

۶ جواب دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم:

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

$$\Rightarrow \text{معادله: } \frac{2}{\sin x \cos x} = 1 - m^2 \Rightarrow 2 \sin x \cos x = 1 - m^2$$

$$\Rightarrow \sin 2x = 1 - m^2 \xrightarrow{\text{شرط وجود جواب}} -1 \leq 1 - m^2 \leq 1$$

$$\Rightarrow 0 \leq m^2 \leq 2 \Rightarrow -\sqrt{2} \leq m \leq \sqrt{2} \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = 0, \pm 1$$

از طرفی جواب های معادله باید در دامنه معادله واقع باشند. از معادله اصلی واضح است که:

$$1 - m^2 \neq 0 \Rightarrow m \neq \pm 1 \Rightarrow m = 0 \Rightarrow \sin 2x = 1$$

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \text{ قرار دارند}$$

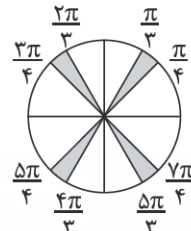
پس فقط $m = 0$ قابل قبول است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۳ تا ۴۸)

بنابراین با توجه به اشتراک محدوده های به دست آمده داریم:

$$\frac{1}{2} \leq |\cos x| \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$$

که محدوده متناظر برابر است با $\frac{1}{6}$ ، یعنی $\frac{4(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4})}{2\pi} = \frac{1}{6}$ ، یعنی $\frac{1}{6}$ از دایره مثلثاتی.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه $\cos \theta = \frac{4}{5}$ و اینکه $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

داریم:

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25} \xrightarrow{0 < \theta < \frac{\pi}{2}} \sin \theta = \frac{3}{5}$$

از طرفی $\sin 2\theta$ و $\cos 2\theta$ برابرند با:

$$\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta = 2(\frac{3}{5})(\frac{4}{5})$$

$$\begin{aligned} \cos 2\theta &= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = (\frac{4}{5})^2 - (\frac{3}{5})^2 = (\frac{7}{5})(\frac{1}{5}) \\ &= (\frac{7}{25}) \end{aligned}$$

بنابراین $\tan 2\theta$ برابر است با:

$$\tan 2\theta = \frac{\sin 2\theta}{\cos 2\theta} = \frac{2(\frac{3}{5})(\frac{4}{5})}{(\frac{7}{5})(\frac{1}{5})} = \frac{6 \times 8}{14} = \frac{24}{7}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ها را بررسی می کنیم:

$$۱) y = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2 \sin^2 x \cos^2 x$$

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

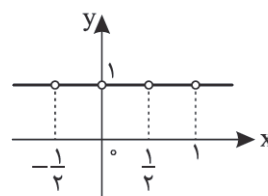
$$= 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{1 - \cos 4x}{2} \right) = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cos 4x \Rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

$$۲) y = (\cos^2 x + \sin^2 x)(\cos^2 x - \sin^2 x) = \cos 2x$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

$$۳) y=1, \pi x \neq \frac{k\pi}{2} \Rightarrow y=1, x \neq \frac{k}{2}, k \in \mathbb{Z}$$

$$\text{نمودار تابع} \rightarrow T = \frac{1}{2}$$





۱۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

پیش از طرفین وسطین رابطه دقت کنید $\tan x + \sin x \neq 0$ و $\cos x \neq -1$ می باشد. حال با طرفین وسطین داریم:

$$\tan^2 x - \sin^2 x = 2(\cos^2 x - 1) \Rightarrow \tan^2 x - \sin^2 x = -2\sin^2 x$$

$$\Rightarrow \tan^2 x + \sin^2 x = 0 \Rightarrow \sin^2 x \left(\frac{1}{\cos^2 x} + 1 \right) = 0 \Rightarrow \sin^2 x = 0$$

$$x \in (0, 2\pi) \rightarrow x = \pi$$

که با توجه به فرض $x = \pi$, $\cos x \neq -1$ قابل قبول نیست، بنابراین معادله فاقد جواب می باشد.

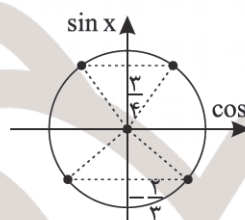
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا با در نظر گرفتن $\sin x = t$ داریم:

$$t(12t - 1) = 6 \Rightarrow 12t^2 - t - 6 = 0 \Rightarrow (3t + 2)(4t - 3) = 0$$

$$\Rightarrow t = -\frac{2}{3}, t = \frac{3}{4}$$



بنابراین $\sin x = -\frac{2}{3}$ و $\sin x = \frac{3}{4}$ که هر کدام دو جواب در بازه $[0, 2\pi]$ دارند، پس این معادله در مجموع ۴ جواب دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ ، معادله را به صورت زیر می نویسیم:

$$1 - \sin^2 x + \frac{3}{\sqrt{2}} \sin x - 2 = 0 \Rightarrow \sin^2 x - \frac{3}{\sqrt{2}} \sin x + 1 = 0$$

با فرض $\sin x = t$ ، معادله را به صورت یک معادله درجه دوم بر حسب t می نویسیم به طوری که:

$$t^2 - \frac{3}{\sqrt{2}}t + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = \frac{9}{2} - 4 = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{\frac{3}{\sqrt{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ t = \frac{\frac{3}{\sqrt{2}} + \sqrt{\frac{1}{2}}}{2} = \sqrt{2} \end{cases}$$

واضح است که $t = \sqrt{2}$ قابل قبول نیست و $t = \frac{\sqrt{2}}{2}$ قابل قبول است:

$$\Rightarrow \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}$$

با توجه به اینکه $x \in (0, \pi)$ ، فقط $x = \frac{\pi}{4}$ و $x = \frac{3\pi}{4}$ قابل قبول اند، بنابراین:

$$\text{مجموع جوابها} = \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = \pi$$

(ریاضی دوازدهم، صفحه ۴۵)

زمین شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

حاصل تنش برشی بریده شدن سنگ می باشد. (امتداد لغز)
حاصل تنش کششی و فشاری که عمود بر هم هستند، چین خوردگی می باشد.
حاصل تنش ناگهانی شکستگی، درز و گسل می باشد.

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

در سنگ های دگرگونی، کوارتزیت و هورنفلس برای پی سازه مناسب هستند ولی شیست به علت سست و ضعیف بودن، مناسب نمی باشد.

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

سنگ گچ و سنگ نمک تبخیری بوده و به دلیل انحلال زیاد مناسب نیست. شیل ورقه ورقه بوده و استحکام کافی ندارد. ماسه سنگ مناسب ترین گزینه می باشد.

۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

ماسه سنگ و آهک که حفره دار نباشد و اصطلاحاً کارستی نشده باشد مناسب تر از بقیه می باشد. شیل و آهک کارستی مناسب نیستند و سنگ نمک و گچ هم تبخیری و انحلال پذیر می باشند.

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

در بلندمدت با رشد ریشه و ساقه گیاهان امکان فرسایش و هوازدگی افزایش می یابد و تخریب شدت می گیرد.

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

مصالح سد خاکی ← شن، ماسه و رس
مصالح سد بتنی ← شن، ماسه، سیمان و میلگرد
شن و ماسه در سدهای خاکی و بتنی مشترک می باشد.

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

وزن پوشش گیاهی موجب افزایش تنش وارد بر خاک شده و در نتیجه سبب افزایش پایداری خاک می گردد.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

تنش کششی بر اثر اعمال نیروهای هم راستا و در جهت مخالف یکدیگر و به سمت خارج قطعه ایجاد می شوند.

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

هر چه میزان رطوبت خاک های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها در برابر لغزش کمتر خواهد شد. اگر رطوبت بیشتر شود، حالت خمیری پیدا می کنند.

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

سنگ های آذرین تکیه گاه مناسبی برای سازه ها می باشد و مقاومت خوبی دارد. شیست ها در سنگ های دگرگونی مناسب نیستند و سست و ضعیف هستند. شیل ها ورقه ورقه اند و سست می باشند.