



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۱۲ مرداد ۱۴۰۳

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل - محمدرضا خادمی	مهديار شريف - اميرعلي قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - هادی مهدی‌زاده	محمد داود آبادی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	ابراهیم درمان - هوشنگ شرقی علی اصغر ناری - محمدامین نباخته	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 - انسیه مرزبان

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

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) اولین سطحی که در آن عوامل غیرزنده محیط روی عوامل زنده تأثیر می‌گذارند سطح ۸ یعنی، بوم‌سازگان است.
 (ب) اولین سطحی که از چند اندام مختلف تشکیل شده است، دستگاه است. بدن موجود زنده از دستگاه‌های مختلف مثل حرکتی، گوارشی، عصبی و ... تشکیل شده است.
 (ج) آخرین سطحی که در آن چندین بوم‌سازگان شرکت دارند، زیست‌کره است نه زیست‌بوم!
 (د) آخرین سطحی که فقط افراد یک گونه شرکت دارند، سطح ششم یعنی جمعیت است زیرا بعد از این سطح، اجتماع وجود دارد که افراد گونه‌های مختلف با هم در ارتباطند.
 شکل ۳: سطوح سازمان‌یابی حیات
 ۱- یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.
 ۲- تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می‌آورند.
 ۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می‌شود؛ مانند استخوانی که در اینجا نشان داده شده است.
 ۴- هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده است.
 ۵- جاندارانی مانند این گوزن، فردی از جمعیت گوزن‌هاست.
 ۶- افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.
 ۷- جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
 ۸- عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.
 ۹- زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
 ۱۰- زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

واحدهای ساختاری پروتئین‌ها، آمینواسید است و همگی عامل اسیدی دارند. تشریح سایر گزینه‌ها:
 (۲) کربوهیدرات‌ها سه گروه‌اند، مونوساکارید، دی‌ساکارید و پلی‌ساکارید که دی‌ساکارید و پلی‌ساکارید یعنی مونوساکارید دارند. اما همه پروتئین‌ها از واحدهای ساختاری به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند.
 (۳ و ۴) مثل فسفولیپید که علاوه بر کربن، هیدروژن، اکسیژن، فسفر هم دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

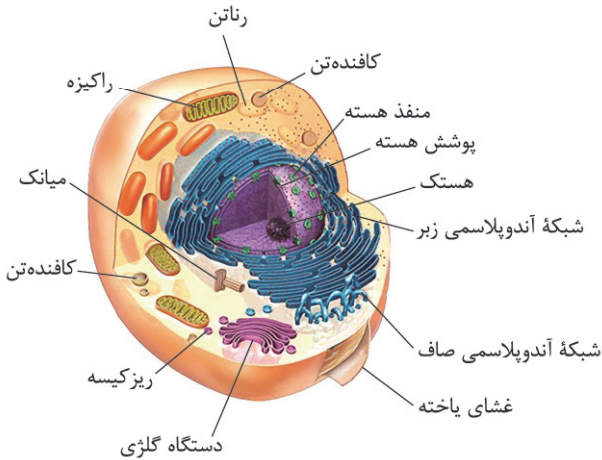
۳. گزینه ۱ صحیح است.

فناوری نوین شامل فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و همچنین مهندسی ژنتیک است.
 مورد (ب) به اخلاق زیست اشاره دارد و مورد (د) هم در ارتباط با نگرش بین رشته‌ای می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳ و ۴)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

نزدیک‌ترین اندامک به هسته شبکه آندوپلاسمی است نه سانتربول!



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور دستگاه گلژی است که سطح فرورفته کیسه‌های آن به سمت غشا است.

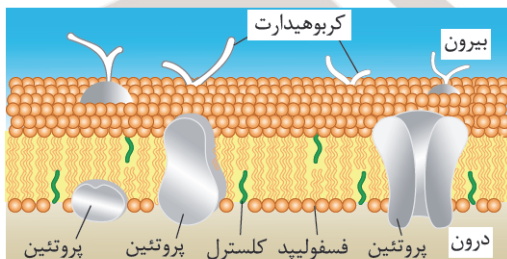
(۲) منظور شبکه آندوپلاسمی است که هسته را احاطه کرده است.

(۳) منظور لیزوزوم است که در مجاورت میتوکندری قرار دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

منظور سوال غشای یاخته است و به غیر از (الف) سایر موارد صحیح‌اند. (الف) به فسفولیپیدها غشا اشاره دارد که اسیدهای چرب آنها نه گلیسرول، در بین دو لایه قرار دارند.



(ب) منطبق بر خط و شکل کتاب درسی است.

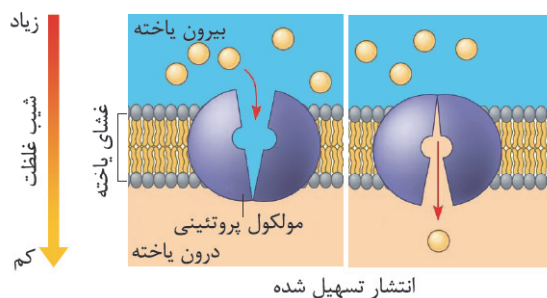
(ج) در شکل بالا قابل رؤیت است.

(د) منظور پروتئین‌های عرض غشایی است که در ساختار خود نیتروژن دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۲)

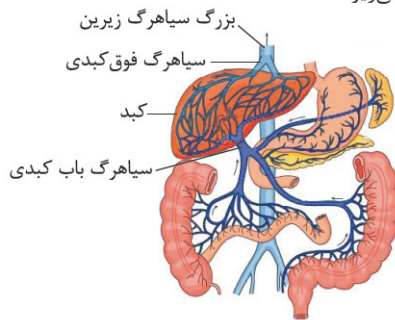
۶. گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل‌های زیر درست است:



۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

خون‌های خارج شده از راست روده و بلندترین کولون ابتدا به رگ واحدی می‌ریزند!

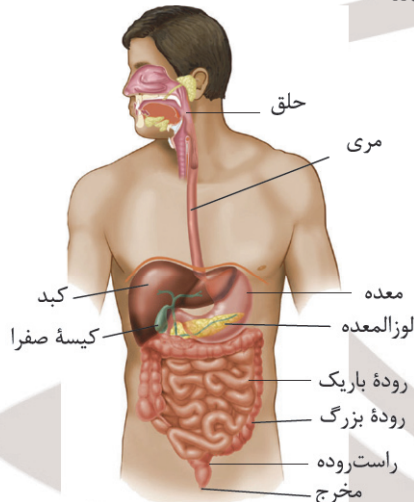


سیاهرگ باب و فوق کبدی

تشریح سایر گزینه‌ها:

۲) اگر انقباض آخرین بنداره در مسیر بلع، کافی نباشد، یعنی کاردیا، فرد دچار ریفلکس می‌شود.

۳) طبق شکل زیر اولین قسمت دوازدهه از پیلور به سمت بالا و زیر کبد می‌رود:



۴) طبق شکل بالا پیچ بین کولون بالارو و افقی، در زیر کبد قرار دارد. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۲۶ و ۲۷)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

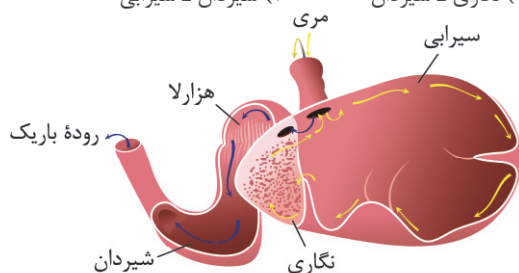
به غیر از مورد (الف) سایر موارد صحیح‌اند. دقت داشته باشید که تولید و ترشح بی‌کربنات در معده مربوط به یاخته‌های پوششی سطحی است نه غده معده!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۲، ۲۵ و ۲۷)

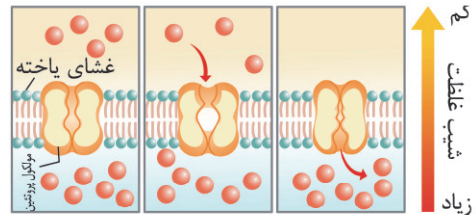
۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

اگر هر یک از بخش‌های مطرح‌شده در گزینه‌ها را معرفی کنیم و به شکل زیر توجه داشته باشیم متوجه می‌شویم شیردان در مجاروت سیرابی نیست!

- ۱) هزارلا - شیردان
- ۲) سیرابی - هزارلا
- ۳) نگاری - شیردان
- ۴) شیردان - سیرابی



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۲)



انتقال فعال

تشریح سایر گزینه‌ها:

۲) در انتشار تسهیل‌شده تعداد کانال و همچنین باز و بسته شدن آنها مثلاً با دریچه روی سرعت انتشار تأثیر دارد.

۳) در درون‌بری (آندوسیتوز) برخلاف برون‌رانی (اگزوسیتوز)، به دلیل ایجاد وزیکول از غشای درونی سطح غشاهای درونی یاخته افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

طبق شکل زیر هر دو در مجاورت رگ خونی‌اند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) اگر به شکل دقت کنید رشته‌های کشسان برخلاف رشته‌های کلاژن منشعب‌اند.

۲) طبق شکل رشته‌های نازک‌تر از رشته‌های کشسان وجود دارد.

۳) طبق شکل یاخته‌های چربی در کنار این رشته‌ها قرار دارد. ماده زمینه‌ای



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۶)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

ریزکیسه‌ها در سیتوپلاسم قرار دارند که ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم شامل آب و مواد دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل کتاب ریزکیسه‌ها کوچک‌تراند.

۳) ریزکیسه‌ها با خودشان هم می‌توانند ادغام شوند (سیتوکینز یاخته گیاهی).

۴) می‌توانند در فرآیند آندوسیتوز از غشا هم به وجود آیند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۴ و ۱۵)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

شکل در ارتباط با چین حلقوی و پرزهای روده باریک است:

(الف) در پرزهای روده یاخته‌های مخاطی می‌توانند گلیکوپروتئین موسین ترشح کنند.



(ب) لایه‌های دارای شبکه یاخته عصبی شامل لایه ماهیچه‌ای و لایه زیرمخاط است در چین‌های حلقوی روده لایه ماهیچه‌ای شرکت ندارد.

(ج) یاخته‌هایی که LDL و HDL تولید می‌کنند یاخته‌های کبدی‌اند نه یاخته‌های روده!

(د) در پرزها، مویرگ لنفی وجود دارد که یک سر آن بسته است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵ تا ۲۷)



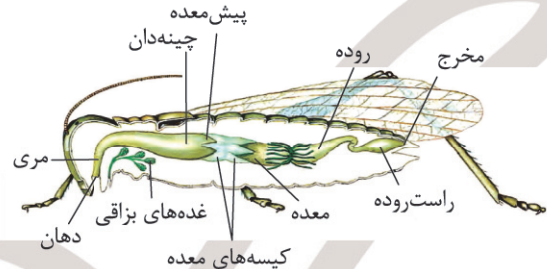
۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

بی‌کربنات آن به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس در دوازدهه نه معده کمک می‌کند!
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) به کبد اشاره دارد.
(۲) به کیسه صفرا اشاره دارد.
(۳) منظور چربی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۲)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

طبق شکل بلافاصله پس از باریک‌ترین بخش لوله گوارش، راست‌روده قرار دارد.



(۱) به پیش‌معده اشاره دارد.
(۳) به معده اشاره دارد.
(۴) به لوله‌های مالپیگی در شکل بالا اشاره دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۱)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۳)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

به سنگدان در پرندۀ دانه‌خوار اشاره دارد که بخش عقبی معده و با ساختار ماهیچه‌ای است.
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) هر جاننداری با حفرۀ دهانی، فقط گوارش درون یاخته‌ای دارد مثلاً برای پارامسی صحیح است ولی برای قورباغه درست نیست.
(۲) هر جانوری با بدن بندبند برای تغذیه نیاز به دستگاه گوارش دارد برای کرم کدو صحیح نیست.
(۳) هر جانوری گیاه‌خوار دارای آرواره، دارای بخش حجیمی در انتهای مری خود یعنی چینه‌دان است برای ملخ درست است اما برای جانورانی مثل نشخوارکنندگان صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

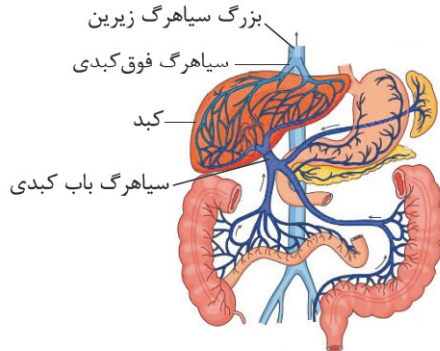
عاملی که باعث گستراندن کیموس در سراسر مخاط روده شود، حرکات روده است که توسط ماهیچه‌ها بوده و تحت کنترل شبکه یاخته‌های عصبی قرار دارد.
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای بی‌کربنات پانکراس صادق نیست.
(۳) برای شیرۀ لوزالمعده صادق نیست.
(۴) شیرۀ روده باریک دارای آنزیم است نه آنزیم‌های مختلف!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

بلندترین سیاهرگ معده با سیاهرگ خارج شده از پانکراس یکی شده و به سیاهرگ باب می‌ریزد.



سیاهرگ باب و فوق کبدی

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل زیر صحیح است:



(۳) به سکرترین و گاسترین اشاره دارد که اولی سبب ورود بیشتر بی‌کربنات به روده و دومی سبب ورود بیشتر HCl به معده می‌شود.
(۴) به حرکات قطعه‌قطعه‌کننده اشاره دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۶ تا ۲۸)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

به لیپاز پانکراس اشاره دارد که پس از تولید از طریق دو مجرا وارد دوازدهه می‌شود.
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای مونوساکاریدها که گوارش ندارند صحیح نیست.
(۳) برای شیرۀ لوزالمعده صحیح نیست.
(۴) گوارش پروتئین‌ها در معده شروع ولی تجزیه در حد آمینواسید در روده باریک انجام می‌شود.

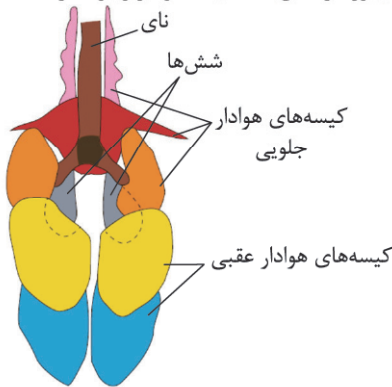
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

f معدۀ پرنده است در انسان، معده ویتامین B_{۱۲} جذب نمی‌کند بلکه با تولید فاکتور داخلی معده به جذب آن در روده کمک می‌کند.
(۱) h کبد است که در انسان، ذخیره‌کننده برخی ویتامین‌هاست.
(۲) g چینه‌دان است و بزاق ملخ پس از عبور از دهان و مری وارد چینه‌دان می‌شود.
(۴) e سنگدان است، سنگدان بخش عقبی معده است، معده در ملخ محل جذب مواد غذایی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۱)

(ب) در مجاور هر شش، سه کیسه هوادار وجود دارد:

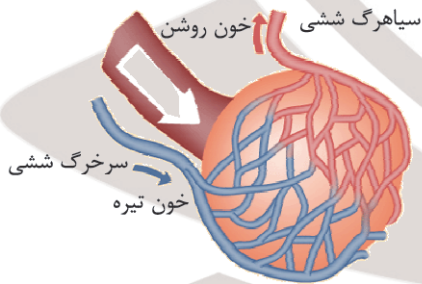


(ج) در زیر پوست قورباغه نه پوست آن! شبکه مویرگی با مویرگ‌های فراوان برای تنفس وجود دارد.
(د) هر جانور با گوارش برون‌یاخته‌ای، ساختار ویژه‌ای برای تنفس دارد نادرست است مثل هیدر!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰، ۴۵ و ۴۶)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

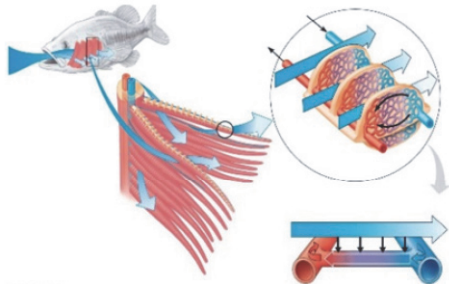
(الف) گاز گرفتگی سبب می‌شود تا ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین کاهش یابد.
(ب) محصول مستقیم آنزیم کربنیک آنیدراز اسید کربنیک اسید است اما از گوچه‌های قرمز بی‌کربنات خارج و وارد خوناب می‌شود.
(ج) غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها است و به همین دلیل خون روشن می‌شود.
(د) مویرگ‌های پدید آمده از سرخرگ ششی نسبت به مویرگ‌های سازنده سیاهرگ ششی خون تیره‌تری دارند.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

در ماهی آب از راه دهان وارد آبشش شده ابتدا از طرفین کمان‌ها عبور می‌کند.
(۱) تعداد تیغه‌های آبششی از رشته‌های آبششی بیشتر است.
(۲) برعکس گفته شده است.
(۴) مطابق با شکل زیر تیغه هم‌اندازه نیستند و هر چه به نوک رشته نزدیک می‌شویم اندازه کوچک‌تری دارند.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۶)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با شکل زیر است:

ماهیچه بین دنده‌های خارجی



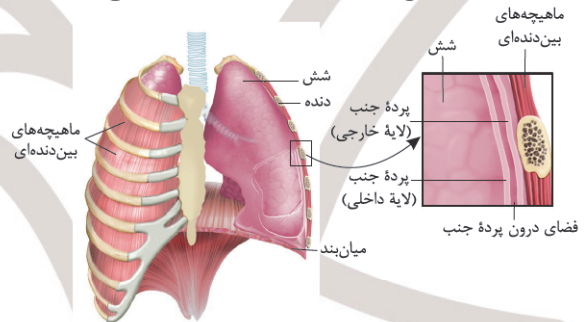
ماهیچه بین دنده‌های داخلی

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۰)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (د) سایر موارد صحیح‌اند.

موارد (الف)، (ب) و (ج) منطبق با شکل و متن کتاب درسی‌اند:



(د) هر نایژه اصلی بعد از ورود به شش منشعب شده و هر انشعاب آن وارد یک لوب شش می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۷ و ۴۰)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

۱، حجم ذخیره دمی و ۲، حجم هوای جاری است که ۱۵۰ میلی‌لیتر از حجم هوای دمی هوای مرده است. این هوا در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد.
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) هفت بار گنبدی شکل شده است.

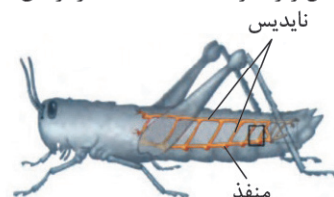
(۲) ۴، حجم هوای باقیمانده است که در حالت طبیعی از شش‌ها خارج نمی‌شود.

(۴) ۳، هوای ذخیره بازدمی است اما حجمی که باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند، همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند هوای باقیمانده است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) طبق شکل زیر نادرست است به ساختار نردبان مانند توجه کنید:



۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

طبق تعریف کتاب درسی ظرفیت تنفسی جمع دو یا چند حجم است. ظرفیت تام جمع ۴ حجم (ذخیره دمی + جاری + ذخیره بازدمی + باقیمانده) و ظرفیت حیاتی جمع ۳ (حجم ذخیره دمی + جاری + ذخیره بازدمی) است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

در بخش مبادله‌ای بافت پوششی حبابک و در بخش هادی قسمت‌های ابتدایی بینی فاقد ترشحات مخاطی‌اند. تشریح سایر گزینه‌ها:

- ۱) فقط برای نای در بخش هادی درست است.
- ۲) بخش مبادله‌ای به طور کامل درون شش است.
- ۴) برای نایژک مبادله‌ای صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

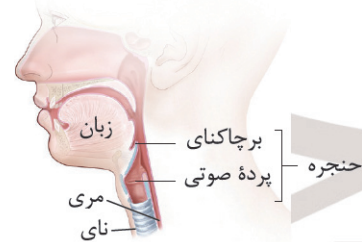
۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

فرآیندهای تهویه ششی شامل دم و بازدم‌اند، ویژگی کشسانی شش‌ها در فرآیند بازدم نقش مهمی دارد. ولی در دم مقاومت ایجاد می‌کند. سایر گزینه‌ها منطبق بر خط و شکل کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۰)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

اندام‌های شکل‌دهنده به صدا لب‌ها و دهان هستند که همگی در بالای آن واقع شده‌اند.



تشریح سایر گزینه‌ها:

- ۲) به حنجره اشاره دارد و پرده‌های صوتی در حنجره واقع‌اند.
- ۳) چین‌خوردگی روده از لایه مخاط و زیر مخاط است اما پرده‌های صوتی چین‌خوردگی مخاط است.
- ۴) طبق شکل صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۶ و ۴۴)

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با آنچه از فصل ۱ پایه دهم فرا گرفتیم، در مدل‌سازی سقوط برگ پهن یک درخت چون مقاومت هوا مؤثر است، نمی‌توان آن را ذره فرض کرد. در پرتاب توپ بسکتبال از نیروی وزن نمی‌توان صرف‌نظر کرد و یکی از نیروهای اصلی وارد بر هواپیما، نیروی شناوری است که به سمت بالا می‌باشد و نمی‌توان از آن چشم‌پوشی کرد. بنابراین فقط مورد (د) درست است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$20 \frac{\text{mg} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^{-4}}{(10^{-3})^2} \frac{\text{kgm}^2}{(\text{ks})^2} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{kgm}^2}{(\text{ks})^2}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

کمیت‌های جریان الکتریکی، شار مغناطیسی، انرژی پتانسیل الکتریکی و تندی جزء کمیت‌های نرده‌ای می‌باشند و کمیت‌های میدان الکتریکی و شتاب برداری هستند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به هفت کمیت اصلی در جدول ۱-۱ صفحه ۷ فیزیک دهم می‌توان دریافت تمام کمیت‌های اصلی نرده‌ای هستند و یکای کمیت جرم دارای پیشوند کیلو است، همچنین کمیت‌های اصلی چون نرده‌ای هستند، از قاعده جمع برداری پیروی نمی‌کنند. پس گزاره‌های الف و ج صحیح می‌باشند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

الف) درست

$$\Delta t = \frac{1}{300} \times 10^{-6} \text{s} = \frac{1}{3 \times 10^8} \text{s} = \frac{1}{3 \times 10^8} \times 10^6 \mu\text{s} = \frac{1}{300} \mu\text{s}$$

ب) درست

ج) نادرست، شتاب کمیت برداری است.

د) نادرست، باید به جهت هم اشاره شود.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴ و ۷ تا ۹)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانید که دقت اندازه‌گیری در وسایل مدرج، کمترین مقداری است که آن وسیله می‌تواند اندازه بگیرد، در اینجا دقت ترازو ۱/۰ کیلوگرم یا ۱۰ گرم می‌باشد، پس ترازو اعدادی را که برحسب گرم مضربی از ۱۰ باشد، را اندازه می‌گیرد، بنابراین گزینه ۲ درست است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۵)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

چگالی (جرم حجمی) جزء ویژگی‌های فیزیکی ماده است و به خواص فیزیکی آن وابسته است. بنابراین در دمای ثابت هر تغییری در جرم ماده به وجود آوریم، همان تغییر در حجم آن نیز حاصل می‌شود و چگالی ماده ثابت می‌ماند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

چون یخ دارای شبکه بلوری شش‌وجهی به صورت هگزاگونال است، پس از ذوب شدن و شکستن شبکه بلوری، حجم آن کاهش می‌یابد، در صورتی که جرم یخ ذوب‌شده با جرم آب به دست آمده یکسان می‌باشد.

$$V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = m \times \left(\frac{1}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{1}{\rho_{\text{آب}}} \right)$$

$$\Rightarrow 20 \text{ cm}^3 = 180 \times \frac{1}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{1}{\rho_{\text{آب}}} \Rightarrow \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3$$

یعنی حجم آب به دست آمده ۲۰ cm^۳ کمتر از یخ است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{چگالی مخلوط از رابطه } \rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \text{ به دست می‌آید.}$$



از طرفی داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 0,96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow 0,96 = \frac{500 + 0,8 \times V}{500 + V} \Rightarrow 96 \times 5 + 0,96V = 500 + 0,8V$$

$$0,16V = 5(100 - 96) \Rightarrow V = 125 \text{ cm}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: با توجه به نمودار از رابطه چگالی یعنی $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توان نوشت:

$$m = \rho V \Rightarrow m_2 - m_1 = \rho(V_2 - V_1) \Rightarrow (40 - 20) = \rho \times 0,4$$

$$\rho = \frac{20}{0,4} \left(\frac{\text{g}}{\text{L}}\right) = 50 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

گام دوم: جرم ۲۰۰ سانتی‌متر مکعب از ماده را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = 200 \times 10^{-3} = 0,2 \text{ L} \Rightarrow 50 = \frac{m}{0,2} \Rightarrow m = 100 \text{ g}$$

$$m = 100 \times 10^{-3} \text{ kg} = 0,1 \text{ kg}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: حجم ظاهری مکعب را حساب می‌کنیم:

$$V = a^3 = 3^3 = 27 \text{ cm}^3$$

گام دوم: تغییر حجم مایع درون ظرف به سبب حجم واقعی مکعب برابر

$$V_{\text{واقعی}} = 70 - 50 = 20 \text{ cm}^3$$

است. حال حجم حفره را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 27 - 20 = 7 \text{ cm}^3$$

گام سوم: چگالی ماده تشکیل‌دهنده جسم را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} = \frac{40}{20} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

از رابطه چگالی مخلوط استفاده می‌کنیم و یگاها را بر حسب گرم و سانتی‌متر مکعب در نظر می‌گیریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{100 + 225}{\frac{100}{0,8} + 200} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{325}{325} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست، مسافت را حساب می‌کنیم:

$$l = 10 + 20 + 20 = 50 \text{ m}$$

ب) درست

$$S_{\text{av}} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20 + 20 + 6 + 6}{22 - 2} = \frac{52}{20} = 2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ج) نادرست، جهت بردار مکان سه بار و در لحظه‌های ۲s، ۱۶s و ۲۲s تغییر می‌کند.

د) درست، متحرک در بازه‌های زمانی ۰ تا ۱۰s و ۱۹s تا ۲۵s در جهت محور حرکت کرده است.

ه) درست، در بازه‌های ۰ تا ۲s و ۱۹s تا ۲۲s یعنی در مجموع ۵s متحرک در مکان‌های منفی و در جهت مثبت حرکت کرده است.

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: لحظه برخورد نمودار با محور زمان را با استفاده از تشابه مثلث‌ها حساب می‌کنیم:

$$\frac{t}{12} = \frac{10 - t}{8} \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

گام دوم: در بازه صفر تا ۶s متحرک در خلاف جهت محور حرکت می‌کند و در بازه ۱۵s تا ۱۸s متحرک کندشونده و در جهت محور حرکت می‌کند، پس نسبت مورد نظر برابر $\frac{6}{3} = 2$ است.

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: در بازه صفر تا ۱۰s شیب نمودار $v - t$ ثابت است پس شتاب متحرک نیز در همه لحظه‌ها ثابت و برابر شتاب متوسط آن است. اکنون سرعت متحرک را در لحظه $t = 10 \text{ s}$ حساب می‌کنیم. برای این کار از تشابه مثلث‌ها استفاده می‌کنیم:

$$\frac{5 - 0}{10} = \frac{10 - 5}{v - 0} \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: شتاب متوسط را در بازه صفر تا ۱۰s حساب می‌کنیم:

$$a_{\text{av}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 - (-10)}{10 - 0} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow a_{t_1=7\text{s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام سوم: شتاب متوسط در بازه ۱۰s تا ۲۰s برابر شتاب لحظه‌ای در $t = 14 \text{ s}$ است.

$$a'_{\text{av}} = \frac{0 - 10}{20 - 10} = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow |a_{t_2=14\text{s}}| = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام چهارم: نسبت مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{|a_{t_1}|}{|a_{t_2}|} = \frac{2}{1} = 2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: چون معادله مکان - زمان درجه دو و به شکل سهمی است. ابتدا لحظه رأس را حساب می‌کنیم:

$$x = -4t^2 + 16t \Rightarrow t_s = \frac{-16}{-4 \times 2} = 2 \text{ s}$$

گام دوم: چون لحظه $t_s = 2 \text{ s}$ در بازه $t_1 = 0$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$ قرار دارد، اندازه جابه‌جایی متحرک را در بازه‌های $t = 0$ تا $t_1 = 2 \text{ s}$ و $t_2 = 2 \text{ s}$ تا $t_3 = 5 \text{ s}$ را حساب کرده و مجموع آنها را به دست می‌آوریم:

$$l = |-4 \times 2^2 + 16 \times 2 - 0| + |(-4 \times 5^2 + 16 \times 5) - (-4 \times 2^2 + 16 \times 2)|$$

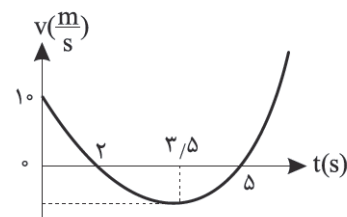
$$l = 16 + 36 = 52 \text{ m}$$

گام سوم: حال تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$S_{\text{av}} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{52}{5} = 10,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: نمودار $v - t$ مرتبه ۲ است و آن را رسم می‌کنیم:

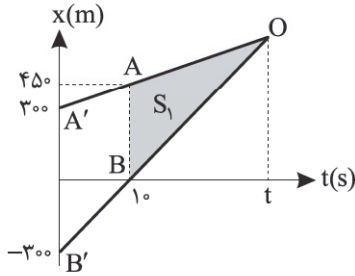
$$v = t^2 - 7t + 10 = (t - 5)(t - 2) \Rightarrow v = 0 \Rightarrow t_2 = 5 \text{ s}, t_1 = 2 \text{ s}$$

چون لحظه رأس نمودار سهمی وسط لحظه‌های ۲ و ۵ است داریم:

$$t_s = \frac{2 + 5}{2} = 3,5 \text{ s}$$



روش دوم: از تشابه دو مثلث OAB و مثلث بزرگ تر OA'B' استفاده می کنیم و t را حساب می کنیم:



$$\frac{60}{t} = \frac{45}{t-10} \Rightarrow t = 40s$$

و با قرار دادن $t = 40s$ در یکی از معادله های مکان مثلاً $x_A = 15t + 300$ به مکان $x = 900m$ می رسیم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸ تا ۱۱)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: معادله حرکت هر یک از متحرک ها را می نویسیم:

$$x = vt + x_0$$

$$v_B = \frac{-40}{8} = -5 \frac{m}{s}$$

$$x_B = -5t + 40, x_A = 10t - 35$$

گام دوم: مکان متحرک را برابر هم قرار می دهیم و لحظه به هم رسیدن آنها را حساب می کنیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow -5t + 40 = 10t - 35 \Rightarrow t = 5s$$

گام سوم: اندازه جابه جایی متحرک A را در مدت 5s حساب می کنیم:

$$\Delta x_A = v_A \Delta t \Rightarrow |\Delta x_A| = |10 \times 5| = 50m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸ تا ۱۱)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

چون نمودار مکان - زمان متحرک به صورت خط راست رسم شده است، متحرک با سرعت ثابت در حال حرکت است که در این نوع حرکت، سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه، برابر سرعت لحظه ای آن است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-12 - 48}{6} = -10 \frac{m}{s}$$

$$v = v_{av} = \text{لحظه ای} = v \Rightarrow \text{حرکت یکنواخت} \Rightarrow v = \text{ثابت}$$

$$\Rightarrow v_{av(3,6)} = v = -10 \frac{m}{s} \Rightarrow \vec{v}_{av(3,6)} = -10 \frac{m}{s} \vec{i}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

شیب نمودار سرعت - زمان، معرف شتاب متحرک است، چون در نمودار متحرک B در بازه (t_1, t_2) شیب در حال کاهش است، پس شتاب متحرک نیز در حال کاهش می باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹ و ۱۰)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

چون در بازه زمانی $(0, t_1)$ نمودار سرعت - زمان زیر محور t قرار دارد، پس سرعت متحرک منفی می باشد، چون شیب خط مماس بر این نمودار در بازه مذکور مثبت است، شتاب آن مثبت و چون اندازه سرعت رو به کاهش است، پس نوع حرکت آن کندشونده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹ تا ۱۲)

گام دوم: در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ متحرک در جهت منفی حرکت کرده اما در بازه $t_3 = 3/5s$ تا $t_4 = 5s$ کندشونده حرکت کرده است، سرعت متحرک را در این لحظه ها حساب می کنیم:

$$v_{3/5s} = 3/5^2 - 7 \times 3/5 + 10 = 12/25 - 24/5 + 10 = -2/25$$

$$v_{5s} = 0$$

گام سوم: شتاب متوسط را در بازه $t_3 = 3/5s$ تا $t_4 = 5s$ حساب می کنیم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - (-2/25)}{5 - 3/5} = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

از تعریف شتاب متوسط داریم:

$$t = 6s \Rightarrow v_6 = 15 \frac{m}{s}$$

$$t = 18s \Rightarrow v_{18} = 12 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{18} - v_6}{18 - 6} = \frac{12 - 15}{12} = -\frac{1}{4} \frac{m}{s^2} = -0.25 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: سرعت متحرک را از رابطه $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$ حساب می کنیم:

$$v = \frac{8 - 20}{6 - 2} = -3 \frac{m}{s}$$

گام دوم: از معادله $x = vt + x_0$ استفاده می کنیم و با جای گذاری t_1 و x_1 در آن مقدار x_0 را حساب می کنیم:

$$20 = -3 \times 2 + x_0 \Rightarrow x_0 = 26m$$

گام سوم: معادله حرکت را می نویسیم:

$$x = -3t + 26$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

روش اول:

گام اول: سرعت هر متحرک را حساب می کنیم و معادله مکان - زمان آنها را می نویسیم:

$$v_A = \frac{450 - 300}{10 - 0} = 15 \frac{m}{s}$$

$$x_A = 15t + 300$$

$$v_B = \frac{0 - (-300)}{10 - 0} = 30 \frac{m}{s}$$

$$x_B = 30t - 300$$

گام دوم: با مساوی قرار دادن دو طرف معادله های $x - t$ ، لحظه به هم رسیدن آنها را حساب می کنیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 15t + 300 = 30t - 300 \Rightarrow t = 40s$$

گام سوم: با قرار دادن لحظه $t = 40s$ در معادله $x - t$ ، مکان به هم رسیدن آنها را حساب می کنیم:

$$x = 15 \times 40 + 300 \Rightarrow x = 900m$$

پ) فراوانی ایزوتوپ ^1H در طبیعت بیش از ۹۹/۹ درصد است؛ این ایزوتوپ در هسته خود تنها یک پروتون دارد و فاقد نوترون است.
ت) فراوانی ایزوتوپ ^6Li در طبیعت برابر ۶ درصد است.
(شیمی دهم، صفحه های ۵ و ۶)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

قسمت اول:

$$\left. \begin{array}{l} n - e = 6 \\ e = Z + 1 \end{array} \right\} \Rightarrow n - (Z + 1) = 6 \Rightarrow n = Z + 7$$

$$A = n + p = Z + 7 + Z = 2Z + 7$$

قسمت دوم: در هر اتم X ، شمار پروتون، الکترون و نوترون به ترتیب برابر با Z ، $Z + 7$ و $3Z + 7$ است؛ در نتیجه در هر اتم $3Z + 7$ ذره زیراتمی موجود است. بنابراین داریم:

$$\text{ذره زیراتمی } (3Z + 7) \times \text{اتم } X = 9/03 \times 10^{22} \text{ ذره زیراتمی mol}^{-1}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol ذره زیراتمی}}{6/02 \times 10^{23} \text{ ذره زیراتمی}} = 0/45Z + 1/05$$

(شیمی دهم، صفحه های ۵، ۱۷ و ۱۸)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول، دوم و سوم نادرست هستند.
بررسی موارد نادرست:

مورد اول: نیم عمر ایزوتوپ پرتوزا گستره وسیع تری را شامل می شود، به عنوان مثال نیم عمر ایزوتوپ ^3H برابر ۱۲/۳ سال است.
مورد دوم: در همه عناصر شمار نوترون ها برابر و یا بیشتر از شمار پروتون ها است، به جز ایزوتوپ ^1H که فاقد نوترون است.
مورد سوم: نخستین عنصری که در واکنشگاه هسته ای ساخته شد، ^{99}Tc است که نسبت شمار نوترون به پروتون در آن برابر است با:

$$\frac{n}{p} = \frac{99 - 43}{43} \approx 1/3$$

(شیمی دهم، صفحه های ۶ و ۷)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

از گلوکز حاوی اتم پرتوزا (گلوکز نشان دار) در تشخیص توده سرطانی استفاده می شود.
(۳) از ۱۱۸ عنصر ساخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.

(شیمی دهم، صفحه های ۷ تا ۹)

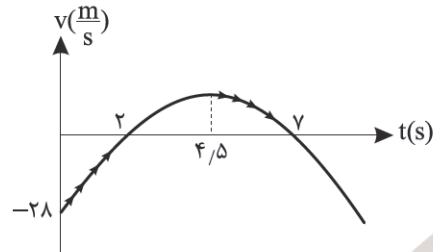
۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

جدول تناوبی دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است که اختلاف آنها برابر ۱۱ است؛ عدد اتمی نخستین عنصر دوره سوم (Na) نیز برابر ۱۱ است.
بررسی سایر گزینه ها:
۱) در هر خانه از جدول تناوبی عدد اتمی، نام، نماد شیمیایی و جرم اتمی میانگین عنصر نشان داده می شود.
۳) عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی (گازهای نجیب) تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

هنگامی تندی متحرک در حال کاهش است که نوع حرکت کندشونده باشد، به تعبیر دیگر در نمودار سرعت - زمان آن بخش هایی که نمودار به محور زمان (t) نزدیک می شود، مورد سوال است.
ابتدا نمودار $v - t$ را رسم می کنیم:



$$v(t) = 0 \Rightarrow -2t^2 + 18t - 28 = 0 \Rightarrow -2(t-2)(t-7) = 0$$

$$\Rightarrow t_1 = 2s, t_2 = 7s$$

قسمت هایی از نمودار که فلش گذاری شده است، تندی متحرک در حال کاهش است.

$$\Delta t_1 = 2 - 0 = 2s$$

$$\Delta t_2 = 7 - 4/5 = 2/5s$$

$$\Rightarrow \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 4/5s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷ تا ۱۰)

شیمی

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

این شناسنامه ها افزون بر نوع عنصرهای سازنده و ترکیب های شیمیایی در اتمسفر این سیاره ها، ترکیب درصد این مواد را نیز شامل می شود.
بررسی گزینه های ۱ و ۲:
پس از مهیابنگ به ترتیب عناصر هیدروژن و هلیم پدید آمدند؛ این دو عنصر از نظر فراوانی در سیاره مشتری به ترتیب در رتبه های اول و دوم قرار دارند در حالی که هیچ کدام جزء هشت عنصر فراوان سیاره زمین نیستند.
(شیمی دهم، صفحه های ۱ تا ۴)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

پایدارترین و ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن به ترتیب ^5H و ^7H است که تفاوت شمار نوترون ها در این دو ایزوتوپ برابر $2(7-5) = 4$ است.
بررسی سایر گزینه ها:

۱) ایزوتوپ های یک عنصر همگی در یک خانه از جدول تناوبی قرار گرفته و طیف نشری خطی یکسانی دارند.
۴) ایزوتوپ های یک عنصر در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

(شیمی دهم، صفحه های ۵ و ۶)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (ب) و (ت) صحیح هستند.
بررسی عبارت ها:

ا) مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ های عنصر منیزیم به صورت:
 $^{24}\text{Mg} < ^{25}\text{Mg} < ^{26}\text{Mg}$ و مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ های عنصر لیتیم به صورت $^6\text{Li} < ^7\text{Li}$ است.



۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) صحیح هستند.
بررسی عبارت‌ها:

(آ) جرم ایزوتوپ ^{12}C دقیقاً برابر ۱۲ amu است.

(ب) هر amu برابر 1.66×10^{-24} گرم است.

(پ) درست

(ت) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

میزان انحراف پرتوها پس از عبور از منشور با انرژی آنها رابطه مستقیم دارد.
بنابراین پرتو نیلی پس از عبور از منشور بیشتر از پرتو سبز منحرف می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۲۰)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

قسمت اول:

$$A^+ : e = p - 1 = 43 - 1 = 42$$

$$n = \frac{A}{V} \times 42 = 48 \Rightarrow \text{عدد جرمی ایزوتوپ سبک} : M_1 = 43 + 48 = 91$$

$$M_2 = 91 + 2 = 93 : \text{عدد جرمی ایزوتوپ سنگین}$$

ابتدا با استفاده از رابطه زیر جرم اتمی میانگین این عنصر را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) = 91 + \frac{2}{100} (93 - 91) = 91.4 \text{ amu}$$

قسمت دوم: اکنون با توجه به جرم اتمی میانگین حاصل و درصد فراوانی شمار مول ایزوتوپ سبک در ۱۸۲/۸ گرم عنصر A را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } ^{91}\text{A} = 182.8 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{91.4 \text{ g A}} \times \frac{100 \text{ mol } ^{91}\text{A}}{100 \text{ mol A}} = 1.96$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم مولی عنصر X را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ atom} = 48 \text{ g XO}_2 \times \frac{1 \text{ mol XO}_2}{(X + 32) \text{ g XO}_2} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol XO}_2}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 13.7545 \times 10^{23} \Rightarrow X = 32 \text{ g mol}^{-1}$$

اکنون جرم ترکیب H_2X که شامل ۴/۱۰۰ مول اتم هیدروژن است را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g H}_2\text{X} = 0.4 \text{ mol atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{X}}{2 \text{ mol atom H}} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{X}}{1 \text{ mol H}_2\text{X}}$$

$$= 6.8 \text{ g H}_2\text{X}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا جرم مولی عنصر M را که به تقریب با عدد جرمی آن برابر است، محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ atom O} = 1 \text{ kg MO}_2 \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol MO}_2}{(x + 32) \text{ g MO}_2}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol atom O}}{1 \text{ mol MO}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol atom O}} = 15.705 \times 10^{24}$$

عنصر مورد نظر تیتانیوم (Ti) است. $\Rightarrow x = 48 \text{ g mol}^{-1}$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به شمار مول‌های یون Al^{3+} ، جرم ترکیب Al_2O_3 و آنیون موجود در آن را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Al}_2\text{O}_3 = 0.8 \text{ mol Al}^{3+} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Al}^{3+}} \times \frac{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}$$

$$= 40.8 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

$$? \text{ g O}^{2-} = 0.8 \text{ mol Al}^{3+} \times \frac{3 \text{ mol O}^{2-}}{2 \text{ mol Al}^{3+}} \times \frac{16 \text{ g O}^{2-}}{1 \text{ mol O}^{2-}} = 19.2 \text{ g O}^{2-}$$

جرم سدیم اکسید موجود در مخلوط برابر $(87.3 - 40.8) = 46.5$ گرم است. اکنون با توجه به جرم Na_2O ، جرم آنیون موجود در آن را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g O}^{2-} = 46.5 \text{ g Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol O}^{2-}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{16 \text{ g O}^{2-}}{1 \text{ mol O}^{2-}} = 12 \text{ g O}^{2-}$$

درصد جرمی آنیون موجود در این مخلوط برابر است با:

$$\text{O}^{2-} \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم O}^{2-}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{(19.2 + 12)}{87.3} \times 100$$

$$= \frac{31.2}{87.3} \times 100 \approx 36\%$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) گستره مرئی نور خورشید بازه‌ای پیوسته شامل طول موج‌های ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(ب) رنگ شعله فلز سدیم و مس به ترتیب زرد و سبز است؛ انرژی و دمای نور سبز نسبت به نور زرد بیشتر است.

(پ) درست

(ت) فاصله میان دو قله متوالی در شکل موج برابر طول موج (λ) است.

X برابر $\frac{3}{4}\lambda$ است. اگر X برابر 480 nm باشد، مقدار λ برابر 320 nm است؛ که در گستره مرئی ($400 - 700 \text{ nm}$) جای نمی‌گیرد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

شمار خطوط رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عنصرهای لیتیم و سدیم به ترتیب برابر با ۴ و ۷ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شمار خطوط در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عناصر منحصربه‌فرد نیست؛ به عنوان مثال عناصر هیدروژن و لیتیم هر دو در ناحیه مرئی ۴ خط رنگی در طیف خود دارند.

(۲) در فرایند نشر ابتدا ماده انرژی جذب می‌کند.

(۳) به کمک آزمون شعله تنها می‌توان نوع عناصر فلزی را تعیین کرد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

الکترون هنگام انتقال از لایه‌ای به لایه بالاتر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین جذب می‌کند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)



۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت (پ) نادرست است.

شکل مدل ساختار لایه‌ای را نشان می‌دهد که مطابق آن، الکترون‌ها میان دو لایه انرژی معین و تعریف‌شده‌ای ندارند.

ت) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن پرتوهای مربوط به انتقال الکترونی میان لایه‌های الکترونی ۳، ۴، ۵ و ۶ با لایه دوم در ناحیه مرئی قرار می‌گیرند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

در اتم هیدروژن با حرکت به سمت لایه‌های بالاتر، اگرچه سطح انرژی افزایش می‌یابد؛ اما اختلاف انرژی میان دو لایه الکترونی متوالی کاهش می‌یابد؛ از این رو پرتو حاصل از انتقال الکترون از $n = 6$ به $n = 4$ نسبت به پرتو حاصل از انتقال از $n = 3$ به $n = 1$ ، انرژی کمتر و طول موج بیشتری دارد.

(شیمی دهم، صفحه ۲۷)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: عناصر H, N, O, F, Cl, Br, I در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارند. A عنصر هیدروژن و D عنصر ید است.مورد دوم: در میان 30 عنصر ابتدایی جدول نماد 10 عنصر H, B, C, N, O, F, P, S, K, V تک‌حرفی است.مورد سوم: عنصر C، بور (^{10}B) است. جرم اتمی میانگین با جرم مولی عنصر برابر است. بنابراین داریم:

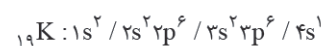
$$?P = 32,4g C \times \frac{1 \text{ mol C}}{12g C} \times \frac{6,02 \times 10^{23} C}{1 \text{ mol C}} \times \frac{5P}{1 \text{ atom C}} = 90,3 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow M = 10,8 g \cdot \text{mol}^{-1}$$

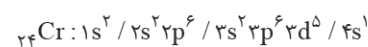
مورد چهارم: عناصر B, E, F, G و ترتیب $^{37}Rb, ^{29}Cu, ^{24}Cr$ و ^{31}Ga هستند که در خارجی‌ترین زیرلایه خود تنها یک الکترون دارند و عناصر H و L به ترتیب ^{12}Mg و 4He هستند که هر یک دو الکترون ظرفیتی دارند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳، ۳۱ تا ۳۴ و ۴۳)

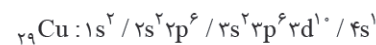
۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

این عنصر دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های p و ۷ الکترون در زیرلایه‌های s خود است؛ در نتیجه این عنصر می‌تواند ^{19}K ، ^{24}Cr و یا ^{29}Cu باشد.

دارای یک الکترون ظرفیت - دسته s - دوره ۴



دارای ۶ الکترون ظرفیت - دسته d - دوره ۴



دارای ۱۱ الکترون ظرفیت - دسته d - دوره ۴

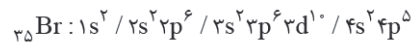
(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از رابطه زیر می‌توان جرم اتمی میانگین عنصر داده شده را محاسبه نمود:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{F_1 + F_2} (M_2 - M_1) \Rightarrow \bar{M} = 44 + \frac{1}{3+1} (45 - 44)$$

$$= 44,25 \text{ amu}$$

(۱) چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای ^{84}Kr است و عنصر قبل از آن ^{79}Br با آرایش الکترونی زیر است:

این عنصر دارای ۱۷ الکترون در زیرلایه‌های p بوده و متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره‌ای است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۹ و ۳۰ تا ۳۴)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

عنصر ^{18}He ، دومین عنصر جدول دوره‌ای است که متعلق به دسته s است.(۳) عنصر مورد نظر با دریافت یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره پنجم جدول دوره‌ای (^{54}Xe) دست می‌یابد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ و ۳۴ تا ۳۷)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) این جمله همواره صحیح نیست؛ به عنوان مثال اگرچه شمار الکترون‌های ظرفیتی دو عنصر ^{21}Sc و ^{14}Al برابر ۳ است، اما Sc متعلق به گروه ۳ و Al متعلق به گروه ۱۳ جدول تناوبی است.

(۲) عناصر گروه ۲ و عنصر He هر یک ۲ الکترون ظرفیتی دارند، اما آرایش الکترون - نقطه‌ای آنها متفاوت است؛ به عنوان مثال:



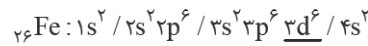
(۴) عنصر He برخلاف سایر عناصر هم‌گروه خود، ۲ الکترون ظرفیتی دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ا) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(ا) عنصر مورد نظر ^{56}Fe است که دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های p و ۶ الکترون در زیرلایه d خود است.(ب) درست، دقت کنید مطابق قاعده آفبا آرایش الکترونی عنصرهای ^{24}Cr و ^{29}Cu به صورت زیر است:(پ) عنصر مورد نظر $^{48}Ti : [Ar] 3d^2 4s^2$ است که دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.(ت) نخستین عنصر دسته p جدول تناوبی $^1B : 1s^2 2s^2 2p^1$ است که مجموع n و l الکترون‌های ظرفیتی آن برابر است با:

$$n + l = 2 + 0 + 1 = 3$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

3 mole^- , GaP گالیم فسفید

1 mole^- , LiI \Rightarrow لیتیم یدید

6 mole^- , $\text{Mg}_3\text{N}_2 \Rightarrow$ منیزیم نیتريد

ترکیب های پتاسیم نیتريد، سدیم فسفید و گالیم فسفید می توانند ترکیب یونی مورد نظر باشند.

توجه: برای محاسبه شمار الکترون های مبادله شده به هنگام تشکیل یک مول از هر ترکیب یونی می توان از رابطه «اندازه بار یون \times زیروند همان یون در فرمول شیمیایی» برای آنیون و یا کاتیون استفاده کرد.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

فلزات با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می رسند. در حالی که نافلزات با دریافت الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می رسند.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۷ تا ۳۹)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

مورد اول و دوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: مدل فضاپرکن مولکول آمونیاک (NH_3) به شکل



است.

مورد دوم: ساختار لوویس گاز کلر به صورت $:\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{Cl}}:$ است.

مورد سوم: بسیاری از ترکیب های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره های سازنده آنها مولکول ها هستند.

مورد چهارم: درست

(شیمی دهم، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{a_5}{a_1} = q^4 \Rightarrow q = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow a_3 = a_1 q^2 \Rightarrow a_3 = \frac{5}{9} \Rightarrow [a_3] = \left[\frac{5}{9} \right] = 5$$

راه دوم:

$$a_3 = \sqrt{a_1 a_5} = \sqrt{\frac{125}{81} \times 2} = \frac{5}{9} \Rightarrow [a_3] = 5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۶)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$a_3 - 2d + a_3 - d + a_3 + a_3 + d + a_3 + 2d = 100000$$

$$\Rightarrow a_3 = 20000$$

$$3a_3 + 3d = 3(2a_3 - 3d) \Rightarrow d = 5000$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{آرای نفر اول: } 30000 \\ \text{آرای نفر آخر: } 10000 \end{array} \right\} \rightarrow a_5 - a_1 = 20000$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

انرژی زیرلایه ها به $n+l$ وابسته است به طوری که اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگتر، انرژی بیشتری دارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۲)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (ب)، (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) عنصر مورد نظر می تواند Li و یا F با آرایش الکترون - نقطه های زیر باشد:



(ب) آرایش الکترونی لایه ظرفیت این عنصر به صورت: $ns^2 np^3$ است و در نتیجه این عنصر متعلق به گروه ۱۵ جدول دوره های است.

(پ) عنصر مورد نظر Si است. $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2$

(ت) شمار عنصرهای موجود در دوره پنجم جدول تناوبی برابر ۱۸ است و در دوره چهارم جدول تناوبی عناصر دارای عدد اتمی ۲۹ تا ۳۶، در لایه الکترونی سوم خود دارای ۱۸ الکترون هستند.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۷)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

اتم های عنصرهای A, B, C, D و E به ترتیب: Ar , S , Sc , P و K هستند.

عبارت های (آ)، (پ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) عنصر گوگرد به ترتیب در واکنش با O و Mg ترکیب مولکولی و یونی تشکیل می دهد.

(ب) عنصر Sc با آرایش الکترونی $[Ar] 3d^1 4s^2$ ، دارای ۳ الکترون ظرفیتی است.

$$\begin{aligned} \text{ظرفیت } Sc &= \frac{6.02 \times 10^{23} Sc}{1 \text{ mol } Sc} \times \frac{3e}{1 \text{ atom } Sc} \\ &= 3.612 \times 10^{23} \end{aligned}$$

(پ) آرایش الکترون - نقطه ای عنصر فسفر به صورت $\cdot \ddot{P} \cdot$ است.

(ت) عنصر Ne و Na به ترتیب در تابلوهای تبلیغاتی و لامپ آزاردها مورد استفاده قرار می گیرند.

(شیمی دهم، صفحه های ۲۲ و ۳۳ تا ۴۰)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا شمار مول الکترون مبادله شده به هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mole}^- = 1 \text{ mol ترکیب} \times \frac{4/5 \text{ mole}^-}{1/5 \text{ mol ترکیب}} = 3 \text{ mole}^-$$

فرمول شیمیایی و شمار مول الکترون های مبادله شده به هنگام تشکیل یک مول از ترکیب های یونی داده شده به صورت زیر است:

3 mole^- , K_3N \Rightarrow پتاسیم نیتريد

3 mole^- , Na_3P \Rightarrow سدیم فسفید

2 mole^- , BaO \Rightarrow باریم اکسید

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$p_1(x) = \frac{x-2}{x} \geq 0, p_2(x) = \frac{x}{x+2} \geq 0$$

x	$-\infty$	۰	۲	$+\infty$
$\frac{x-2}{x}$		-	-	+
$\frac{x}{x+2}$		-	+	+
p_1		+	-	+

تعریف نشده

$$p_1 \geq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, 0) \cup [2, +\infty)$$

x	$-\infty$	-۲	۰	$+\infty$
x		-	-	+
$\frac{x}{x+2}$		-	+	+
p_2		+	-	+

تعریف نشده

$$p_2 \geq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup [0, +\infty)$$

$$(p_1 \geq 0) \cap (p_2 \geq 0) \Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup [2, +\infty)$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۱)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم سه جمله ای $ax^2 + bx + c$ وقتی همواره منفی است که: $\Delta < 0$ و $a < 0$. بنابراین:

$$\Delta = 1 - 4m^2 < 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 - 4m^2 = 0 \Rightarrow m^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow m = \pm \frac{1}{2}$$

m	$-\infty$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$+\infty$
Δ		-	+	-

$$m > \frac{1}{2} \text{ یا } m < -\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$a = m < 0 \quad (۲)$$

$$(۱) \cap (۲) \rightarrow m < -\frac{1}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۰)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left(\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)^2 = \frac{8}{9} < 1 \Rightarrow \frac{2\sqrt{2}}{3} < 1 \Rightarrow \frac{2\sqrt{2}}{3} - 1 < 0$$

$$\Rightarrow \left|\frac{2\sqrt{2}}{3} - 1\right| = 1 - \frac{2\sqrt{2}}{3} \Rightarrow \left|\frac{2\sqrt{2}}{3} - 1\right| - 1 = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow \left|\left|\frac{2\sqrt{2}}{3} - 1\right| - 1\right| = \left|-\frac{2\sqrt{2}}{3}\right| = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow \left|\left|\left|\frac{2\sqrt{2}}{3} - 1\right| - 1\right| - 1\right| = \left|\frac{2\sqrt{2}}{3} - 1\right| = 1 - \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\Rightarrow \left|\left|\left|\left|\frac{2\sqrt{2}}{3} - 1\right| - 1\right| - 1\right| - 1\right| = 1 - \frac{2\sqrt{2}}{3} - 1 = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۱)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

اگر رضا دیوار را در t ساعت رنگ بزند، برادرش در $t+2$ ساعت آن را رنگ می زند، بنابراین در هر ساعت رضا $\frac{1}{t}$ دیوار و برادرش $\frac{1}{t+2}$ از دیوار را رنگ می زند. پس وقتی دو نفری کار کنند در هر ساعت به اندازه $\frac{1}{t} + \frac{1}{t+2}$ از دیوار را رنگ می زند. طبق فرض و اینکه ۲ ساعت و ۲۴ دقیقه مساوی $\frac{2}{4}$ ساعت است، نتیجه می شود:

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{t+2} = \frac{1}{\frac{5}{2}} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{2t+2}{t(t+2)} = \frac{2}{5} \Rightarrow 5t^2 + 10t = 2t^2 + 2t \Rightarrow 3t^2 - 8t = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 64 - 0 = 64 \Rightarrow t = \frac{8 \pm 8}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow t = \frac{8}{3} \text{ یا } t = 0$$

پس رضا در ۴ ساعت و برادر رضا در ۶ ساعت دیوار را رنگ می زند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۱)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم عدد طلایی برابر است با $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ ، پس:

$$\frac{x}{y} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow xy = 200(\sqrt{5}-1)$$

$$x = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)y \rightarrow y\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)y = 200(\sqrt{5}-1)$$

$$\Rightarrow y^2 = \frac{400(\sqrt{5}-1)}{\sqrt{5}+1} \text{ گویا} \rightarrow y^2 = \frac{400(\sqrt{5}-1)^2}{5-1}$$

$$= 100(\sqrt{5}-1)^2 \Rightarrow y = 10(\sqrt{5}-1)$$

$$\Rightarrow x = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right) \times 10(\sqrt{5}-1) \Rightarrow x = 5(\sqrt{5}-1) = 20$$

$$\text{محیط} = 2(x+y) = 2(20+10(\sqrt{5}-1)) = 20\sqrt{5} + 20$$

$$= 20(\sqrt{5}+1)$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۹)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

ریشه های سهمی ۲ و -۲ هستند، پس ضابطه آن به صورت

$$y = a(x-2)(x+2)$$

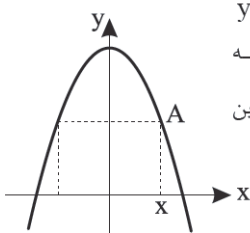
$$x_S = 0 \Rightarrow -4a = 4 \Rightarrow a = -1$$

پس ضابطه تابع به صورت $y = 4 - x^2$

است. در این صورت مختصات نقطه A به

صورت $A(x, 4-x^2)$ است. بنابراین

محیط مستطیل برابر است با:



$$P = 2(2x + 4 - x^2) = -2x^2 + 4x + 8$$

$$P_{\max} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{16 - 4(-2)(8)}{4(-2)} = 10$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴)



حال یک دنباله هندسی با جمله اول ۲ و جمله دوم -۴ در نظر می‌گیریم:

$$a_2 = -4 \Rightarrow a_1 r = -4 \Rightarrow 2r = -4 \Rightarrow r = -2$$

$$a_7 = a_1 r^6 = 2(-2)^6 = 2 \times 64 = 128$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۵)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا معادله داده شده را به شکل استاندارد تبدیل می‌کنیم:

$$(x+a)^2 - 4x = b \Rightarrow x^2 + (2a-4)x + a^2 - b = 0$$

چون $x=6$ ریشه مضاعف معادله است، پس باید معادله داده شده به صورت $x^2 - 12x + 36 = 0$ باشد که در این صورت داریم:

$$\begin{cases} 2a-4 = -12 \Rightarrow a = -4 \\ a^2 - b = 36 \Rightarrow b = -20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2a-4 = -12 \Rightarrow a = -4 \\ a^2 - b = 36 \Rightarrow b = -20 \end{cases}$$

حال اگر بخواهیم معادله درجه دومی بنویسیم که ریشه‌های آن $x_1 = -24$ و $x_2 = 16$ باشد، معادله مطلوب به صورت زیر خواهد بود:

$$S = x_1 + x_2 = -8$$

$$P = x_1 \cdot x_2 = -384$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 + 8x - 384 = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

α و β ریشه‌های معادله هستند، پس در آن صدق می‌کنند:

$$\alpha^2 - 4\alpha - 2 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 2 = 4\alpha \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha^2 - 2} = \frac{\beta}{4\alpha}$$

$$\beta^2 - 4\beta - 2 = 0 \Rightarrow \beta^2 - 2 = 4\beta \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta^2 - 2} = \frac{\alpha}{4\beta}$$

حال مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله جدید را می‌یابیم:

$$S = \frac{\beta}{4\alpha} + \frac{\alpha}{4\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{4\alpha\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{4\alpha\beta} = \frac{4^2 - 2(-2)}{4(-2)}$$

$$= \frac{-20}{-8} = \frac{5}{2}$$

$$P = \frac{\beta}{4\alpha} \times \frac{\alpha}{4\beta} = \frac{1}{16}$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{5}{2}x + \frac{1}{16} = 0 \Rightarrow 16x^2 + 40x + 1 = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

با تغییر متغیر $t = \sqrt{x}$ ، معادله $t^2 - (m+1)t + 2m - 1 = 0$ باید دارای ۲ ریشه نامنفی باشد:

$$\Delta > 0 \Rightarrow (m+1)^2 - 4(2m-1) > 0 \Rightarrow m^2 + 2m + 1 - 8m + 4 > 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 6m + 5 > 0 \Rightarrow (m-1)(m-5) > 0$$

$$\Rightarrow m > 5 \text{ یا } m < 1 \text{ (I)}$$

$$S > 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 \text{ (II)}$$

$$P \geq 0 \Rightarrow \frac{c}{a} \geq 0 \Rightarrow 2m-1 \geq 0 \Rightarrow m \geq \frac{1}{2} \text{ (III)}$$

اشتراک موارد I، II و III به صورت $(\frac{1}{2}, 1) \cup (5, +\infty)$ است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۸)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} x \leq 1: -x+1-x+2=3 \Rightarrow x_1=0 \\ x \geq 2: x-1+x-2=3 \Rightarrow x_2=3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$y = (m-1)x^2 - (m+2)x + 2m+3$$

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{2m+3}{m-1} < 0 \Rightarrow -\frac{3}{2} < m < 1$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow (m+2)^2 - 4(2m+3)(m-1) > 0 \Rightarrow -\frac{4}{\sqrt{7}} < m < \frac{4}{\sqrt{7}}$$

$$\cap \rightarrow -\frac{3}{2} < m < 1 \Rightarrow [m] \in \{-2, -1, 0\}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۵)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

به ترتیب در هر شکل تعداد گوی‌ها برابر است با:

شکل (۱):

شکل (۲): ۱+۱

شکل (۳): ۱+(۱+۱)

شکل (۴): ۱+(۱+۱)+۲

شکل (۵): ۱+(۱+۱)+(۲+۲)

:

شکل (۱۰۰): ۱+(۱+۱)+(۲+۲)+...+(۴۹+۴۹)+۵۰

$$= 51 + 2 \times (1+2+3+\dots+49) = 51 + 2 \times \frac{49 \times 50}{2} = 2501$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۷)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

مجموع ۵ جمله اول دنباله برابر است با:

$$k + 2k + 6k + 24k + 48k = 243 \Rightarrow 81k = 243 \Rightarrow k = 3$$

بنابراین جمله چهارم $4! = 24$ است و پس از آن، هر جمله ۲ برابر

جمله قبلی است. پس جمله پنجم ۱۴۴ و جمله هشتم

$$144 \times 2 \times 2 \times 2$$

واسطه حسابی این دو جمله برابر است با:

$$\frac{144 \times 8 + 144}{2} = \frac{144 \times 9}{2} = 72 \times 9 = 648$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۳)

۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

در دنباله درجه دوم مقدار اختلاف اختلاف جملات برابر با $2a$ است:

$$\begin{matrix} +4 \\ +2+6 \\ \dots \end{matrix} \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

$$t_n = 2n^2 + bn + c$$

$$\begin{cases} t_1 = 1 \Rightarrow 2 + b + c = 1 \Rightarrow b + c = -1 \\ t_2 = 3 \Rightarrow 8 + 2b + c = 3 \Rightarrow 2b + c = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = -4, c = 3$$

$$\Rightarrow b = -4, c = 3$$



۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

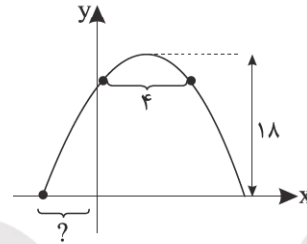
$$\begin{cases} x_1 = \frac{3}{2} \\ x_2 = \frac{5}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{ریشه بزرگتر}} \left(\frac{5}{2}, 0\right)$$

$$(2, -1) \Rightarrow y + 1 = \frac{-1 - 0}{2 - \frac{5}{2}}(x - 2)$$

$$\Rightarrow y = 2x - 5 \Rightarrow \text{عرض از مبدأ} = -5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۹)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.



$$\Rightarrow y = kx(x - 4) + 1 \cdot \frac{\max}{(2, 18)} \rightarrow k = -2$$

$$\Rightarrow -2x^2 + 8x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -1 \end{cases} \checkmark$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت $x^2 - 5x + 8$ همواره مثبت است، چون در آن $\begin{cases} a > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases}$ پس:

$$\frac{x(x-1)(x+1)(x^2-5x+8)}{(x-1)(x-3)} \geq 0 \Rightarrow$$

x	-1	0	1	3
p	-	+	-	+

تعریف نشده تعریف نشده

مجموعه جواب به صورت $[-1, 0] \cup (3, +\infty)$ است که در آن $a = -1, b = 0, c = 3$ می‌باشد و $a + b + c = 2$.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۱)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

وقتی نمودار سهمی از ناحیه سوم و چهارم نمی‌گذرد، دهانه آن رو به بالاست و در آن $\Delta \leq 0$ پس:

$$\begin{cases} a > 0 \Rightarrow m > 0 & (1) \\ \Delta \leq 0 \Rightarrow (m+1)^2 - 4m(m+1) \leq 0 \Rightarrow (m+1)(m+1-4m) \leq 0 \end{cases}$$

تعیین علامت $\rightarrow \begin{cases} m \leq -1 \\ m \geq \frac{1}{3} \end{cases} (2)$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow m \in \left[\frac{1}{3}, +\infty\right)$$

$$x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{m+1}{2m} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2m}, m \geq \frac{1}{3} \Rightarrow 2m \geq \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 0 < \frac{1}{2m} \leq \frac{3}{2} \rightarrow \frac{1}{2} < x_S \leq 2$$

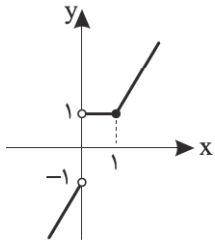
(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = \frac{|x(x-1)|}{x} + x = \frac{|x||x-1|}{x} + x$$

$$= \begin{cases} 2x-1 & x \geq 1 \Rightarrow y \geq 1 \\ 1 & 0 < x < 1 \Rightarrow y = 1 \\ 2x-1 & x < 0 \Rightarrow y < -1 \end{cases}$$

پس خط $y = -1$ نمودار تابع را قطع نمی‌کند. برای درک بهتر نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)

۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$|x-2| = \begin{cases} x-2 & x \geq 2 \\ -x+2 & x < 2 \end{cases}$$

I) $x \geq 2 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 4x + 2$

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

$$\Rightarrow x = -1 \text{ یا } x = 4, x \geq 2 \Rightarrow x_1 = 4$$

II) $x < 2 \Rightarrow x^2 - x + 2 = 4x + 2 \Rightarrow x^2 - 5x = 0$

$$\Rightarrow x(x-5) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = 5, x < 2 \Rightarrow x_2 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 4 + 0 = 4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۱)

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$|2x-1| < 3 \Rightarrow -3 < 2x-1 < 3 \Rightarrow -2 < 2x < 4 \Rightarrow -1 < x < 2$$

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

$$\begin{cases} -1 < x < 2 \\ x > 1 \text{ یا } x < 0 \end{cases} \cap \rightarrow -1 < x < 0 \text{ یا } 1 < x < 2$$

$$\Rightarrow x \in (-1, 0) \cup (1, 2) = (-1, 2) - [0, 1]$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۲)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$x^2 + 2x = t \Rightarrow \frac{t}{t} + \frac{1}{t-1} = \frac{t}{6} \rightarrow \frac{t(t-1)}{t \neq 0, 1}$$

$$12t - 12 + 6t = 7t^2 - 7t \Rightarrow 7t^2 - 25t + 12 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{25 \pm \sqrt{625 - 336}}{14} \Rightarrow t_1 = 3, t_2 = \frac{4}{7}$$

$$t_1 = 3 \Rightarrow x^2 + 2x = 3 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x+3)(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = -3, x_2 = 1$$

$$t_2 = \frac{4}{7} \Rightarrow x^2 + 2x = \frac{4}{7} \Rightarrow x^2 + 2x - \frac{4}{7} = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

\Leftarrow ۲ ریشه حقیقی مخالف ۱ و ۳ دارد.

پس معادله ۴ ریشه حقیقی دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۳)

۱۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sqrt{x - \frac{1}{4}} = 2 - \sqrt{2x - 2} \quad (O)^2 \rightarrow x - \frac{1}{4} = 4 + 2x - 2 - 4\sqrt{2x - 2}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{2x - 2} = x + \frac{5}{4} \quad (O)^2 \rightarrow 32x - 32 = x^2 + \frac{25}{4} + 5x$$

$$\Rightarrow x^2 - 27x + \frac{153}{4} = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{27 \pm \sqrt{729 - 153}}{2} = \frac{27 \pm 24}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{51}{2} \text{ غق} \\ x = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$a^2 - \frac{a}{2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 - \frac{3}{4} = \frac{9}{4} - \frac{3}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow a^2 - \frac{a}{2} = a$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۲)

زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

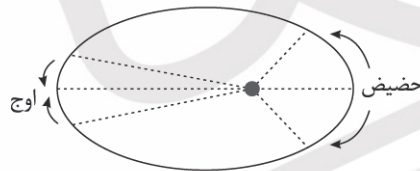
منظومه شمسی در یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و خلاف جهت عقربه‌های ساعت به دور زمین می‌گردند.

۱۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

در حوض خورشیدی زمین بیشترین سرعت خود را در گردش به دور خورشید دارد.



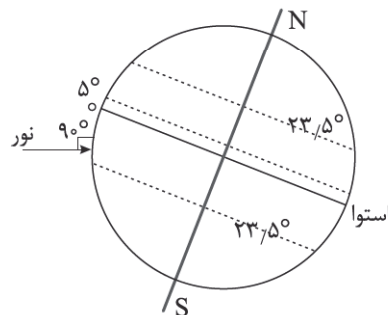
۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow (8)^2 = d^3 \Rightarrow 64 = d^3 \Rightarrow d = 4 \text{ واحد نجومی}$$

دقیقه نوری $4 \times 8/3 = 33/2$

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

زاویه تابش خورشید در حوض خورشیدی بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد. برای رسیدن به زاویه موردنظر از ۹۰ درجه، به اندازه اختلاف رأس‌الجدی و استوا یعنی ۲۳/۵ درجه و مدار ۵ درجه از زاویه قائم کسر می‌کنیم.

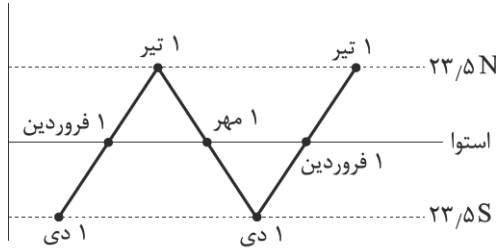


$$90^\circ - 23.5^\circ = 66.5^\circ - 5^\circ = 61.5^\circ$$

زاویه نور خورشید با فرد ایستاده بر مدار ۵ درجه 61.5° می‌باشد.

۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل ما شاهد دو بار تابش عمود خورشید در اول فروردین می‌باشیم، پس ۲ نوروز را تجربه می‌کنیم.



۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

بعد از دوره اردووسین یک پسروری به مدت دو دوره (سیلورین و دوونین) و بعد از پرمین یک پسروری به مدت کل مزوزوئیک داریم که در مجموع ۲ پسروری می‌باشد.

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

پیدایش انسان در زمان کواترنری و دوران سنوزوئیک رخ داده است.

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

پس از رسوب اولیه ما شاهد چین‌خوردگی هستیم و پس از آن به ترتیب فرسایش، رسوب و گسل رخ داده است.

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{32}$$

$$\frac{1}{32} - \frac{1}{35}$$

تعداد \times نیمه‌عمر = سن نمونه

$$5730 \times 5 = 28650$$