

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

نوع سوال	تعداد سوال	نوع سوال	تعداد سوالات		نوع سوال
			اجباری	اختیاری	
زیست‌شناسی	۲۰	۱	۲۰	۱	زیست‌شناسی (۲)
	۴۰	۲۱	۲۰	۱	زیست‌شناسی (۱)
	۵۰	۴۱	۱۰	۱	زیست‌شناسی (۳)



- ۱- در ارتباط با ساختار کره چشم انسان سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟
- ۱) لایه‌ای از کره چشم که حاوی گیرنده‌های نوری است، سرتاسر کره چشم را پوشانده است.
  - ۲) سرخرگ ورودی به کره چشم از نقطه کور، نسبت به سیاهرگ خروجی از کره چشم، به گیرنده‌های شنوایی نزدیک‌تر است.
  - ۳) در محل خروج عصب بینایی، بخشی از صلبیه و شبکیه نیز، برخلاف لایه رنگدانه‌دار کره چشم از آن خارج می‌شوند.
  - ۴) عدسی چشم، بخشی از لایه میانی کره چشم است که از طریق تارهای آویزی به جسم مژگانی اتصال دارد.
- ۲- فردی ۲۵ ساله در اثر تصادف، دچار آسیب در بالاترین ساختار ساقه مغز خود شده است. کدام یک از موارد زیر، در این فرد محتمل نیست؟
- ۱) اختلال در شنیدن صدای محیط
  - ۲) عدم توانایی انقباض ماهیچه‌های حرکت‌دهنده استخوان ران
  - ۳) ناتوانی در خواندن کلمات و تار دیدن آن‌ها
  - ۴) ایجاد خراش در دیواره مری به دلیل کمبود ترشح ماده حاوی موسین
- ۳- کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟
- ۱) فقط در صورتی که ضخامت غلاف میلین کاهش یابد، بیماری ایجاد می‌شود.
  - ۲) آکسون نورون رابط فقط می‌تواند در تشکیل یک همایه شرکت کند.
  - ۳) هدایت پیام عصبی در یاخته عصبی حسی موجود در ریشه پشتی نخاع، تماماً به صورت نقطه به نقطه انجام می‌گیرد.
  - ۴) هدایت جهشی پیام‌های عصبی در نورون‌های مربوط به فعالیت غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی اهمیت زیادی دارد.
- ۴- رشته‌های عصبی موجود در ریشه ..... نخاع، .....
- ۱) پشتی - همگی پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌دهند.
  - ۲) شکمی - پیام عصبی را به محل اصلی سوخت‌وساز یاخته عصبی وارد می‌کنند.
  - ۳) پشتی - ممکن نیست در بخش خاکستری نخاع نیز مشاهده شوند.
  - ۴) شکمی - فقط پیام‌های حرکتی ارادی را به ماهیچه‌ها می‌برند.
- ۵- چند مورد ویژگی هر گیرنده حسی است که در نشستن‌های طولانی‌مدت امکان تحریک آن وجود دارد؟
- الف) انتهای دارینه (دندریت)‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی است.
  - ب) در شرایطی تحت تأثیر ثبات محرک سازش پیدا می‌کند.
  - ج) به دنبال تغییرات شدید دمایی می‌تواند تحریک شود.
  - د) توانایی مصرف مولکولی فسفات‌دار را دارد که توسط میتوکندری‌ها تولید می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۶- چند مورد با توجه به شبکیه چشم یک فرد سالم، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در گیرنده مخروطی ..... گیرنده استوانه‌ای، ویتامین A .....»
- الف) نسبت به - به مقدار کم‌تری لازم است.
  - ب) همانند - در نور زیاد تجزیه می‌شود.
  - ج) برخلاف - سبب ساخت ماده حساس به نور در یک انتهای یاخته می‌شود.
  - د) همانند - در صورت بروز اختلال در جذب مواد غذایی در روده باریک دچار کاهش غلظت می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، نورون رابطی که به کانال مرکزی نخاع نزدیک‌تر است ..... نورون رابط دیگر، .....»
- ۱) همانند - نوع سیناپس دو طرف آن، متفاوت از هم است.
  - ۲) برخلاف - توسط نوعی ناقل عصبی تحریکی، پیام عصبی در آن ایجاد می‌شود.
  - ۳) برخلاف - موجب استراحت ماهیچه سه‌سر بازو به واسطه تحریک نورون حرکتی مرتبط با آن می‌شود.

- ۸- کدام گزینه در ارتباط با انتقال پیام عصبی در یاخته‌های عصبی به درستی بیان شده است؟
- ۱) با آزاد شدن ریزیکسه به فضای سیناپسی و رسیدن ناقل به یاخته پس‌سیناپسی، پتانسیل یاخته هدف تغییر می‌کند.
  - ۲) ساخت ناقل عصبی در یاخته پیش‌سیناپسی برای انتقال پیام در یاخته‌هایی که به هم چسبیده‌اند، لازم نیست.
  - ۳) برای تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته هدف با اتصال ناقل به گیرنده مخصوص خود، ATP مصرف نمی‌شود.
  - ۴) پس از انتقال پیام، ناقل‌های عصبی‌ای که در فضای سیناپسی می‌مانند، قطعاً به واحد سازنده خود تجزیه می‌شوند.
- ۹- در رشته‌های عصبی میلین‌دار در مقایسه با رشته‌های فاقد میلین و هم‌قطر و دارای طول برابر، .....:
- ۱) میزان تماس غشای نورون با مایع میان‌بافتی بیشتر است. ۲) هدایت پیام‌های عصبی در مدت زمان کم‌تری انجام می‌گیرد.
  - ۳) میزان کثرت‌های درجه‌دار موجود در غشای یاخته بیشتر است. ۴) حرکت ریزیکسه‌های حاوی ناقل عصبی با سرعت بیشتری انجام می‌شود.
- ۱۰- کدام گزینه در ارتباط با ساختار مغز انسان سالم و بالغ صحیح می‌باشد؟
- ۱) رابط پینه‌ای در مقایسه با رابط سه‌گوش در سطح بالاتری قرار گرفته است.
  - ۲) پایین‌ترین بخش مغز در سطحی از مغز دیده می‌شود که شیار بین دو نیمکره نیز از همان سطح قابل مشاهده است.
  - ۳) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات حسی، نمی‌تواند اعمال مشترکی با یکی از اجزای سامانه کناره‌ای داشته باشد.
  - ۴) درخت زندگی نسبت به قشر مخ دارای نوعی رشته عصبی می‌باشد که هدایت پیام در آن‌ها نیاز به مصرف انرژی بیشتری دارد.
- ۱۱- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟
- «در انسان به دنبال ..... شدت نور در محیط، .....»
- الف) افزایش - ماهیچه‌های حلقوی عنیبیه به حالت استراحت درمی‌آیند.
- ب) کاهش - اعصاب پاراسمپاتیکی بیشتر تحریک می‌شوند.
- ج) افزایش - تحریک اعصاب سمپاتیکی کاهش می‌یابد.
- د) کاهش - ماهیچه‌های شعاعی عنیبیه به حالت انقباض درمی‌آیند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «در صورتی که ..... فردی ..... ، به طور حتم .....»
- ۱) بیاز بویایی - دچار آسیب شود - تفسیر اطلاعات رسیده از گیرنده‌های قرارگرفته در جوانه‌های چشایی انجام نخواهد شد.
  - ۲) عدسی عینک - همگرا باشد - اشکال دید اجسامی اصلاح شده که طی فرایند تطابق منجر به انقباض ماهیچه‌های حلقه‌ای مستقر در دور عدسی می‌شوند.
  - ۳) یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز موجود در سیستم عصبی مرکزی - از بین روند - در حس ویژه اندام دریافت‌کننده بیشترین اطلاعات از محیط، اختلال رخ می‌دهد.
  - ۴) مخچه - به علت آسیب‌دیدگی در تصادف، دچار اختلال شود - فرد در انجام برخی از حرکات دقیق با مشکل مواجه می‌شود.
- ۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «یکی از شرایط ..... است.»
- ۱) انتقال جریان عصبی بین دو یاخته عصبی، تولید انرژی جهت برون‌رانی ناقل عصبی از یاخته پیش‌همایه‌ای
  - ۲) انقباض ماهیچه‌های موجود در عنیبیه چشم انسان، رسیدن پیام عصبی توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی به آن‌ها
  - ۳) ایجاد بیماری مالتیپل اسکلروزیس، تخریب یاخته‌های پشتیبان موجود در سیستم عصبی مرکزی
  - ۴) پایداری نورون‌ها در بافت عصبی، حفظ هم‌ایستایی مایع درون آن‌ها توسط گروهی از یاخته‌های پشتیبان
- ۱۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «نوعی جانور در دو سوی بدن خود، کانالی قرار گرفته در زیر پوست دارد که درون آن، یاخته‌های مؤکدار قرار گرفته‌اند. می‌توان گفت در ساختار مغز این جانور، .....»
- الف) لوب‌های بینایی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بینایی انسان بزرگ‌تر است.
- ب) بالاترین بخش معادل بخشی از مغز انسان است که در پردازش نهایی اطلاعات حسی نقش دارد.
- ج) عصب بینایی در سطح بالاتری نسبت به عصب بویایی قرار گرفته است.
- ۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴ (۴) صفر

۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) در انسان، هر گیرنده‌ای با محرک ..... که جزء انواع گیرنده‌های پراکنده در بخش‌های گوناگون بدن محسوب می‌شود، .....»

- (۱) کشش - حین انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، تحریک می‌گردد.  
 (۲) تماس - در بعضی از بخش‌ها که وظیفه شکل‌دهی به صدا را برعهده دارند، فراوان‌تر از سایر قسمت‌های بدن‌اند.  
 (۳) لاکتیک اسید - تنها درون لایه‌ای از پوست مشاهده می‌شود که در مجاورت با یاخته‌های بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن است.  
 (۴) تغییرات دمایی درون بدن - همانند گیرنده میزان اکسیژن، محل قرارگیری مشابهی در نوعی رگ از دستگاه گردش خون دارند.
- ۱۶- هیپوکامپ بخشی از سامانه لیمبیک مغز انسان می‌باشد. این بخش در مجاورت لوبی از لوب‌های مغز واقع شده است. چند مورد در ارتباط با این لوب صحیح می‌باشد؟

- (الف) با تمامی لوب‌های دیگر مغز که می‌توانند توسط شیارهای موجود در قشر مخ ایجاد شوند در تماس می‌باشد.  
 (ب) می‌تواند با بخشی در اتصال باشد که از گیرنده‌های موجود در مجاری نیم‌دایره گوش درونی نیز پیام دریافت می‌کند.  
 (ج) در صورت مشاهده لوب‌های مغز از نمای بالا، قابل مشاهده نمی‌باشد.  
 (د) می‌تواند با تمامی بخش زیرین بزرگ‌ترین لوب موجود در مغز در تماس قرار داشته باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

- «وجه ..... گیرنده‌های مؤکدار موجود در گوش درونی انسان سالم و بالغ، ..... می‌باشد.»  
 (۱) شباهت - دربر گرفته شدن مؤک‌هایشان به طور کامل با ماده ژلاتینی  
 (۲) تفاوت - انجام پردازش اولیه پیش از پردازش نهایی اطلاعات ارسالی آن‌ها به مغز  
 (۳) تفاوت - خم شدن مؤک‌هایشان به دنبال انتقال پیام عصبی به گوش درونی توسط استخوان رکابی  
 (۴) شباهت - قرارگیری در میان یاخته‌هایی مستقر بر روی شبکه‌ای گلیکوپروتئینی

۱۸- چند مورد در ارتباط با تحریک نوعی رشته عصبی فاقد میلین و ایجاد پتانسیل عمل در آن درست است؟

- (الف) به منظور باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در هر نقطه، می‌بایست در نقطه قبلی آن پتانسیل عمل رخ دهد.  
 (ب) در زمان باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی همواره کاهش می‌یابد.  
 (ج) با باز شدن کانال‌هایی که دریچه آن‌ها به سمت سیتوپلاسم باز می‌شود، می‌توان بازگشت به اختلاف پتانسیل آرامش را مشاهده کرد.  
 (د) هر زمان که بسته بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار مشاهده می‌شود، در آن نقطه از رشته عصبی پتانسیل آرامش برقرار است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

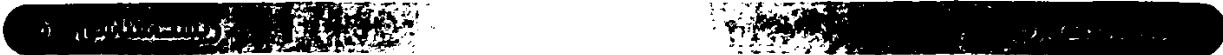
«..... می‌تواند یکی از پیامدهای آسیب به ..... باشد.»

- (۱) عدم توانایی در به خاطر سپردن نام افراد جدید - اسبک مغز  
 (۲) اختلال در ساعت خوابیدن - مرکز تنظیم دمای بدن  
 (۳) افزایش مصرف گلوکز در اغلب نقاط مغز - لوب‌های مغزی در اثر اعتیاد به کوکائین  
 (۴) اختلال در ترشح مایع مغزی، نخاعی - مویرگ‌های موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی
- ۲۰- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی در جانداران مختلف از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه متفاوت است؟

- (۱) هر گره عصبی موجود در دستگاه عصبی ملخ، فعالیت ماهیچه‌های یک بند را تنظیم می‌کند.  
 (۲) گره‌های عصبی موجود در انتهای طناب عصبی شکمی ملخ با رشته‌های موجود در پاهای این جاندار ارتباط ندارد.  
 (۳) هر رشته متصل به طناب‌های عصبی موجود در دستگاه عصبی پلاتاریا، جزئی از دستگاه عصبی محیطی این جاندار محسوب می‌شود.  
 (۴) در پرندگان، بخش جلویی طناب عصبی پشتی برجسته شده و مغز را به وجود می‌آورد که این مغز همواره از مغز خزندگان بزرگ‌تر است.

۲۱- کدام عبارت در ارتباط با یک یاخته از بافت پوششی مری در بدن انسان درست است؟

- (۱) بخشی از شبکه آندوپلاسمی که فاقد رناتن است در اتصال مستقیم با هسته قرار دارد.  
 (۲) هر اندامکی که ساختار دوغشایی دارد، قطعاً به تعداد بیش از یک عدد در یاخته وجود دارد.  
 (۳) اندامکی که دارای پوشش منفذدار است، مکان حضور نوعی نوکلئیک اسید است.  
 (۴) ریزکیسه‌های حاوی پروتئین مستقیماً از شبکه آندوپلاسمی زبر به سمت غشای یاخته منتقل می‌شوند.



۲۲- هنگامی که نوعی ماده در ..... شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می‌کند، لزوماً .....

- (۱) جهت - نوعی پروتئین غشایی در این فرایند تغییر جهت می‌دهد.  
 (۲) خلاف جهت - در نهایت وسعت غشای یاخته افزایش می‌یابد.  
 (۳) جهت - ماده در حال خروج از یاخته است.

(۴) خلاف جهت - انرژی جنبشی مولکول‌ها به تنهایی برای انجام این فرایند کافی نیست.

۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در پیکر انسان به طور معمول، بافت .....»  
 (الف) عصبی، می‌تواند در انقباض ماهیچه‌ها نقش داشته باشد.  
 (ب) چربی، دارای یاخته‌هایی با هسته مرکزی است.  
 (ج) پوششی مری، دارای یاخته‌هایی با اندازه مشابه است.  
 (د) ماهیچه‌های صاف، دارای یاخته‌هایی قمرزتر از بافت ماهیچه‌ای قلبی است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در لوله گوارش یک انسان سالم، بخشی که محل ..... گوارش شیمیایی پروتئین‌هاست، بلافاصله ..... از بخشی قرار دارد که .....»  
 (الف) آغاز - بعد - ممکن است در اثر مصرف بیش از حد الکل و دخانیات، شبکه‌های عصبی آن آسیب ببینند.  
 (ب) تکمیل - بعد - پروتئین‌های آن همانند پروتئین‌های یکی از اندام‌های مرتبط به لوله گوارش، به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.  
 (ج) آغاز - قبل - شیره لوزالمعده و صفرا در این بخش به گوارش شیمیایی می‌پردازند.  
 (د) تکمیل - قبل - همه یاخته‌های ریزپرزدار آن، لزوماً در ساختار پرزها قرار نگرفته‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- چند مورد در ارتباط با همه اندام‌هایی که خون آن‌ها در نهایت توسط سیاهرگ باب جمع‌آوری می‌شود، صحیح است؟

- (الف) جزئی از لوله گوارش هستند.  
 (ب) هیچ‌کدام از آن‌ها به صورت کامل در سمت چپ بدن قرار نگرفته‌اند.  
 (ج) یاخته‌های پوششی آن‌ها در فرایند جذب مواد نقش دارند.  
 (د) در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ فوق‌کبدی قرار دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در جانداري که می‌تواند ..... دور از انتظار نیست.»

- (۱) در غشای یاخته‌های پیکر خود کلسترول داشته باشد، توانایی مهاجرت در مسیرهای طولانی  
 (۲) حفره دهانی داشته باشد، ساخت نوعی واکوئول گوارشی  
 (۳) گلوتن بسازد، ذخیره گلوکز به صورت گلیکوژن  
 (۴) در تولید گازوئیل زیستی نقش داشته باشد، توانایی حفظ وضعیت درونی بدن

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در فردی ۲۵ ساله که شاخص توده بدنی ..... دارد، .....»

- (۱) کم‌تر از ۱۹ - تراکم توده استخوانی بیش از حد افزایش یافته است. (۲) بیشتر از ۳۰ - قطعاً احتمال ابتلا به دیابت نوع یک افزایش می‌یابد.  
 (۳) کم‌تر از ۱۹ - مقاومت فرد در برابر ضربات مکانیکی بیشتر است. (۴) بیشتر از ۳۰ - ممکن است تأثیر ژن‌ها باعث بروز این افزایش شده باشد.

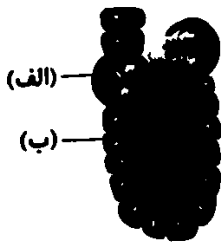
۲۸- چند مورد در ارتباط با هر جانور مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۱) که دارای چینه‌دان می‌باشد، صحیح است؟

- (الف) دارای انواع بافت‌های پیوندی در ساختار خود می‌باشد.  
 (ب) دارای روده‌ای می‌باشد که ضخامت یکنواخت در سراسر طول خود دارد.  
 (ج) معده‌ای قرارگرفته بین چینه‌دان و سنگدان دارد.

(د) لوله گوارش در این جانوران به دنبال تشکیل بخشی شکل می‌گیرد که محل خروج مواد گوارش یافته است.

۱ (۲) ۱ (۲) ۲ (۴) ۳ (۴) ۴ (۴)

۲۹- با توجه به شکل زیر که برخی از انواع یاخته‌های موجود در غده‌های معده انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟



- ۱) یاخته «الف» همانند یاخته «ب» تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار می‌گیرد.
- ۲) یاخته «الف» همانند یاخته‌های لوله پیچ‌خورده گردبزه (نفرون)، میتوکندری‌های فراوانی دارند.
- ۳) در ساختار غدد معده، یاخته‌های «الف» فقط در اتصال با یاخته‌های «ب» قرار دارند.
- ۴) یاخته «الف» برخلاف یاخته «ب» در ترشح نوعی ترکیب بدون کربن به فضای درونی معده نقش دارد.

۳۰- در بدن انسان، اندامی گوارشی که دیوارهٔ سیاهرگ ورودی و خروجی می‌باشد، .....

- ۱) می‌تواند محل ذخیره هر نوع پلی‌ساکارید باشد.
- ۲) نمی‌تواند خون نوعی اندام غیرگوارشی را دریافت کند.
- ۳) می‌تواند در تغییر مقدار تری‌گلیسرید ورودی به رودهٔ بزرگ نقش داشته باشد.
- ۴) نمی‌تواند بزرگ‌ترین اندامی باشد که با لولهٔ گوارش در ارتباط است.

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از لولهٔ گوارش که آنزیم گوارشی نمی‌سازد و در ساختار خود یاختهٔ ماهیچه‌ای چند هسته‌ای ندارد، صحیح است؟

- ۱) بندارهٔ خارجی آن بزرگ‌تر از بندارهٔ داخلی است.
- ۲) انتهای بخش افقی آن از ابتدای این بخش پایین‌تر قرار می‌گیرد.
- ۳) زائدهٔ ابتدای آن به سمت آخرین بخش لولهٔ گوارش مایل می‌شود.
- ۴) در پایین‌ترین قسمت اولین بخش خود با اندام قبلی اتصال پیدا می‌کند.

۳۲- در دیوارهٔ رودهٔ باریک، چین‌های حلقوی مشاهده می‌شوند. بر روی این چین‌ها، ساختارهایی به نام پرز وجود دارد. کدام گزینه در ارتباط با این ساختارها، به درستی بیان شده است؟

- ۱) به درون هر یک از این ساختارها، یک انشعاب از سرخرگ و سیاهرگ وارد می‌شود که در کنار هم یک شبکهٔ مویرگی با انتهای بسته را ایجاد می‌کنند.
- ۲) یاخته‌های جذب‌کنندهٔ تک‌پار (مونومر)های حاصل از آبکافت کربوهیدرات‌ها در ساختار آن‌ها همانند غدد روده یافت می‌شوند.
- ۳) درون هر یک از این ساختارها، یک مویرگ بستهٔ لافی مشاهده می‌شود که مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها را به کبد منتقل می‌کند.
- ۴) در تمامی افرادی که پی مصرف پروتئین ذخیره‌ای در واکنش گیاهان اختلال جذب پیدا می‌کنند، تخریب می‌شود.

۳۳- کدام گزینه ویژگی نوعی بافت را با توجه به مکانی که می‌تواند حضور داشته باشد، به درستی بیان می‌کند؟

- ۱) لایهٔ مخاطی مری - دارای یاخته‌هایی با اندازهٔ یکسان است.
- ۲) رباط - دارای مادهٔ زمینه‌ای اندک و یاخته‌های بیشتر نسبت به بافت پیوندی سست است.
- ۳) کف دست‌ها و پاها - در بیماران مبتلا به سنگ کیسهٔ صفرا، فضای بین یاخته‌های این بافت افزایش می‌یابد.
- ۴) صفاق - همواره در پشتیبانی از بافت پوششی نقش ایفا می‌کند.

۳۴- در ساختار غدد موجود در مخاط معده، .....

- ۱) هر یاخته‌ای که موسین تولید می‌کند در ترشح بیکربنات نیز نقش دارد.
- ۲) حفرات معده، نمی‌توانند ترشحات بیش از یک مجرا را دریافت کنند.
- ۳) یاخته‌های سازندهٔ اسید در مقایسه با یاخته‌های اصلی، فراوانی بیشتری دارند.
- ۴) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی نسبت به یاخته‌هایی که آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند به حفرات معده نزدیک‌تر هستند.

۳۵- بخشی از لولهٔ گوارش انسان که محل ..... گوارش ..... است، .....

- ۱) آغاز - پروتئین‌ها - آنزیم‌هایی دارد که پروتئین‌ها را به آمینواسید تبدیل می‌کند.
- ۲) پایان - پروتئین‌ها - آنزیم‌های لازم برای گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها را می‌سازد.
- ۳) آغاز - کربوهیدرات‌ها - در کاهش تعداد برخی از عوامل بیماری‌زا نقش دارد.
- ۴) پایان - لیپیدها - به کمک لیپاز موجود در صفرا، چربی‌ها را هیدرولیز می‌کند.

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با گوارش مولکول‌های زیستی در لولهٔ گوارش انسان درست است؟

- ۱) ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها بعد از گوارش در رودهٔ باریک جذب می‌شوند. ۲) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به کمک صفرا هیدرولیز می‌شوند.
- ۳) لیپاز لوزالمعده، تمام‌کنندهٔ گوارش تری‌گلیسریدها هستند. ۴) پپسینوزن معده، شروع‌کنندهٔ گوارش پروتئین‌ها است.

۳۷- در بدن انسان، اندامی که محل ساخت صفرا است در ذخیرهٔ موادی نقش دارد که .....

- ۱) همگی پس از جذب در رودهٔ باریک ابتدا وارد مویرگ خونی می‌شوند.
- ۲) فقط بعضی از آن‌ها از طریق سیاهرگ فوق‌کبدی، وارد کبد می‌شوند.
- ۳) همگی تحت تأثیر آنزیم‌های موجود در روده از مولکول‌های بزرگ‌تر ایجاد شده‌اند.
- ۴) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند باعث تولید انرژی داخل یاخته‌ها شوند.

۳۸- در شکل زیر با ..... غلظت شکر در بخش «B»، ..... افزایش می‌یابد.



- ۱) افزایش - ارتفاع مایع بخش «A»
- ۲) کاهش - فشار اسمزی بخش «B»
- ۳) افزایش - سرعت ورود مولکول‌های آب از بخش «A» به بخش «B»
- ۴) کاهش - تمایل به جذب آب در بخش «B»

۳۹- در لولهٔ گوارش جانوری که ..... ، غذا پس از عبور از ..... مستقیماً وارد قسمتی می‌شود که .....

- ۱) پیش‌معدده دارد - بخش حجیم انتهایی مری - محل ساخت آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی مواد غذایی است.
- ۲) معده مکان جذب است - مری - در سطح پایین‌تری نسبت به غدد بزاقی قرار گرفته است.
- ۳) معدۀ چهارقسمتی دارد - معدۀ واقعی - مکان اصلی گوارش سلولز است.
- ۴) سنگدان بخش متصل به روده است - محل ذخیره و نرم شدن غذا - حجم کم‌تری نسبت به ساختار ماهیچه‌ای به نام سنگدان دارد.

۴۰- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) محدودهٔ علم زیست‌شناسی، تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر را برخلاف ارتباط بین گیاهان و محیط زیست بررسی نمی‌کند.
- ۲) پزشکان در پزشکی شخصی، درمان هر فرد را براساس ویژگی‌های اختصاصی در دناى آن فرد تعیین می‌کنند.
- ۳) بیشترین نیاز کنونی جهان از منابعی که سبب افزایش آلاینده در هوا می‌شوند، تأمین می‌شود.
- ۴) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بوم‌سازگان بستگی دارد.

توجه: داوطلب گرامی می‌توانید به سوالات ۴۱ تا ۵۰ درس زیست‌شناسی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۴۱- چند مورد از عبارات‌های زیر را ممکن نیست در یک مولکول دناى خطی پایدار مشاهده کنیم؟

- الف) دو نوکلئوتید با باز آلی یکسان که با پیوند اشتراکی به هم متصل هستند.
  - ب) دو باز آلی دو حلقه‌ای که روبه‌روی هم قرار گرفته‌اند.
  - ج) گسستن پیوند هیدروژنی بدون به هم خوردن پایداری دنا بین دو باز آلی مکمل که روبه‌روی هم قرار گرفته‌اند.
  - د) دو نوکلئوتید که مجموعاً با سه حلقهٔ نیتروژن دار در مقابل هم قرار گرفته‌اند.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۴۲- کدام گزینه در ارتباط با آزمایشات مرتبط با مادهٔ وراثتی، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

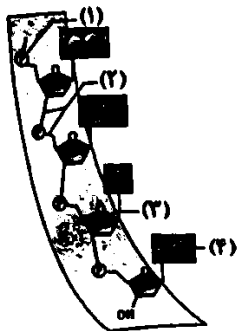
«در آزمایش ..... دانشمندی که ..... برخلاف آخرین آزمایش وی، .....»

۱) دوم - از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا برخلاف موش‌ها استفاده کرد - در همهٔ محیط‌های کشت، انتقال صفت صورت گرفت.

۲) اول - مادهٔ وراثتی نبودن پروتئین‌ها را اثبات کرد - عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار تخریب شد.

۳) دوم - امکان انتقال مادهٔ وراثتی را اثبات کرد - از نوع آنزیم با توانایی شکستن پیوند بین آمینواسیدها استفاده شد.

## سازمان آزمون‌های استخدامی



۲۳- شکل زیر بخشی از یک رشته نوکلئیک اسید را نشان می‌دهد. می‌توان گفت .....

- (۱) غلظت فرم آزاد بخش (۱) در زمین همانندسازی در بخشی از یاخته کاهش می‌یابد.
- (۲) بخش (۲) به تعداد نوکلئوتیدها درون یاخته وجود دارد.
- (۳) بخش (۳) از آبکافت کامل نشاسته درون دوازدهه ایجاد می‌شود.
- (۴) بخش (۴) همانند آمینواسیدها در ساختار خود دارای اتم نیتروژن است.

۴۴- چند مورد دربارهٔ پژوهش‌هایی که به کشف نقش و ساختار مادهٔ وراثتی منجر شد، به درستی بیان شده است؟  
 الف) چارگاف پیش از واتسون و کریک ثابت کرد که بازهای آلی دو به دو مکمل بوده و مقدار آن‌ها با هم برابر است.  
 ب) نتایج پژوهش‌های ایوری، آن‌ها را به این نتیجه رساند که عامل اصلی انتقال صفات، انواع اسیدهای نوکلئیک هستند.  
 ج) ویلکینز و فرانکلین اثبات کردند که قطر مادهٔ وراثتی در سراسر طول آن مقدار ثابتی است.

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

۴۵- RNA پیک (mRNA) ..... RNA انتقالی (tRNA) ، .....

- (۱) برخلاف - از نوکلئوتیدها تشکیل شده است.
- (۲) همانند - می‌تواند دورشته‌ای باشد.
- (۳) برخلاف - آمینواسیدها را برای پروتئین‌سازی به رناتن می‌رساند.
- (۴) همانند - می‌تواند دارای باز آلی یوراسیل باشد.

۴۶- آزمایش‌های انجام‌گرفته توسط ..... مشخص نمود که .....

- (۱) واتسون و کریک - همهٔ نوکلئیک اسیدهای موجود در هستهٔ یاخته از الگوی نردبان مارپیچی پیروی می‌کنند.
  - (۲) چارگاف - یک مولکول دنا دارای نسبت مساوی از نوکلئوتیدهای دارای بازهای یک حلقه و دو حلقه‌ای است.
  - (۳) ویلکینز و فرانکلین - دو رشتهٔ یک مولکول دنا با چرخش دور یک محور فرضی، ساختار مارپیچی به خود می‌گیرند.
  - (۴) گریفیت - مولکول‌های دنا توانایی انتقال از یک یاخته به یاختهٔ دیگر را دارند.
- ۴۷- از آزمایش‌های دانشمندی، اطلاعات اولیه در رابطه با مادهٔ وراثتی از فعالیت‌های او به دست آمد. در رابطه با مراحل آزمایش این دانشمند، می‌توان گفت که طی هر مرحله‌ای که ..... قطعاً .....

- (۱) باکتری کپسول‌دار به موش‌ها تزریق شد - همهٔ موش‌ها مردند.
- (۲) در خون موش‌ها، باکتری کپسول‌دار زنده یافت شد - باکتری بدون کپسول به موش‌ها تزریق نشده بود.
- (۳) همهٔ موش‌ها مردند - به موش‌ها، باکتری کپسول‌دار زنده تزریق شده بود.
- (۴) موش‌ها زنده ماندند - انتقال صفت بین باکتری صورت نگرفته است.

۴۸- در آزمایش‌های ایوری و همکارانش، ..... مرحلهٔ ..... آزمایش، .....

- (۱) هدف - اول - رد کردن ادعای پروتئینی بودن مادهٔ وراثتی بود.
- (۲) نتیجهٔ - دوم - نشان داد که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است.
- (۳) هدف - سوم - اثبات پروتئینی بودن مادهٔ وراثتی بود.
- (۴) نتیجهٔ - دوم - اثبات گزارشات گریفیت دربارهٔ ماهیت مادهٔ وراثتی بود.

۴۹- (در) یک مولکول نوکلئیک اسید که باز تیمین ندارد، .....

- (۱) در سیتوپلاسم جاندار مورد مطالعهٔ ایوری و همکارانش به شکل حلقوی دیده می‌شود.
- (۲) در هستهٔ جاندار که گریفیت از آن استفاده کرد دارای قند دئوکسی ریبوز است.
- (۳) تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی آن می‌تواند دو برابر تعداد پیوندهای بین دو حلقهٔ پنج‌ضلعی باشد.
- (۴) در آزمایش چهارم گریفیت از باکتری کشته‌شده به باکتری زنده انتقال می‌یابد.

۵۰- چند مورد در ارتباط با هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی با دو سر متفاوت در فراوان‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک در انسان به نادرستی بیان شده است؟

- الف) پیوند هیدروژنی میان جفت‌بازها از طریق حلقهٔ شش‌گونی برقرار می‌شود.
- ب) درصد بازهای آلی پورینی با بازهای آلی پیریمیدینی برابر است.
- ج) نوکلئوتیدهای تیمین‌دار می‌توانند از طریق نوعی پیوند اشتراکی به نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار متصل باشند.
- د) افزایش نسبت نوکلئوتیدهای G به نوکلئوتیدهای A، سبب پایداری بیشتر مولکول می‌گردد.



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

# سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

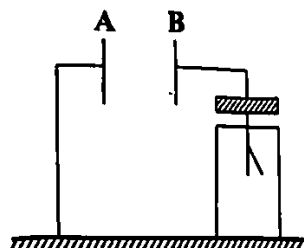
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

دوره	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی	نوع سؤالات	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات
فیزیک	۱۵	۵۱	اجباری	۶۵	۵۰ دقیقه
	۱۵	۶۶			
	۱۰	۸۱	اختیاری		
شیمی	۱۵	۹۱	اجباری	۱۰۵	۴۰ دقیقه
	۱۵	۱۰۶			
	۱۰	۱۲۱	اختیاری		



۵۱- مطابق شکل زیر، دو صفحه فلزی A و B موازی هم قرار دارند. صفحه A را به زمین و صفحه B را به کلاهک الکتروسکوپ وصل کرده ایم. ورقه های الکتروسکوپ، باز هستند. اگر یک قطعه شیشه ای بدون بار را بین این دو صفحه وارد کنیم، انحراف ورقه های الکتروسکوپ چه تغییری می کند؟



تغییری می کند؟

(۱) کاهش می یابد.

(۲) افزایش می یابد.

(۳) به آهستگی زیاد شده و به حالت اول بر می گردد.

(۴) تغییری نمی کند.

۵۲- دو کره فلزی مشابه A و B با بارهای  $q_A = +8\mu C$  و  $q_B$  روی پایه های عایق در فاصله ۲ از یکدیگر قرار دارند. اگر دو کره قبل از تماس، یکدیگر را جذب و پس از تماس با یکدیگر در همان فاصله قبلی یکدیگر را دفع کنند، کدام یک از گزینه های زیر ممکن است در ارتباط با این دو کره نادرست باشد؟

(۱) بار کره A پس از تماس کاهش می یابد.

(۲) با تماس دو کره با یکدیگر، الکترون ها از کره B به کره A می روند.

(۳) اندازه نیروی الکتریکی بین دو کره پس از تماس، افزایش می یابد.

(۴) مجموعه بار دو کره قبل و بعد از تماس تغییری نمی کند.

۵۳- دو بار الکتریکی نقطه ای هم اندازه در فاصله ۲ از یکدیگر قرار دارند و به هم نیروی الکتریکی به بزرگی ۹۶N را وارد می کنند. اگر بار یکی از آنها را نصف و دیگری را  $\frac{5}{4}$  برابر کنیم و در همان فاصله قبلی نسبت به یکدیگر قرار دهیم، اندازه نیروی بین دو بار چند نیوتون تغییر می کند؟

۱۴۴ (۴)

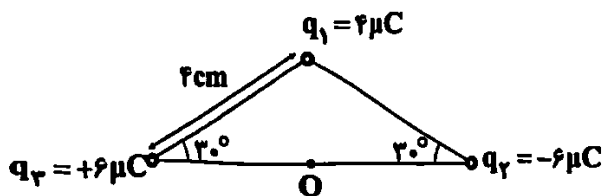
۲۴ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۰۸ (۱)

۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه ای در سه رأس یک مثلث ثابت شده اند. بزرگی برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_F = +1\mu C$

واقع در نقطه O در وسط خط واصل دو بار  $q_P$  و  $q_Q$  از طرف بارهای دیگر چند نیوتون است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



۹۰√۲ (۱)

۴۵√۳ (۲)

۴۵ (۳)

۹۰ (۴)

یه بار آزمون  $q = -2C$  در نقطه A از طرف میدان الکتریکی، نیروی  $\vec{F} = 6\vec{i} - 4\vec{j}$  در SI وارد می شود. بردار میدان الکتریکی در نقطه A

بحسب نیوتون بر کولن در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$-3\vec{i} + 2\vec{j}$  (۴)

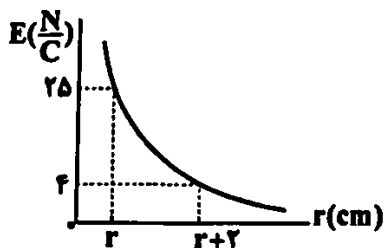
$-3\vec{i} - 2\vec{j}$  (۳)

$3\vec{i} - 2\vec{j}$  (۲)

$3\vec{i} + 2\vec{j}$  (۱)

بجام محاسبات

۵۶- اگر نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار بر حسب فاصله از آن به شکل زیر باشد، ۲ چند سانتی متر است؟



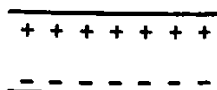
$$\frac{r}{4} \quad (1)$$

$$\frac{r}{3} \quad (2)$$

$$\frac{r}{5} \quad (3)$$

$$\frac{5}{r} \quad (4)$$

۵۷- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانای موازی در فاصله کم از یکدیگر قرار دارند. اگر بار صفحه بالا  $+q$  و بار صفحه پایین  $-q$  باشد، کدام



گزینه درست است؟

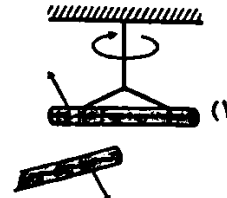
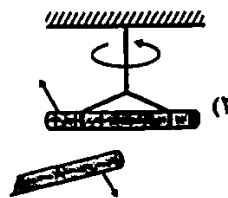
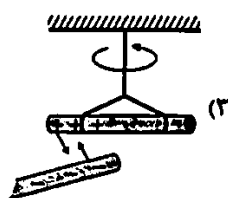
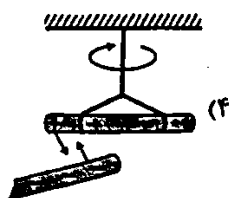
(۱) شدت میدان الکتریکی در نزدیک صفحه مثبت، بیشتر است.

(۲) شدت میدان الکتریکی در نزدیک صفحه منفی، بیشتر است.

(۳) شدت میدان الکتریکی در فاصله مساوی از هر دو صفحه برابر صفر است.

(۴) شدت میدان الکتریکی بین دو صفحه ثابت است.

۵۸- کدام یک از شکل های زیر، وضعیت میله پلاستیکی مالش داده شده با پارچه پشمی، وقتی به میله شیشه ای مالش داده شده با پارچه



ابریشمی نزدیک می شود را به درستی نمایش می دهد؟

۵۹- تعداد پروتون های یک جسم خنثی برابر  $x$  است. این جسم باید چند الکترون از دست بدهد تا بار آن  $64 \mu\text{C}$  شود؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

$$4 \times 10^{13} \quad (2)$$

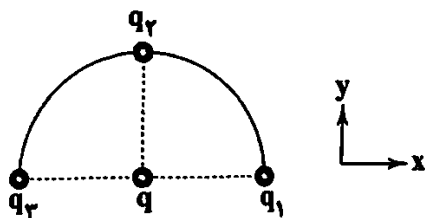
$$2 \times 10^{13} \quad (1)$$

$$4 \times 10^{14} \quad (3)$$

(۴) باید تعداد پروتون ها معلوم باشد.

۶۰- سه بار الکتریکی  $q_1 = q_2 = 4 \mu\text{C}$  و  $q_3 = -4 \mu\text{C}$  روی محیط یک نیم دایره به شعاع  $3 \text{ cm}$  ثابت شده اند. بردار نیروی الکتریکی خالص

وارد بر بار  $q = 3 \mu\text{C}$  در مرکز دایره از طرف سه بار دیگر بر حسب نیوتون در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ )



$$2\vec{i} \quad (1)$$

$$240\vec{i} + 120\vec{j} \quad (2)$$

$$-2\vec{i} - \vec{j} \quad (3)$$

$$-240\vec{i} - 120\vec{j} \quad (4)$$

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه ای  $q_1 = 6 \mu\text{C}$  و  $q_2 = -6 \mu\text{C}$  به فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند. اگر  $\frac{1}{3}$  یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه

کنیم و فاصله بین آن ها را هم به  $\frac{r}{3}$  برسانیم، بزرگی نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می کنند، چند برابر حالت قبل می شود؟

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۶۲- دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله ۲ یکدیگر را با نیروی  $F$  می‌ربایند. بارهای  $q_1 - 3$  و  $q_2 + 18$  در فاصله ۳ بر یکدیگر چه نیرویی وارد می‌کنند؟

- (۱)  $18F$  - ربایشی (۲)  $6F$  - ربایشی (۳)  $18F$  - رانشی (۴)  $6F$  - رانشی

۶۳- میدان الکتریکی  $\vec{E}$  به بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = 2/5 \mu C$  نیرویی به بزرگی  $10/5 \times 10^{-4} N$  وارد می‌کند. اگر به جای بار  $q$ ، بار الکتریکی نقطه‌ای  $q' = 7/5 \mu C$  را قرار دهیم، اندازه نیرویی که میدان الکتریکی بر این بار وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟

- (۱)  $2/25 \times 10^{-4}$  (۲)  $4/9 \times 10^{-4}$  (۳)  $2/25 \times 10^{-4}$  (۴)  $4/9 \times 10^{-4}$

۶۴- بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  به جرم  $6g$  در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی  $4 \times 10^4 \frac{N}{C}$  که خطوط آن قائم و به سمت بالا است، معلق و به حال سکون قرار دارد. بار  $q$  چند میکروکولن است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱)  $-75$  (۲)  $-2$  (۳)  $+2$  (۴)  $+15$

۶۵- روی سطح بادکنکی به جرم  $m$  بار الکتریکی  $400 \mu C$  ایجاد می‌کنیم و بادکنک را در نقطه‌ای از فضا قرار می‌دهیم که بزرگی میدان الکتریکی در آن نقطه  $100 \frac{N}{C}$  باشد. اگر اندازه نیروی شناوری (بالاسوی) وارد بر بادکنک برابر با  $0/32 N$  و بادکنک به صورت معلق در آن فضا قرار بگیرد، جرم بادکنک

چند گرم است؟ ( $\pi = 3$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$ ، وزن هوای درون بادکنک ناچیز است و جهت میدان الکتریکی  $\vec{E}$  همسو با جهت نیروی وزن بادکنک است.)

- (۱)  $3/8$  (۲)  $28$  (۳)  $26$  (۴)  $3/6$

۶۶- به ترتیب از راست به چپ، بور مدل ..... را به عنوان مدل اتمی پیشنهاد کرد و ..... مدل هسته‌ای را ارائه نمود.

- (۱) سیاره‌ای - رادرفورد (۲) سیاره‌ای - شرودینگر (۳) ابر الکترونی - رادرفورد (۴) ابر الکترونی - شرودینگر

۶۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(الف) فیزیک شالوده تمام مهندسی‌ها و فناوری‌هایی است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم در زندگی ما نقش دارند.

(ب) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی، اصلاح‌پذیر هستند.

(ج) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی که با آن‌ها مواجه می‌شوند، مهم‌ترین نقش را در پیشبرد و تکامل علم فیزیک داشته است.

(د) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش ما از جهان پیرامون داشته است.

- (۱) (۱) (۲) (۲) (۳) (۳) (۴) (۴)

۶۸- در فرایند مدل‌سازی پرتاب توپ بسکتبال و همچنین پرتاب توپ بدمینتون، از چه تعداد از موارد زیر می‌توان در هر دو مدل‌سازی صرف‌نظر کرد؟ «نیروی جاذبه - وزن - اثر وزش باد - اندازه توپ - شکل توپ»

- (۱) (۱) (۲) (۲) (۳) (۳) (۴) (۴)

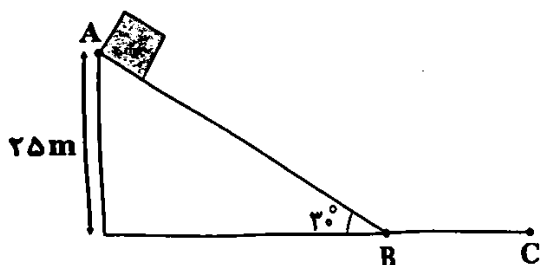
۶۹- مطابق شکل زیر، در منطقه‌ای واقع در قطب جنوب، قطعه یخی مکعبی شکل به جرم  $2kg$  را از نقطه A روی سطح شیب‌دار رها می‌کنیم. اگر این قطعه یخ بعد از پیمودن مسیر ABC در نقطه C متوقف شود، در ارتباط با مدل‌سازی حرکت این قطعه یخ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) می‌توان از نیروی وزن صرف‌نظر کرد.

(۲) از شیب در مسیر AB می‌توان صرف‌نظر کرد.

(۳) می‌توان از نیروی اصطکاک وارد بر یخ صرف‌نظر کرد.

(۴) می‌توان از تغییر نیروی گرانش وارد بر یخ در اثر تغییر ارتفاع صرف‌نظر کرد.



۷۰- شلنگ آبی را درون حوضی خالی از آب قرار می‌دهیم. آب با آهنگ  $\frac{L}{min} 6000$  از شلنگ خارج می‌شود. اگر مساحت سطح حوض برابر

با  $20 \times 22 m^2$  باشد، ارتفاع آب با چه آهنگی برحسب سانتی‌متر بر ثانیه در حوض بالا می‌آید؟

- (۱) ۲۲ (۲)  $\frac{1}{22}$  (۳) ۴۴ (۴)  $\frac{1}{44}$

۷۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر، تمامی کمیت‌ها نرده‌ای هستند؟

- (۱) سرعت جرم و زمان (۲) دما، نیرو و طول  
(۳) جرم، طول و زمان (۴) جابه‌جایی، سرعت متوسط و شتاب

۷۲- حاصل عبارت  $4cm^2 + 6 \times 10^6 \mu m^2 + 8 \times 10^{-3} dm^2$ ، کدام است؟

- (۱)  $684mm^2$  (۲)  $864cm^2$  (۳)  $468cm^2$  (۴)  $486mm^2$

۷۳- برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که ..... و ..... باشند. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) تغییر نکنند - قابل بازتولید (۲) تغییر نکنند - مستقل (۳) مستقل - قابل بازتولید (۴) مستقل - در سیستم SI

۷۴- یک سال نوری چند برابر یکای نجومی است؟ (تندی نور در خلأ  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  است و یکای نجومی برابر  $1 AU = 1.5 \times 10^{11} m$  می‌باشد).

- (۱) ۵۸۱۸۴ (۲) ۶۰۰۲۰ (۳) ۶۱۹۸۳ (۴) ۶۳۰۷۲

۷۵- مساحت یک دوزنقه ۴۰ سانتی‌متر مربع است. این مقدار برحسب پیکو مترمربع در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱)  $4 \times 10^{19}$  (۲)  $4 \times 10^{20}$  (۳)  $4 \times 10^{21}$  (۴)  $4 \times 10^{22}$

۷۶- ترازوی دیجیتالی A، جرم جسمی را  $5/82kg$  و ترازوی دیجیتالی B جرم جسمی را  $18/542kg$  نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری ترازوی A

چند برابر دقت اندازه‌گیری ترازوی B است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\frac{1}{10}$  (۳) ۱۰ (۴)  $\frac{1}{2}$

۷۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی همواره مقداری خطا وجود دارد.  
(۲) خطای اندازه‌گیری را می‌توان کاهش داد، اما هرگز نمی‌توان به صفر رساند.  
(۳) دقت اندازه‌گیری ابزارهای رقمی بیش از ابزارهای مدرج است.  
(۴) مهارت شخص آزمایشگر و تعداد دفعات اندازه‌گیری روی دقت اندازه‌گیری تأثیرگذار هستند.

۷۸- می‌خواهیم از ماده‌ای به چگالی  $\frac{5-g}{cm^3}$ ، کره‌ای توخالی به شعاع داخلی ۶cm و شعاع خارجی ۸cm بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم

است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۲/۹۶ (۲) ۵/۹۲ (۳) ۲/۳۷ (۴) ۴/۷۴

۷۹- استوانه توپری به شعاع قاعده R و ارتفاع h که h، سه برابر شعاع قاعده است، در اختیار داریم. اگر درون آن حفره‌ای کروی شکل به

شعاع  $\frac{R}{4}$  ایجاد کنیم، چگالی ظاهری این استوانه چند برابر چگالی اولیه آن ( $\rho_0$ ) می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{17}{18}$  (۳)  $\frac{13}{18}$  (۴)  $\frac{17}{54}$

۸۰- شکل زیر، نیم کره‌ای فلزی را نشان می‌دهد که درون آن حفره‌ای به شکل نیم‌کره ایجاد شده است. اگر چگالی فلز  $\frac{8}{\text{cm}^3}$  باشد، جرم این



جسم چند گرم است؟ ( $\pi = 3$ )

۵۶۰ (۱)

۷۲۰ (۲)

۲۰۸۰ (۳)

۲۱۱۴ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۸۱ تا ۹۰ درس فیزیک (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۸۱- پرنده‌ای از لحظه شروع پرواز خود، به مدت ۲s با سرعت  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت شرق و پس از آن، ۸s با سرعت  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف شمال حرکت می‌کند

اختلاف تنیدی متوسط با اندازه سرعت متوسط پرنده پس از طی کردن این مسیر، چند متر بر ثانیه است؟

۱/۴ (۴)

۱ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۲ (۱)

۸۲- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چند ثانیه پس از شروع حرکت ( $t=0$ ) متحرک تغییر

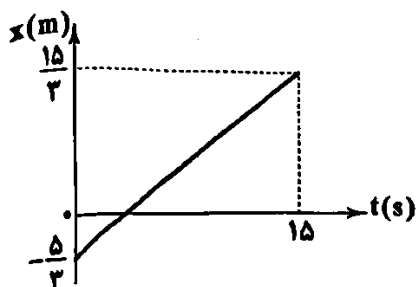
جهت می‌دهد؟

۳ (۱)

۳/۷۵ (۲)

۶ (۳)

(۴) متحرک تغییر جهت نمی‌دهد.



۸۳- اگر معادله مکان-زمان یک متحرک به صورت  $x = -t^2 + 6t - 5$  باشد، تنیدی متوسط حرکت آن در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 5s$  چند متر

بر ثانیه است؟

۱ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۸۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است، در کل بازه زمانی نشان داده شده، مسافت طی شده

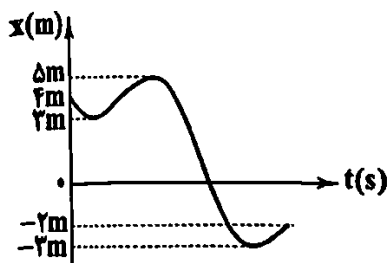
توسط متحرک، چند برابر اندازه جابه‌جایی آن است؟

۱/۵ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۸۵- اتومبیلی با تنیدی ثابت  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال حرکت است. اگر این اتومبیل فاصله  $54 \text{ km}$  را به صورت رفت و برگشت طی کند، زمان دور رفت و

برگشت این اتومبیل چند دقیقه طول می‌کشد؟

۹۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

۸۶- متحرکی بر روی محور Xها در حال حرکت است. اگر در لحظه ۴ بردار مکان این متحرک برابر با  $8\bar{A}$  و بردار مکان آن ۲ ثانیه بعد از لحظه ۴

برابر  $-2\bar{A}$  باشد، بردار سرعت متوسط این متحرک در این تغییر مکان برابر کدام گزینه است؟ (یکاهای SI است.)

- (۱)  $+6\bar{A}$  (۲)  $-2\bar{A}$  (۳)  $-6\bar{A}$  (۴)  $+2\bar{A}$

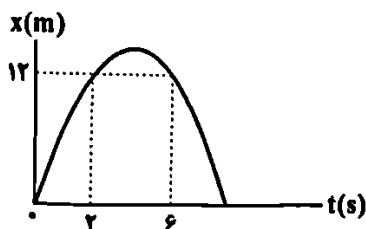
۸۷- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور Xها در حال حرکت است، در SI به صورت  $v = 6t^2 - 13t + 6$  است. در کدام بازه زمانی زیر

متحرک در خلاف جهت محور Xها حرکت می‌کند؟

- (۱)  $\frac{1}{3} \leq t \leq \frac{13}{12}$  (۲)  $1 \leq t \leq 2$  (۳)  $\frac{2}{4} \leq t \leq \frac{13}{12}$  (۴)  $\frac{1}{3} \leq t \leq \frac{2}{4}$

۸۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور Xها حرکت می‌کند، به صورت سهمی زیر است. تندی متوسط این متحرک در ۶ ثانیه اول حرکتش

چند متر بر ثانیه است؟



(۱)  $\frac{14}{6}$

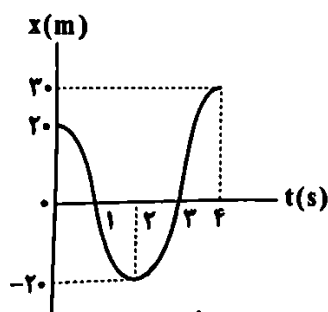
(۲)  $\frac{2}{10}$

(۳)  $\frac{10}{3}$

(۴)  $\frac{6}{14}$

۸۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور Xها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مسافت طی شده توسط این متحرک در ۴ ثانیه اول

حرکتش چند برابر اندازه جابه‌جایی این متحرک در ۳ ثانیه اول حرکتش است؟



(۱)  $4/5$

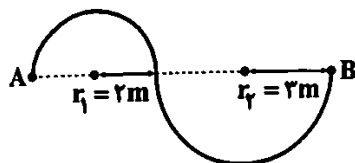
(۲)  $1/5$

(۳)  $3/5$

(۴)  $2/5$

۹۰- متحرکی از نقطه A تا نقطه B، مسیری مطابق شکل زیر را طی می‌کند. مسافت پیموده شده توسط این متحرک چند برابر اندازه جابه‌جایی آن است؟

(مسیر شامل دو نیم‌دایره است.)



(۱)  $\pi$

(۲)  $0.5\pi$

(۳) ۱

(۴)  $0.5$



۹۱- چه تعداد از عنصرهای دوره سوم جدول دورهای در واکنش با دیگر اتمها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند؟ (از گاز نجیب چشم‌پوشی کنید.)

۱) صفر (۲) ۲) ۱ (۳) ۳) ۲ (۴) ۴) ۳

۹۲- در دمای ۳۰۰ کلوین چه تعداد از هالوژن‌ها با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟

۱) ۱ (۲) ۲) ۲ (۳) ۳) ۳ (۴) ۴) ۴

۹۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر درست است؟

- تمامی فلزهای قلیایی با گاز کلر واکنش می‌دهند و طی آن نور و گرما تولید می‌شود.
- فراورده واکنش فلز قلیایی با گاز کلر، یک ترکیب یونی است که نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های آن برابر با ۱ است.
- واکنش فلز قلیایی پتاسیم با گاز کلر در مقایسه با فلز قلیایی سدیم، شدیدتر است.
- اگر به جای گاز کلر از گاز فلوئور استفاده شود، سرعت واکنش و شدت انجام آن، افزایش می‌یابد.

۱) ۱ (۲) ۲) ۲ (۳) ۳) ۳ (۴) ۴) ۴

۹۴- علت اصلی استفاده از طلا در کلاه فضانوردان در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- ۱) طلا با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، روشنایی فضای داخل کلاه را حفظ کرده تا نور زیاد موجب کاهش کارایی فضانوردان نشود.
- ۲) طلا با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، جان فضانوردان را در برابر تغییر دمایی شدید محافظت می‌کند.
- ۳) طلا با جذب زیاد پرتوهای خورشیدی، فضای داخل کلاه را روشن کرده تا بینایی فضانوردان کاهش نیابد.
- ۴) طلا با جذب زیاد پرتوهای خورشیدی، جان فضانوردان را در برابر کاهش شدید دما محافظت می‌کند.

۹۵- عنصر A متعلق به دوره سوم جدول بوده و جلای نقره‌ای آن به سرعت در هوا، کدر می‌شود. عنصر X متعلق به دوره ششم جدول یو

آرایش الکترونی کاتیون  $X^{2+}$  به زیر لایه  $s^2$  ختم می‌شود. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصرهای A و X درست است؟

- تفاوت شمار گروه‌های A و X برابر با ۳ است.
- همانند X رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد.
- تفاوت عدد اتمی A و X برابر با عدد اتمی نخستین عنصر دسته d هم‌دوره با X است.
- عنصر هم‌گروه و بالایی X همانند عنصر هم‌دوره و بعدی A خاصیت چکش‌خواری دارد.

۱) ۱ (۲) ۲) ۲ (۳) ۳) ۳ (۴) ۴) ۴

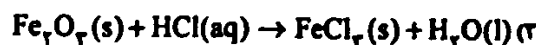
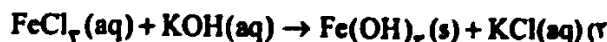
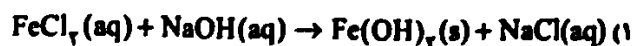
۹۶- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با واکنش ترمیت درست است؟

- از فراورده عنصری این واکنش برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.
- این واکنش نشان می‌دهد که فلز آلومینیم فعال‌تر از فلز آهن است.
- اگر در این واکنش، فلز آلومینیم را با فلز مس جایگزین کنیم، واکنش به طور خود به خودی انجام نمی‌شود.
- این واکنش نشان می‌دهد که نقطه ذوب اکسید فلز آلومینیم بالاتر از نقطه ذوب فلز آهن است.

۱) ۱ (۲) ۲) ۲ (۳) ۳) ۳ (۴) ۴) ۴



۹۶- کدام واکنش از نظر انجام شدن و یا حالت فیزیکی مواد نادرست نوشته شده است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند).



۹۸- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«در ..... جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، ..... افزایش و ..... کاهش می‌یابد.»

• فلزهای قلیایی خاکی - شعاع اتمی - انرژی لازم برای جداکردن الکترون

• دوره سوم - شمار الکترون‌های ظرفیتی - واکنش پذیری

• هالوژن‌های - قدرت نیروهای وان دروالسی - خصلت نافلزلی

• دوره دوم - جاذبه هسته بر روی الکترون لایه آخر - شعاع اتمی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- در شرایط یکسان، استخراج کدام فلز راحت‌تر صورت می‌گیرد؟

(۱) آلومینیم (۲) آهن (۳) مس (۴) روی

۱۰۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با عنصرهای دسته d درست است؟

• تمامی آن‌ها فلز بوده و رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند.

• به تقریب ۳۷٪ عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند.

• دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه d ختم می‌شود.

• اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۱- اگر در واکنش مربوط به استخراج آهن در شرکت فولاد آمریکا، ۴/۲ تن آهن تولید شود و جرم سنگ معدن مصرف شده، ۱۵ برابر جرم مصرفی

واکنش‌دهنده دیگر باشد، درصد خلوص آهن (III) اکسید در سنگ معدن کدام است؟ ( $\text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{Na} = ۲۳: \text{g.mol}^{-1}$ )

۵۹/۲۵ (۱) ۴۷/۱۲ (۲) ۶۸/۳۴ (۳) ۷۴/۲۱ (۴)

۱۰۲- از تجزیه کامل ۳۰۰ گرم پتاسیم پرمنگنات طبق واکنش موازنه‌نشده زیر، ۲۸۴ گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند. درصد خلوص

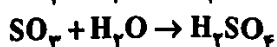
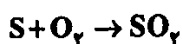
واکنش‌دهنده کدام است؟ ( $\text{K} = ۳۹, \text{Mn} = ۵۵, \text{O} = ۱۶: \text{g.mol}^{-1}$ )



۴۷/۴ (۱) ۵۲/۶ (۲) ۳۸/۹ (۳) ۶۳/۱ (۴)

۱۰۳- با توجه به واکنش‌های متوالی زیر می‌توان از گوگرد، سولفوریک اسید تولید کرد. برای تهیه ۲ لیتر محلول ۶ مولار سولفوریک اسید به چند

گرم گوگرد با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ (بازده مرحله اول ۸۰٪ بوده و بازده هر مرحله، ۷۵٪ بازده مرحله قبل است.) ( $\text{S} = ۳۲ \text{g.mol}^{-1}$ )



۱۱۱۱ (۱) ۲۲۲۲ (۲) ۳۳۳۳ (۳) ۴۴۴۴ (۴)

۱۰۴- از تخمیر بی‌هوازی ۶۱۲۵ تن گلوکز با خلوص ۱.۷۲٪ مقدار ۹۲۰ کیلوگرم سوخت سبز به دست آمده است. بازده واکنش چند درصد بر



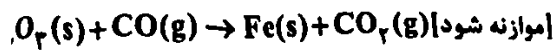
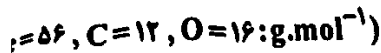
۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۰۵- نمونه‌ای به جرم ۴۰ گرم آهن (III) اکسید ناخالص با مقدار کالی گاز کربن مونوکسید به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر پس از پایان واکنش جرم نمونه به ۳۲/۸ گرم کاهش یابد، درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۶/۷ (۲)

۶۰ (۱)

۱۰۶- رادیو ایزوتوپ‌های A و B به ترتیب پایدارترین و ناپایدارترین رادیو ایزوتوپ‌های هیدروژن هستند. نسبت شمار نوترون‌های هسته A شمار نوترون‌های هسته B کدام است؟

 $\frac{4}{3}$  (۴) $\frac{3}{4}$  (۳) $\frac{2}{3}$  (۲) $\frac{1}{3}$  (۱)

۱۰۷- نمی‌توان مقادیر زیادی از تکنسیم -۹۹ را تهیه و برای مدت طولانی نگه‌داری کرد، زیرا.....

(۱) نیم عمر آن کم است.

(۲) تولید آن صرفه اقتصادی ندارد.

(۳) با مواد موجود در هواکره واکنش می‌دهد.

(۴) خاصیت انفجاری دارد.

۱۰۸- مفهوم «غنی‌سازی ایزوتوپی» در کدام گزینه درست‌تر آمده است؟

(۱) افزایش درصد ایزوتوپ سنگین‌تر در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر

(۲) تبدیل ایزوتوپ‌های پایدار به ایزوتوپ‌های ناپایدار یک عنصر

(۳) تبدیل ایزوتوپ‌های ناپایدار به ایزوتوپ‌های پایدار یک عنصر

(۴) افزایش درصد یک ایزوتوپ خاص در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر

۱۰۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• منظور از گلوکز نشان‌دار، گلوکزی است که حاوی اتم پرتوزا می‌باشد.

• از رادیوایزوتوپ‌ها می‌توان برای تشخیص توده‌های سرطانی استفاده کرد.

• توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد آن‌ها متوقف و یا کند شده است.

• اگر در بدن فردی، توده سرطانی وجود داشته باشد، با تزریق گلوکز نشان‌دار، به جای گلوکز مواد غذایی، گلوکز نشان‌دار در توده تجمع می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۰- اگر جرم مولی عنصر X،  $\frac{3}{5}$  برابر جرم مولی عنصر A باشد، چند درصد جرم ترکیب  $X_3A_5$  را عنصر X تشکیل می‌دهد؟

۷۰ (۴)

۸۴ (۳)

۶۲ (۲)

۵۴ (۱)

۱- مقایسه میان طول موج رنگ‌های مورد نظر به کدام صورت درست است؟

(a) شعله فلز مس

(b) نور حاصل از رشته‌های سدیم در لامپ‌های بزرگراه‌ها

(c) پرتوی منتشر شده در اثر انتقال الکترون از لایه سوم به دوم در اتم هیدروژن

 $a > b > c$  (۲) $c > a > b$  (۱)

نمونه‌ای از گلوکز به جرم  $m$  گرم، شمار اتم‌های هیدروژن به تقریب برابر با  $2m^2 \times 10^{21}$  است.  $m$  کدام است؟ (فرمول گلوکز:  $C_6H_{12}O_6$ )

( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

۵ (۴)

۰/۵ (۳)

۱۰ (۲)

م  $X$  دارای چهار ایزوتوپ با جرم‌های  $m+20, m+2, m+3$  و  $m+4$  در مقیاس  $amu$  بوده که فراوانی ایزوتوپ‌های اول، دوم و سوم به

تیب  $A, 6$  و  $5$  برابر فراوانی ایزوتوپ آخر است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر  $X$  برابر  $27/55 amu$  باشد،  $m$  کدام است؟

۲۶/۵ (۴)

۲۶ (۳)

۲۵/۵ (۲)

تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ( ${}^1_1H, {}^{16}_8O$ )

ی توان با هیچ دستگاهی و حتی با شمردن تک تک اتم‌ها، شمار آن‌ها را به دست آورد.

د آووگادرو دارای یکا بوده و یکای آن  $mol^{-1}$  است.

ش  $N_A$  در شیمی مانند نقش شانه در شمارش تخم مرغ‌ها است.

رم هر مولکول آب برابر  $18$  گرم است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

ای از جنس قلع به ابعاد  $58 mm$  در  $37/5 mm$  و ضخامت  $4 mm$  را در نظر بگیرید که درون آن، سوراخ گردی به قطر  $30 mm$  ایجاد

( $Sn = 120 g.mol^{-1}, d_{Sn} = 6 g.cm^{-3}, \pi \approx 3$ )

است. چند اتم قلع در این قطعه وجود دارد؟

$3/01 \times 10^{23}$  (۴)

$3/01 \times 10^{22}$  (۳)

$1/806 \times 10^{23}$  (۲)

$1/806 \times 10^{22}$

تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

ژی ریزموج‌ها بیشتر از امواج رادیویی است.

ش بیرونی یا بالایی رنگین‌کمان، قرمز و بخش درونی یا پایینی آن، بنفش است.

مای حاصل از سوختن کامل گاز شهری بیشتر از شعله شمع است.

ر خورشید با عبور از قطره‌های آب در هوا، گستره‌ای پیوسته شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون ایجاد می‌کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون‌های  ${}^{209}A^{3+}$  و  ${}^{126}X^{2-}$  به ترتیب برابر  $46$  و  $20$  باشد، مجموع عدد اتمی دو عنصر  $A$  و  $X$

است؟

۱۳۹ (۴)

۱۳۷ (۳)

۱۳۳ (۲)

۱۳۱

یک از مطالب زیر نادرست است؟

صد فراوانی  ${}^{235}U$  در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های اورانیم، بیشتر از فراوانی  ${}^2H$  در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های هیدروژن است.

رم  $1500$  الکترون کمتر از جرم یک پروتون یا یک نوترون است.

وت جرم نوترون و پروتون بیشتر از  $1 amu$  است.

ت استفاده از نخستین عنصر ساخت بشر در تصویربرداری غده تیروئید این است که یون حاوی آن با یون یدید جرم مشابهی دارد.

نم‌های موجود در  $32$  گرم  $Fe_3O_4$  با اتم‌های موجود در کدام یک از نمونه‌های زیر برابر است؟

( $Fe=56, C=12, O=16, H=1: g.mol^{-1}$ )

$3/01 \times 10^{23}$  مولکول آب (۲)

CO (۱)

$0/005$  لیتر هگزان ( $C_6H_{14}$ ) با چگالی  $0/86 g.mL^{-1}$  (۴)

گرم استون ( $CH_3COCH_3$ ) (۳)

۱۲۰- نمونه‌ای از عنصر هلیم که شامل مخلوطی از سه ایزوتوپ  ${}^3\text{He}$ ،  ${}^4\text{He}$  و  ${}^6\text{He}$  است را در نظر بگیرید. اگر جرم ایزوتوپ‌ها با هم برابر باشد، پس از گذشت ۲۴۰ میلی ثانیه، فراوانی  ${}^4\text{He}$  در مخلوط نهایی، به تقریب چند درصد تغییر می‌کند؟ (از نظر عددی جرم اتمی هر ایزوتوپ (با یکای amu) را برابر با عدد جرمی در نظر بگیرید و نیم عمر ایزوتوپ‌های  ${}^4\text{He}$  و  ${}^6\text{He}$  به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۲۰ میلی ثانیه است.)

۲۳/۸ (۴)

۱۸/۴ (۳)

۲۵/۴ (۲)

۱۲/۹ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۲۱ تا ۱۳۰ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۱- دلیل این‌که لکه عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود در کدام گزینه آمده است؟

(۱) عسل یک ماده ناخالص و حاوی شمار زیادی ترکیب یونی است.

(۲) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود، هر کدام یک یا دو گروه هیدروکسیل دارند.

(۳) عسل حاوی مولکول‌های، قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.

(۴) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود تعدادی گروه کربوکسیل دارند.

۱۲۲- در یک صابون مایع، درصد جرمی کربن، ۶ برابر درصد جرمی اکسیژن است. اگر در ساختار هر واحد از این صابون، دو پیوند دوگانه وجود داشته باشد، درصد جرمی هیدروژن، چند برابر درصد جرمی نیتروژن است؟ ( $C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1}$ )

۱/۹۳ (۴)

۲/۲۱ (۳)

۲/۳۵ (۲)

۲/۰۷ (۱)

۱۲۳- اوره و اتیلن گلیکول در چه تعداد از موارد زیر یکسانند؟

• نامحلول بودن در هگزان

• نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

• امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب

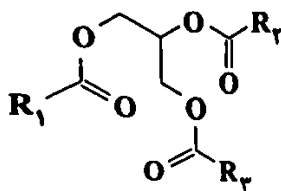
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲۴- اگر ساختار زیر مربوط به روغن زیتون باشد، تفاوت مجموع شمار اتم‌های کربن و مجموع شمار اتم‌های هیدروژن در گروه‌های  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  کدام است؟



۴۸ (۱)

۴۹ (۲)

۴۵ (۳)

۴۴ (۴)

۱۲۵- اگر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در بنزین و وازلین را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نشان دهیم، حاصل  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

۰/۷۹ (۴)

۱/۲۱ (۳)

۱/۰۸ (۲)

۰/۹۲ (۱)

۱۲۶- اگر جرم ۰/۰۶ مول از یک صابون جامد خالص برابر ۱۷/۴ گرم باشد، نسبت شمار پیوندهای کربن - هیدروژن به کربن - کربن در اسید چرب مربوط به صابون کدام است؟

( $C=12, H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$ )

۳۱/۱۶ (۴)

۳۱/۱۵ (۳)

۳۳/۱۶ (۲)

۳۳/۱۷ (۱)



۱۲۷- در ساختار یک صابون مایع که فاقد عنصر فلزی است، ۳۳ اتم هیدروژن وجود دارد. اگر در این صابون یک پیوند دوگانه کربن - کربن وجود داشته باشد و سایر پیوندهای کربن - کربن از نوع یگانه باشد، جرم مولی اسید چرب سازنده صابون چند گرم است؟

( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

۲۴۲ (۴)

۲۸۲ (۳)

۲۵۴ (۲)

۲۷۰ (۱)

۱۲۸- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری ویا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

(ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که انسان‌ها حداقل چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

(پ) امروزه امید به زندگی برای بیش‌تر مردم دنیا بین ۶۰ تا ۷۰ سال است.

(ت) با گذشت زمان امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «آ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

۱۲۹- چه تعداد از ماده‌های زیر در هگزان محلول هستند؟

«اتیلن گلیکول / نمک خوراکی / بنزین / اوره / روغن زیتون / وازلین»

۵ (۴)

۴ (۳)

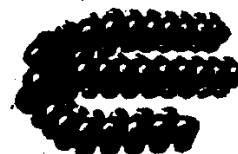
۳ (۲)

۲ (۱)

۱۳۰- با توجه به شکل‌های (۱) و (۲) کدام یک از مطالب پیشنهاد شده نادرست هستند؟



(۱)



(۲)

(۱) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب فرمول‌های ساختاری اسید چرب و استر بلند زنجیر را نشان می‌دهند.

(۲) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲)، سه برابر شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) است.

(۳) شمار پیوندهای دوگانه‌ی کربن - اکسیژن مولکول شکل (۲)، سه برابر شمار همین پیوند در مولکول شکل (۱) است.

(۴) نیروی بین مولکولی غالب در دو مولکول از یک نوع است.

تاریخ آزمون

جمعه ۰۵/۰۵/۱۴۰۳

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	نام و نام خانوادگی	شماره داوطلبی	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی	عنوان امتحانی	زمان
۱	ریاضیات	۱۳۱	۱۵	۴۵ دقیقه	ریاضی (۲)	۴۵ دقیقه
		۱۴۶	۱۵	ریاضی (۱)		
		۱۶۱	۱۰	ریاضی (۳)		
۲	زمین شناسی	۱۷۱	۱۵	۱۵ دقیقه	اجباری	۱۵ دقیقه



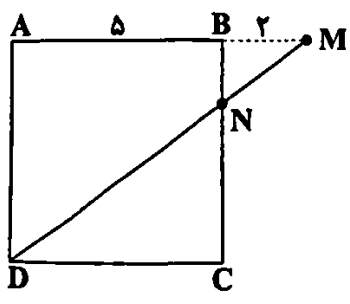
۱۳۱- هرگاه مساحت مثلث ABC با مختصات رئوس  $A(1, 1)$ ،  $B(-4, 6)$  و  $C(k, 0)$  برابر ۵ باشد، مقدار  $k$  کدام می‌تواند باشد؟  
 (۱) صفر (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۳۲- هرگاه در معادله  $x^2 - 7x + m = 0$  یکی از ریشه‌ها از دو برابر ریشه دیگر ۵ واحد کم‌تر باشد، آن‌گاه حاصل ضرب ریشه‌های معادله مذکور چقدر است؟  
 (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) -۱۵ (۴) ۱۰

۱۳۳- اگر  $\alpha$  ریشه معادله  $\frac{2}{x^2 - 2x + 3} + \frac{1}{x^2 - 2x + 2} = \frac{6}{x^2 - 2x + 4}$  باشد، آن‌گاه حاصل  $9\alpha^2 - 6\alpha + 4$  کدام است؟  
 (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۳۴- خط  $d$  از نقطه  $\left[\frac{1}{3}\right]$  می‌گذرد و بر خط  $4y - 2x + 1 = 0$  عمود است. مساحتی که خط  $d$  با محورهای مختصات ایجاد می‌کند، برابر کدام است؟  
 (۱)  $\frac{5}{4}$  (۲)  $\frac{25}{4}$  (۳)  $\frac{25}{2}$  (۴)  $\frac{5}{2}$

۱۳۵- در شکل زیر، چهارضلعی ABCD یک مربع به طول ضلع ۵ واحد است. اگر اندازه BM برابر ۲ واحد باشد، طول پاره خط BN کدام است؟



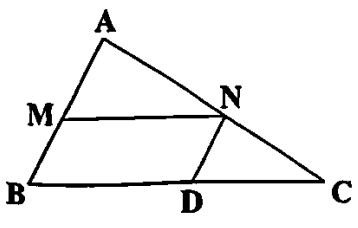
- (۱)  $\frac{5}{3}$
- (۲)  $\frac{10}{7}$
- (۳)  $\frac{5}{4}$
- (۴)  $\frac{11}{7}$

۱۳۶- در مثلثی به اضلاع ۶، ۸ و ۱۰ واحد، ارتفاع و میانه نظیر وتر را رسم کرده‌ایم. فاصله پای ارتفاع تا پای میانه کدام است؟  
 (۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۳۷- در معادله درجه دوم  $mx^2 - 2x - 5m = 0$ ، بین ریشه‌ها  $\{\alpha, \beta\}$ ، رابطه  $\frac{2}{\alpha} = 1 - 3\beta$  برقرار است. حاصل  $\alpha + \beta$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{164}{13}$  (۲)  $-\frac{164}{13}$  (۳)  $-\frac{82}{13}$  (۴)  $\frac{82}{13}$

۱۳۸- معادله  $\frac{1}{2 - \sqrt{x}} + \frac{1}{2 + \sqrt{x}} = \sqrt{6 - x}$  چند ریشه دارد؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۹- در شکل زیر چهارضلعی BMND متوازی‌الاضلاع است. اگر نسبت مساحت مثلث DNC به مساحت متوازی‌الاضلاع برابر  $\frac{1}{8}$  باشد و



اندازه  $AN = 12$  باشد، حاصل  $AN - CN$  کدام است؟  
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۴۰- مجموع تمام  $x$  هایی که به ازای آن دو عبارت گویای  $\frac{1}{x+2}$  و  $\frac{2}{x^2+1}$  مقادیر یکسانی خواهند داشت، کدام است؟

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

۱۴۱- اگر معادله  $4x^2 - mx + 2 = 0$  تنها یک جواب داشته باشد، جواب آن کدام است؟ ( $m > 0$ )

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

۱۴۲- سه پاره خط به طول های طبیعی  $6x$ ،  $x+7$  و  $4(x-1)$  اضلاع یک مثلث اند. محیط مثلث کدام است؟

- ۲۲ (۱)      ۲۲ (۲)      ۲۴ (۳)      ۲۵ (۴)

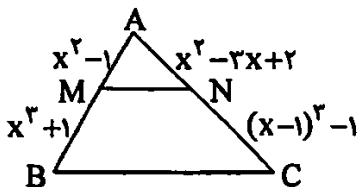
۱۴۳- با داشتن اطلاعات  $m_a = 6$ ،  $m_b = 4/5$  و  $c = 7$  از مثلث  $ABC$ ، چند مثلث می توان رسم کرد؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ بی شمار (۴)

۱۴۴- در مثلث  $ABC$  میانه های  $AM$ ،  $BM'$  و  $CM''$  یکدیگر را در نقطه  $G$  قطع می کنند. اگر میانه  $AM$  پاره خط  $M'M''$  را در نقطه  $N$  قطع کند، مساحت مثلث  $GNM'$  چه کسری از مساحت مثلث  $ANM'$  است؟

- $\frac{1}{3}$  (۱)       $\frac{2}{3}$  (۲)       $\frac{1}{4}$  (۳)       $\frac{1}{6}$  (۴)

۱۴۵- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه همواره صحیح است؟ ( $x > 2$ )



$AN = \frac{1}{4} AC$  (۱)

$MN \parallel BC$  (۲)

$MN = \frac{1}{4} BC$  (۳)

$AM = \frac{1}{4} MB$  (۴)

۱۴۶- اگر  $-\frac{1}{3}$  عضوی از بازه  $[-\frac{1}{n}, \frac{n-1}{n}]$  باشد، حدود  $n$  کدام است؟ ( $n > 0$ )

- $-3 < n < \frac{2}{3}$  (۱)       $\frac{2}{3} \leq n < 3$  (۲)       $\frac{2}{4} \leq n < 3$  (۳)       $-3 < n \leq -\frac{2}{3}$  (۴)

بین هر دو عدد گویای متمایز چند عدد گویا و چند عدد گنگ وجود دارد؟

- (۱) نامتناهی - نامتناهی      (۲) متناهی - متناهی      (۳) نامتناهی - نامتناهی      (۴) متناهی - نامتناهی

۱۴۷- اگر  $n(A) = 14$  و  $n(A \cap B) = 4$  باشد و با حذف کردن ۶ عضو از مجموعه  $A$ ، ۲ عضو از اشتراک آن ها حذف شود، در حالت دوم

مجموعه  $A - B$  چند عضو دارد؟

- ۶ (۱)      ۴ (۲)      ۲ (۳)      ۸ (۴)

۱۴۸- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه مجزا و  $B - C = B$  و  $A \cap C = \emptyset$  باشد، به طوری که  $n(A \cup B) = \frac{3}{4} n(B \cup C) = \frac{9}{4} n(A \cup C) = 18$ ، آن گاه

اختلاف تعداد اعضای بزرگ ترین و کوچک ترین مجموعه بین این سه مجموعه چقدر است؟

- ۹ (۱)      ۱۰ (۲)      ۱۱ (۳)      ۱۲ (۴)





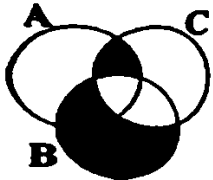
۱۵۰- اگر  $A = \{x \in \mathbb{R} | -2 \leq x \leq 2\}$ ،  $B = \{x \in \mathbb{R} | x > 2\}$  و  $C = \{x \in \mathbb{R} | x < 0\}$  باشد، مجموعه  $(A \cup B) \cap C$  کدام است؟

- (۱)  $(-2, 0)$       (۲)  $[-2, 2)$       (۳)  $(-\infty, 0)$       (۴)  $(0, 2)$

۱۵۱- از ۵۰ دانشجوی یک کلاس ۱۷ نفر عینکی و ۲۹ نفر پسر هستند. اگر ۱۰ دختر غیرعینکی در کلاس وجود داشته باشند، چند پسر عینکی در کلاس وجود دارد؟

- (۱) ۱۶      (۲) ۶      (۳) ۱۰      (۴) ۸

۱۵۲- قسمت سایه خورده شکل زیر، نشان دهنده کدام مجموعه است؟



- (۱)  $(B \cup C) - (B \cap C)$   
 (۲)  $(B - C) \cup [(A \cap C) - B]$   
 (۳)  $(B - A) - C$   
 (۴)  $(A \cap C) \cup (B - C)$

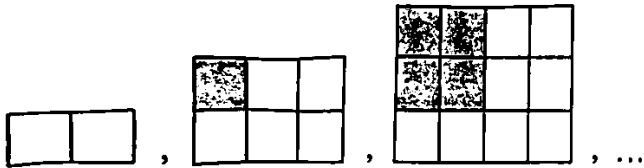
۱۵۳- در الگوی درجه دوم  $t_n = an^2 + bn - a$  اگر جملات سوم و هفتم به ترتیب برابر با ۵ و  $(-47)$  باشد، جمله اول کدام است؟

- (۱) ۷      (۲)  $-2$       (۳)  $-7$       (۴) ۲

۱۵۴- اگر  $4x + 2, 6, x - 2, y, \dots$  دنباله‌ای هندسی با جملات مثبت باشد،  $y$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$       (۲)  $\frac{2}{3}$       (۳)  $\frac{1}{6}$       (۴)  $\frac{1}{3}$

۱۵۵- با توجه به الگوی زیر، نسبت رنگی به کل در شکل  $n$ ام کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{10}$   
 (۲)  $\frac{81}{110}$   
 (۳)  $\frac{10}{11}$   
 (۴)  $\frac{11}{10}$

۱۵۶- در یک دنباله حسابی، مجموع ۴ جمله اول برابر با ۳۲ و مجموع ۴ جمله بعدی ۱۲۸ است. جمله  $n$ ام این دنباله کدام است؟

- (۱) ۵۳      (۲) ۵۹      (۳) ۵۵      (۴) ۵۷

۱۵۷- اگر جملات دوم، پنجم و دهم از یک دنباله حسابی، سه جمله متوالی دنباله هندسی باشد، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{9}$       (۲)  $\frac{5}{2}$       (۳)  $\frac{5}{3}$       (۴)  $\frac{15}{2}$

۱۵۸- اگر مجموع دو جمله‌ای اول یک دنباله حسابی برابر ۱ و جمله هفتم این دنباله برابر ۳ باشد، جمله هجدهم آن کدام است؟

- (۱) ۸      (۲) ۲۸      (۳) ۳۸      (۴) ۱۸

۱۵۹- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، حاصل ضرب جملات دوم و چهارم برابر ۶ و حاصل ضرب جملات سوم و هفتم برابر ۲۴ است. جمله

هشتم این دنباله کدام است؟

- (۱)  $6\sqrt{3}$       (۲)  $8\sqrt{3}$       (۳)  $16\sqrt{3}$       (۴)  $4\sqrt{6}$

۱۶۰- تفاضل عدد  $a$  از  $b$  برابر ۹۶ واحد می‌باشد. اگر بین این دو عدد ۷ عدد دیگر با فاصله برابر قرار گیرند و عدد وسطی برابر ۲ باشد، مقدار  $a$

کدام است؟

- (۱) ۵۰      (۲) ۴۶      (۳)  $-46$       (۴)  $-50$



توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۶۱ تا ۱۷۰ درس ریاضی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۶- تابع  $f(x) = (a-2)x^2 - a^2 + 8$  فقط از نواحی دوم و چهارم عبور می‌کند،  $\frac{f(2)}{1+\sqrt{2}}$  کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) -۱۶ (۳) -۱۴ (۴) -۸

۱۶- نمودار توابع  $\begin{cases} f(x) = -x^2 - 2x^2 - 2x \\ g(x) = \log_2 x \end{cases}$  در چه نقطه (نقاطی) متقاطع‌اند؟

- (۱) در یک نقطه در بازه  $(1, 2)$  (۲) در دو نقطه با طول‌های مختلف‌العلامت (۳) در یک نقطه در بازه  $(0, 1)$  (۴) در یک نقطه در فاصله  $(2, 3)$

۱۶- به ازای چند مقدار  $m$ ، درجه چندجمله‌ای  $f(x) = x^{2-m} + 2$  از درجه چندجمله‌ای  $g(x) = 2x^{2m-8} - 8$  کوچک‌تر نیست؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶- معادله  $x^2 + 2|x| = 1$  چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

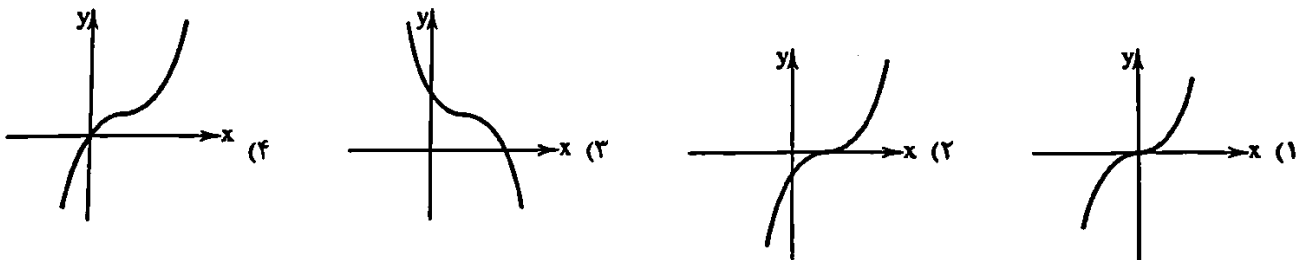
۱۶- اگر درجه تابع  $y = (3x^2 - 1)^2 - mx(x^2 - 1)^2 + 3$  نسبت به  $x$ ، ۹ نباشد، درجه آن چند است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۶- اگر تابع  $f(x) = (a^2 - 2a - 2)x^2 + (a^2 + 1)x^2 + a + 1$ ، چندجمله‌ای از درجه دوم باشد،  $f(1)$  چقدر است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۸۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۱۷- نمودار تابع  $y = x^2 - 3x(x-1)$  کدام است؟



۱- در چه فاصله‌های تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 & x > 0 \\ -x^2 & x \leq 0 \end{cases}$  پایین‌تر از تابع  $g(x) = x^2$  قرار دارد؟

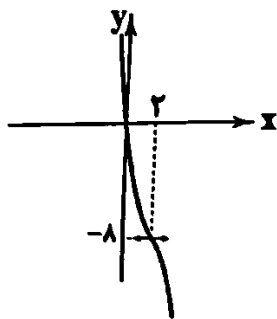
- (۱)  $(-1, 0) \cup (1, +\infty)$  (۲)  $(-1, 1)$  (۳)  $(-1, +\infty)$  (۴)  $\mathbb{R} - \{0, 1\}$

۱- نمودار تابع  $f(x)$  را یک واحد به سمت  $x$ های منفی، دو واحد به سمت  $y$ های مثبت انتقال می‌دهیم و سپس نسبت به محور  $y$ ها متقارن می‌کنیم تا تابع  $g(x)$  به دست آید. اگر طول نقطه برخورد دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  برابر ۲ باشد، مقدار  $f(2) - f(-1)$  چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

۱- اگر نمودار زیر مربوط به تابع  $y = -x^2 + bx^2 + cx + d$  باشد،  $b+c+d$  چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۶ (۳) -۱ (۴) -۶



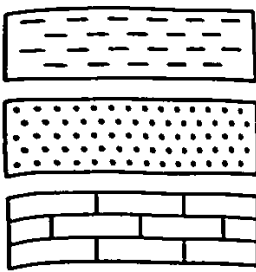
۱۷۱- فاصله زمین تا خورشید در اول کدام ماه نسبت به بقیه کم ترین مقدار خود را دارد؟

- (۱) فروردین (۲) آذر (۳) تیر (۴) مهر

۱۷۲- در مراحل تکوین زمین، کدام مورد نسبت به بقیه زودتر صورت گرفته است؟

- (۱) تشکیل سنگ‌های دگرگونی (۲) سرد شدن هوا و تشکیل بخار آب  
(۳) فوران آتشفشان‌های متعدد (۴) تشکیل اقیانوس‌ها

۱۷۳- با توجه به شکل‌های زیر، سن تشکیل لایه‌ها از قدیم به جدید چگونه است؟



- شیل حاوی فسیل نخستین پرنده  
ماسه حاوی فسیل نخستین دوزیست  
آهک حاوی فسیل نخستین دایناسور

- (۱) ماسه ← آهک ← شیل  
(۲) شیل ← آهک ← ماسه  
(۳) آهک ← ماسه ← شیل  
(۴) ماسه ← شیل ← آهک

۱۷۴- در فرایند تکوین زمین، کدام مورد قبل از بقیه صورت گرفته است؟

- (۱) تشکیل سنگ‌های دگرگونی (۲) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره  
(۳) تشکیل سنگ‌های رسوبی (۴) ایجاد چرخه آب

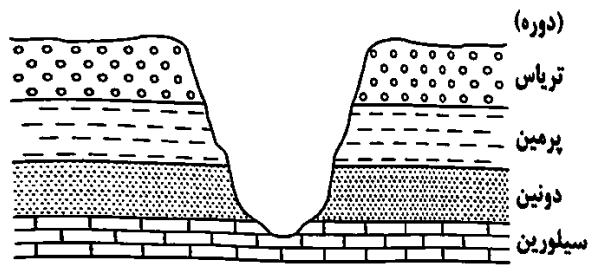
۱۷۵- بر روی مدار صفر درجه، در چند روز سال هنگام ظهر شرعی، اجسام قائم سایه ندارند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۲ (۴) همه روزهای سال

۱۷۶- پشته‌های میان اقیانوسی در نتیجه ..... تشکیل شده‌اند.

- (۱) برخورد دو ورقه اقیانوسی (۲) خروج مواد مذاب سست‌کره  
(۳) برخورد دو ورقه قاره‌ای و اقیانوسی (۴) انجام عمل فرورانش

۱۷۷- در دره مقابل احتمال یافتن کدام فسیل، وجود ندارد؟



- (۱) نخستین خزنده  
(۲) نخستین دوزیست  
(۳) نخستین پستاندار  
(۴) نخستین گیاهان آونددار

۱۷۸- نظریه زمین مرکزی و خورشید مرکزی در کدام موارد با یکدیگر مشابه‌اند؟

- (۱) شکل مدار و جهت حرکت سیارات  
(۲) قرارگیری اجرام آسمانی در منظومه شمسی و شکل مدار حرکت سیارات  
(۳) فاصله سیارات از خورشید و جهت حرکت سیارات  
(۴) تعداد سیارات منظومه شمسی و فاصله آن‌ها از یکدیگر

۱۷۹- تشکیل رشته‌کوه زاگرس با کدام مورد زیر در ارتباط است؟

- (۱) فرورانش ورقه اقیانوسی در دریای سرخ (۲) تشکیل دریای سرخ  
(۳) تشکیل بستر اقیانوس اطلس (۴) برخورد ورقه هند با آسیا

۱۸۰- کدام جمله صحیح است؟

- (۱) کوپرنیک جهت حرکت سیارات به دور خورشید را ساعت‌گرد اعلام نمود.

۱۸۱- کدام دو رویداد، بعد از دوره تریاس رخ داده است؟

(۲) پیدایش نخستین دایناسور و پستاندار

(۱) پیدایش نخستین پستاندار و پرنده

(۴) پیدایش نخستین خزنده و دایناسور

(۳) پیدایش نخستین پرنده و گیاهان گل‌دار

۱۸۲- بررسی سن نسبی لایه‌های رسوبی در کدام شاخه علم زمین‌شناسی، انجام می‌شود؟

(۴) دیرینه‌شناسی

(۳) فسیل‌شناسی

(۲) اقتصادی

(۱) پترولوژی

۱۸۳- در ایجاد جزایر قوسی کدام عامل نقش اصلی را دارد؟

(۲) دور شدن دو ورقه اقیانوسی از یک‌دیگر

(۱) جریان‌های همرفتی مواد مذاب سست‌کره

(۴) فرورانده شدن یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر

(۳) فرورانده شدن یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر

۱۸۴- کدام گزینه در مورد کهکشان راه شیری صحیح است؟

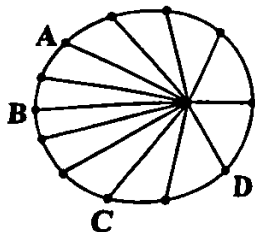
(۲) اجزای آن تحت جاذبه درون هسته‌ای قرار دارند.

(۱) دارای بازوهای مارپیچی است.

(۴) منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

(۳) نواری مه مانند و پرنور در آسمان است.

۱۸۵- در شکل زیر در کدام موقعیت، خورشید تقریباً بر مدار ۸ درجه شمالی قائم می‌تابد؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

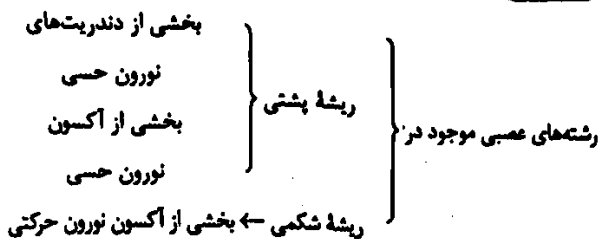
# پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۴) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه	تعداد سوال: ۱۸۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

تعداد سوال	مدت پاسخگویی	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات
۲۰	۲۰	اجباری	۲۰	۲۱	۱	زیست شناسی (۲)
						زیست شناسی (۱)
						زیست شناسی (۳)
۵۰	۱۰	اختیاری	۱۵	۴۱	۲	فیزیک (۲)
						فیزیک (۱)
						فیزیک (۳)
۶۵	۱۵	اجباری	۱۵	۵۱	۳	شیمی (۲)
						شیمی (۱)
						شیمی (۳)
۸۰	۱۰	اختیاری	۱۵	۶۶	۴	شیمی (۲)
						شیمی (۱)
						شیمی (۳)
۹۰	۱۵	اجباری	۱۵	۸۱	۵	ریاضی (۲)
						ریاضی (۱)
						ریاضی (۳)
۱۰۵	۱۰	اختیاری	۱۵	۹۱	۶	ریاضی (۲)
						ریاضی (۱)
						ریاضی (۳)
۱۲۰	۱۵	اجباری	۱۵	۱۰۶	۷	ریاضی (۲)
						ریاضی (۱)
						ریاضی (۳)
۱۳۰	۱۰	اختیاری	۱۵	۱۲۱	۸	ریاضی (۲)
						ریاضی (۱)
						ریاضی (۳)
۱۴۵	۱۵	اجباری	۱۵	۱۴۴	۹	ریاضی (۲)
						ریاضی (۱)
						ریاضی (۳)
۱۶۰	۱۰	اختیاری	۱۵	۱۶۱	۱۰	ریاضی (۲)
						ریاضی (۱)
						ریاضی (۳)
۱۷۰	۱۵	اجباری	۱۵	۱۷۱	۱۱	ریاضی (۲)
						ریاضی (۱)
						ریاضی (۳)
۱۸۵	۱۵	اجباری	۱۵	۱۷۱	۱۲	ریاضی (۲)
						ریاضی (۱)
						ریاضی (۳)

۱ منظور از رشته‌های عصبی، دندریتها و آکسون نورون‌ها است.



#### بررسی گلیمها،

(۱) همه انواع رشته‌های موجود هر رشته پستی (دندریتها و آکسون نورون حسی) دارای غلاف میلین هستند، بنابراین پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌دهند.

(۲) رشته‌های عصبی موجود در رشته شکمی از نوع آکسون هستند، بنابراین پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای (محل اصلی سوخت‌وساز) خارج می‌کنند.

(۳) بخشی از آکسون نورون حسی موجود در رشته پستی در بخش خاکستری نخاع قرار دارد.

(۴) در ارتباط با انعکاس‌های نخاعی به درستی بیان نشده است، زیرا انعکاس‌ها غیرارادی هستند.

۱ فقط مورد «د» صحیح است. در نشستن‌های طولانی،

گیرنده‌های مختلفی از جمله گیرنده‌های تماسی، فشار، درد، دمایی و ... می‌توانند تحریک شوند که همگی توانایی مصرف مولکول‌های ATP که توسط میتوکندری‌ها تولید می‌شوند را دارند.

#### بررسی سایر موارد،

الف) گیرنده‌های درد، انتهای آزاد دندریت (فاقد پوششی از جنس بافت پیوندی) هستند.

ب) گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.

ج) فقط در ارتباط با گیرنده‌های دمایی و درد درست است.

۲ موارد «الف» و «د»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد،

الف) ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است. یاخته‌های استوانه‌ای نسبت به نور حساس‌ترند و در نور کم تحریک می‌شوند، به همین جهت در گیرنده‌های مخروطی به نسبت گیرنده‌های استوانه‌ای، ماده حساس به نور کم‌تری وجود دارد، بنابراین ویتامین A نیز به مقدار کم‌تری لازم است.

ب) ماده حساس به نور در پاسخ به نور زیاد تجزیه می‌شود، نه ویتامین A.

ج) در هر دو یاخته، ماده حساس به نور در یک انتهای یاخته (درون دندریت) که دارای ساختار لایه‌مانند است، حضور دارد.

د) ویتامین A همراه با سایر مواد غذایی حاصل از گوارش، توسط یاخته‌های پوششی پرزهای روده باریک جذب می‌شوند، بنابراین در صورت اختلال در جذب مواد غذایی (مانند بیماری سلیاک)، غلظت ویتامین A در خون و یاخته‌های گیرنده شبکه، کاهش می‌یابد.

۳ مطابق شکل ۴ صفحه ۲۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان

دریافت که بخشی از سلیه و شبکه همراه با عصب بینایی از کره چشم خارج می‌شوند، ولی مشیمه (لایه رنگدانه‌دار) خارج نمی‌شود.

#### بررسی سایر گلیمها،

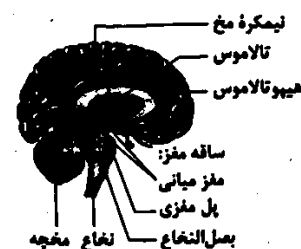
(۱) شبکه، لایه داخلی کره چشم است که حاوی گیرنده‌های نوری است، ولی دقت کنید که در جلوی کره چشم، شبکه دیده نمی‌شود.

(۲) مطابق شکل ۴ صفحه ۲۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که سیاهرگ موجود در نقطه کور چشم انسان، در سطح پایین‌تری نسبت به سرخگ ورودی به کره چشم قرار دارد و در نتیجه، به گوش (گیرنده‌های شنوایی) نیز نزدیک‌تر است.

(۳) عدسی چشم، جزو لایه‌های کره چشم نیست (توجه کنید که لایه میانی شامل مشیمه، جسم مژگانی و عنبیه است).

۴ بالاترین ساختار ساقه مغز با توجه به شکل، مغز میانی است.

این ساختار در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. گزینه (۴) مربوط به ترشح بزاق است که توسط پل مغزی کنترل می‌شود، نه مغز میانی!



#### بررسی سایر گلیمها،

(۱) مربوط به شنوایی است.

(۲) مربوط به حرکت است. مغز میانی به قشر مخ کمک می‌کند تا حرکات ارادی را بهتر انجام دهد، در حقیقت ما اختلال در انقباض صحیح ماهیچه خواهیم داشت، نه ناتوانی در شروع انقباض.

(۳) مربوط به بینایی است.

۴ در انعکاس که پاسخ غیرارادی سریع ماهیچه‌های اسکلتی

است، سرعت ارسال پیام و در نتیجه وجود هدایت جهشی از اهمیت زیادی برخوردار است.

#### بررسی سایر گلیمها،

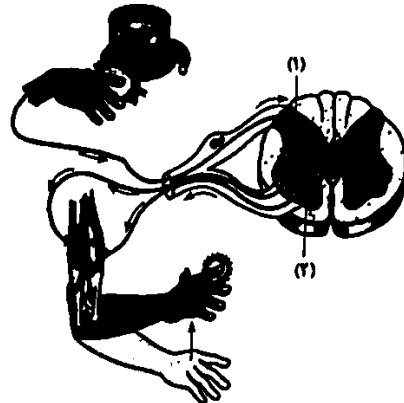
(۱) کاهش یا افزایش ضخامت غلاف میلین منجر به بیماری می‌شود.

(۲) مطابق شکل ۳ صفحه ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، آکسون نورون رابط دارای بیش از یک پایانه آکسونی است، پس می‌تواند در تشکیل بیش از یک همایه شرکت کند.

(۳) هدایت پیام در رشته پستی نخاع که دارای یاخته عصبی حسی است، به علت وجود میلین در این نوع یاخته عصبی می‌تواند به صورت جهشی رخ بدهد.

۴

مطلق تصویر، نورون رابط مربوط به نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو به کتال مرکزی نخاع نزدیکتر است. پیام عصبی از سطح پشتی نخاع به سطح شکمی آن هدایت می‌شود. آکسون نورون حسی موجود در ریشه پشتی نخاع وارد ماده خاکستری شده و دو شاخه می‌شود. هر شاخه با یک نورون رابط سیناپس می‌دهد. هر نورون رابط نیز از طریق آکسون خود با یک نورون حرکتی در سطح شکمی نخاع در ارتباط است. سطح پشتی نخاع دارای چند شیار و سطح شکمی نخاع دارای یک شیار عمیق است.



### بررسی سایر گزیده‌ها،

(۱) سیناپس دو طرف نورون رابط نزدیک کانال مرکزی نخاع، تحریکی است؛ پس مشابه است نه متفاوت، اما سیناپس دو طرف نورون رابط دیگر از هم متفاوت است.

(۲) در هر دو نورون رابط با آزاد شدن ناقل عصبی تحریکی از انتهای آکسون نورون حسی، پیام عصبی ایجاد می‌شود.

(۳) برعکس بیان شده است. نورون رابط نزدیک کانال مرکزی نخاع برخلاف نورون رابط دیگر موجب تحریک نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو می‌گردد. نورون حرکتی، پیام تحریکی را به ماهیچه دوسر بازو می‌برد و آن را منقبض می‌کند. نورون رابط دیگر موجب مهار نورون حرکتی می‌شود. این نورون با ماهیچه سهر بازو سیناپس دارد. در نتیجه با عدم تحریک نورون حرکتی مرتبط با آن، این ماهیچه سهر استراحت می‌کند.

۳

هم اتصال ناقل به گیرنده مخصوص خود در یاخته پس‌سیناپسی و هم تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته هدف (ورود و خروج یون‌های مثبت با انتشار تسهیل شده) نیازمند مصرف انرژی نیستند.

### بررسی سایر گزیده‌ها،

(۱) ریزکینه به فضای سیناپسی آزاد نمی‌شود.

(۲) یکی از دلایلی که ناقل برای انتقال پیام ساخته می‌شود این است که یاخته‌های عصبی به هم نجسبیده‌اند.

(۴) دقت کنید ممکن است ناقل‌های باقی‌مانده دوباره جذب یاخته پیش‌سیناپسی شوند.

۲

هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلیون‌دار از رشته‌های بدون میلیون هم‌قطر سریع‌تر صورت می‌گیرد. در نتیجه هدایت پیام عصبی در مدت زمان کم‌تری صورت می‌گیرد.

### بررسی سایر گزیده‌ها،

(۱) در رشته‌های عصبی میلیون‌دار، نوعی عایق مانع تماس بخش زیادی از رشته عصبی با مایع بین یاخته‌ای می‌شود. در نتیجه سطح تماس این رشته‌ها با مایع میان‌یافتی کم‌تر است.

(۲) در مناطقی از رشته عصبی که با میلین پوشیده می‌شوند، کانال‌های پروتئینی دیده نمی‌شود و در نتیجه مقدار این کانال‌ها در رشته‌های میلیون‌دار کم‌تر است.

(۳) سرعت حرکت ریزکینه‌ها در طول رشته عصبی، بستگی به وجود میلین ندارد، زیرا این ریزکینه‌ها داخل سیتوپلاسم یاخته عصبی حرکت کرده و به پایانه آکسونی آن می‌رسند.

۱

با توجه به شکل فعالیت ۷ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی

(۲)، رابط پینه‌ای در مقایسه با رابط سه‌گوش در سطح بالاتری قرار گرفته است.

### بررسی سایر گزیده‌ها،

(۲) پایین‌ترین بخش مغز، بصل‌النخاع می‌باشد که در سطح شکمی مغز قابل رؤیت می‌باشد. دقت کنید که شیار بین دو نیمکره در سطح پشتی مغز دیده می‌شود.

(۳) قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات حسی می‌باشد که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌باشد. توجه کنید که هیپوکامپ که جزوی از سامانه‌های کناره‌ای می‌باشد نیز در یادگیری نقش دارد.

(۴) دقت کنید که درخت زندگی برخلاف قشر مخ، سفیدرنگ می‌باشد، بنابراین دارای رشته‌های عصبی میلیون‌دار و در نتیجه هدایت جهشی می‌باشد (دقت کنید که هدایت جهشی به میزان انرژی کم‌تری نیاز دارد، زیرا در نقاط کم‌تری، پتانسیل عمل ایجاد می‌کند و پمپ کم‌تر فعالیت دارد).

۲

با توجه به طرح زیر، موارد «ج» و «د» درست هستند. به این

طرح دقت کنید:

کاهش شدت نور ← تحریک بیشتر اعصاب سمپاتیک ← انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه ← گشاد شدن سوراخ مردمک ← افزایش ورود نور به کره چشم  
افزایش شدت نور ← تحریک بیشتر اعصاب پاراسمپاتیک ← انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه ← تنگ شدن سوراخ مردمک ← کاهش ورود نور به کره چشم

لگت، با افزایش تحریک اعصاب پاراسمپاتیک، تحریک اعصاب سمپاتیک کاهش می‌یابد (درستی مورد «ج»).

## پروسی هیوارد

الف) لوب‌های بویایی (نه بینایی) ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است. مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در انسان لوبی به نام لوب بینایی وجود ندارد.

ب) بالاترین بخش در ساختار مغز ماهی، مخچه است. پردازش نهایی اطلاعات حسی در نیمکره‌های مخ انجام می‌شود.

ج) با توجه به شکل، عصب بویایی در سطح بالاتری نسبت به عصب بینایی قرار دارد.

۲) گیرنده‌های حواس پیکری، عبارت‌اند از: تماس، وضعیت، دما و درد. گیرنده‌های تماسی، گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند. این گیرنده‌ها، مثلاً در پوست وجود دارند. تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها حساس‌تر هستند. شکل‌دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

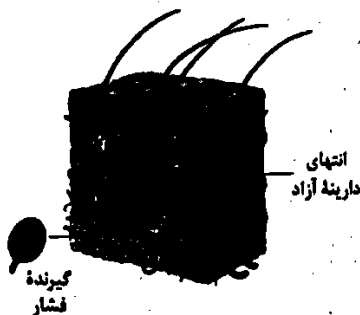
## پروسی سنایر گل‌یلو‌ها

۱) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس‌اند. مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، گیرنده‌های درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند.

با حرکت دادن دست، هر گیرنده حس وضعیتی تحریک نمی‌شود (این گیرنده‌های حس وضعیت

درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شود)

۲) گیرنده درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. مطابق تصویر، گیرنده درد، در لایه بیرونی پوست (اپیدرم) نیز دیده می‌شود.



یاخته‌های بافت چربی، در مجاورت با لایه درونی پوست (درم) قرار دارند.

توجه: گیرنده‌های درد در بیشتر نقاط بدن از جمله همه لایه‌های پوست، در

ماهیچه استخوان، رگ‌های خونی، کبد، کلیه، مفصل‌ها، لوله گوارش و ... وجود دارند.

۳) گیرنده‌های دمایی، در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده میزان اکسیژن در سرخرگ آئورت قرار گرفته

است؛ بنابراین دو گیرنده در رگ مشابهی قرار نگرفته‌اند.

۱) حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد. مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شدیم، مزه غذا را به درستی تشخیص نمی‌دهیم. بنابراین آسیب بویایی هم در بویایی و هم در درک درست مزه غذا تأثیر دارد. نه این‌که مزه غذا به طور کامل تشخیص داده نشود.

## پروسی سنایر گل‌یلو‌ها

۲) عدسی همگرا برای اصلاح چشم افراد دوربین استفاده می‌شود. در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکه متمرکز می‌شوند و فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند. برای دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌های جسم مرکب باید منقبض شوند و ضخامت عدسی بیشتر گردد. جسم مرکب به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد.



۳) کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام‌اس، یاخته‌های پستیانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود. انسان بیشتر اطلاعات پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می‌کند.

۴) از آن‌جایی که مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است، بنابراین با آسیب آن، فرد در انجام برخی حرکات دقیق دچار مشکل خواهد شد.

## ۴) پروسی گل‌یلو‌ها

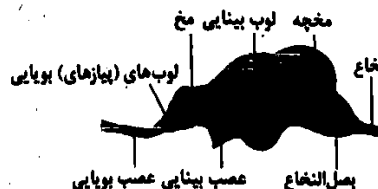
۱) انتقال جریان عصبی بین دو یاخته عصبی با آگزوسیتوز (برون‌رانی) ناقل عصبی از یاخته پیش‌همایمی همراه است. برون‌رانی با مصرف انرژی انجام می‌شود.

۲) ماهیچه‌های موجود در عنیبه (حلقوی و شعاعی) از نوع ماهیچه‌های صاف و غیرارادی است. انقباض این ماهیچه‌ها نیاز به رسیدن پیام توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی دارد.

۳) بیماری ام‌اس یا مالتیپل اسکلروزیس در اثر تخریب یاخته‌های پستیانی موجود در سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌شود.

۴) گروهی از یاخته‌های پستیانی (نورولگیا) در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف (نه درون) نورون‌ها نقش دارند (مانند حفظ مقدار طبیعی یون‌ها).

۱) منظور صورت سؤال، ماهی‌ها هستند. همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.





### ۳ بررسی طناب‌ها،

۱) پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن‌ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند.

۲) هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

۳) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۱۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، اعتیاد به کوکائین باعث کاهش مصرف گلوکوز در اغلب نقاط مغز انسان می‌شود.

۴) در ساختار مغز انسان، مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی درون بطن‌های ۱ و ۲ مغزی قرار دارند، بنابراین می‌توان گفت آسیب به این مویرگ‌ها باعث اختلال در ترشح مایع مغزی - نخاعی می‌شود.

۲ گزینه (۲) برخلاف سه گزینه دیگر درست می‌باشد. مطابق شکل در ساختار عصبی ملخ، گروه‌های موجود در انتهای این جانور با رشته‌های موجود در پاهای این جاندار ارتباط ندارند.



### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) گروه‌های ایجادکننده مغز به طور مجزا به بندهای بدن متصل نیستند و در واقع بر فعالیت ماهیچه‌های همه بندها تأثیر می‌گذارند.

۳) رشته‌هایی که بین طناب‌ها قرار گرفته و ساختار نردبانی را تشکیل می‌دهند، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند.

۴) اندازه نسبی مغز در پرندگان و پستانداران نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است، نه این‌که مغز هر پرنده‌ای از مغز هر خزنده‌ای بزرگ‌تر باشد (این گزینه نادرست است، زیرا مثلاً مغز کروکودیل از پرنده‌ای بسیار کوچک، بزرگ‌تر است).

### ۳ بررسی گزینه‌ها،

۱) شبکه آندوپلاسمی صاف فاقد رتائن است. فقط شبکه آندوپلاسمی زبر در اتصال مستقیم با هسته قرار دارد.

۲) هسته و میتوکندری (راکیزه) اندامک‌های دوشابایی می‌باشند. یاخته‌های پوششی بدن انسان تک‌هسته‌ای هستند.

۳) هسته دارای پوشش منفذدار است. در هسته، دنا قرار دارد که نوعی نوکلئیک اسید است.

۴) ریزگیسه‌های حاوی پروتئین از شبکه آندوپلاسمی به دستگاه گلژی منتقل می‌شوند. دستگاه گلژی در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد.

۲ مورد «ب» و «ج» صحیح هستند. هیپوکامپ در مجاورت لوب گیجگاهی مغز واقع شده است.

### بررسی موارد،

الف) دقت کنید که لوب‌های مغز بر اثر شیارهای عمیق قشر مغز ایجاد می‌شوند. در مغز ۸ لوب در دو نیمکره مغز قرار دارند. هر لوب گیجگاهی فقط با ۳ لوب در سمت نیمکره خود تماس دارد، نه همه لوب‌های مغز.

ب) لوب گیجگاهی با مغچه در تماس می‌باشد که مرکز تنظیم تعادل بدن می‌باشد. بنابراین از گیرنده‌های تعادلی مجاری نیم‌دایره نیز پیام دریافت می‌کند.

ج) مطابق شکل ۱۵ قسمت (ب) صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد صحیح می‌باشد.

د) لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب مغز می‌باشد. مطابق با شکل ۱۵ قسمت (الف) صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، درمی‌یابیم که تسمای بخش‌های زیرین لوب پیشانی با لوب گیجگاهی در تماس نمی‌باشد.

۴ گیوش درونی انسان، دارای گیرنده‌های تعادلی و شنوایی می‌باشد که هر دو مرکب از مژگاندها می‌باشند. با توجه به شکل‌های ۱۰ و ۱۱ صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان مشاهده کرد که هر دو گیرنده در میان یاخته‌های پوششی اطرافشان قرار گرفته‌اند که در زیر خود به غشای پایه متصل هستند (غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی می‌باشد).

### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) مژگ‌های گیرنده‌های شنوایی، تنها با ماده ژلاتینی در تماس می‌باشند و به طور کامل دربر گرفته نشده‌اند.

۲) هر دو گیرنده، منجر به تولید پیامی می‌شوند که ابتدا نیاز به پردازش اولیه در تالاموس دارد.

۳) این جمله نادرست است، زیرا از استخوان رکابی پیام عصبی به گوش درونی انتقال داده نمی‌شود، بلکه لرزش‌ها یا امواج مکانیکی از استخوان رکابی به گوش درونی منتقل شده و نهایتاً باعث خم شدن مژگ‌های گیرنده‌های شنوایی حلزون می‌شود.

۱ تنها مورد «ج» به درستی مطرح شده است.

### بررسی موارد،

الف) این موضوع، در رابطه با اولین نقطه تحریک‌شده صادق نیست، چرا که نقطه قبلی در آن تحریک نشده است. تحریک این نقطه را نقل عصبی معمولاً برعهده دارد.

ب) در زمان باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

ج) کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی، مطابق شکل ۷ صفحه ۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، حاوی دریچه‌هایی هستند که به سمت درون سیتوپلاسم باز می‌شوند. خروج یون‌های پتانسیم از درون کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی به خارج نورون، (شاخه پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل) باعث برقراری مجدد پتانسیل آرامش در غشای نورون می‌شود.

د) دقت کنید که علاوه بر پتانسیل آرامش، در قله نمودار پتانسیل عمل نیز برای لحظه کوتاهی می‌توان بسته بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار را مشاهده نمود.

**بررسی موارد**

(الف) در مورد لوزالمعده و طحال درست نیست.

(ب) در مورد طحال درست نیست.

(ج) در مورد لوزالمعده و طحال درست نیست.

(د) با توجه به شکل، سیاهرگ فوق کبدی از ۵ اندام که سیاهرگ‌های آن سیاهرگ باب را تشکیل می‌دهد در سطح بالاتری قرار دارد.

**۳**

گلوتن در گیاه جو و گندم ساخته می‌شود. منبع ذخیره گلیکوزون در گیاهان، نشاسته و در جانوران، گلیکوزون است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

(۱) کلسترول در غشاهای جانوری دیده می‌شود و گروهی از جانوران توانا مهاجرت در مسیرهای طولانی را دارند، مانند پروانه‌های موناک.

(۲) پارامسی حفره دهانی دارد و توانایی ساخت نوعی واکوئول گوارشی را دارد.

(۴) گاززیل زیستی از گیاهان به دست می‌آید. هر جاننداری هم‌ایستا (هومئوستازی) دارد، یعنی توانایی حفظ وضعیت درونی بدن خود را دارد.

**۴**

فردی که شاخص توده بدنی کم‌تر از ۱۹ دارد، دچار کمبود وزن و فردی که شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ دارد، دچار چاقی است. در برخی افراد چاقی مربوط به زن هاست.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

(۱) در افراد لاغر، تراکم توده استخوانی کاهش می‌یابد.

(۲) چاقی احتمال ابتلا به دیابت نوع دو را افزایش می‌دهد.

(۳) افراد لاغر توده چربی کم‌تری دارند، بنابراین مقاومت آن‌ها در برابر ضربات مکانیکی کم‌تر است.

**۱**

هیچ‌کدام از موارد صحیح نیستند. طبق کتاب زیست‌شناسی (۱) ملخ و پرنده دانه‌خوار دارای چینه‌دان هستند.

**بررسی موارد**

(الف) ملخ جزو بی‌مهرگان می‌باشد و فاقد برخی بافت‌های پیوندی مانند استخوان است.

(ب) با توجه به شکل ۲۰ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت روده ملخ غیریکنواخت است.

(ج) فقط در ارتباط با پرنده دانه‌خوار صحیح است.

(د) لوله گوارش در اثر تشکیل مخرج شکل می‌گیرد که محل خروج مو گوارش نیافته است.

**۳**

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← یاخته کناری و بخش (ب) ← یاخته اصلی را نشان می‌دهد. یاخته‌های کناری غدد معده می‌توانند در اتصال با یاخته‌های اصلی یا یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

(۱) هورمون گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود بنابراین بر هر دو نوع یاخته اثر می‌گذارد.

(۲) هر دو نوع یاخته به دلیل فعالیت بالا نیاز به انرژی زیادی دارند، بنابراین تعداد میتوکندری آن‌ها زیاد می‌باشد.

(۴) یاخته‌های کناری

**۲** در انواع فرایند انتشار، ماده در جهت شیب غلظت و در فرایند

انتقال فعال، مواد در خلاف جهت شیب غلظت از فضا عبور می‌کنند. در انتقال

فعال، لزوماً به انرژی‌ای که برخلاف انرژی شیب غلظت عمل کند نیاز است. این

انرژی می‌تواند از مولکول ATP (نوعی انرژی زیستی) تأمین شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

(۱) انتشار ساده بدون کمک پروتئین انجام می‌شود.

(۲) در انتشار و انتقال فعال، وسعت غشای یاخته تغییری نمی‌کند.

(۳) ممکن است ماده در حال ورود به یاخته باشد.

**۲**

موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

**بررسی موارد**

(الف) گروهی از نورون‌های بافت عصبی می‌توانند در تحریک ماهیچه‌ها نقش داشته باشند.

(ب) یاخته‌های بافت چربی به طور معمول هسته‌ای قرار گرفته در حاشیه یاخته دارند.

(ج) مطابق با شکل، یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای در مری،

یاخته‌هایی با اندازه‌های متفاوت دارد.



سنگ‌فرشی چندلایه‌ای (مری)

(د) مطابق با شکل ۱۸ صفحه ۱۶ قسمت (ب) و (پ) کتاب زیست‌شناسی (۱)،

بافت ماهیچه‌ای قلبی یاخته‌هایی قرمزتر از بافت ماهیچه‌ای صاف دارد.

**۳**

موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل

می‌کنند. محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده و محل تکمیل گوارش

شیمیایی پروتئین‌ها در روده باریک انسان است.

**بررسی موارد**

(الف) در اثر ریفلاکس، مخاط مری آسیب می‌بیند که در این لایه از لوله

گوارش، شبکه عصبی یافت نمی‌شود.

(ب) پروتئازهای معده و پروتئازهای پانکراس به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.

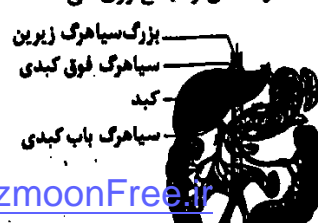
(ج) صفرا در روده باریک به گوارش شیمیایی نمی‌پردازد، زیرا فاقد آنزیم است.

(د) بعد از روده باریک، روده بزرگ قرار دارد که فاقد پرز و یاخته‌های ریزپرزدار است.

**۱**

فقط مورد «د» درست است. با توجه به شکل، سیاهرگ باب

خون معده، روده باریک، روده بزرگ، لوزالمعده و طحال را جمع‌آوری می‌کند.



**۳ بررسی گلزیله‌ها**

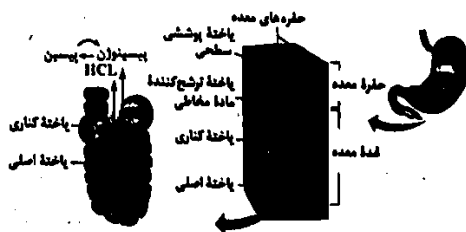
(۱) لایه مخاطی سری، بافت پوششی سنگفرشی چند لایه دارد و اندازه یاخته‌های آن متفاوت است.

(۲) رباط از بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است و نسبت به بافت پیوندی سست، ماده زمینه‌ای اندک و یاخته‌های کم‌تر دارد.

(۳) بافت چربی در کف دست‌ها و پاها دیده می‌شود. در بیماران مبتلا به سنگ کیسه صفرا به دلیل اختلال در جذب چربی‌ها، چربی‌های ذخیره‌شده در بافت‌های چربی کاهش یافته و یاخته‌های این بافت کوچک می‌شوند و فضای بین یاخته‌های آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) در ساختار صفاق، بافت پیوندی سست به کار رفته است که معمولاً (نه همواره) بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

**۴**



**بررسی گلزیله‌ها**

(۱) در مخاط معده یاخته‌هایی که موسین ترشح می‌کنند:

{ یاخته‌های پوششی سطحی بی‌کربنات هم ترشح می‌کنند.  
{ یاخته‌های سازنده ماده مخاطی در غدد معده، بی‌کربنات ترشح نمی‌کنند.

(۲) با توجه به شکل، حفرات معده می‌توانند ترشحات یک یا بیش از یک مجرا را دریافت کنند.

(۳) با توجه به شکل، یاخته‌های اصلی در مقایسه با یاخته‌های سازنده اسید (یاخته‌های کناری) فراوانی بیشتری دارند.

(۴) با توجه به شکل، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی نسبت به یاخته‌های سازنده آنزیم گوارشی (یاخته‌های اصلی) به حفرات معده نزدیک‌تر هستند.

**۳ بررسی گلزیله‌ها**

(۱) معده محل آغاز گوارش پروتئین‌ها است. پروتئازهای معده، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر (نه آمینواسید) تبدیل می‌کند. پروتئازهای لوزالمعده، پروتئین‌ها را به آمینواسید تبدیل می‌کنند.

(۲) روده باریک محل پایان گوارش پروتئین‌ها است. دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

(۳) دهان محل آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها است. لیوزیم موجود در بزاق در از بین بردن باکتری‌ها (گروهی از عوامل بیماری‌زا) نقش دارد.

(۴) روده باریک محل پایان گوارش لیپیدها است. صفرا آنزیم ندارد.

**۳ منظور صورت سؤال، کبد می‌باشد که با ترشح صفرا و نقش در**

گوارش چربی‌ها می‌تواند در تغییر مقدار تری‌گلیسریدهای ورودی به روده بزرگ نقش داشته باشد.

**بررسی سایر گلزیله‌ها**

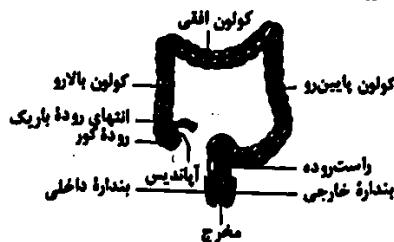
(۱) کبد محل ذخیره گلیکوژن می‌باشد، نه هر نوع پلی‌ساکارید.

(۲) کبد می‌تواند خون طحال را دریافت کند که نوعی اندام غیرگوارشی است.

(۳) کبد طبق شکل ۱ صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش است.

**۳ منظور سؤال، روده بزرگ است. با توجه به شکل، زائده آپاندیس**

به سمت راست‌روده (آخرین بخش لوله گوارش) مایل می‌شود.



**بررسی سایر گلزیله‌ها**

(۱) بنداره خارجی مخرج بزرگ‌تر از بنداره داخلی است، اما دقت کنید هیچ‌یک از این بنداره‌ها جزو روده بزرگ نمی‌باشند.

(۲) انتهای بخش افقی روده بزرگ از ابتدای این بخش بالاتر قرار می‌گیرد.

(۳) اولین بخش روده بزرگ روده کور است. با توجه به شکل، دهانه انتهای روده باریک به پایین‌ترین قسمت روده کور اتصال ندارد، بلکه به بخش بالایی آن متصل است.

**۲ یاخته‌های جذب‌کننده مواد غذایی، هم در ساختار پرز و هم در**

ساختار غدد روده حضور دارند.



**بررسی سایر گلزیله‌ها**

(۱) دقت کنید که اگرچه به درون هر یک از این پرزها، یک انشعاب از سرخرگ و سیاهرگ وارد می‌شود و تشکیل شبکه مویرگی می‌دهد، ولی این شبکه مویرگی دارای انتهای بسته نمی‌باشد.

(۲) در هر پرز، مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد. لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده و در رگ‌های لنفی جریان دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون سیاهرگ زیرترقه‌ای چپ وارد می‌شوند و از طریق سیاهرگ باب به کبد نمی‌روند.

(۳) در برخی از افراد که به پروتئین گلوتن (ذخیره‌شده در واکوئول گیاهان گندم و جو) حساسیت دارند، پرزها و ریزپرزه‌های روده تخریب می‌شود.

۲) در ملخ، معده مکان جذب است. در ملخ، غذا پس از مری وارد چینه‌دان می‌شود که در سطح بالاتری نسبت به غدد بزاقی قرار گرفته است.

۳) نشخوارکنندگان معده چهارقسمتی دارند. در این جانور، غذا پس از عبور از معده واقعی (شیردان) وارد روده می‌شود. در نشخوارکنندگان مکان اصلی گوارش سلولز، سیرابی است.

۴) در پرندۀ دانه‌خوار، سنگدان متصل به روده است. در پرندگان دانه‌خوار، غذا پس از عبور از چینه‌دان که محل ذخیره و نرم شدن غذا است، مستقیماً وارد معده می‌شود. حجم معده در مقایسه با چینه‌دان و سنگدان (ساختار ماهیچه‌ای) کم‌تر است.

۱) باید توجه داشته باشید که در محدوده علوم زیست‌شناسی، تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر همانند ارتباط گیاهان با محیط زیست (زیست‌شناسی در خدمت انسان برای تأمین غذای سالم و کافی) بررسی می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۲) به تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

۳) نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است. بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود؛ اما می‌دانیم که سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند.

۴) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

۱) همه موارد را می‌توان در یک مولکول دنا خنثی پایدار مشاهده کنیم به جز مورد «ب».

#### بررسی موارد:

الف) در ساختار دنا، نوکلئوتیدهایی که باز آلی یکسان دارند (مثلاً دو تا C) می‌توانند از طریق پیوند فسفودی‌استر (اشتراکی) به هم متصل شوند.

ب) در یک مولکول دنا طبیعی (پایدار)، همواره یک باز آلی تک‌حلقه‌ای مقابل یک باز آلی دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.

ج) در مولکول دنا در نقاطی، پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی شکسته می‌شود بدون این‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد.

د) در یک مولکول دنا طبیعی به طور معمول یک باز آلی تک‌حلقه‌ای مقابل

۲) مولکول‌های زیستی: کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و

#### نوکلئیک اسیدها

ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها: مونوساکاریدها

فرولان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی: تری‌گلیسریدها

تمام‌کننده گوارش تری‌گلیسریدها: لیپاز لوزالمعده

شروع‌کننده گوارش پروتئین‌ها: پپسین معده

#### بررسی گزینه‌ها،

۱) مونوساکاریدها بدون نیاز به گوارش در روده باریک جذب می‌شوند.

نکته: برای جذب مولکول‌های درشت کربوهیدرات‌ها مثل دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها، ابتدا باید آن‌ها را طی فرایند آبکافت (هیدرولیز) به مونوساکارید تبدیل کرد.

۲) هیدرولیز همان گوارش شیمیایی می‌باشد. صفا در گوارش شیمیایی چربی‌ها شرکت نمی‌کند.

۳) فضای روده باریک تحت تأثیر لیپاز لوزالمعده، گوارش نهایی تری‌گلیسریدها انجام می‌شود.

۴) شروع‌کننده گوارش پروتئین‌ها تحت تأثیر پپسین (نه پپسینوزن) است.

دام آموزشی: حواستون به فرق بین «پپسینوزن» و «پپسین» باشد.

پپسینوزن: پیش‌ساز پروتئازهای معده است (پروتئازهای غیرفعال).

پپسین: پروتئازهای فعال معده است.

۴) در کبد موادی مانند آهن، برخی ویتامین‌ها، گلوکز، چربی و ...

ذخیره می‌شوند که بعضی از آن‌ها مانند گلوکز و چربی می‌توانند در تولید انرژی داخل یاخته نقش داشته باشند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) مواد لیپیدی پس از جذب در روده باریک، ابتدا وارد مویرگ لنفی می‌شوند.

۲) سیاهرگ فوق‌کبدی برخلاف سیاهرگ باب، خون و محتویات درون آن را از کبد خارج می‌کند.

۳) گروهی از موادی که در کبد ذخیره می‌شوند، مانند آهن و ویتامین‌ها بدون گوارش جذب می‌شوند.

۲) با افزایش غلظت در بخش «B»، فشار اسمزی بخش «B»

افزایش یافته در نتیجه سرعت ورود مولکول‌های آب از بخش «A» به بخش «B»

افزایش می‌یابد و در نتیجه ارتفاع مایع «A» کاهش و ارتفاع مایع بخش «B» افزایش می‌یابد.

#### بررسی گزینه‌ها،

۱) ملخ پیش‌معده دارد. در ملخ، غذا پس از عبور از بخش حجیم انتهایی مری

(چینه‌دان) وارد پیش‌معده می‌شود. آنزیم‌های داخل پیش‌معده

**بررسی سایر موارد:**

الف) چارگاف ثبت کرد مقدار آذنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار سیتوزین در آن با مقدار گوانین برابری می‌کند، اما دقت کنید که چارگاف در مورد رابطه مکملی بلزها چیزی نمی‌داند.

ب) نتایج آزمایشات ایوری آن‌ها را به این نتیجه رساند که DNA (نه انواع اسیدهای نوکلئیک) ماده وراثتی است. دقت کنید که اسیدهای نوکلئیک شامل DNA و RNA هستند.

**۴** همه رناها می‌توانند در ساختار نوکلئوتیدهای خود دارای باز آلی یوراسیل باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) هر دو از نوکلئوتیدها تشکیل شده‌اند.

۲) هیچ‌کدام نمی‌توانند دورشته‌ای باشند.

۳) وظیفه حمل آمینواسیدها برای فرایند پروتئین‌سازی برعهده رنای ناقل (tRNA) است.

**۲** در همه انواع دناهای خطی و حلقوی طبیعی همواره ۵۰ درصد بازهای آلی پورین (دوحلقه‌ای) و ۵۰ درصد نیز پیریمیدین (یک‌حلقه‌ای) می‌باشند و این از نتایج آزمایش‌های چارگاف بود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) واتسون و کریک می‌پنداشتند که هر مولکول دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است، اما در مورد مولکول‌های رنا این تصور را نداشتند.

۳) ویلکینز و فرانکلین هیچ‌وقت دنا را به طور مطلق دورشته‌ای نمی‌دانستند بلکه دنا را بیش از یک رشته می‌پنداشتند.

۴) گریفیت مشخص کرد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود، اما از جنس ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن صحبتی نکرد (نمی‌دانست که ماده وراثتی، DNA است).

**۴** در مراحل دوم و سوم آزمایش گریفیت، موش‌ها زنده ماندند که در هیچ‌یک از این مراحل، انتقال صفت رخ نداد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در مرحله سوم، تزریق باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها، باعث مرگ موش‌ها نشد.

۲) در مرحله چهارم آزمایش، هم باکتری کپسول‌دار کشته‌شده با گرما و هم باکتری بدون کپسول به موش‌ها تزریق شده بود.

۳) در مرحله چهارم، باکتری کپسول‌دار زنده به موش‌ها تزریق نشده بود و این نوع باکتری، در بدن موش‌ها و در نتیجه انتقال صفت به وجود آمد.

**۲** در مرحله دوم آزمایش مشخص شد که انتقال صفت فقط در

باکتری‌های موجود در محیط کشتی رخ می‌دهد که به آن مولکول‌های دنا اضافه شده است و در سایر محیط کشت‌ها، باکتری‌ها پوشینه‌دار نشدند. بدین ترتیب از این مرحله آزمایش، ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است.

**۴** گریفیت به دنبال ساخت واکسن آنفلوآنزا بود. این دانشمند در سومین آزمایش خود، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که آن‌ها زنده ماندند (یعنی بیمار نشدند، پس در خون آن‌ها نیز باکتری استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار زنده دیده نمی‌شود) در حالی که در آخرین آزمایش خود، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و باکتری‌های فاقد پوشینه زنده را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش‌ها مردند و در خون و شش‌های آن‌ها باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار زنده را مشاهده کرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) ایوری و همکارانش در آزمایش‌های خود از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا برخلاف موش‌ها استفاده کردند. آن‌ها در دومین آزمایش خود، عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده را درون سانتریفیوژ قرار داده و سپس هر لایه آن را به یک محیط کشت اضافه کردند. انتقال صفت فقط در محیطی صورت گرفت که لایه نوکلئیک اسیدها به آن اضافه شده بود. در آخرین آزمایش نیز عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده را به چهار قسمت تقسیم کرده و به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی اضافه شد. در نهایت انتقال صفت فقط در محیطی صورت نگرفت که آنزیم تخریب‌کننده نوکلئیک اسیدها به آن اضافه شده بود.

۲) ایوری و همکارانش ثبت کردند که پروتئین ماده وراثتی نیست. آن‌ها در اولین آزمایش با استفاده از پروتئاز و در آخرین آزمایش با استفاده از آنزیم‌های تجزیه‌کننده مختلف، بخشی از عصاره یاخته‌ای را تخریب کردند.

۳) گریفیت، امکان انتقال ماده وراثتی از یاخته‌ای به یاخته دیگر را اثبات کرد. در آزمایش گریفیت از پروتئاز که توانایی شکستن پیوند بین آمینواسیدها را دارد، استفاده نشد.

**۴** با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← گروه فسفات، بخش (۲) ← پیوند فسفو دی‌استر، بخش (۳) ← قند پنج‌کربنی و بخش (۴) ← باز آلی را نشان می‌دهد.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) در همانندسازی به دلیل شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات، غلظت فرم آزاد فسفات در بخشی از یاخته افزایش می‌یابد.

۲) بین نوکلئوتیدهای اول و آخر هر رشته در ساختار مولکول دنا، خطی (فام‌تن هسته)، پیوند فسفو دی‌استر وجود ندارد، بنابراین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر دو عدد کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدهای دنا است.

۳) از آبکافت کامل نشاسته درون دوازدهم، گلوکز ایجاد می‌شود که یک قند شش‌کربنی است.

۴) باز آلی همانند آمینواسیدها در ساختار خود دارای اتم نیتروژن است.

**۱** فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است. ویلکینز و فرانکلین با استفاده از تصویر دنا که با پرتو ایکس تهیه کرده بودند، ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند. البته علت آن را واتسون و کریک دریافتند (چون یک باز دوحلقه مکمل یک باز تک‌حلقه است).

### پروسی سایر گلینه‌ها

(۱) هدف مرحله اول آزمایش، بی برهن به ماهیت ماده وراثتی بود. نه رد کردن ادعای این که پروتئین‌ها ماده وراثتی‌اند.

(۲) هدف از مرحله سوم آزمایش، اثبات این بود که دنا همان ماده وراثتی است، زیرا نتایج مرحله دوم آزمایش، مورد قبول عدمی قرار نگرفت.

(۳) گرفتار از ماهیت ماده وراثتی و نحوه انتقال این ماده مطلع نبود.

(۴) همه مولکول‌های رنا و هم چنین برخی مولکول‌های دنا، می‌توانند فاقد باز آئی تیمین باشند و به طور طبیعی دنائی که فاقد باز تیمین باشد، وجود ندارد ولی در شرایط آزمایشگاهی می‌توان دناهای مصنوعی فاقد تیمین تولید نمود. به این ترتیب این نوع دنا فقط دارای بازهای گوانین و سیتوزین است. پیوند بین حلقه‌های پنج‌ضلعی فقط در نوکلئوتیدهای پورین‌دار دیده می‌شود. هر باز پورین و هر باز پیریمیدین یک حلقه شش‌ضلعی دارد، بنابراین تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی دو برابر تعداد پیوندهای بین دو حلقه پنج‌ضلعی است.

### پروسی سایر گلینه‌ها

(۱) در سیتوپلاسم باکتری استریتوکوکوس نوموتیا، رنا (RNA) نیز وجود دارد که به شکل خطی دیده می‌شود و باز تیمین ندارد.

(۲) در هسته یاخته‌های موش، مولکول رنا (RNA) نیز دیده می‌شود که دارای قند ریبوز و فاقد باز تیمین است.

(۳) مولکول رنا نمی‌تواند از یک باکتری به باکتری دیگر انتقال یابد به علاوه همه باکتری‌های زنده در آزمایش چهارم گرفتار نمی‌توانند از باکتری‌های کشته‌شده، ژن دریافت کنند.

(۴) همه موارد، نادرست هستند. فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره‌ی جلیک در شش‌های انسان، یاخته‌های پوششی سنگفرشی هستند که نوعی یاخته یوکاریوت است. همه دناهای هسته و رناها دارای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با دو سر متفاوت می‌باشند.

### پروسی هوارده

(الف) بیشتر انواع رناها بین بازهای آلی خود پیوند هیدروژنی ندارند.

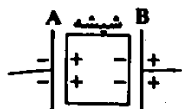
(ب) برابری میان درصد بازهای پورینی و بازهای پیریمیدینی در مولکول دنا صدق می‌کند. در مولکول‌های رنا قانون ثابتی وجود ندارد.

(ج) نوکلئوتیدهای تیمین‌دار در مولکول‌های رنا وجود ندارند.

(د) این مورد درباره مولکول دنا درست است، اما درباره رنا صدق نمی‌کند.

(۱) چون در ابتدا ورقه‌های الکتروسکوپ، باز هستند الزاماً

الکتروسکوپ، باردار است، که بار ورقه‌ها و کلاهک الکتروسکوپ و صفحه B همنام و بار صفحه A با آن‌ها غیرهمنام است که در شکل زیر بار صفحه B را مثبت و بار صفحه A را منفی فرض کرده‌ایم. هنگامی که قطعه شیشه‌ای وارد فضای بین دو صفحه A و B می‌شود، روی آن بار الکتریکی القا می‌شود و قسمتی که طرف صفحه B است، به طور نسبی دارای بار منفی و سمت صفحه A دارای بار مثبت می‌شود که بارهای منفی سمت صفحه B باعث جذب بار بیشتری روی صفحه B می‌شوند. لذا از بار ورقه‌های الکتروسکوپ کاسته می‌شود و زاویه بین آن‌ها کاهش می‌یابد.



(۲) نوع نیروی بین کره‌ها ابتدا جاذبه بوده، یعنی بارها ناهمنام

بوده‌اند ( $q_A$  مثبت، پس  $q_B$  منفی بوده است) و بعد از تماس، نوع نیروی بین کره‌ها دافعه است، پس بار کره‌ها همنام شده است.

### پروسی گلینه‌ها

(۱) چون بار کره A مثبت است با تماس با کره B که بار منفی دارد، مقداری از بارش خنثی می‌شود. (✓)

(۲) چون کره B بار منفی و کره A بار مثبت دارد، پس الکترون‌ها از کره B به کره A می‌روند. (✓)

(۳) چون پس از تماس کره‌ها، مقداری از بار کره‌ها خنثی می‌شود و بار نهایی کره‌ها عددی کوچک‌تر از حالت اولیه است، بنابراین اندازه نیروی بین آن‌ها ممکن است کاهش یابد. (✗)

(۴) طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع بار کره‌ها همواره مقداری ثابت است. (✓)

(۳) ابتدا قانون کولن را در حالت اول می‌نویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad |q_1|=|q_2|=q \rightarrow F = k \frac{q^2}{r^2}$$

دوباره قانون کولن را می‌نویسیم ولی این بار برای بارهای جدید:

$$F' = k \frac{|q_1'||q_2'|}{r^2} \quad |q_1'| = \frac{1}{2}q \quad |q_2'| = \frac{1}{2}q \rightarrow F' = k \frac{\frac{1}{2}q \times \frac{1}{2}q}{r^2} = \frac{1}{4}k \frac{q^2}{r^2}$$

$$\Rightarrow F' = \frac{1}{4}F = \frac{1}{4} \times 496 = 124 \text{ N}$$

بنابراین:

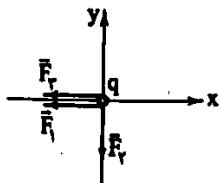
$$F' - F = 124 - 496 = -372 \text{ N}$$

۳ از آن جا که جسم خنثی است، تعداد پروتون ها و الکترون های

آن برابر است، بنابراین با توجه به رابطه  $q = ne$  داریم:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{64 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{12}$$

۴ ابتدا جهت نیروهای وارد بر بار  $q$  را مشخص می کنیم:



با توجه به این که اندازه بارهای  $q_1$  و  $q_2$  یکسان است، داریم:

$$|F_1| = |F_2| = |F_3| = |F_4| = k \frac{|q_1||q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 4 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-2}} = 120 \text{ N}$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = -F_1 \vec{i} - F_2 \vec{i} - F_3 \vec{j} - F_4 \vec{j} \Rightarrow \vec{F}_T = -(F_1 + F_2) \vec{i} - F_3 \vec{j} - F_4 \vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_T = -240 \vec{i} - 120 \vec{j} \text{ (N)}$$

۴ دو بار ناهمنامند و مقدار یکسانی دارند، پس تفاوتی نمی کند

از کدام بار،  $\frac{1}{3}$  آن را برداریم.

$$q_1 = 6 \mu\text{C} \Rightarrow q'_1 = 6 - (\frac{1}{3} \times 6) = 4 \mu\text{C} \Rightarrow q'_2 = -6 + 2 = -4 \mu\text{C}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4 \times 4}{6 \times 6} \times (\frac{r}{\frac{1}{3}r})^2$$

$$= \frac{16}{36} \times 9 = 4 \Rightarrow F' = 4F$$

۴ ابتدا نیروی  $F$  را محاسبه می کنیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad (I)$$

حال نیرویی که بارهای  $-2q_1$  و  $18q_2$  برهم وارد می کنند را محاسبه می کنیم:

$$F' = k \frac{|q'_1||q'_2|}{r'^2} = k \frac{|-2q_1||18q_2|}{9r^2} = +54 \frac{k|q_1||q_2|}{9r^2}$$

$$= +6 \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \quad (II)$$

$$\frac{(I), (II)}{F} \Rightarrow \frac{F'}{F} = 6F$$

دو بار  $q_1$  و  $q_2$  یک دیگر را می ربایند، پس ناهمنام هستند. در نتیجه دو

بار  $18q_2$  و  $-2q_1$  همنام هستند و یک دیگر را دفع می کنند.

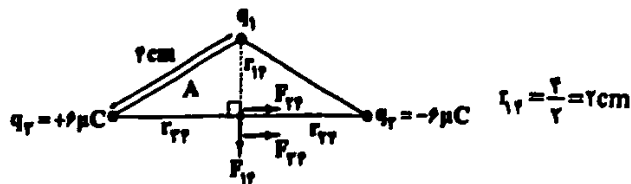
۳ از تعریف میدان الکتریکی داریم:

$$E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow E = \frac{10/5 \times 10^{-5}}{2/5 \times 10^{-6}} = 20 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$F = F_1 + F_2 = 20 \times 2 \times 10^{-6} + 20 \times 2 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-5} \text{ N}$$

۱ ابتدا باید فاصله بارهای  $q_1, q_2$  و  $q_3$  تا بار  $q_4$  را به دست آوریم.

فاصله بار  $q_1$  تا بار  $q_4$  برابر با نصف وتر در مثلث قائم الزاویه (A) می باشد. (ضلع روبه رو به زوویه  $30^\circ$  درجه، نصف وتر است.)



حال در مثلث A با داشتن طول دو ضلع، اندازه طول ضلع دیگر را به دست می آوریم:

$$r^2 = r_1^2 + (r_{12})^2 \Rightarrow r_{12}^2 = 16 - 4 = 12$$

$$\Rightarrow r_{12} = r_{13} = 12 \text{ cm}$$

بنابراین طبق قانون کولن داریم:

$$F_{12} = F_{13} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2}$$

$$\Rightarrow F_{12} = F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{12 \times 10^{-2}} = 25 \text{ N}$$

$$\vec{F}' = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} = 45 + 45 = 90 \text{ N}$$

هم چنین نیرویی که بار  $q_1$  به بار  $q_4$  وارد می کند، برابر است با:

$$F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-2}} = 90 \text{ N}$$

$$\vec{F}_T = \sqrt{F_{14}^2 + F'^2} = 90\sqrt{2} \text{ N}$$

۴ با توجه به رابطه  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$  داریم:

$$\vec{E} = \frac{6\vec{i} - 4\vec{j}}{-2} \Rightarrow \vec{E} = -3\vec{i} + 2\vec{j} \left( \frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

۲ اندازه میدان الکتریکی یک ذره باردار از رابطه  $E = \frac{k|q|}{r^2}$  به

دست می آید، بنابراین:

$$\frac{E_1}{E_2} = \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \left( \frac{r}{r+2} \right)^2$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \left( \frac{r}{r+2} \right)^2 \Rightarrow \frac{25}{10} = \left( \frac{r}{r+2} \right)^2 \Rightarrow 2r+4 = 5r \Rightarrow r = \frac{4}{3} \text{ cm}$$

۴ دو صفحه با هم موازی هستند و در فاصله کم از یک دیگر قرار

گرفته اند، پس هنگامی که دو صفحه با بار برابر و ناهمنام باردار شوند، میدان

الکتریکی بین دو صفحه یکنواخت است و شدت میدان در بین دو صفحه (به

دور از لبه ها) ثابت است.

۳ میله پلاستیکی مالش داده شده با پارچه پشمی دارای بار

منفی و میله شیشه ای مالش داده شده با پارچه ابریشمی دارای بار مثبت است

و می دانیم که بارهای غیرهمنام یک دیگر را جذب می کنند از طرف دیگر با

اندکی دقت متوجه می شویم که جهت چرخش میله شیشه ای به دلیل چرخش

۲ ابتدا آهنگ خروج آب از شلنگ را بر حسب  $\frac{cm^3}{s}$  محاسبه می‌کنیم:

$$600 \frac{L}{min} \times \frac{1000 cm^3}{1L} \times \frac{1 min}{60 s} = 10^5 \frac{cm^3}{s}$$

حال مساحت سطح حوض را بر حسب  $cm^2$  می‌نویسیم:

$$20 \times 22 m^2 = 20 \times 22 m^2 \times \frac{10^4 cm^2}{1 m^2} = 44 \times 10^5 cm^2$$

حال با تقسیم آهنگ تغییر حجم بر مساحت، آهنگ تغییر ارتفاع را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{10^5}{44 \times 10^5} = \frac{1 cm}{44 s}$$

۳ کمیت‌هایی مانند نیرو، سرعت، سرعت متوسط، جابه‌جایی و شتاب، برداری هستند و کمیت‌هایی مانند جرم، طول، زمان، دما و تندی، نرده‌ای هستند.

۴ هر یک از جمله‌های زیر را بر حسب میلی‌متر مربع می‌نویسیم:

$$4 cm^2 \times 10^2 + 6 \times 10^6 \mu m^2 \times (10^{-3})^2 + 8 \times 10^{-3} dm^2 \times (10^2)^2 = 400 + 6 + 80 = 486 mm^2$$

۱ برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که تغییر نکنند و قابل بازتولید باشند.

۴ سال نوری برابر مسافتی است که نور در طی یک سال می‌پیماید، پس:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \times \Delta t$$

$$\frac{\Delta x = ly}{ly = \text{سال نوری}} \rightarrow ly = 3 \times 10^8 \times 24 \times 60 \times 60 \times 24 \times 60 \times 60 \times 60 m$$

$$\Rightarrow 1 ly = 1 ly \times \frac{3 \times 10^8 \times 24 \times 60 \times 60 \times 24 \times 60 \times 60 \times 60 m}{1 ly} \times \frac{1 AU}{1.5 \times 10^{11} m}$$

$$= 63072 AU$$

۳ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$40 cm^2 = 40 cm^2 \times \left(\frac{10^{-2} m}{1 cm}\right)^2 \times \left(\frac{1 pm}{10^{-12} m}\right)^2$$

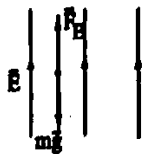
$$= 40 cm^2 \times \frac{10^{-4} m^2}{1 cm^2} \times \frac{1 pm^2}{10^{-24} m^2} = 4 \times 10^{21} pm^2$$

۳ دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند، بنابراین:

$$\frac{A \text{ دقت اندازه‌گیری ترازوی } A}{B \text{ دقت اندازه‌گیری ترازوی } B} = \frac{0.01}{0.001} = 10$$

۲ با توجه به شکل زیر، برای معلق ماندن بار باید نیروی وزن آن

خنثی شود. نیروی  $\vec{F}_E$  که از طرف میدان به فره وارد می‌شود،  $mg$  را خنثی می‌کند.

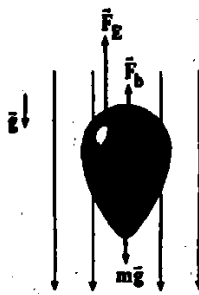


$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow |q| = \frac{mg}{E}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{0.006 \times 10}{4 \times 10^4} = 1.5 \times 10^{-7} = 1.5 \mu C$$

چون جهت نیروی وارد بر بار از طرف میدان، هم‌جهت با جهت میدان الکتریکی است، بنابراین بار  $q$  مثبت است. بنابراین:

$$q = +1.5 \mu C$$



۳ چون  $q < 0$  است و جهت  $\vec{E}$

رو به پایین است، بنابراین جهت نیروی وارد شده

از طرف میدان الکتریکی به بادکنک در خلاف

جهت  $\vec{E}$  و در خلاف جهت نیروی وزن ( $mg$ )

و در امتداد قائم رو به بالاست. هم‌چنین جهت

نیروی شناوری وارد از طرف هوا بر

بادکنک ( $\vec{F}_b$ ) هم رو به بالاست.

بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بادکنک برابر است با:

$$F_E = |q|E = 400 \times 10^{-9} \times 1000 = 0.04 N$$

بادکنک به صورت معلق قرار گرفته است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر

بادکنک برابر صفر است:

$$F_E + F_b = mg \Rightarrow 0.04 + 0.22 = m \times 10$$

$$\Rightarrow m = 0.26 kg = 26 g$$

۱ به ترتیب از راست به چپ، بور مدل سیاره‌ای را به عنوان مدل

اتمی پیشنهاد کرد و وادرفورد مدل هسته‌ای را ارائه نمود.

۴ تمام عبارتهای داده‌شده، صحیح هستند.

۲ از نیروی جاذبه و وزن، به دلیل این‌که اثر مهم و

تعیین‌کننده‌ای دارند در هیچ‌کدام از پرتاب‌های ذکر شده نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

در پرتاب توپ بدمیتون، به دلیل وزن کم، وزش باد اثر مهم و تعیین‌کننده‌ای

روی آن دارد و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد. اما از اندازه و شکل توپ می‌توان

در هر دو پرتاب صرف‌نظر کرد.

۴ علت حرکت یخ در مسیر AB، نیروی وزن می‌باشد، بنابراین

گزینه‌های (۱) و (۲) نمی‌توانند صحیح باشند.

اگر نیروی اصطکاک نبود، یخ در پایان مسیر (نقطه C) متوقف نمی‌گردد.



۱) می‌دانیم تندی متوسط از رابطه  $s_{av} = \frac{1}{\Delta t}$  قابل محاسبه

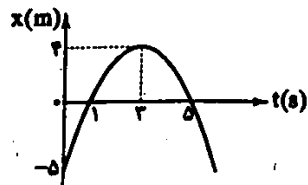
است. برای محاسبه مقدار مسافت طی شده (l) در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 5s$  نقطه در گام اول با استفاده از راس سهمی نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم:

$$t_{\text{راس سهمی}} = -\frac{b}{2a} \Rightarrow t_{\text{راس سهمی}} = \frac{-6}{2(-1)} = 3s$$

$$x(t_{\text{راس سهمی}}) = -(3)^2 + 6(3) - 5 \Rightarrow x(t_{\text{راس سهمی}}) = 4m$$

بنابراین نقطه  $M$  راس سهمی ماست. با توجه به این که طبق معادله ریشه‌های

معادله هم  $t = 1s$  و  $t = 5s$  هستند، با رسم نمودار مکان - زمان داریم:



متحرک در بازه زمانی مورد نظر از مکان  $x = 0$  تا مکان  $x = +4m$  رفته و بازگشته است. بنابراین در این بازه زمانی مسافت  $8m$  را طی کرده است و داریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{8}{5-1} = 2 \frac{m}{s}$$

۲) متحرک از مکان  $x = 4m$  شروع به حرکت کرده و در مکان  $x = -2m$  حرکت آن به پایان رسیده است. پس جابه‌جایی آن برابر  $-6m$  است. برای محاسبه مسافت طی شده داریم:

$$l = 1 + 2 + 8 + 1 = 12m$$

$$\frac{l}{|\Delta x|} = \frac{12}{6} = 2$$

بنابراین:

۳) مسافت طی شده توسط متحرک برابر است با:

$$4 \times 54 = 216 km$$

$$30 \frac{m}{s} = 10.8 \frac{km}{h}$$

$$l = s \Delta t \Rightarrow 216 = 10.8 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 2h = 120 min$$

۳) سرعت متوسط از رابطه  $\bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$  به دست می‌آید. بردار

مکان متحرک در لحظه  $t_1 = 8s$  و  $t_2 = 2s$  ثانیه بعد ( $\Delta t = 2s$ ) به صورت  $-4\hat{i}$  است. بنابراین می‌توان نوشت:

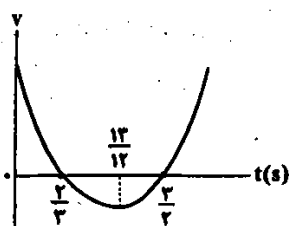
$$\bar{v}_{av} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\Delta t} = \frac{-4\hat{i} - 8\hat{i}}{2} = \frac{-12\hat{i}}{2} = -6\hat{i} \frac{m}{s}$$

۳) می‌دانیم سرعت مثبت به معنی حرکت در جهت محور  $x$ ها و

سرعت منفی به معنی حرکت در خلاف جهت محور  $x$ ها است. با توجه به معادله سرعت - زمان که یک تابع درجه دو است (تابع سهمی)، داریم:

$$v = 6t^2 - 12t + 6 = (2t - 2)(2t - 2)$$

بنابراین تنها گزینه (۳) درست است.



۲) ابتدا حجم کره را حساب می‌کنیم:

$$V = \frac{4}{3} \pi (r_{\text{بالی}}^3 - r_{\text{علوی}}^3) \Rightarrow V = 4 \times (\Delta 12 - 216) = 1184 cm^3$$

اکنون با توجه به رابطه محاسبه چگالی برای محاسبه جرم می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \Delta = \frac{m}{1184} \Rightarrow m = \Delta 920 g = \Delta / 92 kg$$

۲) حجم کل استوانه برابر است با:

$$V = \pi R^2 h \xrightarrow{h=2R} V = 2\pi R^3$$

$$V' = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi \times \frac{R^3}{8} = \frac{1}{6} \pi R^3$$

حجم حفره برابر است با:

حجم استوانه با حفره برابر است با:

$$V'' = V - V' = 2\pi R^3 - \frac{1}{6} \pi R^3 = \frac{11}{6} \pi R^3$$

چگالی استوانه با حفره برابر است با:

$$\rho = \frac{m_{\text{کل}}}{V} = \frac{\rho_0 V''}{V} = \frac{\frac{11}{6} \pi R^3 \rho_0}{2\pi R^3} \Rightarrow \rho = \frac{11}{12} \rho_0$$

۳) ابتدا حجم قسمت توپر را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{توپر}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 - \frac{4}{3} \pi (r^3) = \frac{4}{3} \pi (r^3 - r^3)$$

$$= \frac{4}{3} \times 2(6^3 - 2^3) = 4 \times (216 - 8) = 416 cm^3$$

از رابطه چگالی داریم:

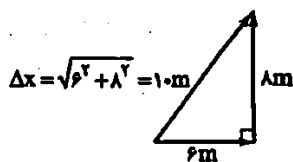
$$m = \rho V = \Delta \times 416 = 20.8 g$$

۲) ابتدا جابه‌جایی در هر بازه زمانی و سپس جابه‌جایی کل را

محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 = 3 \times 2 = 6m \text{ به طرف شرق}$$

$$\Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 = 1 \times 8 = 8m \text{ به طرف شمال}$$



برای محاسبه اختلاف اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط خواهیم داشت:

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{10}{8+2} = 1 \frac{m}{s}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{6+8}{8+2} = 1.4 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow s_{av} - |v_{av}| = 1.4 - 1 = 0.4 \frac{m}{s}$$

۴) تغییر جهت متحرک هنگامی رخ می‌دهد که سرعت متحرک

سفر شده و علامت سرعت عوض شود. در حالی که در نمودار صورت سؤال،

شیب همواره مثبت است، بنابراین در بازه زمانی داده‌شده متحرک تغییر

جهت نمی‌دهد.

۲) با توجه به این که نمودار سهمی است پس معادله مکان - زمان

از یک تابع درجه دوم است

از آن جایی که نمودار، در مبدأ زمان از  $x=0$  رسم شده است بنابراین صورت

کلی معادله به شکل  $x = At^2 + Bt$  است. با استفاده از داده‌های سؤال

خواهیم داشت:

$$x = At^2 + Bt \Rightarrow \begin{cases} t=2s; x=12m \rightarrow 12 = 4A + 2B \\ t=6s; x=12m \rightarrow 12 = 36A + 6B \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2A + B = 6 \\ 6A + B = 2 \end{cases} \Rightarrow A = -1, B = 8$$

پس معادله مکان - زمان این متحرک به صورت  $x = -t^2 + 8t$  خواهد بود.

با توجه به نمودار سهمی می‌توان گفت که متحرک در لحظه  $t = 2s$  تغییر

جهت داده است. متحرک در این لحظه در مکان  $x = -(2)^2 + 8(2) = 16m$  مکن

قرار دارد. پس متحرک از لحظه  $t = 0$  تا لحظه  $t = 2s$  در جهت محور

$x$ ،  $16m$  و از لحظه  $t = 2s$  تا لحظه  $t = 6s$   $4m$  متر خلاف جهت محور

ها حرکت کرده است. بنابراین متحرک در  $6$  ثانیه اول حرکتش مجموعاً  $20m$

مسافت طی کرده است. پس تندی متوسط متحرک در  $6$  ثانیه اول حرکتش

برابر است با:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \frac{m}{s}$$

۱) نمودار داده‌شده یک نمودار مکان - زمان است که محور

عمودی آن معرف مکان متحرک در زمان‌های متفاوت است. مسافت طی شده

در  $4$  ثانیه اول حرکت برابر با مجموع تمام مسافت‌های طی شده است. از طرفی

جابه‌جایی از رابطه  $d = \bar{x}_f - \bar{x}_i$  به دست می‌آید، بنابراین:

$$\text{مسافت} = 1 = 20 + 20 + 20 + 20 = 90m$$

$$d = \bar{x}|_{t=2s} - \bar{x}|_{t=0} = 0 - 20 = -20 \Rightarrow d = 20m$$

$$\frac{1}{d} = \frac{90}{20} = \frac{9}{2} = 4.5$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

۲) مسافت طی شده برابر محیط دو نیم‌دایره طی شده توسط

متحرک می‌باشد، بنابراین: محیط نیم‌دایره (۲) + محیط نیم‌دایره (۱)

$$\Rightarrow l = \frac{2\pi r_1}{2} + \frac{2\pi r_2}{2} = \pi \times 2 + \pi \times 2 = 2\pi (m)$$

جابه‌جایی یک متحرک، فاصله نقطه ابتدا و انتهای مسیر می‌باشد. با اتصال دو

نقطه A و B متوجه می‌شویم که جابه‌جایی برابر مجموع قطرهای دو نیم‌دایره

$$d = 2r_1 + 2r_2 = 2 \times 2 + 2 \times 2 = 10m$$

می‌باشد، بنابراین:

$$\frac{1}{d} = \frac{2\pi}{10} = 0.2\pi$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

۲) در دوره سوم جدول دورهای فقط  $^{31}Si$  قادر به تشکیل یون

تک‌ایونی نبوده و در واکنش با دیگر اتم‌ها تنها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۲) در دمای  $300K$  یا همان  $27^\circ C$  گازهای  $F_2$  و  $Cl_2$  با هم

هیپروژن واکنش می‌دهند.

۴) هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۲) طلا با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، جان فضاانوردان را در

برابر تغییر دمای شدید محافظت می‌کند. به همین علت در ساخت کلاه

فضاانوردان از فلز طلا استفاده می‌شود.

۳) به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

عنصر A همان سدیم ( $^{23}Na$ ) است و آرایش الکترونی اتم عنصر X

به  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  ختم می‌شود. بنابراین عنصر X در گروه چهاردهم و دوره ششم

جدول جای دارد و همان سرب ( $^{82}Pb$ ) است.

• A و X یا همان Na و Pb در گروه‌های ۱ و ۱۴ جدول دوره‌ای جای دارند

و تفاوت شمار گروه‌های آن‌ها برابر با ۱۳ است.

• هر دو عنصر A و X فلز بوده و رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.

• تفاوت عدد اتمی  $^{82}Pb$  و  $^{23}Na$  برابر با  $82 - 11 = 71$  بوده و ۷۱ عدد

اتمی نخستین عنصر دسته d دوره ششم جدول است.

• عنصر هم‌گروه و بالایی سرب همان فلز قلع و عنصر هم‌دوره و بعدی سدیم

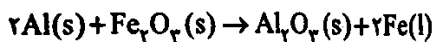
همان فلز منیزیم است. هر دو عنصر مورد نظر همانند سایر فلزها، خاصیت

چکش‌خواری دارند.

۴) هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود واکنش

ترمیم است:



از آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیم برای جوش دادن خطوط راه‌آهن

استفاده می‌شود.

۳) آهن (III) کلرید در آب محلول است و حالت

فیزیکی  $FeCl_3$  باید به صورت (aq) باشد.

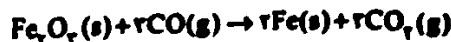
۳) به جز مورد دوم، سایر موارد برای پر کردن عبارت مورد نظر،

مناسب هستند. در دوره سوم با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری فلزها کاهش

و واکنش‌پذیری نافلزها (تا هالوژن‌ها) افزایش می‌یابد.

۳) هر چه واکنش‌پذیری فلز، کمتر باشد، استخراج آن، قلی

1



با تبدیل  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  به  $\text{Fe}$ ، اتمهای اکسیژن از آهن (III) اکسید خارج شده و جرم نمونه اولیه کاهش می‌یابد. به‌علاوه مصرف یک مول آهن (III) اکسید ( $160\text{g Fe}_3\text{O}_4$ )، ۲ مول اتم اکسیژن معادل  $64\text{g}$  از آن خارج شده و جرم نمونه به  $112\text{g}$  می‌رسد.

$$\frac{160\text{g Fe}_3\text{O}_4}{248\text{g جرم کاهش}} \times \text{کاهش جرم } (40 - 22/8)\text{g} = 24\text{g}$$

$$\text{Fe}_3\text{O}_4 \text{ درصد خلوص} = \frac{24\text{g}}{40\text{g}} \times 100 = 60\%$$

1 رادویازوتوپ‌های A و B به ترتیب  ${}^2\text{H}$  و  ${}^3\text{H}$  هستند. شمار نوترون‌های  ${}^2\text{H}$  و  ${}^3\text{H}$  به ترتیب برابر با ۲ و ۱ است.

$$\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

1 از آن‌جا که نیم‌عمر  ${}^{99}\text{Tc}$  کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگه‌داری کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

4 اگر مقدار یک ایزوتوپ خاص در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر را افزایش دهند، به این کار غنی‌سازی ایزوتوپی گفته می‌شود.

2 عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند. در این توده‌ها، هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشان‌دار (حاوی اتم پرتوزا) تجمع می‌کنند.

4

$$X \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم عنصر } X}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 = \frac{2(3/5M)}{2(3/5M) + 3M} \times 100 = 70\%$$

3 a و b و c به ترتیب رنگ‌های سبز، زرد و سرخ هستند که مقایسه میان طول موج آن‌ها به صورت زیر است:

$$\lambda: \text{سبز} > \text{زرد} > \text{سرخ}$$

(c) (b) (a)

2

$$? \text{ atom H} = m \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ molecule C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{12 \text{ atom H}}{1 \text{ molecule C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$= 0.4m \times 10^{23}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$0.4m \times 10^{23} = fm^2 \times 10^{21} \Rightarrow m = 10$$

2

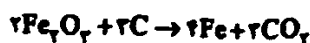
عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های اول و دوم:

• عنصرهای دسته d شامل ۲۰ عنصر بوده و به تقریب  $23/89$  عنصرهای جدول دورهای را تشکیل می‌دهند:

$$\frac{20}{118} \times 100 = 16.95\%$$

• آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته d به زیرلایه s ختم می‌شود.



1

$$\frac{15 \text{ mg Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{P}{100}}{2 \times 160} = \frac{\text{mg C}}{2 \times 12} = \frac{2/2 \times 10^6 \text{ g Fe}}{2 \times 56}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 6/175 \times 10^6 \text{ g} \\ \%P = 75/175 \end{cases}$$

بناح است که می‌توان از ذرات کسر اول و بدون محاسبه مقدار m، درصد فلوس را به دست آورد.

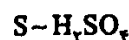
2 مطابق قانون پایستگی جرم، تفاوت جرم واکنش‌دهنده و مواد نامد درون ظرف، برابر با جرم گاز اکسیژن تولید شده است.

$$? \text{ g O}_2 = 200 - 284 = 16 \text{ g O}_2$$



$$\frac{200 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{P}{100}}{2 \times 158} = \frac{16 \text{ g O}_2}{1 \times 32} \Rightarrow \%P = 52/16$$

2 از آن‌جا که در هر سمت هر کدام از واکنش‌های داده‌شده، فقط یک ماده، گوگرد وجود دارد، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$\frac{\text{جرم مولی گوگرد} \times \frac{P}{100} \times \frac{R_1}{100} \times \frac{R_2}{100} \times \frac{R_3}{100}}{\text{غلظت مولی} \times \text{حجم سولفوریک اسید (L)}}$$

ضریب سولفوریک اسید

$$= \frac{x \text{ g S} \times \left(\frac{A^\circ}{100}\right) \times \left(\frac{A^\circ}{100}\right) \times \left(\frac{75}{100} \times \frac{A^\circ}{100}\right) \times \left(\frac{75}{100} \times \frac{75}{100} \times \frac{A^\circ}{100}\right)}{1 \times 22}$$

$$= \frac{2L \times 6M \text{ H}_2\text{SO}_4}{1} \Rightarrow x = 2222 \text{ g S}$$

4 سوخت سبز همان اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) است.



$$\frac{6250 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{72}{100} \times \frac{R}{100}}{1 \times 180} = \frac{120 \text{ kg C}_2\text{H}_5\text{OH}}{2 \times 46}$$

$$\Rightarrow \%R = 40\%$$

$$7/25 \text{ g CH}_3\text{COCH}_3 \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{COCH}_3}{58 \text{ g CH}_3\text{COCH}_3}$$

$$\frac{10 \cdot N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COCH}_3} = 725 N_A \text{ atom}$$

$$0.005 \text{ L C}_6\text{H}_{12} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L C}_6\text{H}_{12}} \times \frac{0.86 \text{ g C}_6\text{H}_{12}}{1 \text{ mL C}_6\text{H}_{12}} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}}{86 \text{ g C}_6\text{H}_{12}}$$

$$\frac{20 \cdot N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}} = N_A \text{ atom}$$

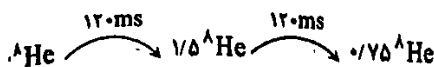
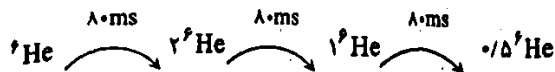
فرض می‌کنیم جرم هر کدام از ایزوتوپ‌ها در مخلوط اول

برابر ۲۴amu است. در این صورت نمونه اولیه شامل ۶ اتم  $^4\text{He}$  (بایدار)

اتم  $^3\text{He}$  و ۳ اتم  $^4\text{He}$  خواهد بود.

$$\text{درصد فراوانی He} = \frac{4}{(6+4+3)} \times 100 = 20.7\%$$

۲۴۰ میلی‌ثانیه معادل ۲ نیم‌عمر  $^3\text{He}$  و ۲ نیم‌عمر  $^4\text{He}$  است.



بنابراین مخلوط نهایی شامل ۶ اتم  $^4\text{He}$ ، ۰.۵ اتم  $^3\text{He}$  و ۰.۱۲۵ اتم  $^4\text{He}$  است.

$$\text{درصد فراوانی He} = \frac{0.5}{(6+0.5+0.125)} \times 100 = 7.6/9\%$$

تفاوت دو عدد ۳۰/۷٪ و ۶/۹٪ برابر با ۲۳/۸٪ است.

دلیل این‌که لکه غسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش

می‌شود این است که غسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خنثی

شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.

فرمول کلی صابون مورد نظر به صورت  $\text{C}_x\text{H}_y\text{COONH}_4$

است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{C}{O} = 6 \Rightarrow \frac{(x+1) \times 12}{2 \times 16} = 6 \Rightarrow x = 15$$

فرمول صابون:  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONH}_4$

مطابق متن سؤال، دو پیوند دوگانه در ساختار صابون وجود دارد که

خواهد بود. در نتیجه شمار اتم‌های  $\text{C}=\text{C}$  و آن یکی  $\text{C}=\text{O}$  یک

هیدروژن زنجیر کربنی برابر است:

$$(15) - 1 = 14$$

فرمول صابون:  $\text{C}_{15}\text{H}_{29}\text{COONH}_4$

$$\frac{Z\text{H}}{ZN} = \frac{(29+4) \times 1}{1 \times 14} = 2/35$$

مطابق داده‌های سؤال برای فرمولی ایزوتوپ‌های لول تا آخر

می‌توان نوشت (۱ فرمولی ایزوتوپ آخر است)

$$8f + 6f + 5f + f = 100 \Rightarrow f = 5$$

$$\bar{X} = M_1 + \frac{F_1}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_2}{100}(M_3 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_4 - M_1)$$

$$27/55 = m + \frac{6(5)}{100}(r) + \frac{5(5)}{100}(r) + \frac{5}{100}(r)$$

$$27/55 = m + 0.6 + 0.75 + 0.2 \Rightarrow m = 26$$

به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند. جرم هر مول

آب برابر ۱۸ گرم است.

ضخامت  $\times$  مساحت دایره - [ضخامت  $\times$  عرض  $\times$  طول] = حجم ورقه

$$\text{حجم ورقه} = [58 \times 27/55 \times 2] - [\pi \times (\frac{r}{2})^2 \times 2] = 6000 \text{ mm}^2$$

$$= 6000 \cdot (10^{-1} \text{ cm})^2 = 6 \text{ cm}^2$$

$$? \text{ atom} = 6 \text{ cm}^2 \times \frac{6 \text{ g}}{1 \text{ cm}^2} \times \frac{1 \text{ mol}}{12 \text{ g}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{22} \text{ atom}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 7.8 \times 10^{22} \text{ atom}$$

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

$${}_{29}^{82}\text{A}^{z+} \begin{cases} p+n=82 \\ p-e=2 \Rightarrow p=82, e=80, n=12 \\ n-e=46 \end{cases}$$

$${}_{29}^{126}\text{X}^{z-} \begin{cases} p+n=126 \\ e-p=2 \Rightarrow p=52, e=54, n=74 \\ n-e=20 \end{cases}$$

مجموع اعداد اتمی دو عنصر A و X برابر است با:

$$82 + 52 = 134$$

از نخستین عنصر ساخت بشر ( ${}_{43}^{99}\text{Tc}$ ) برای تصویربرداری

غده تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون دیدید با یون حاوی  ${}_{43}^{99}\text{Tc}$  اندازه مشابهی دارد.

برای سادگی در محاسبات به جای مقدار عدد آووگادرو فقط از

نماد  $N_A$  استفاده می‌کنیم:

$$? \text{ atom} = 22 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{\Delta N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = N_A \text{ atom}$$

بررسی گزینه‌ها،

$$1) 21 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{2 N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol CO}} = 1.5 N_A \text{ atom}$$

$$2) 3/01 \times 10^{22} \text{ molecule H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule H}_2\text{O}}$$

$$\frac{2 N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 1.5 N_A \text{ atom}$$

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند. (۲)

بررسی عبارت‌های نادرست،

ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

پ) امروزه امید به زندگی برای بیش‌تر مردم دنیا بین ۷۰ تا ۸۰ سال است.

سه ماده‌ی بنزین، روغن زیتون و وازلین در هگزان محلول هستند. (۲)

بررسی گزینه‌ها، (۱)

۱) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب مدل فضاپرکن اسید چرب و استر بلند زنجیر را نشان می‌دهند.

۲) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲) برابر با ۶ و شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) برابر با ۲ است.

۳) در مولکول شکل (۱)، یک پیوند  $C=O$  وجود دارد. در صورتی‌که مولکول شکل (۲) دارای ۳ پیوند  $C=O$  است.

۴) نیروی بین مولکولی غالب در دو مولکول از نوع وان‌دروالسی است.

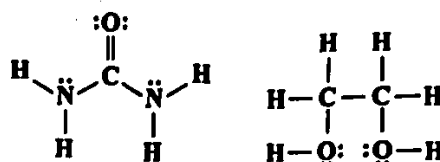
فرمول شیمیایی لوره و اتیلان گلیکول به ترتیب به صورت  $C_4H_9(OH)_2$  و  $CO(NH_2)_2$  است. (۱)

• در هر دو ترکیب نسبت شمار اتم‌های C به O برابر با ۱ است.

• هر دو ترکیب در هگزان نامحلول هستند.

• به دلیل وجود پیوندهای N—H و O—H در ساختار آن‌ها، هر دو ترکیب می‌توانند با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

• در ساختار هر کدام از این دو ترکیب، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



فرمول روغن زیتون به صورت  $C_{57}H_{104}O_6$  است. (۱)

ساختار داده شده در سؤال به جز گروه‌های R، ۶ اتم کربن، ۶ اتم اکسیژن و ۵

اتم هیدروژن وجود دارد. بنابراین در مجموع سه گروه R، ۵۱ اتم کربن و ۹۹

اتم هیدروژن وجود دارد.  $99 - 51 = 48$

(۲)

$$\text{بنزین: } C_8H_{18} \Rightarrow a = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}$$

$$\text{وازلین: } C_{25}H_{52} \Rightarrow b = \frac{52}{25}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{\frac{9}{4}}{\frac{52}{25}} = \frac{9}{4} \times \frac{25}{52} = \frac{225}{208} = 7.08$$

(۴)

$$\text{جرم مولی صابون} = \frac{17/4g}{0.06mol} = 290 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{RCOONa: } 290 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow R + 12 + 2(16) + 23 = 290$$

$$\Rightarrow R = 223 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow R: C_{16}H_{31}$$

$$\frac{\text{شمار پیوندهای کربن - هیدروژن}}{\text{شمار پیوندهای کربن - کربن}} = \frac{21}{16} \Rightarrow C_{16}H_{31}COOH \text{ اسید چرب}$$

مطابق داده‌های سؤال، فرمول صابون به صورت  $RCOONa$  است که R دارای ۲۹ اتم هیدروژن خواهد بود. (۲)

با توجه به یک پیوند دوگانه  $C=C$  در R، فرمول آن را می‌توان به صورت  $C_nH_{2n-1}$  در نظر گرفت:

$$2n - 1 = 29 \Rightarrow n = 15$$

$$2n - 1 = 29 \Rightarrow n = 15$$

شیب خط  $d$  عکس و قرینه شیب خط  $fy-2x+1=0$  **۲**

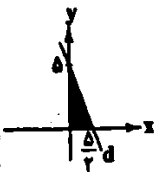
است پس  $fy-2x+1=0 \Rightarrow fy=2x-1 \Rightarrow y=\frac{1}{f}x-\frac{1}{f}$

$\Rightarrow m=\frac{1}{f} \Rightarrow m'=-2$

$d: y-y_0 = m'(x-x_0) \Rightarrow \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow y-2 = -2(x-1)$

$\Rightarrow y = -2x + 2 + 2 \Rightarrow d: y = -2x + 4$

برای بدست آوردن مساحت مطلوب باید نقاط تقاطع این خط را با محورهای مختصات پیدا کنیم:



$x=0 \Rightarrow y=4, y=0 \Rightarrow x=2$

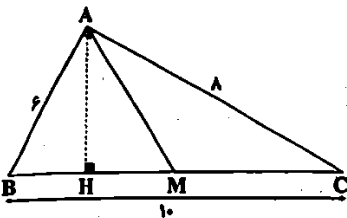
$\Rightarrow$  مساحت مطلوب  $= \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$

با توجه به این که در مربع اضلاع روبه رو با هم موازی هستند داریم:

$\Delta AMD: BN \parallel AD \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{BN}{AD} = \frac{MB}{MA}$

$\Rightarrow \frac{BN}{4} = \frac{2}{2+4} \Rightarrow BN = \frac{4}{3}$

مثلث قائم الزاویه است.  $10^2 = 4^2 + 6^2$  **۲**



$\hat{A} = 90^\circ \Rightarrow AH \times BC = AB \times AC$

$\Rightarrow AH \times 10 = 6 \times 8 \Rightarrow AH = 4.8$

از طرفی در مثلث قائم الزاویه، میانه وارد بر وتر، نصف وتر است، پس:

$AM = \frac{BC}{2} = 5$

$\Delta AHM: MH^2 = AM^2 - AH^2 = 5^2 - (4.8)^2 = (5 - 4.8)(5 + 4.8)$

$MH^2 = 0.2 \times 9.8 = 1.96 \Rightarrow MH = 1.4$  **۲**

$mx^2 - 2x - 5m = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{2}{m} \\ P = \alpha\beta = \frac{-5m}{m} = -5 \end{cases} (*)$

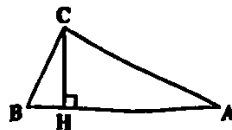
$\frac{2}{\alpha} = 1 - 2\beta \xrightarrow{\times \alpha} 2 = \alpha - 2\alpha\beta \Rightarrow 2 = \alpha - 2(-5) \Rightarrow \alpha = -12$

جایگذاری در رابطه داده شده  $\xrightarrow{\text{جایگذاری در رابطه داده شده}} \frac{2}{-12} = 1 - 2\beta \Rightarrow 2\beta = 1 + \frac{2}{12}$

$\Rightarrow 2\beta = \frac{14}{12} \Rightarrow \beta = \frac{7}{12}$

$\Rightarrow S = \alpha + \beta = -12 + \frac{7}{12} = -\frac{145}{12}$

شکل فرضی زیر را در نظر می گیریم: **۱**



$\begin{cases} A(1, 1) \\ B(-2, 6) \end{cases} \xrightarrow{\text{مماسی شیب } AB} m_{AB} = \frac{6-1}{-2-1} = -1$

معادله خط گذرا از B, A  $\rightarrow y-1 = -1(x-1) \Rightarrow x+y-2=0$

از طرفی طول ضلع AB برابر است با:

$|AB| = \sqrt{(-2-1)^2 + (6-1)^2} = \sqrt{25+25} = 5\sqrt{2}$

برای این که مساحت مثلث ABC برابر 5 باشد، می بایست اندازه ارتفاع CH برابر  $\sqrt{2}$  باشد زیرا:

$S = \frac{1}{2} CH \times AB \Rightarrow 5 = \frac{1}{2} CH \times 5\sqrt{2} \Rightarrow CH = \sqrt{2}$

برای محاسبه k، کافی است فاصله نقطه C را از خط گذرنده از نقاط A و B محاسبه کنیم:

$\begin{cases} C(k, 0) \\ x+y-2=0 \end{cases} \Rightarrow CH = \frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{|k+0-2|}{\sqrt{1+1}}$

$\Rightarrow |k-2| = 2 \Rightarrow k-2 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} k=0 \\ k=4 \end{cases}$

در معادله داده شده داریم: **۲**

$x^2 - 7x + m = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_2 = 7 (*) \\ P = x_1 x_2 = m (**) \end{cases}$

از طرفی طبق فرض داریم:

$x_1 = 2x_2 - 5 \xrightarrow{\text{جای گذاری (*)}} 2x_2 - 5 + x_2 = 7 \Rightarrow 3x_2 = 12$

$\Rightarrow x_2 = 4 \xrightarrow{\text{در معادله}} 4^2 - 7 \times 4 + m = 0 \Rightarrow m = 12$

$\xrightarrow{(**)} x_1 x_2 = 12$

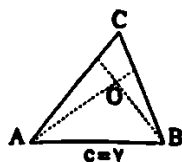
با انتخاب  $x^2 - 2x + 2 = t$  داریم: **۲**

طرفین وسطین  $\rightarrow \frac{2}{t+1} + \frac{1}{t} = \frac{6}{t+2} \Rightarrow \frac{2t+1}{t^2+t} = \frac{6}{t+2}$

$2t^2 + 7t + 2 = 6t^2 + 6t \Rightarrow 2t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=-\frac{2}{3} \end{cases}$

$\begin{cases} x^2 - 2x + 2 = 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \\ \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow \alpha=1 \\ \Rightarrow x^2 - 2x + 2 = -\frac{2}{3} \Rightarrow x^2 - 2x + \frac{8}{3} = 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \rightarrow$  معادله ریشه ندارد

$\Rightarrow 9\alpha^2 - 6\alpha + 4 = 9 - 6 + 4 = 7$  با جایگذاری  $\alpha = 1$  داریم:



$$AO = \frac{2}{3}m_a = \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

$$BO = \frac{2}{3}m_b = \frac{2}{3} \times \frac{21}{3} = \frac{2}{3} \times 7 = \frac{14}{3}$$

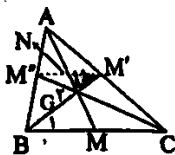
مثلث ABC به شرطی قابل رسم است که مثلث OAB قابل رسم باشد. در مثلث OAB داریم:

$$\left. \begin{array}{l} OA = 4 \\ OB = \frac{14}{3} \\ AB = c = 7 \end{array} \right\} \Rightarrow OA + OB = AB \Rightarrow \text{مثلث قابل رسم نیست.}$$

(باید  $OA + OB > AB$  باشد)

$$\left. \begin{array}{l} \frac{AM'}{AB} = \frac{AM'}{AC} = \frac{1}{2} \\ \text{مشتق } \hat{A} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta ABC \sim \Delta AM'M'$$

$$\Rightarrow M'M' \parallel BC, M'M' = \frac{1}{2}BC \Rightarrow \frac{S_{\Delta AM'M'}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \quad (1)$$



از طرفی بنابر تمرینات کتاب درسی، هر میانه، مثلث را به دو مثلث هم مساحت تقسیم می‌کند، بنابراین:

$$\frac{S_{\Delta ANM'}}{S_{\Delta AM'M'}} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{S_{\Delta ANM'}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \Rightarrow S_{\Delta ANM'} = \frac{1}{8} S_{\Delta ABC} \quad (*)$$

از طرفی می‌دانیم اگر همه‌ی میانه‌های مثلث رسم شوند، 6 مثلث هم‌مساحت داریم، پس:

$$\frac{S_{\Delta AGM'}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{6} \Rightarrow S_{\Delta AGM'} = \frac{1}{6} S_{\Delta ABC} \quad (**)$$

$$S_{\Delta ANM'} + S_{\Delta GNM'} = S_{\Delta AGM'}$$

$$(*) \Rightarrow S_{\Delta GNM'} = \frac{1}{6} S_{\Delta ABC} - \frac{1}{8} S_{\Delta ABC} = \frac{1}{24} S_{\Delta ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta GNM'}}{S_{\Delta ANM'}} = \frac{\frac{1}{24} S_{\Delta ABC}}{\frac{1}{8} S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{2 + \sqrt{x} + 2 - \sqrt{x}}{(2 - \sqrt{x})(2 + \sqrt{x})} = \sqrt{6-x} \Rightarrow \frac{4}{4-x} = \sqrt{6-x}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} \frac{16}{16-8x+x^2} = 6-x \Rightarrow 16 = (6-x)(16-8x+x^2)$$

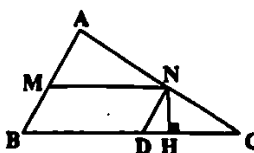
$$\Rightarrow 16 = 96 - 64x + 14x^2 - x^3 \Rightarrow x^3 - 14x^2 + 64x - 80 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x^2 - 12x + 40) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-2=0 \Rightarrow x=2 \\ x^2 - 12x + 40=0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

پس این معادله فقط دارای یک ریشه است.

ابتدا ارتفاع NH را در مثلث DNC رسم می‌کنیم. این ارتفاع

با ارتفاع متوازی‌الاضلاع برابر است، پس داریم:



$$\frac{S_{\Delta DNC}}{S_{\Delta MND}} = \frac{\frac{1}{2}NH \times DC}{\frac{1}{2}NH \times BD} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{DC}{BD} = \frac{1}{2} \quad (**)$$

از طرفی داریم:

$$ND \parallel AB \xrightarrow{\text{در مثلث } ABC} \frac{CD}{DB} = \frac{CN}{NA} \xrightarrow{(**)} \frac{1}{2} = \frac{CN}{12}$$

$$\Rightarrow CN = 2 \Rightarrow AN - CN = 12 - 2 = 10$$

$$\frac{2}{x^2+1} = \frac{1}{x+2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} x^2+1 = 2(x+2) \Rightarrow x^2+1 = 2x+4$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{2}{1} = 2$$

چون معادله تنها یک جواب دارد، پس  $\Delta = 0$  است:

$$\Delta = (-2)^2 - 4(1)(-3) = 0 \Rightarrow m^2 - 22 = 0 \Rightarrow m^2 = 22$$

$$\xrightarrow{m > 0} m = \sqrt{22} \Rightarrow 4x^2 - 4\sqrt{22}x + 22 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 2\sqrt{22}x + 11 = 0 \Rightarrow (\sqrt{22}x - 1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{22}x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{22}} = \frac{\sqrt{22}}{22}$$

برای اینکه سه پاره‌خط به طول‌های a, b, c ضلع‌های یک

مثلث باشند باید مجموع هر دو تا از آن‌ها از سومی بزرگ‌تر باشد.

$$\left. \begin{array}{l} 6x + x + 7 > 4x - 4 \Rightarrow x > \frac{11}{3} \\ 6x + 4x - 4 > x + 7 \Rightarrow x > \frac{11}{9} \\ x + 7 + 4x - 4 > 6x \Rightarrow x < 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{11}{9} < x < 2$$

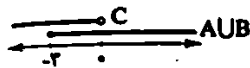
چون طول اضلاع اعداد طبیعی است پس فقط  $x=2$  می‌تواند باشد، در نتیجه طول اضلاع مثلث برابر 9، 12 و 4 و محیط آن  $4+9+12=25$  است.



$A = \{x \in \mathbb{R} | -2 \leq x \leq 2\}$

$B = \{x \in \mathbb{R} | x > 2\}$

$A \cup B$  شامل تمام اعضای  $A$  و اعضای  $B$  است، لذا:



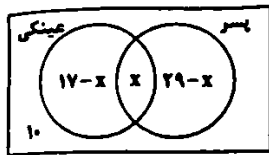
$A \cup B = [-2, +\infty)$

$C = \{x \in \mathbb{R} | x < 0\} = (-\infty, 0)$

$(A \cup B) \cap C$  شامل تمام اعضای مشترک  $C$  و  $A \cup B$  است، بنابراین:

$(A \cup B) \cap C = [-2, 0)$

روش اول: اگر  $x$  تعداد پسرهای عینکی باشد، آن گاه:



$10 + 17 - x + x + 29 - x = 50 \Rightarrow 56 - x = 50 \Rightarrow x = 6$

$n(S) = 50$

$n(A) = 17$

$n(B) = 29$

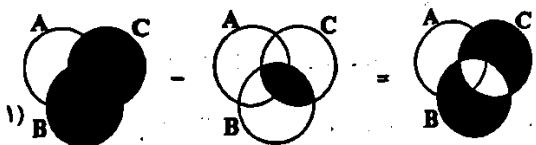
$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(S) - n(A \cup B)$

$\Rightarrow 10 = 50 - n(A \cup B)$

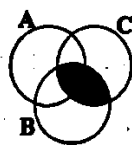
$\Rightarrow n(A \cup B) = 40 \Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 40$

$\Rightarrow 17 + 29 - n(A \cap B) = 40 \Rightarrow n(A \cap B) = 46 - 40 = 6$

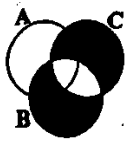
بررسی گزینه‌ها:



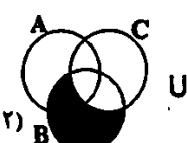
$(B \cup C) - (A \cap B \cap C)$



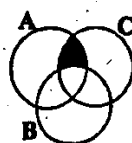
$(B \cap C) - (A \cap B \cap C)$



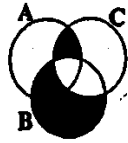
$B \cap C$



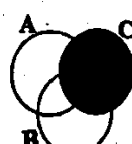
$(B - C) - (A \cap B \cap C)$



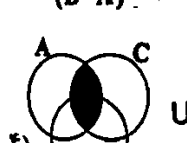
$(A \cap C) - (A \cap B \cap C)$



$B - A$



$C$



$A \cap C$



$B - C$

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

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

$\Rightarrow \frac{x^2-1}{x^2+1} = \frac{x^2-2x+2}{(x-1)^2-1}$  بنابراین همواره داریم:

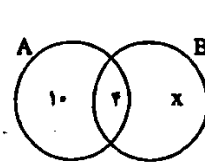
$\Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$  معکوس ناسی  $\rightarrow MN \parallel BC$

بمازای مقادیر مختلف  $x$  نسبت اضلاع مقادیر متفاوتی اختیار می‌کند.

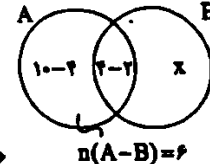
$-\frac{1}{n} < -\frac{1}{2} \leq \frac{n-1}{n} \rightarrow -1 < -\frac{n}{2} \leq n-1$

$(1) \Rightarrow -\frac{n}{2} > -1 \rightarrow x(-2) \rightarrow n < 2$   
 $(2) \Rightarrow n + \frac{n}{2} \geq 1 \rightarrow \frac{3}{2}n \geq 1 \rightarrow n \geq \frac{2}{3}$   
 $\Rightarrow \frac{2}{3} \leq n < 2$

بین هر دو عدد گویا (یا کنگ) متمایز، نامتناهی عدد گویا و نامتناهی عدد کنگ وجود دارد.

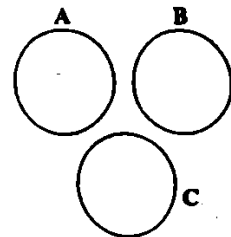


حذف 6 عضو از مجموعه A



سه مجموعه A, B و C دوه‌دو مجزا هستند، زیرا:

$\begin{cases} A \text{ و } B \text{ مجزا} \Rightarrow A \cap B = \emptyset \\ B - C = B \Rightarrow B \cap C = \emptyset \\ A \cap C = \emptyset \end{cases}$



در نتیجه داریم:

$\begin{cases} n(A \cup B) = n(A) + n(B) = 18 \\ n(B \cup C) = n(B) + n(C) = 18 \times \frac{2}{3} = 12 \\ n(A \cup C) = n(A) + n(C) = 18 \times \frac{1}{3} = 6 \end{cases}$   
 $2n(A) + 2n(B) + 2n(C) = 18 + 12 + 6$   
 $\Rightarrow 2(n(A) + n(B) + n(C)) = 36 \Rightarrow n(A) + n(B) + n(C) = 18$

$\Rightarrow n(C) = 1$   $\begin{cases} n(A) + n(C) = 6 \rightarrow n(A) = 5 \\ n(B) + n(C) = 12 \rightarrow n(B) = 11 \end{cases}$

با اختلاف تعداد اعضای B و C برابر با 10-1=9 می‌باشد.



$$\Rightarrow 16d = 96 \Rightarrow d = \frac{96}{16} = 6 \xrightarrow{2a_1 + 6d = 22} 2a_1 + 6(6) = 22$$

$$\Rightarrow 2a_1 = 22 - 36 \Rightarrow a_1 = -\frac{14}{2} = -7$$

بنابراین داریم:

$$a_{10} = a_1 + 9d = -7 + 9(6) = -7 + 54 = 47$$

۳

$a_1, a_5, a_9$  جملات متوالی دنباله هندسی  $\rightarrow a_5^2 = a_1 a_9$

$$\frac{a_n = a_1 + (n-1)d}{\rightarrow (a_1 + 4d)^2 = (a_1 + d)(a_1 + 9d)}$$

$$\Rightarrow 9a_1^2 + 18a_1d + 16d^2 = 9a_1^2 + 10a_1d + 9d^2$$

$$\Rightarrow 16d^2 - 9d^2 = 10a_1d - 18a_1d \Rightarrow 7d^2 = 8a_1d$$

$$\frac{d \neq 0}{+d} \rightarrow 7d = 8a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{7}{8}d \quad (*)$$

حال قدرنسبت دنباله هندسی را می یابیم.

$a_5$  و  $a_9$  دو جمله متوالی دنباله هندسی اند، پس:

$$r = \frac{a_5}{a_9} = \frac{a_1 + 4d}{a_1 + 9d} \xrightarrow{(*)} r = \frac{\frac{7}{8}d + 4d}{\frac{7}{8}d + 9d} = \frac{\frac{35}{8}d}{\frac{77}{8}d} = \frac{35}{77} = \frac{5}{11}$$

۱

$$\begin{cases} a_1 + a_9 = 10 \\ a_5 = 7 \end{cases} \xrightarrow{a_n = a_1 + (n-1)d} \begin{cases} a_1 + a_1 + 8d = 10 \\ a_1 + 4d = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 8d = 10 \\ a_1 + 4d = 7 \end{cases} \xrightarrow{(-2)} \begin{cases} 2a_1 + 8d = 10 \\ -2a_1 - 8d = -14 \end{cases}$$

$$-16d = -24 \Rightarrow d = \frac{3}{2}$$

$$a_1 = 7 - 4d = 7 - 4\left(\frac{3}{2}\right) = 7 - 6 = 1$$

$$a_{18} = a_1 + 17d = 1 + 17\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{2 + 51}{2} = \frac{53}{2}$$

۲

$$\begin{cases} a_1 \times a_9 = 10 \Rightarrow (a_1, q)(a_1, q^9) = 10 \Rightarrow a_1^2 q^9 = 10 \quad (1) \\ a_5 \times a_5 = 7 \Rightarrow (a_1, q^4)(a_1, q^4) = 7 \Rightarrow a_1^2 q^8 = 7 \quad (2) \end{cases}$$

$$\frac{(2) \div (1)}{a_1^2 q^8} = \frac{7}{10} = \frac{1}{q} \Rightarrow q = \frac{10}{7} \xrightarrow{\text{جملات مثبت}} q = \sqrt{\frac{10}{7}} \quad (*)$$

$$(1) \rightarrow a_1^2 \times q^9 = 10 \xrightarrow{(*)} a_1^2 \times \left(\frac{10}{7}\right)^9 = 10 \Rightarrow a_1^2 = \frac{10}{\left(\frac{10}{7}\right)^9} = \frac{7^9}{10^8} \Rightarrow a_1 = \frac{7^4 \sqrt{7}}{10^4}$$

$$a_{18} = a_1 q^{17} = \frac{7^4 \sqrt{7}}{10^4} \left(\frac{10}{7}\right)^{17} = \frac{7^4 \sqrt{7}}{10^4} \frac{10^{17}}{7^{17}} = \frac{10^{13} \sqrt{7}}{7^{13}} = \frac{10^{13}}{7^{12}} \sqrt{7}$$

۱

$$t_n = an^2 + bn - a \begin{cases} t_T = \Delta \rightarrow \Delta = a(T^2) + b(T) - a \\ t_V = -2V \rightarrow -2V = a(V^2) + b(V) - a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 9a + 2b - a = \Delta \Rightarrow 8a + 2b = \Delta \\ \times(-2) \rightarrow -16a - 4b = -2\Delta \quad (1) \\ 9a + 2b - a = -2V \Rightarrow 8a + 2b = -2V \quad (2) \end{cases}$$

$$\frac{(1) + (2)}{\rightarrow -16a + 4b = -2\Delta - 2V \rightarrow -4b = -2\Delta - 2V \Rightarrow b = \frac{\Delta + V}{2}$$

$$\frac{8a + 2b = \Delta}{\rightarrow 8a + 2\left(\frac{\Delta + V}{2}\right) = \Delta \Rightarrow 8a + \Delta + V = \Delta \Rightarrow 8a = -V \Rightarrow a = -\frac{V}{8}$$

$$\Rightarrow a = -2$$

$$t_1 = a + b - a = b = 7$$

۱

$$2x + 2, 6, x - 2, y, \dots$$

بنا به خاصیت دنباله های هندسی داریم:

$$6^2 = (2x + 2)(x - 2) \Rightarrow 36 = 2x^2 - 4x + 2x - 4$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 2x - 40 = 0 \Rightarrow (2x)^2 - 2(2x) - 40 = 0$$

$$\Rightarrow (2x - 8)(2x + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x = 8 \Rightarrow x = 4 \\ 2x = -5 \Rightarrow x = -\frac{5}{2} \text{ (غلق)} \end{cases}$$

به همین ترتیب داریم:

$$(x - 2)^2 = 6y \Rightarrow (4 - 2)^2 = 6y \Rightarrow 4 = 6y \Rightarrow y = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

۲

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
کل مربع ها	1x2	2x2	3x4	...	n(n+1)
رنگی ها	0	1=1^2	4=2^2	...	(n-1)^2

بنابراین در شکل ۱۰ام داریم:

$$\frac{\text{رنگی}}{\text{کل}} = \frac{(10-1)^2}{10 \times 11} = \frac{81}{110} = \frac{81}{110}$$

۱

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 22 \\ a_5 + a_6 + a_7 + a_8 = 128 \end{cases}$$

$$\frac{a_n = a_1 + (n-1)d}{\rightarrow \begin{cases} a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d + a_1 + 3d = 22 \\ a_1 + 4d + a_1 + 5d + a_1 + 6d + a_1 + 7d = 128 \end{cases}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a_1 + 6d = 22 \\ 4a_1 + 22d = 128 \end{cases}$$

$$\frac{\text{دو رابطه را از هم کم می کنیم}}{\rightarrow 4a_1 + 22d - 4a_1 - 6d = 128 - 22}$$

روش اول: ۳

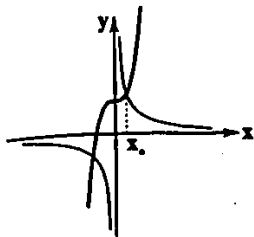
$$2-m \geq 2m-8 \Rightarrow m \leq 4$$

$$2-m \geq 2m-8 \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} 2-m \geq 0 \Rightarrow m \leq 2 \\ 2m-8 \geq 0 \Rightarrow m \geq 4 \end{cases} \rightarrow m=2$$

فقط به ازای  $m=2$  هم‌درجه خواهند بود.

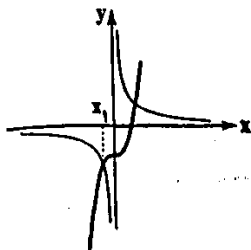
مسئله را برای دو حالت حل می‌کنیم ( $x=0$  جواب نیست)

۱)  $x > 0 \Rightarrow x^2 + 2x = 1 \xrightarrow{+x} x^2 + 2 = \frac{1}{x}$



$x_1$  ریشه مورد قبول است.

۲)  $x < 0 \Rightarrow x^2 - 2x = 1 \xrightarrow{+x} x^2 - 2 = \frac{1}{x}$



$x_1$  جواب مورد قبول است.

پس مجموعاً معادله دو ریشه  $x_1$  و  $x_2$  را دارد.

$y = 27x^3 - 27x^2 + 9x^2 - 1 - mx(x^3 - 2x^2 + 1) + 2$

$y = (27-m)x^3 - 27x^2 + 2mx^2 + 9x^2 - mx + 2$

اگر این تابع درجه ۹ نباشد باید  $m=27$  باشد. در این صورت تابع درجه ۶ خواهد بود.

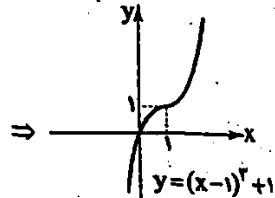
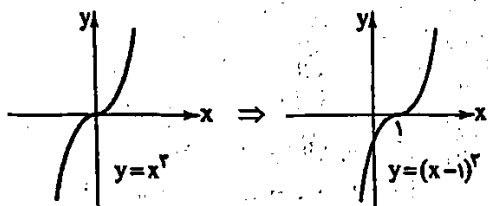
بایستی ضریب درجه سوم را برابر صفر قرار دهیم:

$$a^2 - 2a - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \Rightarrow f(x) = 0 \\ a = 2 \Rightarrow f(x) = 28x^2 + 2 \Rightarrow f(1) = 32 \end{cases}$$

دقت کنید،  $a = -1$  قابل قبول نیست، زیرا در این صورت تابع ثابت است.

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

برای رسم این تابع از انتقال یک واحد به راست و یک واحد به بالای نمودار  $x^2$  استفاده می‌کنیم.



۷ عدد دیگر

$$a, \underbrace{\circ, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ}_{7 \text{ عدد دیگر}}, b$$

$a_1 = a, a_2, a_3, \dots, a_8, a_9 = b$

$a_9 - a_1 = b - a = 96 (*)$

از طرفی چون جملات با فاصله مساوی (d) بین این دو عدد قرار گرفتند، لذا تشکیل یک دنباله حسابی با قدرنسبت d می‌دهند، پس داریم:

$a_n = a_1 + (n-1)d$

$\Rightarrow a_9 = a_1 + (9-1)d \Rightarrow a_9 - a_1 = 8d \xrightarrow{(*)} 8d = 96 \Rightarrow d = 12$

عدد وسطی همان جمله  $a_5$  است و داریم:

$a_5 = 2 \Rightarrow a + 4d = 2 \Rightarrow a + 4(12) = 2 \Rightarrow a = -46$

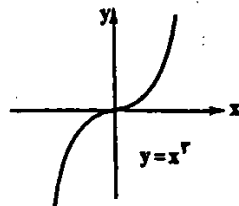
روش دوم: عدد ۲ به فاصله مساوی از a و b، واسطه حسابی a و b است.

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \frac{b+a}{2} = 2 \\ b-a = 96 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b = 4 \\ b-a = 96 \end{cases}$$

$b = 50, a = -46$

تابع  $y = x^2$  تابع زیر است.



اگر تابع  $f(x)$  فقط از ناحیه دوم و چهارم عبور کند، باید از مبدأ مختصات عبور کند در غیر این صورت از سه ناحیه عبور خواهد کرد.

$f(0) = 0 \Rightarrow -a^2 + 8 = 0 \Rightarrow a^2 = 8 \Rightarrow a = \pm 2\sqrt{2}$

اگر  $a = 2\sqrt{2}$  باشد آن‌گاه  $f(x) = (2\sqrt{2} - 2)x^2$  خواهد شد که از ناحیه

اول و سوم عبور می‌کند اما اگر  $a = -2\sqrt{2}$  باشد،

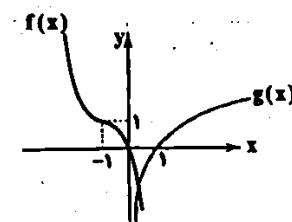
آن‌گاه  $f(x) = (-2\sqrt{2} - 2)x^2$  خواهد شد که در این صورت فقط از ناحیه

دوم و چهارم عبور خواهد کرد.

$f(2) = -2(\sqrt{2} + 1)(2)^2 = -16(\sqrt{2} + 1) \Rightarrow \frac{f(2)}{1 + \sqrt{2}} = -16$

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

نمودار دو تابع را ببینید:



ملاحظه می‌کنید که طول نقطه برخورد عددی در بازه (0, 1) است.

## زمین شناسی



طبق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی، کم‌ترین فاصله زمین تا خورشید (واحد نجومی) در اول دی ماه است و نزدیک‌ترین ماه به دی ماه در گزینهما، آذرماه می‌باشد.

مراحل تکوین زمین به صورت زیر است:

تشکیل سنگ‌کره ← فوران آتشفشان‌های متعدد (هواکره) ← سرد شدن زمین و تشکیل بخار آب (آب‌کره) ← تشکیل اقیانوس‌ها (زیست‌کره) ← چرخه آب و تشکیل سنگ‌های رسوبی ← حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و تشکیل سنگ‌های دگرگونی

طبق جدول صفحه ۱۷ کتاب درسی، نخستین دوزیست در دوره دونین پدید آمده در نتیجه ماسه از همه قدیمی‌تر است و بعد از آن آهک حاوی نخستین دایناسور (دوره تریاس) و شیل حاوی فسیل نخستین پرنده (دوره ژوراسیک) پدید آمده است.

پس از تشکیل آب‌کره و پیدایش حیات و تک‌یاخته‌ها در آب‌های کم‌عمق با ایجاد چرخه آب رسوبات در محیط‌های رسوبی به سنگ رسوبی تبدیل شدند و در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد گرما و فشار سنگ‌های دگرگونی تشکیل شدند.

طبق شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید فقط در ۲ روز سال (اول بهار و اول پاییز) بر مدار استوا (صفر درجه) قائم می‌تابد و اجسام عمود، در ظهر شرعی سایه‌ای ندارند.

در مرحله گسترش از چرخه ویلسون در محل شکاف ایجاد شده حاصل از دور شدن ورقه‌ها، مواد مذاب سیست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند.

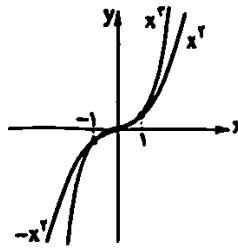
با توجه به شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، ترتیب دوره‌ها در صورت سؤال به شرح زیر است:

سیلورین ← دونین ← کربنیفر ← پرمین ← تریاس  
در نتیجه در دوره کربنیفر لایه‌ای تشکیل نشده است و در این دوره نخستین خزنده پدید آمده است.

در هر دو نظریه شکل مدار حرکت سیارات دایره‌ای و جهت حرکت سیارات خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بیان شده است.

دریای سرخ به علت دور شدن ورقه عربستان از آفریقا تشکیل شده است و در اثر این حرکت از آن طرف ورقه عربستان با ورقه آسیا (ایران) برخورد کرده و رشته‌کوه زاگرس پدید آمده است.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & x > 0 \\ -x^2 & x \leq 0 \end{cases}, \quad g(x) = x^2$$



با توجه به نمودار بالا، تابع  $g(x) = x^2$  در فاصله‌های  $(1, +\infty)$  و  $(-\infty, 0)$  بالاتر از تابع  $f(x)$  قرار دارد.

$$f(x) < g(x) \Rightarrow x \in (-1, 0) \cup (1, +\infty)$$

طبق اطلاعات مسئله:

$$g(x) = f(1-x) + 2$$

دو تابع  $f$  و  $g$  را برابر هم قرار می‌دهیم:

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

$$x = 2 \Rightarrow f(2) - f(-1) = 2$$

تابع مورد نظر از تبدیل تابع  $f(x) = x^2$  به دست آمده است

چون ضریب  $x^2$  برابر ۱- است پس تابع انقباض یا انبساط نداشته است در نتیجه نمودار آن به صورت  $y = -(x-2)^2 - 8$  می‌باشد زیرا نقطه  $(2, -8)$  مرکز تقارن تابع درجه سوم است.

$$y = -(x^2 - 6x^2 + 12x - 8) - 8 = -x^2 + 6x^2 - 12x$$

با مقایسه تابع به دست آمده و تابع اصلی:

$$b = 6, c = -12, d = 0 \Rightarrow b + c + d = -6$$

۲) طبق شکل ۲-۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی در نظریه زمین مرکزی بطلمیوس، عطارد دومین جرمی است که به دور زمین گردش می‌کند. بررسی سایر گزینها.

۱) کوپرنیک حرکت سیارات را مخالف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بیان کرد.

۳) کپلر شکل مسیر حرکت انتقالی سیارات را بیضوی اعلام کرد.

۴) کوپرنیک با مشاهده و مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد.

۳) طبق شکل ۷-۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، پیدایش نخستین پرنده در دوره زوراسیک و نخستین گیاهان گل‌دار در دوره کرتاسه صورت گرفته است که هر دو دوره بعد از دوره تریاس قرار دارند.

پیدایش نخستین پستاندار در دوره تریاس، نخستین دایناسور در دوره تریاس و نخستین خزنده در دوره کربنیفر که قبل از دوره تریاس است، صورت گرفته است.

۴) در شاخه دیرینه‌شناسی بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته پی برد.

۳) در اثر فرووانده شدن یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر، درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی تشکیل می‌شوند.

۴) کهکشان راه شیری، شکل مارپیچی دارد و منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۱) طبق شکل ۳-۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی موقعیت B اول تیرماه است و چون زمین در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد در نتیجه موقعیت A ابتدای اردیبهشت می‌باشد و با توجه به شکل ۶-۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی در ابتدای اردیبهشت ماه خورشید تقریباً بر مدار ۸ درجه شمالی قائم می‌تابد.