

۵۵

آزمون‌های سراسری گاج

دوره دوازدهم (انتخابات)

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۸

جمعه ۹۸/۰۷/۱۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۶۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۲۵ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۸۱	۱۰۵	۲۵ دقیقه
۷	فیزیک ۲	۲۵	۱۰۶	۱۳۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۲	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۲۵ دقیقه
۹	زمین‌شناسی	۱۰	۱۵۶	۱۶۵	۱۰ دقیقه



فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: قوت: رزق روزانه، خوراک، غذا /
دون همت: کوتاه‌همت، دارای طبع پست و کوتاه‌اندیشه / آدبار: بدبختی،
سپهر روزی؛ متضاد اقبال / جیب: گریبان، یقه

۲ ۴ معنی درست واژه: زرخدان: چانه

۳ ۴ املاي درست واژه: محراب

۴ ۴ بهارستان: جامی

۵ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چو دل در دیگری بستی، نگاهش دار، من رفتم

یونز جمله وابسته جمله هسته
وابسته‌ساز

چو در پی دشمن رفتی، مرا بگذار

یونز جمله وابسته جمله هسته
وابسته‌ساز

۳) لاله را گفتم، که نزدیکش بروی

یونز جمله وابسته جمله هسته
وابسته‌ساز

زاله را گفتم که خسارش بشوی

یونز جمله وابسته جمله هسته
وابسته‌ساز

۴) من خطایی خود نکردم، و (مخفف اگر) خطایی نیز رفت

یونز جمله وابسته جمله هسته
وابسته‌ساز

هم‌چنان از آن عالی‌جناب امید عقوم است

یونز جمله وابسته جمله هسته

۶ ۲ ردیف (شد) در گزینه (۳) در معنای «رفت» به کار رفته، اما در
سایر گزینه‌ها در معنای «گشت» و فعل اسنادی است.

۷ ۴ واژگان متضاد: زیر پر بالا

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نیست (نبود، معدوم، فانی) / است (فعل اسنادی)

۲) «گل» با تلفظ «گل» خوانده می‌شود.

۳) «روزی» به معنی «رزق» به کار رفته است.

۸ ۲ جناس تام: تار (رشته مو)، تار (تاریک) / تشبیه: صبح امید
(اضافه تشبیه) / رخ بار به صبح امید / طره به شب / شب تار به تار طره شهرنگ

۹ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تشبیه لعل (استعاره از لب) به می / من به جام / باده به لعل

۳) تشبیه زلف به من (شاعر) / کس به من

۴) تشبیه چهل به زنگ / کمال به لباس

۱۰ ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): توصیه به نیکی‌رسانی به خلق
مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) توصیه به تواضع

۲) ناپایداری دنیا

۳) ناپایداری دنیا

۱۱ ۳ مفهوم گزینه (۳): ارزشمندی نصیحت صادقانه و توصیه به
نصیحت‌پذیری

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: پندناپذیری عاشق

۱۲ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): آفرینش نظام‌مند

چنان هستی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) توصیه به گوشه‌نشینی

۲) ازلی و ابدی بودن عشق

۳) بی‌اعتنایی به دنیا و به وجود مادی

۱۳ ۴ مفهوم بیت سؤال: توصیه به تلاش و خودانگیزی

مفهوم مقابل در گزینه (۴): نکوهش خودانگیزی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) بی‌درمان بودن درد عشق

۲) تلاش برای شناخت توان خود

۳) تلاش بی‌فایده حریف در نبرد

۱۴ ۳ مفهوم گزینه (۳): ستایش بخشنده‌گی ممدوح

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: عزت و دلت به دست خداوند است.

۱۵ ۳ مفهوم گزینه (۳): وارونگی ارزش‌ها / همت، مرد را به مقام عالی

نمی‌رساند.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: همت عامل رسیدن به جایگاه
والاست.

زبان عربی

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب و یا واژگان مشخص
کن (۲۱ - ۱۶):

۱۶ ۳ بنش الاسم: بد نامی است [رد گزینه (۱)]

الفسوق: آلوده شدن به گناه [رد سایر گزینه‌ها؛ «انسان» در گزینه (۴) اضافی
است.]

لم یتب: توبه نکند؛ فعل مفرد است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

اولئك هم: آنان همان [رد سایر گزینه‌ها]

۱۷ ۱ علیینا: بر ما لازم است، ما باید

علینا لا ننفکر: ما باید (بر ما لازم است) یاد نکنیم، ما نباید یاد کنیم [رد
گزینه‌های (۲) و (۳)]

عیوب: عیب‌ها؛ جمع است. [رد گزینه (۴)]

ففسی: پس شاید، چه‌بسا [رد گزینه (۴)]

۱۸ ۴ قد نشاهد: شاید ببینیم، گاهی می‌بینیم؛ قد + مضارع ←
گاهی / شاید [رد سایر گزینه‌ها]

من یحاول: کسی که تلاش می‌کند؛ «یحاول» فعل مفرد است. [رد گزینه‌های
(۲) و (۳)]

أسوار: رازها؛ جمع است. [رد گزینه (۱)]

۱۹ ۲ ترجمه صحیح عبارت: زیرا این کار دوستان باوفایت را از تو
دور می‌کند.

توجه: یبئد فعل معلوم (و متعدی) است نه مجهول.

۲۰ ۳ حرام شده است: قد حرم (فعل مجهول)؛ قد + ماضی ←
ماضی نقلی [رد سایر گزینه‌ها]

مهم‌ترین عوامل: اهم عوامل. اهم اسباب (الأسباب) [رد گزینه (۲)]

قطع ارتباط: قطع التواصل [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]



۲۱ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) أموات (مردگان) ← مفرد ← مِيتٌ، مِيتٌ (مرده) (موت: مرگ)
(۲) أرادل (فرومیگان) ← مفرد ← أرذل
(۳) عباد (بندگان) ← مفرد ← عَبد [عابد: عبادت‌کننده]
(۴) کباث (گناهان بزرگ) ← مفرد ← کبیره ✓

متن زیر را با دقت بخوان سپس مناسب با آن به سؤالات پاسخ بده
(۲۶ - ۲۲):

بسیاری از مشکلات به دلیل سخنی که از دهان شخصی بی‌مسئول خارج می‌شود، رخ می‌دهد. زبان عضو کوچکی از بدن انسان است اما او (انسان) گاهی آن (زبان) را به روشی نادرست به کار می‌برد و عضوی خطرناک می‌شود که سبب بسیاری از زیان‌ها برای دیگران و خود شخص می‌شود. در اسلام بر ضرورت حفظ زبان و سخن نگفتن با آن، جز به حق و با سخن زیبا تأکید شده است. اما برخی از مردم جز برای غیبت و سخن گفتن دربارهٔ عیب‌های دیگران جمع نمی‌شوند. انسان باید از اشخاصی که غیبت را ادامه می‌دهند، دوری کند و آن‌ها را با انسان‌های شایسته عوض کند که وقت خود را در امور سودمند می‌گذرانند.

۲۲ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) جبران کردن (۲) تغییر دادن
(۳) رهایی (۴) همنشینی کردن

۲۳ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) خطرناک‌ترین اعضای بدن انسان همان زبان است. (متن زبان را خطرناک‌ترین عضو بدن نخوانده است.)
(۲) نزدیک شدن به مردم بر رفتار ما تأثیر می‌گذارد. (به همین دلیل متن به تغییر دادن همنشینی‌های ما توصیه کرده است.)
(۳) کسی که احساس مسئولیت می‌کند از غیبت دوری می‌کند. (سطر اول متن، بسیاری از مشکلات انسان را ناشی از بی‌مسئولیتی او در سخن گفتن می‌داند)
(۴) اسلام بر سخن نگفتن به بیهودگی تأکید می‌کند. (هم‌چنان که بر سخن گفتن به حق تأکید دارد.)

۲۴ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ضرر زبان جز به خود شخص بر نمی‌گردد. (زبان زبان هم متوجه خود شخص و هم متوجه دیگران است.)
(۲) انسان نمی‌تواند زبانش را به شیوهٔ بدی به کار ببرد. (واضح است که این‌گونه نیست.)

(۳) پایبندی به سکوت بهتر از سخن گفتن بدون تفکر است. (اسلام به سخن نگفتن جز به حق تأکید کرده است.)

(۴) انسان‌های شایسته ما را به دوری از غیبت نصیحت می‌کنند. (متن نگفته که آن‌ها ما را نصیحت می‌کنند بلکه ما را به همنشینی با آن‌ها ترغیب کرده است.)

۲۵ ۲

متن دربارهٔ زبان و مشکلاتی است که برای انسان به وجود می‌آورد. در هیچ جای متن به ترجیح تنهایی بر همنشین بد اشاره نشده است؛ بلکه گفته که انسان باید همنشین بد را به همنشین خوب تغییر دهد.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) چه بسا سخنی که برای ما مشکلات می‌آفریند.
(۲) تنهایی بهتر از همنشین بد است.
(۳) زبان، اندازه‌اش کوچک و جرّمش بزرگ است.
(۴) بیش تر گناهان آدمیزاد در زبان او است.

۲۶ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۲) للمخاطبین ← للثانیین / مجهول ← معلوم
(۳) فعل ماضی ← فعل مضارع / لیست له حروف زائده ← له حروف زائده
(۴) للمخاطبین ← للثانیین / مصدره: تجمّع ← مصدره: اجتماع / يحتاج إلى المفعول ← لا يحتاج إلى المفعول
■ گزینه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۷):

۲۷ ۳

«أحبّ: دوست داشت» فعل ماضی است و اسم تفضیل محسوب نمی‌شود.
ترجمه: هر کس هدفی را دوست داشت (دوست دارد)، باید در راهش تلاش کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) أغلی: گران‌ترین (۲) أرفع: بالاترین
(۴) أقل: کم‌ترین

۲۸ ۲

«أكثر»: اسم تفضیل و «سالمة» اسم فاعل از ثلاثی مجرد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مُسَاعِدَة: مصدر / أكثر: اسم تفضیل
(۳) أرخص: اسم تفضیل
(۴) أصبَح: فعل / الطَّاب: اسم فاعل / مُشَاهِدَة: مصدر

۲۹ ۴

«خیر» در این عبارت مضاف واقع شده و به معنای «بهترین» است. پس اسم تفضیل محسوب می‌شود.
ترجمه: بهترین شما کسی است که قرآن را یاد گرفت (یاد بگیرد) و آن را یاد داد (یاد بدهد).

بررسی و ترجمهٔ سایر گزینه‌ها:

- (۱) به معنای «خیر» و «خوبی»
ترجمه: هیچ چیزی در بسیاری از این گفت‌وگوها نیست.
(۲) به معنای «خوبی»

ترجمه: انسان در زندگی‌اش بیش‌تر از بدی به خوبی متمایل است.

(۳) به معنای «خوبی»

ترجمه: هر چه از خوبی یا بدی به انسان می‌رسد، نیازمند صبر است.

۳۰ ۱

«أكبر» اسم تفضیل و در نقش «مبتدا» برای جملهٔ اسمیه است.
توجه: با توجه به معنی عبارت، بعد از «ما» جملهٔ جدیدی شروع شده است که خبر در آن مقدم (جار و مجرور: فیک) و مبتدا (مثل) در آن مؤخر است.
ترجمه عبارت: بزرگ‌ترین عیب آن است که از چیزی عیب‌گیری که مانند آن در تو است.

دین و زندگی

۳۱ ۲

حیات روح انسان به پذیرش دستورات خدا و رسول بستگی دارد. این مفهوم در آیهٔ «یا أَيُّهَا الَّذِینَ آمَنُوا اسْتَجِیْبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاکُمْ لِما یُحْیِیْکُمْ» ای کسانی که ایمان آورده‌اید، دعوت خدا و پیامبر را بپذیرید؛ آن‌گاه که شما را به چیزی فرا می‌خواند که به شما زندگی حقیقی می‌بخشد» اشاره شده است.

حیات طبیعت و جسم انسان به آب وابسته است که در آیهٔ «لِیُحْیِیَ بِهِ بَلَدَةٌ» فیثما: با آن (آب) زمین مرده را زنده می‌کنیم» مورد توجه واقع شده است.

۳۲ ۳

احتیاج دائمی انسان به داشتن برنامه‌ای که بتواند پاسخگوی نیازهایش باشد و سعادت او را تضمین کند، سبب شده است که در طول تاریخ همواره شاهد ارائهٔ برنامه‌های متفاوت و گاه متضاد از جانب مکاتب بشری باشیم.



۴۲ ۱ انسان می خواهد بداند «برای چه زندگی می کند؟» و کدام هدف است که می تواند با اطمینان خاطر، زندگی اش را صرف آن نماید؟ (شناخت هدف زندگی)

انسان از بین همه راه های که پیش روی اوست، به دنبال راهی است که بتواند با اطمینان و بهره مندی از سرمایه هایش به هدف خلقت برسد، یعنی می خواهد بداند: «کدام مسیر مرا به هدف خلقت می رساند؟» (کشف راه درست زندگی)

۴۳ ۲ انسان می داند که اگر هدف حقیقی خود را شناسد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست داده است. به همین خاطر، امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده ای.» این دعا به نیاز «شناخت هدف زندگی» اشاره دارد.

۴۴ ۴ از آن جا که نیازهای برتر فراتر از سطح احساسات شخصی و سلیقه فردی هستند، نمی توان آن ها را به احساسات شخصی و سلیقه فردی واگذار کرد.

۴۵ ۱ یکی از ویژگی های انسان، توانایی تعقل و تفکر و ویژگی دیگر قدرت اختیار و انتخاب اوست؛ انسان ابتدا درباره هر کاری تفکر می کند، اگر تشخیص داد که آن کار مفید است و او را به هدفش می رساند، آن را انتخاب می کند و انجام می دهد.

زبان انگلیسی

۴۶ ۲ او در ورزش ها توانایی ذاتی دارد و به نظر می رسد در هر ورزشی [کد] امتحان می کند، خوب است.

- (۱) کارکرد، عملکرد
(۲) توانایی، قابلیت
(۳) موضوع
(۴) محدوده، طیف

۴۷ ۴ اروپایی ها حدود ۵۰ سال قبل اقامت در قاره آمریکا را آغاز کردند، ولی مردم بومی برای هزاران سال آن جا بوده اند.

- (۱) اجتماعی
(۲) اخیر، جدید
(۳) گوناگون، مختلف
(۴) بومی، محلی

۴۸ ۱ زیبایی کار کردن در خارج از کشور آن است که می توانید زندگی روزمره را در فرهنگی دیگر تجربه کنید.

(۱) تجربه کردن

(۲) دگرگین کردن، مستلزم ... بودن

(۳) توضیح دادن، شرح دادن

(۴) اصرار کردن، تأکید کردن

۴۹ ۳ این جزیره مقصد [گردشگری] محبوبی برای آن هایی است که به دنبال مکانی آرام برای برپا کردن کمپ به مدت چند روز می گردند.

- (۱) علاقه مند
(۲) خیالی
(۳) محبوب
(۴) شگفت زنده، حیرت زده

۵۰ ۴ کاملاً ضروری است که ما پیش از تلاش برای تأسیس شرکت خودمان، طرح تجاری خوبی تهیه کنیم.

(۱) به سختی؛ به ندرت

(۲) سریعاً، به سرعت

(۳) در نهایت، بالاخره

(۴) کاملاً، مطلقاً

۳۲ ۱ انسان یک دسته نیازهای طبیعی و غریزی دارد؛ مانند نیاز به آب، غذا و پوشاک. خداوند پاسخ به این نیازها را در عالم خلقت آماده کرده و قدرت آگاه شدن از آن ها را نیز به انسان داده است.

نیاز درک آینده خویش مربوط به مسائل معاد از جمله «زاد و توشه سفر به جهان دیگر» می شود.

۳۳ ۲ امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده ای.» این دعا به نیاز «شناخت هدف زندگی» اشاره دارد.

نیازهای برتر انسان، برآمده و برخاسته از سرمایه های ویژه ای است که خداوند به او اعطا کرده است.

۳۵ ۲ انتخاب راه زندگی یا «چگونه زیستن» باید به گونه ای باشد که انسان به آن مطمئن باشد تا بتواند با بهره مندی از سرمایه های خدادادی به هدف خلقت برسد.

بیت «مرد خردمند هنر پیشه را / عمر دو بایست در این روزگار» نیز به نیاز کشف راه درست زندگی اشاره دارد.

۳۶ ۱ پاسخ به سؤال های اساسی، باید دارای ویژگی «کاملاً درست و قابل اعتماد بودن» باشد، زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است. در حالی که عمر محدود آدمی برای چنین تجربیاتی کافی نیست، به خصوص که راه های پیشنهادی هم بسیار زیاد و گوناگون اند.

کشف راه درست زندگی با چگونه زیستن، از آن جهت جدی است که انسان فقط یک بار به دنیا می آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می کند (تکرارناپذیری عمر انسان).

۳۷ ۴ انسان هم چون سایر موجودات زنده، یک دسته نیازهای طبیعی و غریزی دارد (وجه اشتراک).

انسان ویژگی هایی دارد که او را از سایر مخلوقات متمایز می کند و همین امر سبب شده شیوه هدایت او متفاوت باشد (وجه تمایز).

۳۸ ۲ هدایت خداوند برای انسان، از مسیر دو ویژگی او، یعنی عقل و اختیار می گذرد. خداوند برنامه هدایت انسان که دربرگیرنده پاسخ به سؤالات بنیادین است، از طریق پیامبران می فرستد: «رَسُولٌ مَّبِیْرٌ وَّ مَنذُرٌ؛ رسولانی (را فرستاد که) بشارت دهند و اندازکننده باشند.»

۳۹ ۱ امام کاظم (ع) به شاگرد برجسته خود، هشام بن حکم فرمود: «ای هشام، خداوند رسولانش را به سوی بندگان نفرستاد، جز برای آن که بندگان در پیام الهی تعقل کنند. کسانی این پیام را بهتر می پذیرند که از معرفت برتری برخوردار باشند و ... آن کس که عقلش کامل تر (اکمل) است، رتبه اش در دنیا و آخرت بالاتر است.»

۴۰ ۳ بسته شدن راه بهانه گیری و اتمام حجت با مردم، فلسفه ارسال رسولان به سوی آنان است که در آیه ۱۶۵ سوره نساء، این گونه تبیین شده است: «رَسُولٌ مَّبِیْرٌ وَّ مَنذُرٌ لِّئَلَّا یَکُونَ لِلنَّاسِ عَلَی اللّهِ حِجَّةٌ بَعْدَ الرُّسُلِ ...؛ رسولانی (را فرستاد که) بشارت دهند و اندازکننده (بیم دهند) باشند، تا بعد از آمدن پیامبران، برای مردم در مقابل خداوند، دستاویز و دلیلی نباشد ...»

۴۱ ۲ انسان به علت دارا بودن اختیار می تواند راه های دیگری غیر از برنامه الهی را برگزیند. اما چون هر برنامه دیگری غیر از برنامه خداوند نمی تواند پاسخ درستی به نیازهای اساسی او بدهد، انسان زیان خواهد کرد و با دست خالی به دیار آخرت خواهد شتافت.



۵۶ ۱ هر کشوری سبک‌های زندگی در سایر کشورها را مورد نقد قرار

می‌دهد، چون که آن‌ها هستند.

(۱) با [سبک‌های زندگی] خودش متفاوت هستند

(۲) طبیعی، عادی

(۳) تحریف‌شده

(۴) مشابه [سبک‌های زندگی] خودش

۵۷ ۲ شخصی که در کشوری خارجی سفر می‌کند و زبان آن را

می‌آموزد

(۱) متوجه خواهد شد که وی مردم تمام ملیت‌ها را دوست دارد

(۲) آن کشور و مردمش را بهتر خواهد شناخت

(۳) به نفع این کشور و زبان [آن] استدلال خواهد کرد

(۴) یقیناً مردم محلی آن و زبان‌شان را دوست خواهد داشت

۵۸ ۱ دانشی که شخص با سفر کردن در کشوری خارجی کسب

می‌کند اغلب

(۱) متفاوت با چیزی است که او قبل از سفر داشت

(۲) از منابعی به‌جز مردم محلی‌اش کسب می‌شود

(۳) از استدلال‌ها در مورد آن کشور کسب می‌شود

(۴) اطلاعات دست دوم به حساب می‌آید

۵۹ ۳ تفاوت‌های بین مردم

(۱) به مرور به دلیل سادگی سفر از بین خواهد رفت

(۲) آن‌گونه که شخص امیدوار است وجود نخواهد داشت

(۳) وجود دارد و آن چیز خوبی است

(۴) همواره وجود خواهند داشت و دنیا محل کسل‌کننده‌ای خواهد بود

۶۰ ۴ «با سرعت و سهولت بسیار بیش تر سفر» در پاراگراف آخر به

احتمال زیاد به معنی است.

(۱) هر چه سفر دشوارتر ولی سریع می‌شود

(۲) هر چه سفر هیجان‌انگیزتر و ارزان‌تر می‌شود

(۳) هر چه سفر ارزان‌تر و آسان‌تر می‌شود

(۴) هر چه سفر آسان‌تر و سریع‌تر می‌شود

ریاضیات

۶۱ ۲ موارد «الف» و «ب» درست هستند. وقتی معادله خط

داده‌شده باشد، شیب خط نیز معلوم است که با داشتن یک نقطه از خط

می‌توان آن خط را رسم کرد.

۶۲ ۲

$$\begin{cases} 3x - 4y + 10 = 0 & \text{طول از مبدأ} \\ 3x + 10 = 0 & \Rightarrow x = -\frac{10}{3} \\ 3x - 4y + 10 = 0 & \text{عرض از مبدأ} \\ -4y + 10 = 0 & \Rightarrow y = \frac{5}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x + y = -\frac{10}{3} + \frac{5}{2} = -\frac{5}{6}$$

یک رشته‌کوه مرتفع، شبه‌قاره هند را از چین در شمال جدا می‌کند. بیش تر این رشته [کوه] بخشی از هیمالیا است. هیمالیا در انتهای غربی خود، به عنوان رشته [کوه] کاراکرام که مرز شمالی پاکستان را تشکیل می‌دهد، امتداد می‌یابد. افراد کمی در این مناطق کوهستانی، خانه خودشان را دارند (ساکن شده‌اند). با این وجود، کوهستان‌ها تأثیر زیادی بر مردمی [که حتی] هزاران مایل دورتر زندگی می‌کنند، دارند. بیش تر رودخانه‌هایی که دشت‌های حاصلخیز شبه‌قاره هند را آبیاری می‌کنند، از هیمالیا سرچشمه می‌گیرند.

۵۱ ۳

(۱) علامت، نشانه

(۲) محل، مکان

(۳) بخش، قسمت

(۴) فضا، جای خالی

۵۲ ۱

(۱) شکل دادن، تشکیل دادن

(۲) کسب کردن، به دست آوردن

(۳) بسته‌بندی کردن

(۴) بردن؛ گرفتن

۵۳ ۴ توضیح: با توجه به این‌که کلمه قرارگرفته در جای خالی برای

بیان مالکیت نسبت به "homes"، به کار رفته است، در جای خالی به صفت ملکی (در این مورد "their") نیاز داریم.

۵۴ ۳

(۱) شیء؛ هدف

(۲) قاره

(۳) ناحیه، منطقه

(۴) دایره؛ مدار

۵۵ ۲

(۱) سرتاسر، از میان

(۲) دورتر، آن طرف‌تر

(۳) داخل، درون

(۴) خارج، بیرون

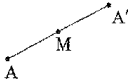
هر کشوری تمایل دارد که شیوه زندگی خودش را به عنوان یک [حالت] عادی ببیند و دیگران را با توجه به این‌که آن‌ها مشابه یا متفاوت با آن [کشور] هستند، تحسین یا مورد نقد قرار دهد. و متأسفانه تصور ما از مردم و سبک زندگی سایر کشورها اغلب یک [تصویر] تحریف‌شده است.

این‌جا یک مباحثه بزرگ به نفع سفر خارجی و یادگیری زبان‌های خارجی وجود دارد. تنها با مسافرت در [یک کشور] یا زندگی در یک کشور و آشنا شدن با مردم محلی آن [کشور] و زبان آن‌ها است که یک نفر می‌تواند در یاد واقعاً یک کشور و مردم آن چگونه هستند، و چقدر دانشی که یک نفر [از] این طریق به دست می‌آورد غالباً با اطلاعات دست دوم جمع‌آوری‌شده از سایر منابع متفاوت از آب درمی‌آید! ما چقدر [زیاد] متوجه می‌شویم که خارجی‌هایی که فکر می‌کردیم افراد متفاوتی از خودمان هستند، اساساً خیلی هم متفاوت نیستند!

البته تفاوت‌هایی بین مردم وجود دارد و [در این ارتباط] امیدواری وجود دارد، [این وضعیت] به همین شکل ادامه داشته باشد. در واقع زمانی که همه ملیت‌های مختلف دقیقاً مشابه [هم] رفتار کنند، جهان یک مکان کسل‌کننده خواهد بود و ممکن است بعضی افراد بگویند که ما به سرعت در حال نزدیک شدن به این وضعیت هستیم. با سرعت و سهولت بسیار بیش تر سفر، ممکن است به نظر برسد حقایقی در این [مورد] وجود دارد حداقل تا جایی که به اروپا مربوط می‌شود. امروزه سهولت بیش تر سفر به مردم بیش تری نسبت به هر زمان دیگری در گذشته نشان داده است که [یک فرد] انگلیسی یا فرانسوی یا آلمانی متفاوت از خودشان نیست.

۴ ۶۳

$$\begin{aligned} & \text{تلاقی دو خط} \rightarrow -\frac{3}{4}x + \frac{3}{4} + 9 = 9x - 26 \Rightarrow 9x + \frac{3}{4}x = 26 + 9 + \frac{3}{4} \\ \Rightarrow \frac{39}{4}x &= \frac{142}{4} \Rightarrow x = \frac{142}{39} = \frac{11}{3} \end{aligned}$$



$$M = \frac{A+A'}{2} \Rightarrow A' = 2M - A$$

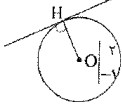
$$\begin{cases} x_{A'} = 2x_M - x_A \\ y_{A'} = 2y_M - y_A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2(-1) - 1 = -3 \\ y = 2(\Delta) - 2 = \Delta \end{cases} \Rightarrow x + y = \Delta$$

۴ ۶۹

$$\begin{aligned} & \text{فاصله نقطه از خط} \rightarrow \frac{|4a + 3 \times \Delta - 18|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \Delta \\ \begin{cases} A(a, \Delta) \\ 4x + 3y - 18 = 0 \end{cases} & \Rightarrow \frac{|4a - 3|}{\Delta} = \Delta \Rightarrow |4a - 3| = 2\Delta \Rightarrow 4a - 3 = \pm 2\Delta \end{aligned}$$

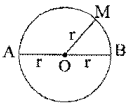
$$\Rightarrow a = \frac{3 \pm 2\Delta}{4} \Rightarrow \begin{cases} a = \Delta \\ a = -\frac{2\Delta}{4} \end{cases}$$

شکل زیر را در نظر می‌گیریم. با توجه به شکل فاصله مرکز دایره تا خط برابر شعاع دایره است، پس: $2x - 4y - 15 = 0$



$$\begin{aligned} OH &= \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \\ \Rightarrow R &= \frac{|2 \times 2 - 4(-1) - 15|}{\sqrt{2^2 + (-4)^2}} \Rightarrow R = \frac{\Delta}{\Delta} = 1 \end{aligned}$$

شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم: ۴ ۷۲



$$AB = \sqrt{(6-2)^2 + (4+2)^2} = \sqrt{16+36} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$

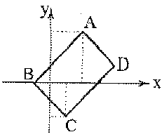
$$O = \frac{A+B}{2} \Rightarrow O\left(\frac{6+2}{2}, \frac{4+2}{2}\right) = (4, 1)$$

اگر نقطه‌ای مانند M روی محیط دایره باشد، فاصله‌اش تا مرکز دایره برابر شعاع دایره خواهد بود، بنابراین:

$$\begin{aligned} & \text{گزینه (۱)} \rightarrow \begin{cases} M(y, 3) \\ O(4, 1) \end{cases} \Rightarrow OM = \sqrt{(y-4)^2 + (3-1)^2} \\ & = \sqrt{y^2 + 4} = \sqrt{13} \end{aligned}$$

پس نقطه (y, 3) روی محیط دایره است.

با توجه به شکل، مشخص است که رئوس A و C و رویه‌روی هم قرار دارند، بنابراین داریم: ۲ ۷۳



$$\begin{aligned} \begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow 2+1 = -1+x_D \Rightarrow x_D = 4 \\ y_A + y_C = y_B + y_D \Rightarrow 3+(-2) = 0+y_D \Rightarrow y_D = 1 \end{cases} \\ \Rightarrow D(4, 1) \Rightarrow OD = \sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{17} \end{aligned}$$

۱ ۶۴

$$2x - 4y - 5 = 0 \Rightarrow 4y = 2x - 5 \xrightarrow{+4} y = \frac{1}{2}x - \frac{5}{4} \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

دو خط موازی دارای شیب‌های برابرند، پس:

$$\begin{cases} A(-2, 2) \\ m = \frac{1}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{معادله خط}} y - 2 = \frac{1}{2}(x + 2)$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی با محور Xها}} y=0 \rightarrow -3 = \frac{1}{2}x + 1 \Rightarrow \frac{1}{2}x = -4 \Rightarrow x = -8$$

دو ضلع مجاور هر مربعی بر هم عمودند، پس:

$$\begin{aligned} \begin{cases} 2y - 2x = k \Rightarrow m_1 = \frac{2}{2} \\ (k+2)x - 6y = 11 \Rightarrow m_2 = \frac{k+2}{6} \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{شرط عمود بودن}} \frac{2}{2} \times \frac{k+2}{6} = -1 \Rightarrow k = -6 \end{aligned}$$

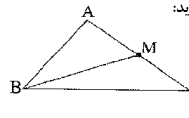
۳ ۶۵

در لوزی همه اضلاع با هم برابرند، لذا داریم:

$$\begin{aligned} \text{طول ضلع لوزی } AB &= \sqrt{(2+3)^2 + (-1-4)^2} \\ &= \sqrt{25+25} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \\ \Rightarrow \text{محیط لوزی} &= 4 \times 5\sqrt{2} = 20\sqrt{2} \end{aligned}$$

۴ ۶۶

شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید:



$$M = \frac{A+C}{2} \Rightarrow M\left(\frac{-1+2}{2}, \frac{4-2}{2}\right)$$

$$\Rightarrow M(-2, 1) \xrightarrow{B(0, 2)} BM = \sqrt{(-2-0)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{5}$$

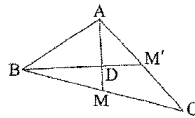
۴ ۶۷

$$\begin{cases} A(2, 0) \\ B(\Delta, 4) \\ C(-2, 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AB = \sqrt{(\Delta-2)^2 + (4-0)^2} = \sqrt{9+16} = 5 \\ AC = \sqrt{(-2-\Delta)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{16+9} = 5 \\ BC = \sqrt{(-2-\Delta)^2 + (2-4)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13} \end{cases}$$

$AB = AC$ یعنی مثلث، متساوی‌الساقین است. از طرفی رابطه فیثاغورس نیز در این مثلث برقرار است ($BC^2 = AB^2 + AC^2$)، پس پاسخ درست گزینه (۴) است.

۲ ۶۸

شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم:



$$\begin{cases} A(1, 9) \\ B(3, 1) \\ C(7, 11) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M = \frac{B+C}{2} \Rightarrow M(5, 6) \\ M' = \frac{A+C}{2} \Rightarrow M'(4, 10) \end{cases}$$

$$m_{AM} = \frac{6-9}{5-1} = \frac{-3}{4} \xrightarrow{\text{معادله AM}} y - 9 = -\frac{3}{4}(x - 1)$$

$$m_{BM'} = \frac{10-1}{4-3} = 9 \xrightarrow{\text{معادله BM'}} y - 1 = 9(x - 3)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = -\frac{3}{4}x + \frac{37}{4} + 9 \\ y = 9x - 26 \end{cases}$$



$$\Rightarrow |7\alpha + 8| = 29 \Rightarrow 7\alpha + 8 = \pm 29 \Rightarrow 7\alpha = -8 \pm 29$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 = \frac{21}{7} = 3 \\ \alpha_2 = \frac{-37}{7} \end{cases}$$

۳ ۷۹

$$\begin{aligned} & \xrightarrow{\text{شرط}} m_{AB} = m_{AC} \\ & \Rightarrow \frac{2-4}{2+1} = \frac{a+1-4}{a+1} \\ & \Rightarrow \frac{-1}{2} = \frac{a-3}{a+1} \Rightarrow -a-1 = 2a-6 \Rightarrow 3a = 5 \Rightarrow a = \frac{5}{3} \end{aligned}$$

۴ ۸۰ چون نقطه M روی محور x هاست، مختصاتش را به صورت $M(x, 0)$ در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} MA = MB & \Rightarrow \sqrt{(-1-x)^2 + (4-0)^2} = \sqrt{(2-x)^2 + (-2-0)^2} \\ & \xrightarrow{\text{توان ۲}} 1+2x+x^2+16 = 4-4x+x^2+4 \\ & \Rightarrow 6x = -9 \Rightarrow x = -\frac{3}{2} \end{aligned}$$

زیت شناسی

۴ ۸۱ در ساختار دستگاه عصبی، انواع یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و غیرعصبی (یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)) به کار رفته است. مواردی مانند تولید جریان عصبی، ثبت نوار مغزی، همایه‌ای، هدایت و انتقال جریان عصبی مربوط به نورون‌ها (یاخته‌های عصبی) است.

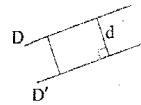
بررسی گزینه‌ها:

- ۱) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده توسط یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.
- ۲) یاخته‌های غیرعصبی (یاخته‌های پشتیبان) توانایی هدایت و انتقال جریان عصبی را ندارند.
- ۳) تشکیل همایه با یاخته‌های غیرعصبی (ماهیچه‌ها و غدد) از ویژگی‌های مربوط به نورون‌ها است.
- ۴) یاخته‌های پشتیبان و نورون‌ها هر دو محتوی هسته‌ای هستند که اطلاعات مربوط به ساخت غلاف میلین را در ژن‌های هسته‌ای خود ذخیره دارند.

۲ ۸۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) انتقال جریان عصبی بین یاخته پیش‌همایه‌ای و یاخته پس‌همایه‌ای صورت می‌گیرد. یاخته پیش‌همایه‌ای می‌تواند یک نورون باشد و یاخته پس‌همایه‌ای ممکن است نورون یا یاخته غیرعصبی (ماهیچه و غدد) باشد.
- ۲) انتقال جریان عصبی همراه با آگزوستیوز ناقل عصبی است که طی آن غشای کیسه‌جه محتوی ناقل عصبی و غشای پایانه آکسونی نورون در هم آمیخته می‌شود (افزایش وسعت غشایی نورون).
- ۳) هدایت (جهش) پیام عصبی بین دو گره رانویه انجام می‌شود، نه انتقال.
- ۴) انتقال جریان عصبی ممکن است از پایانه آکسونی نورون رابطی انجام شود که آکسون آن فاقد غلاف میلین است.

۱ ۷۴ دو خط داده‌شده موازی هستند، پس فاصله بین دو خط، همان طول ضلع مربع است:



$$\begin{aligned} & \begin{cases} D: 5x - 12y + 8 = 0 \\ D': -10x + 24y + 10 = 0 \end{cases} \xrightarrow{+(-2)} \begin{cases} D: 5x - 12y + 8 = 0 \\ D': -10x + 24y + 10 = 0 \end{cases} \\ & \Rightarrow d = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}} = \frac{|8-(-5)|}{\sqrt{5^2+(-12)^2}} = \frac{13}{\sqrt{169}} = \frac{13}{13} = 1 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow d^2 = 1 \Rightarrow \text{مساحت مربع} = 1$$

۳ ۷۵ دو خط داده‌شده بر هم عمودند، پس دو ضلع مجاور مستطیل بر این دو خط قرار دارند. از طرفی نقطه A در هیچ یک از معادلات خطوط داده‌شده صدق نمی‌کند، بنابراین با در نظر گرفتن شکل فرضی زیر داریم:

۱ ۷۶

$$\begin{aligned} & \begin{cases} AB = \frac{|4-1+1|}{\sqrt{1+1}} = \frac{4}{\sqrt{2}} \\ AD = \frac{|4+1+1|}{\sqrt{1+1}} = \frac{6}{\sqrt{2}} \end{cases} \\ & \Rightarrow S = AB \times AD = 12 \end{aligned}$$

چون عرض نقاط A و C برابر است، کافی است شکل دقیق آن را رسم کنیم:

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} BH \times AC = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1$$

۲ ۷۷ با توجه به شکل داریم:

(D)

$$\begin{aligned} & \Rightarrow \begin{cases} AB \text{ وسط } H \Rightarrow H(5, 1) \\ m_{AB} = \frac{4+2}{7-3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \end{cases} \xrightarrow{D \perp AB} m_D = -\frac{2}{3} \\ & \xrightarrow{\text{معادله عمودمتصف}} y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 5) \Rightarrow 3y - 3 = -2x + 10 \\ & \Rightarrow 2x + 3y - 13 = 0 \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{فاصله تا مبدأ}} \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|0 + 0 + (-13)|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

۲ ۷۸

$$y = x - 2 \xrightarrow{\text{نقطه‌ای دلخواه از خط}} A(\alpha, \alpha - 2)$$

$$\begin{aligned} & \begin{cases} A(\alpha, \alpha - 2) \\ 3x + 5y + 18 = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{فاصله از خط}} \frac{|3\alpha + 5(\alpha - 2) + 18|}{\sqrt{3^2 + 5^2}} = \sqrt{29} \\ & \Rightarrow \frac{|2\alpha + 5(\alpha - 2) + 18|}{\sqrt{3^2 + 5^2}} = \sqrt{29} \Rightarrow \frac{|7\alpha + 8|}{\sqrt{29}} = \sqrt{29} \end{aligned}$$

۸۲

بررسی گزینیه‌ها:

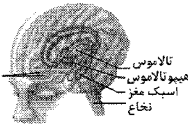
۱) منظور نیمکره‌های امخ است که دارای رابط‌های سفیدرنگی (پینه‌ای و سه‌گوش) هستند. قشر خاکستری مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است.

نکته: نهنج (تالاموس) محل پردازش اولیه و تقویت بیشتر اطلاعات حسی ورودی به مغز است.

۲) منظور پل مغزی است که در زیر مغز میانی (حاروی برجستگی‌های چهارگانه) قرار گرفته است و در تنظیم تنفس نقش دارد.

۳) منظور هیپوتالاموس است که با سامانهٔ کناری (لیمبیک) در ارتباط است. سامانهٔ لیمبیک در احساسات مختلف مانند ترس، خشم، لذت و نیز حافظه نقش دارد.

۴) منظور اسبک مغزی (هیپوکامپ) می‌باشد که جزئی از سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) است. سامانهٔ کناره‌ای در جلوی سر با پیازهای بویایی ارتباط دارد.



۸۴

بررسی گزینیه‌ها:

۱) اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، با انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد.

۲) تغییراتی که اعتیاد در مغز ایجاد می‌کند، ممکن است دائمی باشد.

۳) هر نوع اعتیاد همراه با وابستگی روانی در فرد است.

۴) حتی مصرف کم‌ترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۸۵

بررسی گزینیه‌ها:

عصبی محیطی است (نادرستی گزینهٔ ۲). در بعضی از حرکات غیرارادی مانند انعکاس‌های نخاعی دستگاه عصبی پیکری نقش دارد، ولی بیشتر حرکات غیرارادی تحت کنترل بخش خودمختار دستگاه عصبی است.

۸۶

بررسی گزینیه‌ها:

۱) همواره غلظت یون‌های پتاسیم در داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته است.

۲) در هر دو نقطه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند، در واقع در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل، در یک لحظهٔ کوتاه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده‌اند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هنوز باز نشده‌اند.

۳) در هر دو نقطه اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال افزایش است.

۴) پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است.

۸۷

بررسی گزینیه‌ها:

۱) منظور هیدر است. دستگاه عصبی هیدر شبکهٔ عصبی می‌باشد. شبکهٔ عصبی مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیوارهٔ بدن هیدر است.

۲) منظور حشراتی مانند ملخ است. مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۳) منظور پلاتاریا است. مغز پلاتاریا از دو گره عصبی تشکیل شده است. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی (ساختارهای هسته‌دار) است.

۴) منظور مهره‌داران هستند. در مهره‌داران مغز درون جمجمه‌ای غضروفی یا استخوانی جای گرفته است.

۸۸

منظور پتانسیل آرامش است.

بررسی گزینیه‌ها:

۱) پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف مولکول ATP و تولید ADP و Pi باعث افزایش غلظت فسفات معدنی (Pi) داخل یاخته می‌شود.

۲) در پتانسیل آرامش:

غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته > غلظت یون‌های مثبت خارج یاخته
اختلاف پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته $\leftarrow -70\text{mV}$

۳) میزان نفوذپذیری غشای یاختهٔ عصبی نسبت به خروج پتاسیم بیش‌تر از ورود سدیم است.

۴) کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم دو نمونه از پروتئین‌های جابه‌جاکنندهٔ یون‌های مثبت (سدیم و پتاسیم) هستند که در پتانسیل آرامش فعالیت دارند.

بررسی گزینیه‌ها:

۸۹

۱) داخلی‌ترین پردهٔ مننژ ضخامت کم‌تری نسبت به سایر پرده‌ها دارد. پردهٔ میانی مننژ دارای رشته‌های ریزی در سطح زیرین خود است.

۲) منظور پردهٔ داخلی مننژ می‌باشد که در نخاع با مادهٔ سفید در تماس است.

۳) پردهٔ خارجی مننژ با توجه به شکل ۱۳ صفحهٔ ۹ زیست‌شناسی (۲)، در فضای بین دو نیمکرهٔ مخ وجود دارد و دورترین فاصله نسبت به سد خونی، مغزی را دارد.

۴) خارجی‌ترین پردهٔ مننژ بیش‌ترین ضخامت در بین پرده‌ها را دارد. پرده‌های مننژ از جنس بافت پیوندی هستند.

نکته: در ساختار بافت پیوندی، رشته‌های پروتئینی کلاژن و رشته‌های کتسان به کار رفته است.

بررسی گزینیه‌ها:

۹۰

۱) سرعت هدایت، نه انتقال پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلیون‌دار نسبت به رشته‌های بدون میلیون هم‌قطر بیش‌تر است.

۲) در فاصلهٔ بین گره‌های رانویه کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارد.

۳) یاختهٔ عصبی رابط در همایه با نورون حسی یک یاختهٔ پس‌همایه‌ای و در همایه با نورون حرکتی یک یاختهٔ پیش‌همایه‌ای محسوب می‌شود.

۴) در ماهیچه‌های اسکلتی سرعت هدایت پیام اهمیت زیادی دارد.

۹۱

در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل همهٔ پروتئین‌های جابه‌جاکنندهٔ پتاسیم که شامل کانال‌های نشستی پتاسیمی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و

پمپ سدیم - پتاسیم هستند، K^+ را از غشا عبور می‌دهند.

بررسی گزینیه‌ها:

۱) غلظت سدیم همواره در خارج از یاخته بیش‌تر از داخل یاخته است.

۲) در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل همانند پتانسیل آرامش، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

۳) در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل با فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به صورت ناگهانی از میزان بار مثبت داخل یاخته کاسته می‌شود و به بار مثبت خارج یاخته افزوده می‌شود.

۴) در بخشی از مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل ($+30$ تا صفر) اختلاف پتانسیل مثبت است.



۹۲ ۴ بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) هر سه بخش نورون (دندریت، آکسون و جسم یاخته‌ای) دارای سیتوپلاسم است، اما مکان اصلی سوخت‌وساز یاخته عصبی، جسم یاخته‌ای است.
- (۲) با توجه به شکل ۱۰ قسمت (ب) صفحه ۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، میتوکندری‌ها که در تولید انرژی زیستی (ATP) نقش دارند در جسم یاخته‌ای و پایانه آکسونی یافت می‌شوند. پایانه آکسونی پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دریافت می‌کند.
- (۳) هر سه بخش یک نورون حرکتی می‌توانند در تشکیل همایه شرکت کنند، اما فقط آکسون یک نورون حرکتی به دلیل داشتن غلاف میلین پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کند.
- (۴) فقط پایانه آکسونی یک نورون توانایی انتقال جریان عصبی را دارد. دندریت و جسم یاخته‌ای نورون حرکتی فاقد غلاف میلین هستند و در سرتاسر غشای آن‌ها کانال‌های دریچه‌دار یونی به جهت ایجاد جریان عصبی وجود دارد.

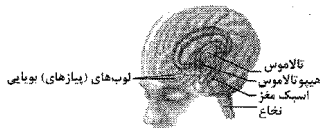
۹۳ ۳ منظور صورت سؤال، نخاع است.

بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) هر عصب نخاعی دو ریشه دارد.
- (۲) نخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.
- (۳) در اطراف کانال مرکزی نخاع ماده خاکستری قرار گرفته است که جسم یاخته‌ای نورون‌ها و رشته‌های عصبی بدون میلین در آن قرار گرفته است.
- (۴) شیارهای موجود در نخاع در ماده سفید قرار دارند.

۹۴ ۴ بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) لوب پس‌سری و لوب گیجگاهی هر دو در تماس با مخچه هستند. لوب گیجگاهی از نمای بالایی تشریح مغز قابل مشاهده نیست.
 - (۲) لوب پیشانی بیش‌ترین وسعت را در میان سایر لوب‌ها دارد. لوبی که بیش‌ترین بهبودی را پس از یک دوره طولانی ترک موادمعتادآور نشان می‌دهد، لوب پس‌سری است.
 - (۳) لوب پس‌سری کم‌تری وسعت را در میان سایر لوب‌ها دارد و با دو لوب دیگر در اتصال است.
- نکته:** لوب پس‌سری با سه بخش اتصال دارد (دو لوب + مخچه).
- (۴) لوب آمیگانه و لوب گیجگاهی هر دو با سه لوب دیگر مرز مشترک دارند. لوب گیجگاهی می‌تواند در مجاورت با اسبک مغزی (هیپوکامپ) قرار بگیرد.



۹۵ ۴ هر چهار مورد نادرست است. منظور صورت سؤال، یاخته‌های

پشتیبانی می‌باشد.

بررسی موارد:

- (الف) تعداد یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی چند برابر نورون‌ها است.
 - (ب) گروهی از یاخته‌های پشتیبان در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها)، نه میان‌یاخته نقش دارند.
 - (ج) در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند از بین می‌روند.
- نکته:** اعصاب متصل به مغز جزو دستگاه عصبی محیطی محسوب می‌شوند. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود.

۹۶ ۲ نکته: در زمان پتانسیل عمل:

- | | | | | |
|------|---|--|---|---|
| ورود | } | کانال‌های نشئی سدیمی | } | یون‌های سدیم به داخل یاخته |
| | | کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (مرحله صعودی) | | |
| خروج | } | یون‌های پتاسیم به داخل یاخته ← پمپ سدیم - پتاسیم | } | یون‌های سدیم از یاخته ← پمپ سدیم - پتاسیم |
| | | کانال‌های نشئی پتاسیمی | | |

بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) در زمان پتانسیل عمل ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته توسط کانال‌های نشئی سدیمی و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (در مرحله صعودی) انجام می‌شود.
- (۲) ورود یون‌های پتاسیم به داخل یاخته و خروج یون‌های سدیم از یاخته هر دو به کمک پمپ سدیم - پتاسیم و با مصرف ATP (تولید مولکول ADP) انجام می‌شود.

- (۳) خروج یون‌های سدیم از یاخته عصبی به روش انتقال فعال و با افزایش شیب غلظت یون سدیم در دو سمت غشا همراه است.
- (۴) ورود یون‌های پتاسیم به داخل یاخته عصبی همانند خروج یون‌های سدیم از یاخته به روش انتقال فعال انجام می‌شود.

۹۷ ۴ در انعکاس عقب کشیدن دست به هنگام برخورد با جسم داغ دو همایه در خارج از بخش خاکستری نخاع تشکیل می‌شود:

- ۱- همایه بین نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو و یاخته ماهیچه‌ای دوسر بازو ← فعال و تحریکی
- ۲- همایه بین نورون حرکتی ماهیچه سهرس بازو و یاخته ماهیچه‌ای سهرس بازو ← غیرفعال

بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) در همایه بین نورون حرکتی ماهیچه سهرس بازو و یاخته ماهیچه‌ای سهرس بازو، یاخته پس‌همایه‌ای (ماهیچه) تحت تأثیر ناقل عصبی قرار نمی‌گیرد.
- (۲) یاخته پس‌همایه‌ای در هر دو همایه ماهیچه اسکلتی با ساختار چند هسته‌ای است.
- (۳) نورون‌ها و یاخته‌های ماهیچه‌ای هر دو دارای کانال‌های دریچه‌دار یونی در غشای خود هستند.
- (۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای نمی‌توانند به عنوان یاخته پیش‌همایه‌ای در یک نوع همایه شرکت کنند.

۹۸ ۱ بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) بسیاری از مواد و میکروبا در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند.
- (۲) مویرگ‌های سد خونی - مغزی از نوع مویرگ‌های پیوسته هستند که یاخته‌های بافت پوششی آن‌ها به یک‌دیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد.
- (۳) مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از سد خونی - مغزی عبور کنند و به مغز وارد شوند.
- (۴) سد خونی - مغزی از عوامل محافظت‌کننده دستگاه عصبی مرکزی است، از طرفی در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)، غلاف میلین نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی تخریب می‌شود، پس عامل ایجادکننده این بیماری از سد خونی - مغزی عبور کرده است.



۱۰۳ ۳ : ماهیچه‌های بازوی انسان شامل ماهیچهٔ دوسر و سه‌سر بازو می‌باشد و نورون‌های حرکتی آن‌ها می‌توانند تحت تأثیر ناقل عصبی تحریک‌کننده یا مهارکننده قرار بگیرند.

بررسی گزینه‌ها:

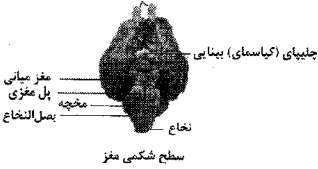
- جایگاه ویژهٔ اتصال ناقل عصبی در سطح یاختهٔ (غشا) پس‌همایه‌ای قرار دارد، زیرا ناقل‌های عصبی نمی‌توانند از غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای عبور کنند.
- ناقل‌های عصبی بازو ممکن است تحریک‌کننده یا بازدارنده باشند.
- گیرنده‌های ناقل عصبی، پروتئین‌های کانالی هستند (مؤثر در انتشار تسهیل‌شده) که در پی اتصال ناقل عصبی به آن‌ها باز می‌شود.
- ناقل عصبی ممکن است دوباره توسط یاختهٔ پیش‌همایه‌ای جذب شود.

۱۰۴ ۲ : موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

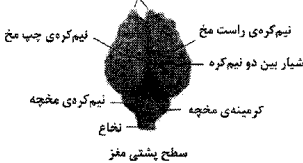
بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل، چلیپای (کیاسمای) بینایی فقط از سطح شکمی قابل مشاهده است، اما لوب‌های بویایی از هر دو سطح قابل مشاهده هستند.

لوب‌های (بپازهای) بویایی



لوب‌های (بپازهای) بویایی



ب) بطن‌های ۱ و ۲ مغزی در ترشح مایع مغزی - نخاعی نقش دارد. بطن ۳ در عقب تالاموس‌ها قرار گرفته است.

رابطهٔ بین‌های



ج و د) با توجه به شکل زیر، اجسام مخمط داخل فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند، بطن‌های ۱ و ۲ مغزی در فضای بین دو رابط نیمکره‌های مخ (بین‌های) و سه‌گوش قرار گرفته‌اند (درستی مورد «ج»). با دقت به شکل زیر متوجه می‌شوید که در عقب ابی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند (نادرستی مورد «د»).



۱۹۹ ۱ : منظور از رشته‌های عصبی، دندریتها و آکسون نورون‌ها است.
 } ریشهٔ پشتی } بخشی از دندریتها و نورون حسی
 } ریشهٔ پیشتی } بخشی از آکسون نورون حسی
 } ریشهٔ شکمی } بخشی از آکسون نورون حرکتی

بررسی گزینه‌ها:

- همهٔ انواع رشته‌های موجود هر ریشهٔ پشتی (دندریتها و آکسون نورون حسی) دارای غلاف میلین هستند، بنابراین پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌دهند.
- رشته‌های عصبی موجود در ریشهٔ شکمی از نوع آکسون هستند، بنابراین پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای (محل اصلی سوختوساز) خارج می‌کنند.
- بخشی از آکسون نورون حسی موجود در ریشهٔ پشتی در بخش خاکستری نخاع قرار دارد.
- در ارتباط با انعکاس‌های نخاعی به درستی بیان نشده است، زیرا انعکاس‌ها غیرارادی هستند.

۱۰۰ ۴ : بررسی گزینه‌ها:

- اعصاب سمپاتیک ← افزایش تعداد ضربان قلب ← کاهش مدت زمان دورهٔ قلبی ← کاهش فاصلهٔ بین دو نقطه روی نوار قلب
- اعصاب پاراسمپاتیک ← کاهش فشار خون ← کاهش میزان نیروی واردشده به دیوارهٔ رگ‌های خونی
- اعصاب سمپاتیک بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارند، بنابراین زمان واکنش فرد نسبت به محرک‌های محیطی کاهش می‌یابد.
- فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک ← کاهش تعداد ضربان قلب ← افزایش فاصلهٔ زمانی بین دو تحریک ایجادشده توسط گره پیشاهنگ قلب

۱۰۱ ۲ : با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← مغز میانی، بخش (۲) ← بل مغزی، بخش (۳) ← مخچه و بخش (۴) ← نخاع می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- بل مغزی در ترشح بزاق نقش دارد.
- بل مغزی بلافاصله بالای بصل‌النخاع قرار گرفته است، بصل‌النخاع در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نقش دارد.
- مخچه به صورت پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی پیام دریافت می‌کند.
- بصل‌النخاع مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

۱۰۴ ۲ : بررسی گزینه‌ها:

- افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده است، در به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌پذیری، مشکل چندانی ندارند.
- در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزس) با تخریب یاخته‌های پشتیبین و کاهش ضخامت غلاف میلین، سرعت هدایت پیام عصبی در نورون‌های حرکتی کاهش می‌یابد.
- یکی از اثرات الکل بر روی بدن انسان اختلال در گفتار است.
- با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۱۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، بیش‌ترین بهبودی مربوط به بخش پسین مغز می‌باشد.



۱۱۰ ۲ عدد اتمی برابر تعداد پروتون‌ها یا الکترون‌های درون اتم است. از آن‌جا که هسته اتم از پروتون با بار مثبت و نوترون خنثی تشکیل شده است؛ بار الکتریکی آن مثبت و برابر بار الکتریکی پروتون‌ها است:

$$30 \times 1/6 \times 10^{-19} = 48 \times 10^{-19} C$$

در یک اتم خنثی تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است، در نتیجه مقدار بار الکتریکی اتم برابر صفر است.

۱۱۱ ۳ در سری الکتریسته‌های مالتی، اجسامی که بار مثبت می‌گیرند بالاتر قرار می‌گیرند، پس A بالاتر از B و B بالاتر از C قرار می‌گیرد.

۱۱۲ ۱ وقتی به هر سانتی‌متر 10^{12} الکترون بدهیم، یعنی به ۶ سانتی‌متر، 6×10^{12} الکترون داده‌ایم:

$$q = ne = 6 \times 10^{12} \times (-1/6) \times 10^{-19} = -9/6 \mu C = -1.5 \mu C$$

۱۱۳ ۴ ابتدا با معاد 5×10^{12} الکترون را محاسبه می‌کنیم:

$$q = -ne = -5 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = -8 \times 10^{-6} C = -8 \mu C$$

حال بار الکتریکی جسم در حالت نخست را به دست می‌آوریم:

$$q_0 = -4 \mu C - (-8 \mu C) = -4 \mu C$$

باید باری برابر با $4 \mu C$ از دست بدهد تا خنثی شود:

$$q_0 = ne \Rightarrow 4 \times 10^{-6} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n_0 = 24 \times 10^4$$

۱۱۴ ۲ برای این‌که نیروی الکتریکی بین دو بار در فاصله ثابت بیشینه

شود، باید مقدار دو بار با هم برابر شود تا حاصل ضرب آن‌ها بیشینه شود:

$$q_1' = q_2' \Rightarrow 2q - x(2q) = 2q + x(2q) \Rightarrow q = 2x(2q) \Rightarrow q = 4xq \Rightarrow x = 1/4$$

۱۱۵ ۳ از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow r^2 = k \frac{|q_1||q_2|}{F} \Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{30} = \frac{9 \times 48 \times 10^{-4}}{30} \Rightarrow r^2 = 144 \times 10^{-4} \Rightarrow r = 12 \times 10^{-2} m = 12 cm$$

۱۱۶ ۴ ابتدا نیروی F را محاسبه می‌کنیم:

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

حال نیرویی که بارهای $3q_1$ و $18q_2$ برهم وارد می‌کنند را محاسبه می‌کنیم:

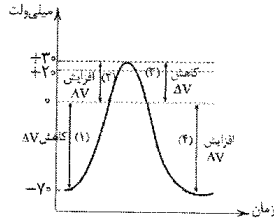
$$F' = k \frac{|q_1'||q_2'|}{r^2} = k \frac{|-3q_1| \times |18q_2|}{9r^2} = +54 \frac{k|q_1||q_2|}{9r^2}$$

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

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

دو بار q_1 و q_2 یک‌دیگر را می‌ریزند، پس ناهم‌نام هستند. در نتیجه دو بار $3q_1$ و $18q_2$ هم‌نام هستند و یک‌دیگر را دفع می‌کنند.

۱۰۵ ۲ فقط مورد «د» درست است. ابتدا به شکل زیر توجه کنید:



بررسی موارد:

(الف) در مراحل (۲) و (۳) غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته بیشتر از خارج است. در مرحله (۳) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

(ب) در دو نقطه اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از بین می‌رود ($\Delta V = 0$). فقط در بخش صعودی (۲) به غلظت یون‌های مثبت داخل یاخته افزوده می‌شود (ورود سدیم به داخل یاخته).

(ج) در مراحل (۱) و (۲)، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد، فقط در مرحله (۳) غلظت پتاسیم خارج یاخته‌ای توسط کانال‌های دریچه‌دار افزایش می‌یابد.

(د) در دو نقطه اختلاف پتانسیل دو سوی غشا $+2$ میلی‌ولت می‌شود، در هر دو نقطه، گروهی از کانال‌های دریچه‌دار (سدیمی یا پتاسیمی) بسته هستند.

فیزیک

۱۰۶ ۲ در جدول تریبولکتریک (سری الکتریسته مالتی) موارد پایین‌تر، الکترون‌خواهی بیش‌تری دارند.

۱۰۷ ۳ میله پلاستیکی مالش داده‌شده با پارچه پشمی دارای بار منفی و میله شیشه‌ای مالش داده‌شده با پارچه ابریشمی دارای بار مثبت است و می‌دانیم که بارهای غیرهم‌نام یک‌دیگر را جذب می‌کنند. از طرف دیگر با اندکی دقت متوجه می‌شویم که جهت چرخش میله شیشه‌ای به دلیل جذب شدن به میله پلاستیکی به کدام سمت است.

۱۰۸ ۲ در رابطه $q = ne$ ، باید مقدار عدد صحیح باشد.

بررسی گزینه‌ها:

$$1) q = ne \Rightarrow \frac{1}{2} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{1 \times 10^{19}}{3/2} = 2/3 \times 10^{19} = 3.33 \times 10^{18} \quad \checkmark$$

$$2) q = ne \Rightarrow \frac{1}{3} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{1 \times 10^{19}}{4/3} = 3/4 \times 10^{19} = 7.5 \times 10^{18} \quad \times$$

$$3) q = ne \Rightarrow \frac{1}{4} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{1 \times 10^{19}}{6/4} = 2/3 \times 10^{19} = 6.67 \times 10^{18} \quad \checkmark$$

$$4) q = ne \Rightarrow \frac{1}{5} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{1 \times 10^{19}}{5/6} = 6/5 \times 10^{19} = 1.2 \times 10^{19} \quad \checkmark$$

۱۰۹ ۱ دو جسم A و B را به هم مالش می‌دهیم \leftarrow A بار مثبت، B بار منفی

دو جسم C و D را به هم مالش می‌دهیم \leftarrow C بار مثبت، D بار منفی در نتیجه اجسام A و C و هم‌چنین B و D یک‌دیگر را دفع می‌کنند.

۱۱۷) ابتدا F_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$F_1 = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_1 = k \frac{|3q||-q|}{d^2} = +3 \frac{kq^2}{d^2}$$

وقتی کره‌ها را به هم می‌چسبانیم بار روی آن‌ها برابر می‌شود:

$$q' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-q + 3q}{2} = q$$

حال F_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$F_2 = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_2 = k \frac{q^2}{d^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{k \frac{q^2}{d^2}}{+3k \frac{q^2}{d^2}} = \frac{1}{3}$$

۱۱۸) نسبت جدید هر یک از متغیرها را به دست می‌آوریم:

$$q'_1 = q_1 - \frac{25}{100} q_1 = \frac{75}{100} q_1 = \frac{3}{4} q_1$$

$$q'_2 = q_2 - \frac{25}{100} q_2 = \frac{75}{100} q_2 = \frac{3}{4} q_2$$

$$r' = r + \frac{25}{100} r = \frac{125}{100} r = \frac{5}{4} r$$

حال قانون کولن را برای دو حالت می‌نویسیم:

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

$$F' = k \frac{|\frac{3}{4}q_1||\frac{3}{4}q_2|}{(\frac{5}{4}r)^2} = \frac{9}{16} \times \frac{16}{25} = \frac{9}{25} k \frac{q_1q_2}{r^2}$$

$$= \frac{9}{25} F = \frac{9}{25} \times 25 = 9N$$

۱۱۹) از آن‌جا که اندازه بار ذره‌ها و فاصله‌شان از بار q_2 یکسان

است، اگر بارهای q_1 و q_3 هم‌نام باشند، برآیند نیروهای وارد بر q_2 برابر صفر است، اما چون برآیند صفر نشده است، پس این دو بار غیرهم‌نام‌اند.

۱۲۰) ۲

$$\frac{F_{BA}}{F_{CA}} = \frac{k \frac{|q_B||q_A|}{(d)^2}}{k \frac{|q_C||q_A|}{(r)^2}} = \frac{|q_B|}{|q_C|} \times \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{F_{BA}}{F_{CA}} = \frac{4}{5} \times \frac{16}{25} = \frac{4}{5}$$

۱۲۱) ۴

$$F_{BA} = k \frac{|q_A||q_B|}{r_{BA}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 90N$$

$$F_{CA} = k \frac{|q_A||q_C|}{r_{CA}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 120N$$

$$F_{TA} = \sqrt{F_{BA}^2 + F_{CA}^2} = \sqrt{90^2 + 120^2} = 150N$$

۱۲۲) ۲

فاصله بین دو بار را با استفاده از رابطه فیثاغورس محاسبه

$$r_{12} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

می‌کنیم:

حال با استفاده از رابطه کولن بزرگی نیروی F_{12} را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 90 \times \frac{16}{72} = 20N$$

۱۲۳) ۲

برای آن‌که نیروی وارد بر بار q_1 برابر صفر شود، بارهای q_2 و q_3 باید ناهم‌نام باشند:

$$F_T = 0 \Rightarrow F_{21} = F_{31} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{(0.7)^2} = \frac{k|q_1||q_3|}{(0.5)^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_3|} = \frac{49}{25}$$

$$\frac{q_2}{q_3} = \frac{49}{25}$$

اما چون این بارها ناهم‌نام هستند:

۱۲۴) ۴

اگر فرض کنیم بار Q_1 مثبت است،

مطابق شکل روبه‌رو، دو بار $+q$ نیروهای F را به بار Q_1 وارد می‌کنند. پس برای آن‌که برآیند نیروهای وارد بر بار Q_1 صفر باشد، باید بار Q_2 ناهم‌نام با بارهای $+q$ باشد تا نیروها در جهت مخالف هم قرار بگیرند. بنابراین بار Q_2 الزاماً منفی است.

اگر هم بار Q_1 منفی باشد باز بار Q_2 باید منفی باشد تا نیروها در خلاف جهت هم قرار گیرند. (چرا؟)

$$F = k \frac{qQ}{d^2}$$

برای F داریم:

حال نیروهای F' و F'' را براساس F به دست می‌آوریم:

$$F' = k \frac{2q \times 2Q}{9d^2} = \frac{4}{9} k \frac{qQ}{d^2} = \frac{4}{9} F$$

$$F'' = k \frac{3q \times 4Q}{4d^2} = 3k \frac{qQ}{d^2} = 3F$$

نیروهای F' و F'' هم‌جهت هستند، پس:

$$F_T = F' + F'' = \frac{4}{9} F + 3F = \frac{31}{9} F$$

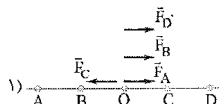
۱۲۵) ۳

اگر بار Q را مثبت فرض کنیم، برای هر گزینه داریم: (اگر

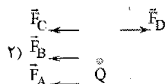
منفی فرض کنیم هم تنها جهت تغییر می‌کند).

بررسی گزینه‌ها:

$$F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_B = FC \\ F_A = F_D = \frac{1}{4} F_B \end{cases}$$



$$F_{T1} = -F_D + F_C - F_B - F_A = -\frac{1}{4} F_B + F_B - F_B - \frac{1}{4} F_B = -\frac{1}{4} F_B$$



$$F_{T2} = F_A + F_B + F_C - F_D = \frac{1}{4} F_B + F_B + F_B - \frac{1}{4} F_B = 2F_B$$

برایند نیروهای وارد بر بار q_3 نیز صفر است:

$$F_{T3} = F_{13} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{b^2} = k \frac{|q_1| |q_3|}{(a+b)^2}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{9 \times 10^{-6}}{b^2} = \frac{|q_1|}{(2b+b)^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = \frac{9 \times 10^{-6} \times 16 b^2}{b^2} = 144 \times 10^{-6} C = 144 \mu C$$

برای آن که بر ایند نیروهای وارد بر q_3 صفر شود، بار q_1 باید مثبت باشد:

$$q_1 = +144 \mu C$$

۱۳۰ ابتدا فاصله بین q_1 و q_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$r = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

بار q_1 روی این فاصله قرار گرفته است، پس فاصله آن از q_3 برابر x و از q_2 برابر $(\Delta - x)$ قرار می‌دهیم:

$$F_{Tq'} = F_{1q'} \Rightarrow k \frac{|q_2||q'|}{x^2} = k \frac{|q_1||q'|}{(\Delta - x)^2} \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-6}}{x^2} = \frac{2 \times 10^{-6}}{(\Delta - x)^2}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times (\Delta - x)^2 = 2 \times 10^{-6} \times x^2 \Rightarrow \left(\frac{\Delta - x}{\Delta - x}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{\Delta - x}{\Delta - x} = 1 \Rightarrow \Delta - x = x$$

$$\Rightarrow 10 - 2x = x \Rightarrow 10 = 3x \Rightarrow x = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

شیمی

۴ ۱۳۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

(۲) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

(۳) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

۱۳۲ با توجه به نمودار صفحه ۴ کتاب درسی، مطابق برآوردها در سال ۲۰۳۰ میزان تولید یا مصرف مواد معدنی، بیش‌تر از ۳ برابر میزان تولید یا مصرف فلزها است.

۴ ۱۳۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نماد عدد اتمی، Z است.

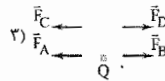
(۲) در جدول دوره‌ای، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند.

(۳) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

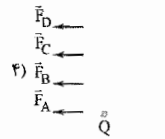
۱۳۴ در گروه چهاردهم، دو عنصر Pb و Sn در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

۱۳۵ ژرمانیم (Ge) یک شبه‌فلز است که در گروه چهاردهم جدول جای دارد.

۱۳۶ بیش‌تر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند.



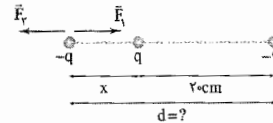
$$F_{Tq} = F_A - F_B + F_C - F_D = \frac{1}{4} F_B - F_B + F_B - \frac{1}{4} F_B = 0$$



$$F_{Tq} = F_A + F_B + F_C + F_D = \frac{1}{4} F_B + F_B + F_B + \frac{1}{4} F_B = 2.5 F_B$$

$$F_{Tq} < F_{T1} < F_{T2} < F_{T3}$$

۱۳۷ برای آن که بار $-q$ در حال تعادل باشد، باید بر ایند نیروهای وارد بر آن صفر باشد، از آن‌جا که دو بار ناهم‌نامند و اندازه‌های متفاوتی دارند، بار $-q$ در نقطه‌ای خارج از دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر قرار دارد:



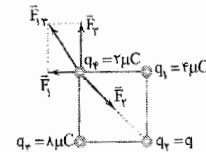
$$F_T = F_1 + F_2 = 0 \Rightarrow F_1 = F_2$$

$$\Rightarrow \frac{kq^2}{x^2} = \frac{kq^2}{(x+20)^2} \Rightarrow \left(\frac{x+20}{x}\right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow \frac{x+20}{x} = 3 \Rightarrow 2x = x+20 \Rightarrow 2x = 20 \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

$$d = x + 20 = 10 + 20 = 30 \text{ cm}$$

۱۳۸ با توجه به شکل می‌بینیم که بارهای q_1 و q_2 هر دو بار مثبت q_3 را دفع می‌کنند و چون مقدار F_2 بزرگ‌تر از F_1 است، بر ایند آن‌ها روی قطر قرار نمی‌گیرد. در حالی که نیرویی که بر q_3 وارد می‌کند روی قطر مربع است. پس در ازای هیچ مقداری از بار q_3 بر ایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 صفر نمی‌شود.



۴ ۱۳۹



برایند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر است، بنابراین:

$$F_{T1} = F_{21} \Rightarrow k \frac{|q_2||q_1|}{a^2} = k \frac{|q_3||q_1|}{(a+b)^2} \Rightarrow \frac{9 \times 10^{-6}}{a^2} = \frac{16 \times 10^{-6}}{(a+b)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(a+b)^2}{a^2} = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{a} = \frac{4}{3} \Rightarrow a+b = \frac{4}{3}a \Rightarrow b = \frac{1}{3}a \Rightarrow a = 3b \quad (*)$$

۱ ۱۵۰ بررسی عبارتهای نادرست:

(پ) برای تمامی اتم‌ها، حتی گازهای نجیب می‌توان شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد.

(ت) معمولاً شعاع اتم‌ها با یکای پیکومتر (pm) گزارش می‌شود.

۴ ۱۵۱ بدون شرح

۲ ۱۵۲ چهارمین فلز قلیایی خاکی، استرانسیم نام دارد که در دوره پنجم جدول جای داشته و نماد شیمیایی آن به صورت Sr است.

۳ ۱۵۳ فرمول کاتیون فلز قلیایی خاکی به صورت M^{2+} و آنیون

هالید به صورت X^{-} است. بنابراین فرمول ترکیب یونی A به صورت MX_2 بوده و در آن نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر $\frac{1}{2}$ است.

۳ ۱۵۴ فعال‌ترین فلز و نافلز در دوره به ترتیب متعلق به گروه‌های اول

و هفدهم جدول است. عدد اتمی فلز قلیایی (گروه اول) دوره پنجم برابر با ۲۷ و عدد اتمی هالوژن (گروه هفدهم) دوره سوم جدول برابر با ۱۷ است. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر با ۲۰ و بین آن‌ها ۱۹ عنصر دیگر قرار دارد.

۴ ۱۵۵ جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین

می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.

زمین‌شناسی

۱ ۱۵۶ مطابق شکل ۲ - ۱ در صفحه ۱۱ کتاب درسی، خورشید پس

از ماه، عطارد و زهره، چهارمین جرم آسمانی است که در مدار دایره‌ای شکل به دور زمین می‌چرخد.

۱ ۱۵۷ با توجه به شکل ۳ - ۱ در صفحه ۱۲ کتاب درسی، هر چه

زمین از خورشید دورتر شود (به حالت اوج خورشیدی نزدیک شود) در زمان ۱ ماه مسافت کم‌تری را در فضا طی می‌کند، در نتیجه سرعت حرکت انتقالی زمین کاهش می‌یابد.

۳ ۱۵۸ انحراف $23\frac{1}{2}$ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر

سطح مدار گردش زمین، به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.

۴ ۱۵۹ با توجه به شکل ۶ - ۱ در صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید

در تمام ایام سال به سمت جنوب کشور ما متمایل است و همیشه جهت سایه‌ها رو به شمال تشکیل می‌شود.

نکته: در اول تابستان خورشید بر مدار $23\frac{1}{2}$ درجه شمالی (رأس‌السرطان) عمود می‌تابد و با توجه به عرض جغرافیایی ایران، کمی متمایل به سمت جنوب در کشور ما قرار می‌گیرد.

۲ ۱۶۰ با توجه به جدول پیوند با ریاضی در صفحه ۱۶ کتاب درسی،

فقط تبدیل پنتاسیم ۴۰ به آرگون ۴۰ درستی بیان شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

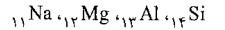
(۱) اورانیوم ۲۳۵ - سرب ۲۰۷

(۳) کربن ۱۴ - نیتروژن ۱۴

(۴) توریم ۲۳۲ - سرب ۲۰۸

۴ ۱۳۷ در تمام گروه‌های جدول از بالا به پایین، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی عناصر افزایش می‌یابد.

۳ ۱۳۸ دوره سوم جدول شامل ۸ عنصر است که نیمی از آن‌ها (۵۰٪) جریان گرما را عبور می‌دهند. این چهار عنصر عبارتند از:



۲ ۱۳۹ همان عنصرهای $_{14}\text{Si}$ و $_{50}\text{Sn}$ هستند که در گروه ۱۴ جدول جای دارند. $_{14}\text{Si}$ شبه‌فلز است و در برابر ضربه خرد می‌شود، اما $_{50}\text{Sn}$ فلز بوده و چکش خوار است.

۳ ۱۴۰ شعاع اتمی Li بزرگ‌تر از شعاع اتمی F است. اتم هر دو عنصر دارای دو لایه الکترونی هستند و لیتیم در مقایسه با فلوئور پروتون‌های کم‌تری دارد.

۱ ۱۴۱ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) نماد شیمیایی پتاسیم (K)، تک حرفی است.

(پ) فلز Li (لیتیم) با از دست دادن یک الکترون به آرایش He می‌رسد. هلیوم تنها گاز نجیبی است که قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند.

(ت) فلزهای قلیایی جزو فلزهای نرم هستند. به عنوان مثال فلز سدیم با چاقو بریده می‌شود.

۴ ۱۴۲ در دمای 200K یا 23°C ، فقط فلوئور با گاز هیدروژن

واکنش می‌دهد.

۳ ۱۴۳ به‌جز عبارت (پ)، سایر عبارتهای درست هستند.

A و X با ۱۷ به ترتیب همان عنصرهای گوگرد (S) و کلر (Cl) هستند. کلر در دما و فشار اتاق، گاز زردرنگ مایل به سبز است.

۴ ۱۴۴ مطابق نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی، تفاوت شعاع اتمی دو عنصر S و Cl کم‌تر از جهت‌های دیگر است.

۱ ۱۴۵ فسفر در طبیعت به شکل‌های مختلفی یافت می‌شود که یکی از آلوتروپ‌های آن (فسفر سفید) را به علت واکنش‌پذیری زیاد زیر آب نگهداری می‌کنند. به شکل بالای صفحه ۸ کتاب درسی مراجعه کنید.

۲ ۱۴۶ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دوره سوم جدول، عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه s ختم می‌شود، فلزند و فقط الکترون از دست می‌دهند.

(۳) آرایش الکترونی Al به زیرلایه $3p^1$ ختم می‌شود. می‌دانیم که Al رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(۴) هیچ‌کدام از عنصرهای دوره سوم در دما و فشار اتاق به حالت مایع یافت نمی‌شوند.

۱ ۱۴۷ در جدول دوره‌ای عناصر، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود. این مطلب به قانون دوره‌ای عناصر معروف است.

۳ ۱۴۸ مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند.

۳ ۱۴۹ نافلزها در واکنش‌های شیمیایی با فلزها، تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.



۱۶۱ ۴ داریم: نیمه‌عمر \times تعداد نیمه‌عمر = سن نمونه
در نتیجه: $4 = \text{تعداد نیمه‌عمر} \Rightarrow 50 \times \text{تعداد نیمه‌عمر} = 200$

$$\frac{1}{16} \xrightarrow{\text{نیمه‌عمر}} \frac{1}{8} \xrightarrow{\text{نیمه‌عمر}} \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{نیمه‌عمر}} \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{نیمه‌عمر}} 1$$

ماده رادیواکتیو باقی مانده

$$\frac{15}{16} \xrightarrow{\frac{1}{2}} \frac{7}{8} \xrightarrow{\frac{1}{4}} \frac{3}{4} \xrightarrow{\frac{1}{2}} 0$$

ماده رادیواکتیو تجزیه شده

در نتیجه کسر ماده تجزیه شده پس از ۴ نیمه‌عمر $\frac{15}{16}$ می‌باشد.

۱۶۲ ۳ با توجه به شکل ۵ - ۱ در صفحه ۱۳ کتاب درسی، در حالت
حضیض خورشیدی (اول دی‌ماه) فاصله زمین تا خورشید حدود ۱۴۷ میلیون
کیلومتر و در حالت اوج خورشیدی (اول تیرماه) این فاصله به ۱۵۲ میلیون
کیلومتر می‌رسد، در نتیجه اختلاف حدود ۵ میلیون کیلومتر است.

۱۶۳ ۲ بعد از فوران آتشفشان‌های متعدد، خروج گازها و تشکیل
هواکره، با سردتر شدن کره زمین و مایع در آمدن بخار آب، آب‌کوه تشکیل گردید.

۱۶۴ ۱ با گذشت زمان، کربن ۱۴ (رادیواکتیو) به نیتروژن ۱۴ و
پتاسیم ۴۰ نیز به آرگون ۴۰ تبدیل می‌شوند، در نتیجه مقدار کربن ۱۴ کاهش،
پتاسیم ۴۰ نیز کاهش، ولی نیتروژن ۱۴ افزایش می‌یابد.

۱۶۵ ۴ با توجه به شکل، در ابتدا لایه شیل تشکیل شده (چون در زیر
همه لایه‌ها قرار دارد) و سپس روی آن لایه ماسه سنگ تشکیل شده است و
گسل این دو لایه‌ها را جابه‌جا کرده است و سرانجام لایه آهک در بالای منطقه
تشکیل شده است.

نکته: چون گسل لایه آهک را جابه‌جا نکرده است، در نتیجه بعد از وقوع
گسل و فرسایش و صاف شدن سطح زمین لایه آهک تشکیل شده است.