



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴/۰۶/۹۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضیات	۱۰	۸۱	۹۰	۳۰ دقیقه
	ریاضی ۳	۱۰	۹۱	۱۰۰	
	ریاضی ۱	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
۶	زیست‌شناسی ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
۷	فیزیک ۲	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	۲۵ دقیقه
	فیزیک ۳	۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
	فیزیک ۱	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	
۸	شیمی ۲	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	۲۰ دقیقه
	شیمی ۳	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
	شیمی ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	



آزمونهاى سراسر گاج

دروس	طراحان	ويراستاران علمى
فارسى	اميرنجات شجاعى - مهدى نظرى	اسماعيل محمدزاده مسيح گرجى - مريم نوري نيا
زبان عربى	بهروز حيدر بكي	پريسا فيلو - حسام حاج مؤمن عليرضا شفيعى - شاهر مراديان سيد مهدى ميرفتحي
دين و زندگى	مرتضى محسنى كبير محمد رضايى بقا	بهاره سليمى
زبان انگليسى	اميد يعقوبى فرد	مريم پارسائيان
رياضيات	سيروس نصيرى	مينا نظرى
زيست شناسى	محمد عيسايى - اسفنديار طاهرى بهروز شهابى - حسن قائمى اميررضا جشائى پور	ابراهيم زره پوش - ساناز فلاحي محدثه مهرباب - توران نادى
فيزيك	عليرضا ايدلخانى	شادى تشكرى - مروايد شاه حسيني
شيعى	پويا الفتى	ايمان زارعى - امين بابازاده رضيه قربانى - اميرشهريار قربانيان



فروشگاه مركزى گاج: تهران - خيابان انقلاب
نيش بازارچه كتاب

اطلاع راسد ثبت نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده سازى آزمون

مدريت آزمون: ابوالفضل مزرعتى

بازيبنى و نظارت نهايى: سارا نظرى

برنامه ريزى و هماهنگى: مريم جمشيدى عيى - مينا نظرى

ويراستاران فنى: بهاره سليمى - ساناز فلاحي - مروايد شاه حسيني - مريم پارسائيان

سرپرست واحد فنى: سعيده قاسمى

صفحه آر: فرهاد عبيدى

طراح شكل: فاطمه ميناسرشت

حروف نگاران: پگاه روزبهائى - زهرا نظرى زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانى - مهناز كاظمى - مهسا هوشيار

امور چاپ: عباس جعفرى



فارسی

۱۲ ۴ نغمه حروف: بیت اول: تکرار (صامت‌های «ن» و «ب») / بیت

دوم: تکرار صامت «م» / بیت سوم: تکرار مصوت کوتاه (ب) در مصراع اول و تکرار صامت «ب» و «ش» / حسن تعلیل: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایهام: مردم‌دار: ۱- اهل معاشرت ۲- دارای مردمک

پارادوکس: این که نرگس پُر خواب، بیدار باشد. / خفته‌ای بیدار (تصویر این‌که خفته‌ای بیدار باشد، در جمله «ور بُود»)

(۲) تضاد: خفته ≠ بیدار / بُود ≠ نَبُود

ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی درست) ۲- نوعی مزه (معنی نادرست) متناسب با شکر

(۳) استعاره: نرگس: استعاره از چشم

تشبیه: نرگس (چشم) به فتنه / چشم به [چشم] آهو / چشم به [انسان] مست / لب به یاقوت / لب به لعل

۱۳ ۲ بررسی آرایه‌ها در گزینه (۲):

جناس ناقص: گلخن و گلشن / ایهام تناسب: بوم: ۱- سرزمین (معنی درست)

۲- جغد (معنی نادرست، متناسب با باز) / تلمیح: اشاره به آیه شریفه «أَنَا اللَّهُ وَأَنَا إِلَهِ رَاجِعُونَ» و عبارت «كُلُّ شَيْءٍ يَرْجِعُ إِلَى أَصْلِهِ» / استعاره: گلخن: استعاره از دنیا / گلشن: استعاره از عالم بالا / سلطان: استعاره از خداوند

۱۴ ۴ روضه خلد اثری منثور از مجد خوافی است.

۱۵ ۳ اشاره به عقاید مذهبی، مراسم اجتماعی و جشن‌ها و آیین‌ها

جزء زمینه ملی حماسه به شمار می‌روند. در این بیت نیز به دو جشن آیینی ایرانیان باستان یعنی «مهرگان» و «سده» اشاره شده است.

۱۶ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ستایش اخلاص /

ضرورت غلبه بر نفس

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقدیرگرایی

(۲) توصیه به قناعت

(۳) نکوهش غفلت و خطاکاری

۱۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): برتری دانش و تدبیر

بر نیرومندی ظاهری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف مصاف با حریف بی‌همتا

(۲) نیک‌بختی و کام‌یابی در گرو توفیق الهی‌ست.

(۴) شایستگی و اهلیت، ملاک ارزشمندی سایر ویژگی‌های پسندیده است.

۱ ۱ معنی درست واژه‌ها: پایمردی: خواهشگری، میانه‌جی‌گری،

شفاعت / چیرگی: استیلا، پیروزی، تسلط / خبیث: پلید، ناپاک، بدسیرت / کثیف: ناپاک، آلوده (در گذشته در معنی «غلیظ و فشرده» به کار می‌رفته است.)

۲ ۲ واژه «محضر» در این گزینه در معنی «محلّ حضور و پیشگاه» به کار رفته است و در سایر گزینه‌ها در معنی «استشهادنامه».

۳ ۳ واژه «ابرش» در این گزینه ترکیبی است از «ابر (سحاب)» و ضمیر «ش» و در سایر گزینه‌ها در معنی «اسبی که بر اعضای او نقطه‌ها باشد» به کار رفته است.

۴ ۱ املای واژه‌ها در تمامی بیت‌ها درست است.

۵ ۳ املای درست واژه: خاست (بلند شد)

۶ ۴ ترکیب‌های اضافی: دلجم / بند تنهایی / روز بهاران /

پایان صحبت / وفای حق‌گزاران / هلاک میا / قتل مور / پای سواران (۸ مضاف‌الیه)

۷ ۳ سپهر: نوعی ابزار دفاعی در جنگ (معنای قدیم) / بخش محافظ وسایل نقلیه (معنای جدید)

۸ ۱ وابسته‌های پسین: عصر / خویش / خود / واژه / تازی (۵ وابسته)

۹ ۲ محتوای اثر / دچار اختلال

مضاف‌الیه مضاف‌الیه

۱۰ ۳ بررسی آرایه‌ها در گزینه (۳):

تشبیه: یوسف گل (اضافه تشبیهی) / نرگس به یعقوب

تلمیح: اشاره به داستان حضرت یعقوب و یوسف (ع)

کنایه: روشن شدن چشم کنایه از بینا شدن و خوشحالی فراوان از دیدار عزیزی ایهام: بو: ۱- شمیم و رایحه ۲- امید و آرزو

۱۱ ۱ جناس تام (بیت «د»): مردم (مردمک)، مردم (آدمیان)

کنایه (بیت «ج»): سرشته از دست شدن کنایه از اختیار کاری از دست خارج شدن پارادوکس (بیت «ه»): ننگ بودن نگونامی

ایهام تناسب (بیت «الف»): مجنون: ۱- دیوانه و شیفته (معنی درست)

۲- لقب قیس که عاشق لیلی بود. (معنی نادرست، متناسب با لیلی) /

شیرین: ۱- معشوق فرهاد (معنی درست) ۲- نوعی مزه (معنی نادرست،

متناسب با شکر) / شکر: ۱- ماده شیرین خوراکی (معنی درست) ۲- معشوقه

خسرو و هووی شیرین (معنی نادرست، متناسب با فرهاد)

مجاز (بیت «ب»): سر (اول): مجاز از اندیشه



زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا واژگان یا مفهوم مشخص کن
(۲۹-۲۱):

۲۱ ۱ ليعبدوا: باید بپرستند؛ فعل امر غایب است. [رد گزینه (۳)]

ربّ: پروردگار [رد گزینه (۴)]

أطعمهم: خورا کشان داد [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

من جوع: در گرسنگی [رد گزینه (۲)]

آمنهم: ایمنشان کرد، به آن‌ها امنیت داد [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۲۲ ۴ أوصت: وصیت کرد، وصیت کرده است [رد گزینه (۱)]

المرأة المسلمة: زن مسلمان [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

أن يكتب: (که) نوشته شود؛ مضارع مجهول است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

من أشهر: از مشهورترین [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

قبرها: قبر او [رد گزینه (۳)]

۲۳ ۳ أشاز: اشاره کرده‌اند [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

فريق: گروهی، جمعی [رد گزینه (۲)]

دراساتهم: پژوهش‌هایشان، بررسی‌های خود [رد گزینه (۱)]

محاولات: تلاش‌هایی، کوشش‌هایی [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

هدفها: هدفشان [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

مدّ جسور: کشیدن پل‌ها، گسترش پل‌ها [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۲۴ ۳ ترجمه درست عبارت: و از کودکی‌اش به هر آنچه به شرف

ارتباط داشت، علاقه‌مند بود.

توجه: «ارْتَبَطَ» فعل ماضی از باب «إِفْتَعَال» است.

۲۵ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «روزگار دو روز است؛ روزی به سود تو و

روزی به زیان تو!»؛ دورترین گزینه را در مفهوم معین کن:

مفهوم: بیت مطرح‌شده در گزینه (۴) گذرا و سریع بودن عمر و زندگی را بیان می‌دارد.

سایر گزینه‌ها مانند عبارت صورت سؤال بر ناپایداری دنیا و به یک حالت

نچرخیدن چرخ روزگار اشاره دارند.

۲۶ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «بهترین کارها میانه‌ترین آن‌هاست.»

مفهوم: افراط و تفريط در هیچ کاری مطلوب نیست و میانه‌روی و اعتدال بهترین

روش در هر کاری است. این مفهوم فقط با مفهوم گزینه (۱) سازگاری ندارد.

۲۷ ۳ اِکْتَسَبَ: به دست آورد

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) به شمار آورد، شمرد (۲) تشکیل داد

(۳) به دست آورد (۴) احساس ... کرد

۱۸ ۱ مفهوم گزینه (۱): عقل، سامان‌دهنده امور است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: جابه‌جایی ارزش‌ها و ضد ارزش‌ها

۱۹ ۳ «دندان به دندان خاییدن» کنایه از خشمگین شدن است و در

گزینه (۳) به این مضمون اشاره شده است.

۲۰ ۲ ابیات سؤال بازگوکننده پایان کار ضحاک، فرزند مرداس است.



- (۲) گازهای موجود در هوا میزان مشخصی دارند تا انسان سالم زندگی کند! (و نباید از این میزان بیشتر یا کمتر شوند).
- (۳) ریشه‌های درختان گاز اکسیژن را به خاک می‌دهند! (در متن بحثی درباره این موضوع نشده است).
- (۴) درختان به دی‌اکسید کربن در هوا نیاز دارند! (آن را از هوا می‌گیرند و اکسیژن تولید می‌کنند).
- گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۳ و ۳۴):

۳۳ دلائل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) للمخاطب ← للغائبه / مصدره: ترفع ← مصدره: ارتفاع
- (۳) للمخاطب ← للغائبه / مجهول ← معلوم / مفعوله «نسبه» ← فاعله «نسبه»
- (۴) متعدّد ← لازم

۳۴ دلائل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) اسم المفعول ← مصدر
- (۲) اسم الفاعل ← مصدر / فاعل ← مفعول
- (۳) حروفه الأصلية «ر ج ف» ← حروفه الأصلية «ج ر ف» / فاعل ← مفعول
- گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۳۵ - ۴۰):
- (۳۵) «لا» در «لا يَبْأَسُ» برای «نهی» و به معنای «نباید» است. در سایر گزینه‌ها «لا» برای منفی کردن فعل مضارع است.
- دقت کنید:** کسر در انتهای فعل «لا يَبْأَسُ» عارضی است و تنها برای سهولت در خواندن آمده است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) خورشید را نمی‌بینم زیرا آسمان پر از ابرهاست.
- (۲) ای همکلاسی! آیا دوست نداری با من در کتابخانه درس بخوانی؟
- (۳) مؤمنان هرگز نباید از رحمت خدا ناامید شوند.
- (۴) ستمگر ادب نمی‌شود جز با بلا.

- (۳۶) ۱ از کلمه «أَمْسٍ» به معنای «دیروز» متوجه می‌شویم که در جای خالی باید فعلی بیاید که معنای «ماضی» (گذشته) بدهد. «لم» معنای فعل مضارع را به «ماضی ساده منفی» یا «ماضی نقلی منفی» تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) «لا» برای منفی کردن فعل «مضارع» می‌آید.
- (۳) «لن» معنای فعل مضارع را به «مستقبل منفی» تبدیل می‌کند.
- (۴) «ل» معنای فعل مضارع را به «مضارع التزامی» تبدیل می‌کند.

- (۳۷) ۳ «لن یُسرف: اسراف نخواهد کرد»: لن + فعل مضارع ← ترجمه به آینده منفی

- (۲۸) ۲ قَدْ (کشید، گسترش داد) ≠ بَسْطَ (گسترش داد) ← مترادفاند، نه متضاد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) دوست ≠ همکار
- (۳) انداخت = انداخت
- (۴) ایمن کرد ≠ ترساند

۲۹ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) جوانی، جوانان
- (۲) تمدّن
- (۳) بزرگسالی
- (۴) کودکی
- متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده (۳۴ - ۳۰):

درختان به حفظ خاک و آب‌ها کمک می‌کنند و مانند مانعی در مقابل بادهای عمل می‌کنند. هم‌چنان که ریشه‌هایشان فرسایش خاک را با باران‌های زیاد منع می‌کنند. و انواع زیادی از درختان به توقّف گسترش صحراها کمک کرده‌اند. از [جمله] این انواع، درختی در استرالیا با فایده متمایزش در سرعت رشدش در ماسه‌ها است. درختان هم‌چنین به حفظ توازن گازها و پاک کردن هوا کمک می‌کنند. به طوری که برگ‌های درختان گاز دی‌اکسید کربن را از هوا می‌مکنند تا گاز اکسیژن را تولید کنند و آن را در هوا آزاد کنند و این دو فرایند برای بقای انسان ضروری‌اند و امکان ندارد که مردم در هوایی زندگی کنند که در آن میزان دی‌اکسید کربن بالا بیاید یا میزان اکسیژن در آن از حدّ معقول کم شود!

- (۳۰) ۴ با توجه به متن، این کلمه به معنای «می‌مکند، جذب می‌کنند» است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) اجازه می‌دهد (می‌دهند)
- (۲) در می‌آورد (می‌آورند)
- (۳) بالا می‌برد (می‌برند)
- (۴) می‌مکد (می‌مکنند)

- (۳۱) ۱ متن از سخن نگفته است.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) میزان اکسیژن در هوا (متن فقط گفته که نباید اکسیژن هوا از حدّی کم‌تر شود و از میزان آن در هوا سخن نگفته است).
- (۲) اهمیت درختان (کلّ متن درباره فواید و اهمیت درختان است).
- (۳) آلوده کننده هوا (در متن از گاز دی‌اکسید کربن سخن به میان آمده است).
- (۴) آن‌چه انسان در هوا به آن نیاز دارد. (منظور گاز اکسیژن است).

۳۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) برخی از درختان به سرعت در خاک صحرا رشد می‌کنند! (همانند نمونه‌ای که در استرالیا یافت می‌شود).



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «لیحصل: برای این‌که به دست آورد»؛ لِ (بیان علت) + فعل مضارع ← مضارع التزامی

(۲) «لأن يتحدثن: تا که سخن بگویند»؛ أن + فعل مضارع ← مضارع التزامی

(۴) «لا يجالس: نباید هم‌نشینی کند»؛ لا + فعل مضارع ← نباید + مضارع التزامی

توجه: حرکت کسره (-) در آخر فعل «يجالس» را کسره عارضی گویند. این حرکت زمانی است که دو ساکن به هم می‌رسند و برای راحت تلفظ کردن، ساکن حرف اول را به کسره تبدیل می‌کنند.

لا يجالس الإنسان ← لا يجالس الإنسان

۳۸ ۲ لم + مضارع ← ماضی ساده منفی / ماضی نقلی منفی؛
«لم يشارك: شرکت نکردند / شرکت نکرده‌اند»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «كان ... قد لعبوا: بازی کرده بودند»؛ كان + قد + فعل ماضی ← ماضی بعید

(۳) «كان ... أمر: دستور داده بود»؛ كان + فعل ماضی ← ماضی بعید

(۴) تَغَيَّرَ: فعل ماضی است نه مضارع.

دقت کنید: با توجه به فاعل (سلوك) نمی‌توان این فعل را به صورت مضارع (تَغَيَّرَ) خواند، چون در این صورت فاعل مذکر است و فعل مؤنث. فعل باید با فاعل از نظر جنس مطابقت کند. / شَجَّعَ: فعل ماضی است.

۳۹ ۴ «لام» امر پس از حروفی مانند «و»، «فَ» معمولاً ساکن می‌شود. «لام» در «فَلْيَقُلْ» ساکن بوده و «لام» امر است.

با توجه به ترجمه، «لام» در «ليصمت» نیز به معنای «باید» و «لام» امر است. ترجمه: هر کس به خدا و روز قیامت ایمان دارد، باید سخن خوبی بگوید یا باید ساکت بماند.

ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعد از «لِ» اسم (الأعشاب) آمده، پس «لام» حرف جرّ است.

ترجمه: گیاهان دارویی فواید بسیاری در درمان بیماری‌ها دارند.

(۲) بعد از «لِ» مصدر (تعلم) آمده که اسم است؛ پس «لام» حرف جرّ است.

ترجمه: برای یادگیری زبانی جدید شما باید بسیار تلاش کنید.

(۳) با توجه به ترجمه، «لِ» قبل از فعل «أفتش» به معنای «تا، برای این‌که» است و «لام» امر نیست.

ترجمه: چند بار به کتابخانه رفتم تا دنبال موضوع مهمی بگردم.

۴۰ ۴ «لِ» در این گزینه به معنای «تا» (از حروف ناصبه) است. در سایر گزینه‌ها «لِ» به معنای «باید» (از حروف جازمه) است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) داروخانه‌دار گفت: دوستت باید به پزشک مراجعه کند.

(۲) باید با مردم به اندازه خردهایشان سخن بگوییم.

(۳) قاضی باید بین دو دشمن براساس عدالت داوری کند.

(۴) تا در شغلش پیشرفت کند، به شهری دور رفت.



دین و زندگی

۴۱ ۳ غیبت کبری از سال ۳۲۹ هجری قمری آغاز شده است و با شروع این دوره، بهره‌مندی مردم از امام زمان (عج) تنها منحصر به «ولایت معنوی» ایشان است که اموری هم‌چون حل بعضی از مشکلات علمی علماء، هدایت باطنی افراد و ... نیز ثمره همین امر می‌باشند.

۴۲ ۱ آیه شریفه «وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرْثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ» به راستی در زبور، پس از ذکر (تورات) نوشته‌ایم که زمین را بندگان شایسته من به ارث می‌برند. بیانگر پیش‌بینی وراثت بندگان شایسته بر زمین، در آینده تاریخ می‌باشد که با توجه به ابتدای آیه، این حقیقت پس از تورات (ذکر) در زبور نیز مورد اشاره قرار گرفته است.

۴۳ ۲ کسی که در عصر غیبت تنها با گریه و دعا سر کند و در صحنه نبرد حق‌طلبان علیه مستکبران حضور نداشته باشد، در روز ظهور، به علت عدم آماده کردن خود و جامعه برای ظهور، مانند قوم موسی (ع) به امام مهدی (عج) خواهند گفت: «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این‌جا می‌نشینیم»

۴۴ ۱ پیامبر اکرم (ص) درباره دوازده جانشین خود با مردم سخن گفته بود و امام مهدی (عج) را به عنوان آخرین امام و قیام‌کننده علیه ظلم و برپاکننده عدل در جهان معرفی کرده بود. امیرالمؤمنین علی (ع) و سایر امامان نیز از آن حضرت و مأموریتی که از جانب خدا دارد، یاد کرده بودند، به همین دلیل حاکمان بنی‌عباس درصدد بودند که مهدی موعود (عج) را به محض تولد به قتل برسانند و در بیان امام علی (ع) آمده است: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند، اما خداوند، به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میانشان بی‌بهره می‌سازد».

۴۵ ۴ با توجه به سخنان حضرت علی (ع) در رابطه با چگونگی امامت حضرت مهدی (عج) در عصر غیبت که می‌فرمایند: «حجت خداوند در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها عبور می‌کند ... به نقاط مختلف می‌رود، سخن مردم را می‌شنود و بر جماعت مردم سلام می‌کند ...؛ تا این‌که زمان ظهور و وعده الهی و ندای آسمان فرا می‌رسد. هان! آن روز، روز شادی فرزندان علی و پیروان اوست.» روز شادی فرزندان علی (ع) و پیروان او، همان روز ظهور امام عصر (عج) است.

با توجه به آیه شریفه «وَنُرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتُضْعِفُوا فِي الْأَرْضِ وَنَجْعَلَهُمْ أَئِمَّةً وَنَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ» ما می‌خواهیم بر مستضعفان زمین، منت نهیم و آنان را پیشوایان [مردم] قرار دهیم و آنان را وارثان [زمین] قرار دهیم. پیشوایی مردم در آینده تاریخ، وعده خداوند به مستضعفین است.

۴۶ ۴ براساس فرمان خداوند، همه افراد جامعه اسلامی نسبت به یکدیگر مسئول‌اند و مانند سوارشدگان در یک کشتی می‌باشند. بنابراین همه ما باید ناظر بر فعالیت‌های اجتماعی باشیم و در صورت مشاهده گناه وظیفه امر به معروف و نهی از منکر (نظارت همگانی) را با روش درست انجام دهیم. این مشارکت در نظارت همگانی سبب می‌شود که هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

۴۷ ۲ حضرت علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر حکیمانه و عالمانه مسئولیت کارگزاران را بیان کرده از جمله این‌که «عده‌ای افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره وضع طبقات محروم تحقیق کنند و به تو گزارش دهند، سپس برای رفع مشکلات آن‌ها عمل کن ...، زیرا این گروه [افراد محروم] بیش از دیگران به عدالت نیازمندند».

۴۸ ۴ سخت‌گیری حاکمان بنی‌عباس نسبت به امام دهم و یازدهم تا حدی شدت یافته بود که آن بزرگواران را در محاصره کامل قرار داده بودند (سخت‌گیری‌ها از زمان امامت دهمین امام یعنی؛ امام هادی (ع) شدت یافت)، علت این محاصره و سخت‌گیری شدید، آگاهی ایشان از رسالت حضرت مهدی (عج) از طریق روایات پیامبر اکرم (ص) و ائمه اطهار (ع) بوده است.

۴۹ ۳ برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان ضروری است که این موضوع از وظایف مردم نسبت به رهبری به افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی اشاره می‌کند، کارگزاران همان مدیران و مسئولان جامعه‌اند که امروزه امور سه قوه مقننه، مجریه و قضائیه را به عهده دارند و در واقع، کارگزاران یاران و کمک‌کنندگان به رهبر می‌باشند.

۵۰ ۳ آیه شریفه «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ» و نمی‌شود که مؤمنان همگی [برای آموزش دین] اعزام شوند (درستی گزینه ۲)، پس چرا از هر گروهی جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین را [به طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه که به سوی قوم خویش بازگشتند (درستی گزینه ۱)، آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان از [کیفر الهی] بترسند. بیانگر جبران مرجعیت دینی امام زمان (عج) است، نه استقرار آن (نادرستی گزینه ۳)، چرا که امام زمان (عج) غایب است و نمی‌تواند خود این مسئولیت را انجام دهد؛ هم‌چنین بذل لطف امام زمان (عج) به فقها نیز از دقت در آیه مستفاد نمی‌گردد.

توجه؛ مرجعیت دینی با مفتوح بودن باب اجتهاد و استنباط (تفقه) جبران می‌شود تا گره‌گشایی هر زمان وحی الهی و استمرار امامت (درستی گزینه ۴) تحقق یابد.



۵۱ | ۲

مردم مسئولیت‌هایی نسبت به رهبر دارند که اولویت دادن به اهداف اجتماعی از جمله آن‌هاست. در برخی موارد که اهداف و آرمان‌های اجتماعی در برابر منافع فردی قرار می‌گیرند، باید بتوانیم از منافع فردی خود بگذریم و برای اهداف اجتماعی تلاش کنیم؛ مثلاً خرید کالاهای ایرانی سبب می‌شود که کارخانه‌های داخلی به تولید خود ادامه دهند و مانع بیکاری صدها هزار کارگر شوند. برای درک درست رهبری امام در عصر غیبت، ابتدا باید توجه کنیم که امام را «غایب» نامیده‌اند؛ زیرا ایشان از نظرها «غایب» است، نه این‌که در جامعه حضور ندارد.

۵۲ | ۳

«تفقه» به معنای تلاش برای کسب معرفت عمیق است و به افرادی که به معرفت عمیق در دین می‌رسند و می‌توانند قوانین و احکام اسلام را از قرآن و روایات به دست آورند، «فقیه» می‌گویند. در زمان ائمه (ع) مردمانی در شهرهای دوردست بودند که به امامان دسترسی نداشتند و نمی‌توانستند احکام دین را از ایشان بشنوند و از فرمان‌های آنان مطلع شوند. فقیهان توسط ائمه (ع) تربیت می‌شدند تا به نقاط مختلف سفر کنند و پاسخ پرسش‌های مردم را براساس دانش خود از قرآن کریم و روایات بدهند.

۵۳ | ۲

تشکیل نظام و حکومت اسلامی، بر پایه «مشروعیت» و «مقبولیت» استوار است.

۵۴ | ۳

امام عصر عجل الله تعالی فرجه الشریف در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره رویدادهای جدید (حوادث الواقعة) سؤال کرد و راه چاره پرسید فرمودند: «وَأَمَّا الْحَوَادِثُ الْوَاقِعَةُ فَارْجِعُوا فِيهَا إِلَى زَوَاةِ حَدِيثِنَا ...»، و راه چاره را مراجعه به روایان حدیث فقها اعلام کردن که موضوع پاسخگویی به سؤالات مردم متناسب با رویدادها و حوادث روز از ویژگی‌های فقها به زمان‌شناس بودن اشاره می‌کند.

۵۵ | ۱

خداوند نعمت هدایت را با وجود امامان تمام و کامل گردانیده و راه رسیدن به رستگاری را برای انسان‌ها هموار ساخته است و مطابق آیه شریفه ۵۳ سوره انفال «ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكُ مُغْتَبِئًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَى قَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَ أَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ» عامل تغییر نعمت خداوند خود انسان‌ها هستند که از عبارت شریفه «قَوْمٌ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ» مستفاد می‌گردد. توجه کنید که عبارت «لَمْ يَكُ مُغْتَبِئًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا» به تغییر نعمت اشاره می‌کند نه عامل تغییر نعمت.

۵۶ | ۳

کشورهای بیگانه، به خصوص قدرت‌های بزرگ، همواره درصدد سلطه بر کشورهای دیگرند و در این راه از روش‌های مختلفی چون فشار اقتصادی و روانی استفاده می‌کنند. رهبر جامعه اسلامی در راستای عمل به وظیفه خود در قبال حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان، با دعوت مردم به استقامت و پایداری و بستن راه‌های سلطه، تلاش می‌کند عزت و استقلال کشور از دست نرود.

یکی دیگر از وظایف ولی‌فقیه، تصمیم‌گیری براساس مشورت است که وجود نهادهایی مانند: مجمع تشخیص مصلحت نظام، شورای عالی انقلاب فرهنگی، مجلس شورای اسلامی، شورای عالی امنیت ملی و ... در همین راستا است.

۵۷ | ۳

فقیهی که رهبری جامعه اسلامی را بر عهده می‌گیرد، باید شرایط زیر را داشته باشد:

۱- باتقوا باشد.

۲- عادل باشد.

۳- زمان‌شناس باشد و بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد.

۴- مدیر و مدبر باشد و بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی رهبری کند.

۵- شجاعت و قدرت روحی داشته باشد و بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد. در اجرای احکام دین از کسی نترسد و با قدرت، در مقابل تهدیدها بایستد و پایداری کند.

حکومت و رهبری فقیهی که شرایط فوق را دارد، مشروع است؛ یعنی دین به او اجازه رهبری مردم را داده است. در غیر این صورت، پیروی از دستورات وی حرام است.

۵۸ | ۳

برای درک درست رهبری امام در عصر غیبت، ابتدا باید توجه کنیم که امام را از آن جهت «غایب» نامیده‌اند که ایشان از نظرها «غایب» است، نه این‌که در جامعه حضور ندارد. به عبارت دیگر باید درک صحیح نسبت به مفهوم غیبت داشته باشیم و حدیث شریفه امیرمؤمنان علی (ع) که می‌فرماید: «حجت خداوند در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها عبور می‌کند ... به نقاط مختلف می‌رود، سخن مردم را می‌شنود ...» در راستای این مفهوم می‌باشد.

۵۹ | ۴

این‌که انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند، فرزندان صالح به جامعه تقدیم نمایند و خیرخواه دیگران باشند که بدین ترتیب انسان‌ها به هدفی که خدا در خلقت برای آن‌ها تعیین کرده، بهتر و آسان‌تر می‌رسند از ویژگی‌های جامعه مهدوی به فراهم شدن زمینه رشد و کمال برای همه اشاره می‌کند که از دقت در آیه شریفه «يُغْبِذُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا» مستفاد می‌گردد.

۶۰ | ۳

ولی فقیه باید: ۱- باتقوا باشد. ۲- عادل باشد. ۳- زمان‌شناس باشد تا بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد. ۴- مدیر و مدبر باشد و بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی رهبری کند. ۵- شجاعت و قدرت روحی داشته باشد و در اجرای احکام دین (اسلام) از کسی نترسد و بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد و با قدرت در مقابل تهدیدها پایداری کند.



زبان انگلیسی

۶۱ ۴ در صورتی که هوا خوب بماند، به راحتی می‌توانیم نقاشی خانه را تا یک‌شنبه تمام کنیم.

توضیح: بعد از فعل "finish" (تمام کردن، به پایان رساندن)، فعل دوم به صورت اسم مصدر (فعل ing دار) به کار می‌رود.

۶۲ ۴ A: تمایل دارید چیزی بخورید؟

B: نه، ممنون. همین الان نهار خوردم.

توضیح: هم "just" (تازه، همین الان) و هم "ever" (تا حالا، تاکنون) حتماً بین دو بخش فعل حال کامل قرار می‌گیرند؛ بنابراین فقط یکی از گزینه‌های (۳) و (۴) می‌تواند صحیح باشد.

دقت کنید: همراه زمان حال کامل و برای اشاره به عملی که از زمان انجام آن مدت بسیار اندکی گذشته است، از "just" و "recently" (اخیراً، به تازگی) استفاده می‌کنیم، نه "ever".

۶۳ ۴ جکی در ماه گذشته چندین بار تأخیر داشته است. به این خاطر است که رئیس چند دقیقه قبل به او هشدار داد.

توضیح: در جای خالی اول به عملی اشاره شده که از زمان مشخصی در گذشته تاکنون (در این تست «یک ماه اخیر») به تناوب انجام شده است؛ بنابراین در این مورد از فعل حال کامل (has / have + p.p.) استفاده می‌شود. اما با توجه به این‌که در جای خالی دوم، عمل در زمان مشخصی از گذشته (a few minutes ago) انجام شده و به پایان رسیده است، برای آن به فعل گذشته ساده (در این مورد "warned") نیاز داریم، نه فعل حال کامل.

۶۴ ۲ این شرکت از فیلترهای الکترونیکی استفاده می‌کند تا در طول ساعات کاری، مانع دسترسی کارکنانش به اینترنت شود.

(۱) تجربه کردن

(۲) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از، مانع ... شدن

(۳) متعادل کردن؛ متوازن کردن؛ سبک و سنگین کردن

(۴) ارتباط برقرار کردن؛ [خبر و غیره] رساندن

۶۵ ۳ دکتر بارها و بارها به او گفته است که سیگار را ترک کند، اما به نظر می‌رسد او از انجام آن ناتوان است.

(۱) دور شدن (۲) [تلویزیون و غیره] خاموش کردن

(۳) ترک کردن؛ رها کردن (۴) مراقب بودن، مواظب بودن

۶۶ ۱ به نظر می‌رسد بسیاری از دانشجویان زبان دوم اعتقاد دارند که یادگیری زبان ظرف چند ماه قابل دستیابی است، در حالی که در واقع آن یک فرایند مادام‌العمر است.

(۱) حقیقت، واقعیت (۲) کارکرد، عملکرد

(۳) محصول (۴) بی‌نظمی؛ آشفتگی؛ اختلال

توضیح: در واقع (امر): "in reality"

۶۷ ۱ استفان بعد از این‌که از کارش در فروشگاه اخراج گردید، کاملاً افسرده شد.

(۱) افسرده، غمگین (۲) مطلق، کامل

(۳) مکرر، تکرارشونده (۴) غیرممکن

۶۸ ۲ او در طول دو ماه گذشته در رژیم بوده است چون که در طول زمستان خیلی وزن اضافه کرد.

(۱) عادت (۲) رژیم (غذایی)؛ غذا، خوراک

(۳) مورد، نمونه (۴) برنامه، طرح

۶۹ ۲ اندازه‌گیری کردن هوش دلفین‌ها دشوار است، اما ما می‌دانیم که آن‌ها مغزهای بسیار بزرگی دارند.

(۱) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از، مانع ... شدن

(۲) اندازه‌گیری کردن، اندازه گرفتن

(۳) متعادل کردن؛ متوازن کردن؛ سبک و سنگین کردن

(۴) افزایش دادن؛ افزایش یافتن

۷۰ ۲ همسر هاوارد اخیراً بیمار بوده است، بنابراین فکر نمی‌کنم قادر باشند به مهمانی بیایند.

(۱) به سختی؛ به ندرت

(۲) اخیراً، به تازگی

(۳) در نهایت، بالاخره

(۴) به شکل مضری، به صورت زیان‌بخشی

در [سال] ۲۰۰۷، یک گزارش بر مشکل بزرگی در ایالات متحده تأکید کرد. مردم در حال چاق‌تر شدن بودند؛ و آن‌ها با سرعت هشداردهنده‌ای درشت‌هیکل‌تر می‌شدند. طبق [اعلام] مراکز آمریکایی کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها، تقریباً ۱۰۰ میلیون فرد بزرگسال در ایالات متحده چاق بودند، یا به شدت اضافه وزن داشتند. این فقط بزرگسالان نبودند که در حال چاق شدن بودند. در ۲۰ سال پیش [از اعلام گزارش]، درصد کودکان چاق در ایالات متحده دو برابر شده بود. زمانی که گزارش منتشر شد، حدود ۲۵ میلیون کودک اضافه وزن داشتند. آن یعنی از هر سه کودک، یک نفر، اضافه وزن، در ادامه زندگی می‌تواند منجر به مشکلات جدی سلامتی، مانند بیماری قلبی و دیابت شود. مرض چاقی امروزه جدی‌ترین مشکل مربوط به رژیم غذایی است که روی سلامت بچه‌های آمریکایی تأثیر می‌گذارد.

۷۱ ۳

(۱) نگه داشتن؛ ادامه دادن (به) (۲) درست کردن؛ باعث ... شدن

(۳) کسب کردن، به دست آوردن (۴) بردن؛ گرفتن

توضیح: چاق شدن، وزن اضافه کردن "gain weight"



۷۶ ۲ نویسنده در مورد اثرات منفی تلویزیون اطلاعات می‌دهد تا

(۱) خواننده را بترساند

(۲) توضیح دهد چرا هفته تلویزیون - خاموش وجود دارد

(۳) نشان دهد که در مورد آثار تلویزیون، شواهد کافی وجود ندارد

(۴) خواننده را تشویق کند که به کتابخانه برود

۷۷ ۴ یک آمریکایی معمولی بیش از تماشا می‌کند.

(۱) ۱۰ ساعت تلویزیون در روز (۲) ۶ ساعت تلویزیون در روز

(۳) ۱ ساعت تلویزیون در روز (۴) ۴ ساعت تلویزیون در روز

۷۸ ۳ عبارت "in shape" (متناسب) در آخر پاراگراف چهارم به

معنی "in good physical condition" می‌باشد.

(۱) از نظر ذهنی سالم (۲) به لحاظ اجتماعی فعال

(۳) در شرایط جسمی خوب (۴) با فعالیت‌های کافی

۷۹ ۴ نویسنده [در متن] نقل قول رابرت کیستن را گنجانده است تا

..... .

(۱) به خواننده نمونه‌ای از یک شخص را که در هفته تلویزیون - خاموش شرکت

کرده است، نشان دهد

(۲) استدلالی را برای تماشای بیشتر تلویزیون بگنجاند

(۳) توصیه کارشناسی را در مورد شکل‌های خوب ورزش بگنجاند

(۴) در مورد این‌که چرا هفته تلویزیون - خاموش وجود دارد، اطلاعات بیشتری

را ارائه کند

۸۰ ۴ در متن اطلاعات کافی وجود دارد تا به کدام یک از پرسش‌های

زیر پاسخ دهد؟

(۱) در قرن بیستم مردم چقدر زمان را در مقابل تلویزیون می‌گذرانند؟

(۲) چند کشور در هفته تلویزیون - خاموش شرکت می‌کنند؟

(۳) بعضی از برنامه‌هایی که بچه‌ها معمولاً در تلویزیون تماشا می‌کنند، چه

چیزهایی هستند؟

(۴) چه کسی مدیر اجرایی [برنامه] شبکه تلویزیون - خاموش است؟

۷۲ ۳ توضیح: اصولاً اعداد "hundred" (صد)، "thousand"

(هزار)، "million" (میلیون) و "billion" (میلیارد) خودشان جمع بسته

نمی‌شوند و به شکل ساده به کار می‌روند؛ مگر یک مورد خاص که بخواهیم از

این اعداد برای کلی‌گویی به همراه "of" استفاده کنیم که در این صورت باید

جمع بسته شوند.

۷۳ ۱

(۱) درصد

(۲) تجربه

(۳) اطلاعات

(۴) هرم

۷۴ ۳

(۱) مناسب؛ شایسته

(۲) متناسب؛ مربوط

(۳) جدی؛ خطرناک

(۴) احساسی، عاطفی؛ احساساتی

۷۵ ۲

(۱) فشار

(۲) بیماری، مریضی

(۳) اندازه؛ اقدام

(۴) سبک، طرز، شیوه

آیا می‌توانید یک هفته بدون تلویزیون را تصور کنید؟ [برنامه] شبکه تلویزیون - خاموش می‌خواهد شما دقیقاً این کار را انجام دهید؛ و تصور کنید [که] به جای تماشای تلویزیون، می‌توانید چه کاری را انجام دهید.

در نتیجه، مضمون هفته تلویزیون - خاموش «تصور کن» است. این مراسم از ۲۴ آوریل تا ۳۰ آوریل برگزار می‌شود. در طول این رویداد یک هفته‌ای، مسئولان [برگزارکنندگان] تلویزیون - خاموش امیدوارند که آگاهی [مردم] را در مورد اثرات زبان‌بار [تماشای] زیاد تلویزیون بالا ببرند. طبق [یافته‌های] ریل ویژن و شبکه تلویزیون - خاموش، هر [بیننده] آمریکایی، به طور متوسط، هر روز بیش از چهار ساعت تلویزیون می‌بیند. در واقع، بچه‌ها زمان بیشتری را مقابل تلویزیون (۳۳٪ ساعت در سال) به نسبت مدرسه (۹۰۰ ساعت در سال) می‌گذرانند!

کارشناسان می‌گویند [گذراندن] زمان بسیار زیاد مقابل تلویزیون می‌تواند روی بچه‌ها اثر منفی بگذارد. بچه‌ها در مدرسه به خوبی فعالیت نمی‌کنند و به اندازه کافی ورزش نمی‌کنند تا متناسب بمانند. رابرت کیستن، مدیر اجرایی [برنامه] شبکه تلویزیون - خاموش امیدوار است که بچه‌ها تلویزیون را خاموش کنند و درگیر علائق دیگر شوند. کیستن به [مجله] ویکلی ریدر گفت «خاموش کردن تلویزیون به بچه‌ها اجازه می‌دهد جهان واقعی را ببینند. ما فکر می‌کنیم [که] اگر بچه‌ها تصمیم بگیرند که تلویزیون را برای یک هفته خاموش کنند، از کشفیات جدیدی [که] انجام خواهند داد، متعجب خواهند شد.»



ریاضیات

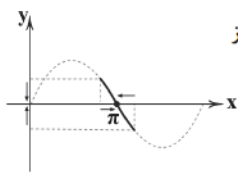
۱ ۸۱

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

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \sqrt[3]{1-1} = 0 \Rightarrow \text{تابع } f \text{ در } x=1 \text{ حد دارد.} \quad \text{۱ ۸۵}$$

دقت کنید که اگر فرجه رادیکال، عددی زوج بود، آن‌گاه باید وجود حد راست و چپ بررسی می‌شد.

$$\text{نمودار تابع } \sin x \text{ را در حوالی } x = \pi \text{ ببینید:} \quad \text{۱ ۸۶}$$



وقتی $x \rightarrow \pi^+$ ، مقادیر تابع با مقادیر کم‌تر از

صفر به عدد صفر نزدیک می‌شود، یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} [\sin x] = [0^-] = -1$$

و وقتی $x \rightarrow \pi^-$ ، مقادیر تابع با مقادیر بیشتر از صفر به عدد صفر نزدیک

$$\lim_{x \rightarrow \pi^-} [\sin x] = [0^+] = 0 \text{ می‌شود، یعنی:}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\cos x}{3 + [\sin x]} = \frac{-1}{3 + (-1)} = -\frac{1}{2} = L^+ \\ \lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{\cos x}{3 + [\sin x]} = \frac{-1}{3 + 0} = -\frac{1}{3} = L^- \end{cases} \quad \text{پس:}$$

$$\Rightarrow |L^+ - L^-| = |-\frac{1}{2} + \frac{1}{3}| = \frac{1}{6}$$

$$\text{ابتدا } f(x) \text{ را بازنویسی می‌کنیم:} \quad \text{۲ ۸۷}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-a} & ; x > 1 \text{ یا } x < -1 \\ bx & ; -1 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$f(x)$ در $x = -1$ پیوسته است، پس داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} bx = -b \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x^2-1}{x-a} = \frac{1-1}{-1-a} = \frac{0}{-1-a} = 0 \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) \end{cases}$$

اما با توجه به شرط $b \neq 0$ در صورت سؤال، این جواب قابل قبول نیست، پس

باید مخرج هم به‌ازای $x = -1$ صفر شود تا مسئله جواب دیگری داشته باشد:

$$-1-a=0 \Rightarrow a=-1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x^2-1}{x+1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{(x-1)(x+1)}{x+1} = -1-1 = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) \Rightarrow b=2 \Rightarrow ab = (-1)(2) = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2} = \frac{f(2)}{2-2} = \frac{0}{0}$$

$f(x)$ یک تابع خطی است با شیب -3 و عرض از مبدأ 6 ، در نتیجه:

$$f(x) = -3x + 6$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3x+6}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3(x-2)}{x-2} = -3$$

$$\text{چون صورت و مخرج در } x=1 \text{ هر دو برابر صفر هستند، باید} \quad \text{۴ ۸۲}$$

آن‌ها را ساده کنیم. فقط ابتدا باید تکلیف قدرمطلق مشخص شود.

$$|x^2 - 3x + 2| = |(x-1)(x-2)|$$

درون قدرمطلق، به‌ازای $x \rightarrow 1^+$ ، منفی است، پس قرینه آن از قدرمطلق خارج می‌شود:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 - 3x + 2|}{1-x^3} &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|(x-1)(x-2)|}{1-x^3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-(x-1)(x-2)}{(1-x)(1+x+x^2)} = \frac{(1-2)}{1+1+1} = -\frac{1}{3} \end{aligned}$$

$$\text{بررسی گزینه‌ها:} \quad \text{۳ ۸۳}$$

$$\text{تابع } \sqrt{x} \text{ در } x=0 \text{ حد ندارد.} \Rightarrow \text{تعریف نشده است.} \quad \text{۱) } \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{x} = \sqrt{0} = 0$$

$$\text{تابع } \frac{|x|}{x} \text{ در } x=0 \text{ حد ندارد.} \Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x} = 1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{x} = -1 \end{cases} \quad \text{۲)}$$

$$\text{۳) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{|x|} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\pm x} = \lim_{x \rightarrow 0} (\pm 1) = 0 \quad \checkmark$$

$$\text{۴) } \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} [x] = [0^+] = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} [x] = [0^-] = -1 \end{cases} \Rightarrow \text{تابع } [x] \text{ در } x=0 \text{ حد ندارد.}$$

$$\text{با جای‌گذاری } x = \frac{3\pi}{4}, \text{ به حالت مبهم } \frac{0}{0} \text{ می‌رسیم، پس:} \quad \text{۲ ۸۴}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\tan x - \cot x}{\sin x + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x}}{\sin x + \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cos x}}{\sin x + \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{(\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x)}{\sin x \cos x (\sin x + \cos x)}$$



۹۲ ۴

$$f(f(x)) = a - |a - (a - |a - x||) = a - |a - a + |a - x|| \\ = a - |a - x| = f(x)$$

پس برای هر $a \in \mathbb{R}$ $f \circ f(x) = f(x)$ است، در نتیجه همواره
تساوی $f \circ f \circ f(x) = f(x)$ برقرار خواهد بود.

۹۳ ۴ عبارت داده شده را خلاصه می‌کنیم:

$$f(x) = (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) - (x^3 + 6x^2 + 12x + 8) + mx^2 + nx + 5 \\ \Rightarrow f(x) = (3 - 6 + m)x^2 + (3 - 12 + n)x + 1 - 8 + 5 \\ \Rightarrow f(x) = (m - 3)x^2 + (n - 9)x - 2$$

نمودار داده شده، یک نمودار خطی (تابع درجه اول) است، پس باید ضریب x^2
برابر صفر شود:

$$m - 3 = 0 \Rightarrow m = 3 \Rightarrow f(x) = (n - 9)x - 2$$

تابع از نقطه $(-3, 0)$ عبور می‌کند، پس:

$$f(-3) = 0 \Rightarrow (n - 9)(-3) - 2 = 0 \Rightarrow n - 9 = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow n = 9 - \frac{2}{3} = \frac{25}{3} \Rightarrow f(x) = -\frac{2}{3}x - 2$$

عدد p محل برخورد خط با محور y هاست، پس کافی است x را برابر صفر قرار دهیم:

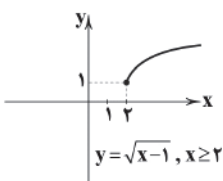
$$f(0) = -2 = p$$

$$m + 3n + p = 3 + 25 - 2 = 26$$

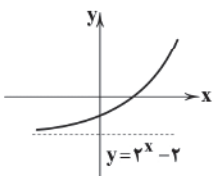
بنابراین:

۹۴ ۳ بررسی گزینه‌ها:

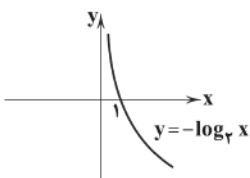
(۱) تابع $y = \sqrt{x-1}$ در دامنه خود و هر قسمتی از دامنه خود صعودی اکید است.



(۲) تابع $y = 2^x - 2$ در دامنه خود که $\mathbb{R}$ است، صعودی اکید است.



(۳) تابع $y = \log_7 x$ روی دامنه خود یعنی $(0, \infty)$ صعودی اکید است، پس
تابع $y = -\log_7 x$ روی دامنه خود نزولی اکید خواهد بود.



۸۸ ۲ با توجه به این که مقدار تابع در $x = a$ تأثیری روی حد تابع

در $x = a$ ندارد، برای محاسبه حد $f(x)$ در نقاط صحیح نیز باید از ضابطه
پایین استفاده کنیم. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} (2x - k) = 2 \Rightarrow 2(4) - k = 2 \Rightarrow k = 6$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 6x + 5 & ; x \in \mathbb{Z} \\ 2x - 6 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \xrightarrow{\Delta \in \mathbb{Z}} f(\Delta) = 6(\Delta) + 5 = 3\Delta$$

۸۹ ۲

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (-3)^-} f(x) &= [-2(-3)^-] = [6^+] = 6 \\ \lim_{x \rightarrow (-3)^+} f(x) &= -2(-3) - 1 = 6 - 1 = 5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{حد ندارد}$$

$$f(-3) = -2(-3) - 1 = 5$$

در نتیجه در $x = -3$ ناپیوسته است.

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = -2(4) - 1 = -9$$

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = -\frac{(4)^2}{2} - \frac{4}{4} = -8 - 1 = -9$$

وجود ندارد $f(4)$

چون $f(4)$ وجود ندارد، پس در $x = 4$ هم ناپیوسته است.

۹۰ ۳ تابع $y = [x^2]$ به ازای کلیه اعدادی که درون براکت را صحیح

می‌کنند، به غیر از $x = 0$ ، ناپیوسته است.

x هایی که درون این براکت را صحیح می‌کنند، عبارتند از:

$$\dots, 0, 1, \sqrt{2}, \sqrt{3}, \dots, \sqrt{15}, \sqrt{16} = 4, \sqrt{17}, \sqrt{18}, \dots$$

طبیعتاً در بازه بین هر دو عدد متوالی از اعداد فوق، تابع پیوسته است. چون
ابتدای بازه، عدد ۴ است، اولین نقطه ناپیوستگی بعد از آن $\sqrt{17}$ است. در

$$4 + a = \sqrt{17} \Rightarrow a = \sqrt{17} - 4$$

نتیجه:

۹۱ ۱ $f(x)$ را به ساده‌ترین صورت ممکن تبدیل می‌کنیم:

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

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

برای تبدیل $f(x)$ به $g(x)$ مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

الف) x را به $x+1$ تبدیل می‌کنیم، یعنی:

$$f(x+1) = \frac{1}{3}(x^3 + 1) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{3}$$

ب) از تابع $\frac{1}{3}$ واحد کم می‌کنیم، یعنی:

$$f(x+1) - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}x^3$$

پس، بعد از رسم نمودار $f(x)$ با یک واحد انتقال به چپ و سپس $\frac{1}{3}$ واحد

انتقال به پایین، به نمودار $g(x)$ می‌رسیم.



روش دوم: تابع، محور y ها را در ۲ قطع می‌کند، بنابراین گزینه‌های (۳) و (۴) نادرست می‌باشند؛ هم‌چنین به‌ازای $x = -4$ ، مقدار y صفر باید باشد که فقط گزینه (۱) این شرایط را دارد.

۹۷ ۲

$$\begin{aligned} h \circ f(x) &= h(f(x)) = (1-x)^2 + 1 - x - 1 = 1 - 2x + x^2 - x \\ &= x^2 - 3x + 1 = g(x) \end{aligned}$$

تابع $f \circ g(x)$ را می‌سازیم و در عبارت داده‌شده جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f(g(x)) + x^2 f(2) = 1 - 3x \Rightarrow f\left(\frac{4}{1-x}\right) + x^2 f(2) = 1 - 3x \quad (1)$$

حال باید به جای x عددی قرار دهیم که $f(2)$ ساخته شود:

$$\frac{4}{1-x} = 2 \Rightarrow 1-x = 2 \Rightarrow x = -1$$

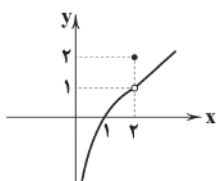
$$\xrightarrow{(1)} f(2) + f(2) = 1 + 3 \Rightarrow f(2) = 2$$

حال باید به جای x عددی بگذاریم که $f(1)$ به دست آید:

$$\frac{4}{1-x} = 1 \Rightarrow 1-x = 4 \Rightarrow x = -3$$

$$\xrightarrow{(1)} f(1) + 9 \times 2 = 1 + 9 \Rightarrow f(1) = -8$$

۹۹ ۴ نمودار تابع به صورت زیر است:



با توجه به نمودار، تابع غیریک‌نوا است.

۱۰۰ ۳

$$\begin{aligned} D_{f(x)} &= [a, 3] \Rightarrow D_{f \circ f(x)} = [a, 3] \Rightarrow D_{f \circ f(x-1)} = [a+1, 3] \\ &\Rightarrow [a+1, 3] = [-1, b+3] \\ &\Rightarrow \begin{cases} a+1 = -1 \\ b+3 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a+b = -1 \end{aligned}$$

۱۰۱ ۴

$$(1, a^2-1), (1, 0) \in R \xrightarrow{\text{تابع}} a^2-1=0 \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ a=-1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a=1} R = \{(1, 0), (0, -1), (2, 1+b^2), (2, -1)\}$$

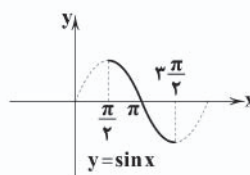
$$\Rightarrow 1+b^2 = -1 \Rightarrow b^2 = -2 \quad (\text{غیق})$$

$$\xrightarrow{a=-1} R = \{(1, 0), (0, 1), (0, b^2-1), (2, -1)\}$$

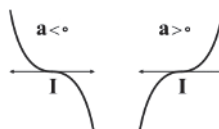
$$\Rightarrow b^2-1 = 1 \Rightarrow b^2 = 2 \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow b^2 - a = 2 - (-1) = 3$$

(۴) تابع $y = \sin x$ در فاصله $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$ نزولی اکید است.

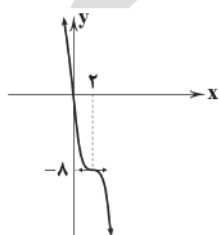


۹۵ ۲ نکته: نمودار تابع $y = a(x-x_0)^2 + b$ به صورت زیر است که مختصات I به صورت $I(x_0, b)$ می‌باشد.



$$y = -(x^2 - 6x^2 + 12x - 8 + 8) = -(x-2)^2 - 8$$

نمودار $y = -(x-2)^2 - 8$ از مبدأ مختصات عبور می‌کند و $I(2, -8)$ است.

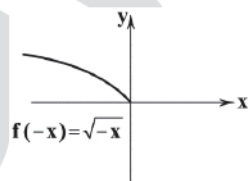


پس نمودار تابع f از نواحی اول و سوم عبور نمی‌کند.

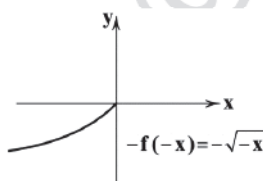
۹۶ ۱ روش اول:

نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را به ترتیب مراحل زیر به تابع موردنظر تبدیل می‌کنیم.

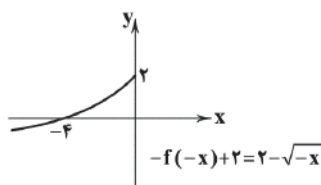
مرحله اول: قرینه نسبت به محور y ها:



مرحله دوم: قرینه نسبت به محور x ها:



مرحله سوم: انتقال عرضی به اندازه دو واحد به بالا:





$$\Rightarrow (m+4)^2 = 0 \Rightarrow m = -4 \xrightarrow{n=m+2} n = -2$$

$$\Rightarrow m+n = -4 + (-2) = -6$$

۱۰۸ ۴ به دلیل وجود دو زوج مرتب $(1, m^2 - 12)$

$$m^2 = 16 \Rightarrow m = \pm 4 \quad \text{و } (1, 4) \text{ باید } m^2 - 12 = 4 \text{ باشد، پس:}$$

همچنین به دلیل وجود دو زوج مرتب $(2, 4m)$ و $(2, 4)$ باید $4 = 4m$

باشد، پس: $m = 1$

بهازای مقادیر مختلف m رابطه را بازنویسی می‌کنیم:

$$m = 4 \Rightarrow f = \{(1, 4), (2, 4), (2, 16)\} \quad \text{رابطه، تابع نیست.}$$

$$m = -4 \Rightarrow f = \{(1, 4), (2, 4), (2, -16)\} \quad \text{رابطه، تابع نیست.}$$

$$m = 1 \Rightarrow f = \{(1, 4), (2, 4), (1, -11)\} \quad \text{رابطه، تابع نیست.}$$

بنابراین بهازای هیچ مقدار m این رابطه تابع نمی‌شود.

$$y = -2x + 2x^2 - 3x - 2 \Rightarrow y = 2x^2 - 5x - 2 \quad \text{۱۰۹ ۲}$$

باید عرض رأس سهمی را بیابیم:

$$y_S = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{4ac - b^2}{4a} = \frac{-16 - 25}{4} = \frac{-41}{4}$$

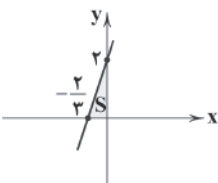
$$\Rightarrow y_S = \frac{-41}{4} \xrightarrow{\text{سهمی رو به بالا}} \text{برد} = \left[-\frac{41}{4}, +\infty\right)$$

$$f(x+3) = f(x) + 9 \quad \text{۱۱۰ ۱}$$

$$\xrightarrow{x=1} f(4) = f(1) + 9 \xrightarrow{f(1)=5} 5 + 9 = 14 \Rightarrow f(4) = 14$$

$$\begin{cases} f(1) = 5 \\ f(4) = 14 \end{cases} \xrightarrow{f(x) = ax + b} \begin{cases} a + b = 5 \\ 4a + b = 14 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} a = 3 \\ b = 2 \end{cases}$$

$$f(x) = 3x + 2 \Rightarrow \begin{array}{c|c} x & y \\ \hline 0 & 2 \\ -\frac{2}{3} & 0 \end{array}$$



$$\Rightarrow S = \frac{2 \times \frac{2}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3}$$

کافی است نمودار f را روی محور y ها تصویر کنیم:

$$f \text{ برد} = (-\infty, 2]$$

۱۰۳ ۱ برای به دست آوردن $f(5)$ ، ابتدا باید ببینیم که $2x+1$

بهازای چه مقداری از x برابر ۵ می‌شود:

$$2x+1=5 \Rightarrow 2x=4 \Rightarrow x=2$$

بنابراین اگر $x=2$ را جای‌گذاری کنیم، داریم:

$$f(2x+1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=2} f(5) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

همچنین برای به دست آوردن $f(3)$ نیز باید ببینیم که $2x+1$ بهازای چه

مقداری از x برابر ۳ می‌شود:

$$2x+1=3 \Rightarrow 2x=2 \Rightarrow x=1$$

بنابراین اگر $x=1$ را جای‌گذاری کنیم، داریم:

$$f(2x+1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=1} f(3) = 1 + 1 = 2$$

$$\frac{f(5)}{f(3)} = \frac{\frac{5}{2}}{2} = \frac{5}{4}$$

در نتیجه:

$$-1 \leq x < 1 \Rightarrow \begin{cases} x+1 \geq 0 \\ x-1 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -1 \\ x < 1 \end{cases} \Rightarrow -1 \leq x < 1$$

$$\Rightarrow y = \underbrace{\left| \frac{x-1}{-} \right|}_{-} + \underbrace{\left| \frac{2x+3}{+} \right|}_{+} + \underbrace{\left| \frac{x+1}{+} \right|}_{+} = -x + 1 - (2x+3) + x + 1$$

$$\Rightarrow y = -2x - 1$$

هر خط موازی محور x ها یک تابع ثابت را نشان می‌دهد. ۱۰۵ ۳

۱۰۶ ۱

$$f \text{ همانی} \Rightarrow f(x) = x$$

$$g \text{ ثابت} \Rightarrow g(x) = k$$

بنابراین داریم:

$$g^2(0) - g(1) + 1 = f(g(2)) \Rightarrow k^2 - k + 1 = g(2) \Rightarrow k^2 - k + 1 = k$$

$$\Rightarrow k^2 - 2k + 1 = 0 \Rightarrow (k-1)^2 = 0 \Rightarrow k = 1$$

$$g(f(-1)) = g(-1) = k = 1$$

و بنابراین:

۱۰۷ ۴ برای این‌که این نمودار پیکانی نمایش‌گر یک تابع باشد، باید

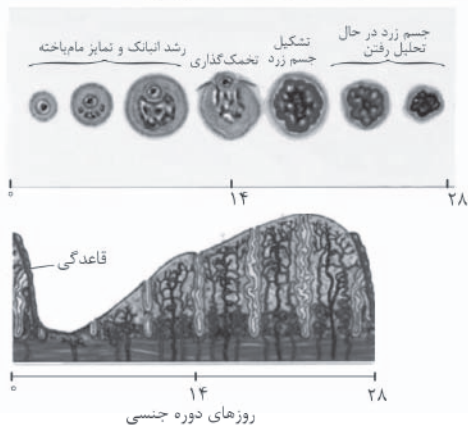
داشته باشیم:

$$\begin{cases} m+2=n \\ m^2+4m=-4n-8 \end{cases} \Rightarrow m^2+4m=-4(m+2)-8$$

$$\Rightarrow m^2+4m=-4m-8-8 \Rightarrow m^2+8m+16=0$$



۱۱۵ ۴ با توجه به شکل، در فاصله بین روزهای ۲۶ تا ۲۸، در صورت عدم بارداری، جسم سفید تشکیل شده و در تخمدان باقی می‌ماند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل، در فاصله بین روزهای ۷ تا ۱۲، رشد فولیکول و اووسیت اولیه تحت تأثیر FSH انجام می‌شود.
- (۲) در فاصله بین روزهای ۱۴ تا ۲۱، ضخامت دیواره رحم (اندامی کیسه‌مانند، گلابی شکل و ماهیچه‌ای) افزایش می‌یابد.
- (۳) در فاصله بین روزهای ۲۲ تا ۲۶، جسم زرد تحلیل می‌رود و کوچک می‌شود.

۱۱۶ ۲ توجه داشته باشید که خون مادر با خون جنین به دلیل وجود پرده کوریون مخلوط نمی‌شود. سیاهرگ بندناف در انتقال مواد غذایی و اکسیژن موجود در خون مادر از طریق جفت به جنین نقش دارد، نه انتقال خون مادر.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دوقلوهای همسان، قطعاً جنسیت یکسانی دارند، اما دوقلوهای ناهمسان می‌توانند جنسیت یکسان یا غیریکسانی داشته باشند.
- (۳) طبق شکل، توده یاخته‌ای مورولا از تقسیم یاخته‌های توده چهار یاخته‌ای ایجاد شده است، پس از رسیدن توده یاخته‌ای مورولا به رحم، این توده به شکل کره توخالی درآمده و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله به آن بلاستوسیست گفته می‌شود؛ بنابراین بلاستوسیست از تقسیم یاخته‌های توده یاخته‌ای مورولا تشکیل نشده است.



(۴) درون شامه جنین (پرده آمنیون) در ترشح هورمونی که سبب مثبت شدن تست بارداری (هورمون HCG) می‌شود، نقش ندارد. این هورمون توسط برون‌شامه جنین (پرده کوریون) ترشح می‌شود.

۱۱۷ ۲ گامت نر در گیاهان گل‌دار حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی است. یاخته دوهسته‌ای نیز در حین تشکیل کیسه رویانی از تقسیم میتوز (بدون تقسیم سیتوپلاسم) یاخته پیش از خود ایجاد می‌شود.

زیست‌شناسی

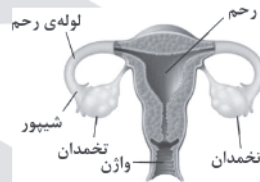
۱۱۱ ۲ منظور صورت سؤال یاخته‌های بینابینی است. این یاخته‌ها هورمون تستوسترون ترشح می‌کنند که ترشح آن طی سازوکار بازخورد منفی با هورمون LH تنظیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند، نه در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز!
- (۳) فعالیت این یاخته‌ها تحت تأثیر مستقیم هورمون LH قرار می‌گیرد.
- (۴) یاخته‌های سرتولی، بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز هستند!
- ۱۱۲ ۱ بزرگ‌ترین غده برون‌ریز تولیدمثلی بدن مردان، غده پروستات است و کوچک‌ترین غده برون‌ریز تولیدمثلی در بدن مردان، غده پیاپی میزراهی است. هم غده پروستات و هم غده پیاپی میزراهی، توانایی ترشح ماده‌ای با خاصیت قلیایی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) غده پیاپی میزراهی و پروستات ترشحات خود را به میزراه می‌افزایند، نه میزنای!
- (۳) هر دوی این غدد در سطحی پایین‌تر از مثانه قرار دارند.
- (۴) غدد وزیکول سمینال انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را تأمین می‌کنند و هیچ‌یک از غدد پیاپی میزراهی و پروستات در این عمل نقشی ندارند.
- ۱۱۳ ۴ با توجه به شکل می‌توان گفت، بخشی از واژن که در نزدیکی گردن رحم قرار دارد، مجرای قطورتر از گردن رحم دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بخش انتهایی لوله رحمی دارای زواید انگشت‌مانند است. تخمدان‌ها به کمک طنابی پیوندی و عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل‌اند.
- (۲) با توجه به شکل، ضخامت بخش ماهیچه‌ای رحم در نزدیکی واژن از ضخامت لوله رحمی بیشتر است، نه کم‌تر.
- (۳) در تخمدان لوله‌های پیچ در پیچ دیده نمی‌شود.
- ۱۱۴ ۲ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

- (الف) بعد از تخمک‌گذاری غلظت هورمون پروژسترون در خون افزایش می‌یابد، نه در تخمدان.
- (ب) تقسیم میوز ۱ در اووسیت اولیه در روز چهاردهم دوره جنسی کامل می‌شود و اووسیت ثانویه به همراه اولین جسم قطبی از تخمدان رها می‌شوند.
- (ج) در حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک‌باره استروژن با تنظیم بازخوردی مثبت باعث ترشح مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود.
- (د) در نیمه دوم دوره جنسی، رشد و افزایش ضخامت دیواره رحم برعهده هر دو هورمون استروژن و پروژسترون است، که از جسم زرد ترشح می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) گامت نر درون لوله‌گرده و پیش از ورود آن به درون تخمک، ایجاد می‌شود.
(۳) نه یاخته تخم‌زا و نه گامت نر، در گیاهان گل‌دار توانایی حرکت ندارند.
(۴) هم یاخته تخم‌زا، هم یاخته دوهسته‌ای و هم گامت نر توانایی لقاح دارند.

۱۱۸ ۳ گل کدوبی که در شکل سؤال نشان داده شده است، گل

تک‌جنسی نر است (نادرستی گزینه (۴)). این گل قطورترین حلقه گل که همان مادگی است را ندارد. به شکل صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲) نگاه کنید تا تفاوت قطر حلقه‌های مختلف گل را ببینید!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گامت جنسی نر در نتیجه تقسیم میتوز یاخته زایشی و بر روی مادگی تولید می‌شود. این گل مادگی ندارد.
(۲) گل‌هایی که حلقه مادگی را داشته باشند، پس از لقاح می‌توانند دانه و میوه تولید کنند.

۱۱۹ ۳ ساقه تخصص یافته توت‌فرنگی، ساقه رونده است که به طور

افقی و بر روی سطح خاک رشد می‌کند. این ساقه، نوعی ساقه هوایی است و یاخته‌های سطحی آن توسط پوستک پوشیده می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم، پوستک از ترکیباتی نظیر کوتین تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل رویشی گیاه لاله، پیاز می‌باشد که نوعی ساقه زیرزمینی است و به همین دلیل کرک ندارد.
(۲) منظور از این ساقه، غده می‌باشد که نوعی ساقه زیرزمینی با میزان زیادی ذخایر غذایی است.

(۴) زنبق، زمین ساقه دارد که نوعی ساقه زیرزمینی تخصص یافته برای تولیدمثل رویشی با رشد افقی می‌باشد.

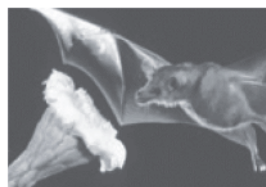
دقت کنید: یاخته‌های نگهبان روزنه، مخصوص ساقه‌ها و اندام‌های هوایی هستند، پس در زمین ساقه زنبق امکان مشاهده یاخته‌های نگهبان روزنه وجود ندارد.

۱۲۰ ۲ زنبورهای عسل گیاهانی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهدهایی با

قند فراوان دارند. ضمناً این گل‌ها علائمی دارند که در نور فرابنفش توسط زنبور دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که وجود گل‌های دوجنسیتی جزو موارد جذب‌کننده حشرات نیست! در واقع ممکن است گیاهانی که گرده‌افشانی می‌شوند، گل‌های تک‌جنسیتی داشته باشند، یا گل‌های دوجنسیتی!
(۳) باد، گیاهانی را گرده‌افشانی می‌کند که تعداد زیادی گل‌های کوچک تولید می‌کنند.
(۴) با توجه به شکل، خفاش‌ها گرده‌افشانی خود را در شب انجام می‌دهند. گل نشان داده شده در شکل، گلبرگ‌های سفیدرنگ دارد و تیره نیست!

**۱۲۱ ۴ رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی شامل دنا و رنا است که رنای**

خطی هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود، پس باید گزینه‌ای انتخاب شود که راجع به هر دو گروه جانداران پروکاریوت و یوکاریوت به درستی بیان شده باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) همانندسازی در **یوکاریوت‌ها** به علت وجود مقدار زیاد دنا و قرار داشتن در چندین فام‌تن بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است.
(۲) در **پروکاریوت‌ها** فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دناي حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.
(۳) در **یوکاریوت‌ها** بیشتر دنا در هسته قرار دارد که به آن دناي هسته‌ای می‌گویند. قرارگیری جفت‌بازها به صورت مکمل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.

(۴) همانند **یوکاریوت‌ها**، همانندسازی دوجهتی در **باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها)** نیز وجود دارد، یعنی همانندسازی از یک نقطه شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد.

۱۲۲ ۲ در نتیجه آزمایش‌های ایوری مشخص شد که برخلاف عقیده

بسیاری از دانشمندان، پروتئین‌ها عامل اصلی انتقال صفات نیستند، بلکه مولکول‌های دنا هستند که باعث انتقال ویژگی‌ها و صفات بین یاخته‌های مختلف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در نتیجه آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی از یک یاخته به یاخته دیگر منتقل می‌شود، اما در این آزمایش‌ها ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

(۳) در نتیجه آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که مولکول دنا، مولکولی با حالت مارپیچی است که بیش از یک رشته دارد.

(۴) در نتیجه آزمایش‌های چارگاف مشخص شد که در مولکول‌های دنا، میزان بازهای آلی آدنین با بازهای آلی تیمین و میزان بازهای آلی گوانین با بازهای آلی سیتوزین برابر است، اما دقت کنید که این نسبت درباره یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی مطرح نیست بلکه درباره مولکول‌های دنا به کار می‌رود.

۱۲۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱ و ۳) این نوع همانندسازی در میتوکندری و پلاست یاخته‌های یوکاریوتی نیز می‌تواند انجام شود.
(۲) در هر جایگاه آغاز همانندسازی دوجهتی، دو هلیکاز و چهار دنابسپاراز شرکت دارند.
(۴) برخی پروکاریوت‌ها دارای بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی هستند.

۱۲۴ ۲ قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و

پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها به کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود.

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) در همانندسازی به دلیل شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات، غلظت فسفات در بخشی از یاخته افزایش می‌یابد.
- (۲) بین نوکلئوتیدهای اول و آخر هر رشته در ساختار مولکول دنا خطی پیوند فسفو دی‌استر وجود ندارد، بنابراین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر دو عدد کمتر از تعداد نوکلئوتیدها است.
- (۳) از آبکافت کامل نشاسته در روده باریک، گلوکز ایجاد می‌شود که یک قند شش‌کربنی است.
- (۴) باز آلی همانند آمینواسیدها در ساختار خود دارای اتم نیتروژن است.

۱ ۱۲۹ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) میوگلوبین، اولین پروتئینی است که ساختار نهایی آن شناسایی شد. ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم پروتئین‌ها می‌باشد که بر اثر تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد.
 - (۲) میوگلوبین فقط توانایی ذخیره اکسیژن را دارد (برخلاف هموگلوبین). ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم پروتئین‌ها است. در ساختار چهارم پروتئین‌ها، آرایش زیرواحدها بررسی می‌شود.
 - (۳) پروتئین‌هایی که ساختار سوم را دارند، دارای ثبات نسبی هستند. در ساختار سوم پروتئین‌ها، پیوندهای آبگریز، هیدروژنی، اشتراکی و یونی بررسی می‌شود.
 - (۴) ساختار نهایی هر یک از رشته‌های هموگلوبین، ساختار سوم است. در ساختار اول پروتئین‌ها، فقط ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها بررسی می‌شود.
- ۱۳۰ ۴ دنا و رنا مولکول‌هایی هستند که از روی دنا ساخته می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) برخی رناها نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن دارند.
- (۲) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل، دو رشته دنا را مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت‌بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند.
- (۳) اطلاعات لازم برای زندگی یک یاخته در مولکول‌های دنا ذخیره شده است.
- (۴) نوکلئوتیدها (واحدهای سازنده دنا و رنا) در واکنش‌های سوخت‌وسازی نقش‌های اساسی دارند، نه خود دنا و یا رنا.

- ۱۳۱ ۲ در گیاهان دولپه‌ای، ریشه فقط یک انشعاب اصلی دارد و سایر انشعابات ریشه به این انشعاب اصلی متصل می‌شوند، اما در گیاهان تک‌لپه‌ای همه انشعابات ریشه به محل اتصال ساقه و ریشه متصل می‌شوند، بنابراین گزینه (۲) در ارتباط با گیاهان تک‌لپه‌ای است. در روپوست برگ و ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای، دیواره یاخته‌ای کوتینی دیده می‌شود و ترکیبات کوتینی به دیواره یاخته‌ای اضافه می‌شود. کوتین نوعی ترکیب لیپیدی در سطح یاخته‌های روپوست ساقه و برگ است که پوستک را تشکیل می‌دهد.

- ۱۲۵ ۳ از نکات کلیدی مدل واتسون و کریک این بود که هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است و ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برابری مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با مقدار سیتوزین، حاصل مشاهدات و مطالعات چارگاف بود.
- (۲) حاصل بررسی تصاویر به دست آمده از پرتو ایکس توسط ویلکینز و فرانکلین است.
- (۴) برابری مقدار چهار نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا، تصورات دانشمندان قبل از مطالعات چارگاف است.

- ۱۲۶ ۲ در ساختار مولکول دنا پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور هم، از نوع فسفو دی‌استر و پیوند بین دو نوکلئوتید مقابل هم از نوع هیدروژنی است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) پیوند هیدروژنی در اثر مکمل بودن ساختار نوکلئوتیدها و بدون نیاز به آنزیم تشکیل می‌شود.
- (۲) پیوند فسفو دی‌استر می‌تواند بین نوکلئوتیدهای مکمل و غیرمکمل تشکیل شود، اما پیوند هیدروژنی به صورت طبیعی فقط بین دو باز مکمل تشکیل می‌شود (بازهای A و C مکمل نیستند).
- (۳) پیوند هیدروژنی در ساختار بیشتر مولکول‌های رنا وجود ندارد.
- (۴) پیوند فسفو دی‌استر بین فسفات یک نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود.

- ۱۲۷ ۱ در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) کم‌ترین تعداد نقطه آغاز همانندسازی در مولکول دنا دیده می‌شود. در دوراهی‌های همانندسازی این جانداران، آنزیم‌های دنابسپاز ابتدا از یک‌دیگر دور و به تدریج به هم نزدیک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) پیش‌هسته‌ای‌ها فاقد هسته و اندامک‌های غشادار هستند و فام‌تن آن‌ها در میان یاخته (سیتوپلاسم) قرار دارد.
- (۳) در برخی از باکتری‌ها، مولکول‌هایی به نام دیسک (پلازمید) وجود دارد که اطلاعات بیشتری را به یاخته می‌دهد. به عنوان مثال، این مولکول‌ها در خود حاوی ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند که این توالی در فام‌تن اصلی وجود ندارد.
- (۴) اغلب باکتری‌ها (نه همه آن‌ها) یک نقطه آغاز همانندسازی دارند و در آن‌ها همانندسازی دوجهته نیز دیده می‌شود.

- ۱۲۸ ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← گروه فسفات، بخش (۲) ← پیوند فسفو دی‌استر، بخش (۳) ← قند پنج‌کربنی و بخش (۴) ← باز آلی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای، آرایش رگبرگ‌ها به صورت موازی است، اما پیراپوست نوعی سامانه بافت پوششی است که فقط در ساقه و ریشه گیاهان دولپه‌ای چوبی وجود دارد.

۳) یاخته‌های فتوسنتزکننده، یاخته‌های نگهبان روزنه (پوششی) و یاخته‌های نرم‌آکنه سبزینه‌دار (زمینه‌ای) هستند. در همه گیاهان، سامانه بافت پوششی برگ از نوع روپوست است، بنابراین در آن یاخته‌های نگهبان روزنه وجود دارند که می‌توانند فتوسنتز کنند. در ساقه گیاهان دولپه‌ای چوبی آوندهای چوبی و آبکش به صورت حلقه‌ای تشکیل می‌شوند و یک استوانه آوندی کامل را می‌سازند. در حالی که در ساقه گیاهان علفی، بافت‌های آوندی به صورت دسته‌های آوندی پراکنده هستند و استوانه آوندی کاملی را تشکیل نمی‌دهند.

۴) در همه گیاهان، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای می‌توانند تمایزدایی کنند و تقسیم شوند؛ مثلاً زمانی که بافتی آسیب می‌بیند، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای تقسیم می‌شوند و بافت آسیب‌دیده را ترمیم می‌کنند. در گیاهان، دسته‌های آوندی توسط یاخته‌های دراز فیبر که مربوط به بافت سخت‌آکنه هستند، احاطه می‌شوند.

۱۳۲ ۱ فقط مورد «الف» نادرست است. یاخته‌های فیبر و کلانشیم، یاخته‌های دراز می‌باشند، اما یاخته‌های پارانشیم و اسکلرئید، طول کمی دارند.

بررسی سایر موارد:

ب) یاخته‌های سخت‌آکنه (اسکلرانشیم)، دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارند اما یاخته‌های چسب‌آکنه، دیواره پسین ندارند و دیواره نخستین آن‌ها ضخیم است.

ج) در پارانشیم و کلانشیم، فقط تیغه میانی و دیواره نخستین سلول‌های در تشکیل دیواره یاخته‌ای نقش دارند.

د) اسکلرئید و فیبر، از نظر شکل ظاهری تفاوت دارند. شکل ظاهری یاخته‌های اسکلرئید، مشابه یاخته‌های پارانشیم و شکل ظاهری یاخته‌های فیبر، مشابه یاخته‌های کلانشیم است.

۱۳۳ ۴ سرلاد (مریستم) نخستین در ساقه در محل جوانه‌ها و میان‌گره یافت می‌شود. بسیاری از مریستم‌های نخستین در ساقه به همراه برگ‌های بسیار جوان در جوانه‌ها یافت می‌شوند (سرلادهای نخستین میان‌گره‌ای، فاقد برگ‌های جوان هستند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

سه ویژگی مهم و کلی در ارتباط با همه مریستم‌های نخستین:

۱) دائماً در حال تقسیم و ایجاد سامانه‌های بافتی هستند.

۲) دارای هسته درشت در مرکز میان‌یاخته خود هستند.

۳) فاصله بین یاخته‌ای اندکی با یاخته‌های مجاور خود دارند.

۱۳۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) بن‌لاد (کامبیوم) آوندساز، همان‌طور که از نامش پیداست، منشأ بافت‌های آوندی چوب و آبکش است. این سرلاد بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این سرلاد می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

دقت کنید: هر دو نوع یاخته چوبی و آوند آبکش فاقد هسته هستند، چون یاخته چوبی مرده است و یاخته مرده هسته ندارد و یاخته‌های آبکش نیز فاقد هسته، ولی زنده می‌باشند و فعالیت دارند.

۲ و ۳) بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز که در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، به سمت درون، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (زنده و دارای هسته) و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود (مرده و فاقد هسته) و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهند. بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند.

۱۳۵ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) بخش آلی خاک یا گیاجاک (هوموس)، عمدتاً از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است. بعضی از اجزای گیاجاک، موادی اسیدی تولید می‌کنند که با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه مانع از شست‌وشوی این یون‌ها می‌شوند (درستی گزینه ۱). گیاجاک هم‌چنین باعث اسفنجی شدن بافت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است (درستی گزینه ۴).

۲ و ۳) ذرات غیرآلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. تغییرات متناوب یخ زدن و ذوب شدن که باعث خرد شدن سنگ‌ها می‌شود، نمونه‌ای از اثر هوازدگی فیزیکی است. اسیدهای تولیدشده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان هم می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند (درستی گزینه ۲) و نادرستی گزینه ۳).

۱۳۶ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) فسفر و نیتروژن دارای ویژگی‌های زیر هستند:

* بیشتر از طریق خاک (بخش غیرهوابی) جذب گیاه می‌شوند (درستی گزینه ۴).

* به صورت یون‌های معدنی وارد ریشه می‌شوند. فسفر همواره یون منفی است، ولی نیتروژن می‌تواند یون منفی نیترات (NO_3^-) و یا یون مثبت

آمونیم (NH_4^+) باشد (نادرستی گزینه ۱).

* در اغلب خاک‌ها، مقدار محدودی دارند.

* در انواع کودهای آلی و شیمیایی، موجود هستند.

۲) فسفر اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است.

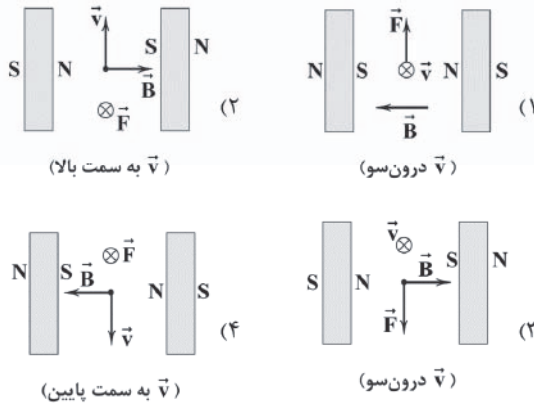
۳) نیتروژن توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده، برای گیاهان قابل جذب می‌شود.



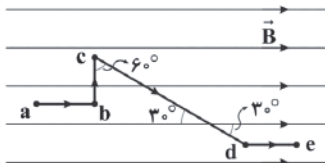
فیزیک

۱۴۱ ۳ ابتدا باید قطب‌های آهنربا را به درستی مشخص کنیم، سپس توجه کنیم که جهت میدان مغناطیسی از قطب N به سمت قطب S آهنربای دیگر می‌باشد در نهایت به کمک قانون دست راست جهت درست $\vec{V}$ را مشخص می‌کنیم.

بررسی گزینه‌ها:



۱۴۲ ۱ با توجه به شکل زیر، قطعه سیم‌های ab و de با بردار میدان مغناطیسی هم‌جهت هستند. بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر آن‌ها صفر است. اما قطعه سیم bc بر میدان مغناطیسی عمود است ($\theta = 90^\circ$) و قطعه سیم cd با میدان مغناطیسی، زاویه 30° درجه می‌سازد.



$$F_{ab} = F_{de} = I l B \sin 0^\circ = 0$$

$$F_{bc} = I l_{bc} B \sin 90^\circ = 4 \times 40 \times 10^{-2} \times 5 \times 1 = 8 \text{ N}$$

$$F_{cd} = I l_{cd} B \sin 30^\circ = 4 \times 10 \times 10^{-2} \times 5 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ N}$$

توجه: چون نیرو یک کمیت برداری است بنابراین برای محاسبه نیروی $\vec{F}_{bc}$ باید جهت نیرو را در نظر گرفت. مطابق با قاعده دست راست جهت نیروی $\vec{F}_{bc}$ درون سو $\otimes$ و جهت نیروی $\vec{F}_{cd}$ برون سو $\odot$ است. بنابراین چون $F_{cd} > F_{bc}$ است، جهت نیروی $\vec{F}_{cd}$ برون سو بوده و اندازه آن برابر است با:

$$F_t = F_{cd} - F_{bc} = 10 - 8 = 2 \text{ N}$$

۱۴۳ ۱ برای این‌که ذره منحرف نشود، نیروی مغناطیسی باید نیروی وزن را خنثی کند:

$$\left. \begin{aligned} F &= |q| v B \sin \theta \\ F &= mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow |q| v B \sin \theta = mg$$

۱۳۷ ۱ تنها مورد «الف» درست است. مغز ساقه، بافت نرم آکنه‌ای و بخشی از سامانه بافت زمینه است که در دولپه‌ای‌ها دیده می‌شود. مغز ریشه، بافت نرم آکنه‌ای است و در تک‌لپه‌ای‌ها دیده می‌شود. با توجه به شکل فعالیت صفحه ۱۰۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در برش عرضی ساقه گیاهان نهان‌دانه‌ای که دارای مغز ساقه (دولپه‌ای) هستند، ضخامت لایه پوست از گیاهان تک‌لپه‌ای بیشتر است.

۱۳۸ ۳ اکسیژن، فقط توسط یاخته‌های زنده و برای انجام تنفس یاخته‌ای جذب و استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جذب عناصر معدنی، مثل نیتروژن، بیشتر از طریق خاک می‌باشد.
(۲) کربن دی‌اکسید، در اندام‌های غیرسبز گیاه، مثل ریشه هم می‌تواند با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات جذب شود.
(۴) فسفر، به صورت فسفات جذب می‌شود، نه به صورت مولکول فسفر.

۱۳۹ ۲ آژولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آژولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شده آن را دریافت می‌کند. گیاه توبره‌واش نیتروژن خود را از بدن شکار خود که حشرات هستند تأمین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو گیاه فتوسنتزکننده هستند و توانایی تولید مواد آلی با استفاده از مواد معدنی را دارند.
(۳) توبره‌واش که از گیاهان حشره‌خوار است در تالاب‌های شمال کشور می‌روید.
(۴) در گیاه گونرا، سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دم‌برگ این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.
(۱) باکتری‌هایی که آمونیوم را مصرف می‌کنند، باکتری‌های نیترات‌ساز هستند، این باکتری‌ها تولید نیترات را انجام می‌دهند که یون‌های قابل جذب توسط ریشه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) باکتری‌هایی که آمونیوم قابل جذب توسط ریشه گیاهان را فراهم می‌کنند، نیتروژن مولکولی هوا و مواد آلی را استفاده می‌کنند و از نیترات استفاده نمی‌کنند.
(۳) باکتری‌های آمونیاک‌ساز که با مصرف مواد آلی، آمونیوم تولید می‌کنند، زندگی آزاد دارند و به صورت همزیست با گیاهان زندگی نمی‌کنند.
(۴) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، نیتروژن جو را به آمونیوم تبدیل می‌کنند، این باکتری‌ها ممکن است بعضی از سیانوباکتری‌ها باشند و بتوانند مواد آلی مورد نیاز خود را از نور خورشید بسازند، ولی ریزوبیوم‌ها که تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند فاقد این ویژگی هستند.



در نقطه D نیز با توجه به این که فاصله ها یکسان بوده و $B_1 > B_2$ است، جهت میدان برآیند برون سو بوده و عبارت «ج» نادرست می باشد. اما در مورد جهت میدان مغناطیسی در نقطه E نمی توان اظهار نظر کرد، زیرا از یک طرف $I_1 > I_2$ است و از طرف دیگر فاصله نقطه E تا سیم (۲) کم تر از فاصله آن تا سیم (۱) است. بنابراین نمی توان اندازه $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ را مقایسه کرد و عبارت «د» نادرست می باشد.

۱۴۷ ۲) بزرگی میدان سیملوله از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ به دست می آید،

با وصل کردن دو سیملوله مشابه به هم، هر دو مقدار N و ℓ دو برابر می شود، در نتیجه مقدار نهایی کسر، تغییری نمی کند.

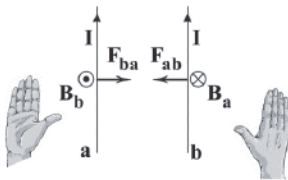
از طرف دیگر هم، طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ با دو برابر شدن طول سیم، مقاومت آن دو برابر می شود و داریم:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{2V}{2R} \Rightarrow I \text{ تغییری نمی کند.}$$

پس باز هم تغییری در مقدار نهایی B ایجاد نمی شود.

۱۴۸ ۴) نکته: اگر از دو سیم موازی، جریان های هم سو عبور کند، دو

سیم یکدیگر را می ربایند و اگر جریان های ناهم سو عبور کند، دو سیم یکدیگر را می رانند.



با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان ناشی از سیم a در محل سیم b درون سو است، بنابراین نیروی وارد بر سیم b از طرف سیم a به سمت چپ می باشد.

همچنین جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم b در محل سیم a برون سو است، بنابراین نیروی وارد بر سیم a از طرف سیم b به سمت راست است. پس دو سیم همدیگر را جذب می کنند.

۱۴۹ ۴) با توجه به صورت سؤال، باید میدان مغناطیسی برآیند حاصل

از دو سیملوله صفر شود، یعنی جهت دو میدان مخالف یکدیگر بوده و اندازه های آن ها با هم برابر باشند. مطابق شکل، چون جهت جریان در دو سیملوله، مخالف یکدیگر است، بنابراین جهت میدان در داخل آن ها نیز مخالف یکدیگر است.

$$B_t = B_1 - B_2 = 0 \Rightarrow B_1 = B_2$$

$$\Rightarrow \mu_0 \frac{N_1 I_1}{\ell_1} = \mu_0 \frac{N_2 I_2}{\ell_2} \xrightarrow{\ell_1 = 2\ell_2} \frac{N_1 I_1}{2} = N_2 I_2$$

$$\Rightarrow \frac{1000 I_1}{2} = 2000 I_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{4000}{1000} = 4$$

دقت کنید که حداقل بزرگی میدان مغناطیسی خواسته شده است، در تساوی بالا تنها مقادیر مجهول، B و $\sin \theta$ هستند، پس میدان وقتی حداقل بزرگی خود را دارا است که $\sin \theta$ بیشترین مقدار خود، یعنی یک را دارا باشد، به عبارت دیگر زمانی که ذره عمود بر میدان مغناطیسی از آن عبور کند، کم ترین بزرگی میدان برای غلبه بر نیروی وزن نیاز است:

$$|q|vB \times 1 = mg \Rightarrow B = \frac{mg}{|q|v} = \frac{10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^4}$$

$$= \frac{10^{-2}}{20 \times 10^{-2}} = \frac{1}{20} = 0.05 T$$

۱۴۴ ۱) هنگامی که ذره ای بر روی مسیر منحنی تحت تأثیر میدان

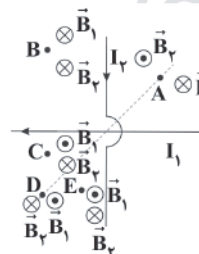
مغناطیسی حرکت می کند، جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به آن همواره به سمت داخل منحنی است (اگر جهت نیروی مورد نظر با $\vec{F}$ قاعده دست راست منطبق بود، ذره مثبت و اگر خلاف آن بود، ذره منفی است.

۱۴۵ ۴) وقتی جریان الکتریکی در سیملوله برقرار می شود، سیملوله

مانند یک آهنربای میله ای عمل می کند که یک سر آن قطب N و سر دیگر آن قطب S می شود. (به کمک قاعده دست راست می توانیم قطب ها را مشخص کنیم). بنابراین در خارج از سیملوله جهت میدان مغناطیسی از قطب N به S و در داخل از قطب S به N است. خطوط میدان مغناطیسی در داخل سیملوله متراکم تر است، بنابراین میدان مغناطیسی در داخل سیملوله قوی تر است. هم چنین این خطوط در نقاط دور از لبه ها تقریباً موازی و هم فاصله هستند، بنابراین میدان مغناطیسی در داخل سیملوله یکنواخت است.

۱۴۶ ۳) همان طور که در شکل زیر می بینید، در نقطه A ، جهت $\vec{B}_1$

درون سو و جهت $\vec{B}_2$ برون سو است. با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A درون سو شده است، می توانیم نتیجه بگیریم که $B_1 > B_2$ است. و با توجه به این که فاصله نقطه A تا دو سیم یکسان است، نتیجه می گیریم که $I_1 > I_2$ است. در ادامه جهت میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم را در نقاط B, C, D و E به صورت زیر تعیین می کنیم:



با توجه به شکل بالا در نقطه B جهت هر دو میدان درون سو است و جهت میدان مغناطیسی برآیند نیز درون سو می باشد و عبارت «الف» درست است. در نقطه C با توجه به این که $I_1 > I_2$ است و C به سیم I_1 نزدیک تر است، قطعاً $B_1 > B_2$ است و جهت میدان برآیند برون سو بوده و عبارت «ب» هم درست است.



$$\Delta x_p = \frac{1}{2} a (\Delta t)^2 = \Delta (\Delta t)^2 = 120$$

(Δx_p ، جابه‌جایی از لحظه $t_1 = 7s$ به بعد است.)

$$\Rightarrow (\Delta t)^2 = 24 \Rightarrow \Delta t = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}s$$

۱۵۵ با توجه به نمودار، حرکت متحرک از دو قسمت تشکیل شده است، ابتدا سرعت را در پایان مرحله اول و در پایان مرحله دوم به دست می‌آوریم:

$$v_1 = a_1 t + v_0 \Rightarrow v_1 = 2 \times 5 + 0 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = a_2 t + v_1 \Rightarrow v_2 = -1 \times 10 + 10 = 0$$

حال می‌توانیم با استفاده از رابطه مستقل از شتاب، جابه‌جایی متحرک در دو مرحله را به دست آوریم:

$$\Delta x_{0-5} = \frac{v_0 + v_1}{2} \cdot \Delta t = \frac{0 + 10}{2} \times 5 = 25m$$

$$\Delta x_{5-15} = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot \Delta t = \frac{10 + 0}{2} \times 10 = 50m$$

چون تا پایان ثانیه ۱۵، جهت حرکت متحرک عوض نشده است، داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{0-5} + \Delta x_{5-15}}{\Delta t_{0-5} + \Delta t_{5-15}} = \frac{25 + 50}{5 + 10} = \frac{75}{15} = 5 \frac{m}{s}$$

۱۵۶ می‌دانیم حداکثر فاصله بین دو متحرک قبل از این‌که مجدداً به هم برسند، زمانی اتفاق می‌افتد که سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر شود. اگر شتاب دو متحرک را a_A و a_B فرض کنیم داریم:

$$v_A = a_A t + v_{0A} = a_A t + 3$$

$$v_B = a_B t + v_{0B} = a_B t + 9$$

در لحظه $t = 5s$ سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر است و فاصله بین دو متحرک، به بیشینه خود می‌رسد، بنابراین:

$$v_A = v_B \xrightarrow{t=5s} 5a_A + 3 = 5a_B + 9 \Rightarrow a_A - a_B = 1/2 \frac{m}{s^2}$$

اگر نقطه شروع حرکت را مبدأ مکان فرض کنیم، مکان اولیه هر دو متحرک یکسان است، بنابراین داریم:

$$|x_A - x_B| = \left| \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t - \left(\frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t \right) \right|$$

$$= \left| \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t - \frac{1}{2} a_B t^2 - v_{0B} t \right|$$

$$= \left| \frac{1}{2} (a_A - a_B) t^2 + v_{0A} t - v_{0B} t \right|$$

$$= \left| \frac{1}{2} \times 1/2 \times 5^2 + 3 \times 5 - 9 \times 5 \right| = 15m$$

مشاهده می‌شود که از لحظه $t = 5s$ به بعد فاصله دو متحرک رو به کاهش است تا سرانجام در لحظه $t = 10s$ مجدداً به هم می‌رسند.

۱۵۰ ۴ مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی،

خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

۱۵۱ ۴ برای این‌که کرم خاکی کاملاً از لوله خارج شود باید فاصله

اولیه‌اش تا لوله، طول لوله و طول خودش را طی کند.

$$v = 9 \frac{cm}{s}, L = \text{طول لوله} \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 9 = \frac{12 + L}{2}$$

$$\Rightarrow L = 180 - 20 = 160cm = 1.6m$$

۱۵۲ ۴ برای این‌که شتاب متوسط یک متحرک مثبت باشد، باید

سرعت ثانویه آن بیشتر از سرعت اولیه آن باشد. با توجه به گزینه‌های داده‌شده، تنها سرعت متحرک در لحظه t بیشتر از سرعت در لحظه t_3 است. بنابراین در این بازه زمانی شتاب متوسط متحرک، مثبت است.

نکته: $v_4 > v_3 \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} > 0 \Rightarrow a_{av} > 0$

۱۵۳ ۴ می‌دانیم در حرکت متحرک روی خط راست اگر متحرک تغییر

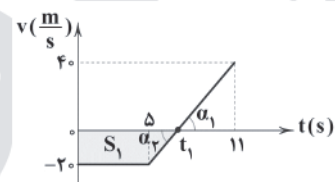
جهت ندهد، جابه‌جایی و مسافت طی‌شده و در نتیجه سرعت متوسط و تندی متوسط برابر است. حال لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود را به دست می‌آوریم:

$$v = t^2 - 4t + 4 \Rightarrow v = (t - 2)^2$$

$t = 2s$ ریشه مضاعف و همواره مثبت و هیچ‌گاه تغییر جهت نمی‌دهد، بنابراین جابه‌جایی و مسافت طی‌شده با هم برابر است در نتیجه: $S_{av} = |\bar{v}_{av}|$

۱۵۴ ۴ با توجه به نمودار سرعت - زمان متحرک از لحظه $t = 5s$ به

بعد شتاب حرکت، ثابت است.



$$\tan \alpha_1 = \tan \alpha_2$$

$$\Rightarrow \frac{40}{11 - t_1} = \frac{20}{t_1 - 5} \Rightarrow t_1 = 7s$$

در لحظه $t_1 = 7s$ سرعت متحرک صفر می‌شود.

عبور مجدد از نقطه شروع، یعنی این‌که از لحظه $t = 0$ تا آن زمان، $\Delta x = 0$ باشد، یعنی Δx در جهت منفی و مثبت محور x هم‌اندازه شوند.

$$|\Delta x_1| = S_1 = \frac{v + 0}{2} \times 7 = 140m$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40 - (-20)}{11 - 5} = 10 \frac{m}{s^2}$$



۱۶۰ ۲ با توجه به محور تقارن سهمی، سرعت متحرک در

لحظه $t = 5s$ برابر صفر است. با استفاده از معادله مستقل از شتاب، سرعت اولیه متحرک را می توان به دست آورد.

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow -40 - 10 = \frac{v_0 + 0}{2} \times 5$$

$$\Rightarrow -50 = \frac{v_0}{2} \times 5 \Rightarrow v_0 = -20 \frac{m}{s}$$

حال با استفاده از معادله سرعت بر حسب زمان در حرکت با شتاب ثابت، شتاب متحرک را محاسبه می کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 5 - 20 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

۱۶۱ ۴

$$\begin{array}{c|c} x & 30 \quad 150 \\ \hline \theta & 20 \quad 80 \end{array} \quad x = a\theta + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 30 = 20a + b \\ 150 = 80a + b \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = -10 \Rightarrow x = 2\theta - 10$$

۱۶۲ ۱ رابطه انبساط سطحی را با فرض $\theta_0 = 0$ برای صفحه در دو دمای θ_1 و θ_2 می نویسیم:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{A_0[1 + \alpha(\theta_2 - 0)]}{A_0[1 + \alpha(\theta_1 - 0)]} = \frac{1 + \alpha\theta_2}{1 + \alpha\theta_1} \xrightarrow{\div 2} \frac{A_2}{A_1} = \frac{\frac{1}{2} + \alpha\theta_2}{\frac{1}{2} + \alpha\theta_1}$$

۱۶۳ ۳ توجه کنید که دمای اولیه گرماسنج، همان دمای آب درون آن

است و باید از رابطه تعادل گرمایی استفاده کنیم:

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + C(\theta - \theta_3) = 0$$

$$\Rightarrow 0.1 \times 4200 \times (30 - 20) + 0.5 \times 4200 \times (30 - 50) + C(30 - 20) = 0$$

$$\Rightarrow 4200 - 42000 + 10C = 0 \Rightarrow 10C = 37800 \Rightarrow C = 3780 \frac{J}{K}$$

۱۶۴ ۱ گرمای جسم اول را با Q_1 ، گرمای جسم دوم را با Q_2 و گرمای

تلف شده را با Q_3 نشان می دهیم. جمع جبری این گرماها برابر با صفر است:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow \left[\frac{1}{2} \times 600 \times (60 - 80) \right] + \left[1 \times 400 \times (60 - 40) \right] + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow -6000 + 8000 + Q_3 = 0 \Rightarrow Q_3 = -2000 J = -2 \times 10^3 J$$

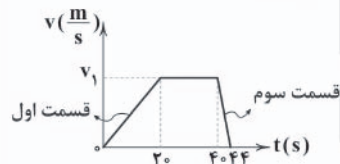
۱۶۵ ۳ مزیت ترموکوپل این است که به دلیل جرم کوچک محل

اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه گیری می شود به حالت تعادل گرمایی می رسد.

۱۵۷ ۳ نمودار سرعت - زمان اتومبیل را رسم می کنیم، بنابراین ابتدا

باید مدت زمانی که اتومبیل ترمز می کند را محاسبه کنیم.

$$\begin{cases} \text{در قسمت اول} & v_1 = a_1 t + v_0 \xrightarrow{t=20s} v_1 = 20a + 0 \\ \text{در قسمت سوم} & v_3 = a_3 t' + v_0 \Rightarrow 0 = (-5a)t' + 20a \Rightarrow t' = 4s \end{cases}$$



مساحت زیر نمودار سرعت - زمان نشان دهنده جابه جایی متحرک است، بنابراین:

$$S = \frac{44 + 20}{2} \times v_1 = 1280 \Rightarrow v_1 = 40 \frac{m}{s}$$

اکنون اندازه شتاب a را محاسبه می کنیم.

$$v_1 = at + v_0 \Rightarrow 40 = 20a + 0 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

۱۵۸ ۱ نمودار، سهمی است. پس با توجه به متقارن بودن نمودار، در

لحظه $t = 12s$ متحرک دوباره به مکان ۳۶ متری مبدأ می رسد. حال با استفاده از معادله مکان - زمان، شتاب متحرک را محاسبه می کنیم.

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow -36 = \frac{1}{2} a \times 6^2 + 6v_0$$

$$\Rightarrow -36 = 18a + 6v_0 \quad (1)$$

در لحظه $t = 6s$ سرعت متحرک صفر است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 6a + v_0 \Rightarrow v_0 = -6a \quad (2)$$

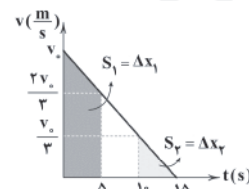
$$\text{از (۱) و (۲) نتیجه می شود که } v_0 = -12 \frac{m}{s} \text{ و } a = 2 \frac{m}{s^2}$$

مکان اولیه متحرک در ۳۶ متری مبدأ است.

$$x = \frac{1}{2} \times 2t^2 - 12t + 36 \Rightarrow x = t^2 - 12t + 36$$

۱۵۹ ۳ ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم. با توجه به ثابت

بودن شتاب، تغییرات سرعت در بازه های زمانی یکسان با هم برابر است و سطح زیر نمودار سرعت - زمان بیانگر جابه جایی است.



$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_3} = \frac{S_1}{S_3} = \frac{\frac{v_0 + \frac{v_0}{3}}{2} \times 5}{\frac{\frac{v_0}{3} + 0}{2} \times 5} = \frac{(\frac{4v_0}{3}) \times 5}{(\frac{v_0}{3}) \times 5} = 4$$

بنابراین:

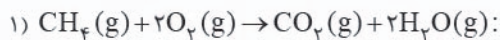


شیمی

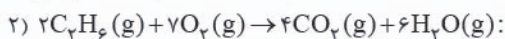
۱۷۱ ۲ معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل هر چهار هیدروکربن

در زیر آمده است:

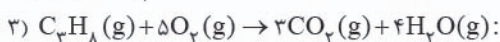
بررسی گزینه‌ها:



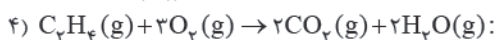
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{CH}_4}$$



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{C}_2\text{H}_6}}{2}$$



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{C}_3\text{H}_8}$$



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{C}_4\text{H}_{10}}$$

۱۷۲ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری (نه گیاهی!!) است.

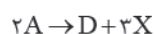
(۲) مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکت می‌شود.

(۳) کلسترول یک الکل سیرنشده است، اما فاقد حلقه بنزی بوده و نمی‌توان آن را یک ترکیب آروماتیک به شمار آورد.

۱۷۳ ۴ در بازه زمانی صفر تا ۳ دقیقه، تغییر غلظت A، D و X به

ترتیب $0/6$ ، m ، $0/9$ و در بازه زمانی صفر تا ۶ دقیقه، تغییر غلظت این سه ماده به ترتیب $0/9$ ، $0/45$ و n است، از این دو مورد می‌تواننتیجه گرفت که ضریب A، $\frac{2}{3}$ ضریب X و ۲ برابر ضریب D است. ضمناً A،

واکنش‌دهنده و دو ماده دیگر، فراورده هستند. به این ترتیب معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:



$$0/3 \text{ min: } \frac{[\Delta[A]]}{2} = \frac{[\Delta[D]]}{1} \Rightarrow \frac{0/6}{2} = \frac{m}{1} \Rightarrow m = 0/3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0/6 \text{ min: } \frac{[\Delta[A]]}{2} = \frac{[\Delta[X]]}{3} \Rightarrow \frac{0/9}{2} = \frac{n}{3} \Rightarrow n = 1/3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0/6 \text{ min: } \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_D = \frac{0/45 \text{ mol.L}^{-1}}{(6 \times 60) \text{ s}}$$

$$= 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۷۴ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چهره آشکار رد پای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در

جهان فراهم می‌شود به زباله تبدیل می‌شود یا از بین می‌رود.

(۲) از آن جا که جمعیت جهان، رشد اقتصادی، سطح رفاه و ... رو به افزایش است، تقاضا برای غذا نیز پیوسته افزایش می‌یابد.

(۳) لیکوپن فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

۱۷۵ ۲ عبارتهای «پ» و «ت» درست هستند.

ساختارهای a و b به ترتیب مربوط به پلی‌اتن شاخه‌دار (پلی اتن سبک) و پلی اتن بدون شاخه (پلی اتن سنگین) است.

۱۶۶ ۴ با افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن

افزایش می‌یابد.

$$\Delta V' = \Delta V_{\text{آب}} - \Delta V_{\text{ظرف}} \Rightarrow \Delta V' = (\beta - 3\alpha) V_1 \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 9 = (\beta - 3\alpha) \times 1000 \times (60 - 0) \Rightarrow \beta - 3\alpha = 1/5 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2/7 \times 10^{-4} - 3\alpha = 1/5 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 3\alpha = 1/2 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha = 0/4 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$$

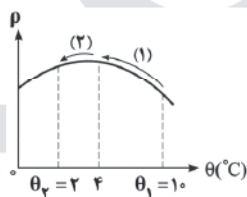
۱۶۸ ۲ به دو جسم به یک میزان گرما داده شده است:

$$Q = mc\Delta T = mc\Delta \theta$$

$$Q_A = Q_B \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = 1 \Rightarrow \frac{m_A c_A \Delta \theta_A}{m_B c_B \Delta \theta_B} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{6}{5} \times \frac{2}{3} \times \frac{20}{\Delta \theta_B} = 1 \Rightarrow \Delta \theta_B = 16^\circ \text{C}$$

۱۶۹ ۳ با توجه به نمودار زیر که تغییرات چگالی آب را برحسب دما

نشان می‌دهد، از دمای 10°C تا 4°C چگالی آب افزایش و از دمای 4°C تا 2°C چگالی آن کاهش می‌یابد و در نتیجه گزینه (۳) صحیح است.

۱۷۰ ۳

تمام ثابت‌ها را بر 4200 تقسیم می‌کنیم:

$$L_V = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}, L_F = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}, c_{\text{یخ}} = 0/5 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$$

$$\Rightarrow (\underbrace{80 \times 0/5 \times 16}_{640} + (\underbrace{80 \times 80}_{6400})) = (m \times 1 \times 100) + (m \times 540)$$

$$\Rightarrow m = \frac{7040}{640} = 11 \text{ g}$$



بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) جاذبه بین مولکولی در هر دو نوع پلی‌اتن از نوع نیروهای وان‌دروالس است و البته این جاذبه در پلی‌اتن سنگین، قوی‌تر است.

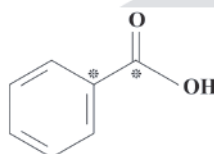
ب) پلی‌اتن سنگین (ساختار b) استحکام بیشتری نسبت به پلی‌اتن سبک (ساختار a) داشته و به همین دلیل برای ساخت درب بطری‌های آب معدنی از پلی‌اتن سنگین استفاده می‌شود.

۱۷۶ • ۴ بنزوئیک اسید، نوعی نگهدارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد.

• بنزوئیک اسید در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

• بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$) یک ترکیب آروماتیک است.

• ساختار بنزوئیک اسید به صورت زیر است و در آن دو اتم کربن (در شکل با * مشخص شده است) وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.



۱۷۷ • ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده در مورد مالتوز درست هستند.

قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می‌شود:



۱۷۸ • ۲ پلی‌سیانواتن پلیمری است که در تولید نوعی پتو (پتوی

آکرلیک) به کار می‌رود. ساختار این پلیمر به صورت زیر است:



۱۷۹ • ۳ به‌جز عبارت «ب»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

پلی‌استیرن $(-C_6H_5)_n$ ، برخلاف پلی‌اتن یک هیدروکربن سیرنشده است.

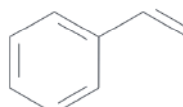
دقت کنید: پلی‌اتن یک هیدروکربن سیرشده است، زیرا هر اتم کربن در آن با

چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است.

با توجه به فرمول مولکولی استیرن (C_8H_8) و فرمول مولکولی سرگروه

هیدروکربن‌های آروماتیک، یعنی بنزن (C_6H_6)، درستی عبارت «پ» تأیید

می‌شود. برای درستی عبارت «ت» نیز به ساختار استیرن توجه کنید:



۱۸۰ • ۴ استرها را می‌توان به صورت $R-C(=O)-O-R'$ نمایش داد که

در آن، R' یک گروه هیدروکربنی و R یک گروه هیدروکربنی یا اتم هیدروژن است.

۱۸۱ • ۱ مقایسه pH و $[H_3O^+]$ در بخش‌های نشان داده‌شده در

شکل سؤال به صورت زیر است:

معدۀ > بزاق دهان > خون > محتویات رودۀ کوچک: pH:
(c) (a) (b) (d)

معدۀ < بزاق دهان < خون < محتویات رودۀ کوچک: $[H_3O^+]$

۱۸۲ • ۴ مقایسه میان ثابت یونش اسیدی برای استیک

اسید (CH_3COOH)، فورمیک اسید ($HCOOH$) و هیدروسیانیک

اسید (HCN) به صورت زیر است:



با فرض این‌که دما و غلظت هر سه محلول یکسان باشد، مقایسه میان رسانایی

الکتریکی سه محلول نیز مشابه K_a آن‌ها خواهد بود.

۱۸۳ • ۳ Na_2O باز آرنیوس است، زیرا با حل شدن در آب، غلظت

یون OH^- را افزایش می‌دهد.

• HCl ، N_2O_5 و SO_3 اسید آرنیوس هستند، زیرا با حل شدن در آب،

غلظت یون H_3O^+ را افزایش می‌دهند.

۱۸۴ • ۴ ابتدا غلظت یون هیدروکسید در محلول آمونیاک را محاسبه

می‌کنیم:

$$[OH^-] = M \cdot \alpha = 0.2 \times 0.04 = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

از آن‌جا که pH آب خالص در دمای T برابر با ۶/۴ است، می‌توان نتیجه

گرفت که در این دما غلظت H_3O^+ و نیز OH^- در آب خالص یکسان و هر

کدام برابر با $10^{-6/4}$ است.

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-6/4} \times 10^{-6/4} = 10^{-12/8}$$

به این ترتیب غلظت یون هیدرونیوم در محلول آمونیاک برابر است با:

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-12/8}}{[OH^-]} = \frac{10^{-12/8}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{10^{1/2-14}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{(10^{1/4})^4 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{2^4 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-11}$$

۱۸۵ • ۲ به‌جز نمودار «ب» سایر نمودارها درست رسم شده‌اند. شکل

درست نمودار «ب» که رابطه میان α و M یک اسید قوی را نشان می‌دهد به

صورت زیر است:





۱۹۵ ۳ دمای جوش فراورده واکنش یعنی آمونیاک در حدود 34°C است و در مقایسه با دو واکنش دهنده دیگر، نیتروژن (196°C) و هیدروژن (253°C) بسیار بالاتر است. به این ترتیب هابر توانست با کاهش دما و مایع کردن آمونیاک، آن را از مخلوط واکنش جدا کند.

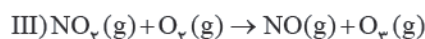
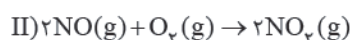
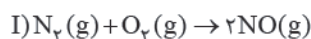
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هابر، مخلوط واکنش را سرد کرد و در نتیجه آمونیاک مایع از واکنش دهنده‌های گازی شکل جدا شد.

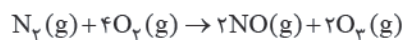
(۲) شرایط بهینه انجام واکنش، دمای 450°C و فشار 20 atm با حضور کاتالیزور Fe است.

(۴) هابر واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند.

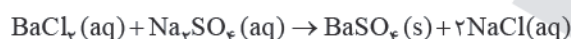
۱۹۶ ۱ معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب کرده و سپس آن را با واکنش‌های (I) و (II) جمع کنیم، به واکنش زیر می‌رسیم:



۱۹۷ ۳ به جز عبارت «پ»، سایر عبارات درست هستند. معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



بررسی عبارات:

(آ) در این واکنش رسوب سفیدرنگ BaSO_4 تولید می‌شود. در واکنش میان محلول‌های NaCl و AgNO_3 ، رسوب سفیدرنگ AgCl تشکیل می‌شود.

(ب) با توجه به تشکیل رسوب رنگی باریم سولفات، از این واکنش می‌توان برای شناسایی یون باریم در محلول آبی استفاده کرد.

(پ) واکنش مورد نظر سریع انجام می‌شود.

(ت) به معادله واکنش نگاه کنید.

۱۹۸ ۴ مطابق داده‌های سؤال، غلظت یون کربنات (CO_3^{2-}) ناشی از

انحلال K_2CO_3 در آب دریاچه برابر با 75 ppm است. ابتدا حساب می‌کنیم در هر تن یا همان 10^6 g از آب دریاچه، چند گرم یون کربنات (مربوط به K_2CO_3) حل شده است:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } \text{CO}_3^{2-}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 75 = \frac{x \text{ g CO}_3^{2-}}{10^6 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 75 \text{ g CO}_3^{2-}$$

۱۸۶ ۳ به جز عبارت «آ»، سایر عبارات درست هستند.

ساختار داده شده، مربوط به مولکول یک چربی (استر اسید چرب) است که به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی آن، در ترکیبات ناقطبی مانند بنزین حل می‌شود، اما در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول است.

در مورد نادرستی عبارت «آ» باید گفت، نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالسی، ولی در اوره از نوع پیوند هیدروژنی است.

۱۸۷ ۳

• محلول‌های لوله بازکن و شیشه پاک‌کن، خاصیت بازی داشته و به ترتیب شامل سدیم هیدروکسید و آمونیاک هستند.

• جوهرنمک خاصیت اسیدی دارد و محلولی شامل هیدروکلریک اسید است.

۱۸۸ ۳ بررسی موارد:

• ذره‌های موجود در سوسپانسیون برخلاف محلول، نور را پخش می‌کنند.

• سوسپانسیون همانند کلویید جزو مخلوط‌های ناهمگن است.

• محلول همانند کلویید یک مخلوط پایدار به شمار می‌آید.

۱۸۹ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شماری از صابون‌های مایع با فرمول کلی RCOONH_4 از چهار عنصر نافلز (C، H، O و N) تشکیل شده‌اند.

(۲) هیدروکلریک اسید ترشح شده از دیواره معده، فعالیت آنزیم‌ها برای تجزیه مواد غذایی را افزایش می‌دهد.

(۴) نوعی از پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود، شامل مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید است.

۱۹۰ ۳ پاک‌کننده‌های خورنده مانند جوهرنمک، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها، برخلاف صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

۱۹۱ ۲ موارد «آ» و «ب» درست هستند. کربن دی‌اکسید را می‌توان

به جای رها کردن در هواکره در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد. سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن این گاز به شمار می‌آیند.

۱۹۲ ۳ موارد اول و سوم با دیدگاه توسعه پایدار هم‌خوانی دارند. تولید

پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر و استفاده از بنزین به جای زغال سنگ در راستای اهداف توسعه پایدار است.

۱۹۳ ۴ انرژی پرتوهای گسیل شده از زمین کم‌تر از انرژی پرتوهای

خورشیدی است که به زمین می‌رسد و در نتیجه طول موج آن‌ها بلندتر است.

۱۹۴ ۲ انجام این واکنش در جهت برگشت با آزاد شدن پرتوهای

فروسرخ همراه است.



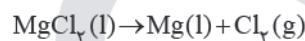
اکنون حساب می‌کنیم به ازای ۷۵ گرم یون کربنات K_2CO_3 ، چند گرم یون پتاسیم وجود دارد:

$$? g K^+ = 75 g CO_3^{2-} \times \frac{1 \text{ mol } CO_3^{2-}}{60 g CO_3^{2-}} \times \frac{1 \text{ mol } K_2CO_3}{1 \text{ mol } CO_3^{2-}} \\ \times \frac{2 \text{ mol } K^+}{1 \text{ mol } K_2CO_3} \times \frac{39 g K^+}{1 \text{ mol } K^+} = 97.5 g K^+$$

۱۹۹ ۳ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) هر چند هر مول منیزیم هیدروکسید ($Mg(OH)_2$) شامل ۳ مول یون (Mg^{2+} , $2OH^-$) است، اما منیزیم هیدروکسید در آب نامحلول بوده و با مخلوط کردن یک مول از آن با مقداری آب، عملاً یونی تولید نمی‌شود.
ت) اگر جریان برق را از منیزیم کلرید مذاب (مایع) عبور دهیم، این ترکیب به فلز منیزیم و گاز کلر تجزیه می‌شود:



۲۰۰ ۳ عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در آمونیوم سولفات ($(NH_4)_2SO_4$) برابر با $\frac{15}{4}$ و در آهن (III) نیترات ($Fe(NO_3)_3$) برابر با $\frac{13}{3}$ است.

ب) هر واحد فرمولی از آمونیوم سولفات ($(NH_4)_2SO_4$) شامل دو یون آمونیوم ($2NH_4^+$) و یک یون سولفات (SO_4^{2-}) است. از آن‌جا که در هر کدام از یون‌های سازنده این ترکیب، چهار پیوند کووالانسی وجود دارد، در مجموع شمار پیوندهای کووالانسی برابر با ۱۲ خواهد بود:

