دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۸

جمعه ۹۷/۰۷/۲۰

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۰	مدت پاسخگویی: ۲۲۰ 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		۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی		۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی		۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی		۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی		۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضی ۳	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۲		۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
	ریاضی ۱		۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
۷	زیست‌شناسی ۳	زیست‌شناسی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱		۲۰	۱۶۶	۱۸۵	
۸	فیزیک ۳	فیزیک	۱۰	۱۸۶	۱۹۵	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۱		۱۰	۱۹۶	۲۰۵	
	فیزیک ۲		۱۰	۲۰۶	۲۱۵	
۹	شیمی ۳	شیمی	۱۵	۲۱۶	۲۳۰	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱		۱۰	۲۳۱	۲۴۰	
	شیمی ۲		۱۰	۲۴۱	۲۵۰	

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

آزمون‌های سراسری گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی ـ مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی ـ اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی ـ مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدربکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان ـ سید مهدی میرفتحی سمیه رضاپور
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی‌بقا ـ امیررضا عمران‌پور فردین سماقی ـ محمد عبادتی	سمیه رضاپور
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	رزیتا قاسمی
ریاضیات	سیروس نصیری ـ حمیدرضا سجودی	بهرام غلامی ـ هایده جواهری ندا فرهختی ـ سودابه آزاد پگاه افتقار
زیست‌شناسی	محمد عیسایی ـ فردین جوادی رضا آرامش ـ حسن قائمی بهزاد غلامی	ابراهیم زره‌پوش ـ پوریا آیتی ساناز فلاحی ـ زینب علیپور
فیزیک	میلاد خوشخو	محمدجواد دهقان ـ علی جهانگیری محسن یدالله نبی ـ محمدحسین جوان رزیتا قاسمی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی ـ امین بابازاده رضیه قربانی ـ بهزاد معلم‌زاده
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی ـ مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی ـ بهاره سلیمی ـ ساناز فلاحی ـ سمیه رضاپور ـ بهاره‌سادات موحدی
آمنه قلی‌زاده ـ مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی ـ آنیتا طارمی ـ فریبا مرادزاده ـ زهرا نظری‌زاد ـ سارا محمودنسب
فرهاد عبدی ـ نرگس اسودی

امور چاپ: عباس جعفری



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب، بین چهارراه ولیعصر (عج) و خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



فارسی

۱ ۳ **معنی درست واژه‌ها: مولع:** شیفته، بسیار مشتاق، حریص، آزمند / **مُحال:** دروغ، بی‌اصل، ناممکن / **هنگامه:** غوغا، داد و فریاد، شلوغی، جمعیّت مردم / **منّت:** سپاس، شُکر، نیکویی / **اعراض:** روی‌گردان از چیزی، روی‌گردانی، انصراف

۲ ۲ **معنی درست واژه‌ها: باسق:** بلند / **بَنان:** سرانگشت، انگشت / **صفوت:** برگزیده، برگزیده از افراد بشر / **قسیم:** صاحب جمال / **منکَر:** زشت، ناپسند (منکِر: نفی‌کننده) / **نمط:** روش، نوع / **وَرطه:** زمین پست، مهلکه، هلاکت / **جافی:** جفاکار، ستمکار / **رُقعه:** نامه

۳ ۴ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) **عاکف:** کسی که در مدّتی معیّن در مسجد بماند و به عبادت پردازد.

۲) **خاییدن:** جویدن، به دندان نرم کردن

۳) **قدوم:** آمدن، قدم نهادن، فرارسیدن

۴ ۲ واژه‌ی «خیره» در گزینه‌ی (۲) به معنی «زل‌زده و حیران» به کار رفته است و در سایر گزینه‌ها به معنی «بیهوده».

۵ ۴ واژه‌ی «همسری» در گزینه‌ی (۴) به معنی «زوج برگزیدن» به کار رفته است و در سایر گزینه‌ها به معنی «برابری و مساوات».

۶ ۳ **املای درست واژه‌ها: مَخذول:** خوار، زبون گردیده / **فَراغ:** آسایش و آرامش، آسودگی / **مَعاصی:** جمع معصیت، گناهان

۷ ۱ **املای درست واژه: خواستن:** طلب کردن (**خاستن:** بلند شدن)

۸ ۴ عاشق (مضاف‌الیه) جان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از تو نشانی (مفعول) جز صنع حکیمانه ندیدند.

۲) دروغ (مفعول) نگفتی.

۳) تو لشکر (مفعول) بیارای.

۹ ۳ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دهاد: فعل دعایی، به معنی «امیدوارم که بدهد»

۲) منشیناد: فعل دعایی، به معنی «امیدوارم که ننشیند»

۴) باد: فعل دعایی، به معنی «امیدوارم که باشد»

۱۰ ۲ ماهتاب (ماه + تاب)

۱۱ ۲ می‌کردم: ماضی استمراری / نبود: ماضی ساده

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نمی‌پرسی: مضارع اخباری

۳) می‌چکد: مضارع اخباری

۴) درنمی‌کشد: مضارع اخباری

۱۲ ۴ دل (نهاد) ز دست شد (فعل غیراسنادی). فعل «شد» در این گزینه به معنی «رفت» است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خام (مسند) نگشت (فعل اسنادی).

۲) نگران (مسند) باش (فعل اسنادی).

۳) زیبا (مسند) بود (فعل اسنادی).

۱۳ ۳ **نام پدیدآورندگان آثار:**

داستان‌های صاحب‌دلان: محمّدی اشتهاردی

قابوس‌نامه: عنصرالمعالی

الهی‌نامه: عطّار نیشابوری

ترجمه‌ی کلیله و دمنه: نصرالله منشی

۱۴ ۳ **بررسی آرایه‌ها:**

بیت «الف»: تشبیه: خانه‌ی چشم (اضافه‌ی تشبیهی) / **حس‌آمیزی:** شیرینی افسانه

بیت «ه»: تشبیه: مهر به دانه / **حس‌آمیزی:** سخن سرد

۱۵ ۳ **استعاره:** ماه استعاره از معشوق

واج‌آرایی: تکرار مصوّت بلند «ا» (۸ بار) و صامت «ر» (۷ بار)

تشبیه: معشوق به آفتاب

تضاد: شب ≠ سحر

جناس: سحر، سفر

۱۶ ۱ **بررسی آرایه‌ها:**

تشبیه (بیت «ج»): نقدِ جان (اضافه‌ی تشبیهی) / **سیم‌بر:** تشبیه «برِ» یار، به سیم (نقره)

پارادوکس (بیت «ه»): این که نیش سرچشمه‌ی نوش باشد.

استعاره (بیت «ب»): سرکشی سیل بهاران و به کار بردن «عنان‌داری» درباره‌ی آن و نیز دیوانگیِ دل و پر دادنِ آن

کنایه (بیت «د»): در خویشتن فرو رفتن: در این‌جا کنایه از توجّهِ بسیار به ظرافت‌ها و جزئیّات، معادل کنایه‌های ریزبینی و خرده‌بینی

تناسب (بیت «الف»): طوفان، بادبان، کشتی، دریا

۱۷ ۲ **مفهوم گزینه‌ی (۲):** شیرین‌سخنی در وصف عشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: توصیف‌ناپذیری معشوق

۱۸ ۲ **مفهوم گزینه‌ی (۲):** شکرگزاری از بی‌نصیبی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: شکر موجب افزایش نعمت است.

۱۹ ۳ **مفهوم گزینه‌ی (۳):** بی‌وفایی معشوق و آرزوی یافتن خبری از او

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: بی‌خبری عاشقانه

۲۰ ۳ **مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه‌ی (۳):** انسان اشرف مخلوقات است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ستایش آفرینش ماه و خورشید

۲) عنایت معشوق موجب کمال عاشق است.

۴) ستایش آفرینش خداوند / انسان توانایی درک عظمت آفرینش را ندارد.

۲۱ ۳ **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳):** بخشایندگی خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) شور و آشفتگی و جنون، قابل مهار نیست.

۲) بی‌تعلّقی موجب آسودگی است.

۴) بلندمرتبگی درویشان

۲۲ ۲ **مفهوم گزینه‌ی (۲):** خاکساری در برابر معشوق و طلب عنایت از او

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تجلّی وجود خداوند در پدیده‌های جهان

۲۳ **۳** **مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳):** فروتنی موجب کمال است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) تقابل عشق با عقل و صبر

۲) تقابل عشق با عقل و صبر

۴) وفاداری عاشق

۲۴ **۴** **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۴):** نکوهش ریاکاری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) نکوهش طمع

۲) توصیه به راستی

۳) نکوهش غیبت

۲۵ **۱** **مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۱):** نکوهش حسد

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۲) تربیت‌ناپذیری بدسرشتان

۳) دل‌فریبی معشوق و دل‌دادگی عاشق / غیرت عاشقانه

۴) خوش‌باشی / عشق‌ورزی و پندناپذیری عاشق

زبان عربی

■■ جواب درست را در لغات یا ترجمه یا مفهوم یا گفت‌وگو یا خواندن عبارات مشخّص کن (۳۹ ـ ۲۶):

۲۶ **۳** **ترجمهٔ گزینه‌ها:**

۱) آن مرد **یکتاپرست** است؛ زیرا او جز خداوند تبارک و تعالی را نمی‌پرستد.

۲) دانش‌آموزان در ساعت هشت، در **سالن** امتحانات جمع شدند.

۳) **مراسم** همان‌هایی هستند که مردم در زمان قدیم آن‌ها را می‌پرستیدند و ساخته‌شده از سنگ و چوب بودند. (واژهٔ درست برای این گزینه «**الأصنام**: بت‌ها» است.)

۴) **ابری** سیاه در آسمان پدیدار شد و [آسمان] به سرعت شروع به باریدن کرد.

۲۷ **۱** **ترجمهٔ کلمات مهم: ما ظلم:** ستم نکرد / **کانوا یظلمون:** ستم می‌کردند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) ستمی نمی‌کند (← ستم نکرد؛ «ما ظلم» ماضی منفی است.)، ستم می‌کنند (← ستم می‌کردند؛ کان + مضارع: ماضی استمراری)

۳) ظلم کردند (← ستم می‌کردند)

۴) ستم نمی‌کرد (← ستم نکرد)، ستمگر بودند (← ستم می‌کردند)

۲۸ **۱** **ترجمهٔ کلمات مهم: اِعمَل:** کار کن / **تعیش:** زندگی می‌کنی / **تموت:** می‌میری

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) باید کار کنی (← کار کن؛ «اعمل» فعل امر دوم شخص مفرد (مخاطب) است و در ترجمهٔ این صیغه‌ها از «باید» استفاده نمی‌کنیم)، زنده‌ای (← زندگی می‌کنی)، زاید بودن «هم»، خواهی مرد (← می‌میری؛ «تموت» فعل مضارع است.)

۳) زندگی‌ات (← دنیایت)، تلاش کن (← کار کن)

۴) تلاش می‌کنی (← کار کن)، زاید بودن «قرار است»، زندگی کنی (← زندگی می‌کنی)، کار می‌کنی (← کار کن)، زاید بودن «همین»، خواهی مرد (← می‌میری)

۲۹ **۳** **ترجمهٔ کلمات مهم: تَرجِمْ:** ترجمه کن / **مستعیناً بِـ** با کمکِ / **ألّف:** تألیف کرده است / **ذاك:** آن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) باید ترجمه شود (← ترجمه کن)، واژه‌نامهٔ آن عالم ایرانی (← واژه‌نامه‌ای که آن عالم ایرانی تألیف کرده است)

۲) ساختار عبارت عربی در ترجمه اشتباه منتقل شده است، با استفاده از (← با کمک)، این (← آن)

۴) با استفاده از (← با کمک)، «آن» در جای نادرستی آمده است، دانشمندی (← دانشمند)، این متن را به عربی ترجمه کن (← این متن عربی را ترجمه کن)

۳۰ **۱** **ترجمهٔ کلمات مهم: أنقذ:** نجات داد / **کان یقصدون:** می‌خواستند (ماضی استمراری) / **تحریق:** سوزاندن (مصدر است ولی در این‌جا می‌تواند به صورت فعل هم ترجمه شود.)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) زاید بودن«بود»، او بسوزد (← او را بسوزانند)، «من النّار» ترجمه نشده است.

۳) «الّذي» ترجمه نشده است، زاید بودن «چون»، ضمناً ترتیب عبارت عربی در ترجمه بهم خورده است.

۴) نجات‌دهنده (← نجات داد؛ «أنقذ» فعل است)، کسی که (← که)، «من النّار» ترجمه نشده است.

۳۱ **۴** **ترجمهٔ کلمات مهم: قد کان:** بوده است (ماضی نقلی) / **أوّل الأنبیاء:** نخستین پیامبران / **سیکون:** خواهد بود (مستقبل)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) پیامبران پیشین (← نخستین پیامبران)، زاید بودن «هم»، ادامه خواهد داشت (← خواهد بود)

۲) زاید بودن «بین»، و (← با)، پیامبر (← پیامبران؛ «الأنبیاء» جمع است)، ادامه می‌یابد (← خواهد بود)

۳) زاید بودن «بین»، و(← با)، شروع شده است (← بوده است)، طول خواهد کشید (← خواهد بود)

۳۲ **۴** **ترجمهٔ کلمات مهم: الحضارات:** تمدّن‌ها / **النقوش:** نگاره‌ها، کنده‌کاری‌ها / **التماثیل:** تندیس‌ها / **تدلّ:** دلالت دارند (می‌کنند)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) فرهنگ‌ها (← تمدّن‌ها)، تصویرها (← تندیس‌ها)، شناخته‌ایم (← می‌شناسیم؛ «نعرف» فعل مضارع است.)

۲) مجسّمه‌ها (← نگاره‌ها)، تصاویر (← تندیس‌ها)، تأکید دارند (← دلالت دارند)

۳) فرهنگ‌ها (← تمدّن‌ها)، شناخته‌شده (← می‌شناسیم)، تأیید می‌کنند (← دلالت دارند)

۳۳ **۲** **ترجمهٔ کلمات مهم: عَلَّقَ:** آویخت / **الفأس:** تبر / **أکبر الأصنام:** بزرگ‌ترین بت‌ها / **ترك:** ترک کرد / **أن یرجع:** که بازگردند / **حفلة العید:** جشن عید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) بت بزرگ (← بزرگ‌ترین بت‌ها؛ «أکبر» اسم تفضیل و دارای مضاف‌إلیه است و در این‌جا معنای «برترین» می‌دهد.)، قرار داد (← آویخت)، جشن (← جشن عید)

۳) تبر ابراهیم (ع) (← ابراهیم (ع) تبر را)، بت بزرگ (← بزرگ‌ترین بت‌ها)، آویخته شد (← آویخت؛ «عَلَّقَ» معلوم است)، زاید بودن «او»، بازگشت مردم (← مردم برگردند؛ «یرجع» فعل است.)، گریخت (← ترک کرد)

۴) تبرش (← تبر)، قرار داد (← آویخت)، بازگشت مردم (← مردم بازگردند)، جشن (← جشن عید)

۳۴ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعل امر + ... + فعل مضارع ← فعل امر + ... + تا + مضارع التزامی: اُدْرُسْ + ... + تَنْجَحْ ← بخوان ... تا موفق شوی.

ترجمهٔ درست: درس‌هایت را به خوبی بخوان تا در امتحانات پایان سال موفق شوی.

۲) «تزداد» فعل لازم و مفرد است.

ترجمهٔ درست: خرافات در دین‌های مردم در گذر زمان با سرعتی چشمگیر افزایش می‌یابد.

۳) **فَعلتَ:** انجام دادی

ترجمهٔ درست: «ای ابراهیم، آیا تو این کار را با خدایان ما انجام دادی؟»

۳۵ ۱ ترجمهٔ درست عبارت: «و برای من در آیندگان، یاد نیکو قرار بده.»

۳۶ ۲ ترجمهٔ عبارت سؤال: «چرا می‌گویید آن‌چه را که انجام نمی‌دهید؟»

مفهوم: لزوم هم‌خوانی سخن و عمل

ترجمهٔ گزینه‌ها:

۱) آن‌چه را که نمی‌دانی، نگو؛ بلکه همهٔ آن‌چه را که می‌دانی هم نگو.

۲) باید سخن و عملت یکسان باشند. (دقیقاً مانند عبارت سؤال، به مفهوم هم‌خوانی سخن و عمل اشاره دارد.)

۳) قبل از آن‌که شروع به سخن گفتن کنی، بیندیش.

۴) چه بسا سخنی که همانند شمشیر است.

۳۷ ۲ ترجمهٔ عبارت سؤال: «آیا انسان گمان می‌کند که بیهوده رها می‌شود؟»

مفهوم: آفرینش انسان (و جهان) هدفمند بوده است.

ترجمهٔ گزینه‌ها:

۱) «انسان، ضعیف آفریده شده است.»

۲) «خدایا این (جهان) را بیهوده نیافریده‌ای.»

۳) «دربارهٔ آفرینش اندیشه کنید و دربارهٔ آفریننده اندیشه نکنید.»

۴) «انسان باید بنگرد که از چه چیزی آفریده شده است.»

۳۸ ۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) «مِن أین» دربارهٔ ملیت سؤال می‌کند.

ترجمه: ای برادر بزرگوارم، اهل کجا هستی؟ من مصری‌ام.

۲) در جواب «کم» باید از عدد استفاده کنیم.

ترجمه: تعداد فصل‌ها در سال چندتاست؟ ما در فصل پاییز هستیم.

۳) **ترجمه:** آیا تا الان موزه‌ای قدیمی را دیده‌ای؟ نه، متأسفانه.

۴) **ترجمه:** با چه چیزی به کربلای مقدّس سفر می‌کنی؟ با اتوبوس سفر می‌کنم.

۳۹ ۳ در این گزینه با توجه به مفهوم عبارت، «**عالِم**» صحیح است.

ترجمه: هر کس بگوید من **دانا** هستم، او نادان است. (**عالَم:** جهان)

■■ متن زیر را با دقّت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۴۲ ـ ۴۰):

بی‌گمان این جهان، آفریننده‌ای دارد که انسان را به ویژگی‌هایی مجهّز کرده که در هیچ موجود دیگری یافت نمی‌شود. اگر [این ویژگی‌ها در موجود دیگری هم] یافت شوند، نسبت به انسان، بسیار ضعیف‌اند. می‌توان به دو مورد از آن‌ها اشاره کرد: عقل (خرد) و زبان. اوّلی (عقل) به ما در گرفتن تصمیم کمک می‌کند و دومی (زبان) به ما کمک می‌کند که با دیگران ارتباط برقرار کنیم. براساس تعریفی از علم منطق، می‌توان گفت که انسان، حیوانی ناطق است. مهم است بدانیم که نطق این‌جا یعنی قوّهٔ تفکّر (توانایی اندیشیدن) و به معنای عمومی زبان [وسیله‌ای برای برقراری ارتباط] اطلاق نمی‌شود.

۴۰ ۱ [گزینهٔ] درست را براساس متن برای جای خالی مشخص کن: «انسان ..... »

ترجمهٔ گزینه‌ها:

۱) دو توانایی دارد که به طور کامل از آن‌ها بهره می‌برد و با آن‌ها از دیگر موجودات متمایز می‌شود.

۲) حیوانی است که می‌تواند حرف بزند. (در متن آمده نطق یعنی اندیشیدن نه حرف زدن.)

۳) فقط با عقل و زبان متمایز می‌شود. (در متن اشاره شده که می‌توان دو مورد از آن ویژگی‌ها را نام برد نه این‌که فقط همین دو ویژگی، وجه تمایز انسان با دیگر موجودات باشد.)

۴) ویژگی خاصی ندارد تا از دیگر موجودات متمایز شود.

۴۱ ۲ [گزینهٔ] درست را مشخص کن:

ترجمهٔ گزینه‌ها:

۱) پدیدهٔ زبان فقط در انسان وجود دارد. (طبق متن، دیگر موجودات هم از زبان بهره می‌برند اما این موضوع برای آن‌ها بسیار ضعیف است.)

۲) نمی‌توانیم این جهان را بدون [آفرینندهٔ] خردمندی که آن را آفریده، متصوّر شویم. (طبق جملهٔ اول متن، این گزینه صحیح است.)

۳) انسان می‌تواند با زبانش با حیوانات ارتباط برقرار کند.

۴) توانایی اندیشیدن به همان شکلی که در انسان هست، در حیوانات [هم] یافت می‌شود.

۴۲ ۱ [گزینهٔ] نادرست را مشخص کن:

ترجمهٔ گزینه‌ها:

۱) انسان، حیوانی ناطق است یعنی این‌که او می‌تواند حرف بزند. (در متن آمده نطق به معنای توانایی اندیشیدن است.)

۲) عقل، یاری‌دهندهٔ انسان در گرفتن تصمیمات مهم است.

۳) نشانه‌های بسیاری هست که بر وجود خالقی خردمند برای جهان دلالت دارند.

۴) عقل و زبان، دو نعمتی هستند که فقط به انسان به شکلی کامل اختصاص یافته‌اند.

■■ گزینهٔ مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخّص کن (۵۰ ـ ۴۳):

۴۳ ۲ «ن» جمع مؤنّث هنگام ساختن فعل امر، حذف نمی‌شود:

تَجْلِسْنَ —امر→ اِجْلِسْنَ

۴۴ ۱ بررسی گزینه‌ها:

۱) **انتشار:** حروف اصلی: ن ش ر ←(وزن) افتعال

۲) **اندفاع:** حروف اصلی: د ف ع ←(وزن) انفعال

۳) **انطلاق:** حروف اصلی: ط ل ق ←(وزن) انفعال

۴) **انبعاث:** حروف اصلی: ب ع ث ←(وزن) انفعال

۴۵ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) **قوانین:** جمع مکسّر ←(مفرد) قانون

۲) **جنود:** جمع مکسّر ←(مفرد) جندیّ، **أصوات:** جمع مکسّر ←(مفرد) صوت

۳) **نِعَم:** جمع مکسّر ←(مفرد) نعمة، **إخوان:** جمع مکسّر ←(مفرد) أخ، **شیاطین:** جمع مکسّر ←(مفرد) شیطان

۴) **راغبین:** جمع مذکّر سالم ←(مفرد) راغب

نکته: اگر «ین، ون، ات» را از آخر یک کلمهٔ جمع برداریم و به مفرد کلمه برسیم آن کلمه جمع سالم است؛ در غیر این صورت، جمع مکسّر محسوب می‌شود.

۴۶ ۲ با توجه به «هي» و «کتبت» که مؤنث هستند، ضمیر در «واجباته» هم باید به صورت مؤنّث بیاید ← واجباتها.

۴۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به ترجمهٔ عبارت، «لا یتوکّلن» فعل مضارع منفی است.
ترجمه: اینان زنانی مؤمن‌اند که **توکل نمی‌کنند** جز بر پروردگار توانایشان.

۲) با توجه به ترجمه، «لا» در این گزینه هم «نافیه» است، نه «ناهیه».
ترجمه: مادران هیچ‌گاه در تربیت فرزندانشان **کوتاهی نمی‌کنند**.

۳) اگر قبل از «لا»، کلمهٔ پرسشی «أ: آیا» بیاید، «لا» قطعاً «نافیه» است.
ترجمه: ای هم‌کلاسی‌هایم، آیا به گردش علمی **نمی‌روید**؟

۴) جمله حالت دستوری (امر منفی) دارد، پس «لا» از نوع «ناهیه» است.
ترجمه: ای دخترانم، لطفاً دیر به خانه **برنگردید**.

۴۸ ۳ «الکتب» جمع غیرانسان است. برای اشاره به جمع غیرانسان از اسم‌های اشارهٔ مفرد مؤنّث استفاده می‌کنیم ← هذه، تلك (هذه الکتب)

۴۹ ۳ فرمول ماضی استمراری این‌گونه است: کان + فعل مضارع
در گزینهٔ (۳)، «کان + یسافرون» آمده که معادل ماضی استمراری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعل «کنت» با «غارقاً» همراه شده که نمی‌تواند معادل ماضی استمراری باشد.

۲) فعل «کنّا» با فعل ماضی «ذهبنا» همراه شده که معادل ماضی استمراری نیست بلکه معادل ماضی بعید است.

۴) فعل «کانت» با «التلمیذات» و «مسرورات» همراه شده که نمی‌تواند معادل ماضی استمراری باشد.

۵۰ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر بعد از فعل سوم شخص (غایب) ابتدای جمله، فاعل به صورت یک اسم مستقل بیاید، فعل همیشه به صورت مفرد ظاهر می‌شود ← طبخت الطبّاخات ...

۲) «عملك الحسنة» ترکیب وصفی ـ اضافی است. «الحسنة» به عنوان صفت باید با موصوفش «عمل» از نظر جنس مطابقت داشته باشد ← عملك الحسن ...

۳) «یطالع» چون بعد از «أصدقاء» آمده، باید از لحاظ تعداد با آن مطابقت داشته باشد ← أصدقائي یطالعون ...

دین و زندگی

۵۱ ۲ هر کدام از ما، براساس فطرت خویش، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم و به روشنی می‌دانیم در جهانی زندگی می‌کنیم که آفریننده‌ای حکیم آن را هدایت و پشتیبانی می‌کند و به موجودات و مخلوقات مدد می‌رساند. با وجود این شناخت اولیه، قرآن کریم ما را به معرفت عمیق‌تر درباره‌ی خداوند فرا می‌خواند و **راه‌های گوناگونی را برای درک وجود او و نیز شناخت صفات و افعال او به ما نشان می‌دهد**. یکی از این راه‌ها تفکر درباره‌ی نیازمند بودن جهان، در پیدایش خود، به آفریننده و خالق است.

۵۲ ۴ پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد، بلکه وجودش از خودش باشد (واجب‌الوجود باشد)؛ همان‌طور که چیزهایی که شیرین نیستند، برای شیرین شدن نیازمند به چیزی هستند که خودش شیرین باشد. عبدالرحمن جامی این معنا را در دو بیت چنین بیان می‌کند:

ذاتِ نایافته از هستی، بخش — چون تواند که بود هستی‌بخش
خشک ابری که بود ز آب تهی — ناید از وی صفت آب‌دهی

۵۳ ۳ انسان‌های ناآگاه نسبت به نیاز دائمی انسان به خداوند، بی‌توجه‌اند اما انسان‌های آگاه دائماً سایه‌ی لطف و رحمت خدا را احساس می‌کنند و خود را نیازمند عنایات پیوسته‌ی او می‌دانند. برای همین است که پیامبر گرامی ما، با آن مقام و منزلت خود در پیشگاه الهی، عاجزانه از خداوند می‌خواهد که برای یک لحظه هم، لطف و رحمت خاصش را از او نگیرد و او را به حال خود واگذار نکند: «**اَللّهمَّ لا تَکِلنی إلی نفسی طَرفَةَ عَینٍ أبداً**»

۵۴ ۳ موجودات جهان، پس از پیدایش، در بقای خویش نیز، مانند لحظه‌ی نخست خلق شدن (پیدایش)، به خداوند نیازمند هستند. بنابراین، **نیازمندی موجودات به خداوند، در هر دو مرتبه یکسان است**.

هر کدام از ما، براساس **فطرت خویش**، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم.

۵۵ ۲ پس از درک نیازمندی جهان به خدا «**أنتُمُ الفُقَراءُ إلی اللّهِ**»، انسان به نیازمندی دائمی به خدا و درخواست پیوسته از او پی می‌برد و همواره با زبان حال، به پیشگاه الهی عرض نیاز می‌کند: «یَسأَلُهُ مَن فی السَّماواتِ و الأَرضِ کلّ یوم هو فی شأن»

۵۶ ۲ انسان‌های ناآگاه (جاهل) نسبت به نیاز دائمی انسان به خداوند، بی‌توجه‌اند. علت درخواست عاجزانه‌ی پیامبر (ص) از خداوند و درک بیش‌تر فقر و نیاز او، **افزایش خودشناسی** در ایشان است زیرا هر چه معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیش‌تر شود (علت)، نیاز به او را بیش‌تر احساس و عجز و بندگی خود را بیش‌تر ابراز می‌کند. (معلول)

۵۷ ۳ قرآن کریم، رابطه‌ی میان خداوند و جهان هستی را با کلمه‌ی «نور» به معنای آن‌چه که خود آشکار است و سبب پیدایی و آشکاری موجودات می‌گردد، بیان می‌دارد: «**اللّهُ نورُ السَّماواتِ و الأَرضِ**»
از آن‌جا که تمام موجودات، «وجود» خود را از خدا می‌گیرند، پس هر موجودی در حد خودش تجلی‌بخش خداوند است و رؤیت خدا در هستی، امکان‌پذیر است. از این رو امام علی (ع) می‌فرماید: «ما رَأَیتُ شَیئاً ...»

۵۸ **۴** هر موجودی در حدّ خودش، تجلی‌بخش خداوند و نشانگر علم، قدرت و سایر صفات الهی است؛ از همین رو آنان که با دقت و تأمل در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و **علم و قدرت** او را می‌بینند. بیت زیر از «گلشن راز» مؤید همین مطلب است:

دلی کز معرفت نور و صفا دید به هر چیزی که دید، اول خدا دید

۵۹ **۲** ما نمی‌توانیم موضوعات نامحدود را تصور کنیم زیرا لازمه‌ی شناخت هر چیزی، احاطه و دسترسی به آن است. این بخش از حدیث پیامبر (ص): «**لا تَفکَّروا فی ذاتِ اللّه**» نیز تفکر در ذات نامحدود خداوند را ناممکن بیان می‌کند و آیه‌ی شریفه‌ی «**یَسأَلُه مَن فی السَّماواتِ و الاَرضِ کلّ یوم هو فی شأن**» بیان‌کننده‌ی آن است که یک معلول همواره در بقای خود، نیازمند علت است.

۶۰ **۱** براساس حدیث شریف «اَفضَلُ العبادَةِ اِدمانُ **التَّفَکُّرِ فی اللّهِ و فی قُدرتِهِ**» برترین عبادت، اندیشیدن مداوم درباره‌ی خدا و قدرت اوست.

هر موجودی در حدّ خود، تجلی‌بخش خداوند و نشانگر حکمت، قدرت و سایر صفات الهی است. آنان که به دقت در هستی می‌نگرند، در هر چیزی علم و قدرت خدا را می‌بینند. کلیدواژه‌ی «معرفت» در بیت «**دلی کز معرفت ...**» به رسیدن انسان به شناخت خداوند از طریق تأمل و مشاهده‌ی مخلوقات اشاره دارد.

۶۱ **۲** با توجه به آیه‌ی شریفه «یَسأَلُه مَن فی السَّماواتِ و الاَرضِ ...» **جهان و همه‌ی مخلوقات هر لحظه و پیوسته محتاج خداوند متعال هستند و این احتیاج همیشگی و دائمی و در هر «آن» است و این نیاز هیچ‌گاه قطع و یا کم نمی‌شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه‌ی مخلوقات (نه فقط انسان‌ها) دائماً دست نیاز به سوی خداوند دارند.

۳) فیض‌بخشی خداوند به مخلوقات دارای شرط درخواست پیوسته‌ی آنان از خداوند نیست.

۴) خداوند همواره دست‌اندرکار امور همه‌ی مخلوقات است و این امر مشروط به مطالبه‌ی دائمی آنان نیست.

۶۲ **۲** **موارد «ج» و «ه» از این شعر دریافت نمی‌شود** چون این شعر درباره‌ی افرادی است که هم از زندگی دنیایی و بهره‌هایش استفاده می‌کنند و هم از آن‌جایی که تمام کارهای دنیوی خود را برای رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌کنند. در حالی‌که در موارد «ج» و «ه» فقط درباره‌ی زندگی دنیایی سخن گفته شده است.

۶۳ **۴** با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «و ما خلقتُ الجنَّ و الانسَ **الّا لیعبُدون**» هدف اصلی انسان از زندگی باید عبادت و بندگی خداوند باشد. هر حرکت و عملی که برای کسب رضای الهی باشد و براساس معیارهای دینی صورت گیرد، عبادت است و شاید کامل‌ترین تعبیر درباره‌ی «زندگی به‌خاطر خدا» تعبیر خود خداوند باشد که می‌فرماید: «**قل اِنَّ صلاتی و نُسُکی و مَحیایَ و مَماتی للّهِ ربِّ العالمین**»

۶۴ **۱** اگر انسان نداند که «برای چه آفریده شده و **هدف از زندگی او در این جهان چیست؟**» و پاسخ این سؤال مهم و حیاتی را ندهد، این خطر وجود دارد که زندگی خود را به اشتباه صرف کارهایی کند که برای آن خلق نشده است و **سرمایه‌ای را از دست دهد که نه ارزش آن قابل مقایسه با چیزهای دیگر است و نه امکان به دست آوردن مجدد آن وجود دارد.**

۶۵ **۱** منشأ اختلاف انسان‌ها در انتخاب هدف، **نوع نگرش و بینش آن‌ها** می‌باشد و دومین تفاوت انسان با دیگر موجودات در چگونه رسیدن به هدف از آن‌جا نشأت می‌گیرد که **انسان دارای روحیه‌ای بی‌نهایت‌طلب است و عطشی روزافزون برای رسیدن به خواسته‌هایش دارد.**

۶۶ **۳** انسان مانند سایر موجودات به سوی هدف حکیمانه‌ای در حرکت است. هدفی که **گام نهادن او در این دنیا**، فرصتی است که برای رسیدن به آن هدف به او داده شده است.

هدف‌ها و دلبستگی‌های پایان‌پذیر مثل مال و ثروت، هدف‌های فرعی به شمار می‌روند. در حالی که هدف‌های پایان‌ناپذیر و همیشگی مانند خیرخواهی نسبت به دیگران **هدف اصلی** محسوب می‌شوند.

۶۷ **۲** برای انتخاب صحیح هدف‌ها و دل بستن به آن‌ها باید **ارزش هدف‌ها را مشخص کنیم و متناسب با ارزشی که دارند، به آن‌ها رتبه دهیم.**

۶۸ **۳** اگر هدف و مقصد زندگی، خدا باشد، خوشحالی‌ها و ناراحتی‌ها، شکست‌ها و پیروزی‌ها و بسیاری دیگر از مفاهیم کلیدی زندگی، تعریف جدیدی پیدا می‌کند. **شکست**، دور شدن از خدا و **پیروزی**، نزدیک شدن به خدا معنا می‌شود که آیه‌ی شریفه‌ی «**اِنَّ صلاتی و نُسُکی...**» به این موضوع اشاره دارد.

۶۹ **۴** خداوند با دادن نعمات مادی و معنوی به انسان، او را گرامی داشته و به او کرامت بخشیده و بر بسیاری از مخلوقات برتری داده است. آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است، برای او آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داده است. همه‌ی این‌ها نشان می‌دهد که خداوند برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده است. عبارت «**قرار دادن خود به عنوان بهای انسان**» در متن کتاب نیامده است.

۷۰ **۳** خداوند، به ما نیرویی عنایت کرده تا با آن بیندیشیم و مسیر درست را از راه‌های غلط و خوب را از بد تشخیص دهیم. **حقایق را دریابیم** و از جهل و نادانی دور شویم. درست را از نادرست و **حق را از باطل تشخیص دهیم.** نام این توانایی «عقل و تفکر» است.

۷۱ **۱** خداوند به ما یادآوری می‌کند که عاملی درونی، انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد. میل سرکشی که در درون انسان طغیان می‌کند و وی را به گناه فرامی‌خواند، «**نفس اماره**» است.

امام عصر (عج) می‌فرماید: «هیچ چیز مانند **نماز** بینی شیطان را به خاک نمی‌مالد.»

۷۲ **۲** از آیه‌ی شریفه‌ی «**و نَفسٍ و ما سَوّاها...** » می‌توان دریافت که خداوند انسان را به گونه‌ای آفریده است که می‌تواند زیبایی‌ها و زشتی‌ها را درک کند و با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «**اِنّا هَدَیناهُ السَّبیلَ اِمّا شاکراً و اِمّا کفوراً**» خداوند ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا خود راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم.

۷۳ **۴** این جمله‌ی قرآنی که می‌فرماید: «خداوند به شما وعده‌ی حق داد اما من به شما وعده‌ای دادم و خلاف آن عمل کردم... »، **از زبان شیطان** است و همان **عامل بیرونی (شیطان)** است که خود را برتر از آدمیان می‌پندارد و سوگند یاد کرده که فرزندان آدم را فریب دهد و از رسیدن به بهشت باز دارد.

۷۴ **۱** بر طبق آیه‌ی «اِنّا هَدَیناهُ السَّبیلَ اِمّا شاکراً و اِمّا کفوراً» پس از آن‌که راه هدایت الهی به همه‌ی انسان‌ها نشان داده شد، عده‌ای با اختیار خود راه کفران نعمات الهی را در پیش می‌گیرند: «**اِمّا کفوراً**» و عده‌ای نیز شاکر می‌مانند: «اِمّا شاکراً»

۷۵ **۴** با توجه به آیات شریفه‌ی «و نَفسٍ و ما سَوّاها، فألهمها ... » درمی‌یابیم که خداوند بدکاری و تقوایش را به انسان الهام کرده است. یعنی **خداوند متعال، شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت بدی و زشتی و بیزاری از آن را در ما قرار داده** تا به خیر و نیکی رو آوریم و از گناه و زشتی بپرهیزیم.

زبان انگلیسی

۷۶ **۲** روان‌شناسان یادگیری را به عنوان [چیزی] بیش‌تر از صرفاً فرآیند کسب معلومات در نظر می‌گیرند.

۱) اصرار کردن، پافشاری کردن
۲) به شمار آوردن، در نظر گرفتن؛ نگریستن
۳) توصیه کردن به، سفارش کردن به
۴) انجام دادن؛ اجرا کردن

۷۷ **۳** آزمایشات علمی نشان می‌دهند که در حالی‌که حافظه‌ی سگ بیش از ۵ دقیقه دوام نمی‌آورد، [حافظه‌ی] گربه می‌تواند تا ۱۶ ساعت دوام داشته باشد.

۱) مغز
۲) کارکرد؛ عملکرد
۳) حافظه؛ خاطره
۴) حقیقت، واقعیت

۷۸ **۴** اگر مجموعه‌ای از متون را در یک موضوع مرتبط بخوانید، متوجه تعداد محدودی از واژگان خواهید شد که بارها تکرار می‌شود.

۱) تقویت کردن؛ بالا بردن؛ افزایش دادن
۲) پایه‌ریزی کردن، بنا نهادن
۳) در نظر گرفتن؛ لحاظ کردن
۴) تکرار کردن؛ تکرار شدن

۷۹ **۴** او یک دفتر خاطرات نگه می‌دارد و هر روز صبح وقتی بیدار می‌شود، جزئیات رؤیاهایش را در آن می‌نویسد.

۱) قطعه، تکه
۲) یادداشت، نُت
۳) رمان
۴) دفتر خاطرات

۸۰ **۱** نیکلاس نگروپونته، دانشمند کامپیوتر دوراندیشی که سازمان یک لپ‌تاپ برای هر کودک را بنا نهاد، در حال حاضر می‌گوید [که] می‌خواهد «یک میلیارد آخر» انسان‌های روی سیاره‌ی [زمین] را [به اینترنت] وصل کند.

۱) پایه‌ریزی کردن، بنا نهادن
۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن
۳) اختراع کردن؛ ابداع کردن
۴) کشف کردن؛ پی بردن به

۸۱ **۱** او هنگامی که موضوع کمک به همکارانش در اداره مطرح می‌شود، محترم، مؤدب و به طور خاص یاری‌رسان است.

۱) محترم؛ آمیخته با احترام
۲) شخصی، خصوصی
۳) ممکن، امکان‌پذیر
۴) عمومی، همگانی

۸۲ **۳** افراد دارای مشکلات سلامتی مزمن قبل از آغاز یک برنامه‌ی جسمانی جدید، ابتدا باید با یک پزشک صحبت کنند.

۱) بیمار
۲) مربی، معلم
۳) پزشک، دکتر
۴) دارو؛ پزشکی

۸۳ **۲** او ورزشکاری با معلومات است که یکی از سرشناس‌ترین و موفق‌ترین برندگان مدال در بازی‌های المپیک شده است.

۱) پیشگیرانه، بازدارنده
۲) سرشناس؛ برجسته؛ متمایز
۳) تفریحی؛ (مربوط به) سرگرمی
۴) شرطی؛ مشروط، مقید

۸۴ **۴** کودکتان در حالی‌که دمای بدن او را می‌گیرید باید برای مدت کوتاهی بی‌حرکت بنشیند، وگرنه نتیجه، دقیق نخواهد بود.

۱) درست کردن؛ باعثِ ... شدن، مجبور کردن
۲) نگه داشتن؛ برگزار کردن
۳) دادن
۴) بردن؛ گرفتن

توضیح: دمای بدنِ ... را گرفتن: take temperature

۸۵ **۱** در روزی که خون اهدا می‌کنید، باید مایعات فراوانی بنوشید و باید وعده‌های غذایی عادی خودتان را بخورید.

۱) اهدا کردن، بخشیدن
۲) رحم کردن؛ [وقت، پول] اختصاص دادن
۳) کسب کردن، به دست آوردن
۴) بالا بردن؛ افزایش دادن

توضیح: خون اهدا کردن: donate blood

۸۶ **۱** آن‌جا خیلی سرد بود، ولی خوشبختانه آن لباس‌های اضافی را داشتم [که] دقیقاً برای آن موقعیت عالی [بودند]، پس بیرون یخ نزدم.

۱) اضافی؛ یدکی
۲) [لباس و غیره] سبک؛ [رنگ] روشن
۳) گسترده، پهناور
۴) سخت، دشوار

۸۷ **۳** شنوایی دلفین به قدری عالی است که می‌تواند صداهای زیر آب را از ۱۵ مایل دورتر متوجه شود.

۱) بینایی؛ دید
۲) حس؛ احساس
۳) شنوایی
۴) لمس؛ لامسه

در کافه‌ای [در] پاریس در دسامبر [سال] ۱۸۹۵، مردم برای تماشای اولین تصاویر متحرک جهان نشستند. آن توسط دو برادر فرانسوی، لوئی و آگوست لومیر نمایش داده شد، و اگر چه تنها شامل چند صحنه‌ی کوتاه [و] ساده بود، فیلم‌ها از آن زمان محبوب بوده‌اند. اولین فیلم‌ها صامت بودند، با تیترهایی روی صفحه‌ی نمایش تا داستان را توضیح دهد. یک پیانیست فیلم را با نوع به جایی از موسیقی همراه می‌کرد؛ برای مثال، در طول صحنه‌ی تعقیب، [با] موسیقی سریع و خشمگین. ایالات متحده در ساخت فیلم پیشتاز شد. خیلی زود مردم شروع به انتخاب بازیگران مرد و بازیگران زن مورد علاقه‌شان کردند، و اولین ستاره‌های سینما مانند رودولف والنتینو به وجود آمدند. در سال ۱۹۲۷، اولین فیلم بلند ناطق «فیلم باصدا» به نمایش گذاشته شد و از آن به بعد، مردم به چیز کم‌تری رضایت نمی‌دادند.

۸۸ **۴** **توضیح:** برای اشاره به عملی که از گذشته تاکنون به طور پیوسته یا متناوب انجام شده است یا وضعیت و شرایطی که از گذشته تاکنون وجود داشته است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌کنیم.

دقت کنید: به دلیل جمع بودن "movies" (فیلم‌ها) پیش از جای خالی، در این مورد از "have been" استفاده می‌شود. در این‌جا به کاربرد "ever since" (از آن زمان) که جزء نشانه‌های اصلی زمان حال کامل است نیز توجه کنید.

۸۹ **۳** **توضیح:** یکی از کارکردهای مصدر با to (در این مورد "to explain") بیان هدف و مقصود است.

دقت کنید: "the story" (داستان) مفعول این فعل است و همان‌طور که می‌دانید اصولاً در زبان انگلیسی، مفعول پس از فعل قرار می‌گیرد.

۹۰ **۳** **توضیح:** طبق مفهوم جمله، حرف اضافه‌ی مناسب در این مورد "in" است و همان‌طور که می‌دانید بعد از حروف اضافه، فعل ingدار می‌شود.

دقت کنید: در این‌جا، "movies" (فیلم‌ها) نقش مفعول را برای فعل "make" دارد.

۹۱ **۱**

۱) انتخاب کردن، برگزیدن
۲) درگیر کردن؛ مشارکت دادن
۳) پایه‌ریزی کردن، بنا نهادن
۴) وقف کردن؛ اختصاص دادن

۹۲ **۲**

۱) قادر ساختن، توانایی دادن به
۲) خلق کردن؛ ایجاد کردن؛ به وجود آوردن
۳) دعوت کردن از
۴) راهنمایی کردن، هدایت کردن؛ اداره کردن؛ کارگردانی کردن

کمیته‌ی بین‌المللی صلیب سرخ (که به اختصار "ICRC" نیز نامیده می‌شود) سازمانی است که به مردم در سراسر جهان کمک می‌کند. بنیاد "ICRC" به [سال] ۱۸۵۹ بازمی‌گردد، هنگامی‌که تاجری سوئیسی به نام آنری دونان نبردی را در حال سفر در ایتالیا نظاره کرد. بعد از پایان نبرد، آقای دونان از دیدن رها شدن سربازان مجروح و در حال مرگ در میدان جنگ شوکه شد. تقریباً هیچ‌کس نمی‌توانست به سربازان در حال مرگ کمک کند. این رنج وحشتناک و غم‌انگیز بود. آقای دونان سعی کرد مقداری کمک را سازماندهی کند. او از مردم محلی درخواست کرد تا از سربازان مجروح و در حال مرگ مراقبت کنند.

بعد از این‌که آقای دونان به خانه [اش در] سوئیس بازگشت، به سران اروپا [نامه] نوشت. او از آن‌چه در ایتالیا دیده بود به آن‌ها گفت. او از آن‌ها درخواست کرد تا سازمانی را ایجاد کنند که بتواند به افراد مجروح در دوران‌های جنگ کمک کند. آقای دونان هم‌چنین کمیته‌ای از دوستان، پزشکان و وکلا را تشکیل داد. آن‌ها کنفرانسی را در اکتبر [سال] ۱۸۶۳ سازمان دادند. دولت‌ها از سرتاسر اروپا نمایندگانشان را به کنفرانس فرستادند. در آخر آن [کنفرانس]، تمام آن‌ها توافق کردند برای فراهم کردن مراقبت بهتر برای آن‌هایی که در جنگ مجروح شده بودند، کمک کنند. افرادی که به مجروحان کمک می‌کردند نیز در امان بودند. آن‌ها بازوبند سفیدی با یک صلیب سرخ می‌بستند تا به وضوح نشان دهند بی‌طرف هستند.

در [سال] ۱۸۶۴، آقای دونان و کمیته‌اش کنفرانس دیگری برگزار کردند. این‌بار، نمایندگان دولت‌های خارج از اروپا نیز آمدند. آن‌ها توافق‌نامه‌ای که شامل ۱۰ قاعده بود را امضا کردند (که «ماده» نامیده می‌شوند). این تضمین می‌کرد که با تمام سربازان مجروح با احترام و کرامت رفتار شود، حتی در دوران‌های جنگ. این لیست از مواد [قانونی] بعدها به نام کنوانسیون ژنو شناخته شد. سرانجام، سازمان آقای دونان به عنوان کمیته‌ی بین‌المللی صلیب سرخ شناخته شد. آن امروزه هنوز وجود دارد، و به میلیون‌ها نفر در سراسر جهان کمک کرده است.

۹۳ **۴** طبق متن، آنری دونان بعد از نظاره‌ی یک نبرد شوکه شد چون‌که ..... .

۱) سربازان نمی‌خواستند مبارزه کنند
۲) او فکر می‌کرد ایتالیا محلی صلح‌جو است
۳) سربازان تلاش می‌کردند تا با مردم محلی مبارزه کنند
۴) هیچ‌کس به سربازان مجروح کمک نمی‌کرد

۹۴ **۴** کلمه‌ی "roots" (منشأ، بنیاد، اصل) در پاراگراف ۱ به بهترین شکل می‌تواند توسط "beginning" جایگزین شود.

۱) تجارت، کسب و کار؛ شرکت
۲) پایان، آخر؛ فرجام
۳) کشورها
۴) آغاز، ابتدا، شروع

۹۵ **۱** طبق متن، چرا افراد [در صلیب سرخ] بازوبند سفید با صلیب سرخ می‌بستند؟

۱) تا نشان دهند آن‌ها سربازان دشمن نیستند
۲) تا نشان دهند که مجروح هستند
۳) تا نشان دهند که خواستار صلح هستند
۴) تا نشان دهند که از قواعد پیروی می‌کنند

۹۶ **۲** طبق متن، کمیته‌ی بین‌المللی صلیب سرخ ..... .

۱) دیگر در اروپا وجود ندارد
۲) امروزه هنوز وجود دارد
۳) تنها به اروپایی‌ها کمک می‌کند
۴) در حال حاضر کنوانسیون ژنو نامیده می‌شود

ویلیام شکسپیر یکی از معروف‌ترین نویسندگان در تاریخ جهان است. شکسپیر در [سال] ۱۵۶۴ در انگلستان به دنیا آمد. در طول زندگی‌اش، او بیش از ۵۸ نمایشنامه و بیش از ۱۵۸ شعر نوشت. اگر چه او آن‌ها را بیش از ۴۰۰ سال پیش نوشت، تمام آن‌ها هنوز حتی امروزه بین مردم محبوب هستند. بسیاری از نویسندگان و بازیگران از آثار شکسپیر الهام گرفته‌اند. او استعدادی برای بازگو کردن داستان جالب داشت و هم‌چنین استاد در کنار هم قرار دادن لغات مانند شعر یا ترانه بود. در نتیجه، بسیاری از افراد به شکسپیر به عنوان «سخنور» اشاره می‌کنند.

شکسپیر از [سال] ۱۵۸۹ تا ۱۶۱۳ نمایش‌نامه نوشت. ابتدا، او بیش‌تر کمدی می‌نوشت. یکی از شناخته‌شده‌ترین کمدی‌های وی، [کمدی] رام کردن زن سرکش بود. در این داستان، یک مرد به نام پتروکیو با زنی به نام کاترینا ازدواج می‌کند. اگر چه ابتدا او (کاترینا) از او متنفر است، پتروکیو به تدریج عشق و احترام او را به دست می‌آورد. آن‌ها در آخر هر دو به شادی در کنار هم زندگی می‌کنند.

شکسپیر در نیمه‌ی آخر (دوم) حرفه‌اش، تراژدی‌های بسیاری نوشت. معروف‌ترین موارد [تراژدی] وی مکبث و هملت بود. در هر دوی این نمایش‌نامه‌ها، شخصیت‌های اصلی باید با قتل، خیانت و قدرت مواجه شوند. این نمایش‌نامه‌ها در لحن (مضمون) بسیار جدی و خروج بزرگی از کمدی‌های اولیه‌اش هستند.

امروزه، نمایش‌نامه‌های شکسپیر در سراسر جهان اجرا می‌شود. آن‌ها تقریباً به هر زبانی ترجمه شده‌اند. معلمان در بیش‌تر کشورهای انگلیسی [زبان] مدت‌هاست نمایش‌نامه‌های او را در کلاس‌هایشان به دانش‌آموزان تدریس می‌کنند. آن‌ها هم‌چنین در طول سال‌ها تبدیل به فیلم‌های بسیاری شده‌اند. به نظر می‌رسد شهرت شکسپیر به عنوان نویسنده‌ای بزرگ، برای همیشه جاوید می‌ماند.

۹۷ **۱** طبق متن، شکسپیر به عنوان «سخنور» شناخته می‌شود .....

۱) به دلیل نگارش زیبایش
۲) چون تنها ترانه می‌نوشت
۳) چون خواننده‌ی بزرگی بود
۴) چون داستان‌های کمدی می‌نوشت

۹۸ **۴** کلمه‌ی "they" در پاراگراف ۱ به "both plays and poems" اشاره دارد.

۱) مردم
۲) فقط اشعار
۳) فقط نمایش‌نامه‌ها
۴) هم نمایش‌نامه‌ها و هم اشعار

۹۹ **۳** در [نمایش‌نامه‌ی] رام کردن زن سرکش، کاترینا ..... .

۱) پتروکیو را طلاق می‌دهد
۲) از ابتدا عاشق پتروکیو است
۳) به جایی می‌رسد که عاشق پتروکیو می‌شود
۴) پسری به نام پتروکیو دارد

۱۰۰ **۲** طبق متن، نمایش‌نامه‌های شکسپیر ..... .

۱) فقط به انگلیسی اجرا می‌شوند
۲) در مدارس بسیاری تدریس شده‌اند
۳) همگی بسیار جدی هستند
۴) اخیراً نامحبوب شده‌اند

زمین‌شناسی

۱۰۱ **۴** طبق شکل ۲ ـ ۱ صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی، نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین در میان گزینه‌ها، سیاره‌ی **زهره** است.

۱۰۲ **۱** براساس قانون اول کپلر، **شکل مدار حرکت سیاره** به دور خورشید که **بیضوی** می‌باشد، بیان می‌شود.

۱۰۳ **۳** طبق مطلب «یادآوری» صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی، **به فاصله‌ی متوسط زمین تا خورشید** در اصطلاح ستاره‌شناسی، واحد نجومی (واحد ستاره‌شناسی) می‌گویند.

۱۰۴ **۳** طبق شکل ۴ ـ ۱ صفحه‌ی ۱۴ کتاب درسی، حالت حضیض خورشیدی ابتدای فصل زمستان (اول دی‌ماه) می‌باشد و چون زمین عکس حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌چرخد، مساحت هاشورخورده یک ماه قبل از آن، یعنی **آذرماه** می‌باشد.

۱۰۵ **۴** می‌دانیم هر واحد نجومی (فاصله‌ی زمین تا خورشید) حدود ۸/۳ دقیقه است، در نتیجه فاصله‌ی این سیارک تا زمین حدوداً ۲ واحد نجومی و تا خورشید ۳ واحد نجومی است و طبق قانون سوم کپلر داریم:

$$\underbrace{p^{۲}}_{\text{زمان یک دور گردش به دور خورشید (سال زمینی)}} = \underbrace{d^{۳}}_{\text{فاصله از خورشید (واحد نجومی)}} \Rightarrow p^{۲} = ۳^{۳} = ۲۷ \Rightarrow p = \sqrt{۲۷} \simeq ۵/۲$$

۱۰۶ **۳** بعد از تشکیل **هواکره، کره‌ی زمین سردتر شد** و بخار آب به صورت مایع درآمد و آب‌کره تشکیل شد.

۱۰۷ **۱** حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی آغاز شد و حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند، در نتیجه اختلاف زمانی آن‌ها حدود **۲ میلیارد سال** می‌باشد.

۱۰۸ **۲** خزندگان در **اوایل دوره‌ی کربونیفر**، ظاهر و در طی ۸۰ ـ ۷۰ میلیون سال، جثه‌ی آن‌ها بزرگ شد و در کره‌ی زمین گسترش یافتند.

۱۰۹ **۴** بطلمیوس عنوان کرد سیارات در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌گردند و کوپرنیک نیز عنوان کرد سیارات در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردند. در نتیجه هر دو **شکل مسیر حرکت سیارات** را دایره‌ای بیان نمودند.

۱۱۰ **۲** طبق شکل ۲ ـ ۱ صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی، **خورشید دومین** جرم آسمانی است که به دور زمین می‌چرخد.

ریاضیات

۱۱۱ **۲** هر تابع به صورت $f(x)=a_n x^n + a_{n-۱}x^{n-۱} + \cdots + a_۲x^۲ + a_۱x + a_۰$، یک تابع چندجمله‌ای از درجه‌ی n است که $n \in \mathbb{W}$ و $a_n \neq ۰$ می‌باشد. a_iها ضرایب چندجمله‌ای هستند که اعداد حقیقی می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) تابع داده‌شده، چندجمله‌ای از درجه‌ی سوم می‌باشد.

۲) اگر تابع داده‌شده را ساده کنیم، جملات درجه چهارم آن‌ها ساده می‌شوند و عبارت باقی‌مانده از درجه‌ی سوم خواهد بود.

۳) $\sqrt{x}$ چندجمله‌ای نیست، پس تابع داده‌شده نیز چندجمله‌ای نخواهد بود.

۴) اگر در چندجمله‌ای، $a_۱ = a_۲ = \cdots = a_{n-۱} = a_n = ۰$ باشد، آن‌گاه $f(x)=a_۰$ باقی می‌ماند که به آن تابع ثابت می‌گوییم. تابع ثابت یک چندجمله‌ای از درجه‌ی صفر است.

۱۱۲ **۱** عبارت داده‌شده را به صورت چندجمله‌ای تبدیل می‌کنیم:

$$f(x)=x^۳-۲m(x^۳-۳x^۲+۳x-۱)+۸x^۲+۱$$
$$\Rightarrow f(x)=(۱-۲m)x^۳+(۶m+۸)x^۲-۶mx+۲m+۱$$

چون چندجمله‌ای از درجه‌ی دوم است، پس باید ضریب جمله‌ی درجه‌ی سوم برابر صفر باشد:

$$۱-۲m=۰ \Rightarrow ۲m=۱ \Rightarrow m=\frac{۱}{۲}$$

اگر $m=\frac{۱}{۲}$ باشد، در این صورت داریم:

$$f(x)=(۶\times\frac{۱}{۲}+۸)x^۲-۶\times\frac{۱}{۲}x+۲\times\frac{۱}{۲}+۱=۱۱x^۲-۳x+۲$$

بنابراین ضریب $x^۲$ برابر ۱۱ خواهد بود.

۱۱۳ **۴** عبارت داده‌شده را خلاصه می‌کنیم:

$$f(x)=(x^۳+۳x^۲+۳x+۱)-(x^۳+۶x^۲+۱۲x+۸)+mx^۲+nx+۵$$
$$\Rightarrow f(x)=(۳-۶+m)x^۲+(۳-۱۲+n)x+۱-۸+۵$$
$$\Rightarrow f(x)=(m-۳)x^۲+(n-۹)x-۲$$

نمودار داده‌شده، یک نمودار خطی (تابع درجه اول) است، پس باید ضریب $x^۲$ برابر صفر شود:

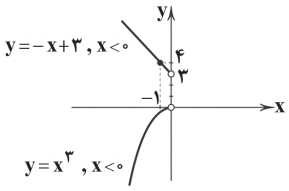
$$m-۳=۰ \Rightarrow m=۳ \Rightarrow f(x)=(n-۹)x-۲$$

تابع از نقطه‌ی $(-۳, ۰)$ عبور می‌کند، پس:

$$f(-۳)=۰ \Rightarrow (n-۹)(-۳)-۲=۰ \Rightarrow n-۹=-\frac{۲}{۳}$$
$$\Rightarrow n=۹-\frac{۲}{۳}=\frac{۲۵}{۳} \Rightarrow f(x)=-\frac{۲}{۳}x-۲$$

عدد p محل برخورد خط با محور yهاست، پس کافی است x را برابر صفر قرار دهیم:
$f(0)=-2=p$
بنابراین:
$m+3n+p=3+25-2=26$

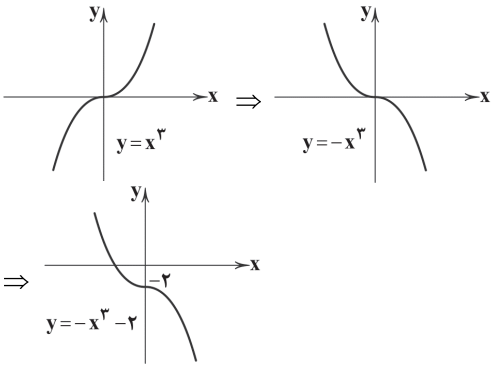
۱۱۴ گزینه ۴ برای رسم نمودار تابع $g(x)$، دو نقطه‌ی دلخواه مانند $\begin{array}{c|cc} x & 0 & -1 \\ \hline y & 3 & 4 \end{array}$ را در نظر می‌گیریم (البته دقت کنید که $x=0$ در دامنه قرار ندارد). $f(x)=x^3$ و $g(x)=-x+3$ را در یک محور مختصات رسم می‌کنیم.



ملاحظه می‌کنید که دو تابع یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند.

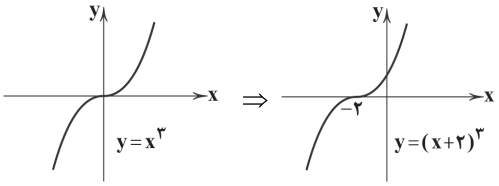
۱۱۵ گزینه ۳ **بررسی گزینه‌ها:**

۱) برای رسم نمودار $-x^3-2$ به ترتیب توابع x^3، $-x^3$ و $-x^3-2$ را رسم می‌کنیم.



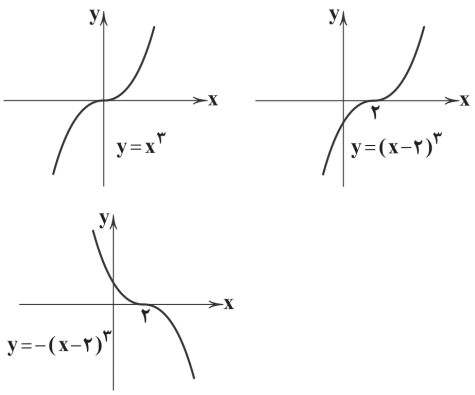
ملاحظه می‌کنید که تابع $-x^3-2$ از ناحیه‌ی اول نمی‌گذرد.

۲) برای رسم $(x+2)^3$ ابتدا x^3 سپس $(x+2)^3$ را رسم می‌کنیم.



ملاحظه می‌کنید که تابع $(x+2)^3$ از ناحیه‌ی چهارم عبور نمی‌کند.

۳) برای رسم $-(x-2)^3$ به ترتیب توابع x^3، $(x-2)^3$ و $-(x-2)^3$ را رسم می‌کنیم:

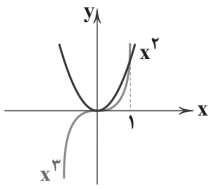


ملاحظه می‌کنید که تابع $-(x-2)^3$ از ناحیه‌ی سوم عبور نمی‌کند.

۴) ضمناً اگر دو تابع x^3 و x^2 را رسم کنیم، در دو نقطه‌ی $x=1$ و $x=0$ متقاطع‌اند که برای xهای مثبت، $x=1$ قابل قبول است. البته می‌توان بدون رسم هم نقاط برخورد را محاسبه کرد.

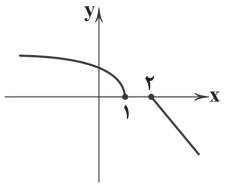
$x^3=x^2 \Rightarrow x^3-x^2=0 \Rightarrow x^2(x-1)=0 \xrightarrow{x>0} x=1$

۱۱۶ گزینه ۲ دو تابع x^2 و x^3 در نقاط $x=0$ و $x=1$ متقاطع‌اند و نمودار آن‌ها به صورت زیر است:



ملاحظه می‌کنیم که تابع x^2 در فاصله‌ی $(0,1)$ بالاتر از تابع x^3 قرار دارد، پس (الف) صحیح است، هم‌چنین در فاصله‌ی $(1,+\infty)$ تابع x^3 بالاتر از x^2 قرار می‌گیرد، پس (ب) نیز صحیح است. با توجه به شکل، تابع x^2 در مجموعه‌ی اعداد منفی همواره بالاتر از x^3 قرار دارد، پس (ج) نادرست است.

۱۱۷ گزینه ۱ تابع را رسم می‌کنیم:



تابع در حال نزول است. فقط در دو نقطه‌ی $x_1=1$ و $x_2=2$ عرض ثابت دارند و تغییر نکرده است، پس دقت کنید که تابع نزولی اکید نیست، فقط نزولی است.

۱۱۸ گزینه ۲ تابع مورد نظر خط راستی است با شیب منفی و عرض از مبدأ منفی یعنی تابع نزولی اکید است.

$(1-a)y=(1+a)x+4-x \Rightarrow (1-a)y=ax+4$

$\xrightarrow{\div(1-a)} y=\frac{a}{1-a}x+\frac{4}{1-a}$

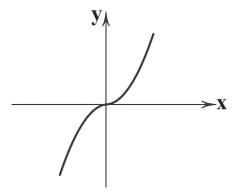
$\frac{4}{1-a}<0 \Rightarrow 1-a<0 \Rightarrow a>1 \ (1)$

$\frac{a}{1-a}<0 \xrightarrow{(1)} a>0 \ (2)$

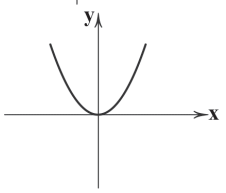
اشتراک رابطه‌های (۱) و (۲) برابر $(1,+\infty)$ خواهد بود.

۱۱۹ گزینه ۱ **بررسی گزینه‌ها:**

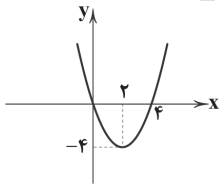
۱) $f(x)=x|x|=\begin{cases} x^2 & x\geq 0 \\ -x^2 & x<0 \end{cases} \Rightarrow$



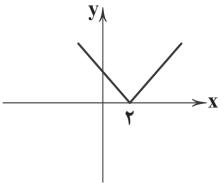
۲) $f(x)=x^2|x|=\begin{cases} x^3 & x\geq 0 \\ -x^3 & x<0 \end{cases} \Rightarrow$



۳) $f(x)=x^۲-۴x=x(x-۴)\Rightarrow$



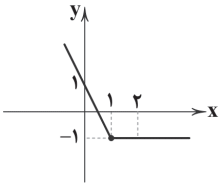
۴) $f(x)=|x-۲|\Rightarrow$



اگر به نمودارهای بالا توجه کنید، $x|x|$ صعودی اکید است (به جای آن می‌توان گفت صعودی). ضمناً تابعی که صعودی باشد، یکنوا است. نمودارهای $x^۲|x|$، $x^۲-۴x$ و $|x-۲|$ گاهی صعودی و گاهی نزولی‌اند و در نتیجه غیریکنوا هستند.

۱۲۰ **۳** نمودار تابع در $x=۱$ شکستگی دارد:

x	۰	۱	۲
y	۱	-۱	-۱

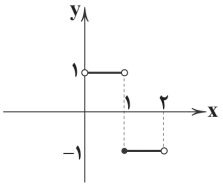


نمودار تابع در فاصله‌ی $[۱,+\infty)$ ثابت و برابر -۱ است.

۱۲۱ **۴** تابع $y=(-۱)^{[x]}$ را در فاصله‌ی $(۰,۲)$ رسم می‌کنیم:

$۰<x<۱\Rightarrow[x]=۰\Rightarrow y=(-۱)^{۰}=۱$

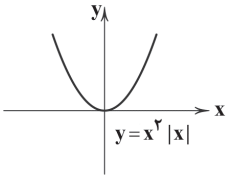
$۱\le x<۲\Rightarrow[x]=۱\Rightarrow y=(-۱)^{۱}=-۱$



با توجه به نمودار تابع در فاصله‌های $(۰,۱)$ و $[۱,۲)$ جداگانه ثابت‌اند، پس جواب گزینه‌ی (۴) است، چون تابع در فاصله‌ی $(۱,۲)$ نیز ثابت خواهد بود.

۱۲۲ **۱** با توجه به نمودار f، تابع در فاصله‌ی $[-۱,۳]$ صعودی و در فاصله‌ی $[۰,۴]$ نزولی است، پس بیش‌ترین مقدار $a+b$ برابر $۳+۴=۷$ می‌باشد.

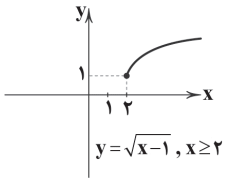
۱۲۳ **۲** این تابع برای xهای نامنفی $x^۳$ است و برای xهای منفی $-x^۳$ است. نمودارش را ببینید.



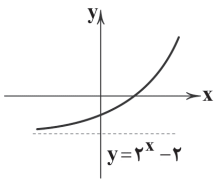
ملاحظه می‌کنید که تابع در فاصله‌ی $[۰,-\infty)$ نزولی اکید است، پس بیش‌ترین مقدار a برابر صفر است.

۱۲۴ **۳** **بررسی گزینه‌ها:**

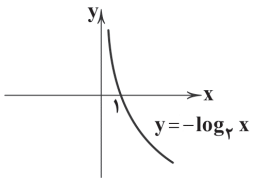
۱) تابع $y=\sqrt{x-۱}$ در دامنه‌ی خود و هر قسمتی از دامنه‌ی خود صعودی اکید است.



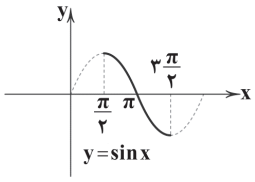
۲) تابع $y=۲^x-۲$ در دامنه‌ی خود که $\mathbb{R}$ است، صعودی اکید است.



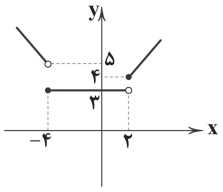
۳) تابع $y=\log_۲ x$ روی دامنه‌ی خود یعنی $(۰,\infty)$ صعودی اکید است، پس تابع $y=-\log_۲ x$ روی دامنه‌ی خود نزولی اکید خواهد بود.



۴) تابع $y=\sin x$ در فاصله‌ی $(\frac{\pi}{۲},\frac{۳\pi}{۲})$ نزولی اکید است.



۱۲۵ **۲** ضابطه‌ی اول برای $x<-۴$ تعریف می‌شود و نزولی اکید است. ضابطه‌ی دوم برای $-۴\le x<۲$ تعریف می‌شود و ثابت است. ضابطه‌ی سوم برای $x\ge۲$ تعریف می‌شود و صعودی اکید است. تابع در فاصله‌ی $(-۴,+\infty)$ صعودی است.



۱۲۶ **۴** ابتدا $\alpha+\beta$ و $\alpha\beta$ را حساب می‌کنیم:

$$x^۲-x-۳=۰\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=\frac{-b}{a}=۱\\ \alpha\beta=\frac{c}{a}=-۳\end{cases}$$

$$(\alpha-\beta)^۲=\alpha^۲+\beta^۲-۲\alpha\beta=\alpha^۲+\beta^۲+۲\alpha\beta-۴\alpha\beta$$

$$=(\alpha+\beta)^۲-۴\alpha\beta=(۱)^۲-۴(-۳)=۱+۱۲=۱۳$$

۱۲۷ **۲** چون دهانه‌ی سهمی رو به پایین است، پس $a<۰$ است. از طرفی سهمی محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با عرض مثبت قطع کرده است، پس $c>۰$ است.

محور تقارن یعنی $x=-\frac{b}{۲a}$، با طول مثبت است. از طرفی چون $a<۰$ است، پس $b>۰$ خواهد بود.

۱۲۸ **۳** معادله را به صورت $۳x^۲-۴x-\sqrt{۳}-۱=۰$ تبدیل می‌کنیم.

چون $\frac{c}{a}=\frac{-\sqrt{۳}-۱}{۳}<۰$ است، پس معادله دو ریشه‌ی مختلف‌العلامت دارد.

۱۲۹ **۱** چون ریشه‌های معادله برابر ۳ و ۱ است، پس سهمی به صورت $f(x)=a(x-۱)(x-۳)$ می‌باشد. از طرفی محور yها در ۱ قطع شده است، پس:

$$f(۰)=۱\Rightarrow a(۰-۱)(۰-۳)=۱\Rightarrow a=\frac{۱}{۳}\Rightarrow y=\frac{۱}{۳}(x-۱)(x-۳)$$

مقدار k برابر $f(-۱)$ است.

$$f(-۱)=\frac{۱}{۳}(-۱-۱)(-۱-۳)=\frac{۱}{۳}\times(-۲)\times(-۴)=\frac{۸}{۳}$$

۱۳۰ **۴** اگر از تغییر متغیر $x^۳=t$ استفاده کنیم، آن‌گاه معادله به صورت $t^۲-۹t+۸=۰$ تبدیل می‌شود. چون جمع ضرایب صفر است، پس:

$$\begin{cases}t=۱\Rightarrow x^۳=۱\Rightarrow x_۱=۱\\ t=۸\Rightarrow x^۳=۸\Rightarrow x_۲=۲\end{cases}\Rightarrow x_۱+x_۲=۳$$

۱۳۱ **۳** دامنه‌ی داده‌شده در تست، نشانگر این است که دامنه $\mathbb{R}-\{۳\}$ است، یعنی مخرج کسر فقط یک ریشه‌ی $x=۳$ دارد، یعنی مخرج ریشه‌ی مضاعف $x=۳$ دارد. از طرفی چون ضریب $x^۲$ برابر ۲ است، پس باید مخرج به صورت $۲(x-۳)^۲$ باشد.

$$۲(x-۳)^۲=۲(x^۲-۶x+۹)=۲x^۲-۱۲x+۱۸\equiv ۲x^۲-mx-n$$

$$\Rightarrow\begin{cases}m=۱۲\\ n=-۱۸\end{cases}$$

۱۳۲ **۴** دامنه‌ی نمودار داده‌شده برابر $\mathbb{R}-\{-۱\}$ است، پس گزینه‌های (۳) یا (۴) صحیح است. اما از طرفی ضابطه باید برای $x\neq -۱$ به صورت خطی (با شیب منفی) باشد:

$$y=\frac{۲x^۲+۲x}{-x-۱}=\frac{۲x(x+۱)}{-(x+۱)}\xrightarrow{x\neq -۱} y=-۲x$$

پس ضابطه‌ی مورد نظر $y=\frac{۲x^۲+۲x}{-x-۱}$ می‌باشد.

۱۳۳ **۱** طبق نمودار $f(۰)=۱$ است، پس:

$$f(۰)=\sqrt{b}=۱\Rightarrow b=۱$$

$$f(۵)=۲\Rightarrow\sqrt{۵a+۱}=۲\Rightarrow a=\frac{۳}{۵}$$

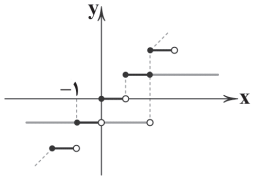
$$f(x)=\sqrt{\frac{۳}{۵}x+۱}\Rightarrow f(\frac{۴۰}{۳})=\sqrt{\frac{۳}{۵}\times\frac{۴۰}{۳}+۱}=\sqrt{۹}=۳$$

۱۳۴ **۲** چون $-\frac{۳}{۳}$، $-\frac{۲}{۳}$ و $-\frac{۱}{۳}$ در بازه‌ی $[-۱,۰)$ قرار دارند، پس جزءصحیح‌شان برابر -۱ می‌شود و $-\frac{۴}{۳}$، $-\frac{۵}{۳}$ و $-\frac{۶}{۳}$ در بازه‌ی $[-۲,-۱)$ قرار دارند و جزءصحیح‌شان برابر -۲ می‌شود. این روند سه‌تا سه‌تا به همین ترتیب پیش می‌رود. پس این ۱۵ جزءصحیح به ۵ تا سه‌تایی تبدیل می‌شود و نهایتاً حاصل برابر است با:

$$A=۳(-۱)+۳(-۲)+۳(-۳)+۳(-۴)+۳(-۵)$$

$$A=-۳(۱+۲+۳+۴+۵)=-۳\times۱۵=-۴۵$$

۱۳۵ **۴** نمودارها را در یک دستگاه رسم می‌کنیم.



دو تابع یک‌دیگر را در تمام نقاط بازه $[-۱,۰)$ قطع می‌کنند، پس بی‌شمار نقطه‌ی مشترک دارند.

۱۳۶ **۳** ریشه‌های پرانتزهای تجزیه‌شده باید ۱ و -۲ باشد. ریشه‌ی $x-۱=۰$ برابر ۱ است، پس ریشه‌ی $۳x+k=۰$ باید -۲ باشد. پس:

$$۳x+k=۰\xrightarrow{x=-۲}۳(-۲)+k=۰\Rightarrow k=۶$$

۱۳۷ **۴** حجم مکعب‌مستطیل داده‌شده را برابر ۳۶ قرار می‌دهیم.

$$x(x+۱)\times۶=۳۶\Rightarrow x(x+۱)=۶\Rightarrow x^۲+x-۶=۰$$

حال معادله‌ی به دست‌آمده را حل می‌کنیم.

$$x^۲+x-۶=۰\Rightarrow(x-۲)(x+۳)=۰\xrightarrow{x>۰} x=۲$$

قسمت رنگی یک مستطیل ۲ در ۳ است، پس محیط برابر است با:

$$۲p=۲(۲+۳)=۱۰$$

۱۳۸ **۱** نصف ضریب x را به توان دو می‌رسانیم و به طرفین عبارت $x^۲+۴x=۱$ اضافه می‌کنیم.

$$x^۲+۴x=۱\xrightarrow{+۴}x^۲+۴x+۴=۵\Rightarrow(x+۲)^۲=۵$$

با مقایسه‌ی این رابطه و $(x+a)^۲=b$ داریم:

$$a=۲\,,\,b=۵\Rightarrow a+b=۷$$

۱۳۹ **۲** دلتای معادله $\Delta=۱-۴m$ است و چون برابر با یکی از ریشه‌هاست پس در معادله صدق می‌کند.

$$(۱-۴m)^۲-(۱-۴m)+m=۰\Rightarrow ۱-۸m+۱۶m^۲-۱+۴m+m=۰$$

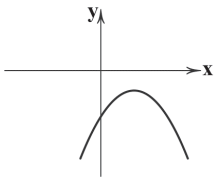
$$۱۶m^۲-۳m=۰\Rightarrow m=۰\,,\,\frac{۳}{۱۶}\xrightarrow{m>۰} m=\frac{۳}{۱۶}$$

دقت کنید: اگر $m=\frac{۳}{۱۶}$ باشد، معادله به صورت $x^۲-x+\frac{۳}{۱۶}=۰$ تبدیل می‌شود و در نتیجه $x_۱=\frac{۱}{۴}$، $x_۲=\frac{۳}{۴}$ و $\Delta=\frac{۱}{۴}$ خواهد بود.

۱۴۰ **۲** در واقع $a+b+c$ برابر $f(۱)$ است. پس $f(۱)<۰$ است. از طرفی:

$$b^۲<۴ac\Rightarrow b^۲-۴ac<۰\Rightarrow\Delta<۰$$

اگر $f(۱)<۰$ و $\Delta<۰$ باشد، سهمی زیر محور xها قرار دارد و دهانه‌ی آن رو به پایین خواهد بود.



در این صورت $a<۰$ و $c<۰$ می‌باشد.

۱۴۱ **۳** برای آن‌که سهمی همواره مثبت باشد باید بالای محور xها باشد، پس در نتیجه $\Delta<0$ و $a>0$ خواهد بود.

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

۱۴۲ **۴** می‌دانیم تابعی که برد آن تنها شامل یک عضو باشد، تابع ثابت گویند، پس داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} 4b=-2 \Rightarrow b=-\frac{1}{2} \\ 2b-a=-2 \xrightarrow{b=-\frac{1}{2}} -1-a=-2 \Rightarrow a=1 \end{cases}$$

$$a-b=1-(-\frac{1}{2})=\frac{3}{2}$$

۱۴۳ **۲** اگر در یک تابع، دو زوج‌مرتب، مؤلفه‌های اول برابر داشته باشند، باید مؤلفه‌ی دوم آن‌ها نیز یکسان باشد، پس داریم:

$$\left.\begin{matrix}(b,1)\in f \\ (b,4a-1)\in f\end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{شرط تابع بودن}} 4a-1=1 \Rightarrow 4a=2 \Rightarrow a=\frac{1}{2}$$

حال اگر مقدار $a=\frac{1}{2}$ را در تابع f قرار دهیم خواهیم داشت:

$$f=\{(\underline{\frac{1}{2},0}),(b,1),(-1,\frac{1}{2}),(1,-1),(\underline{\frac{1}{2},2b})\}$$

$$\left.\begin{matrix}(\frac{1}{2},0)\in f \\ (\frac{1}{2},2b)\in f\end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{شرط تابع بودن}} 2b=0 \Rightarrow b=0$$

$$\Rightarrow f=\{(\frac{1}{2},0),(0,1),(-1,\frac{1}{2}),(1,-1)\}$$

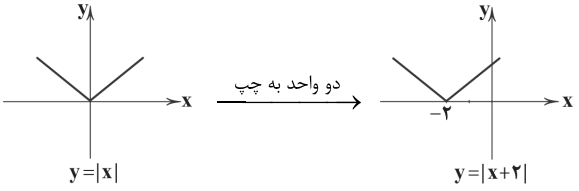
ملاحظه می‌شود که تابع، دارای برد $\{-1,\frac{1}{2},0,1\}$ بوده که $\frac{1}{2}$ عدد صحیح نمی‌باشد بنابراین برد تابع شامل سه عدد صحیح ۰، ۱ و -1 خواهد بود.

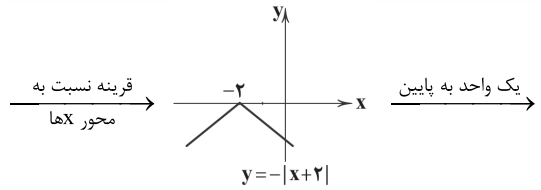
۱۴۴ **۳** چون نمودار تابع محور yها را در نقطه‌ای به عرض $-\frac{3}{2}$ قطع می‌کند، پس طول نقطه برابر صفر بوده و داریم:

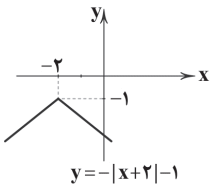
$$\begin{cases} f(0)=-\frac{3}{2} \xrightarrow[\text{ضابطه‌ی پایین}]{0>-1} 2a(0)+3b=-\frac{3}{2} \Rightarrow b=\frac{-1}{2} \\ f(-\frac{1}{2})=-1 \xrightarrow[\text{ضابطه‌ی پایین}]{-\frac{1}{2}>-1} 2a(-\frac{1}{2})+3(-\frac{1}{2})=-1 \\ \Rightarrow -a-\frac{3}{2}=-1 \Rightarrow a=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$a+b=-\frac{1}{2}+(-\frac{1}{2})=-1$$

۱۴۵ **۱** ابتدا نمودار تابع $f(x)=|x|$ را رسم نموده و انتقال‌ها را براساس آن انجام می‌دهیم:







زیست‌شناسی

۱۴۶ **۴** در پیش‌هسته‌ای‌هایی که همانندسازی دنا به صورت دوجهتی انجام می‌شود و در همه‌ی هوهسته‌ای‌ها، تعداد دوراهی همانندسازی دو برابر تعداد نقطه‌ی شروع همانندسازی است. دنایی که دو انتهای رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی آن به هم متصل است، دنای حلقوی می‌باشد. در هوهسته‌ای‌ها درون راکیزه‌ها و سبزدیسه‌ها و در پیش‌هسته‌ای‌ها درون میان‌یاخته، دنای حلقوی یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در پیش‌هسته‌ای‌ها دنای اصلی به غشای پلاسمایی متصل است.

۲) فقط در هوهسته‌ای‌ها، قبل از شروع همانندسازی، پروتئین‌های هیستون از دنا جدا می‌شوند.

۳) فقط در هوهسته‌ای‌ها، تعداد نقاط شروع همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تغییر کند.

۱۴۷ **۲** در پیش‌هسته‌ای‌ها در طی فرایند همانندسازی دنا امکان تشکیل یک ساختار Yمانند (یک دوراهی همانندسازی) وجود دارد. در این حالت همانندسازی به صورت یک‌جهتی انجام شده است. در همانندسازی یک‌جهتی نقطه‌ی آغاز و پایان همانندسازی در مجاور هم قرار دارند، نه در مقابل هم.

نکته: در همانندسازی دوجهتی در پیش‌هسته‌ای‌ها، نقطه‌ی آغاز و پایان همانندسازی در مقابل هم قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قبل از شروع همانندسازی دنا، آنزیم هلیکاز پیچ و تاب دنا را باز می‌کند.

۳) در هر دوراهی همانندسازی دو آنزیم دنابسپاراز و یک آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کنند.

۴) دنابسپاراز در طی فرایند همانندسازی، نوکلئوتیدها را با پیوند فسفو دی‌استر به هم پیوند می‌دهد. به عبارت دیگر دنابسپاراز نوکلئوتیدها را به انتهای رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی در حال تشکیل، اضافه می‌کند.

۱۴۸ **۲** ایوری در نتیجه‌ی آزمایش‌هایش دریافت که پروتئین‌ها، ماده‌ی وراثتی نیستند و این مولکول‌های دنا هستند که در انتقال صفات بین یاخته‌ها نقش دارند و عامل اصلی انتقال صفات هستند.

به جدول زیر که مشاهدات ایوری را مطابق کتاب زیست‌شناسی (۳)، در سه مرحله جدا کرده است، دقت کنید:

مرحله‌ی آزمایش ایوری	شرح آزمایش	مشاهده و نتیجه‌ی آزمایش
اول	استخراج عصاره‌ی باکتری‌های کشته‌شده با گرما و تخریب پروتئین‌های این عصاره ← اضافه کردن این عصاره‌ی فاقد پروتئین به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه‌ی زنده	باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند ← پروتئین‌ها، ماده‌ی وراثتی نیستند.
دوم	عصاره‌ی باکتری‌های کشته‌شده با گرما در دستگاه سانتریفیوژ قرار داده شد ← مواد موجود در این عصاره به صورت لایه‌لایه جدا شدند ← اضافه کردن هر یک از این لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه‌ی زنده	انتقال صفت پوشینه‌دار شدن به باکتری‌های فاقد پوشینه‌ی زنده فقط با لایه‌ی حاوی دنا انجام می‌شود ← عامل اصلی مؤثر بر انتقال صفات DNA است.
سوم	عصاره‌ی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده را استخراج و به چند قسمت تقسیم کردند ← به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده‌ی یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند ← سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل کردند.	در ظرفی که مولکول‌های دنا تخریب شده بودند، انتقال صفت روی نداد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در آزمایش‌های گریفیت مشخص نشد که دنا به عنوان ماده‌ی ذخیره‌کننده‌ی اطلاعات وراثتی عمل می‌کند.

۳) مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار باز آلی آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند؛ پس ممکن است مقدار بازهای آدنین با گوانین (یا سیتوزین) در یک مولکول دنا با هم برابر نباشد.

۴) در همانندسازی غیرحفاظتی، دناهای حاصل از همانندسازی، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند. مزلسون و استال در نتیجه‌ی آزمایش‌های خود دریافتند که همانندسازی دنا، به صورت نیمه‌حفاظتی (نه غیرحفاظتی) انجام می‌شود.

۱۴۹ **۳** پیوند هیدروژنی بین جفت‌بازهای آلی نیتروژن‌دار مکمل تشکیل می‌شود. چون در هر جفت‌باز یک پورین دو حلقه‌ای در مقابل یک پیریمیدین تک‌حلقه‌ای قرار می‌گیرد، باعث ثابت ماندن قطر مولکول دنا در سراسر آن می‌شوند. پیوند فسفو دی‌استر، بین گروه فسفات یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای بازهای آلی مکمل (نه یکسان) تشکیل می‌شوند. از طرفی در هنگام تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، دو فسفات از نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته جدا می‌شوند و این پیوند بین نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته تشکیل می‌شود.

۲) جفت‌بازها با ثابت نگه داشتن قطر مولکول دنا در فشرده شدن بهتر فام‌تن‌ها نقش دارند، اما دقت داشته باشید که در صورت سؤال گفته شده دنای حلقوی و می‌دانیم که درون یاخته‌های پروکاریوتی امکان مشاهده‌ی هیستون وجود ندارد. در هنگام تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، مولکول آب تشکیل می‌شود. مولکول‌های آب سبب رقیق شدن میان‌یاخته شده و در نتیجه فشار اسمزی را کاهش می‌دهند.

۴) پیوندهای هیدروژنی خودبه‌خود تشکیل می‌شوند و هیچ آنزیمی در تشکیل این پیوندها نقش ندارد. از سوی دیگر، آنزیم آغازکننده‌ی همانندسازی، آنزیم هلیکاز است. این آنزیم توانایی شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر را ندارد.

۱۵۰ **۴** همه‌ی موارد به نادرستی بیان شده‌اند. در طی فرایند همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز در هنگام ویرایش پیوند اشتراکی (فسفو دی‌استر) را می‌شکند.

بررسی موارد:

الف) هلیکاز مارپیچ رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنا را باز می‌کند.

ب) پیوند فسفو دی‌استر شکسته‌شده توسط دنابسپاراز ممکن است بین دو نوکلئوتید غیرمکمل تشکیل شده باشد.

ج) آنزیم دنابسپاراز ممکن است در هنگام همانندسازی اشتباه کند و دو نوکلئوتید غیرمکمل را در برابر هم قرار دهد.

د) بین قند پنج‌کربنه‌ی یک نوکلئوتید با گروه فسفات نوکلئوتید دیگر، پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود. دنابسپاراز در فرایند ویرایش، توانایی شکستن این نوع پیوند را دارد.

نکته: در ساختار هر نوکلئوتید، بین قند پنج‌کربنه و گروه فسفات پیوند اشتراکی وجود دارد، ولی پیوند فسفو دی‌استر نمی‌باشد. دنابسپاراز توانایی شکستن این پیوند را ندارد.

۱۵۱ **۱** در فرایند ویرایش، توالی نوکلئوتیدی رشته‌ی الگوی دنا تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در فرایند ویرایش، با فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتید و رشته‌ی در حال تشکیل شکسته می‌شود.

۳) در صورت اختلال در فرایند ویرایش، نوکلئوتید اشتباه از رشته‌ی دنای در حال تشکیل حذف نمی‌شود؛ در نتیجه چون قرارگیری جفت‌بازها به درستی صورت نپذیرفته است، قطر مولکول دنای تشکیل‌شده در طی همانندسازی ثابت نخواهد بود و تغییر می‌کند.

۴) فرایند ویرایش به دنبال قرارگیری نوکلئوتید اشتباه در رشته‌ی دنای در حال تشکیل و در جهت حذف آن انجام می‌پذیرد.

۱۵۲ **۳** در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی خطی، گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آن آزاد هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بین بازهای مکمل در یک رشته‌ی دنا، پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

۲) در مولکول دنا (نه رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی) مقدار باز آلی نیتروژن‌دار آدنین با مقدار باز مکملش، یعنی تیمین برابر است.

۴) فقط در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنای حلقوی، دو انتهای رشته به هم متصل است.

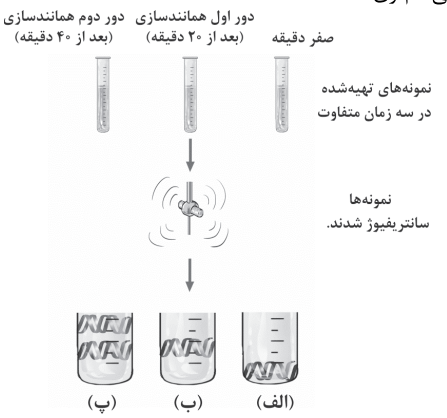
۱۵۳ **۳** در آزمایش‌های مزلسون و استال، پس از سانتریفیوژ دنای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی، طبق شکل یک نوار در بالای لوله و یک نوار در میانه‌ی لوله تشکیل شد و نواری در پایین لوله تشکیل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از سانتریفیوژ دنای باکتری‌های اولیه، یک نوار در پایین لوله تشکیل شد.

۲) تمام دنای باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی، چگالی متوسط داشتند.

۴) تمام دنای باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی، نسبت به دنای باکتری‌های اولیه چگالی کم‌تری داشتند.



۱۵۴ **۳** با توجه به جدول زیر، آزمایش‌های گریفیت در چهار مرحله انجام شدند. در نخستین مرحله، باکتری‌های کپسول‌دار زنده به بدن موش‌ها تزریق شدند (رد گزینه‌ی (۲)) و در آخرین مرحله، باکتری‌های کپسول‌دار مرده و باکتری‌های بدون کپسول زنده به بدن موش‌ها تزریق شدند. در این دو مرحله، همه‌ی موش‌ها مردند و درون خون و شش‌های آن‌ها باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیای کپسول‌دار یافت می‌شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو آزمایش موش‌ها مردند، اما فقط نتایج آزمایش آخر بود که برخلاف انتظارات خود گریفیت بود.

۴) در نخستین آزمایش، باکتری‌های بدون کپسول به بدن موش‌ها تزریق نشدند، پس امکان مشاهده‌ی آن‌ها درون شش‌های موش‌ها وجود ندارد.

شماره‌ی آزمایش و ماده‌ی تزریق‌شده به بدن موش	باکتری زنده‌ی پوشینه‌دار (۱)	باکتری بدون پوشینه‌ی زنده (۲)	باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما (۳)	باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و باکتری‌های زنده‌ی بدون پوشینه (۴)
وضعیت موش‌ها	مردند	زنده ماندند	زنده ماندند	مردند
در باکتری تغییر شکل ظاهری داشتیم؟	خیر	خیر	خیر	بله
باکتری پوشینه‌دار در خون و شش‌ها دیده می‌شود یا نه؟	بله	خیر	خیر	بله
تصویر آزمایش	۱ـ باکتری‌های زنده‌ی پوشینه‌دار پوشش پلی‌ساکاریدی (پوشینه) موش مُرد.	۲ـ باکتری‌های زنده‌ی فاقد پوشینه موش زنده ماند.	۳ـ باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما موش زنده ماند.	۴ـ مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینه‌ی زنده موش مُرد و در خون و شش‌های آن باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

۱۵۵ **۲** در نتیجه‌ی آزمایش‌های ایوری مشخص شد که برخلاف عقیده‌ی 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 نتیجه‌ی آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که ماده‌ی وراثتی از یک یاخته به یاخته‌ی دیگر منتقل می‌شود، اما در این آزمایش‌ها ماهیت ماده‌ی وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

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

۴) در نتیجه‌ی 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 درباره‌ی یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی مطرح نیست بلکه درباره‌ی مولکول‌های دنا به کار می‌رود.

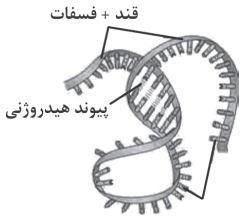
۱۵۶ **۴** در تشکیل مولکول‌های دنا، دئوکسی ریبونوکلئوتیدها و در تشکیل مولکول‌های رنا، ریبونوکلئوتیدها شرکت دارند. همان‌طور که می‌دانید، در ساختار ریبونوکلئوتیدها، قندهای پنج‌کربنه‌ی ریبوز و در ساختار دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، قندهای پنج‌کربنه‌ی دئوکسی ریبوز یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ممکن است در ساختار یک مولکول دنا، نوکلئوتیدهای دارای باز آلی تیمین وجود نداشته باشند، یعنی مولکول فقط سیتوزین و گوانین داشته باشد.

۲) ممکن است در ساختار یک مولکول رنا، نوکلئوتیدهای دارای باز آلی یوراسیل وجود نداشته باشند و فقط ۳ نوع باز آلی داشته باشد.

۳) در ساختار همه‌ی مولکول‌های دنا، پیوند هیدروژنی وجود دارد، اما دقت کنید برخی از مولکول‌های رنا نیز ممکن است در ساختار خود پیوند هیدروژنی داشته باشند. به شکل زیر که یک مولکول رنا را نشان می‌دهد، دقت کنید.



	تعداد رشته	حلقوی یا خطی؟	واحد سازنده		
مولکول دنا	دو رشته	خطی / حلقوی	دئوکسی ریبونوکلئوتید	دئوکسی ریبوز	
				باز آلی	پورین: آدنین و گوانین
					پیریمیدین: تیمین و سیتوزین
				یک فسفات	
مولکول رنا	تک رشته	خطی	ریبونوکلئوتید	ریبوز	
				باز آلی	پورین: آدنین و گوانین
					پیریمیدین: یوراسیل و سیتوزین
				یک فسفات	

۱۵۷ **۱** ستون‌های نردبان مدل مولکولی واتسون و کریک را قند و گروه‌های فسفات تشکیل می‌دهند، پس در این بخش امکان مشاهده‌ی پیوند فسفو دی‌استر وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیوند فسفو دی‌استر بین فسفات یک نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر برقرار می‌شود.

۳) پیوندهای هیدروژنی در کنار هم نگه داشتن دو رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی مولکول دنا نقش دارند، نه پیوندهای فسفو دی‌استر.

۴) آنزیم هلیکاز توانایی شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر را ندارد، اما آنزیم DNAپلی‌مراز در حین فعالیت ویرایش خود می‌تواند این پیوندها را بشکند.

۱۵۸ **۴** آنزیم مشخص‌شده در شکل صورت سؤال، آنزیم دنابسپاراز است. این آنزیم با فعالیت خود، نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته‌ی الگو جفت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱و۳) آنزیم هلیکاز با فعالیت خود، مارپیچ دنا را قبل از همانندسازی باز می‌کند و موجب شروع فرایند همانندسازی می‌شود.

۲) آنزیم دنابسپاراز در حین فعالیت نوکلئازی خود در حین ویرایش، قادر به شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر است.

۱۵۹ **۳** در آزمایش‌های مزلسون و استال، ابتدا باکتری‌ها با دنای معمولی و دارای ^{14}N در محیطی با نیتروژن سنگین (^{15}N) کشت داده شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نتیجه‌ی آزمایش مزلسون و استال طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی مورد تأیید قرار گرفت.

۲) مزلسون و استال در آزمایش‌های خویش از باکتری اشرشیاکلای استفاده کردند.

۴) باکتری استفاده شده در آزمایش مزلسون و استال هر ۲۰ دقیقه یک‌بار همانندسازی می‌کند و تقسیم می‌شود.

۱۶۰ **۳** موارد «ج» و «د» جمله‌ی مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

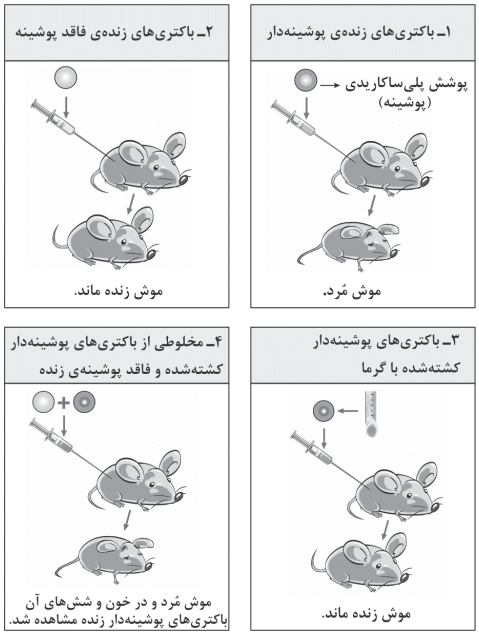
بررسی موارد:

الف) در مرحله‌ی اول، گریفیت به همه‌ی موش‌ها، باکتری‌های پوشینه‌دار استرپتوکوکوس نومونیا تزریق کرد.

ب) در مرحله‌ی چهارم، گریفیت مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار (کپسول‌دار) کشته‌شده با گرما و بدون کپسول زنده را به موش‌ها تزریق کرد. در این مرحله از آزمایش، همه‌ی موش‌ها در اثر ابتلا به سینه‌پهلو مردند.

ج) باکتری‌های مرحله‌ی دوم، زنده و فاقد پوشینه (کپسول) بودند.

د) قید «همه» باعث نادرستی این عبارت شده است، زیرا طبق کتاب زیست‌شناسی (۳) تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه‌ی (کپسول) زنده در مرحله‌ی چهارم آزمایش، کپسول‌دار شدند.



۱۶۱ **۴** در تصاویر تهیه‌شده از دنا توسط ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که دنا از بیش از یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گریفیت نتوانست عامل تغییر شکل باکتری‌ها را کشف کند.

۲) در مدل واتسون و کریک دنا حول محور طولی (نه عرضی) خود می‌پیچد.

۳) چارگاف هیچ حرفی در مورد مکمل بودن بازها نزد. مشاهدات آن نشان داد که در دنای طبیعی A با T و C با G برابر هستند و نسبتشان برابر ۱ است.

۱۶۲ **۱** در یک دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنابسپاراز و چندین نوع دیگر یافت می‌شوند. در این بین دو عدد (از یک نوع) از این آنزیم‌ها توانایی شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر را دارند. این آنزیم‌ها همان دنابسپاراز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در یک دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز وجود دارد.

۳) زمانی که نوکلئوتیدهای آزاد (یعنی نوکلئوتیدهایی که هنوز وارد ساختار نوکلئیک‌اسید نشده‌اند) توسط دنابسپاراز به رشته‌ی در حال تشکیل اضافه می‌شوند، دو فسفات خود را از دست می‌دهند و پیوند بین گروه‌های فسفات آن‌ها شکسته می‌شود.

۴) در حین فعالیت ویرایش آنزیم دنابسپاراز، امکان شکسته شدن پیوندهای فسفو دی‌استر در رشته‌ی در حال تشکیل وجود دارد.

۱۶۳ **۳** در همه‌ی مولکول‌های دنا (یوکاریوتی و پروکاریوتی)، اطلاعات لازم برای تولید انواعی از مولکول‌ها ذخیره شده‌اند. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، کروموزوم‌ها درون هسته قرار گرفته‌اند و توسط غشای هسته از سایر بخش‌ها جدا شده‌اند، اما در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) کروموزوم در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای خود یاخته متصل است.

۲) وقتی می‌گوییم در هر نقطه‌ی همانندسازی دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود یعنی همانندسازی دوجهتی است و وقتی می‌گوییم یک دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود یعنی همانندسازی یک‌جهتی است. در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) و هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) همانندسازی می‌تواند به صورت دوجهتی انجام شود.

۴) دنای هسته‌ای یاخته‌های هوهسته‌ای (یوکاریوتی) دارای دو انتهای آزاد است و خطی می‌باشد، اما دنای اصلی در یاخته‌های پیش‌هسته‌ای (پروکاریوتی) حلقوی است و دو انتهای آن با پیوند فسفو دی‌استر به هم متصل هستند.

۱۶۴ **۱** بعد از دور اول همانندسازی دنا، تنها یک نوار در میانه‌ی لوله تشکیل شد، یعنی همه‌ی دناهای حاصل از همانندسازی چگالی متوسط داشتند؛ این بدین معنی بود که نیمی از نوکلئوتیدهای دنا دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن و نیمی دیگر دارای ایزوتوپ سبک بودند. پس تا این‌جا دو مدل همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی قابل قبول بوده است، اما مدل همانندسازی حفاظتی قابل پذیرش نبود؛ زیرا اگر قرار بود دنا به صورت حفاظتی همانندسازی کند، قطعاً بعد از یک نسل همانندسازی، ما دو نوع مولکول دنا داشتیم، یک نوع دارای نوکلئوتیدهایی با نیتروژن سبک و دیگری دارای نوکلئوتیدهای سنگین، پس در لوله‌ی آزمایش هم دو نوع نوار تشکیل می‌شد؛ چون چنین اتفاقی نیفتاد، پس بعد از دور اول همانندسازی این مدل رد شد.

نکته: بعد از دور دوم همانندسازی مدل غیرحفاظتی یا پراکنده هم رد شد، زیرا اگر دنا به صورت پراکنده همانندسازی می‌کرد، در دور دوم هم همه‌ی دناها به هم شبیه بودند و تنها یک نوار در لوله‌ی آزمایش مشاهده می‌شد؛ چون چنین اتفاقی نیفتاد (دو نوع نوار در لوله تشکیل شد)، این مدل هم رد شد و تنها مدل همانندسازی نیمه‌حفاظتی قابل پذیرش بود.

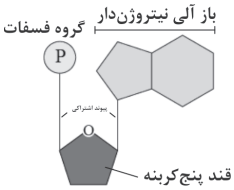
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در دور دوم همانندسازی دو نوع نوار و در نتیجه دو نوع دنا در لوله دیده شد، گروهی با چگالی شبیه دنای نسل قبل که در میانه‌ی لوله تشکیل می‌شدند و گروهی با چگالی کم‌تر (نه بیش‌تر) که در بالای لوله مشاهده شدند.

۳) برای سنجش چگالی دناهای حاصل در هر فاصله‌ی زمانی، دنای باکتری‌ها را استخراج و در محلولی از سزیم کلرید (نه سدیم کلرید) در سرعتی بالا گریز می‌دادند.

۴) همان‌طور که گفتیم، پس از دور دوم، دو نوع نوار تشکیل می‌شد، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله (نه انتهای آن).

۱۶۵ **۴** با توجه به ساختار مولکول‌های دنا و رنا، بین بازهای آلی یک نوکلئوتید و گروه فسفات آن، پیوند اشتراکی دیده نمی‌شود. به شکل زیر، دقت کنید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دنای حلقوی تعداد گروه‌های فسفات دو برابر تعداد بازهای پیریمیدینی است.

۲) در همه‌ی بازهای آلی نیتروژن‌دار، چه در رنا و چه در دنا، یک حلقه‌ی شش‌وجهی وجود دارد، اما تنها در بازهای دوحلقه‌ای آدنین و گوانین علاوه بر حلقه‌ی شش‌ضلعی، یک حلقه‌ی پنج‌ضلعی نیز مشاهده می‌شود.



۳) پیوند هیدروژنی نوعی پیوند غیراشتراکی است که خودبه‌خود تشکیل می‌شود و آنزیم‌ها در تشکیل آن نقشی ندارند. هم DNA و هم tRNA پیوند هیدروژنی دارند.

۱۶۶ **۱** وضع درونی پیکر جانداران در حد ثابتی نگه داشته می‌شود، اما محیط اطراف آن‌ها همواره در حال تغییر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) الگوهای رشد و نمو در همه‌ی جانداران مختلف با توجه به اطلاعات ذخیره‌شده در دنای آن‌ها تعیین می‌شود.

۳) همه‌ی جانداران سطوحی از سازمان‌یابی و نظم را دارند.

۴) همه‌ی جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ برای مثال برخی از گیاهان نسبت به نور یک‌طرفه پاسخ می‌دهند و به سمت آن خم می‌شوند.

۱۶۷ **۲** موارد «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. شکل «الف» نشان‌دهنده‌ی بافت ماهیچه‌ای صاف و شکل «ب» نشان‌دهنده‌ی بافت ماهیچه‌ای اسکلتی است.

بررسی موارد:

الف) راست‌روده در انتهای خود دارای بندارهٔ داخلی و بندارهٔ خارجی است که بندارهٔ داخلی از نوع ماهیچه‌ی صاف و بندارهٔ خارجی از جنس ماهیچه‌ی اسکلتی است.

ب) حرکات کرمی لوله‌ی گوارشی از حلق آغاز می‌شود و تا مخرج ادامه پیدا می‌کند. ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش در دهان، حلق و ابتدای مری از نوع عضلات اسکلتی است، بنابراین می‌توان گفت که حرکات کرمی در حلق و ابتدای مری توسط عضلات اسکلتی انجام می‌شوند.

ج) یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف همانند اسکلتی در غشای خود دارای پروتئین‌های ناقلی هستند که مواد را در عرض غشا جابه‌جا می‌کنند.

د) بافت ماهیچه‌ای صاف همواره فعالیت غیرارادی دارد در حالی‌که ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند هم به صورت ارادی و هم به صورت غیرارادی منقبض شوند.

۱۶۸ ۲ موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های ترشحی موجود در غده‌های دستگاه گوارش به صورت یک لایه سازمان یافته‌اند. این یاخته‌های ترشحی از جنس بافت پوششی هستند و همان‌طور که می‌دانیم در زیر همه‌ی بافت‌های پوششی، غشای پایه که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است، قرار دارد.

ب) در یک یاخته‌ی عصبی، بخشی که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند، دندریت نام دارد و بخشی که پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، آکسون است. همان‌طور که در شکل ۱۲ صفحه‌ی ۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، قطر آکسون تقریباً در تمام طول آن یکسان است، اما نوک دندریت از بخش نزدیک به جسم یاخته‌ای، نازک‌تر است.

ج) در غده‌های معده و روده، یاخته‌های ترشحی وجود دارند که هورمون می‌سازند و به درون خون (نه درون فضای لوله‌ی گوارش) ترشح می‌کنند.

د) آب علاوه بر عبور از بین مولکول‌های فسفولیپیدی از طریق پروتئین‌های غشایی نیز عبور می‌کند.

۱۶۹ ۴ سوخت‌های فسیلی از جاندارانی که در گذشته‌های دور بر روی زمین زندگی می‌کرده‌اند؛ به دست آمده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سوخت‌های فسیلی، منابع انرژی تجدیدناپذیر و تمام‌شدنی هستند.

۲) در حین استخراج این سوخت‌ها به محیط‌زیست آسیب زده می‌شود.

۳) سوزاندن سوخت‌های فسیلی باعث افزایش دمای کره‌ی زمین می‌شود.

۱۷۰ ۳ افزایش اندازه‌ی یاخته‌ها در پی جذب آب قابل برگشت است، پس رشد محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پی افزایش غلظت سدیم در خون انسان، میزان دفع آن افزایش می‌یابد تا غلظت آن را به حالت عادی بازگرداند. این فرایند نمونه‌ای از فرایند هم‌ایستایی است.

۲) با گرم شدن بدن در پی مصرف غذا می‌توان نشانه‌ای از جذب و استفاده از انرژی را مشاهده نمود.

۴) تقسیم یاخته‌های پروکاریوتی، منجر به تولید یاخته‌های جدید می‌شود که در واقع نمونه‌ای از تولیدمثل است.

۱۷۱ ۱ توجه داشته باشید که پاسخ به محرک علاوه بر جانداران در اجسام بی‌جان نیز وجود دارد، به عنوان مثال یخ که نوعی ماده‌ی جامد بی‌جان است در پاسخ به گرمای محیط ذوب می‌شود. یا اجسام دیگری که بر اثر امواج صوتی به ارتعاش در می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جانداران انرژی می‌گیرند، از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند. بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند.

۳) جانداران رشد و نمو می‌کنند و اطلاعات ذخیره‌شده در دنای (مولکول زیستی) جانداران، الگوهای رشد و نمو همه‌ی جانداران را تنظیم می‌کنند.

۴) همه‌ی جانداران هم‌ایستایی (هومئوستازی) دارند. محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارد.

۱۷۲ ۳ غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که همواره در زیر بافت پوششی موجود در لایه‌ی مخاطی (داخلی‌ترین لایه) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) داخلی‌ترین بافت پیوندی، بافت پیوندی سست است که در فاصله‌ی بین بافت پوششی لایه‌ی مخاطی و لایه‌ی زیرمخاطی قرار دارد.

۲) داخلی‌ترین بافت لوله‌ی گوارش همواره بافت پوششی موجود در لایه‌ی مخاطی است، اما خارجی‌ترین بافت ممکن است بافت پوششی باشد یا این‌که بافت پیوندی سست باشد (چون در کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌خوانیم که لایه‌ی بیرونی لوله‌ی گوارش، از بافت پیوندی سست همراه با بافت پوششی یا بدون آن، بافت چربی و رگ‌ها تشکیل شده است).

۴) در دیواره‌ی معده در لایه‌ی ماهیچه‌ای علاوه بر دو نوع ماهیچه‌ی طولی و حلقوی، لایه‌ی ماهیچه‌ای مورب نیز وجود دارد، بنابراین یاخته‌های ماهیچه‌ای آن سه نوع آرایش سلولی دارند.

۱۷۳ ۲ زیست‌شناسان امروزی معتقدند که بهتر است برای درک سامانه‌های زنده، بیش‌تر به کل‌نگری پرداخته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای بررسی یک موجود زنده به همه‌ی عوامل زنده و غیرزنده‌ی اطراف و در ارتباط با آن نیز که بر حیات آن مؤثر است، توجه می‌کنند.

۳) در گذشته زیست‌شناسان کم‌تر به ارتباط بین اجزای مختلف جاندار توجه داشتند.

۴) با مطالعه‌ی همزیستی بین جانداران و ریزاندامگان به ارتباط نزدیک آن‌ها با هم (نه ارتباط بین اجزای مختلف یک جاندار همزیست با ریزاندامگان) پی برده می‌شود.

۱۷۴ ۳ ترتیب سطوح سازمان‌بندی حیات از پایین به بالا (از اولین تا آخرین سطح) به صورت اتم ـ مولکول ـ اندامک ـ یاخته ـ بافت ـ اندام ـ دستگاه ـ جاندار ـ جمعیت ـ اجتماع ـ بوم‌سازگان ـ زیست‌بوم ـ زیست‌کره است. در ضمن کبد نوعی اندام محسوب می‌شود.

۱۷۵ ۲ زیرمخاط لایه‌ای است که موجب چسبیدن مخاط روی لایه‌ی ماهیچه‌ای می‌شود و باعث می‌شود مخاط به راحتی روی آن بلغزد. در لایه‌ی زیرمخاط می‌توان بافت‌های پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای (دیواره‌ی رگ‌ها) و عصبی را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایه‌ی بیرونی بخشی از صفاق را شامل می‌شود.

۳) لایه‌ی مخاطی قابلیت جذب و ترشح مواد را دارد.

۴) این ویژگی به لایه‌ی ماهیچه‌ای لوله‌ی گوارش اختصاص دارد.

۱۷۶ **۴** همه‌ی موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) پمپ سدیم ـ پتاسیم، پروتئین ناقلی است که هم‌زمان دو ماده را جابه‌جا می‌کند.

ب) برخی از پروتئین‌های سطحی به مولکول‌های کربوهیدرات متصل می‌شوند.

ج) کانال‌ها نوعی پروتئین‌های سراسری هستند که مواد را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند.

د) پمپ‌های غشایی گروهی از پروتئین‌های سراسری هستند که انرژی زیستی مصرف می‌کنند.

۱۷۷ **۱** فقط مورد «الف» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. اگر به شکل ۷ در صفحه‌ی ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) توجه کرده باشید، متوجه می‌شوید که در طی درون‌بری، ابتدا حفره‌ای در غشا ایجاد می‌شود و بعد از این‌که مواد در داخل آن قرار گرفتند، کیسه‌ی غشایی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر موارد:

ب) در انتقال فعال، مواد از طریق پروتئین‌های سراسری (نه سطحی) جابه‌جا می‌شوند.

ج) در انتشار تسهیل‌شده، حرکت مواد در جهت شیب غلظت است.

د) ذرات بزرگ از طریق درون‌بری یا برون‌رانی، به یاخته وارد یا خارج می‌شوند، (نه انتشار ساده).

۱۷۸ **۴** در انتقال فعال رفته‌رفته اختلاف غلظت ماده‌ای که در حال جابه‌جایی است در دو سوی غشا در حال افزایش است. پس نمودار (۱) نشان‌دهنده‌ی انتقال فعال است. هم‌چنین در طی انتشار یک ماده از عرض غشا رفته‌رفته اختلاف غلظت ماده‌ی مورد نظر در دو طرف یاخته کم می‌شود و نهایتاً به صفر می‌رسد. پس نمودار (۲) نشان‌دهنده‌ی انتشار (هر نوع انتشاری) است. در انتشار ساده برخلاف انتشار تسهیل‌شده، پروتئین‌های غشایی دخالتی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انتقال فعال انرژی مصرف می‌شود.

۲) در هر نوع انتشاری عامل حرکت مولکول‌ها انرژی جنبشی آن‌هاست و نیروی خارجی دخالت ندارد.

۳) در انتقال فعال جابه‌جایی مواد در خلاف جهت شیب غلظت است.

۱۷۹ **۱** در انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی، انرژی زیستی (ATP) مصرف می‌شود. با مصرف ATP، غلظت ADP در یاخته افزایش می‌یابد. انتشار تسهیل‌شده به واسطه‌ی پروتئین و بدون مصرف انرژی انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انتقال فعال در خلاف جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده در جهت شیب غلظت است. دقت کنید که درون‌بری و برون‌رانی، ربطی به جهت شیب غلظت ندارند که بخواهیم انتقال فعال یا انتشار تسهیل‌شده را با آن‌ها مقایسه کنیم.

۳) انتقال فعال همانند انتشار تسهیل‌شده به کمک نوعی پروتئین غشایی صورت می‌گیرد.

۴) در انتقال فعال همانند درون‌بری، منبع رایج انرژی در یاخته یعنی ATP، مصرف می‌شود.

۱۸۰ **۳** موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف و ب) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده بیش‌تر در گوارش مکانیکی غذا نقش دارند و حرکات کرمی بیش‌تر در جلو راندن غذا نقش دارند.

ج) ایجاد حرکات پیوسته در طول لوله‌ی گوارش فقط مربوط به حرکات کرمی است.

د) در هنگام استفراغ جهت حرکات کرمی (نه قطعه‌قطعه‌کننده) وارونه می‌شود.

۱۸۱ **۴** یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده با ترشح بی‌کربنات باعث قلیایی شدن لایه‌ی ژله‌ای حفاظتی می‌شوند. یاخته‌های مخاطی موجود در غدد معده، بی‌کربنات ترشح نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده، HCL تولید نمی‌کنند.

۲) یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و **برخی** (نه بیش‌تر) از یاخته‌های غده‌های آن، ماده‌ی مخاطی ترشح می‌کنند که به شکل لایه‌ی ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند.

۳) یاخته‌های کناری غده‌های معده، HCL و عامل داخلی ترشح می‌کنند. عامل داخلی برای جذب ویتامین B_{12} در روده‌ی باریک و حفاظت از آن در برابر آنزیم‌ها ضروری است.

۱۸۲ **۳** در فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی، کیسه‌های غشایی در عبور مواد از عرض غشا نقش دارند. فقط **بعضی** از یاخته‌ها می‌توانند با استفاده از این فرایندها مولکول‌های بزرگ مانند پروتئین‌ها را از خود عبور دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برون‌رانی در ترشح و درون‌بری در جذب مولکول‌های درشت نقش دارد.

۲) تعداد فسفولیپیدهای غشا به طور موقت در فرایند اگزوسیتوز زیاد و در فرایند آندوسیتوز کم می‌شوند.

۴) در این فرایند، پروتئین‌های غشایی نقشی ندارند، پس مولکول‌های ATP هم توسط این پروتئین‌ها در این روش تجزیه نمی‌شوند.

۱۸۳ **۲** اگر به شکل ۷ صفحه‌ی ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) توجه کرده باشید، متوجه خواهید شد که شکل مورد نظر در سؤال می‌تواند برشی از شکل آندوسیتوز یا اگزوسیتوز باشد اما چون در صورت سؤال ذکر شده مراحل ابتدایی پس حتماً مربوط به آندوسیتوز است و اگزوسیتوز نمی‌تواند باشد. در این فرایند تعداد مولکول‌های فسفولیپیدی غشا کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از آن‌جا که کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشای یاخته قرار دارند، پس از تکمیل فرایند، فقط در لایه‌ی فسفولیپیدی داخلی کیسه‌ی غشایی، مشاهده‌ی کربوهیدرات‌های غشا مورد انتظار خواهد بود.

۳) انجام فرایند آندوسیتوز با تجزیه‌ی ATP همراه است. در اثر تجزیه‌ی ATP تعداد گروه‌های فسفات درون سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

۴) فرایند آندوسیتوز برای وارد کردن ذرات درشت به یاخته، انجام می‌شود.

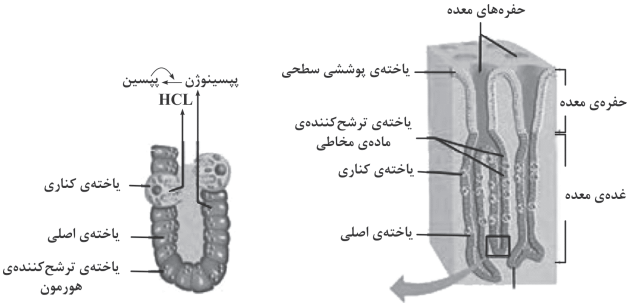
۱۸۴ **۴** یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی لیپاز همان یاخته‌های اصلی غده‌های معده هستند که پروتئازهای معده را نیز ترشح می‌کنند. پروتئازهای معده، پروتئین‌ها را به پپتیدهای کوچک‌تر تبدیل می‌کنند، نه مونومرها (آمینواسیدها)، بنابراین قادر به گوارش یا تجزیه‌ی کامل پروتئین‌ها نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غدد معده توانایی ترشح ماده‌ی چسبناک (مخاط) را دارند.

۲) با توجه به شکل زیر، HCL با اثر بر پپسینوژن سبب ایجاد پپسین می‌شود. پپسین با اثر بر پپسینوژن، سبب تسریع تشکیل پپسین می‌شود.

۳) یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی هورمون، موادی را به خون ترشح می‌کنند. طبق شکل زیر این یاخته‌ها در بین یاخته‌های اصلی قرار دارند.



۱۸۵ **۴** اگر به شکل ۲ صفحه‌ی ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۱) توجه کنید، متوجه خواهید شد که زنجیره‌های کربوهیدرات فقط در سمت خارجی غشا مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

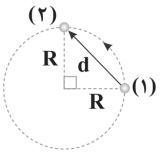
۱) مولکول‌های کلسترول کوچک هستند و فقط در یک لایه‌ی غشا قرار گرفته‌اند.

۲) در غشا دو نوع مولکول لیپیدی به کار رفته است، کلسترول و فسفولیپید. بین این دو مولکول، کربوهیدرات‌ها فقط به فسفولیپیدها متصل هستند.

۳) در غشا پروتئین‌ها دو نوع هستند؛ گروهی در سراسر غشا هستند و گروه دیگر فقط در سطح داخلی یا خارجی. برخی از پروتئین‌های سراسری (نه سطحی) می‌توانند نقش کانالی داشته باشند.

فیزیک

۱۸۶ **۱** وقتی ذره ربع محیط دایره را می‌پیماید، ۰/۵ ثانیه طول می‌کشد ($\frac{۲s}{۴}$) و به طور مثال از نقطه‌ی (۱) به نقطه‌ی (۲) می‌رود. برای محاسبه‌ی سرعت متوسط و تندی متوسط می‌توان نوشت:



$$v_{av}=\frac{d}{\Delta t}=\frac{\sqrt{R^۲+R^۲}}{۰/۵}=\frac{\sqrt{۰/۵^۲+۰/۵^۲}}{۰/۵}=\frac{۰/۵\sqrt{۲}}{۰/۵}=\sqrt{۲}\,\frac{m}{s}$$

$$s_{av}=\frac{l}{\Delta t}=\frac{\frac{۱}{۴}\times \text{محیط}}{۰/۵}=\frac{\frac{۱}{۴}\times ۲\pi R}{۰/۵}=\frac{\frac{۱}{۴}\times ۲\pi\times ۰/۵}{۰/۵}=\frac{\pi}{۲}\,\frac{m}{s}$$

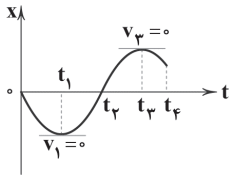
۱۸۷ **۱** وقتی دو متحرک به یک **مکان** می‌رسند، به هم رسیده‌اند:

$$x_A=x_B\Rightarrow t^۲+t-۲=۲t^۲-۳t+۱$$

$$\Rightarrow t^۲-۴t+۳=۰\Rightarrow (t-۱)(t-۳)=۰\Rightarrow t=۱s\,,\,۳s$$

بنابراین فاصله‌ی زمانی بین این دو لحظه برابر $۲s\,(=۳-۱)$ است.

۱۸۸ **۲** در بازه‌های صفر تا $t_۱$ و $t_۳$ تا $t_۴$ نمودار $x-t$ نزولی است و سرعت متحرک منفی می‌باشد، اما در بازه‌ی صفر تا $t_۱$ بزرگی سرعت متحرک کاهش یافته و در بازه‌ی $t_۳$ تا $t_۴$ بزرگی سرعت متحرک (یا همان شیب خط‌های مماس) افزایش می‌یابد.

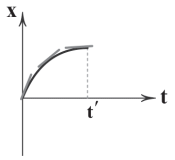


۱۸۹ **۳** ۲ ثانیه‌ی دوم حرکت از $t_۱=۲s$ تا $t_۲=۴s$ است. برای محاسبه‌ی سرعت متوسط متحرک می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} t_۱=۲s\Rightarrow x_۱=۲^۳+(۲\times ۲)=۱۲m \\ t_۲=۴s\Rightarrow x_۲=۴^۳+(۲\times ۴)=۷۲m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۷۲-۱۲}{۴-۲}=۳۰\,\frac{m}{s}$$

۱۹۰ **۳** در گزینه‌ی (۳) شیب خط‌های مماس بر نمودار $x-t$ در حال کاهش است، بنابراین بزرگی سرعت آن نیز کم می‌شود. از طرف دیگر چون نمودار صعودی شروع می‌شود، بردار سرعت اولیه‌ی متحرک در جهت محور x و مثبت می‌باشد.



دقت کنید: در گزینه‌ی (۲) نیز بزرگی سرعت در حال کاهش است، اما متحرک در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند $(v_۰<۰)$.

۱۹۱ **۱** اگر بیش‌ترین مکان متحرک را x_m فرض کنیم، برای محاسبه‌ی بزرگی سرعت متوسط در هر یک از بازه‌ها می‌توان نوشت:

$$t_۱\text{ تا }۰: v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_m-۰}{t_۱-۰}=\frac{x_m}{t_۱}$$

$$۳t_۱\text{ تا }۰: v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_m-۰}{۳t_۱-۰}=\frac{x_m}{۳t_۱}$$

$$۳t_۱\text{ تا }t_۱: v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_m-x_m}{۳t_۱-t_۱}=۰$$

$$۴t_۱\text{ تا }t_۱: v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{۰-x_m}{۴t_۱-t_۱}=\frac{-x_m}{۳t_۱}$$

۱۹۲ **۴** می‌بایست معادله‌ی حرکت $(x-t)$ را تعیین علامت کنیم:

$$x=۰\Rightarrow (t-۱)(t+۲)(-۲t+۸)=۰\Rightarrow t=۱s\,,\,۴s$$

در اطراف ریشه‌های ساده علامت x تغییر می‌کند، بنابراین در بازه‌ی $t_۱=۱s$ تا $t_۲=۴s$ (یعنی به مدت ۳ ثانیه) بردار مکان متحرک در جهت محور x و **مثبت** است.

t	۰	۱	۴
x	−	+	−

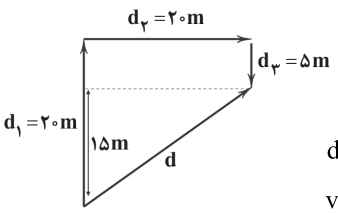
۱۹۳ **۴** جابه‌جایی‌های متحرک را در هر بازه حساب می‌کنیم:

$$v_{۱av}=\frac{d_۱}{\Delta t_۱}\Rightarrow ۴=\frac{d_۱}{۵}\Rightarrow d_۱=۲۰m$$

$$v_{۲av}=\frac{d_۲}{\Delta t_۲}\Rightarrow ۵=\frac{d_۲}{۴}\Rightarrow d_۲=۲۰m$$

$$v_{۳av}=\frac{d_۳}{\Delta t_۳}\Rightarrow ۵=\frac{d_۳}{۱}\Rightarrow d_۳=۵m$$

برای محاسبه‌ی جابه‌جایی در کل مسیر از نقطه‌ی ابتدایی حرکت به نقطه‌ی انتهایی آن برداری رسم می‌کنیم:

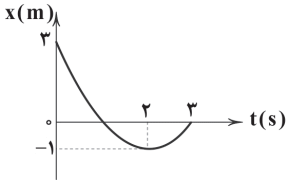


$$d=\sqrt{15^2+20^2}=25m$$
$$v_{av}=\frac{d}{\Delta t}=\frac{25}{5+4+1}=2/5\frac{m}{s}$$

۱۹۴ **۳** در لحظه‌های $t_1=3s$ و $t_2=8s$ جهت حرکت تغییر می‌کند (۲ بار) و در بازه‌ی زمانی بین این دو لحظه نیز متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. برای سرعت متوسط در این بازه می‌توان نوشت:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{-5-(+5)}{8-3}=\frac{-10}{5}=-2\frac{m}{s}\Rightarrow |v_{av}|=2\frac{m}{s}$$

۱۹۵ **۴** برای محاسبه‌ی مسافت طی شده می‌بایست نمودار مکان ـ زمان متحرک را در ۳ ثانیه‌ی اول (که یک سهمی است) رسم کنیم. می‌دانیم که اگر معادله‌ی سهمی به صورت $x=At^2+Bt+C$ باشد، **رأس سهمی** از رابطه‌ی $t'=\frac{-B}{2A}$ به دست می‌آید:



$$\begin{cases} t'=-\frac{B}{2A}=\frac{-(-4)}{2\times1}=2s\Rightarrow x'=2^2-4\times2+3=-1m \\ t_1=0\Rightarrow x_1=0^2-4\times0+3=+3m \\ t_2=3s\Rightarrow x_2=3^2-4\times3+3=0 \end{cases}$$

با توجه به شکل مسیر حرکت، برای محاسبه‌ی مسافت می‌توان نوشت:



$$l=4+1=5m$$

۱۹۶ **۳** وقتی دو یا چند کمیت با هم جمع می‌شوند، می‌بایست دارای یکاهای یکسانی باشند، بنابراین یکای $B\times C$ و یکای $\frac{D}{E}$ نیز می‌بایست برحسب ژول باشد:

$$K=\frac{1}{2}mv^2\Rightarrow 1J=1\frac{kg\times m^2}{s^2},\ F=ma\Rightarrow 1N=1\frac{kg\times m}{s^2}$$
$$[B\times C]=J\Rightarrow [\overset{N}{B}]\times[C]=\frac{kgm^2}{s^2}\Rightarrow \frac{kgm}{s^2}\times[C]=\frac{kgm^2}{s^2}$$
$$\Rightarrow [C]=m$$

یعنی کمیت C از جنس طول است.

$$[\frac{D}{E}]=J\Rightarrow \frac{[D]}{[E]}=\frac{kgm^2}{s^2}\Rightarrow \frac{\frac{m}{s}}{[E]}=\frac{kgm^2}{s^2}$$
$$\Rightarrow [E]=\frac{m}{s}\times\frac{s^2}{kgm^2}=\frac{s}{kg\times m}$$

۱۹۷ **۴** رقم غیرقطعی (مشکوک) این اندازه‌گیری را صفر فرض کردیم (۳/۰)، از طرف دیگر دقت این خطکش ۰/۵cm است و در نتیجه خطای اندازه‌گیری با آن ۰/۲۵cm± می‌باشد که می‌بایست آن را به ۰/۳cm± گرد کنیم، پس نتیجه‌ی قابل گزارش به صورت $(3/0\pm0/3)cm$ است.

۱۹۸ **۲** اگر خطای وسیله‌ی رقمی ۰/۱mm± باشد، می‌بایست دقت آن نیز برابر ۰/۱mm باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) دقت $=\frac{1}{1000}dm=10^{-3}\times10^{-1}m=0/1mm$ ✓

۲) دقت $=0/1\times10^{-4}m=10^{-5}m=0/01mm$ ✗

۳) دقت $=\frac{1}{100}cm=10^{-2}\times10^{-2}m=0/1mm$ ✓

۴) دقت $=0/00001dam=10^{-5}\times10m=10^{-4}m=0/1mm$ ✓

توجه: برای محاسبه‌ی دقت در گزینه‌ی (۲) می‌بایست 10^{-4} را نیز لحاظ کنیم.

۱۹۹ **۱** صفر قبل از ممیز جزء ارقام بامعنا نیست، در نتیجه این عدد دارای ۲ رقم بامعنا است. آخرین رقم سمت راست، رقم غیرقطعی (مشکوک) است که صفر می‌باشد. از طرف دیگر برای محاسبه‌ی خطای این وسیله می‌توان نوشت:

$$\text{دقت}=\frac{1}{100}kg=\frac{1}{100}\times10^3g=10g$$
$$\xrightarrow{\text{ترازوی مدرج}}\ \text{خطا}=\pm\frac{1}{2}\ \text{دقت}=\pm5g$$

۲۰۰ **۴** کمیت‌های طول، دما و جریان الکتریکی از کمیت‌های اصلی هستند و ۵ کمیت دیگر فرعی می‌باشند. کمیت‌های نیرو و میدان مغناطیسی برداری هستند و ۶ کمیت دیگر نرده‌ای می‌باشند.

۲۰۱ **۲** در هر دقیقه، شخص سالم، در حدود ۱۵ بار نفس می‌کشد که با توجه به تخمین مرتبه‌ی بزرگی آن را به $10(\sim1/5\times10)$ گرد می‌کنیم. از طرف دیگر طول عمر میانگین انسان در حدود ۷۵ سال است که آن نیز به $10^2(\sim7/5\times10)$ گرد می‌شود.

تعداد دقیقه‌ها در هر سال نیز برابر است با:

$$\text{۳۶۵ روز}\times\text{۲۴ ساعت}\times\text{۶۰ دقیقه}\simeq5/2\times10^5\ min\sim10^6\ min$$

حالا مرتبه‌ی بزرگی تعداد نفس‌ها را در طول عمر تخمین می‌زنیم:

$$N\sim(\text{سال }10^2)\times(\text{دقیقه }10^6)\times(\text{نفس }10)\Rightarrow N\sim10^9$$

۲۰۲ **۴** حجم جیوه روی شیشه برابر است با:

$$V=A\times h=100\times10^{-4}\times2\times10^{-6}=200\times10^{-10}=2\times10^{-8}m^3$$

برای جرم جیوه‌ی موجود روی شیشه می‌نویسیم:

$$m=\rho V=13600\times2\times10^{-8}=272\times10^{-6}kg=272\times10^{-3}g$$

تعداد اتم‌های جیوه برابر است با:

$$\begin{matrix}200g & 6\times10^{23} \\ 272\times10^{-3}g & N\end{matrix}\Rightarrow N=\frac{6\times10^{23}\times272\times10^{-3}}{200}$$
$$\Rightarrow N=816\times10^{18}$$

برای محاسبه‌ی مرتبه‌ی بزرگی تعداد اتم‌های جیوه می‌توان نوشت:

$$N=816\times10^{18}\xrightarrow{\text{با روش نمادگذاری علمی}}N=8/16\times10^{20}\sim10^{21}$$

۲۰۳ **۲** حجم الکل بیرون ریخته شده برابر است با:

$$\rho=\frac{m}{V}\ \Rightarrow\ ۰/۸=\frac{۱۲۰}{V}\ \Rightarrow\ V=۱۵۰cm^۳$$

پس حجم ظاهری گلوله نیز برابر $۱۵۰cm^۳$ می‌باشد. توجه کنید که اگر گلوله توپر باشد، حجم آن برابر است با: $V'=\frac{m'}{\rho'}\ \Rightarrow\ V'=\frac{۵۰۰}{۴}=۱۲۵cm^۳$

بنابراین گلوله توخالی است و حجم فضای خالی آن $۱۵۰-۱۲۵=۲۵cm^۳$ است.

۲۰۴ **۳** برای محاسبه‌ی نسبت جرم‌ها می‌نویسیم:

$$\frac{m_A}{m_B}=\frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B}=\frac{A_A h_A}{A_B h_B}=\frac{\pi R^۲\times ۲h}{\pi(R^۲-\frac{R^۲}{۴})\times h}=\frac{۲R^۲h}{\frac{۳}{۴}R^۲h}=\frac{۸}{۳}$$

۲۰۵ **۴** با توجه به رابطه‌ی چگالی مخلوط می‌توان نوشت:

$$\rho=\frac{m_۱+m_۲}{V_۱+V_۲}\Rightarrow ۴=\frac{۲\times V_۱+۵\times V_۲}{۱۲}\Rightarrow ۲V_۱+۵V_۲=۴۸\ (I)$$

از طرف دیگر می‌دانیم که $V_۱+V_۲=۱۲cm^۳$ است. از دو معادله دو مجهول استفاده می‌کنیم:

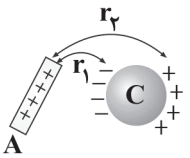
$$V_۱+V_۲=۱۲\Rightarrow V_۱=۱۲-V_۲\xrightarrow{(I)}۲(۱۲-V_۲)+۵V_۲=۴۸$$
$$\Rightarrow ۲۴-۲V_۲+۵V_۲=۴۸\Rightarrow ۳V_۲=۲۴$$
$$\Rightarrow V_۲=۸cm^۳\ ,\ V_۱=۴cm^۳$$

برای محاسبه‌ی نسبت جرم‌ها می‌نویسیم:

$$\frac{m_۲}{m_۱}=\frac{\rho_۲V_۲}{\rho_۱V_۱}=\frac{۵\times ۸}{۲\times ۴}=۵$$

۲۰۶ **۲** جسم‌های A و B الزاماً دارای بارهای الکتریکی هم‌نام هستند. از رباش الکتریکی بین جسم A و جسم C می‌توان نتیجه گرفت که ممکن است جسم C باردار و دارای بار مخالف جسم A باشد یا جسم C رسانای خنثایی (بدون بار) است که به دلیل القای بار الکتریکی در آن جذب A شده است.

در شکل زیر می‌بینید که به دلیل $r_۲>r_۱$، جاذبه‌ی بین A و C بزرگ‌تر از دافعه‌ی بین آن‌ها است. بنابراین جسم باردار A می‌تواند رسانای خنثای C را جذب کند.



۲۰۷ **۱** ابتدا حاصل‌ضرب دو بار را پیدا می‌کنیم:

$$F=k\frac{|q_۱|\times|q_۲|}{r^۲}\Rightarrow ۲۰=\frac{\overset{۱}{\cancel{۹}}\times ۱۰^۹\times|q_۱|\times|q_۲|}{\frac{\cancel{۳۶}}{۴}\times ۱۰^{-۴}}$$
$$\Rightarrow |q_۱|\times|q_۲|=۸\times ۱۰^{-۱۲}C^۲=۸\mu C^۲$$

از طرف دیگر با توجه به تماس گلوله‌ها به یک‌دیگر می‌توان نوشت:

$$q=\frac{q_۱+q_۲}{۲}\Rightarrow -۱=\frac{q_۱+q_۲}{۲}\Rightarrow q_۱+q_۲=-۲\mu C$$

حالا باید ببینیم که قدرمطلق ضرب کدام دو عدد برابر ۸ و جمع آن‌ها ۲- می‌شود که تنها گزینه‌ی (۱) این‌گونه است.

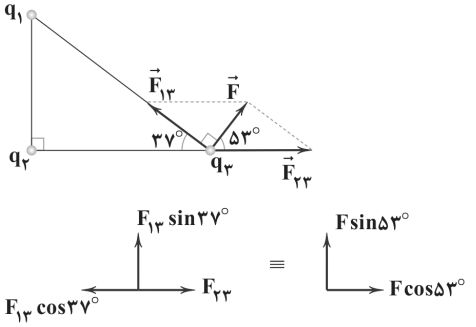
۲۰۸ **۴** اگر بار $q_۲$ در حال تعادل باشد، می‌توان نوشت:

$$F_{۱۲}=F_{۳۲}\Rightarrow \cancel{k}\frac{|q_۱|\times|\cancel{q_۲}|}{x^۲}=\cancel{k}\frac{|q_۳|\times|\cancel{q_۲}|}{(۲۰-x)^۲}\Rightarrow\frac{۴}{x^۲}=\frac{۹}{(۲۰-x)^۲}$$
$$\Rightarrow\frac{۲}{x}=\frac{۳}{۲۰-x}\ \Rightarrow\ ۴۰-۲x=۳x\Rightarrow x=۸cm$$

از طرف دیگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ (یا $q_۳$) نیز صفر است، بنابراین می‌بایست علامت بار $q_۲$ مثبت باشد (چرا؟):

$$F_{۲۱}=F_{۳۱}\Rightarrow \cancel{k}\frac{|q_۲|\times|\cancel{q_۱}|}{۸^۲}=\cancel{k}\frac{|q_۳|\times|\cancel{q_۱}|}{۲۰^۲}$$
$$\Rightarrow |q_۲|=\frac{۹\times ۸^۲}{۲۰^۲}$$
$$\Rightarrow |q_۲|=\frac{۹\times ۶۴}{۴۰۰}=۱/۴۴\mu C\Rightarrow q_۲=+۱/۴۴\mu C$$

۲۰۹ **۳** با توجه به جهت $\vec{F}$، نیروهای $\vec{F}_{۱۳}$ و $\vec{F}_{۲۳}$ مطابق شکل زیر به بار $q_۳$ وارد می‌شوند. به کمک تجزیه‌ی نیروها و برایند $\vec{F}$ می‌توان نوشت:

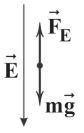


$$\Rightarrow\begin{cases}F_{۱۳}\overset{۰/۶}{\cancel{\sin ۳۷^\circ}}=F\overset{۰/۸}{\cancel{\sin ۵۳^\circ}}\ \Rightarrow\ F_{۱۳}=\frac{۴}{۳}F\\ F_{۲۳}-F_{۱۳}\overset{۰/۸}{\cancel{\cos ۳۷^\circ}}=F\overset{۰/۶}{\cancel{\cos ۵۳^\circ}}\ \Rightarrow\ F_{۲۳}-\frac{۴}{۳}F\times\frac{۴}{۵}=\frac{۳}{۵}F\end{cases}$$
$$\Rightarrow\ F_{۲۳}=\frac{۵}{۳}F$$

با توجه به محاسبات اخیر، نسبت مورد نظر پرسش برابر است با:

$$\frac{F_{۲۳}}{F_{۱۳}}=\frac{\frac{۵}{۳}F}{\frac{۴}{۳}F}=\frac{۵}{۴}$$

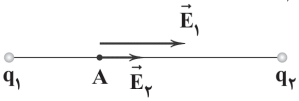
۲۱۰ **۱** چون بار گلوله منفی است، پس نیروی الکتریکی $\vec{F_E}$ در خلاف جهت میدان (رو به بالا) به گلوله وارد می‌شود. از طرف دیگر نیروی وزن همیشه رو به پایین است. برای محاسبه‌ی شتاب گلوله از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم:



$$\begin{cases}F_E=E|q|=۴۰۰۰\times ۲۰\times ۱۰^{-۶}=۰/۰۸N\\ mg=۵\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰=۰/۰۵N\end{cases}$$
$$F=ma\Rightarrow F_E-mg=ma$$
$$\Rightarrow ۰/۰۸-۰/۰۵=۵\times ۱۰^{-۳}\times a$$
$$\Rightarrow ۳\times ۱۰^{-۲}=۵\times ۱۰^{-۳}\times a\Rightarrow a=۶\frac{m}{s^۲}$$

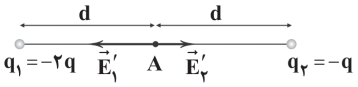
چون نیروی خالص وارد بر گلوله به سمت بالا است، گلوله به سمت بالا حرکت می‌کند.

۲۱۱ **۲** برای حالت اول می‌نویسیم:



$$E = E_1 + E_2 \Rightarrow E = \frac{k\times 2q}{d^2} + \frac{k\times q}{4d^2} = \frac{9}{4}\frac{kq}{d^2}$$

اما برای حالت دوم با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:

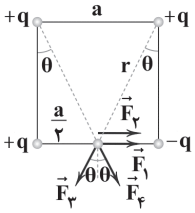


$$E' = E'_1 - E'_2 = \frac{k\times 2q}{d^2} - \frac{k\times q}{d^2} = \frac{kq}{d^2}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{\frac{kq}{d^2}}{\frac{9}{4}\frac{kq}{d^2}} = \frac{4}{9} \Rightarrow E' = \frac{4}{9}E$$

دقت کنید: چون $E'_1 > E'_2$ است، بنابراین $\vec{E}'$ هم‌جهت با $\vec{E}'_1$ و در خلاف جهت $\vec{E}$ است. در نتیجه $\vec{E}' = -\frac{4}{9}\vec{E}$ می‌شود.

۲۱۲ **۴** به رسم نیروها و زاویه‌ها در شکل زیر توجه کنید:



با توجه به شکل، r و نیروها برابرند با:

$$F_1 = F_2 = \frac{kqq'}{(\frac{a}{2})^2} = \frac{4kqq'}{a^2}$$

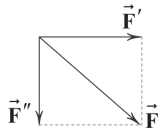
$$\begin{cases} r = \sqrt{a^2 + (\frac{a}{2})^2} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{5}}{2}a \\ F_3 = F_4 = \frac{kqq'}{r^2} = \frac{4kqq'}{5a^2} \end{cases}$$

برایند نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ برابر است با: $F' = F_1 + F_2 = 2F_1 = \frac{8kqq'}{a^2}$

اما برای محاسبه‌ی برایند نیروهای $\vec{F}_3$ و $\vec{F}_4$ می‌توان نوشت:

$$F'' = 2F_3\cos\theta = 2\times\frac{4kqq'}{5a^2}\times\frac{a}{r} = \frac{16\sqrt{5}}{25}\times\frac{kqq'}{a^2}$$

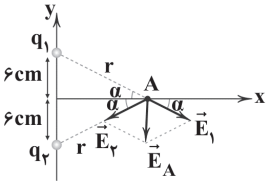
برای بردار برایند نیروهای وارد بر بار $+q'$ می‌نویسیم:



$$\vec{F} = (8\vec{i} - \frac{16\sqrt{5}}{25}\vec{j})\times\frac{kqq'}{a^2}$$

روش کوتاه‌تر: با توجه به شکل اصلی گزینه‌های (۲) یا (۴) درست است و چون F_y در همه‌ی گزینه‌ها یکسان می‌باشد پس فقط کافی است که F_x یعنی F' را محاسبه کنیم.

۲۱۳ **۲** فاصله‌ی هر یک از بارها تا نقطه‌ی A برابر است با:

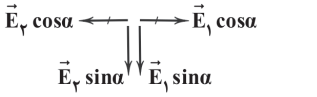


$$r = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{cm}$$

بزرگی میدان‌های الکتریکی در نقطه‌ی A یکسان است:

$$E_1 = E_2 = k\frac{|q|}{r^2} = 9\times10^9\times\frac{5\times10^{-6}}{10^{-2}} = 45\times10^5\ \frac{N}{C}$$

با توجه به شکل زیر برای پیدا کردن برایند میدان‌ها در نقطه‌ی A می‌نویسیم:



$$\vec{E}_A = -(2E_1\sin\alpha)\vec{j} = -(2\times45\times10^5\times\frac{6}{10})\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_A = -54\times10^5\vec{j}$$

۲۱۴ **۱** انرژی پتانسیل الکتریکی بار آزاد شده، بنابراین $\Delta U < 0$ است:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - (-100) = \frac{-8\times10^{-3}}{-20\times10^{-6}}$$

$$\Rightarrow V_B + 100 = 400 \Rightarrow V_B = 300V$$

۲۱۵ **۳** تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در میدان الکتریکی یکنواخت برابر است با:

$$\Delta U = -E|q|d\cos\theta$$

$$\Rightarrow \Delta U = -4\times10^5\times2\times10^{-6}\times10\times10^{-3}\times\cancel{\cos0^\circ}^{1}$$

$$\Rightarrow \Delta U = -8\times10^{-3} = -0/008J$$

با توجه به عدم اتلاف انرژی می‌توان نوشت:

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow -0/008 + K_2 - \cancel{K_1}^{0} = 0 \Rightarrow K_2 = +0/008J$$

دقت کنید: وقتی بار الکتریکی **رها** می‌شود، به سمتی حرکت می‌کند که انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش کاهش یابد ($\Delta U < 0$).

شیمی

۲۱۶ **۴** وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود. این بیماری هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه تهدید کننده باشد.

۲۱۷ **۲** عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، **به طور میانگین** چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

پ) امروزه امید به زندگی برای بیش‌تر مردم دنیا بین **۷۰ تا ۸۰** سال است.

۲۱۸ **۲** سه ماده‌ی بنزین، روغن زیتون و وازلین در هگزان محلول هستند.

۲۱۹ **۴** صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند: $R-COOX \qquad X: K, NH_4$

مطابق داده‌های سؤال R دارای ۱۶ اتم کربن و یک پیوند دوگانه‌ی $C=C$ است. بنابراین فرمول R به صورت زیر است:

$$C_nH_{2n-1}: n = 16 \Rightarrow R: C_{16}H_{31}$$

به ترتیب فرمول صابون مورد نظر به یکی از دو صورت زیر خواهد بود:

a) $C_{16}H_{31}COOK$: مجموع شمار اتم‌ها $= 16+31+1+2+1 = 51$

b) $C_{16}H_{31}COONH_4$: مجموع شمار اتم‌ها

$= 16+31+1+2+1+4 = 55$

با توجه به گزینه‌ها، عدد ۵۵ پاسخ سؤال خواهد بود.

۲۲۰ ۱ اوره در هگزان حل نمی‌شود.

۲۲۱ ۱ شماری از کلوییدها مانند ژله، به حالت جامدند.

۲۲۲ 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.

۲۲۳ ۴ فرمول شیمیایی اتیلن گلیکول به صورت CH_2OHCH_2OH است.

شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی $= \frac{(\text{۱} \times \text{شمار هیدروژن}) + (\text{۲} \times \text{شمار اکسیژن}) + (\text{۴} \times \text{شمار کربن})}{\text{۲}}$

شمار جفت الکترون‌های پیوندی $= \frac{(\text{۲}\times\text{۴})+(\text{۲}\times\text{۲})+(\text{۶}\times\text{۱})}{\text{۲}} = \text{۹}$

شمار اکسیژن = شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی $\times \text{۲} = \text{۲}\times\text{۲} = \text{۴}$

نسبت مورد نظر برابر با $\frac{\text{۹}}{\text{۴}} = \text{۲/۲۵}$ است.

۲۲۴ ۳ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) هر چند صابون در آب حل می‌شود، اما مخلوط آن با آب، همگن **نبوده** و یک **کلویید** محسوب می‌شود.

۲) صابون جامد را می‌توان از **گرما دادن** مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم‌هیدروکسید تهیه کرد.

۴) هرگاه مقداری صابون مایع را در روغن بریزید و مخلوط را به هم بزنید، مخلوطی **کدر و مات** به دست می‌آید.

۲۲۵ ۴ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) صابون مراغه در حدود **۱۵۰ سال** قدمت دارد.

۲) برای تهیه‌ی صابون مراغه پیه گوسفند و **سود سوزآور** را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند.

۳) پس از قالب‌گیری مواد جوشانده‌شده آن‌ها را در **آفتاب** خشک می‌کنند.

۲۲۶ ۲ برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

۲۲۷ ۲ هر چقدر مقدار منیزیم کلرید موجود در آب یا به عبارتی غلظت محلول بیش‌تر باشد، ارتفاع کف ایجاد شده در اثر حل کردن صابون، کم‌تر است (حذف گزینه‌های (۱) و (۳)). از طرفی رابطه‌ی میان غلظت یون منیزیم و ارتفاع کف صابون، یک رابطه‌ی غیرخطی است. (حذف گزینه‌ی (۴))

۲۲۸ ۱ **بررسی گزینه‌ها:**

۱) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب **مدل فضا پر کن** اسید چرب و استر بلند زنجیر را نشان می‌دهند.

۲) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲) برابر با ۶ و شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) برابر با ۲ است.

۳) در مولکول شکل (۱)، یک پیوند $C=O$ وجود دارد. در صورتی‌که مولکول شکل (۲)، دارای ۳ پیوند $C=O$ است.

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

۲۲۹ ۱ صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل، دنبه با سدیم‌هیدروکسید تهیه می‌کنند.

۲۳۰ ۲ با افزایش دما، مقدار صابون و درصد آنزیم در صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش یافته و درصد لکه‌ی باقی‌مانده کاهش می‌یابد. اما با افزایش درصد پلی‌استر در پارچه، قدرت پاک‌کنندگی کاهش می‌یابد و در نتیجه درصد لکه‌ی باقی‌مانده افزایش خواهد یافت.

۲۳۱ ۴ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) برای **تشخیص** توده‌های سرطانی می‌توان از گلوکز نشان‌دار استفاده کرد.

۲) از ایزوتوپ **سبک‌تر** اورانیم ($^{۲۳۵}_{۹۲}U$) به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

۳) عنصرهای کلر و لیتیم هر کدام دارای دو ایزوتوپ طبیعی، ولی منیزیم دارای **سه** ایزوتوپ طبیعی است.

۲۳۲ ۴ **بررسی گزینه‌ها:**

۱) هر کدام از اتم‌های **کربن – ۱۲** (^{۱۲}C)، جرمی معادل ۱۲amu دارند.

۲) در یک نمونه‌ی یک گرمی از گاز هیدروژن (H_2)، به اندازه‌ی عدد آووگادرو، **اتم** هیدروژن وجود دارد.

۳) شمار اتم‌های موجود در یک مول گاز نئون (Ne)، **نصف** شمار اتم‌های موجود در یک مول گاز اکسیژن (O_2) است.

۴) جرم مولی هر کدام از گازهای کربن مونوکسید(CO) و نیتروژن (N_2) برابر ۲۸g است.

۲۳۳ ۲ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) **نور مرئی** تنها بخش کوچکی از گستره‌ی **پرتوهای الکترومغناطیسی** است.

پ) نور خورشید شامل **بی‌نهایت** طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

۲۳۴ ۳ ابتدا حساب می‌کنیم خورشید در هر سال چند ژول انرژی آزاد می‌کند:

$$?\,J = \text{۱year} \times \frac{\text{۳۶۵day}}{\text{۱year}} \times \frac{\text{۱۰}^{\text{۲۲}}\,J}{\text{۱day}} = \text{۳/۶۵}\times\text{۱۰}^{\text{۲۴}}\,J$$

اکنون از رابطه‌ی اینشتین استفاده می‌کنیم:

$$E = mc^2 \Rightarrow \text{۳/۶۵}\times\text{۱۰}^{\text{۲۴}} = m(\text{۳}\times\text{۱۰}^{\text{۸}})^2$$

$$\Rightarrow m \simeq \text{۴}\times\text{۱۰}^{\text{۷}}\,kg \equiv \text{۴}\times\text{۱۰}^{\text{۱۰}}\,g$$

۲۳۵ ۲

$$\frac{?\,atom\,O[CO_2]}{?\,atom\,O[H_2O]} = \frac{\text{۱۳/۲g}\times\frac{\text{۱mol}}{\text{۴۴g}}\times\frac{\text{۲mol O}}{\text{۱mol }CO_2}}{\text{۹g}\times\frac{\text{۱mol}}{\text{۱۸g}}\times\frac{\text{۱mol O}}{\text{۱mol }H_2O}} = \text{۱/۲}$$

۲۳۶ ۴

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{۲۴}\times\text{۷۸})+(\text{۲۵}\times\text{۱۰})+(\text{۲۶}\times\text{۱۲})}{\text{۱۰۰}} = \text{۲۴/۳۴}$$

۲۳۷ ۲ **بررسی عبارات:**

آ) درست ــ فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی (۱۳۵۶ خورشیدی) برای شناخت بیش‌تر سامانه‌ی خورشیدی به فضا فرستاده شدند.

ب) نادرست ـ فضاپیمای **وویجر ۱** موفق شد عکس کره‌ی زمین را از فاصله‌ی تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری ثبت کند.

پ) درست ـ وویجرها مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل (کیوان)، اورانوس و نپتون، شناسنامه‌ی فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.

ت) نادرست ـ شناسنامه‌های فیزیکی و شیمیایی که وویجرها تهیه کردند، حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد در سیاره‌های مورد مطالعه بود.

۲۳۸ ۲ اکسیژن و هیدروژن به ترتیب فراوان‌ترین عنصر سازنده‌ی سیاره‌های زمین و مشتری هستند.

۲۳۹ ۳ *بدون شرح!*

۲۴۰ ۴ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) تکنسیم ـ ۹۹ نخستین عنصری بود که در **راکتور هسته‌ای** ساخته شد.

۲) در جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها براساس افزایش **عدد اتمی** سازماندهی شده‌اند.

۳) ایزوتوپ ${}^{2}_{1}H$، جزو ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن است.

۲۴۱ ۳ در گزینه‌ی (۳) از روی آرایش الکترونی داده شده، می‌توانیم عنصرهای مورد نظر را تشخیص دهیم:

$$3p^1 \rightarrow {}_{13}Al$$
$$3p^2 \rightarrow {}_{14}Si$$
$$5p^2 \rightarrow {}_{50}Sn$$

رسانایی الکتریکی ${}_{50}Sn$ (فلز) از ${}_{14}Si$ (شبه فلز) بیش‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شعاع اتمی: ${}_{19}K(4s^1) > {}_{12}Mg(3s^2) > {}_{16}S(3p^4)$

۲) واکنش‌پذیری: ${}_{9}F(2p^5) > {}_{7}N(2p^3) > {}_{10}Ne(2p^6)$

۴) شعاع یونی یون‌های پایدار: ${}_{17}Cl^-(3p^5) < {}_{16}S^{2-}(3p^4) < {}_{15}P^{3-}(3p^3)$

۲۴۲ ۱ سیلیسیم دارای ویژگی‌های زیر است:

رسانایی الکتریکی کمی دارد.

در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

سطح آن درخشان است.

۲۴۳ ۳ عنصر مورد نظر آلومینیم است که در گروه سیزدهم جدول جای دارد.

۲۴۴ ۲ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در تولید لامپ چراغ‌های **جلوی** خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

۳) آهن در طبیعت به صورت کانه‌ی **هماتیت** یافت می‌شود.

۴) **آهن (III) اکسید** به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

۲۴۵ ۲ آرایش الکترونی اتم سه عنصر ${}_{23}V$، ${}_{24}Cr$ و ${}_{26}Fe$ به صورت زیر است:

$${}_{23}V:[Ar]3d^3 4s^2$$
$${}_{24}Cr:[Ar]3d^5 4s^1$$
$${}_{26}Fe:[Ar]3d^6 4s^2$$

هر کدام از این عنصرها کاتیون‌های X^{2+} و X^{3+} تشکیل می‌دهند. آرایش الکترونی این یون‌ها در زیر آمده است:

${}_{23}V^{2+}:[Ar]3d^3$	${}_{23}V^{3+}:[Ar]3d^2$
${}_{24}Cr^{2+}:[Ar]3d^4$	${}_{24}Cr^{3+}:[Ar]3d^3$
${}_{26}Fe^{2+}:[Ar]3d^6$	${}_{26}Fe^{3+}:[Ar]3d^5$

۲۴۶ ۳ Ar و K در دو دوره‌ی مختلف قرار دارند و تفاوت شعاع اتمی آن‌ها به نسبت زیاد است. در بین عناصر یک دوره، تفاوت شعاع اتمی نافلزهای متوالی که در انتهای دوره قرار دارند، کم‌تر از فلزهای متوالی است که در ابتدای دوره جای دارند.

۲۴۷ ۴

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

$$?g\ C_2H_5OH = 450g\ C_6H_{12}O_6\ (\text{ناخالص})$$
$$\times \frac{80g\ C_6H_{12}O_6\ (\text{خالص})}{100g\ C_6H_{12}O_6(\text{ناخالص})} \times \frac{1mol\ C_6H_{12}O_6}{180g\ C_6H_{12}O_6}$$
$$\times \frac{2mol\ C_2H_5OH}{1mol\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{46g\ C_2H_5OH}{1mol\ C_2H_5OH} = 184g\ C_2H_5OH$$

۲۴۸ ۴ وجود نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین به حالت آزاد در طبیعت، گزارش شده است. اما منگنز به شکل کانی و ترکیب با سایر عناصر در طبیعت وجود دارد.

۲۴۹ ۳ معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$$

فرض می‌کنیم یک مول آمونیاک وارد واکنش شود.

مول اولیه	:	۱	۰ ۰
تغییرات مول	:	$-2x$	$+x$ $+3x$
مول نهایی	:	$1-2x$	x $3x$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{درصد مولی آمونیاک} = \frac{\text{شمار مول‌های آمونیاک}}{\text{شمار مول‌های مخلوط}} \times 100$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{1-2x}{(1-2x)+x+3x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مول مصرف شده‌ی } NH_3}{\text{مول اولیه‌ی } NH_3} \times 100$$

$$= \frac{2(x)}{1} \times 100 = \frac{2(\frac{1}{3})}{1} \times 100 = \%66/7$$

۲۵۰ ۱ یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود، واکنش ترمیت است:

$$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$$

از فلز آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.