


تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)



دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۱/۱۹

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۵	مدت پاسخگویی: ۲۰۰ 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	ریاضیات ۳	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۳	۴۰	۱۲۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
۷	فیزیک ۳	۲۵	۱۶۶	۱۹۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۳	۲۵	۱۹۱	۲۱۵	۲۵ دقیقه

تلاشی در مسیر موفقیت

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده - مسیح گرجی مریم نوری‌نیا - فاطمه اسدی
زبان عربی	بهروز حیدریکی	شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی علیرضا شفیعی - پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی‌کبیر	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد - مهدیه حسامی	کاظم عباسی
ریاضیات	سیروس نصیری	علیرضا بنکدار جهرمی - مجتبی رضائزاد محدثه کارگرفرد - علی ایمانی خشایار خاکی - حمیدرضا راسخ مهدی وارسته - ندا فرهختی - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - رضا نظری آراد فلاح - آرمان خیری پیمان رسولی علی اصغر مشکلی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی علی‌پور - توران نادری رضا موسویان‌فرد
فیزیک	محمد آهنگر سعید احمدی - سجاد صادقی‌زاده سید رضا علائی	مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سپیده‌سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز السادات کاظمی - زهرا فتاحی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی

رشد موفقیت

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن **۰۲۱-۶۴۲۰** تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



📞 در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.

تلاش‌های درسی‌تان را با ما در گاج به اشتراک بگذارید تا بتوانیم بهترین نتیجه را برای شما به ارمغان آوریم.



فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: مغان: در ادبیات عرفانی، عارف کامل و مرشد را گویند.

غاشبه: سوره‌ای از قرآن، یکی از نام‌های قیامت

۲ ۴ معنی درست واژه‌ها: ایدون: این چنین / سور: جشن / تریاق: پادزهر، ضد زهر / بدحالان: کسانی که سیر و سلوک آن‌ها به سوی حق، گُند است.

۳ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مباحات: افتخار، سرافرازی

۳ صباح: بامداد، سپیده‌دم، پگاه

۴ سموم: باد بسیار گرم و زبان‌رساننده

۴ ۲ مُطاع (کسی که از او اطاعت می‌کنند / اطاعت‌شده) درست است.

۵ ۲ املاي درست واژه‌ها: توابع - خوان

۶ ۴ املاي درست واژه: ج: خار: تیغ

۷ ۳ «دماوندیّه» بهار در قالب قصیده سروده شده که هر دو مصراع نخستین بیت آن هم‌قافیه‌اند.

«مست و هشیار» پروین اعتصامی در قالب قطعه سروده شده است. در این قالب معمولاً فقط مصراع‌های دوم دارای قافیه‌اند.

بررسی گزینه (۳): ای نهاده پای همت بر سر اوج سما / وی گرفته ملک حکمت گشته در وی مقتدا

در آن زمان که کن تیغ با کف تو وصال / ز بس که جان بدان را دهی ز جسم فراق

۸ ۱ ایهام تناسب: خسرو: ۱- پادشاه (معنی مورد نظر)

۲- شاهزاده ایرانی و فرزند هرمز (معنی غایب / تناسب با «فرهاد» / شیرین:

۱- دلپذیر (معنی مورد نظر) ۲- شاهزاده ارمنی و معشوق خسرو (معنی غایب / تناسب با «فرهاد»)

جناس ناقص: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ کنایه: بی سر و پا بودن

جناس تام: دیده (چشم) و دیده (فعل)

۳ تشبیه: مهر (خورشید) رو - مهر در دل به روح در تن / عشق در جان به آتش در مجمر

ایهام: مهر: ۱- محبت ۲- خورشید

۴ استعاره: جان‌بخشی به چشم (دیده)

کنایه: تر دامن بودن / نقش بر آب زدن

۹ ۳ بررسی آرایه‌ها:

پارادوکس (بیت «و»): مسلط بودن بر خود در بی‌اختیاری

اسلوب معادله (بیت «الف»): سقله / مست شدن / طوفان کردن در بیداد =

تیغ بدگهر / آب / خون‌ریزتر شدن

تشخیص (بیت «د»): جان‌بخشی به اندام معشوق

تشبیه (بیت «ه»): مرگان و موی به بیشتر

مجاز (بیت «ج»): عالم مجاز از مردم عالم

۱۰ ۳ بررسی موارد درست:

ب) مجاز: پنجه مجاز از قدرت (ج) تناقض: چون شب شدن روز

د) حس آمیزی: شعر تر

۱۱ ۱ بررسی آرایه‌ها:

ایهام: دور از رخت: ۱- در هجران رخ تو ۲- از رخ تو دور باشد.

ایهام تناسب: طاق: طاق (دوم): ۱- بی‌مانند و یکتا (معنی مورد نظر) ۲- سقف

محدّب (معنی غایب / تناسب با ابرو و طاق اول)

جناس تام: طاق (سقف محدّب) و طاق (بی‌مانند و یگانه)

تشبیه: طاق ابرو

۱۲ ۳ خضاب: مسند

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جواب: مفعول (۲) نقاب: مفعول

۴ ثبات: مفعول

۱۳ ۴

دود کدامین دل آشفته /

صفت مشاف‌الیه صفت مشاف‌الیه

کمند سر زلف تو

مشاف‌الیه مشاف‌الیه

مشاف‌الیه مشاف‌الیه

مشاف‌الیه مشاف‌الیه

مشاف‌الیه مشاف‌الیه

مشاف‌الیه مشاف‌الیه

مشاف‌الیه مشاف‌الیه

۲ فدای سر زلف کافر ت

مشاف‌الیه صفت مشاف‌الیه

مشاف‌الیه مشاف‌الیه

مشاف‌الیه مشاف‌الیه

۳ خاک آن باد / خاک در ت / گرد آن خاک

صفت مشاف‌الیه مشاف‌الیه مشاف‌الیه

۱۴ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نهاد + مسند + فعل: سرو بودی / ماه بودی / اگر سرو کمانکش بودی

۲) نهاد + متمم + مسند + فعل: گفتمش سرو روان

۴) نهاد + مفعول + مسند + فعل: خواندمش ماه تمام

۱۵ ۴ ساقی [روی سخنم با توست] جامی [بده] که عشرتم خام

است / مطرب [روی سخنم با توست] چنگی [بزن] که حالت زار است (۴بار)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) که گفت سعدی از آسیب عشق بگریزد / به دوستی [سوگند می‌خورم] که غلط می‌برد گمان ای دوست [روی سخنم با توست] (۲بار)

۲) افسوس [می‌خورم] که در پای تو ای سرو روان [روی سخنم با توست] / سر می‌رود و بی تو به سر می‌نرود (۲بار)

۳) دعوت به ز معنی [است] معنی به ز دعوی [است] / جان روی در تو دارد که قبله دعایی (۲بار)



۱۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صفت مضاف‌الیه: تاراج نگاه ناتوان

(۲) ممیز: دو عالم معنی

(۴) مضاف‌الیه مضاف‌الیه: تاراج نگاه ... ش / کمین قامت پیری / قامت پیری ...

م / قربان سر مو / سر مویش

۱۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): مخاطب و شنونده

خوب، انگیزه سخونر است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش غفلت و ضرورت عبرت‌پذیری

(۲) نکوهش بیان حقایق در عین ناآگاهی از آن

(۴) وجود مخاطب فهیم، موجب ایجاز در سخن است.

۱۸ ۴ مفهوم گزینه (۴): گله از عشق / نومیدی و یأس

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: مدهوشی عاشقان

۱۹ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): عشق، موجب کمال است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) لزوم حفظ عزت نفس / حتی کیمیا هم ارزش آن را ندارد که انسان شرمنده
احسان و متت کسی شود.

(۲) ضرورت پرداختن به خود پیش از آزموده شدن

(۴) بی‌نیازی عاشق / حفظ عزت نفس

۲۰ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): مدهوشی و

بی‌خبری عاشقانه در اثر جلوه معشوق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ناآگاهی انسان از اسرار هستی

(۲) جبر سرنوشت

(۳) سرانجام خوش از خود بی‌خبر گشتن

۲۱ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): غلبه عشق بر عقل

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ناتوانی عقل در برابر نفس

(۲) ناتوانی عشق در برابر عقل / آلودگی به مادیات، موجب بی‌بهرگی از معنویات است.

(۳) ضرورت بهره‌گیری از عقل در برابر نفس

۲۲ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ناتوانی حواس مادی

از درک معنویات

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) مرگ‌آگاهی

(۲) ضرورت توجه به دردها

(۳) تسلیم عاشقانه

۲۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) موی در آوردن کف دست

(۲) سبز شدن دانه در شوره‌زار

(۳) باریدن برف سرخ از آسمان

۲۴ ۳

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ترجیح معنی بر لفظ /

نکوهش پرداختن به ظاهر / ترجیح رها شدن از مادیات برای درک معنویات

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها صاف‌ضمیران، توانایی درک امور معنوی ژرف را دارند.

(۲) لفظ، توان پنهان ساختن معنی را ندارد.

(۴) خاموشی عارفانه

۲۵ ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ضرورت جانفشانی و

ترک هستی در راه عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عشق، غم‌های مادی را از دل می‌زداید.

(۲) رهایی از عشق، میسر نیست.

(۳) بلاکشی عاشقانه / عاشق در پی درمان درد عشق نیست.



زبان عربی

■ مناسب‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶) ترجمه کلمات مهم: یَحْسَبُ: گمان می‌کند، می‌پندارد /

يُتْرَكُ: رها می‌شود / سُدِّي: پوچ و بیهوده

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) پنداشته (← می‌پندارد؛ «یحسب» مضارع است.)، تنها (← پوچ و بیهوده)

۳) چگونه (← آیا)

۴) گمان کرده (← گمان می‌کند)، رهاش می‌کنند (← رها می‌شود؛ «يُتْرَكُ»

مجهول است.)

۲۷) ۱) ترجمه کلمات مهم: النقوش: نقش و نگاره‌ها / حجة: دلیلی /

تَبَيَّنُ: تبیین (آشکار) می‌کنند / کانت لـ: داشتند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) «کتاب‌ها» اضافی است، دلیل (← دلیلی؛ «حجة» نکره است.)، مبنی بر

این‌که (← برای ما آشکار می‌کنند)، «کان + لـ» مفهوم «داشتن» در زمان

گذشته را بیان می‌کند.

۳) «کتاب‌ها» اشتباه است، کنده‌کاری‌ها (← نقش و نگاره‌ها)، از بهترین

دلایلی‌اند (← بهترین دلیلی‌اند)، «مراسمی» اضافی است، بوده (← داشتند)

۴) دلیل (← دلیلی)، ما تبیین کنیم (← برای ما تبیین می‌کند)، دارند (← داشتند)

۲۸) ۴) ترجمه کلمات مهم: سألني: از من پرسید / فیهما: در آن /

یتجلی: متجلی می‌شود

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) از پدرم پرسیدم (← پدرم از من پرسید)، جلوه‌گر می‌کند (← جلوه‌گر

می‌شود؛ «یتجلی» لازم است.)

۲) «همانا» اضافی است، با (← در)

۳) ذکر نمی‌کنی (← به یاد نمی‌آوری)، جلوه‌گر شده بود (← جلوه‌گر می‌شود)،

عکس (← عکس‌هایی)

۲۹) ۳) ترجمه کلمات مهم: هناك: وجود دارد / وقوع: وقوع، رخ دادن /

ثم: سپس، آن‌گاه / تُخْرَجُ: خارج می‌کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «هناك» ترجمه نشده، «وقوع» ترجمه نشده

۲) «آن‌جا» اضافی است، پس (← سپس، آن‌گاه)

۴) نام دارد (← نامیده شده)، «وقوع» ترجمه نشده، خارج می‌شوند (←

خارج می‌سازد)، «تُخْرَجُ» معلوم و متعدی است.)

۳۰) ۳) ترجمه کلمات مهم: كُنَّا: بودیم / مُصْلِحُ السَّيَّارَاتِ: تعمیرکار

خودرو / لكي يَجْرُ: تا بکشاند / موقف تصليح السيارات: تعمیرگاه خودرو

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «لَمَّا» ترجمه نشده، «تلفنی» اضافی است، گاراژ تعمیر خودروها (←

تعمیرگاه خودرو)، برد (← بکشاند)

۲) تعمیرگاه خودرو (← تعمیرکار خودرو)، ماشین (← ماشین‌ها)

۴) راه افتادیم (← در راه بودیم)، سپس (← پس)، تعمیرگاه خودروها (←

تعمیرکار خودرو)

۳۱) ۱) ترجمه کلمات مهم: لا تهنوا: سستی نکنید، سست نشوید /

و أنتم تعلمون: در حالی که (حال آن‌که) می‌دانید / زاهق: از بین رفتنی،

نابودشدنی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) که (← در حالی که؛ «و أنتم تعلمون» جمله حالیه است.)، از بین می‌رود

(← از بین رفتنی)

۳) دچار سستی نشوید (← سستی نکنید)، ظالم (← ظلم)، «شما» زائد است.

۴) نباید سستی کرده و تسلیم شوید (← سستی نکنید و تسلیم نشوید)، و

(← در حالی که)، نابود می‌شود (← نابود شدنی)

۳۲) ۲) ترجمه کلمات مهم: و لندكر: و باید یاد کنیم / مثلاً: مثلاً /

كان يحاول: سعی می‌کرد / يعبدوا: عبادت کنند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) ذکر کنیم (← باید ذکر کنیم)، مثل (← مثلاً)، کسی را که (← که)

۳) مثل (← مثلاً)، پرستش شوند (← بپرستند)

۴) ذکر می‌کنیم (← باید ذکر کنیم)، از عبادت (← از این‌که عبادت کنند)

۳۳) ۴) «مجدّئين» حال است، نه صفت.

ترجمه عبارت: «دو دانش‌آموز، باتلاش درس‌هایشان را می‌خوانند.»

۳۴) ۳) «مسرورة» چون قبل از «الولد» آمده و جنس آن با «الولد»

مطابقت ندارد، نمی‌تواند صاحب حالش باشد. صاحب حال ضمیر «ت» است؛

ترجمه: «در حالی که خوش‌حال بودم، پسر را دیدم.»

۳۵) ۱) موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

۲) «عن النبي» باید آخر عبارت بیاید، بیدؤون (← بدؤوا)

۳) بدأ (← هم بدؤوا)، من (← عن)

۴) تهمسوا (← يتهمسون)، من (← عن)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده

(۴۲ - ۳۶):

درخت زیتون به درختی همیشه سبز و دارای میوه‌های قابل خوردن شناخته می‌شود، این میوه‌ها فواید سلامتی و غذایی بسیار زیادی دارند، همان‌طور که از آن روغن‌هایی ساخته می‌شود که حاوی میزان کلسترول مضر برای بیماران قلبی نیست. و شاید مهم‌ترین چیزی که درخت زیتون با آن متمایز می‌شود آن است که فایده‌اش به میوه‌ها محدود نمی‌شود بلکه به چوب‌ها و برگ‌ها و روغنش هم کشیده می‌شود و توجه به کاشت آن برای استفاده از محصولش و روغنش و حتی برای زیبایی از دوران قبل از میلاد بوده است. همان‌طور که شاخه و برگ زیتون برای دلالت بر صلح از قدیم به کار گرفته می‌شده است. و عمرش حتی به صدها سال می‌رسد و می‌تواند تحت شرایط دشوار زنده بماند. گل‌های این درخت در طول فصل بهار پدیدار می‌شود و به رشدشان به شکل گروه‌هایی به رنگ سفید متمایز می‌شود و پس از رشد گل‌ها، میوه‌ها شروع به نمایان شدن می‌کنند.



۳۶ ۴

ترجمه عبارت سؤال: «مهم و عجیب درباره درخت زیتون آن

است که»؛ «گزینه نادرست را مشخص کن!»:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) برای رشد به توجه فراوان نیاز ندارد.
- (۲) بیشتر وقت‌ها آن را سرسبز می‌یابیم.
- (۳) میوه‌هایش برای ما فواید بسیار زیادی دارد.
- (۴) استفاده از آن در میوه‌هایش منحصر می‌شود.

۳۷ ۱

ترجمه عبارت سؤال: «درخت زیتون معمولاً در

میوه می‌دهد.»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پایان فصل بهار
- (۲) پایان فصل زمستان
- (۳) تمام فصل‌های سال
- (۴) آغاز فصل بهار

۳۸ ۲

ترجمه عبارت سؤال: «از فواید درخت زیتون آن است که

.....»؛ «گزینه نادرست را مشخص کن!»:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) ثروت اقتصادی و زیست‌محیطی است.
- (۲) نمادی برای زیبایی در زمان‌های قدیم است.
- (۳) در زمینه‌های پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۴) به طور همه‌جانبه از آن استفاده می‌شود.

۳۹ ۳

گزینه نادرست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) درخت زیتون از درختان کهنسال محسوب می‌شود.
 - (۲) روغن درخت زیتون حتی برای کسی که دچار بیماری قلبی شده، سودمند است.
 - (۳) انسان در قدیم فقط از محصول درخت زیتون استفاده می‌کرده است.
 - (۴) گل‌های درخت زیتون رشد می‌کنند، سپس میوه‌هایش ظاهر می‌شوند.
- گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۳

مفعوله ← فاعله

۴۱ ۱

للمفرد المذکر ← للمفرد المؤنث الغائب

۴۲ ۲

من فعل «أصلح» ← من الفعل المجرد الثلاثي

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

۴۳ ۳

«الْحَيَوَانُ» و «يَبْتَعِدُ» صحیح‌اند.

۴۴ ۲

ترجمه عبارت سؤال: «پروردگارا عقل و قلبم را با

دانش‌های سودمند و قرار بده موفقیت را من در زندگی.»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) یاری کن - بیهوده
- (۲) روشن کن، نورانی کن - بخت و یار
- (۳) برپا دار - شادمانی
- (۴) بده، عطا کن - فریب

۴۵ ۲

ترجمه عبارت سؤال:

«آن غار نور است که به آن پیامبر در راه هجرتش به سمت مدینه منوره.»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) دنبال کرد
- (۲) پناه برد
- (۳) حمایت کرد
- (۴) مطمئن شد (این فعل با حرف اضافه «مِن» می‌آید).

۴۶ ۱

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «العظام جمع: العظم: استخوان» است. (أَعْظَمَ جمع: أعظم)
- (۲) كَتَف: شانه، كَتَف جمع: «أكتاف»
- (۳) خَدُوا = استلموا: بگیرد
- (۴) الهوة مفرد: الهوي: علاقه‌مند

۴۷ ۳

«لا» در گزینه «۳» (لا قيمة: هیچ ارزشی) از نوع نفی جنس

است و در سایر گزینه‌ها «لا»ی نفی فعل مضارع به کار رفته است.

نکته: «آلا» از «أن + لا» تشکیل شده که «لا» در آن همیشه نافی است.

بنابراین گزینه (۴) لا نفی دارد.

۴۸ ۴

پس از حروف مشبیهة بالفعل بلافاصله فعل نمی‌آید.

۴۹ ۴

«لعل + مضارع: مضارع التزامی» ← لعلنا تأمل: «امید است

که تأمل کنیم.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) مؤمن از آن چه خودش نمی‌خورد، به فقرا غذا نمی‌دهد.
- (۲) کاش انسان در رازهای خلقت اندیشه می‌کرد.
- (۳) ای جماعت، بی‌گمان خداوند با ماست، پس ناراحت نباشید.

۵۰ ۲

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «و هو يتكلم» جمله حالیه است.
- (۲) ترجمه: حق آمد و باطل بدون شک نابود می‌شود. (جمله حالیه نداریم).
- (۳) «و أنا أشكر» جمله حالیه است.
- (۴) «و هو حزين» جمله حالیه است.



دین و زندگی

۵۱ ۳ اندیشه، بهار جوانی را بر طراوت و زیبا می‌سازد، استعدادها را شکوفا می‌کند و امید به آینده‌ای زیباتر را نوید می‌بخشد، علاوه بر آن می‌تواند برترین عبادت‌ها باشد.

پیامبر اکرم (ص) در این باره می‌فرماید: «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قُدْرَتِهِ: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم درباره خدا و قدرت اوست.»

۵۲ ۱ از آن‌جا که جهان همواره و در هر «آن» به خداوند نیازمند است و این نیاز هیچگاه قطع یا کم نمی‌شود تا حدی شبیه رابطه مولد برق با جریان برق است و اشاره به نیازمندی جهان به خدا در بقا دارد و هر چقدر درک این نیازمندی بیشتر شود یعنی درک بیشتر فقر و نیاز را احساس کند، عبودیت و بندگی‌اش بیشتر می‌شود.

۵۳ ۴ این بیت اشاره به نیازمندی جهان به خدا در بقا دارد و همه موجودات در همه حال به خداوند وابسته هستند چون خداوند همواره دست اندر کار امری است. لذا همه موجودات دائماً و آن به آن به او نیازمند هستند یعنی علاوه بر پیدایش، در بقا هم به او محتاجند و این موضوع در آیه شریفه «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» تجلی دارد.

۵۴ ۲ تعبیر «مَعَهُ» در این حدیث اشاره به این دارد که آن حضرت وقتی می‌نگرند که این شیء سرتاسر نیازمند و فقیر در حال حاضر وجود دارد پس در می‌یابد که بقای آن مرهون خداست.

۵۵ ۴ عقیده به توانایی پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین (ع) در برآوردن حاجات انسان (مانند شفا دادن) وقتی موجب شرک است که این توانایی را از خود آن‌ها و مستقل از خدا بدانیم، اگر این توانایی را صرفاً از خدا و انجام آن را با درخواست اولیا از خداوند بدانیم عین توحید است و از این جهت مانند اثر شفا بخشی داروست که خداوند به آن بخشیده است در گزینۀ (۱) سلب هر گونه اثر را از اشیا و یا انسان و در گزینۀ (۲) انسان و سایر مخلوقات نقشی در پرورش و تدبیر ندارند و شرک در ولایت و در گزینۀ (۳) موجودات گوناگون در این عالم به طور مستقل تأثیر دارند، نادرست است.

۵۶ ۱ پس از پذیرش یکتایی و بی‌همتایی خداوند و شریک نداشتن او «اصل و حقیقت توحید»، توحید در خالقیت مطرح می‌گردد که در آیه «قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» مشهود است و عدم اعتقاد به آن «شرک در خالقیت» است.

۵۷ ۲ هستی‌بخشی همان خالقیت خداوند است و این‌که خداوند هدایت می‌نماید اشاره به توحید در ربوبیت دارد و اذن و اجازه داشتن پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین (ع) در شفا بخشی همان مرتبۀ توحید در ربوبیت است.

۵۸ ۲ موارد (الف) و (د) که درباره توحید در ربوبیت است صحیح است ولی مورد (ب) در عین صحیح بودن از این آیه برداشت نمی‌شود و مورد (ج) بخش اولش درباره مالکیت خداوند و ادامه آن درباره توحید در ولایت است.

۵۹ ۱ با توجه به آیه ۱۱ سوره حج: «وَ مِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَيَّ حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَ إِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَيَّ وَجْهَهُ خَيْرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةِ ذَلِكَ هُوَ الْخَسْرَانُ الْمُبِينُ»: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کنارهای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می‌کند. پس اگر خیری به او رسد، دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود. او در دنیا و آخرت [هر دو] زیان می‌بیند. این همان زیان آشکار است» بخش اول همه گزینیه‌ها صحیح است و در مقابل ابتلای الهی «أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ» موضع «انْقَلَبَ عَلَيَّ وَجْهَهُ» می‌گیرند.

۶۰ ۲ میان بعد فردی و اجتماعی توحید رابطه متقابل وجود دارد. در جامعه‌ای که شرک عملی وجود داشته باشد روز به روز انسان‌های ستمگر قدرت بیشتری پیدا می‌کنند و دیگران را در خدمت امیال خود به کار می‌گیرند در نتیجه دیگر سخنی از حاکمیت خداوند و فرمان‌های او نیست بلکه سخن از حاکمیت طاغوت و دستوره‌های اوست.

۶۱ ۱ به گونه‌ای همه گزینیه‌های (۲)، (۳) و (۴) مطالب صحیحی را بیان می‌کنند ولی کامل نیستند زیرا بعد اجتماعی توحید به معنای قرار گرفتن همه نهادها و ارکان یک جامعه یا نظام اجتماعی در جهت خداوند و اطاعت همه جانبه از اوست، مهم‌ترین رکن یک جامعه حکومت آن است وقتی یک جامعه توحیدی است که حاکم آن براساس قوانین الهی به حکومت رسیده باشد و همان شرایطی را که خداوند برای حاکم تعیین کرده است دارا باشد و بکوشد قوانین الهی را در جامعه به اجرا در آورد.

۶۲ ۲ در بیت «بر آستان جانان گر سر توان نهادن ...» سربلندتر شدن انسان از موجودات آسمانی «ملائک = فرشتگان»، نتیجه ایمان به خدا و سرسپردگی و اطاعت از خداوند ذکر شده است یعنی زندگی توحیدی و همچنین انسان موحد چون زندگی خود را براساس رضایت خداوند تنظیم کرده و پیرو فرمان‌های اوست، شخصیتی ثابت و پایدار دارد و برخوردار از آرامش روحی است.

۶۳ ۴ در حدیث شریف پیامبر اکرم (ص) می‌خوانیم: «هرکس چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد (علت)، چشمه‌های حکمت از قلبش بر زبانش جاری خواهد شد (معلول)»، «وَ آيَةُ شَرِيفَةٍ «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»: و کسانی که در راه ما جهاد [و تلاش] کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم و در حقیقت خداوند با نیکوکاران است» به آن اشاره دارد.

۶۴ ۱ راز و نیاز و نیایش با خداوند و کمک خواستن از او که نمونه آن در مناجات پیامبر اکرم (ص) مشهود است اشاره به راه‌های تقویت اخلاص دارد و خاستگاه و سرچشمه این فقر و نیازمندی باعث می‌شود که انسان‌های آگاه این فقر و نیاز را بیشتر درک کنند 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 واگذارد نکند که این مطلب در آیه شریفه «يا ايها الناس انتم الفقراء الى الله و الله هو الغني الحميد» تجلی دارد.



۶۵ | ۳

در موضوع راه‌های تقویت اخلاص و افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند می‌خوانیم که اگر کسی گرفتار غفلت شد و چشم اندیشه را به روی جهان بست، آیات الهی را نخواهد یافت و دل به مهر او نخواهد داد و هر قدر که معرفت ما به خداوند بیشتر شود به افزایش درجهٔ اخلاص کمک خواهد کرد پس خوب است ساعتی را صرف تفکر در آیات و نشانه‌های الهی کنیم تا بیشتر دریابیم و این موضوع را می‌توان، در حدیث شریف نبوی: «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قُدْرَتِهِ: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم دربارهٔ خدا و قدرت اوست» مشاهده نمود.

۶۶ | ۲

– زمینه‌ساز شکوفایی اختیار همان قانونمندی جهان است، خداوند، قدرت اختیار و اراده را به ما عطا کرده و از ما خواسته است با استفاده از آن، برای زندگی خود برنامه‌ریزی کنیم و در مسیر رشد و کمال تا آن‌جا پیش برویم که جز خداوند کسی به عظمت آن آگاه نیست.

– از آن جهت که خدای متعال با علم خود، اندازه، حدود، ویژگی، موقعیت مکانی و زمانی آن‌ها را تعیین می‌کند به تقدیر الهی وابسته‌اند یعنی مقدر به تقدیر الهی است.

– آیه شریفه «فَمَنْ أَبْصَرَ فَلْيَنْفِسْهُ وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا...» مؤید «تفکر و تصمیم» از شواهد وجود اختیار است.

۶۷ | ۱

سلسلهٔ علت‌ها در این حالت در یک ردیف و مستقل نیستند بلکه نسبت به هم در مرتبه‌های مختلف قرار دارند و علت مرتبهٔ پایین وابسته به علت مرتبهٔ بالایی است یعنی از نوع وابستگی به عامل بالاتر است «علل طولی».

وجود اختیار و اراده در انسان ناشی از ارادهٔ الهی و خواست خداست، به عبارت دیگر، خداوند اراده کرده است که انسان موجودی مختار و دارای اراده باشد. «قضای الهی»

۶۸ | ۳

مخلوقات جهان از آن جهت که با فرمان و حکم و ارادهٔ الهی ایجاد می‌شوند به قضای الهی وابسته هستند یعنی اجرا و پیاده کردن به ارادهٔ خداست.

دقت شود که مخلوقات جهان از آن جهت که خدای متعال با علم خود، اندازه، حدود، ویژگی، موقعیت مکانی و زمانی آن‌ها را تعیین می‌کند وابسته به تقدیر الهی هستند یعنی نقشهٔ جهان با همهٔ موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش از آن خدا و از علم خداست.

۶۹ | ۲

بیت «این که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم» مؤید «تفکر و تصمیم» از شواهد وجود اختیار است زیرا هر کدام از ما همواره تصمیم‌هایی می‌گیریم و برای این تصمیم‌ها ابتدا اندیشه می‌کنیم و جوانب آن را می‌سنجیم و سپس دست به عمل می‌زنیم، گاهی نیز دچار تردید می‌شویم که از میان چندین راه و چندین کار، کدام یک را انتخاب کنیم، دست آخر، پس از بررسی‌های لازم، یکی را برگزیده و عمل می‌کنیم.

۷۰ | ۲

در تعالیم دینی آمده است که صلۀ رحم و محبت به خویشان و دادن صدقه، عمر را افزایش می‌دهد و قطع رحم و بی‌محبتی به خویشان عمر را کاهش می‌دهد. احسان به والدین، امانت‌داری، لقمهٔ حلال، آب دادن به درخت تشنه یا سیراب کردن حیوانات و نیز برطرف کردن اندوه و غصهٔ دیگران زندگی را بهبود می‌بخشد، ظلم به دیگران و افزایش گناه، اعم از فردی و اجتماعی، آثار زیانباری از جمله نزول بلا و عدم استجاب دعا را به دنبال دارد همان‌طور که تقوا و ایمان واقعی به خداوند سبب نزول برکات الهی می‌گردد تکذیب این موارد باعث گرفتاری در عذاب می‌شود و عبارت قرآنی «فَأَخَذْنَا هُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ» مؤید آن است زیرا به «سنت تأثیر اعمال انسان در زندگی او» اشاره دارد.

۷۱ | ۱

در آیهٔ ۹۶ سورهٔ اعراف می‌خوانیم: «وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ...» و اگر مردم شهرها ایمان آورده و تقوا پیشه می‌کردند، قطعاً برایشان می‌گشودیم برکاتی از آسمان و زمین...»، که بازتاب این آیه گشایش برکات آسمان و زمین است و با توجه به کلیدواژهٔ القری که مفهوم آن جامعه است مؤید جنبهٔ اجتماعی توحید عملی است.

۷۲ | ۱

در آیهٔ ۱۰۴ سورهٔ انعام می‌خوانیم: «به راستی که دلایل روشن از جانب پروردگارتان به سوی شما آمده است، پس هرکس که بینا گشت، به سود خود اوست و هرکس کور دل گردد، به زیان خود اوست» که مؤید سنت امداد عام الهی است زیرا خداوند امکانات را به انسان ارزانی داشته است و با آیهٔ شریفه «إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ...» ارتباط مفهومی دارد.

۷۳ | ۲

ترجمهٔ آیات سورهٔ هود مذکور مربوط به سنت امداد عام الهی است و آیهٔ شریفه: «كُلًّا نُمِدُّ هُوْلَاءِ وَ هُوْلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا: هر یک از اینان و آنان [دنیاطلبان و آخرت‌طلبان] را مدد می‌رسانیم از عطای پروردگارت و عطای پروردگارت [از کسی] منع نشده است». به این سنت اشاره دارد.

۷۴ | ۲

حدیث امام صادق (ع): «کسانی که به واسطهٔ گناهان می‌میرند از کسانی که به واسطهٔ سرآمد عمرشان می‌میرند، بیشترند.» دربارهٔ سنت تأثیر اعمال انسان در زندگی او می‌باشد و با آیهٔ «ذَلِكُمْ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيكُمْ...» مرتبط است چون این آیه اشاره دارد که انسان با اختیار خویش (کردار خویش) عقوبت و عذاب را دریافت می‌کند و ظلم به دیگران و افزایش گناه، اعم از فردی و اجتماعی، آثار زیان‌باری از جمله نزول بلا و عدم استجاب دعا را به دنبال دارد و باید بدانیم سخت‌گیری خداوند بر بندگان از دریچهٔ لطف و رحمت است و نشانگر سنت سبقت رحمت بر غضب است.

۷۵ | ۳

از آن‌جا که در میان اعمال واجب، روزه تأثیر خاصی در تقویت اخلاص دارد، امیرالمؤمنین (ع) می‌فرماید: «خداوند بدان جهت روزه را واجب کرد تا اخلاص مردم را بیازماید.» لذا با آیهٔ شریفه «كُلَّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ وَ نَبَلُوهُمْ بِالْأَسْرِّ وَ الْخَيْرِ فِتْنَةً...» که دربارهٔ امتحان و ابتلاست ارتباط معنایی دارد.



زبان انگلیسی

۷۶ | ۱

او خیلی انگلیسی صحبت نمی‌کرد، ولی چیزی که من تلاش می‌کردم بگویم را توانست متوجه شود، پس کمکم کرد تا موزه‌ای را که دنبالش می‌گشتم پیدا کنم.

توضیح: در جای خالی اول از "but" برای بیان تضاد و نتیجه غیرمنتظره استفاده شده است و در جای خالی دوم از "so" برای بیان نتیجه استفاده کرده‌ایم.

۷۷ | ۴

تعداد گوزن‌ها در این ناحیه به نحو قابل توجهی افزایش یافته است، چون که گرگ‌های بسیار زیادی [به عنوان] تنها شکارچیان طبیعی آن‌ها توسط کشاورزان محلی کشته شده‌اند.

توضیح: فعل "kill" (کشتن) متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (wolves) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۱) و (۴) است.

دقت کنید: به دلیل جمع بودن "wolves" (گرگ‌ها)، در ابتدای گزینه صحیح به "have" نیاز داریم، نه "has".

۷۸ | ۴

کشف جدید نشان می‌دهد که حیات می‌تواند در سیاراتی بسیار متفاوت از زمین وجود داشته باشد، درست است؟

توضیح: "discovery" (کشف) اسم سوم شخص مفرد است و ضمیر فاعلی مناسب برای آن "it" است، نه "they".

دقت کنید: به دلیل مثبت بودن فعل "suggests" در جمله اصلی، در پرش کوتاه تأییدی "does" را به صورت منفی نیاز داریم.

۷۹ | ۲

بچه‌ها از دیدن پدر بزرگ و مادر بزرگشان که آن‌ها را برای مدتی نسبتاً طولانی ندیده بودند، بسیار خوشحال بودند.

توضیح: با توجه به کاربرد مرجع انسان "grandparents" پیش از جای خالی و ضمیر فاعلی (they) پس از آن، ضمیر موصولی حالت مفعولی برای انسان دارد و در بین گزینه‌ها تنها "whom" می‌تواند جمله را به درستی کامل کند.

۸۰ | ۲

نویسنده پیش از نگارش راهنمای گردشگری‌اش سال‌ها [وقت] را صرف گردآوری کردن حقایق در مورد مکان‌های گردشگری مختلف در اروپا نمود.

(۱) تأیید کردن، تصدیق کردن

(۲) جمع‌آوری کردن، گردآوری کردن

(۳) حاوی ... بودن، دربر داشتن

(۴) شامل بودن

۸۱ | ۳

این کیک خوشمزه است! مواد [آن] چیست؟ یک چیزی این‌جا [داخل] کیک هست که می‌توانم [طعم آن را] تشخیص دهم، ولی نمی‌توانم

بفهمم آن چیست.

(۱) مراقب بودن

(۲) اصرار کردن بر، تأکید کردن بر

(۳) پی بردن، فهمیدن

(۴) ساطع کردن، منتشر کردن

۸۲ | ۳

او در حال حاضر با شرکت‌های دارویی کار می‌کند تا نسل جدیدی از داروها را توسعه دهند که ممکن است از آن [داروهای] موجود مؤثرتر باشند.

(۱) مقایسه، سنجش

(۲) اطلاعات

(۳) نسل؛ تولید

(۴) جمعیت

۸۳ | ۳

مصریان باستان قلب را به عنوان مرکز هوش و احساس در نظر می‌گرفتند و اعتقاد داشتند مغز هیچ‌گونه اهمیتی ندارد.

(۱) دست یافتن به، رسیدن به

(۲) الهام بخشیدن

(۳) در نظر گرفتن، لحاظ کردن

(۴) تولید کردن، ساختن

۸۴ | ۳

این کتاب تقریباً برای همه توصیه می‌شود، ولی بیشتر برای آن‌هایی که [ژانر] علمی تخیلی را دوست دارند.

(۱) اثر گذاشتن بر، تحت تأثیر قرار دادن

(۲) کشف کردن؛ پی بردن

(۳) توصیه کردن، سفارش کردن

(۴) تجربه کردن

۸۵ | ۴

هیچ اتوبوس همگانی‌ای [در مسیر] آن روستا خدمت (فعالیت) نمی‌کند، پس باید یک تاکسی کرایه کنید تا شما را به آن‌جا ببرد و وقتی آماده

بودید تا برگردید با همان تاکسی هماهنگ کنید تا سوارتان کند.

(۱) تأیید کردن، تصدیق کردن

(۲) درگیر کردن؛ مشارکت دادن

(۳) در نظر گرفتن، لحاظ کردن

(۴) هماهنگ کردن؛ ترتیب دادن

۸۶ | ۳

شما باید از دستورالعمل‌های نگارش مقاله تبعیت کنید تا مطمئن شوید مقاله‌تان دارای ساختار مناسبی است.

(۱) موضوع؛ ماده

(۲) ترکیب

(۳) دستورالعمل

(۴) آزمایش

۸۷ | ۱

اگر ساختار بدن را تا زمانی که سلول‌ها به صورت جداگانه قابل دیدن شوند بزرگ کنیم، می‌توان دید که هر کدام از آن‌ها در فعالیت شدید است.

(۱) بزرگ کردن؛ بزرگ‌نمایی کردن

(۲) حاوی ... بودن

(۳) آموزش دادن، تعلیم دادن

(۴) کشف کردن، پی بردن

اولین شهرهای جهان در سواحل رودهای دجله و فرات در آن‌جایی که امروزه عراق است، ساخته شده بودند. حدود ۵۰۰۰ سال پیش، مردم سومر، [در] منطقه‌ای از جنوب عراق جایی که جریان این دو رود به هم ملحق می‌شود، شروع به بنای چیزی کردند که [سرانجام] به شهرهای بزرگ [و] شلوغی تبدیل شدند. آن‌ها آجرها را از گل کنار رودخانه به منظور ساختن خانه‌ها و معابد عظیم درست کردند. سومری‌ها همچنین با ایجاد نشانه‌هایی در لوح‌های نرم زسی که آن‌ها را برای سفت شدن در [معروض نور] خورشید قرار می‌دادند، یکی از نخستین سیستم‌های نگارش جهان را شکل دادند. نخستین شهرهای آن‌ها، مانند اور و اوروک در سراسر خاورمیانه مشهور شدند زیرا بازرگانان سومری به خارج از کشور سفر می‌کردند، [و] به تجارت مواد غذایی رشد یافته در مزارع حاصل خیز محلی می‌پرداختند. سومری‌ها تا حدود ۲۰۰۰ [سال] پیش از میلاد، زمانی که قبایل بیابانی هجوم آوردند، [تمدن] شکوفا [پی] بودند.



۴ ۸۸

- (۱) بسته؛ گروه
(۲) قطعه، تکه
(۳) محدود، طیف
(۴) ناحیه، منطقه

۲ ۸۹

توضیح: فعل "make" (درست کردن، ساختن) در این جا جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل (bricks) بعد از جای خالی قرار گرفته است، در جای خالی به فعل معلوم نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۲) و (۳) است.

دقت کنید: چون در این مورد، فعل معلوم در بازه زمانی مشخصی از گذشته انجام شده و به اتمام رسیده است، آن را در زمان گذشته ساده نیاز داریم.

۴ ۹۰

- (۱) عوض کردن، تعویض کردن
(۲) جمع آوری کردن؛ وصول کردن
(۳) نصب کردن، کار گذاشتن
(۴) توسعه دادن؛ شکل دادن؛ شکل یافتن

۲ ۹۱

توضیح: در این تست "writing" (نگارش) در نقش صفت برای "systems" به کار رفته است؛ در نتیجه باید پیش از "systems" قرار گیرد و بین دو کلمه به حرف اضافه "of" نیاز نداریم.

۱ ۹۲

- (۱) در خارج (از کشور)؛ به خارج (از کشور)
(۲) ورای، فراتر از
(۳) از طریق؛ از میان
(۴) بالای

او در ۸۵ سالگی شروع به اسکیت بازی کرد، اولین نمایش فیلمش را در ۱۱۴ سالگی انجام داد، و در تولد ۱۲۱ سالگی اش کنسرتی در محله برگزار کرد.

زمانی که [موضوع] عمر طولانی مطرح می شود، [می توان گفت] ژان کالمان دارنده رکورد جهان است. او تا سن ۱۲۲ سالگی عمر کرد. لذا آیا [سال] حد بالایی برای طول عمر انسان است؟ اگر دانشمندان نوعی قرص یا رژیم غذایی به وجود آورند که [روند] پیر شدن را کند کند، آیا ممکن است ما به [سن] ۱۵۰ [سال] یا فراتر برسیم؟

محققان کاملاً با پاسخ‌های [این سوالات] موافق نیستند. جری شی در دانشگاه تگزاس می گوید «کالمان تا ۱۲۲ [سالگی] عمر کرد، بنابراین اگر کسی که امروز در قید حیات است به ۱۳۰ یا ۱۳۵ [سالگی] برسد، این [موضوع] مرا متعجب نخواهد کرد.»

استیو آوستد در دانشگاه تگزاس [نیز] موافق است. او می گوید «مردم می توانند بسیار طولانی تر از [آن چه که] فکر می کنیم، زندگی کنند. [در گذشته] متخصصان می گفتند که انسان ها نمی توانند بیشتر از ۱۱۰ [سال] زندگی کنند. وقتی کالمان از آن سن گذشت، آن ها این رقم را به ۱۲۰ افزایش دادند. پس چرا نتوانیم بالاتر برویم؟»

مشکل با حدس زدن [این که] افراد مسن چقدر می توانند عمر کنند، این است که تمام آن فقط حدس است. ریچ میلر در دانشگاه میشیگان می گوید «هر کس می تواند یک عدد برآورد کند. معمولاً دانشمندی که بالاترین عدد را انتخاب می کند، نامش در مجله تایم [به چاپ] می رسد.»

آیا تکنیک های جدید ضد پیری ما را قرن ها زنده نگه نمی دارد؟ میلر می گوید «هر درمانی برای پیر شدن احتمالاً بیشتر ما را تا حدود ۱۲۰ [سالگی] زنده و فعال نگه می دارد.» میلر می گوید «محققان در حال کار روی درمان هایی هستند که طول عمر موش ها را حداکثر تا ۵۰ درصد افزایش دهند. بنابراین، اگر طول عمر متوسط انسان حدود ۸۰ سال است، [با] افزودن ۵۰ درصد دیگر، شما را به ۱۲۰ [سالگی] می رساند.»

۱ ۹۳

داستان ژان کالمان چه چیزی را به ما اثبات می کند؟

- (۱) انسان ها می توانند بیش از ۱۲۰ سال زندگی کنند.
(۲) افراد پیر به اندازه هر زمانی در گذشته خلاق هستند.
(۳) زنان حتی در سن ۸۵ [سالگی] اهل ورزش هستند.
(۴) زنان طولانی تر از مردان زندگی می کنند.

۴ ۹۴

به گفته استیو آوستد در دانشگاه تگزاس

- (۱) طول عمر متوسط انسان می تواند ۱۱۰ [سال] باشد
(۲) دانشمندان نمی توانند روش هایی را برای کند کردن پیری بیابند
(۳) افراد اندکی می توانند انتظار داشته باشند تا بالای ۱۵۰ [سالگی] زندگی کنند

(۴) پژوهشگران مطمئن نیستند انسان ها می توانند چه مدت زندگی کنند

۳ ۹۵

کلمه "they" در پاراگراف ۴ به "experts" اشاره دارد.

- (۱) انسان ها
(۲) افراد، مردم
(۳) متخصصان
(۴) شی و آوستد

۳ ۹۶

چه کسی [با این دیدگاه] موافق خواهد بود که اگر یک

دانشمند بی حساب و کتاب ترین حدس را در مورد عمر طولانی بزند، وی معروف خواهد شد؟

- (۱) جری شی
(۲) استیو آوستد
(۳) ریچ میلر
(۴) ژان کالمان



۹۹ ۳

ماری چگونه عادت داشت کالاهایی را [که] می‌خواست در

سوپرمارکت پیدا کند؟

(۱) او می‌دانست کالاها در سوپرمارکت در کجا بودند.

(۲) او از دیگران می‌خواست که او را به مکان درست ببرند.

(۳) او توانسته بود کالاها را از روی شکل آن‌ها بیابد.

(۴) او نام کالاها را به یاد می‌آورد.

۱۰۰ ۱

کدام یک از جملات زیر دربارهٔ ماری صحیح است؟

(۱) ماری توانست کارهایی را انجام دهد [که] قبلاً نتوانسته بود انجام دهد.

(۲) ماری با کمک پسرش توانست داستان‌ها را بخواند.

(۳) ماری تصمیم گرفت که مطالعاتش را در مدرسه ادامه دهد.

(۴) ماری برای درس‌های خودش [پول] پرداخت کرد.

تابستان پیش من یک برنامهٔ آموزشی را طی کردم و یک داوطلب سوادآموزی شدم. با این وجود، آموزشی که دریافت کردم، اگرچه فوق‌العاده [بود]، به من نشان نداد که کار کردن با یک دانش‌آموز واقعی چگونه بود. وقتی شروع به درک [این موضوع] کردم که زندگی دیگر افراد به خاطر این‌که آن‌ها نمی‌توانستند بخوانند چگونه بود، اهمیت واقعی خواندن را درک کردم.

اولین دانش‌آموز من، ماری، یک مادر ۴۴ سالهٔ تنهای [دارای] سه [فرزند] بود. در اولین درس، فهمیدم که او هفته‌ای دو بار دو مایل را تا نزدیک‌ترین سوپرمارکت پیاده می‌رود چرا که نمی‌دانست سوار کدام اتوبوس شود. وقتی به او گفتم [که] برای او یک برنامهٔ زمان‌بندی [حرکت] اتوبوس را خواهم گرفت، به من گفت که آن کمکی نخواهد کرد، زیرا او نخواهد توانست آن را بخواند. او گفت هنگامی که به سوپرمارکت می‌رسد نیز دشواری دارد زیرا همیشه نمی‌توانست به یاد داشته باشد که چه چیزی لازم داشت. از آن‌جایی که او کلمات را نمی‌دانست، نمی‌توانست یک فهرست خرید بنویسد. هم‌چنین، او تنها می‌توانست اقلام را با دیدن [آن‌ها] شناسایی کند، پس اگر محصول یک برچسب متفاوت داشت، نمی‌توانست آن را به عنوان محصولی که می‌خواست بشناسد.

زمانی که با هم تمرین کردیم، یادگیری چگونه خواندن اعتمادبه‌نفس ماری را بالا برد، که او را به ادامه دادن مطالعاتش تشویق کرد. او شروع به پیشرفتی سریع کرد و حتی توانست با اتوبوس به سوپرمارکت برود. پس از این سفر موفق، او گزارش کرد که چقدر احساس اعتمادبه‌نفس داشت. در پایان برنامه، او شروع به کمک کردن به کوچک‌ترین پسرش، تونی، یک کلاس اولی خجالتی، در خواندنش (تونی) کرد. او (ماری) پیش از این‌که او (تونی) بخوابد کنارش می‌نشست و آن‌ها با هم داستان‌های وقت خواب را می‌خواندند. هنگامی که چشمانش (چشمان تونی) زمانی که او (ماری) می‌خواند از شوق باز می‌شدند، غرور در تمام چهره‌اش (چهرهٔ ماری) مشهود بود، و او (ماری) دید که چگونه تلاش زیادش در یادگیری خواندن به ثمر نشست است.

۹۷ ۲ نویسنده زمانی که آموزشش تمام شد، چه کرد؟

(۱) او در سوپرمارکت کار کرد.

(۲) به یک نفر کمک کرد خواندن را بیاموزد.

(۳) او به مادران تنها کمکی را که لازم داشتند ارائه کرد.

(۴) او به یک برنامهٔ آموزشی دیگر رفت تا به یک داوطلب سوادآموزی کمک کند.

۹۸ ۴

چرا ماری ابتدا با اتوبوس به سوپرمارکت نمی‌رفت؟

(۱) زیرا دوست داشت تا سوپرمارکت قدم بزند.

(۲) زیرا او بسیار دور از ایستگاه اتوبوس زندگی می‌کرد.

(۳) زیرا او نمی‌توانست [هزینهٔ] بلیط اتوبوس را بپردازد.

(۴) زیرا او نمی‌توانست اتوبوس درست را پیدا کند.



ریاضیات

۱ ۱۰۷ به کمک رابطه $\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$ داریم:

$$f(x) = 3 - \frac{1 + \cos 2x}{2} = \frac{5}{2} - \frac{1}{2} \cos 2x \Rightarrow T = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

۳ ۱۰۸

$$2 \cos^2 2x + \sin 2x = 2 \Rightarrow 2 \cos^2 2x - 2 + \sin 2x = 0$$

$$\Rightarrow -2(1 - \cos^2 2x) + \sin 2x = 0 \Rightarrow -2 \sin^2 2x + \sin 2x = 0$$

$$\sin 2x(1 - 2 \sin 2x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin 2x = 0 \\ \sin 2x = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x = k\pi \\ 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 2x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{2} \\ x = k\pi + \frac{\pi}{12} \\ x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

جواب‌های قابل قبول در بازه $(0, \pi)$ مجموعه $\{\frac{\pi}{12}, \frac{5\pi}{12}, \frac{\pi}{2}\}$

میانگین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جواب برابر است با:

$$\frac{\frac{\pi}{12} + \frac{5\pi}{12} + \frac{\pi}{2}}{3} = \frac{\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}}{3} = \frac{\pi}{3}$$

۳ ۱۰۹

$$\frac{a^2 - 2a + 2}{a^2 - 2a - 2} = 5 \Rightarrow \Delta a^2 - 1 \cdot a - 1 \cdot 0 = a^2 - 2a + 2$$

$$\Rightarrow 4a^2 - 8a - 12 = 0 \Rightarrow a^2 - 2a - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -1 \Rightarrow f(x) = 3 - 2 \sin \pi x \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\pi} = 2 \\ a = 3 \Rightarrow f(x) = 3 + 2 \sin \frac{\pi x}{3} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6 \end{cases}$$

۱ ۱۱۰

$$\frac{2\pi}{|a+1|} + \frac{2\pi}{|a+1|} = 12 \Rightarrow 2|a+1| = 12 \Rightarrow |a+1| = 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+1=6 \\ a+1=-6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=5 \\ a=-7 \end{cases}$$

مجموع مقادیر ممکن برای a برابر -2 است.

۲ ۱۱۱

$$\sin(\pi + \frac{\pi}{3}) + \sin \alpha = -1 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} - 1$$

$$\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha = 1 - 2(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1)^2 = 1 - 2(\frac{3}{4} + 1 - \sqrt{3})$$

$$= 1 - 2(\frac{7}{4} - \sqrt{3}) = 2\sqrt{3} - \frac{5}{2}$$

۲ ۱۰۱ $y = 27x^9 - 27x^6 + 9x^3 - 1 - mx(x^4 - 2x^2 + 1) + 2$

$$y = (27 - m)x^9 - 27x^6 + 2mx^5 + 9x^3 - mx + 2$$

اگر این تابع درجه ۹ نباشد باید $m = 27$ باشد. در این صورت تابع درجه ۶ خواهد بود.

۴ ۱۰۲ ریشه‌های داخل قدرمطلق ۱ و ۲ هستند، سه ناحیه برای تابع

ایجاد می‌شود.

$$x \leq 1 \Rightarrow y = -x + 2 + k(-x + 1) + x = -kx + k + 2$$

$$1 < x \leq 2 \Rightarrow y = -x + 2 + k(x - 1) + x = kx + 2 - k$$

$$x > 2 \Rightarrow y = x - 2 + k(x - 1) + x = (k + 2)x - 2 - k$$

اگر تابع صعودی اکید باشد باید شیب هر سه خط به دست آمده مثبت باشد.

$$\begin{cases} -k > 0 \Rightarrow k < 0 \\ k > 0 \\ k + 2 > 0 \Rightarrow k > -2 \end{cases} \Rightarrow k \in \emptyset$$

۲ ۱۰۳ $x > 0 \Rightarrow (f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(1) = 2$

$x < 0 \Rightarrow (f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(0) = 1$

پس برد تابع $(f \circ g)(x)$ مجموعه $\{1, 2\}$ خواهد بود.

۴ ۱۰۴ در تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، زمانی $\frac{a}{c} \neq \frac{b}{d}$ ، $f(x) = f^{-1}(x)$

است که $a + d = 0$ باشد.

$$a + a - 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = f^{-1}(x) = \frac{\frac{1}{2}x + 3}{x - \frac{1}{2}}$$

$$f(2) + f^{-1}(2) = 2f(2) = 2 \times \frac{1+3}{2-\frac{1}{2}} = \frac{8}{\frac{3}{2}} = \frac{16}{3}$$

۲ ۱۰۵ $a \neq 0$ ، $g(x) = ax + b$ و $f(x) = x$ طبق داده مسئله

است. تابع f صعودی اکید است. f^3 نیز صعودی اکید است، مجموع دو تابع صعودی اکید، صعودی اکید است.

$3f - 2g$ اکیداً یکنوا خواهد بود زیرا خطی است. تابع g^3 هم یکنوا خواهد

بود. تابع $f^2 + g^2$ یک تابع درجه دوم است که همواره غیریکنواست.

۱ ۱۰۶ $a - 2x^3$ بایستی هر دو ضابطه یکنوای اکید باشند.

نزولی اکید است. پس باید ضابطه دوم نیز نزولی اکید باشد. پس:

$$2a - 1 < 0 \Rightarrow a < \frac{1}{2}$$

ضمناً نمودار ضابطه اول پایین‌تر یا مساوی از نمودار ضابطه دوم قرار گیرد.

$$a - 2(0)^3 \leq (2a - 1)(0) + 2 \Rightarrow a \leq 2$$

اشتراک جواب‌های به دست آمده $a < \frac{1}{2}$ است.



حالت دوم: اگر درجه چندجمله‌ای ۲ باشد، آن‌گاه:

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

$$\Rightarrow b < -2$$

پس کامل‌ترین گزینه (۴) است.

۱ ۱۱۸

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+1)\sqrt{x+1}}{x-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} (x+1)\sqrt{x+1} = 2\sqrt{2}$$

$$f'(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x-1)(x+1)\sqrt{x+1}}{x+1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} (x-1)\sqrt{x+1} = 0$$

$$f'(1) + f'(-1) = 2\sqrt{2}$$

۳ ۱۱۹

$$f(x)f'(x) + xf(x)f'(x) = 0 \Rightarrow (1+x)f(x)f'(x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1+x=0 \Rightarrow x=-1 \\ f(x)=0 \Rightarrow x=-2, \frac{4}{5}, 3 \\ f'(x)=0 \Rightarrow x=-\frac{1}{2}, x=1 \end{cases}$$

مجموع ریشه‌ها برابر است با:

$$-1 - 2 + 1 + 3 - \frac{1}{2} + \frac{4}{5} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{4}{5} = \frac{10 - 5 + 8}{10} = \frac{13}{10} = 1.3$$

۲ ۱۲۰

$$3f'(2) - 5 = 4 \Rightarrow f'(2) = 3$$

$$\frac{f(2)+1}{f(2)-2} = 4 \Rightarrow f(2) = 2$$

دقت کنید که:

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

$$A = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h(h+1)} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h+1} \times \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$$

$$= f'(2) = 3$$

$$B = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2)}{f(x)(f(x)-f(2))} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+2}{f(x)} \times \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{f(x)-f(2)}$$

$$= \frac{2+2}{3} \times \frac{1}{f'(2)} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{9}$$

$$A \times B = 3 \times \frac{4}{9} = \frac{4}{3}$$

۴ ۱۱۲

$$p(-2) = 3 \Rightarrow 64 + 16 + 4 - 2m - 1 = 3 \Rightarrow 2m = 80 \Rightarrow m = 40$$

$$\Rightarrow \frac{m}{40} = 1 \Rightarrow x - \frac{m}{40} = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$q(1) = p(1) + p(-2) + 1 = (1+1+1+m-1) + 3 + 1 = 46$$

۱ ۱۱۳

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (fg)(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x} \left(\sqrt{\frac{4}{x+1}} - \sqrt{\frac{9x}{x^2+1}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{\frac{4x}{x+1}} - \sqrt{\frac{9x^2}{x^2+1}} \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{\frac{4x}{x}} - \sqrt{\frac{9x^2}{x^2}} \right)$$

$$= \sqrt{4} - \sqrt{9} = 2 - 3 = -1$$

$$f(-2) = 0 \Rightarrow -8 - 8 + k = 0 \Rightarrow k = 16$$

۱ ۱۱۴

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{\left[\frac{-k}{3} \right]}{f(x)}$$


$$= \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{\left[\frac{-16}{3} \right]}{x^2 + 4x + 16} = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{-6}{(x+2)(x^2 - 2x + 8)}$$

$$= \frac{-6}{(0^+)(16)} = \frac{-6}{0^+} = -\infty$$

۲ ۱۱۵

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \frac{1}{[0^+][0^+]} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

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

پس تابع در همسایگی $x=0$ به صورت  خواهد بود.

۲ ۱۱۶ عبارت را در مزدوج صورت و مخرج ضرب و تقسیم می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(\sqrt{x+1} - \sqrt{x+2})(\sqrt{x+1} + \sqrt{x+2})(\sqrt{x+3} + \sqrt{x+4})}{(\sqrt{x+3} - \sqrt{x+4})(\sqrt{x+3} + \sqrt{x+4})(\sqrt{x+1} + \sqrt{x+2})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x+1) - (x+2)}{(x+3) - (x+4)} \times \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x+2} + \sqrt{x+4}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x+2}}$$

$$= \frac{1-2}{3-4} \times \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x} + \sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{x}} = 1$$

۴ ۱۱۷

دو حالت رخ می‌دهد.

حالت اول: اگر درجه چندجمله‌ای ۳ باشد، آن‌گاه:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{a+1}{a-1} x^3 = +\infty \Rightarrow \frac{a+1}{a-1} < 0 \Rightarrow -1 < a < 1$$

در این حالت $b \in \mathbb{R}$ است.



۱ ۱۲۱

صورت و مخرج را بر $x-4$ تقسیم می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4} = \frac{3}{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4} + \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x - 4}{x - 4} = \frac{3}{4}$$

$$\text{می‌دانیم } f'(4) = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4} \text{ پس:}$$

$$\frac{f'(4)}{f'(4) + 1} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4f'(4) = 3f'(4) + 3 \Rightarrow f'(4) = 3$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+h) - f(4)}{2h} = \frac{1}{2} f'(4) = \frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2}$$

$$g'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x) - g(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^3 - 1)f(x)}{x - 1}$$

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

$$= 3 \lim_{x \rightarrow 1} (x + x^2) = 6$$

۱ ۱۲۲

۲ ۱۲۳

$$g'(1) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x) - g(1)}{x - 1} = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + ax - (1+a)}{x - 1} = 3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^3 - 1) + a(x - 1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x^2 + x + 1) + a(x-1)}{x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + x + 1 + a) = 3 + a = 3 \Rightarrow a = 0$$

$$g'(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{g(x) - g(-1)}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x + 1}$$

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

$$g'(1)g'(-1) = 3 \times 3 = 9$$

۱ ۱۲۴

با توجه به شکل، شیب خط مماس در نقطه A برابر شیب پاره‌خط AB است، بنابراین داریم:

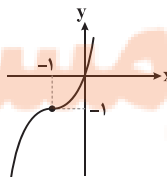
$$f'(x_A) = \frac{f(x_B) - f(x_A)}{x_B - x_A} \Rightarrow f'(1) = \frac{f(5) - f(1)}{5 - 1}$$

$$\Rightarrow 4f'(1) + f(1) = f(5)$$

۱ ۱۲۵

نمودار تابع داده شده را رسم می‌کنیم.

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

شیب خط $3x + 4y = 7$ منفی است. هیچ نقطه‌ای در تابع وجود ندارد که شیب خط مماس در آن منفی باشد.

زیست‌شناسی

۱۲۶ ۳

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

بررسی موارد:

الف) در مرحله طولیل شدن، پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌گردد. در پایان مرحله طولیل شدن، رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E (نه P) خارج می‌شود.

ب) در مرحله آغاز ترجمه، جایگاهی از زیرواحد کوچک ریبوزوم که پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، جایگاه P نامیده می‌شود، توسط رنای ناقل متیونین اشغال می‌شود، در پایان همین مرحله با افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه، ساختار رناتن کامل می‌شود.

ج) در مرحله پایان ترجمه، زیرواحدهای رناتن از هم جدا می‌شوند. در این مرحله، خروج پلی‌پپتید از جایگاه P اتفاق می‌افتد.

د) در مرحله طولیل شدن، رناتن به اندازه یک روزه به سوی رمزه پایانی پیش می‌رود. در این مرحله، پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل (نه پیوند پپتیدی) در جایگاه P شکسته می‌شود. پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌شود.

۱۲۷ ۲

بررسی گزینه‌ها:

۱) ATP، نوعی نوکلئوتید آدنین‌دار است که به عنوان منبع انرژی یاخته استفاده می‌شود و در ساختار بسیار (پلیمر) وجود ندارد. ATP و ADP در ساختار بسیار RNA وجود ندارند. در RNA و DNA، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته دیده می‌شوند. ATP در رونویسی شرکت می‌کند، ولی پس از جدا شدن، دو فسفات از آن، به صورت AMP در RNA قرار می‌گیرد.

۲) باز یوراسیل فقط در ساختار ریبونوکلئوتیدها (نوکلئوتیدهای رنا) شرکت می‌کند. قند رنا، ریبوز است.

نکته: دئوکسی ریبوز (قند دنا) یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.

۳) بازهای آلی نیتروژن‌دار پورین شامل آدنین و گوانین هستند. نوکلئوتیدهای آدنین‌دار سه‌فسفاته (مانند ATP) در عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم (انتقال فعال) نقش دارند.

۴) همه نوکلئوتیدها دارای دو نوع پیوند اشتراکی در بین گروه‌های سازنده خود (قند - باز و قند - فسفات) هستند. نوکلئوتیدها می‌توانند یک تا سه گروه فسفات داشته باشند.

۱۲۸ ۲

موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در فرایند رونویسی، شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر اتفاق نمی‌افتد، ولی در همانندسازی هنگام ویرایش نوکلئوتید نادرست، رخ می‌دهد.

ب) در همانندسازی برخلاف رونویسی، تشکیل پیوند هیدروژنی فقط بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان (دئوکسی ریبونوکلئوتیدها) اتفاق می‌افتد.

ج) در فرایند پیرایش، قطعاتی از مولکول رنای اولیه (رونوشت‌های میانه (اینترون‌ها) از آن جدا می‌شوند. در ساختار مولکول رنا برخلاف مولکول دنا، می‌تواند نوکلئوتیدهایی که یوراسیل‌دار هستند، یافت شود.

د) در فرایند رونویسی، پیوندهای هیدروژنی فقط در بخشی از مولکول دنا شکسته می‌شود، مثلاً راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.



۱۲۹) ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) باکتری‌ها جزو پروکاریوت‌ها هستند و هسته ندارند.
- (۲) مولکول (C) رنابسپاراز را نشان می‌دهد که در پیش‌هسته‌ای‌ها از یک نوع است.
- (۳) بخش (B) رشته‌الگو را نشان می‌دهد. مولکولی که از روی رشته‌الگو ساخته می‌شود، رنا می‌باشد. در یوکاریوت‌ها، رنا می‌تواند مستقیماً دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از تغییراتی که در یوکاریوت‌ها پس از رونویسی متداول است، حذف بخش‌هایی از مولکول رنا می‌باشد.
- (۴) مولکول (A) رنا رونویسی شده توسط آنزیم رنابسپاراز است. رناتن‌ها در تولید پلی‌پپتید نقش دارند، نه در تولید RNA.

۱۳۰) ۴

با توجه به شکل‌های سؤال، شکل سمت راست، گویچه قرمز شخصی است که دچار نوعی بیماری ارثی به نام کم‌خونی داسی‌شکل است و شکل سمت چپ، گویچه قرمز فرد سالم و طبیعی را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل درون گویچه‌های قرمز خود هموگلوبین دارند، اما نوعی تغییر ژنی باعث شده است که این پروتئین دچار تغییر شود که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی‌شکل است.
- (۲) تمام یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان دارای ژن سازنده هموگلوبین هستند، اما این ژن فقط در گویچه‌های قرمز بیان می‌شود.
- (۳) اریتروپویتین به طور طبیعی ترشح می‌شود، اما در برخی مواقع مانند قرار گرفتن در ارتفاعات، ترشح این هورمون به طور معناداری افزایش می‌یابد (نه این‌که شروع می‌شود).
- (۴) ژن سازنده هموگلوبین در گروهی از یاخته‌های خونی مانند گویچه‌های سفید بیان نمی‌شود.

۱۳۱) ۳

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

بررسی موارد:

- (الف) رنابسپاراز به راهانداز متصل می‌شود، نه اپراتور، علاوه بر آن در تنظیم مثبت رونویسی، اپراتور وجود ندارد.
- (ب) در تنظیم منفی رونویسی، اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده باعث برداشته شدن آن از روی اپراتور و مانع از اتصال این پروتئین به اپراتور می‌شود.
- (ج) تنظیم مثبت رونویسی مربوط به قند مالتوز است.
- (د) در تنظیم منفی رونویسی، لاکتوز باعث تغییر شکل مهارکننده می‌شود. لاکتوز نوعی دی‌ساکارید است و پیوند هیدروژنی در ساختار خود ندارد. الگوهایی از پیوند هیدروژنی مربوط به پروتئین‌هاست.

۱۳۲) ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) جهش در توالی تنظیمی ژن، مقدار ساخت محصول ژن را تغییر می‌دهد. جهش در راهانداز ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، مقدار تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده (نه سازنده) این قند را تغییر می‌دهد.
- (۲) جهش‌هایی که در هر نقطه از کروموزوم باکتری رخ می‌دهد، طی فرایند همانندسازی به نسل بعد منتقل می‌شوند.
- (۳) اپراتور نوعی توالی تنظیمی ژن است. جهش‌هایی که در توالی تنظیمی رخ می‌دهد، تأثیری بر توالی آمینواسیدهای پروتئینی که محصول آن ژن است نخواهد داشت، بلکه بر مقدار آن تأثیر می‌گذارد.
- (۴) در باکتری اشرشیاکلاهی فقط ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز وجود دارند، نه ژن‌های سوخت‌وساز مالتوز. مالتوز در باکتری‌ها ساخته نمی‌شود. علاوه بر آن برخی از جهش‌های جانشینی هیچ تغییری در طول و وزن ماده وراثتی ایجاد نمی‌کنند.

۱۳۳) ۴

آنزیم‌ها مولکول‌هایی هستند که می‌توانند با افزایش احتمال برخورد مناسب واکنش‌دهنده‌ها، انرژی فعالسازی واکنش را کاهش داده و موجب افزایش سرعت آن‌ها گردد. آنزیم‌ها اغلب پروتئینی می‌باشند و گاهی مانند رنا رناتنی، غیرپروتئینی‌اند. پروتئین‌سازی در واقع نوعی سنتز آبدی است که میزان آب درون یاخته افزایش و غلظت درون آن کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برای آنزیم‌های غیرپروتئینی که از واحدهای ساختاری غیرآمینواسیدی تشکیل شده‌اند، صادق نیست.
- (۲) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی پروتئین‌ها می‌باشند. برای آنزیم‌های غیرپروتئینی، صادق نیست.
- (۳) آنزیم‌ها واکنش‌های انجام‌شدنی را سرعت می‌بخشند، نه واکنش‌های انجام‌نشده‌ی.

۱۳۴) ۳

در فرایند ترجمه، تنها در مرحله طویل شدن می‌توان تشکیل پیوند پپتیدی و در نتیجه ساختار اول پروتئین را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله طویل شدن ترجمه، پیوند هیدروژنی بین رنا پیک و رنا ناقل در جایگاه E ریبوزوم شکسته می‌شود و در مرحله آغاز رونویسی نیز شکسته شدن هیدروژنی بین رشته‌الگو و رمزگذار دیده می‌شود.
- (۲) توجه کنید که در مرحله پایان رونویسی به دنبال تشکیل پیوند اشتراکی فسفو دی‌استر، فسفات‌های معدنی آزاد می‌شوند، ولی در مرحله آغاز ترجمه، هیچ پیوند اشتراکی تشکیل نمی‌شود.
- (۴) در مرحله پایان رونویسی نیز می‌توان شکسته شدن پیوند هیدروژنی را بین رشته‌الگو و رنا ساخته‌شده مشاهده کرد.



۱۳۵ ۲

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. سگی که حاوی فنوتیپ موی سیاه است، می‌تواند ژنوتیپ‌های BBEE / BbEE / BBee / BbEe داشته باشد. برای حل این سؤال حالتی را که بیشترین تنوع گامتی را می‌تواند تولید کند، یعنی BbEe در نظر می‌گیریم که می‌تواند گامت‌های BE / Be / bE / be را تولید کند.

بررسی موارد:

الف) سگی با ژنوتیپ bbEE فقط می‌تواند گامت bE را تولید کند که در صورت لقاح با گامت‌های BE / Be / bE / be می‌تواند سگ‌هایی با ژنوتیپ‌های BBEE / BbEE / bbEE / BBee / BbEe / bbEe را تولید کند که فاقد رنگ زرد هستند.

ب) سگی با ژنوتیپ bbEe فقط می‌تواند گامت be را تولید کند که در صورت لقاح با گامت‌های BE / Be / bE / be می‌تواند سگ‌هایی با ژنوتیپ‌های BBEE / BbEE / BbEe / bbEe / BbEe / bbEe را تولید کند که دارای همه رنگ‌ها است.

ج) سگی با ژنوتیپ BBEE فقط می‌تواند گامت BE را تولید کند که در صورت لقاح با گامت‌های BE / Be / bE / be می‌تواند سگ‌هایی با ژنوتیپ‌های BBEE / BBee / BbEE / BbEe / BbEe / Bbee را تولید کند که فاقد رنگ زرد و قهوه‌ای است و به خاطر کلمه «فقط» نادرست می‌باشد.

د) سگی با ژنوتیپ BBee فقط می‌تواند گامت Be را تولید کند که در صورت لقاح با گامت‌های BE / Be / bE / be می‌تواند سگ‌هایی با ژنوتیپ‌های BBEE / BBee / BbEE / BbEe / BbEe / Bbee را تولید کند که فاقد رنگ قهوه‌ای هستند.

۱۳۶ ۳ با توجه به ابتلای پسر این خانواده به هموفیلی می‌توان نتیجه گرفت که مادر خانواده از نظر این صفت ناقل می‌باشد. از طرفی با توجه به گروه خونی دختر خانواده، می‌توان نتیجه گرفت که پدر و مادر، هر دو از نظر گروه خونی ناخالص می‌باشند و همین‌طور به علت ابتلای دختر به فنیل‌کتونوری، پدر و مادر نیز به ناچار ناخالص خواهند بود.

نکته: توجه کنید که در صورت سالم بودن پدر، نمی‌تواند ابتلای دختر به هموفیلی را مشاهده کرد، بنابراین تولد فرزند مطرح‌شده در گزینه (۳) امکان‌پذیر نیست.

۱۳۷ ۴

در آزمایش اول ایوری و همکارانش، پس از تخریب پروتئین‌ها توسط آنزیم، انتقال صفت صورت گرفت، بنابراین نتیجه بر این بود که پروتئین نمی‌تواند ماده وراثتی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این موضوع مربوط به آزمایش چهارم گریفیت می‌باشد که در خون و شش‌های موش، باکتری پوشینه‌دار زنده مشاهده شد و گریفیت به این نتیجه رسید که استرپتوکوکوس نومونای پوشینه‌دار عامل ذات‌الریه می‌باشد، نه آنفلوانزا.

(۲) در آزمایش اول و سوم ایوری و همکارانش، استفاده از آنزیم یا کاتالیزور زیستی مشاهده شد.

(۳) گریفیت در آزمایشات خود موفق به اثبات قابل انتقال بودن ماده وراثتی گردید، ولی موفق به شناخت ماهیت ماده وراثتی نشد، بنابراین به توانایی انتقال دنا پی نبرد.

۱۳۸ ۳

پروکاریوت‌ها دارای دناى حلقوی هستند و همانندسازی را اغلب از یک جایگاه همانندسازی آغاز می‌کنند. دقت کنید جاندار تالاب و مزارع برنج کشور فقط منظور آزولا نیست، بلکه باید سیانوباکتری‌های همزیست با آن را نیز در نظر بگیرید. سیانوباکتری‌های همزیست با آزولا قدرت تثبیت نیتروژن و کربن دی‌اکسید را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور ریزوبیوم‌هاست. همه جانداران رشد و نمو دارند.

(۲) منظور میکوریزاهاست، قارچ‌ها یوکاریوت هستند و در یوکاریوت‌ها همانندسازی از چند نقطه آغاز می‌شود.

(۴) منظور پارامسی است که یوکاریوت است.

۱۳۹ ۱

بررسی گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی‌ای که شرکت می‌کنند، با کاهش انرژی فعال‌سازی اولیه و افزایش سرعت واکنش، ایفای نقش می‌کنند.

(۲) پروتئین‌های آنزیمی غشای یاخته مانند پمپ سدیم - پتاسیم و آنزیم‌های موجود در لیزوزوم توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شوند.

(۳) پروتئین‌ها، متنوع‌ترین مولکول زیستی هستند، اما همه آنزیم‌ها پروتئینی نیستند.

(۴) اگر آنزیم از چند رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده باشد، حاصل بیان چند ژن است.

۱۴۰ ۴

با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، این مطلب کاملاً درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مطلب برعکس گفته شده است.

(۲) عامل فعال‌کننده پیش‌ماده ندارد، چون آنزیم نیست.

(۳) اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز ارتباطی با پروتئین مهارکننده ندارد.

۱۴۱ ۴

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر در کروموزوم شماره ۱، جایگاه‌ها مربوط به الل d باشد، از روی آن عمل رونویسی و ترجمه صورت نخواهد گرفت.

(۲) کروموزوم شماره ۹ ژن‌هایی دارد که می‌توانند در نهایت آنزیم A و آنزیم B را بسازند. دقت کنید این آنزیم‌ها اضافه‌کننده کربوهیدرات A و B هستند، نه سازنده آن‌ها.

(۳) توالی‌های اینترونی در دنا وجود دارند و از دنا جدا نمی‌شوند. حذف رونوشت آن‌ها از رنا بعد از رونویسی و در فرایند پیرایش داخل هسته رخ می‌دهد.

(۴) با توجه به صورت سؤال که مربوط به گروه‌های خونی است، پروتئین D منظور است. در مرحله طویل شدن ترجمه، بلافاصله پس از تشکیل پیوند پپتیدی، راتن به اندازه سه نوکلئوتید (یک روزه) جابه‌جا شده و به سمت جلو حرکت می‌کند.



۱۴۵ ۳ قسمت اول، گونه‌زایی هم‌میهنی و قسمت دوم، گونه‌زایی دگرمیهنی است. پیدایش گیاهان پلی‌پلوئیدی مثال خوبی برای گونه‌زایی هم‌میهنی است و برای دگرمیهنی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هر دو گونه‌زایی، شاهد جدایی تولیدمثلی هستیم.
- (۲) فقط در گونه‌زایی دگرمیهنی، شارش ژن قطع می‌شود.
- (۴) فقط در گونه‌زایی هم‌میهنی، شاهد تحقیق هوگو دوری روی گل‌های مغربی در اوایل دهه ۱۹۰۰ بودیم.

۱۴۶ ۱ موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در آزمایش چهارم از گرفتیت، محل رشد و تکثیر باکتری‌ها در شش‌های موش بود که در آن تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار در کنار بدون پوشینه مشاهده شدند. در آزمایش سوم از ایوری بیشترین انتقال صفت مشاهده شد به طوری که تنها در ظرف فاقد آنزیم‌های تخریب‌گر دنا بود که انتقال صفت صورت نگرفت. در این آزمایش تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به پوشینه‌دار تبدیل شدند، پس در این محیط نیز هر دو نوع باکتری مشاهده شدند.

ب) گرفتیت در هیچ‌یک از آزمایش‌های خود به ماهیت ماده وراثتی پی نبرد، اما دقت کنید که ایوری در دو آزمایش اول و سوم خود از آنزیم‌های تخریب‌گر پروتئین‌ها استفاده کرد که در آزمایش سوم برخلاف آزمایش اول، ماهیت ماده وراثتی مشخص شد.

ج) در هر دوی این آزمایش‌ها انتقال صفت صورت گرفت، ولی توجه داشته باشید که تهیه عصاره برای ایوری بود و گرفتیت عصاره باکتری‌ها را استفاده نکرد، بلکه فقط آن‌ها را با گرما کشت و به باکتری‌های فاقد پوشینه اضافه کرد.

د) در آزمایش اول، ایوری برای تهیه عصاره، باکتری‌های پوشینه‌دار را کشت و در آزمایش دوم گرفتیت که فقط از باکتری‌های بدون پوشینه استفاده کرد، این باکتری‌ها توسط سیستم ایمنی موش کشته شدند.

۱۴۷ ۱ تنها مورد «ب» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

جاندارانی که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند، اغلب پروکاریوت‌ها بوده و جاندارانی که دارای بیش از یک جایگاه همانندسازی در دنا اصلی خود هستند، شامل یوکاریوت و بعضی از پروکاریوت‌ها هستند.

بررسی موارد:

الف) در همه پروکاریوت‌ها، هر گروه فسفات رشته نوکلئیک اسیدی دنا، با دو قند پنج‌کربنی دئوکسی ریبوز به علت حلقوی بودن دنا، اتصال دارد.

ب) در همه پروکاریوت‌ها و میتوکندری همه جانداران یوکاریوت، رونویسی و ترجمه به طور هم‌زمان دیده می‌شود.

نکته: یاخته یوکاریوت فاقد میتوکندری وجود دارد، اما جاندار یوکاریوت فاقد میتوکندری وجود ندارد.

۱۴۲ ۲ در نوکلئیک اسیدهای خطی که شامل رنا و دنا خطی است؛ گروه‌های فسفات آزاد مشاهده می‌شود، ولی در مولکول دنا خطی برخلاف رنا خطی، دو عدد گروه فسفات آزاد مشاهده می‌شود (هر رشته، یک عدد گروه فسفات آزاد) و در رنا خطی چون تک‌رشته‌ای است فقط یک گروه فسفات آزاد وجود دارد. در نتیجه منظور سؤال رنا خطی است. این گزینه ویژگی مشترک همه نوکلئیک اسیدهای خطی اعم از دنا و رنا خطی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در رنا برخلاف دنا، باز آلی یوراسیل مشاهده می‌شود.
(۳) بازهای آلی پورین از طریق حلقه پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنی متصل می‌شود.

(۴) همه دانشمندان ذکرشده در فصل اول کتاب زیست‌شناسی (۳)، از جمله چارگاف بر روی مولکول دنا (نه رنا) مطالعه انجام می‌دادند.

۱۴۳ ۲ جهش و شارش ژنی می‌توانند خزانه ژنی را غنی‌تر کنند. هم

در گونه‌زایی دگرمیهنی و هم در گونه‌زایی هم‌میهنی، جهش می‌تواند نقش داشته باشد. توجه کنید که در گونه‌زایی مربوط به گل مغربی که نوعی گونه‌زایی هم‌میهنی است، خطای میوزی رخ می‌دهد که نوعی جهش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دست انسان و بال پرنده ساختار هم‌تا هستند، نه آنالوگ!
(۳) مقایسه بین دنا جانداران مختلف برای تشخیص خویشاوندی آن‌ها تنها در مطالعات مولکولی صورت می‌گیرد.

(۴) در هر گونه‌زایی، قطعاً جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد و خزانه‌های ژنی نیز جدا می‌شوند.

۱۴۴ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، ژن‌ها تنها بخشی از ژنگان هستند، پس ژنگان فقط همان ژن‌ها نیست.

ب) دیمر تیمین باعث اختلال در فعالیت آنزیم دناپاراز می‌شود. این آنزیم توانایی تشکیل و شکستن پیوند فسفو دی‌استر را دارد.

ج) طبق متن صفحه ۵۱ کتاب زیست‌شناسی (۳).

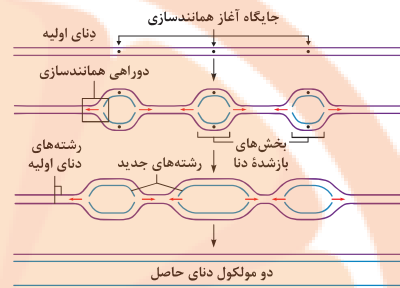
د) چون یاخته‌های بدن همگی از یاخته تخم به وجود می‌آیند، یاخته‌های دیپلوئید همگی دارای جهش خواهند بود.

نکته: چرا گفتیم یاخته‌های دیپلوئید؟ جهشی را تصور کنید که در کروموزوم

Y یک مرد رخ می‌دهد. این جهش در لقاح منتقل می‌شود و بنابراین پسر متولدشده دارای کروموزوم Y جهش‌یافته است. حال اسپرمی Xدار را در بدن پسر در نظر بگیرید. این اسپرم فاقد Y است و بنابراین دارای جهش حاصل از یاخته تخم نیست. به همین علت گفتیم دیپلوئید تا در این مورد مشکلی پیش نیاید. برعکس این موضوع نیز درست است؛ یعنی جهش در کروموزوم X باشد و اسپرمی Yدار را در نظر بگیریم.



ج) در همه جانداران به هنگام همانندسازی هر نوع دنا، با جدا شدن دو گروه فسفات از هر نوکلئوتید آزاد، پیوند فسفو دی‌استر بین این نوکلئوتید با انتهای رشته جدید توسط دناپسپراز ایجاد می‌شود.



د) فقط در بعضی از پروکاریوت‌ها هر مولکول دنا موجود در آن (یک مولکول دنا اصلی) با لایه داخلی غشا (لایه فاقد کربوهیدرات) اتصال دارد. بعضی دیگر از این باکتری‌ها دارای تعدادی دنا پلازمیدی در ساختار خود بوده که به غشا متصل نمی‌شوند.

۱۴۹ ۳) وقایعی که پس از شکسته شدن سومین پیوند میان رنای ناقل و آمینواسید رخ می‌دهد به ترتیب:

- ۱- پیوندی پپتیدی میان آمینواسید سوم و چهارم در جایگاه A برقرار می‌شود و سومین مولکول آب آزاد می‌شود.
- ۲- رناتن به اندازه یک رمزه به جلو حرکت کرده است.
- ۳- سومین رمزه وارد جایگاه E شده و سومین رنای ناقل رمزکننده آمینواسید از آن خارج می‌شود. همزمان با این فرایند پنجمین توالی رمزکننده آمینواسید رنای پیک وارد جایگاه A رناتن می‌شود که چهارمین رمزه ورودی به A است (رمزه اول وارد A نمی‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رنای ناقل حاوی آمینواسیدها یا پلی‌پپتید باید گفته می‌شود. واژه «آمینواسید» نادرست است.

۲) چهارمین رنای ناقل حاوی آمینواسید، پیش از شکسته شدن این پیوند در رناتن استقرار می‌یابد.

۴) این اتفاق پس از شکستن سومین پیوند میان رنای ناقل با آمینواسید در رناتن است، اما از همه دیرتر نیست.

۱۵۰ ۲) موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) جایگاه اتصال فعال‌کننده بخشی از ژن نیست و در حالت عادی نیز فعال‌کننده به ژن متصل نمی‌شود.

ب) فعال‌کننده هرگز در حضور مالتوز برخلاف مهارکننده در حضور لاکتوز تغییر شکل نمی‌دهد.

ج) اگر جهش در راه‌انداز موجب تبدیل شدن آن به راه‌اندازی قوی شود، رونویسی و بیان ژن‌ها افزایش می‌یابد.

د) در صورت وقوع جهشی از نوع اضافه شدن چند نوکلئوتید به ژن شماره ۱ تجزیه‌کننده مالتوز، طول رونوشت آن بر روی رنای پیک نیز افزایش خواهد یافت.

۱۵۱ ۴) منظور جهش‌های بزرگ ساختاری می‌باشد. دقت کنید که در

جهش جابه‌جایی می‌توان قطعه‌ای از یک کروموزوم را به کروموزومی غیرهمتا و یا بخش دیگری از همان کروموزوم منتقل کرد، بنابراین همانند جهش واژگونی، ممکن است تغییر اندازه‌ای در کروموزوم دیده نشود.

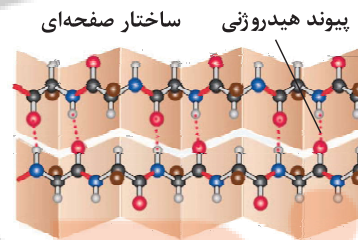
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جهش حذفی غالباً باعث مرگ می‌شود، نه همواره.

۲) در جهش مضاعف‌شدگی، محتوای ژنی یاخته تغییر نمی‌کند، زیرا تنها انتقال قطعه بین دو کروموزوم همتا دیده می‌شود.

۳) دقت کنید که کروموزوم‌های همتا محتوای ژنی مشابهی دارند، ولی نوع ژن آن‌ها می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد.

۱۴۸ ۳) در سطح ساختاری دوم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود که نیاز به حضور آنزیم ندارد. همان‌طور که در شکل می‌بینید هر گروه اکسیژن حاوی دو پیوند اشتراکی با کربن گروه کربوکسیل است و در بعضی از آمینواسیدها نیز به برقراری پیوند هیدروژنی با گروه NH می‌پردازد. پس در هر صورت در بیش از یک پیوند شرکت می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گروه CO آمینواسیدها به جز آخرین آمینواسید در ساختار اول پروتئین‌ها به برقراری پیوند پپتیدی با آمینواسید مجاور می‌پردازد که در حضور آنزیم بوده و موجب تولید آب می‌شود و در ساختار دوم پروتئین‌ها در بعضی از آمینواسیدها به برقرار پیوند هیدروژنی می‌پردازد که نیاز به حضور آنزیم نداشته و آب نیز تولید نمی‌کند.

۲) برقراری پیوند اشتراکی در یک زنجیره هموگلوبین می‌تواند در ساختار اول بین گروه‌های CO و NH و در سطح سوم ساختاری بین گروه‌های R آمینواسیدهای آگریز باشد.

۴) همه سطوح ساختاری پروتئین‌ها به سطح ساختاری اول آن‌ها بستگی دارد. دقت کنید که برای داسی شدن گویچه قرمز نیاز است تا در دو زنجیره بتای هموگلوبین به جای گلوتامیک اسید، والین قرار بگیرد، نه این‌که تعداد گلوتامیک اسید در یک رشته کم شود.



۱۵۲ | ۳

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

بررسی موارد:

(الف) هر عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت که موجب غنی شدن خزانه ژنی می‌شود شامل جهش و شارش است که هر دو بر جمعیت نسل آینده اثر می‌گذارند. جهش با اثر بر روی گامت‌ها و شارش با لقاح دادن جاندارانی با ژنوتیپ متفاوت، اثر خود را منتقل می‌کنند.

(ب) انتخاب طبیعی و رانش موجب کاهش تنوع می‌شوند. رانش منجر به سازش نمی‌شود و نمی‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها را به پادزیست توجیه کند.

(ج) انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی به صفات ظاهری جانداران بستگی دارد. دقت کنید که آمیزش و تولیدمثل جنسی در باکتری‌ها وجود ندارد.

(د) رانش در جمعیت‌های کوچک‌تر اثر بیشتری دارد و اگر دو جمعیت جدا شده از هم در گونه‌زایی دگرمیتهی کوچک باشند (نه به طور حتم) از عوامل مؤثر بر آن به حساب می‌آید.

۱۵۳ | ۲

در این مدت زمان، باکتری پنج مرحله همانندسازی کرده است که در میان باکتری‌های تولیدشده، فقط دو باکتری هستند که مولکول دناي آن‌ها، چگالی متوسط داشته و مولکول‌های دناي بقیه باکتری‌ها چگالی کاملاً سنگین دارند. بیشتر مولکول‌های دناي استخراج‌شده از محیط کشت پس از پنج مرحله همانندسازی، دارای چگالی سنگین است و مولکول‌های دناي حاصل از مرحله اول همانندسازی دارای چگالی متوسط می‌باشند که در نهایت از آن‌ها کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ در صورت گریز دادن این مولکول‌های دنا با سرعت بالا، دو نوار در لوله ایجاد می‌شود که نوار میانی نازک‌تر از نوار پایین است و در آن دناهای حاوی دو رشته متفاوت قرار دارند. در نوار پایین نیز دناهای حاوی دو رشته یکسان (که هر دو نیتروژن سنگین دارند) قرار دارد.

۴ دقت کنید که همانندسازی دنا به صورت نیمه‌حفاظتی صورت می‌گیرد. پس رشته‌های دناي اولیه حفظ شده و دو عدد از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی استخراج‌شده، همان رشته‌های دناي باکتری اولیه هستند، در نتیجه چگالی برخی از رشته‌های استخراج‌شده برابر با چگالی رشته‌های دناي اولیه است.

۱۵۴ | ۲

موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. باید دقت داشته باشید که یاخته ماهیچه اسکلتی انسان بالغ، توانایی تقسیم یاخته‌ای و همانندسازی دناي خطی خود را ندارد و در مرحله G_۰ چرخه یاخته‌ای قرار دارد. ولی دناي حلقوی درون میتوکندری‌های آن، توانایی همانندسازی مستقل از چرخه یاخته‌ای را دارا می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) به منظور همانندسازی دناي خطی باید نقطه اول واریسی یاخته طی شود که در این نقطه، سلامت دنا مورد بررسی قرار می‌گیرد در حالی که در هسته انواعی از رنا نیز یافت می‌شود که آن‌ها هم رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی هستند فارغ از این‌که دناي هسته در یاخته ماهیچه اسکلتی انسان بالغ همانندسازی نمی‌کنند و همانندسازی دناي حلقوی مستقل از چرخه یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

(ب) منظور، آنزیم‌های مورد استفاده در فرایند همانندسازی دناي میتوکندری مثل هلیکاز هستند که برای باز کردن مارپیچ دناي حلقوی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(ج) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی بالغ، توانایی تقسیم یاخته‌ای و همانندسازی دناي خطی (در هسته) را ندارند.

(د) باز شدن مارپیچ دناي میتوکندری با کمک آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد که در این‌جا آنزیم‌ها هستند که انرژی فعال‌سازی واکنش‌های زیستی را کاهش می‌دهند.

۱۵۵ | ۲

پروتئین‌های موجود در خوناب، عامل اصلی فشار اسمزی خون محسوب می‌شود، بنابراین منظور صورت سؤال، مولکول‌های پروتئین است. شکسته شدن پیوند بین رشته پلی‌پپتیدی و رناي ناقل، پیش از جدا شدن دو زیرواحد کوچک و بزرگ رناتن در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از ایجاد آخرین پیوند پپتیدی در رشته در حال ساخت، آخرین جابه‌جایی ریبوزوم انجام می‌شود و کدون پایان وارد جایگاه A می‌شود.

۳) در مرحله آغاز ترجمه، بلافاصله پس از قرار گرفتن رناي ناقل آغازگر در جایگاه P، بخش بزرگ رناتن به بخش کوچک متصل شده و ساختار رناتن کامل می‌شود.

۴) جابه‌جایی ریبوزوم پس از برقراری پیوند پپتیدی انجام می‌شود؛ این پیوند درون جایگاه A تشکیل می‌شود.

۱۵۶ | ۲

با توجه به شکل ۲ صفحه ۲۴ و متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، در مرحله طولیل شدن برخلاف مرحله آغاز، رنابسپاراز در طول ژن حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم در مرحله آغاز و هم در مرحله طولیل شدن، تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده با تعداد پیوندهای گسسته شده یکسان می‌باشند.

۳) در مرحله پایان همانند مرحله طولیل شدن، مارپیچ دنا مجدداً حول محور فرضی خود شکل می‌گیرد.

۴) در مرحله پایان همانند مرحله آغاز، رونویسی از رشته الگو و تشکیل پیوند فسفودی‌استر مشاهده می‌شود.

۱۵۷ | ۱

در یک خانواده چهار نفره در دو حالت گروه خونی همه اعضا با هم متفاوت است:

حالت اول: ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و OO باشد که در نتیجه فرزندان ژنوتیپ‌های AO و BO را نشان می‌دهند.

حالت دوم: ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AO و BO باشد که در نتیجه ژنوتیپ فرزندان به صورت AB و OO می‌تواند باشد.

با توجه به حالات فوق دیده می‌شود که حداقل یکی از والدین باید ژنوتیپی ناخالص داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با دقت در حالات مشخص شده دیده می‌شود که حداکثر یکی از اعضای خانواده می‌تواند ژنوتیپ خالص داشته باشد.

۳) با توجه به حالات گفته شده در هیچ‌یک از آن‌ها، فرزندان کربوهیدرات مشابه ندارند.

۴) کروموزوم‌های شماره ۱، بزرگ‌ترین کروموزوم‌های هسته‌ای یاخته‌های انسان محسوب می‌شوند، ولی ژن‌های مربوط به صفت گروه خونی ABO در کروموزوم‌های شماره ۹ قرار دارند.



۱۵۸ ۴

هموفیلی یک بیماری وابسته به جنس و نهفته است که در این بیماری فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود. فقط در زنان باید دگره‌های وابسته به جنس و نهفته از هر دو والد دریافت شود تا بیماری بروز کند؛ در مردان تنها وجود یک دگره که از والد مادر دریافت شده است منجر به بروز بیماری هموفیلی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در خونریزی‌های شدید در همه افراد مبتلا به بیماری هموفیلی به علت اختلال در تولید فاکتورهای انعقادی، فرایند تشکیل لخته خون دچار اختلال می‌شود و در نهایت با از دست رفتن میزان زیادی از گویچه‌های قرمز فرد و پایین آمدن هماتوکریت خون، مصرف آهن و ویتامین‌های گروه B برای تولید گویچه‌های قرمز افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه میزان ذخایر آهن کبدی کاهش می‌یابد.

(۲) دقت کنید در پی خونریزی‌های اندک بدون نیاز به تشکیل لخته خون، درپوش پلاکتی ایجاد می‌شود، پس افراد مبتلا به هموفیلی هیچ مشکلی در خونریزی‌های اندک ندارند.

(۳) دقت کنید که شایع‌ترین (بیشترین) نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی هشت مربوط می‌شود، نه برخی از آن‌ها، در نتیجه استفاده از قید «برخی» در صورت سؤال در ارتباط با این موضوع نادرست است.

۱۵۹ ۱

چلیپایی شدن تنها در جاندارانی رخ می‌دهد که مجموعه کروموزومی زوج داشته و توانایی میوز داشته باشند در حالی‌که برخی جانداران دارای تولیدمثل جنسی هاپلوئید هستند و توانایی میوز ندارند، مثل زنبور عسل نر.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رانش یا آمیزش غیرتصادفی سبب خارج شدن جمعیت از تعادل می‌شوند و برخلاف انتخاب طبیعی سبب سازش نمی‌شوند.

(۳) به اندامهایی که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، اندام‌ها یا ساختارهای همتا می‌نامند.

(۴) ساختارهایی که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند چون هر دو برای پرواز کردن هستند اگرچه ساختارهای متفاوتی دارند. این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

۱۶۰ ۳

در هیچ‌یک از مراحل آزمایش‌های ایوری و گریفیت، از آنزیم برای از بین بردن (کشتن) باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده نشد و مرگ باکتری‌ها به وسیله حرارت بالا رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سومین آزمایش گریفیت، دستگاه ایمنی موش بر علیه کپسول باکتری‌های کشته‌شده و آنتی‌ژن‌های سطح کپسول، پادتن ترشح می‌کند.

(۲) در دومین و سومین مرحله آزمایش ایوری و همکارانش، مشخص شد که دنا همان ماده وراثتی است.

(۴) در اولین مرحله آزمایشات ایوری و همکارانش فقط پروتئاز و در آزمایش سوم از انواعی از آنزیم‌های هیدرولیزکننده مواد آلی استفاده شد.

۱۶۱ ۳

رشته mRNA ساخته‌شده از روی رشته الگوی سؤال، توالی زیر را دارد:

UACGAUGCCGAUAAGGUCCAGU

با توجه به این توالی، پس از سومین حرکت رناتن، رمزه UCC و پادرمزه AGG در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از دومین حرکت، رمزه AUA در جایگاه P رناتن قرار می‌گیرد.

(۲) پس از سومین حرکت، رمزه UCC در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرد.

(۴) پس از دومین حرکت، پادرمزه UAU در جایگاه P رناتن قرار می‌گیرد.

۱۶۲ ۴

زنبور عسل نر با میتوز و زنبور عسل ماده با میوز، گامت تولید می‌کند. هر دوی این زنبورها طی تقسیم میتوز یا میوز، می‌توانند دچار جهش کروموزومی شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۳) زنبور عسل نر، هاپلوئید و زنبور عسل ماده، دیپلوئید است. هیچ‌کدام از این گزینه‌ها برای زنبور عسل نر درست نیست، زیرا این زنبور هاپلوئید است و برای این صفت فقط یک دگره دارد و برای تولید گامت، تقسیم میتوز انجام می‌دهد. جانداران هاپلوئید چون نمی‌توانند میوز انجام دهند، قادر به تشکیل تتراد (ساختاری با هشت رشته پلی‌نوکلئوتیدی) نیستند (نادرستی گزینه ۱) و برای هر صفت فقط یک الل دارند که اگر هم نهفته باشند، صفت خود را بروز می‌دهند (نادرستی گزینه ۳) و جدا شدن الل‌ها در آن‌ها مفهومی ندارد (نادرستی گزینه ۲).

۱۶۳ ۱

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

بررسی موارد:

الف) تمامی یاخته‌های داخل کیسه‌گرد، دیپلوئیدی هستند و از نظر ژن‌نمودی مشابه هستند.

ب) گرده‌های نارس در اثر میوز ایجاد می‌شوند. با توجه به این‌که یاخته‌های حاصل از میوز از نظر تنوع ژنوتیپی متفاوت‌اند، پس لزوماً گرده‌های نارس از نظر ژنوتیپی یکسان نیستند.

ج) یاخته‌های پارانیشیمی موجود در تخمک همگی از نظر کروموزومی دیپلوئید هستند و ژنوتیپ یکسانی دارند.

د) یاخته‌های مستقر در دو قطب کیسه‌رویانی یک تخمک، همگی هاپلوئیدند و ژنوتیپ یکسانی دارند، زیرا در اثر میتوز یاخته باقی‌مانده به وجود آمده‌اند.

ه) در یک مادگی ممکن است تخمک‌های زیادی وجود داشته باشد و در هر تخمک، ژنوتیپ یاخته باقی‌مانده از خورش با ژنوتیپ سایر یاخته‌های باقی‌مانده در تخمک‌های دیگر متفاوت باشد، بنابراین ژنوتیپ یاخته‌های موجود در کیسه‌های رویانی آن‌ها نیز متفاوت باشند.

و) اگر در یک مادگی تخمک‌های متعددی باشد، با توجه به ژنوتیپ‌های متفاوت یاخته‌های کیسه‌های رویانی، ژنوتیپ هر یاخته تخم اصلی به ژنوتیپ اسپرم و تخم‌زا بستگی دارد و ممکن است متفاوت باشند.



فیزیک

۱ ۱۶۶ شتاب حرکت، نشان‌دهنده تغییرات سرعت در واحد زمان است.

هنگامی که شتاب حرکت، ثابت است، به این مفهوم است که تغییرات سرعت در زمان‌های مساوی، ثابت است و همه با هم برابرند. از سوی دیگر و طبق رابطه $\Delta \vec{p} = m\Delta \vec{v}$ ، تغییرات تکانه نیز متناسب با تغییرات سرعت بوده و این پارامتر نیز در زمان‌های مساوی به یک اندازه تغییر می‌کند.

۱ ۱۶۷ علامت سرعت در لحظه $t = 3s$ تغییر کرده است، بنابراین در لحظه $t = 3s$ ، سرعت متحرک برابر صفر است.

$$v = at + v_0 \xrightarrow[t=3s]{v=0} 0 = 3a + v_0 \Rightarrow v_0 = -3a$$

علامت مکان متحرک در لحظه $t = 2s$ عوض شده است، بنابراین در لحظه $t = 2s$ ، مکان متحرک برابر صفر است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow[x=0]{x_0=4m, t=2s} 0 = 2a + 2v_0 + 4$$

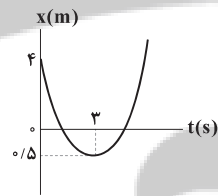
$$\xrightarrow[v_0=-3a]{v_0=-3a} 0 = 2a + 2(-3a) + 4 \Rightarrow -4a + 4 = 0 \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین معادله مکان - زمان این متحرک برابر است با:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$\xrightarrow[a=1 \frac{m}{s^2}]{a=1 \frac{m}{s^2}} x = \frac{1}{2}t^2 - 3t + 4$$

$$\xrightarrow[v_0=-3 \frac{m}{s}, x_0=4m]{v_0=-3 \frac{m}{s}, x_0=4m}$$

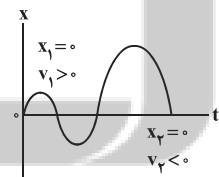


در ادامه با توجه به نمودار مقابل، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ هنگامی که در مکان‌های منفی قرار دارد، برابر $0.5m$ است.

راس سهمی: $t = 3s \Rightarrow x = -0.5m$

۲ ۱۶۸ با توجه به مکان و سرعت لحظه‌ای متحرک در لحظات $t_1 = 0$

و $t_2 = 2.0s$ ، در مورد سرعت متوسط و شتاب متوسط متحرک می‌توان نوشت:



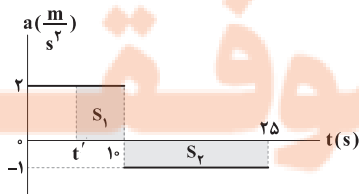
$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = 0$$

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} < 0$$

بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

۱ ۱۶۹ سطح زیر نمودار شتاب - زمان برابر با تغییرات سرعت متحرک است.

اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 2.5s$ با سرعت متحرک در لحظه t' یکسان باشد، مجموع مساحت زیر نمودار سرعت - زمان در این بازه زمانی صفر است و داریم:



$$\Delta v = |S_1| - |S_2| = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times (1.0 - t') - 1 \times (2.5 - 1.0) = 0 \Rightarrow t' = 2/5s$$

۲ ۱۶۴ شارش ژن با افزودن ال‌های جدید به خزانه ژنی یک جمعیت،

باعث افزایش تنوع و افزایش تعداد افراد مؤثر در خزانه ژنی نسل بعد می‌شود، ولی رانش ژن با حذف تصادفی افراد یک جمعیت باعث کاهش تعداد افرادی می‌شود که می‌توانند در خزانه ژنی نسل بعد شرکت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شارش ژن باعث افزایش شباهت بین دو جمعیت می‌شود (به ویژه اگر دوطرفه باشد)، اما رانش ژن فقط در یک جمعیت و آن هم به صورت تصادفی رخ می‌دهد و نمی‌توان آن را با اثرات رانش ژن در جمعیتی دیگر مقایسه نمود.

(۳) شارش ژن باعث حذف هیچ اللی از جمعیت نمی‌شود و رانش ژن نیز به صورت تصادفی (نه انتخابی) رخ می‌دهد.

(۴) هم در شارش ژن و هم در رانش ژن، تغییر فراوانی نسبی ال‌ها رخ می‌دهد و در هیچ‌کدام، نمی‌تواند به سازش جمعیت‌ها با محیط منجر شود.

۴ ۱۶۵ همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) بنزوپیرن به طور مستقیم می‌تواند جهش سرطان‌زا ایجاد کند، در حالی‌که سدیم نیتريت خودش سرطان‌زا نیست.

(ب) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، سدیم نیتريت در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شود که تحت شرایطی (نه همواره) قابلیت سرطان‌زایی دارند.

(ج) پرتو فرابنفش با ایجاد دوپار تیمین (نه تغییر در توالی نوکلئوتیدهای ماده وراثتی) منجر به ایجاد جهش می‌شود.

(د) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، دوپار تیمین با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می‌کند.

تلاشی در مسیر موفقیت



معادله مکان - زمان متحرک‌ها را می‌نویسیم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 15t \\ x_B = -10t + 200 \end{cases}$$

بنابراین فاصله دو متحرک در بازه زمانی $0 < t < 10$ s به مدت ۴ ثانیه کم‌تر از

۵۰ متر است، اما از آن‌جا که صورت سؤال بازه زمانی پس از عبور دو متحرک از

$$|x_A - x_B| = 50 \Rightarrow |15t - (-10t + 200)| = 50$$

$$\Rightarrow |25t - 200| = 50 \Rightarrow 25t - 200 = \pm 50 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 6s \\ t_2 = 10s \end{cases}$$

بنابراین فاصله دو متحرک در بازه زمانی $6s < t < 10s$ به مدت ۴ ثانیه کم‌تر از ۵۰ متر است، اما از آن‌جا که صورت سؤال بازه زمانی پس از عبور دو متحرک از کنار یکدیگر را خواسته است، بازه زمانی $10s < t < 18s$ پاسخ سؤال است و گزینه (۱) صحیح می‌باشد.

۱۷۱ | ۲

سرعت متحرک همواره مثبت است، بنابراین متحرک در طی

حرکت تغییر جهت نمی‌دهد و همواره در جهت محور X حرکت می‌کند، بنابراین عبارت‌های «الف» و «ج» نادرست هستند و عبارت «ب» درست است.

با توجه به این‌که تندی متحرک در همه لحظات بازه زمانی ۶s تا ۱۰s بزرگ‌تر از تندی حرکت آن در همه لحظات ۲ ثانیه اول حرکت است و متحرک تغییر جهت نمی‌دهد، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی ۶s تا ۱۰s حتماً بزرگ‌تر از تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیه اول حرکتش است.

۱۷۲ | ۲

در مدت زمانی که قطار به طور کامل از روی پل می‌گذرد،

جابه‌جایی آن برابر است با:

طول قطار + طول پل = جابه‌جایی

بنابراین برای این دو قطار می‌توان نوشت:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow \begin{cases} \text{طول قطار اول} + \text{طول پل} \\ \boxed{x} + \boxed{L} = vt \\ \text{قطار اول} \\ \text{قطار دوم} + \text{طول پل} \\ \boxed{x} + \boxed{2L} = v\left(\frac{3}{2}t\right) \\ \text{طول قطار دوم} \end{cases}$$

$$\frac{x+L}{x+2L} = \frac{vt}{\frac{3}{2}vt}$$

$$\Rightarrow \frac{x+L}{x+2L} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x+3L=2x+4L \Rightarrow x=L$$

۱۷۳ | ۲

برای آن‌که تندی متوسط و سرعت متوسط متحرک هم‌اندازه

باشند، متحرک باید بدون تغییر جهت روی خط راست حرکت کند. با توجه به

معادله $p = 2t - 5$ ، علامت p و v در لحظه $t = 2/5$ عوض می‌شود،بنابراین در هر بازه زمانی که شامل لحظه $t = 2/5$ نباشد، سرعت و تندی

متوسط هم‌اندازه خواهند بود. در بین گزینه‌های داده‌شده، همه گزینه‌ها به‌جز

سه ثانیه دوم ($3s < t < 6s$) شامل لحظه تغییر جهت می‌باشند، بنابراین

پاسخ این سؤال سه ثانیه دوم حرکت (یعنی گزینه (۲)) می‌باشد.

۱۷۴ | ۳

جابه‌جایی متحرک B در مدت ۶۰ ثانیه را Δx فرض می‌کنیم،

پس می‌توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{t=60s} \Delta x = \frac{1}{2} \times a \times (60)^2 \Rightarrow \Delta x = 1800a$$

معادل جابه‌جایی متحرک A در فاصله زمانی $t = 15s$ تا $t = 60s$

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_A = \frac{1800a}{60-15} \Rightarrow v_A = 40a$$

است، پس:

با توجه به این‌که جرم دو متحرک برابر است، برای آن‌که تکانه آن‌ها برابر باشد، کافی است دو جسم سرعت یکسانی داشته باشند و می‌توان نوشت:

$$v_A = v_B \Rightarrow 40a = at + \frac{v}{\gamma} \Rightarrow t = 40s$$

۱۷۵ | ۲

فرض می‌کنیم جرم اتومبیل برابر M و جرم هر یک از

سرنشین‌ها برابر m باشد.

نیروی به بزرگی F به اتومبیل با یک سرنشین، شتابی به بزرگی $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ را

می‌دهد، بنابراین مطابق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = (M+m) \times a = (M+m) \times \frac{2}{3} \quad (1)$$

نیروی به بزرگی F به اتومبیل با چهار سرنشین، شتابی به بزرگی $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$ را

می‌دهد، بنابراین مطابق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = (M+4m) \times a = (M+4m) \times \frac{1}{5} \quad (2)$$

با تقسیم رابطه (۱) بر رابطه (۲) داریم:

$$\frac{F}{F} = \frac{(M+m) \times \frac{2}{3}}{(M+4m) \times \frac{1}{5}} \Rightarrow (M+m) \times \frac{2}{3} = (M+4m) \times \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 2M + 2m = \frac{1}{5}M + 4m \Rightarrow \frac{9}{5}M = 2m \Rightarrow \frac{M}{m} = \frac{4}{9} = 0.44$$

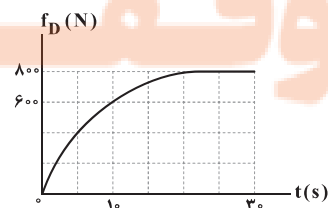
۱۷۶ | ۳

با توجه به نمودار، چتر باز در لحظه $t = 20s$ به سرعت حدرسیده و در این حالت شتاب حرکت برابر صفر و $f_D = mg$ است، بنابراین:

$$t = 20s: f_D = mg \Rightarrow 800 = mg \Rightarrow m = 80kg$$

در ادامه در لحظه $t = 10s$ ، با توجه به خط‌چین‌های نمودار، مقاومت هوابرابر $600N$ بوده و شتاب حرکت چتر باز برابر است با:

$$mg - f_D = ma \Rightarrow 800 - 600 = 80a \Rightarrow a = \frac{200}{80} = \frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$$





از آن جایی که جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین $f_k = F$ است و داریم:

$$F = f_k = 120 \text{ N}$$

$$F = k\Delta L \Rightarrow 120 = 20 \cdot \Delta L \Rightarrow \Delta L = \frac{6}{10} \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

بنابراین: حال اگر طول فنر ۱۰ cm دیگر نیز افزایش یابد، $\Delta L = 70 \text{ cm}$ شده و شتاب حرکت بسته برابر است با:

$$F' - f_k = ma \Rightarrow 200 \times 0.7 - 120 = 5a$$

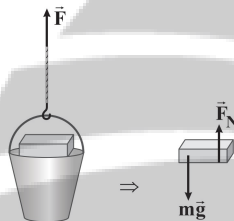
$$\Rightarrow 20 = 5a \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

روش مفهومی تر: در مقایسه دو حالت داریم:

$$\begin{cases} F - f_k = m\dot{g} & (1) \\ F' - f_k = ma & (2) \end{cases}$$

$$(2) - (1) \Rightarrow F' - F = ma \Rightarrow k(\Delta L' - \Delta L) = ma$$

$$\frac{\Delta L' - \Delta L = 0.1 \text{ m}}{200 \times 0.1} = 5a \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



۱۸۱ با توجه به این که نیروی

وارد شده به مجموعه سطل و آجر، ثابت است، مجموعه با شتاب ثابت حرکت می‌کند و داریم:

$$F_N - mg = ma$$

$$\Rightarrow F_N - 20 = 20 \times 0.5 \Rightarrow F_N = 21 \text{ N}$$

در ادامه نیرویی که آجر به سطل وارد می‌کند، عکس‌العمل نیروی F_N بوده و به سمت پایین می‌باشد و برابر است با:

$$\vec{F}'_N = -21 \hat{j} \text{ (N)}$$

دقت کنید: در این سؤال، سطل مانند آسانسور و آجر مانند سرنشینان داخل آن می‌باشد.

۱۸۲ محاسبه شتاب گرانش در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری سطح زمین:

$$g = G \frac{M_e}{(R+h)^2} \Rightarrow \frac{g}{g_0} = \left(\frac{R}{R+h} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g}{10} = \left(\frac{6400}{6400+1600} \right)^2 \Rightarrow \frac{16}{25} \Rightarrow g = 6.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

محاسبه وزن جسم در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری سطح زمین:

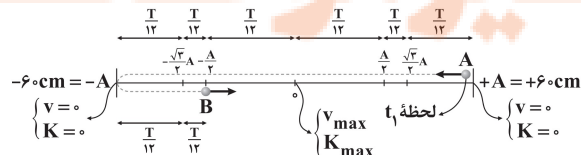
$$W = mg \Rightarrow W = 40 \times 6.4 = 256 \text{ N}$$

۱۸۳ ابتدا برای محاسبه دوره تناوب به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$x = 0.6 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)t \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T = 6 \text{ s}$$

پس از مشاهده زمان تناوب، مشاهده می‌شود که بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر $\frac{8T}{11}$ است و داریم:

$$\frac{t}{T} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow t = \frac{4T}{3}$$



۱۷۷ هنگامی که آسانسور ساکن است، وزن جسم برابر نیروی فنر است. در این حالت داریم:

$$F_e = mg \Rightarrow k\Delta L = mg \Rightarrow 50 \cdot \Delta L = 4 \times 10$$

$$\Rightarrow \Delta L = 0.8 \text{ m} = 8 \text{ cm} \xrightarrow{\Delta L = 28 - L_0} L_0 = 20 \text{ cm}$$

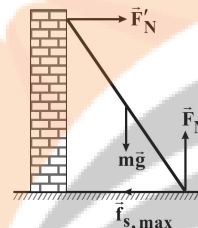
هنگامی که آسانسور به صورت کندشونده بالا می‌رود، بردار شتاب در خلاف جهت حرکت است، بنابراین شتاب حرکت آسانسور به سمت پایین است. در این حالت می‌توان نوشت:

$$mg - F_e = ma \Rightarrow F_e = m(g - a) \Rightarrow k\Delta L = m(g - a)$$

$$\Rightarrow 50 \cdot \Delta L = 4 \times (10 - 2) \Rightarrow \Delta L = 0.64 \text{ m} = 64 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow L - L_0 = 64 \text{ cm} \xrightarrow{L_0 = 20 \text{ cm}} L - 20 = 64 \text{ cm} \Rightarrow L = 264 \text{ cm}$$

۱۷۸ نیروهای وارد شده به میله را به



صورت مقابل رسم می‌کنیم:

با توجه به این که میله ساکن است، براینده نیروهای وارد شده به آن صفر است و داریم:

$$F_N = mg = 20 \times 10 = 200 \text{ N}$$

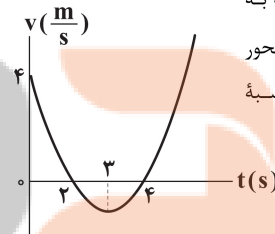
$$f_{s, \max} = \mu_s F_N = 20 \mu_s$$

اندازه نیروی وارد شده از طرف سطح افقی به نردبان، برابر اندازه براینده نیروهای $f_{s, \max}$ و F_N است، بنابراین داریم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s, \max}^2} \Rightarrow 100\sqrt{5} = \sqrt{(200)^2 + (20\mu_s)^2}$$

$$\Rightarrow 100\sqrt{5} = 200\sqrt{1 + \mu_s^2} \Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{2} = \sqrt{1 + \mu_s^2} \Rightarrow \mu_s = \frac{1}{2}$$

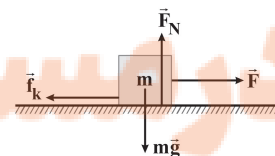
۱۷۹ ابتدا دقت کنید با توجه به



تقارن سهمی، نمودار در لحظه $t = 2 \text{ s}$ محور افقی را قطع می‌کند. در ادامه برای محاسبه شتاب متوسط داریم:

$$\begin{cases} \text{تانیه اول: } \vec{F}_{av} = m \times \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = 1 \times \frac{0 - 4}{2} = -2 \text{ N} \Rightarrow |\vec{F}_{av}| = 2 \text{ N} \\ \text{تانیه دوم: } \vec{F}_{av} = m \times \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = 1 \times \frac{0 - 0}{2} = 0 \end{cases}$$

۱۸۰ ابتدا نیروهای وارد شده به جسم را به صورت زیر رسم می‌کنیم:



همان طور که می‌دانید نیرویی که از

طرف سطح به جسم وارد می‌شود،

برابر با براینده نیروهای f_k و F_N

است، بنابراین داریم:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \Rightarrow 130 = \sqrt{f_k^2 + (50)^2} \Rightarrow f_k = 120 \text{ N}$$



۱۸۷ ۴ نیروی دوره‌ای با بسامد f_1 ، سامانه جرم - فنر را به تشدید در می‌آورد، پس بسامد نوسان این سامانه برابر f_1 است و می‌توان نوشت:

$$f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{100}{2}} = \frac{\sqrt{50}}{2\pi} = \frac{5\sqrt{2}}{2\pi} \text{ Hz}$$

نیروی دوره‌ای با بسامد f_2 ، آونگ ساده را به تشدید در می‌آورد، پس بسامد نوسان این آونگ برابر f_2 است و می‌توان نوشت:

$$f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{10}{0.4}} = \frac{\sqrt{25}}{2\pi} = \frac{5}{2\pi} \text{ Hz}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\frac{5}{2\pi}}{\frac{5\sqrt{2}}{2\pi}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

بنابراین نسبت $\frac{f_2}{f_1}$ برابر است با:

۱۸۸ ۴ گام اول: مقایسه بسامد آونگ‌ها:

$$f \propto \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = \sqrt{\frac{4L}{L}} = 2 \Rightarrow f_2 = 2f_1$$

گام دوم: محاسبه بسامد هر یک از آونگ‌ها روی سطح زمین:

$$f = \frac{n}{t} \Rightarrow n = ft \rightarrow \begin{cases} n_1 = 6 \cdot f_1 \\ n_2 = 6 \cdot f_2 \end{cases}$$

$$n_2 - n_1 = 6 \Rightarrow 6 \cdot f_2 - 6 \cdot f_1 = 6 \Rightarrow f_2 - f_1 = 1$$

$$f_2 = 2f_1 \rightarrow 2f_1 - f_1 = 1 \Rightarrow f_1 = 1 \text{ Hz}, f_2 = 2 \text{ Hz}$$

گام سوم: محاسبه بسامد آونگ (۱) در ارتفاع ۸۰۰ کیلومتری:

$$\begin{cases} g = G \frac{M_e}{r^2} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{GM_e}{Lr^2}} \Rightarrow f \propto \frac{1}{r} \\ f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{f_1'}{f_1} = \frac{r}{R_e} = \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow \frac{f_1'}{1} = \frac{6400}{6400 + 800} = \frac{8}{9} \Rightarrow f_1' = \frac{8}{9} \text{ Hz}$$

۱۸۹ ۴ هنگامی که آسانسور ساکن است، نیروی فنر برابر با وزن جسم

$$F_e = mg \Rightarrow k\Delta L = mg \quad (1)$$

است و داریم:

هنگامی که آسانسور با شتاب $\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند، نیروی فنر برابر $m(g-a)$ است و داریم:

$$F_e' = m(g-a) \Rightarrow k\Delta L' = m(g-a) \quad (2)$$

با تفریق رابطه (۲) از رابطه (۱) داریم:

$$k\Delta L - k\Delta L' = mg - m(g-a)$$

$$\Rightarrow k \frac{(\Delta L - \Delta L')}{2/5 \text{ cm}} = ma \xrightarrow{a = \frac{4}{5} \frac{m}{s^2}} k \times 2/5 \times 10^{-2} = m \times 4$$

$$\Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{4}{2/5 \times 10^{-2}} = 100$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{100} = 10 \text{ rad/s} \approx 4\pi \text{ rad/s}$$

بنابراین:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{4\pi}{2\pi} = 2 \text{ Hz}$$

در نتیجه:

بنابراین از لحظه t_1 تا t_2 ، نوسانگر مسافت $2A + \frac{A}{2}$ را طی کرده و تسدی

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{2 \times 60 + 30}{4} = \frac{150}{4} = 37.5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

متوسط آن برابر است با:

از طرفی از نقطه A تا مرکز و از انتهای مسیر تا نقطه B، متحرک به مرکز نوسان نزدیک می‌شود و انرژی جنبشی در حال افزایش است.

بنابراین طول بازه زمانی که انرژی جنبشی در حال افزایش است برابر است با:

$$\Delta t' = \frac{T}{12} = \frac{5}{12} \times 6 = 2.5 \text{ s}$$

۱۸۴ ۴ با توجه به نمودار، بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر، 10 N و

دامنه حرکت، 2 m است، بنابراین:

$$F_{\max} = mA\omega^2 \xrightarrow{F_{\max} = 10 \text{ N}} 10 = \frac{10}{1000} \times \frac{2}{10} \times \omega^2 \Rightarrow \omega = 25 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$p_{\max} = mv_{\max} = mA\omega = \frac{10}{1000} \times \frac{2}{10} \times 25 = 0.5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۵ ۳ مدت زمانی که

طول می‌کشد تا نوسانگر از یک نقطه بازگشت برای اولین بار به نقطه بازگشت دیگر برسد،

برابر $\frac{T}{2}$ است. مدت زمانی که

طول می‌کشد تا نوسانگر از یک نقطه بازگشت برای دومین بار به نقطه بازگشت دیگر برسد،

برابر $\frac{3T}{2}$ است.

به همین ترتیب مدت زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر از یک نقطه بازگشت

برای n امین بار به نقطه بازگشت دیگر برسد، برابر $(2n-1)\frac{T}{2}$ است و داریم:

$$\Delta t = (2n-1)\frac{T}{2} \Rightarrow 6 = (2n-1)\frac{T}{2} \Rightarrow T = \frac{12}{2n-1}$$

حال به سراغ بسامد زاویه‌ای می‌رویم: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12} = (2n-1)\frac{\pi}{6}$

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) در رابطه بالا صدق می‌کند، اما گزینه (۳) به ازا

مقادیر صحیح n برقرار نیست.

$$(2n-1)\frac{\pi}{6} = \pi \Rightarrow (2n-1) = 6 \Rightarrow 2n = 7 \Rightarrow n = 3.5 \quad (*)$$

۱۸۶ ۳ برای حل این مسائل، نقاط خاص حرکت نوسانگر (منظورمان

نقطه بازگشت و تعادل است) را بررسی می‌کنیم.

می‌دانیم که در نقطه بازگشت $x = A$ ، انرژی جنبشی نوسانگر برابر صفر است، پس به ازای $x = A$ ، باید $K = 0$ شود و می‌توان نوشت:

$$K = 0.16 - 40 \times \frac{x^2}{K=0} \Rightarrow 0 = 0.16 - 40 \times A^2$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{0.16}{40} \Rightarrow A = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

بنابراین مسافت طی شده توسط نوسانگر در طی هر دوره برابر $4A$ ، یعنی برابر

با $4 \times 2 = 8 \text{ cm}$ است.



شیمی

گام اول: محاسبه انرژی جنبشی نوسانگر: ۲ ۱۹۰

از رابطه زیر استفاده می‌کنیم: ۳ ۱۹۱

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1 - \alpha} = \frac{(0/2)^2 \times 0/02}{1 - 0/2} = \frac{1 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-1}} = 1 \times 10^{-3}$$

۳ ۱۹۲

$$\begin{cases} \text{HI: } \text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ ? \text{ mol H}^+ = 0/02 \text{ L} \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{HNO}_3: \text{pH} = 2/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2/4} \\ = 10^{-(2/4 + 0/2 + 0/2)} = 2 \times 2 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\ ? \text{ mol H}^+ = 0/06 \text{ L} \times 4 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 2/4 \times 10^{-4} \text{ mol} \end{cases}$$

مجموع شمار مول‌های H^+ در دو محلول اسیدی برابر است:

$$(2 \times 10^{-4}) + (2/4 \times 10^{-4}) = 4/4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

غلظت H^+ در محلول نهایی برابر است با:

$$[\text{H}^+] = \frac{4/4 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0/2 \text{ L}} = 22 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] = -\log(22 \times 10^{-4}) = -[\log 2 + \log 11 + \log 10^{-4}] \\ &= -[0/3 + 1/04 + (-4)] = 2/66 \end{aligned}$$

$$\text{KOH: } \text{pH} = 13/1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13/1} \quad 1 \quad 193$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0/9} = \frac{1}{10^{0/3}} \times \frac{1}{10^{0/3}} \times \frac{1}{10^{0/3}}$$

$$= \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{1} = 0/125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol OH}^- = 0/05 \text{ L} \times 0/125 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0/0625 \text{ mol}$$

برای این‌که محلول نهایی دارای $\text{pH} = 14$ باشد، باید غلظت یون هیدروکسید ۱ مولار باشد.

$$? \text{ mol OH}^- = 0/05 \text{ L} \times 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0/05 \text{ mol OH}^-$$

تفاوت شمار مول‌های OH^- در دو محلول برابر است با:

$$0/05 - 0/0625 = 0/4375 \text{ mol OH}^-$$

$$? \text{ g Ba(OH)}_2 = 0/4375 \text{ mol OH}^- \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{2 \text{ mol OH}^-}$$

$$\times \frac{171 \text{ g Ba(OH)}_2}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 37/40 \text{ g Ba(OH)}_2$$

به‌جز عبارت دوم سایر عبارات‌ها درست هستند. ۲ ۱۹۴

مولکول‌های صابون به کمک سر آنیونی خود به مولکول‌های آب متصل می‌شوند.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0/4 \times 5^2 = 5 \text{ J}$$

گام دوم: محاسبه انرژی مکانیکی نوسانگر:

$$E = K + U = 5 + 10 = 15 \text{ J}$$

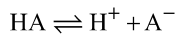
گام سوم: محاسبه بیشینه تندی نوسانگر:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2} m v^2 \\ E = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_{\text{max}}} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{5}{15} = \left(\frac{5}{v_{\text{max}}} \right)^2 \Rightarrow v_{\text{max}} = 5\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

نشان بده

تلاشی در مسیر موفقیت



۳ ۲۰۰

$$pH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \Rightarrow [A^-] = 10^{-4} \Rightarrow [H^+][A^-] = 10^{-8}$$

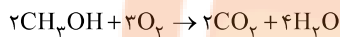
$$[NaA] = 10^{-2} \Rightarrow [A^-] = 10^{-2} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-8}}{10^{-2}} = 10^{-6}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log(10^{-6}) = 6$$

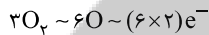
۴ ۲۰۱ واکنش پذیری فلز واسطه Mn کم تر از فلز اصلی Mg بوده و

اتم های فلزی Mn قادر به کاهش یون های Mg^{2+} نیستند.

۴ ۲۰۲ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

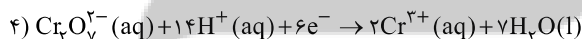
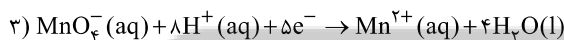
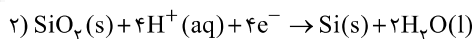
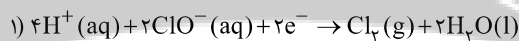
عدد اکسایش اکسیژن در O_2 برابر با صفر بوده و در فرآورده ها برابر با -۲ است.

یعنی هر اتم در این واکنش ۲ درجه کاهش یافته است.



$$\frac{x \text{ L Air} \times \frac{20}{100}}{3 \times 22/4} = \frac{7/22 \times 10^{24} e^-}{6 \times 2 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 335/8 \text{ L Air}$$

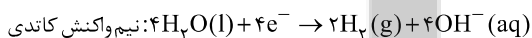
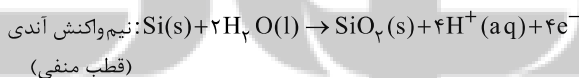
۴ ۲۰۳ معادله موازنه شده هر چهار نیم واکنش در زیر آمده است:



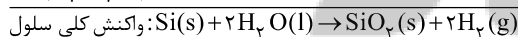
۴ ۲۰۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲ ۲۰۵ معادله نیم واکنش های آنودی و کاتدی سلول نور

الکتروشیمیایی به صورت زیر است:



(قطب مثبت)



به جز عبارت آخر سایر عبارات درست هستند.

در اطراف قطب مثبت (کاتد) به دلیل تولید یون OH^- ، pH محلول با گذشت

زمان، افزایش می یابد.

۴ ۲۰۶ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

مطابق داده های سؤال فلز A در مقایسه با فلز M کاهنده قوی تری است. به

این ترتیب تمام عبارات درست هستند.

۲ ۱۹۵ کم ترین مقدار NaOH مورد نیاز، هنگامی است که اسید

HA قوی باشد. تغییرات مول H^+ برابر است با مول OH^- مورد نیاز:

$$pH_1 = 4 \Rightarrow [H^+]_1 = 10^{-4}$$

$$pH_2 = 5 \Rightarrow [H^+]_2 = 10^{-5}$$

$$? \text{ mol } H^+ = \Delta L \times \left(\frac{10^{-4}}{L} - \frac{10^{-5}}{L} \right) \frac{\text{mol}}{L} = 4/5 \times 10^{-4} \text{ mol } H^+$$

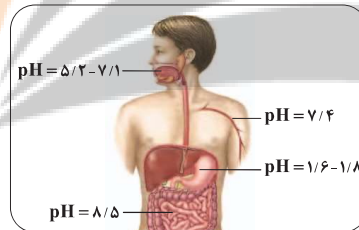
۲ ۱۹۶ عبارات سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی دان ها افزون بر ویژگی های اسیدها و بازها با برخی واکنش های آن ها نیز آشنا بودند.

• در محلول فورمیک اسید، افزون بر یون های آب پوشیده، شمار زیادی از مولکول های اسید یونیده نشده نیز وجود دارند.

۲ ۱۹۷ هر چه pH یک سامانه بیشتر باشد، نسبت غلظت

مولی OH^- به H^+ در آن سامانه، بزرگ تر است.

۲ ۱۹۸ عبارات سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• اگر در یک سامانه غلظت یون های H^+ و OH^- با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد. ممکن است در دمایی غیر از $25^\circ C$ ، غلظت یون H^+ در یک سامانه برابر 1×10^{-7} مول بر لیتر باشد، چنین سامانه ای حالت خنثی ندارد.

• در واکنش های تعادلی، سرعت واکنش های رفت و برگشت با هم برابر است نه سرعت هر کدام از اجزای واکنش با یکدیگر!!

۴ ۱۹۹ با توجه به ثابت ماندن K_a و هم چنین ثابت ماندن شمارمول های CH_3COOH در محلول اولیه و نهایی، می توان نوشت:

$$K_a = \alpha_1 \cdot M$$

$$\alpha_1 \cdot M_1 = \alpha_2 \cdot M_2 \Rightarrow \alpha_1 \cdot M_1 = (3\alpha_1)^2 \cdot M_2$$

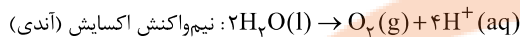
$$\Rightarrow M_2 = \frac{M_1}{9} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1}{9} = \frac{(V_1 + 600)}{9}$$

$$\Rightarrow 9V_2 = V_1 + 600 \Rightarrow 8V_2 = 600 \Rightarrow V_2 = 75 \text{ mL}$$

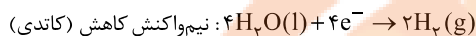


۲۱۱) ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

معادله نیم‌واکنش‌های مربوط به برقکافت آب به صورت زیر هستند:



[قطب مثبت] $+4e^-$



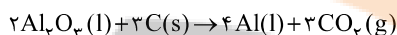
[قطب منفی] $+4OH^-(aq)$

بررسی عبارت‌های نادرست:

- محلول اطراف قطب مثبت (آند) به دلیل تولید یون H^+ ، خاصیت اسیدی دارد.
- انحلال‌پذیری گاز تولید شده در قطب مثبت (اکسیژن) بیشتر از انحلال‌پذیری گاز دیگر (هیدروژن) در آب است.

۲۱۲) ۳ به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

معادله کلی واکنش موازنه شده فرایند هال به صورت زیر است:



فلز Al با این‌که اکسایش می‌یابد اما خورده نمی‌شود.

۲۱۳) ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌های نادرست:

• تغییر جرم تیغه کاتدی، ۹ برابر تغییر جرم تغییر تیغه آندی است:

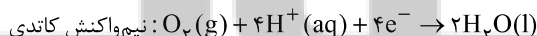
$$\frac{\text{تغییر جرم تیغ کاتدی (Ag)}}{\text{تغییر جرم تیغ آندی (Mg)}} = \frac{2 \times 108}{1 \times 24} = 9$$

- با توجه به این‌که مشخص نیست سلول گالوانی $Zn-Cu$ ، استاندارد است یا خیر، نمی‌توان emf این دو سلول را با هم مقایسه کرد.

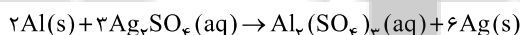
۲۱۴) ۲ معادله موازنه شده نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی سلول

سوختی متان - اکسیژن به صورت زیر است:

نیم‌واکنش آندی:



۲۱۵) ۱ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



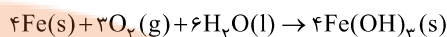
هر اتم Al با از دست دادن ۳ الکترون به یون Al^{3+} تبدیل می‌شود، بنابراین چون در سمت چپ ۲ مول اتم Al داریم، در مجموع ۶ الکترون توسط آلومینیم از دست داده می‌شود. انگار که e^- یکی از اجزای شرکت‌کننده در واکنش بوده و ضریب آن برابر با ۶ است.

$$6 \times \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times 0.048 = \text{سرعت واکنش} = \text{سرعت انتقال الکترون}$$

$$= 0.288 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$?e = 1s \times \frac{1 \text{ min}}{60s} \times 0.288 \frac{\text{mol } e^-}{1 \text{ min}} \times \frac{6 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 2.88 \times 10^{21} e^-$$

۲۰۷) ۲ معادله موازنه شده واکنش زنگ زدن آهن به صورت زیر است:



به‌ازای مصرف ۴ مول آهن (۴ × ۵۶g Fe) مقدار ۴ مول زنگ آهن ($4 \times 107 \text{ g Fe(OH)}_2$) تولید شده و $4 \times 51 = 204$ گرم بر جرم آهن افزوده می‌شود.

$$? L O_2 = \frac{4 \text{ mol Fe}}{204 \text{ g}} \times \text{افزایش جرم قطعه } 16/22 \text{ g}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 L O_2}{1.25 \text{ g } O_2} = 6/144 L O_2$$

۲۰۸) ۱ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا، ترکیب یونی $MgCl_2$ مذاب را برقکافت می‌کند. در صورتی که نخستین ترکیب یونی تولید شده $Mg(OH)_2$ است.
- بازده اکسایش هیدروژن در سلول سوختی در مقایسه با بازده سوزاندن هیدروژن در موتور دورسوز در حدود ۴۰ درصد بیشتر است.
- سدیم در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود تنها به شکل یون سدیم وجود دارد.

۲۰۹) ۱ مطابق داده‌های سؤال الکترولیت مخلوطی شامل $NaCl$

و $CaCl_2$ به نسبت مولی یک به سه است:

$$? Cl(NaCl) = 4 \text{ kg Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cl}}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{35/5 \text{ g Cl}}{1 \text{ mol Cl}} = 6/17 \text{ kg Cl}$$

$$? Cl(CaCl_2) = 4 \text{ kg Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{3 \text{ mol NaCl}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{35/5 \text{ g}}{1 \text{ mol Cl}} = 4/11 \text{ kg Cl}$$

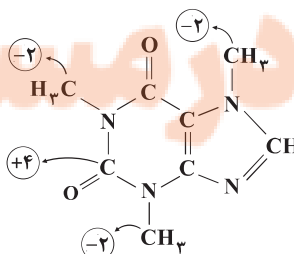
$$Cl \text{ مجموع جرم } = 6/17 + 4/11 = 10/28 \text{ kg Cl}$$

$$? e^- = 4 \times 10^3 \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{6/10 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-}$$

$$= 1/04 \times 10^{26} e^-$$

۲۱۰) ۳ بیشترین و کم‌ترین عدد اکسایش C در این ساختار به ترتیب

برابر با $+4$ و -2 بوده که تفاوت آن‌ها برابر با ۶ است:




تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)