

تلشی درس‌پر موفیت



- 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 ✓



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درس‌درا انلخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۵۵ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۶۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		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	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه
۷	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۸	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
۹	زمین‌شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه

# آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی	فارسی
شهر مرادیان - پریسا فیلو	بهروز حیدری‌بکی	زبان عربی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	مرتضی محسنی کبیر	دین و زندگی
نسترن خادم	امید یعقوبی‌فرد - مهدیه حسامی	زبان انگلیسی
محمدثه کارگر فرد - مهدی وارسته علی ایمانی - خشایار خاکی علیرضا بنکدار جهرمی ندا فرهیخته - مینا نظری	سیروس نصیری	ریاضیات
ابراهیم زرده‌پوش - سانا زلاحی سوسن نوابیان - پرده‌س رعائی سید رضا موسویان فرد	امیرحسین میرزا لی - رضا نظری آرمان خیری - آزاد فلاخ	زیست‌شناسی
مروارید شاه‌حسینی - سارا دانایی کجانی حسین زین‌العابدین‌زاده	محمد آهنگر سعید احمدی - سجاد صادقی‌زاده	فیزیک
ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی	پویا الفتی	شیمی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مینا نظری

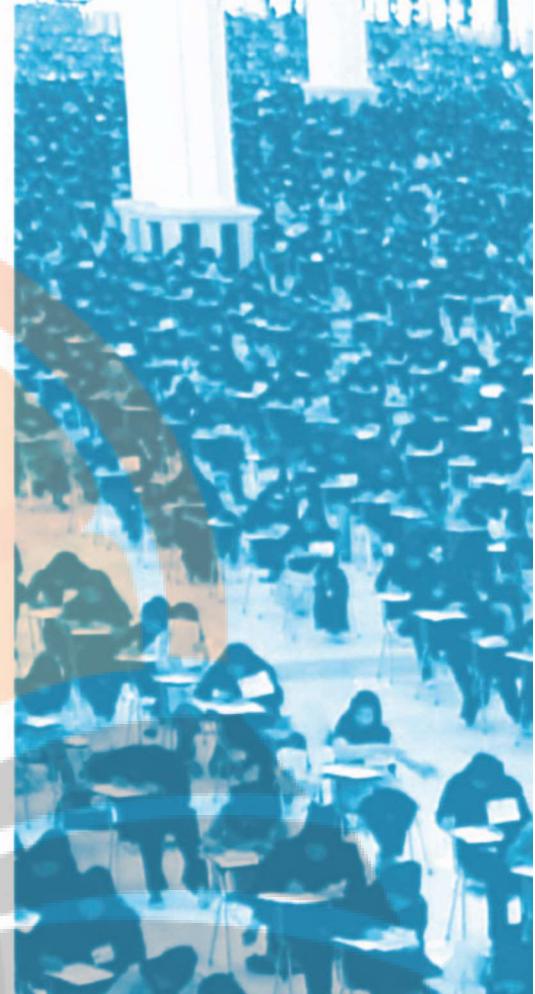
بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: سانا زلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسایان - زهرا رجبی - سپیده‌سادات شریفی

سوپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: سعیده قاسمی

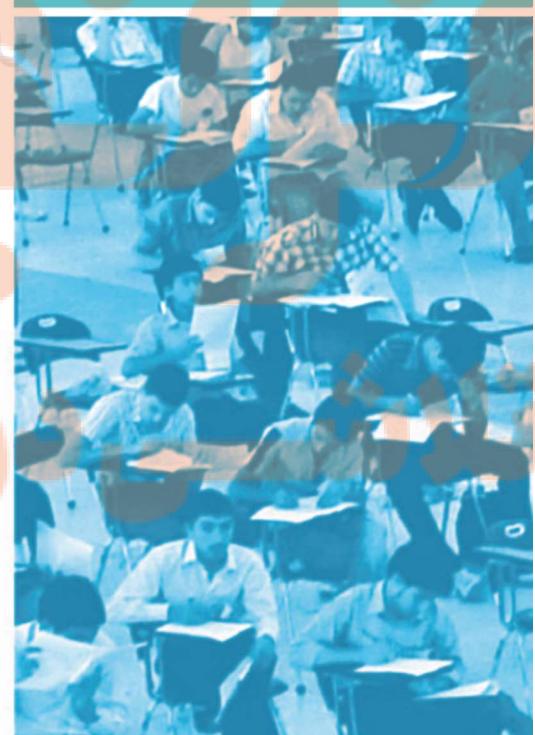
طراح شکل: آرزو گلفر



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نشش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)



## حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

- 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- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سوالات 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 تحويل شما گردد:
  - مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://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 بلافضله با تلفن ۰۲۱—۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.

در گاج، بهترین صدا،

صدای دانشآموز است.



**زبان عربی**

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

۱) ترجمه کلمات مهم؛ ذو فضل: دارای بخشش / لکن: اما، ولی /

۲) اکثر الناس: بیشتر مردم / لا یشکرون: سپاسگزاری نمی‌کنند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) با این که (← اما)، آن ها (← مردم)

(۳) بخشش می‌کند (← دارای بخشش است)، شکرگزار نیستند (← شکرگزاری نمی‌کنند)

(۴) شکرگزاری نکردند (← شکرگزاری نمی‌کنند)

۲) ترجمه کلمات مهم: سعیداً: سعادتمدانه، خوشبخت / لبیداً:

باید شروع کند / آن یعنی: که نصیحت کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) قصد زندگی سعادتمدانه کند (← قصد کند سعادتمدانه زندگی کند)، نصیحت کردن (← نصیحت کند؛ «ینتصح» فعل است)، «لبیداً» ترجمه نشده.

(۲) شروع می‌کند (← باید شروع کند)، نصیحت (← نصیحت کند)

(۳) تا (← که)، «لبیداً» ترجمه نشده، «شروع» اضافی است.

۴) ترجمه کلمات مهم: ما: آن چه / هنالک: وجود دارد / یافسوق:

بالآخر است، بیشتر از ... است / مئتين و سنتين سنة: دویست و شصت سال

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) باور کردنش سخت نیست (← آن چه باور کردنش سخت است)، نود (←

شصت)

(۲) «آن جا» اضافی است، می‌رسد (← به بیش از ... می‌رسد)

(۳) «ما» ترجمه نشده، رسیده است (← می‌رسد)

۳) ترجمه کلمات مهم: بینما: در حالی که / کان ... یهمس: آهسته

سخن می‌گفت / کاد: نزدیک بود

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) حرف می‌زد (← آهسته حرف می‌زد)، غصب معلم شدید شود (← معلم به

شدت عصبانی شود)

(۲) «بینما» در جای نادرستی ترجمه شده، نشسته بود (← بود)، که ...

خشمنگین شده بود (← نزدیک بود خشمگین شود)

(۴) وقتی که (← در حالی که)، نشسته بود (← بود)، «کاد» ترجمه نشده است.

۴) ترجمه کلمات مهم: اللہ الّذی: خداوند کسی است که /

جدوتها: پاره آتشش / لشیو: تا نورانی کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) خداوندی که (← خداوند کسی است که)، خورشید (← خورشیدی)، برای

نورانی کردن (← تا نورانی کند)

(۳) خدایی که (← خدا کسی است که)، خالق است (← خلق کرده)، پاره آتشی

... دارد (← پاره آتشش ... است)، روشن می‌کند (← تا نورانی (روشن) کند)

(۴) ترتیب کلمات در ترجمه به هم خورده است.

۳) ترجمه کلمات مهم: یکون: باشد / مستمعیه: شنوندگانش

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «عقل» جمع است و به آن ضمیر چسبیده.

(۲) شود (← باشد)

(۴) نیز ای ای ... (← نیز ای ای ...)

۱) ترکیب‌های اضافی: قرب خوبان / هاله را قسمت: قسمت هاله

ممیز: یک دهن خمیازه

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ترکیب‌های اضافی: سود خود / زیان خود

ممیز: —

(۳) ترکیب‌های اضافی: طالع حلقه / حلقة زلف / زلف تو / تماشای تو

ممیز: —

(۴) ترکیب‌های اضافی: بی باد / باد صبا / خاک کوی / کوی جانان

ممیز: یک جهان جان

۱) مضمون گزینه (۱): فراوانی گریستان

مضمون مشترک سایر گزینه‌ها: ضرورت تحمل سختی‌های راه عشق /

بلکشی عاشقانه

۲) مفهوم گزینه (۲): لفظ، کلید دستیابی به معنی است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: توجه به ظاهر، موجب دور افتادن از معنی

است. / نکوهش پرداختن به ظاهر

۲) مضمون گزینه (۲): ناکامی اهل فضل در وطن

مضمون مشترک سایر گزینه‌ها: ضرورت توجه به خودشناسی

۲) مضمون گزینه (۲): بیان اندوه مرگ عزیزان

مضمون مشترک آیه شریفه و سایر گزینه‌ها: حتمی بودن مرگ

۳) مفهوم گزینه (۳): حدت وجود

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: اتحاد، کلید موققیت است.

۴) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): بدون وجود معشوق،

هیچ لذتی برای عاشق، گوارا نیست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) خودکم بینی عاشق (بهانه‌تراشی عاشق برای پرهیز از جانفشانی در راه

عشق)

(۲) گدازندگی غم عشق

(۳) جانفشانی عاشقانه

۳) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): دعوت به مدارا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) خطناک بودن دشمن بردار

(۲) بی فایده‌گی مدارا

(۴) نکوهش مدارا با سفلگان

۲) مفهوم گزینه (۲): دعوت به عزلت‌گزینی و اعتکاف

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: جانفشانی عاشقانه

۴) مفهوم بیت دوم: توصیه به تلاش و نکوهش تبلی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آن گوهر / گوهر گرامی

(۲) استعاره: گوهر: استعاره از معشوق یا معرفت / ایهام تناسب: کنار: ۱- پهلو

(معنی مورد نظر) ۲- ساحل (معنی غایب / مناسب با دریا)

(۳) د. ما هدیه: مسنند



## ١ ترجمه گزینه‌ها: ٣٨

- (۱) رهایی (نجات) در راستگویی است.
- (۲) بدترین مردم، مردمان دوره هستند.
- (۳) هنگام سختی‌ها برادران شناخته می‌شوند.
- (۴) انسان، آینه دوستش است.

## ١ ترجمه گزینه‌ها: ٣٩

- (۱) دوستی منحصر می‌شود به زمانی که انسان از نعمت‌ها بهره‌مند است.
- (۲) برخی دوستان مانند برادر هستند، چه بسا برادری که مادرت آن را نزایده است.
- (۳) دین ما را به انتخاب بهترین دوستان دستور می‌دهد.
- (۴) دوست صمیمی تا حد زیادی به انسان شbahat دارد.

■ گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (٤٠ – ٤٢):

## ١ للمخاطب (← للغائية) ٤٠

## ص ح ب (← ص ب ح) ٤١

## حرفان زائدان (← حرف زائد واحد) ٤٢

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (٤٣ – ٥٥):

## ٤ «سامعی: ببخش»، امر باب «مفاعة» صحیح است. ٤٣

## ٢ ترجمه و بررسی گزینه‌ها: ٤٤

- (۱) ترجمه: هر کس چیزی را طلب کرد و [برای آن] تلاش کرد [آن را] یافت.
- (۲) الفرج = الانتشار: شادمانی
- (۳) «راضیة: خشنود»، «موضعیة: مورد رضایت»
- (۴) «مؤلم: دردآورده»، «مُرَعِّب: ترسناک»

## ٣ ترجمه و بررسی گزینه‌ها: ٤٥

- (۱) ترجمه: پنبه: ماده پزشکی مفیدی به رنگ سفید و از خودرنی‌هاست! (٭)
- (۲) ترجمه: صبحگاه، آغاز روز؛ وقتی به هم پیوسته از غروب خورشید تا طلوع سپیده دما! (٭)

(۳) ترجمه: علاقه‌مندان: گروهی از مردم که به موضوعی علاقه دارند! (✓)

(۴) ترجمه: نامیدن بالاً القاب زشت: تلاشی زشت برای آشکار کردن اسرار مردم! (٭)

- (۱) ترجمه عبارت سؤال: «حاکم مسلمان عادل، نامه‌ای از آن قوم : ما ..... ، مقابل دشمنان به شما کمک می‌کنیم و در برابر ظلم ..... !»

## ترجمه گزینه‌ها: ٤٦

- (۱) دریافت کرد - اسلام آوردیم - تسلیم نمی‌شویم
- (۲) تحويل داد - تسلیم شدیم - دریافت نمی‌کنیم
- (۳) دریافت کرد - دریافت کردیم - تحويل نمی‌دهیم
- (۴) اسلام آورد - تحويل دادیم - دریافت نمی‌کنیم

## ١ ترجمه و بررسی گزینه‌ها: ٤٧

- (۱) ترجمه: بازیکنان پس از پایان مسابقه تشویق می‌شوند. («يُشَجَّعون») مضارع مجھول و خبر است).
- (۲) ترجمه: بهترین دانش‌آموزان برای شرکت در مسابقه انتخاب می‌شوند، «يُنتَخَبُ»: انتخاب می‌شود، مجھول است اما خبر نشده. و جمله فعلیه داریم. «(۳) ترجمه: غذه‌هایی که در زبان گریه وجود دارد، مایعی پاک کننده را ترشح می‌کنند. («ثَفَرَّز» فعل معلوم و خبر است). (۴) ترجمه: در زمان قدیم اشعاری جالب در مورد شجاعت سروده شده است. «أَشْهَدُ». فدا و حمدنا امتناع کرد. («أَشْهَدُ»)

## ١ ترجمه کلمات مهم: قد تحدّث: گاهی رخ می‌دهد (پیش

می‌آید) / يَقْبَلُ: بپذیرد / يَسْعَى: سعی کند

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) رو بیورد (← بپذیرد)

(۳) تغییر نمی‌کنند (← نمی‌تواند آن را تغییر دهد)، «يَسْعَى» ترجمه نشده است.

(٤) اتفاقات (← شرایط)، رو آورده (← بپذیرد)، «فُورًا» ترجمه نشده، «بعدًا» اضافی است، «يَسْعَى» ترجمه نشده است.

## ٤ بررسی سایر گزینه‌ها: ٣٣

(۱) آن + مضارع: مستقبل منفي ← لن یقوں: نخواهد گفت

(۲) بدأ ... يتقدّمون: شروع به پیشرفت کردن

(۳) «لا يوجد» مجھول و از صیغه لغایت است! ← وجود ندارد

## ٢ «يَتَبَيَّنَ»: هشیار می‌شوند: ٣٤

## ٢ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها: ٣٥

(۱) ثمانین (← ثمانين في المثلة)، جای «مِن» اشتباه است، الحشرات (← حشرات)

(۳) ثمانية (← ثمانين)، موجودات (← الموجودات)

(٤) موجودات (← الموجودات)، مِن الحشرات (← حشرات)

■ متن زیر را به دقت بخوان و سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده (٤٢ – ٤٦):

دوست، شخصیت دوستش را بیان می‌کند پس هر گاه بخواهیم که شخصیت کسی را بشناسیم، چاره‌ای نداریم جز این که به دوستش نگاه کنیم. خردمندان راست گفتند زمانی که عنوان کردن: «دوست انسان در عقلش شریک است». هر یک از ما به کسانی تمايل داریم که در ویژگی‌ها و گرایش‌های اخلاقی و فکری به ما شبیه باشند. در دوستی اهمیت نیست مگر یک رابطه قوی که میان اخلاق و فکر می‌رسد. همان‌گونه که ادیان آسمانی به انتخاب دوست مناسب تأکید می‌کنند چرا که اوست که ما را به خوبی یا بدی سوق می‌دهد. و بخلاف تصور برخی از مردم، ادامه یافتن دوستی ساده نیست: بلکه بسیار به مراقبت نیاز دارد. و عجیب است که برخی دوستان همچون برادرانی بلکه نزدیک تر برای ما می‌شوند. و اما امان از دوست بد، زیرا اوست که نمی‌یابیمش مگر هنگامی که از نعمت‌ها بهره‌مند هستیم و برای ما فقط چیزی را می‌خواهد در آن برای خودش سودی هست. بی‌گمان افراد با اخلاص کم شده‌اند و چاپلوسان بسیار!

٣ ترجمه عبارت سؤال: «دوست انسان در عقلش شریک است!»؛ مناسب‌ترین مفهوم عبارت را مشخص کن:

## ترجمة سایر گزینه‌ها:

(۱) دو نظر از یک نظر بهتر است!

(۲) دوست انسان، عقلش است!

(۴) اصلاح کننده هر کاری است!

## ٣ ترجمه گزینه‌ها: ٣٧

(۱) زمانی که دارای نعمت‌هایی باشی، می‌توانی دوست واقعی را از چاپلوسان بشناسی.

(۲) مهم، ایجاد دوستی است، بدون این که به آن توجه کنیم ادامه می‌یابد.

(۳) از مهم‌ترین روابط از نظر تأثیرگذاری بر ما، دوستی است.

(۴) اصلح کننده هر کاری است!



**۳** سخن گفتن از معاد، در حقیقت سخن گفتن از زندگی است زیرا معاد بخشی قطعی از زندگی آینده ماست، زندگی‌ای که برخلاف زندگانی دنیا که کوتاه و گذر است، جاوید و ابدی خواهد بود. براساس ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی، اگر با این همه استعدادها و سرمایه‌های مختلفی که خداوند در وجود ما قرار داده است، خاک شویم و معادی هم نباشد، این سؤال مطرح می‌شود که دلیل آفریدن این استعدادها و سرمایه‌ها در درون ما چه بوده است؟ ما که از همان ابتدا خاک بودیم پس دلیل این امدن و رفتن چه بود؟ آیا بر این اساس آفرینش انسان و جهان، بی‌هدف و عبث خواهد بود؟

**۱** علاوی بر مشروعتی، ولی فقیه باید از جانب مردم پذیرفته شده باشد تا بتواند کشور را اداره کند و به پیش ببرد، یعنی، فقیه باید نزد مردم جامعه خود، «مقبولیت» داشته باشد.

همان طور که تفرقه و پراکنده‌ی، به سرعت یک حکومت را از پای در می‌آورد و سلطه‌گران را بر کشور مسلط می‌کند، اتحاد و همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می‌کند و به رهبری امکان می‌دهد که برنامه‌های اسلامی را به اجرا در آورد.

**۱** امام علی (ع) می‌فرماید: «خداوند بدان جهت روزه را واجب کرد تا اخلاص مردم را بیازماید.» که نشان‌دهنده سنت ابتلاء و آزمایش است که در آیه شریفه «کل نفس ذاته الموت و نبلوکم بالشر و الخير فتنة و الينا ترجمعون: هر کسی طعم مرگ را می‌چشد و قطعاً ما شما را با شر و خیر می‌آزماییم و به سوی ما بازگردانده می‌شوید.» مذکور است.

پیامبر اسلام (ص) می‌فرماید: «هر کس چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد (علت) چشمehاای حکمت از قلبش بر زبانش جاری خواهد شد.» که مؤید سنت توفیق الهی است.

**۳** آیه شریفه «قال رب ارجعون لعائی اعمل صالحًا ... : می‌گوید: پروردگارا مرا بازگردانید باشد که عمل صالح انجام دهم...» می‌ؤید وجود شعر و آگاهی و تداوم حیات روح انسان است که پس از مرگ نیز قادر است به درک حقایقی برسد و حتی با خداوند گفت و گفت که این موارد در دنیا ممکن نبود، از جمله این که کاستی‌های عمل خود را در می‌باید.

**۴** با توجه به عبارت شریفه: «يا ايها الناس انتم الفقراء الى الله ... : ای مردم شما به خداوند نیازمند هستید...» می‌گوید: آنکه فقط خداوند است که خالق و آفریننده همه چیز است و او یکتای مقدار است و همه عالم فقیر و نیازمند است که با آیه شریفه «قل الله خالق كل شيء و هو الواحد القهار: بگو خدا آفریننده هر چیزی است و او یکتای مقدار است.» ارتباط مفهومی دارد.

**۲** این فرموده امام علی (ع) تأییدکننده مقام «ولایت معنوی» است و روشن است که آموزش این علوم از طریق آموختن معمولی نبود بلکه به صورت الهام بر روح و جان حضرت علی (ع) بوده است.

**۶** باید دقت کنیم آن‌چه که قبل از «برپای شدن دادگاه عدل الهی» است، آمده شدن صحنه قیامت است یعنی: ۱- زنده شدن همه انسان‌ها ۲- کنار رفتن پرده از حقایق عالم.

اعمال پیامبران و امامان معیار و میزان سنجش اعمال قرار می‌گیرند، زیرا اعمال آنان عین آن چیزی است که خدا به آن دستور داده است، از این رو هر چه اتفاقی اتفاق نماید، این اتفاق را که اتفاق نماید، اتفاق نماید.

### ۳ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «قوم نوح» ترکیب اضافی و «نوح» مضافق‌الیه و معرفه از نوع علم است.
- ۲) «والد مهران» ترکیب اضافی و «مهران» مضافق‌الیه و معرفه از نوع علم است.
- ۳) «قرب مضيق» ترکیب اضافی و «مضيق» مضافق‌الیه و نکره است.
- ۴) «أسئلة الامتحان» ترکیب اضافی و «الامتحان» مضافق‌الیه و معرفه است.

### ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «تتفق: اتفاق می‌کنیم» فعل شرط و معادل مضارع التزامی است.
- ۲) لکی لانندم: تا پشیمان نشویم.
- ۳) تترجمه: باید تحصیلاتم را کامل کنم و نباید تنبیلی کنم.
- ۴) تترجمه: شما باید صحبت نکنید درباره هر آن‌جهه که می‌شنوید، «سماع» به شکل مضارع اخباری ترجمه می‌شود.

### ۵ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «صامتین» حال و «استماعاً» مفعول مطلق است.
- ۲) «إعطاء» مفعول مطلق و «كاملًا» صفتی است. « فهو كريم » نمی‌تواند جملة حالیه باشد چون «واو» حالیه ندارد.
- ۳) «مکسره» حال و «مشاهده» مفعول مطلق است.
- ۴) «متاملاً» حال و «قراءة» مفعول مطلق است.

## دین و زندگی

### ۲ اعجاز لفظی قرآن کریم مانند آهنگ موزون و دلنشیں کلمه‌ها و

جمله‌ها، شیرینی بیان و رسانی تعبیرات با وجود اختصار سبب شده بود که سران مشرکان، مردم را از شنیدن قرآن منع کنند.

همین زیبایی لفظی، سبب نفوذ خارق العادة این کتاب آسمانی در افکار و قلوب در طول تاریخ شده است و بسیاری از مردم به خصوص ادبیان و اندیشه‌مندان تحت تأثیر آن مسلمان شده‌اند.

### ۴ در این حدیث علوی آمده است: «هیچ چیزی را ندیدم مگر

این که خداوند را قبیل و بعد و با آن دیدم» که نشان‌گر این موضوع است که هر موجودی پیش از آن که نمایش دهنده خود باشد نشان‌دادن خالق خویش است و مؤید این موضوع است آن‌که به دقت و اندیشه در جهان هستی می‌نگرن، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و علم و قدرت او را می‌بینند و این موضوع اشاره به فطرت و سرشت خدا آشنای انسان دارد.

### ۳ آیه شریفه «من کان برید ثواب الدنيا فعدن الله ثواب الدنيا و

الآخرة: هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد، نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.» به هدف برتر که همان هدف اصلی یعنی تقرب و نزدیکی به خدای بزرگ است، اشاره دارد.

### ۵ آیه شریفه «و نفس و ما سوّاها فالهمها فجورها و تقوها: سوگند به نفس و

آن که سامانش بخشید آن‌گاه بدکاری‌ها و تقوایش را به او الهام کرد.» مؤید این است که خدای متعال، شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت بدی و اژشتی و بیزاری از آن را در وجود ما قرار داد تا به خیر و نیکی رو آوریم و از گناه و زشتی بپرهیزیم. از این روست که همه ما فضایلی چون صداقت، عزت نعمت و عدالت احیت داریم، حمد و حلقات نهاده خالق نیز نیز از این امثال نهاده.



**۳** فلسفه وجوب روزه تقواه الهی است که در عبارت قرآنی «لعلکم تتقوون» مذکور است و اگر دود غلیظ به حلق روزه‌دار برسد یعنی غیر عمدى است و روزه باطل می‌شود و قضا هم ندارد ولی اگر می‌گفت: «برساند» عمدى بود که در این صورت علاوه بر قضای روزه باید کفارة اختیاری نیز انجام می‌داد.

**۴** آیة شریفة ولایت که عبارت است از: «اتما ولیکم الله و رسوله و الذين آمنوا الذين يقيمون الصلاة و يؤتون الزكاة و هم راكعون» یادآور توحید در ولایت است، لذا با آیة شریفة «ما لهم من دونه من ولی و لا يشرک فی حکمه أحداً» ارتباط مفهومی دارد.

**۱** رسول خدا (ص) در حدیثی که به نام «حدیث جابر» مشهور است درباره معنای «اولی الامر» فرمودند: «ای جابر، آنان جانشینان من و امامان بعد از من اند، نخستین آنان علی بن ابی طالب و سپس به ترتیب حسن بن علی، حسین بن علی، علی بن الحسین، محمد بن علی (امام پنجم) و تو در هنگام پری او را خواهی دید و هر وقت او را دیدی، سلام مرا به او برسان، پس از محمد به علی به ترتیب، جعفر بن محمد، موسی بن جعفر، علی بن موسی، محمد بن علی (امام نهم)، علی بن محمد، حسن بن علی پس از ایشان فرزندش می‌باشد که هم نام و هم کنیه من است ...»

دقت شود اگر چهارده معصوم را در نظر بگیریم امام پنجم، معصوم هفتم و امام نهم، معصوم یازدهم به حساب می‌آیند.

**۴** قرآن در آیه ۵۹ سوره احزاب می‌فرماید: «يا اتها النبئ قل لازواجل و بناتك و نساء المؤمنين يدنين عليهن من جلابيبهن ... : اي پیامبر، به زنان و دختران و به زنان مؤمنان بگو پوشش‌های خود را به خود نزدیکتر کنند ...» که مؤید وجود حجاب نزد زنان مسلمانان است و در انتهای همین آیه دو صفت غفار و رحیم بودن خداوند ذکر شده است: «و كان الله غفوراً رحيماً: و خداوند همواره آمرزند و مهربان است».

**۳** یکی از انحرافات قبل از اسلام که امروزه هم در برخی جوامع رایج شده، ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع است، رایج شدن این ارتباط بازگشتی به دوران جاهلیت «انقلبتیم على اعقبلكم» می‌باشد و بنیان خانواده را متزلزل می‌کند و قرآن کریم درباره زنا می‌فرماید: «و لاتقربوا الزنى اته کان فاحشة و ساء سبیلاً: به زنا نزدیک نشود قطعاً آن عملی بسیار زشت و راهی ناپسند است».

**۲** بسیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت بی‌بهره ماندند و به ناچار، سلیقه شخصی را در احکام دینی دخالت دادند و گرفتار اشتباهات بزرگ شدند.

امام علی (ع) آن جا که مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی شان در مبارزه با حکومت بنی‌آیمه بیم داد، فرمود: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد، نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌روند شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید».

**۱** امام کاظم (ع) به شاگرد برجسته‌اش هشام بن حکم فرمود: «... و آن کس که عقلش کامل‌تر است، رتبه‌اش در دنیا و آخرت (عقبی) بالاتر (اعلی) است». و سؤال: «خشوبختی انسان در آن سرا در گرو (مرهون) انجام حکایه‌است؟» به دک آنده خوش. اشاهد داد.

**۶۱** کارخانه‌داران با استفاده از جاذبه تبلیغات در مردم، نیازهای کاذب به وجود آورند تا آنان را به تنوع طلبی بکشانند (درست بودن بخش اول همه گزینه‌ها) و مصرف‌گرایی را به گونه‌ای سرسام آور افزایش دهند تا خودشان به سود بیشتری برسند، جدی‌ترین آسیب از این رویه، تغییر الگوی زندگی و دل‌مشغولی دائمی مردم به کالاهای گوناگونی است که همه روزه وارد بازار می‌گردد و اذهان و افکار را به خود مشغول می‌کنند و در نتیجه، انسان را از اساسی‌ترین نیاز خود، یعنی پرورش و تکامل بعد معنوی و متعالی خویش، غافل می‌سازد.

**۶۲** حدیث امام صادق (ع) که می‌فرماید: «دو رکعت نماز شخص متأهل، برتر از هفتاد رکعت نمازی است که شخص مجرد می‌خواند.» درباره زمان ازدواج است.

یکی از معیارهای همسر شایسته، انجام عبادات، به خصوص نماز است. یکی از اهداف ازدواج رشد اخلاقی و معنوی است که پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند و مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌کنند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند.

**۶۳** در آیات ۷۳ و ۷۴ سوره زمر می‌خوانیم: «و [فرشتگان] به بهشتیان سلام می‌کنند و می‌گویند: «خوش آمدید، وارد بهشت شوید و برای همیشه در آن زندگی کنید.»، بهشتیان می‌گویند: «خدای را سپاس که به وعده خود وفا و این جایگاه زیبا را به ما عطا کرد.»

**۶۴** از نظر انسان موحد هیچ حادثه‌ای در عالم بی‌حکمت نیست گرچه حکمت آن را نداند از همین رو موحد واقعی همواره انسانی امیدوار است و در مقابل سختی‌ها و مشکلات صبور و استوار است و آن‌ها را زمینه موقوفیت‌های آینده‌اش قرار می‌دهد، باور دارد که دشواری‌های زندگی نشانه بی‌مهری خداوند نیست، بلکه بستری برای رشد و شکوفایی است. 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.

**۶۵** پیامبر عظیم الشان اسلام می‌فرماید: «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد.» و این سخنرانی حضرت زینب (س) در برابر عبیدالله بن زیاد مصدق این حدیث است.

**۶۶** آیه ۱۷ سوره لقمان: «و اصبر علی ما اصلبک آن ذلك من عزم الامور: بر آن چه (در این مسیر) به تو می‌رسد صیر کن که این از عزم و اراده در کارهاست.» درباره گام اول مسیر تقریب الهی یعنی تصمیم و عزم برای حرکت است و در آیه ۴۰ سوره بقره خداوند می‌فرماید: «به پیمانی که با من بسته‌اید وفا کنید تا من نیز به پیمان شما وفا کنم».

**۶۷** یکی از راههای تقویت اخلاق «راز و نیاز (نیایش) با خداوند و کم خواستن (استمداد) از او» است و نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و باری جستن از او برای رسیدن به اخلاق، غفلت از خداوند را کم می‌کند و محبت او را در قلب تقویت می‌کند (قوام می‌بخشد) و انسان را از کمک‌های الهی بهره‌مند می‌نماید و مقاومت در برابر دامنه‌های شیطان نیازمند روی آوردن (اقبال) به پیشگاه الهی و پذیرش خالصانه فرمان‌های اوست.

**۶۸** آیه علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند اما خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی شان در گناه، آنان را از محمد حجت دیگر می‌باشند.» بهره می‌سازد».



**۱** پسر از ترس رعد و برق به اتاق خواب مادرش رفت. حالت

چهره‌اش باعث شد مادرش بخواهد او را بغل کند و از ترسش بکاهد.

- (۱) بغل کردن
- (۲) زدن
- (۳) دست کشیدن
- (۴) توصیه کردن

**۲** نویسنده‌اندگان مورد علاقه من دیروز به دانشگاه ما دعوت شدند.

این دو نویسنده برجسته بسیار مؤدب و مهربان بودند و نمی‌توانستم بگویم کدامیک از آن‌ها را بیشتر دوست دارم.

- (۱) کم عمق
- (۲) ارزان
- (۳) آرام
- (۴) برجسته؛ متمایز

**۳** او روزهای سخت زیادی را گذرانده است. شکست خورده و

دوباره سرپا ایستاده است. او نماد امید برای افرادی است که با این شرایط زندگی می‌کنند.

- (۱) نماد
- (۲) اثر
- (۳) شیء
- (۴) ورودی

**۴** دیشب مستندی در مورد زمین و آب دیدم. این [مستند]

می‌گفت، زمانی که آبهای زیرزمینی آلوده می‌شوند، تمیز کردن آن‌ها بسیار دشوار است.

- (۱) مصرف کردن
- (۲) ایستادن
- (۳) آلووده کردن
- (۴) بخشیدن

**۵** همه ما باید مراقب باشیم، زیرا منابع زمین با سرعت

نگران‌کننده‌ای در حال صرف شدن است.

- (۱) جایگزین کردن
- (۲) مرتب کردن
- (۳) حاوی بودن
- (۴) مصرف کردن

دختر کوچک پرسید: «آقا، آیا می‌خواهید یک جعبه چوب کبریت

بغیرید؟» او خیلی سرداش بود و می‌خواست چوب کبریت‌ها را بفروشد. مردمی که به او نزدیک شد حتی برای پاسخ به او متوقف نشد. او با کت

فوق‌العاده‌اش دور شد و مشتاق بود که به خانه و به شومینه دنچ خود برسد. دختر از سرما می‌لرزید. در دو روز گذشته به طور مداوم برف

می‌بارید. گشته‌ای دختر که از قبیل نازک بودند کاملاً خیس شده بودند. با این حال، چهره شیرین و فرشته‌مانند او لبخند معصومانه خود را از دست نداد. فقط وقتی گاهی اخشم می‌کرد، چهره‌اش رقت انگیزتر می‌شد. او یک دختر بسیار مهربان و صمیمی بود. پایهایش از لوزه‌های دردناک درد می‌کرد. یک نفر فرياد زد: «مراقب باش دختر!» خیلی دیر بودا کالسکه خیلی سریع می‌رفت و راننده قبلی او را ندیده بود. به سختی فرست کافی برای دختر کوچک وجود داشت که بتواند یک قدم به عقب برگردد. در [حال] عجله‌اش او برای رسیدن به محل امن، سبد چوب کبریت روی برف افتاد. او آن‌ها را را خیس و کنیف از یک گودال برف آب شده برداشت. چوب کبریت‌ها ديگر قابل استفاده نبودند. وقتی به سمت خانه راه افتاد، متوجه شد که یکی از کفش‌هایش را در برف گم کرده است. او خیلی غمگین بود و تصمیم گرفت به دنبال کفشش بگردد. اما او درد داشت و باید به خانه می‌رفت. او مجبور شد کفشش را هر جا که بود رها کند.

**۶** توضیح: «who» یک ضمیر موصولی می‌باشد که معادل آن در

زبان فارسی حرف «که» است، از این ضمیر در قاعدة کلی برای اشاره به انسان و در

حالت فعلی استفاده می‌شود، از «whom» به جای «who» «تنها زمانی استفاده می‌شود که این کلمه نقش مفعول را در بندوهای «relative clause» داشته باشد.

## زبان انگلیسی

**۷۶** دیشب طوفان بود. سرعت باد در برخی نقاط به نوب مایل در ساعت رسید. جاده‌ها توسط درختان افتاده مسدود شد و خطوط برق قطع شد [و باعث شد] هزاران خانه بدون برق بماند.

توضیح: فعل "bring down" (قطع کردن) جزء افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل ("electricity lines") پیش از جای خالی قرار گرفته است، در جای خالی به فعل مجھول نیاز داریم. در بین گزینه‌ها تنها گزینه (۴) دارای ساختار مجھول است.

**۷۷** رئیس دیروز مرا به ناهار دعوت کرد، اما من مجبور شدم دعوت را رد کنم، زیرا ساندویچ‌هایم را قبلًا خورده بودم.

توضیح: کلمه "already" در زبان انگلیسی نوعی قید زمانی است که برای شرح و تأکید بر این که چیزی قبل از چیز دیگری به اتمام رسیده، استفاده می‌شود. به طور معمول می‌توان آن را در کنار زمان حال کامل و زمان گذشته کامل مشاهده کرد. در اینجا چون صحبت از کاری است که قبل از دعوت شدن در گذشته انجام شده بود، از گذشته کامل بهره می‌گیریم.

**۷۸** گارسون‌هایی که پلیس از آن‌ها بازجویی می‌کرد اکنون آزاد شده‌اند.

توضیح: "who" یک ضمیر موصولی می‌باشد که معادل آن در زبان فارسی حرف «که» است، از این ضمیر در قاعدة کلی برای اشاره به انسان و در حالت فعلی استفاده می‌شود، از "whom" به جای "who" «تنها زمانی استفاده می‌شود که این کلمه نقش مفعول را در بندوهای "relative clause" داشته باشد. در این جمله اطلاعات اضافه درباره گارسون داده می‌شود که نقش مفعول دارد.

**۷۹** اندرو اگر مدام كار نمی‌کرد چنین آدم خسته‌کننده‌ای نبود. او سرگرمی ندارد.

توضیح: در ساختار جملات شرطی نوع دوم زمان فعل در بند شرط گذشته ساده است و در جواب شرط یکی از افعال وجهی could / would / might به علاوه شکل ساده فعل استفاده می‌شود.

**۸۰** ما به پول و حمایت نیاز داریم، زیرا در حال ساخت باتری بزرگ‌تری برای ذخیره انرژی ای که از رودخانه تولید می‌کنیم، هستیم.

- (۱) تولید کردن
- (۲) استفاده کردن از
- (۳) نقل قول کردن
- (۴) نمایش دادن

**۸۱** اجازه دادن به فرزندتان در ایجاد برنامه به شما کمک می‌کند برنامه‌ای را پیدا کنید که برای همه مؤثر عمل کند.

- (۱) نامیدانه
- (۲) تصادفی
- (۳) پر سر و صدا
- (۴) مؤثر

**۸۲** فقط به این دلیل که فکر می‌کنید ممکن است در یک شهر بزرگ‌تر درآمد بیشتری کسب کنید، می‌خواهید شغل خود را رهای کنید و خانه خود را بفروشید؟ قبل از این که به این موقعیت بدون تعقیب وارد شوید، عاقب

آن را در نظر بگیرید.

- (۱) توصیه کردن
- (۲) ترکیب کردن
- (۳) بدون، تمامه، وارد شدن، به



۳	۹۳	ساکن غیرمجاز چیست؟
۱		۱) مهاجران چینی و ایرلندی
۲		۲) قوانینی که اجازه نمی‌دهند مردم به زمین خود بازگردند
۳		۳) کسی که به امید مالکیت در زمینی که مالک آن نیست در آن ساکن می‌شود
۴		۴) افرادی که پول، خانه و اموال افراد دیگر را می‌دزند
۲	۹۴	[قانون] مالیات معدنچیان خارجی در سال ۱۸۵۰ مهاجران را
۱		۱) مجبور کرد چه کاری انجام دهند؟
۲		۲) با تبعیض وحشتناک رو به رو شوند
۳		۳) ماهیانه ۲۰ دلار برای جستجوی طلا پردازند
۴		۴) روایای طلا را ببینند
۵		۵) شغل دیگران را [از آن‌ها] بگیرند
۴	۹۵	ضمیر "them" در سطر ۶ به چه چیزی اشاره دارد؟
۱		۱) مردم چین
۲		۲) همه مهاجران
۳		۳) حامیان
۴		۴) مردم ایرلندی خوش‌شانس
۳	۹۶	قانون جلوگیری از رفتن چینی‌ها به آمریکا چه زمانی تغییر کرد؟
۱		۱) ۱۸۴۹
۲		۲) ۱۸۸۲
۳		۳) ۱۸۷۰
۴		۴) ۱۹۴۳

در طبیعت، اغلب شکارچی و شکار، [یعنی حیوان] شکارکننده و [حیوان] شکارشونده مهمن است. همان‌طور که می‌توانید تصویر کنید، موجودات زنده می‌خواهند زنده بمانند. آن‌ها پنهان می‌شوند یا از دست حیواناتی که دوست دارند آن‌ها را بخورند فرار می‌کنند. بنابراین این [کار] را چگونه انجام می‌دهند؟ آن‌ها با محیط خود سازگار می‌شوند. یکی از سازگاری‌های بسیار مفید استارتار نام دارد. ممکن است زمانی از حیوانی که از استارتار استفاده کرده است، شگفت زده شده باشید. آن آن‌قدر با محیط اطرافش [خوب] ترکیب شد که تقریباً نتوانستید آن را ببینید. رنگ آمیزی، علامت‌گذاری یا سایر ویژگی‌های فیزیکی‌اش به آن اجازه می‌دهد تا با محیط اطرافش ترکیب شود. حیوانات برای فریب دادن یک شکارچی از استارتار استفاده می‌کنند. وقتی یک شکارچی منطقه‌ای را به دنبال غذا برسی می‌کند، حیوان استارتارشده دیده نمی‌شود. به عنوان مثال، بیشهای وحشی دارای پوشش‌هایی هستند که آن‌ها را در میان صخره‌ها نامرئی نشان می‌دهند. پوشش بچه رفاه به او کمک می‌کند در میان علف‌ها و درختان پنهان شود. آفات پرست مارمولکی است که بسته به سطحی که روی آن قرار دارد، رنگ [خودش] را تغییر می‌دهد. استارتار اغلب بر عکس هم عمل می‌کند. شکارچیان می‌توانند از استارتار برای به دام انداختن طعمه خود استفاده کنند. یک شکارچی می‌تواند به طور غیرمنتظره‌ای به حیوانی [که] می‌خواهد بخورد حمله کند. حیوان طعمه خطری را نمی‌بیند زیرا شکارچی با زیستگاه مخلوط می‌شود. پوشش خالدار پلنگ به آن کمک می‌کند تا با پس زمینه ترکیب شود و به صورت پنهانی به سوی طعمه‌اش برود. یکی دیگر از سازگاری‌های محبوب تقليید است. تقليید زمانی است که یک حیوان دارای ویژگی‌های فیزیکی است که باعث می‌شود شبیه حیوان یا گیاه دیگری به نظر برسد. برخی از پروانه‌ها شبیه زنبور هستند. شکارچیانی که زنبور را دوست ندارند فکر می‌کنند پروانه یک زنبور است و آن را نمی‌خورند.

۲	۸۹	۱) شناختن
۳		۲) فراموش کردن
۴	۹۰	۱) هنوز
۴		۲) از قبل
۱	۹۱	۱) فریاد زدن
۳		۲) فرض کردن
۲	۹۲	توضیح: فعل "use" (استفاده کردن) در اینجا جزء افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل "matchsticks" پیش از جای خالی قرار گرفته است، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۲) و (۳) است. دقت کنید که فعل کمکی "could" را معمولاً به عنوان گذشته فعل "can" می‌شناسند. از فعل "could" می‌توان برای بیان توانایی فیزیکی، روحی یا عملکرد یک شخص در گذشته استفاده کرد.
۱	۹۳	۱) مهاجران در اوایل دهه ۱۸۴۰ و اوایل دهه ۱۸۵۰ برای تپ طلا به کالیفرنیا آمدند. بسیاری از آن‌ها با تبعیض وحشتناکی مواجه شدند. اطرافیانشان با آن‌ها منصفانه رفتار نمی‌کردند. دو تا از بزرگ‌ترین گروههای مهاجر، چینی‌ها و ایرلندی‌ها بودند. تقریباً ۵۰۰۰۰ چینی [که] جذب طلا شده بودند، [به آمریکا] آمدند. در ایرلند، قحطی سیب‌زمینی هزاران ایرلندی را بین سال‌های ۱۸۴۵ و ۱۸۴۹ کشته بود. غذای کافی برای مردمی که در آن‌جا زندگی می‌کردند، وجود نداشت. کسانی که خوش‌شانس بودند توسط حامیان ثروتمند حمایت می‌شدند. حامیان برای شروع زندگی جدید در آمریکا هزینه‌های سفر را برای آن‌ها پرداخت کردند.
۱	۹۴	۱) مهاجران در اوایل دهه ۱۸۴۰ و اوایل دهه ۱۸۵۰ برای تپ طلا به کالیفرنیا آمدند. بسیاری از آن‌ها با تبعیض وحشتناکی مواجه شدند. اطرافیانشان با آن‌ها منصفانه رفتار نمی‌کردند. دولت ایالات متحده تسليم شهروندان شد و در این مدت قوانین ناعادلانه‌ای تصویب کرد. در سال ۱۸۵۰، معدنچیان مهاجر مجبور شدند ماهانه ۲۰ دلار را [تحت عنوان] مالیات معدنچیان خارجی پردازند. آن [قانون] به مهاجر فقط این حق را می‌داد که در کنار سایر معدنچیان به دنبال طلا بگردد. بسیاری مجبور شدند از رویاهای طلا دست بکشند. آن‌ها قادر به پرداخت مالیات نبودند.
۱	۹۵	در دهه ۱۸۷۰، جمعیت ایرلندی و چینی در کالیفرنیا بسیار زیاد بود. بسیاری از شهروندان نگران شدند. آن‌ها فکر می‌کردند که مهاجران در حال تلاش برای گرفتن مشاغل آن‌ها هستند. آن‌ها فکر می‌کردند مهاجران از منابعی استفاده می‌کنند که متعلق به آن‌هاست.
۱	۹۶	۱) مهاجران چینی و ایرلندی گاهی اوقات مجبور به ترک زمین خود می‌شوند. به برخی گفته می‌شود که باید در شهرها یا مناطق خاصی زندگی کنند. زمینی که آن‌ها در آن زندگی می‌کردند توسط ساکنان غیرمجاز تصرف می‌شد. ساکنان غیرمجاز افرادی هستند که در زمینی که مالک آن نیستند ساکن می‌شوند به این امید که پس از مدتی [مالکیت] آن را ادعا کنند. مهاجران برای یافتن شغل تلاش می‌کردند یا مجبور بودند با دستمزد بسیار کمی مشاغل ساخت را انجام دهند. گهگاهی مهاجران برای بهبود شرایط کاری و دستمزد خود دست به اعتراض می‌زنند. اعتراضات معمولاً موقوفیت آمیز نبودند. قانون محرومیت چین در سال ۱۸۸۲ مانع از ورود مهاجران چینی به ایالات متحده شد. این قانون تا سال ۱۹۴۳ تغییر نکرد.



۱ ۱۰۵ چون  $x > 0$ ,  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$  است.

$$\frac{2-x}{x-4} \sin x > 0 \Rightarrow \frac{\sin x > 0}{x-4} \Rightarrow 2 < x < 4$$

$$\cap (\frac{\pi}{2}, \pi) \Rightarrow 2 < x < \pi$$

جواب کامل  $2 < x < \pi$  است که بخشی از جواب در گزینه اول آمده است.

۲ ۱۰۶ نقاط موردنظر را به صورت  $M(x, 4x - x^2)$  در نظر می‌گیریم:

$$|4x - x^2| = 3 \Rightarrow \begin{cases} 4x - x^2 = 3 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow x = 1, 3 \\ 4x - x^2 = -3 \Rightarrow x^2 - 4x - 3 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{7} \end{cases}$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = 1 + 9 + (2 + \sqrt{7})^2 + (2 - \sqrt{7})^2 = 32$$

مراحل را روی  $f(x)$  اعمال می‌کنیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{یک واحد به راست}} f(x-1) \xrightarrow{\text{طول نقاط نصف شود}} f(2x-1)=g(x)$$

$$g(x) = \frac{2x}{2x-2} = \frac{x}{x-1}$$

$$(f+g)(x) = 2/\sqrt{5} \Rightarrow \frac{x+1}{x-1} + \frac{x}{x-1} = \frac{11}{4} \Rightarrow \frac{2x+1}{x-1} = \frac{11}{4}$$

$$\Rightarrow 11x - 11 = 8x + 4 \Rightarrow 3x = 15 \Rightarrow x = 5$$

۳ ۱۰۸

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 1 \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 = 1 \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta = 1$$

$$\frac{\alpha\beta = -1}{\alpha^2 + \beta^2 = 3} \Rightarrow (\alpha^2 + \beta^2)^2 = 9$$

$$\Rightarrow \alpha^4 + \beta^4 + 2\alpha^2\beta^2 = 9 \Rightarrow \alpha^4 + \beta^4 = 9 - 2 = 7$$

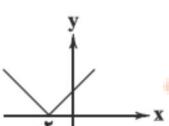
۴ ۱۰۹ ابتدا دامنه  $(fog)(x)$  را حساب می‌کنیم.

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 + 4x + 5 \geq 1\}$$

$$x^2 + 4x + 4 \geq 0 \Rightarrow (x+2)^2 \geq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} \Rightarrow D_{fog} = \mathbb{R}$$

$$(fog)(x) = f(g(x)) = \sqrt{x^2 + 4x + 4} = \sqrt{(x+2)^2} = |x+2|$$

پس نمودار  $(fog)(x)$  را با دامنه  $\mathbb{R}$  رسم می‌کنیم.



ملحوظه می‌کنید که برد  $fog$  برابر  $[0, +\infty]$  است.

۱ ۱۱۰ تابع  $f(x)$  صعودی اکید و در نتیجه وارون پذیر است.

$$x \geq 1 \Rightarrow f(x) = 2x - x + 1 = x + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = x - 1, x \geq 2$$

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

$$\text{اگر دو رابطه را با هم تلفیق کنیم } f^{-1}(x) = \frac{1}{3}|x-2| + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$$

اگر دو رابطه را با هم تلفیق کنیم  $f^{-1}(x) = \frac{1}{3}|x-2| + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$  خواهد

۱ ۹۷ کاربرد استثمار در طبیعت چیست؟

(۱) ترکیب شدن با محیط طبیعی

(۲) گیاهی را شبیه چیز دیگری جلوه دادن

(۳) کمک به شکار شدن

(۴) به عنوان یک شکارچی عمل کردن

۳ ۹۸ اگر آفتاب پرست روی برگ سبز بود به نظر شما چه رنگی بود؟

(۱) سفید

(۲) آن قابل پیش‌بینی نیست.

۲ ۹۹ کدام یک از موارد زیر در مورد متن صحیح است؟

(۱) تقلید باعث می‌شود حیوان بسیار خطرناک به نظر برسد.

(۲) استثمار باعث می‌شود حیوان به سختی دیده شود.

(۳) حیوانات تنها می‌توانند از استثمار برای فریب طعمه استفاده کنند.

(۴) حیوانات از حیواناتی که می‌خواهند بخورند پنهان می‌شوند یا فرار می‌کنند.

۴ ۱۰۰ ضمیر "them" در سطر ۸ به چه چیزی اشاره دارد؟

(۱) صخره‌ها

(۲) پوشش‌ها

(۳) زرافه‌ها

## ریاضیات

۱ ۱۰۱

$$A = \sqrt{(x+y)+(x-4)+2\sqrt{(x+y)(x-4)}} = \sqrt{(\sqrt{x+y}+\sqrt{x-4})^2}$$

$$\Rightarrow A = |\sqrt{x+y} + \sqrt{x-4}| = \sqrt{x+y} + \sqrt{x-4}$$

$$B = (\sqrt{x+y} - \sqrt{x-4})(\sqrt{x+y} + \sqrt{x-4}) = x+y - x+4 = 11$$

۲ ۱۰۲ دنباله درجه دوم را مرتب می‌کنیم و تفاضلات را به دست می‌آوریم:

$$2x, 1, 6, 6, y+1, \dots$$

$$1-2x, 5, 0, y-5, \dots$$

دنباله تفاضلات باید دنباله حسابی باشد.

$$5 - (1-2x) = 0 - 5 = y - 5 - 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{9}{2} \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow x+y = -\frac{4}{5}$$

۳ ۱۰۳ چون باقی‌مانده  $P(x)$  بر  $-2x$  برابر ۲ است

پس  $P(\frac{1}{2}) = 2$  و همچنین چون  $P(x)$  بر  $+3$  بخش‌پذیر است

پس  $P(-3) = 0$  است. باقی‌مانده  $f(x)$  بر  $-2x$  برابر  $(2)$  است.

$$f(2) = 2P(\frac{1}{2}) + 3P(-3) = 2 \times 2 = 4$$

۴ ۱۰۴

$$x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \end{cases}$$

چون ریشه‌ها مختلف العلامت‌اند، پس:

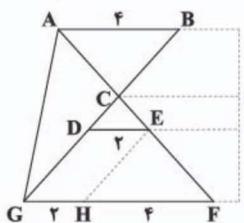
$$\left| B-1 \right| = 4 \Rightarrow B = 5 \text{ یا } -3$$

$$\log_{\frac{1}{3}}(A - \frac{2}{3}) = -1 \Rightarrow A - \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow A = 1$$



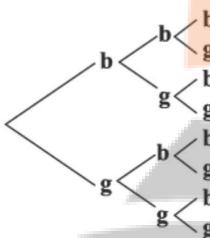
پاسخ دوازدهم تجربی

با توجه به نسبت‌های ایجاد شده، شکل زیر را تنظیم می‌کنیم.



$$\frac{S_{ABG}}{S_{DEHG}} = \frac{\frac{1}{2} \times 1 \times h \times 4}{4h \times 2} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

فضای نمونه‌ای خانواده سه فرزندی:



فضای نمونه‌ای حداقل دو فرزند دختر به صورت زیر است.

$$S = \{bgg, gbg, ggb, ggg\}$$

فضای مطلوب یک حالت است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{4}$$

۳ ۱۱۹

$$\begin{aligned} \frac{1}{2x - |x - 2|} > 0 \Rightarrow 2x - |x - 2| > 0 \Rightarrow |x - 2| < 2x \xrightarrow{x > 0} \\ |x - 2| < 2x \Rightarrow (x - 2 - 2x)(x - 2 + 2x) < 0 \Rightarrow (-x - 2)(3x - 2) < 0 \\ \Rightarrow x < -2 \xrightarrow{x > 0} x > \frac{2}{3} \quad (1) \\ 1 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \quad (2) \end{aligned}$$

$$D_f = [-1, 1] \cap (\frac{2}{3}, +\infty) = (\frac{2}{3}, 1]$$

۳ ۱۲۰

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} [-x^2] = -4, \quad f(2) = 3 + 2a$$

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

$$3 + 2a = -4 \Rightarrow a = -\frac{7}{2}$$

در همسایگی چپ و راست ۱ داریم:

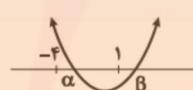
$$x \leq 1 \Rightarrow f(x) = 1 - x^2 - 4x \Rightarrow f'(x) = -2x - 4 \Rightarrow f'_-(1) = -6$$

$$1 < x \leq 2 \Rightarrow f(x) = x^2 - 1 - 4x \Rightarrow f'(x) = 2x - 4 \Rightarrow f'_+(1) = -2$$

۱ ۱۱۱ نقطه  $M(x, x + \sqrt{x^2 + 1})$  را روی  $f$  و متضاظر با آننقطه  $N(x + \sqrt{x^2 + 1}, x)$  را روی  $f^{-1}(x)$  در نظر می‌گیریم و آن را در  $x = 2y + 1$  صدق می‌دهیم:

$$x + \sqrt{x^2 + 1} = 2x + 1 \Rightarrow \sqrt{x^2 + 1} = x + 1 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow N(1, 0)$$

از طرفین رابطه یک واحد کم می‌کنیم.

 $-4 < \alpha < 1 < \beta$ 

به یک نمودار تقریبی توجه کنید:

کمی دقیق کنید متوجه خواهد شد که:

$$\{f(-4) > 0 \Rightarrow 16 - (2m+1)(-4) + 3m - 1 > 0\}$$

$$\{f(1) < 0 \Rightarrow 1 - (2m+1) + 3m - 1 < 0\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 11m > -19 \Rightarrow m > \frac{-19}{11} \xrightarrow{\cap} -\frac{19}{11} < m < 1 \\ m - 1 < 0 \Rightarrow m < 1 \end{cases}$$

۱ ۱۱۳

$$\log_{\sqrt{2}} 2 = 1/25 \Rightarrow 2 \log_{\sqrt{2}} 2 = 1/25 \Rightarrow \log_2 2 = 0/625 = \frac{1}{16}$$

$$\begin{aligned} \log_{\sqrt{2}} \sqrt{8} &= \frac{\log \sqrt{2}}{\log 2 \times 3} = \frac{\log 2^{\frac{3}{2}}}{\log 2 + \log 3} = \frac{\frac{3}{2} \log 2}{\log 2 + \log 3} \\ &+ \log_3 \frac{\frac{3}{2} \log_2 2}{(\log_2 2) + 1} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{1}{8}}{\frac{5}{8} + 1} = \frac{\frac{15}{16}}{\frac{13}{8}} = \frac{15}{26} \end{aligned}$$

۲ ۱۱۴ از شهر A به شهر C از طریق شهر B تعداد  $3 \times 2$  یعنی ۶مسیر رفت وجود دارد و از شهر A به شهر C از طریق شهر D نیز تعداد  $2 \times 3$  یعنی ۶ مسیر وجود دارد پس

چون از مسیر رفت نمی‌تواند برگرد پس تعداد مسیرهای برگشت یکی کمتر است یعنی ۱۱ مسیر است، بنابراین داریم:

۴ از آنجایی که سینوس هر زاویه در بازه  $[1, -1]$  قرار دارد

نتیجه می‌شود که:

$$\begin{cases} \sin x = -1 \\ \sin x + \sin y + \sin z = -3 \Rightarrow \sin y = -1 \Rightarrow \cos y = 0 \\ \sin z = -1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \sin^{140^\circ} x + \cos^{2022^\circ} y + \sin^{2021^\circ} z \\ &= (-1)^{140^\circ} + 0 + (-1)^{2021^\circ} = -2 \end{aligned}$$

۳ ۱۱۶ در مثلث ABC داریم:

$$AH' = \sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 6 \Rightarrow AH = \sqrt{6}$$

$$\Delta AHC: AC^2 = 6 + 12 = 18 \Rightarrow AC = \sqrt{18}$$

$$\Delta AHC: AH' = AH' \times AC \Rightarrow 6 = AH' \times \sqrt{18} \Rightarrow AH' = \sqrt{2}$$

$$AC = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} = AH' + H'C = \sqrt{2} + H'C \Rightarrow H'C = 2\sqrt{2}$$

$$HH' = AH' \times H'C = \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 4 \Rightarrow HH' = 2$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AHH'}} = \frac{AH \times BC}{AH' \times HH'} = \frac{\sqrt{6} \times 2\sqrt{3}}{\sqrt{2} \times 2} = \frac{4}{5}$$

تلاش برای موفقیت

f در ۲ پیوسته است. پس:

$$3 + 2a = -4 \Rightarrow a = -\frac{7}{2}$$

در همسایگی چپ و راست ۱ داریم:

$$x \leq 1 \Rightarrow f(x) = 1 - x^2 - 4x \Rightarrow f'(x) = -2x - 4 \Rightarrow f'_-(1) = -6$$

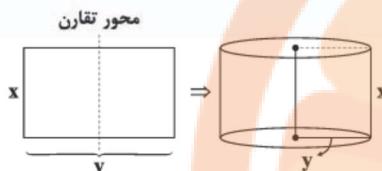
$$1 < x \leq 2 \Rightarrow f(x) = x^2 - 1 - 4x \Rightarrow f'(x) = 2x - 4 \Rightarrow f'_+(1) = -2$$



x	-∞	-1	1	+∞
f'	+	0	-	0
f	↗	↘	↗	↘

با توجه به جدول، نقطه‌ای به طول (-1) مکزیمم نسبی و نقطه‌ای به طول 1 می‌نیمم نسبی خواهد بود.

$$f(1) = 1 + b + c = 1 + 0 - 3 = -2$$



$$x^2 + y^2 = 12 \Rightarrow y^2 = 12 - x^2$$

$$v = \pi \left(\frac{y}{\sqrt{2}}\right)^2 x = \frac{\pi}{4} x (12 - x^2) = \frac{\pi}{4} (12x - x^3)$$

$$v' = \frac{\pi}{4} (12 - 3x^2) = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow V_{\max} = \frac{\pi}{4} \times 2 (12 - 4) = 4\pi$$

قطراهای بزرگ و کوچک بیضی بر هم عمودند.

$$m(2m+3) = -1 \Rightarrow 2m^2 + 3m + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

در صورتی که  $m = -1$  باشد:

$$\begin{cases} y = x + 1 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow 2y = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2}, x = -\frac{1}{2} \Rightarrow w(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$$

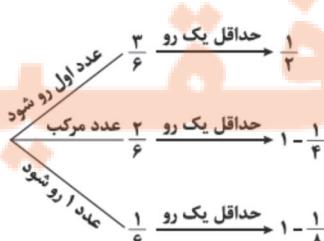
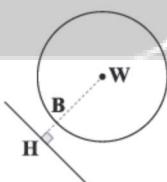
$$c = |wF| = \sqrt{(\frac{3}{2} + \frac{1}{2})^2 + (\frac{5}{2} - \frac{1}{2})^2} = \sqrt{4 + 4} = 2\sqrt{2}$$

$$FF' = 2c = 4\sqrt{2}$$

$$W(-1, 2), r = \sqrt{1+4-1} = 2$$

$$WH = \frac{|-3+8+10|}{5} = 3$$

$$HB = WH - r = 3 - 2 = 1$$



$$P(A) = \frac{3}{6} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{6} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{6} \times \frac{7}{8}$$

$$P(A) = \frac{12+12+7}{6 \times 8} = \frac{31}{48}$$

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{\sqrt{2}})^-} \frac{\sin x}{[-\frac{1}{x}] + 6x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{\sqrt{2}})^-} \frac{\sin x}{[-(\frac{2}{x})] + 6x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{\sqrt{2}})^-} \frac{\sin x}{-\frac{3}{x} + 6x}$$

$$= \frac{\sin \frac{1}{2}}{\frac{3}{2} - 3} = \frac{\sin \frac{1}{2}}{-\frac{3}{2}} = \frac{a > 0}{-\frac{3}{2}} = -\infty$$

دقت کنید که  $\frac{1}{2}$  رادیان در ناحیه اول قرار دارد و  $\sin \frac{1}{2} > 0$  است.

۲ ۱۲۲

$$\log_{\sqrt{2}} \frac{1 - \cos 2x}{\sin^4 x} = \log_{\sqrt{2}} \frac{2 \sin^2 x}{\sin^4 x} = \log_{\sqrt{2}} \frac{2}{\sin^2 x} = \log_{\sqrt{2}} \sin^{-2} x = -2A$$

$$g(x) = ax^2 + bx + c' \text{ و } f(x) = ax + b \quad ۲ ۱۲۳$$

می‌گیریم.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(f(x))}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(ax)^2}{a'x^2} = 2 \Rightarrow \frac{a^2}{a'} = 2 \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{1}{2}a$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{g(x)}{xf(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a'x^2}{x(ax)} = \frac{a'}{a} = \frac{1}{2}a$$

۳ ۱۲۴

$$f'(x) = \frac{f(4) - f(0)}{4 - 0} \Rightarrow \frac{5 - 2x}{2\sqrt{5x - x^2}} = \frac{2 - 0}{4}$$

$$\Rightarrow \sqrt{5x - x^2} = 5 - 2x \Rightarrow 5x - x^2 = 25 - 20x + 4x^2$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 25x + 25 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 5 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$$

جواب قبل قبول  $\frac{5 - \sqrt{5}}{2}$  است.

تابع  $f$  در  $x = 2$  پیوسته است، پس کافی است قدر مطلق را تعیین علامت و جزء صحیح را تعیین مقدار کنیم، سپس مشتق بگیریم. در همسایگی  $x = 2$  داریم:

$$f(x) = \frac{2-x}{x^2 - 3[-(\frac{2}{x})]} = \frac{2-x}{x^2 + 6} = \frac{(2-x)}{H(x)} \times \frac{1}{g(x)}$$

$$f'_-(2) = H'_-(2)g(2) = (-1) \times \frac{1}{4+6} = -1/10$$

$$y = -1/10(x-2) \Rightarrow y = 1/2 - (1/10)x$$

چون تابع  $f$  چندجمله‌ای است پس مشتق پذیر است.

$$f'(x) = 3x^2 + 2bx + c$$

$$f'(-1) = 0 \Rightarrow 3 - 2b + c = 0 \Rightarrow -2b + c = -3$$

$$f(-1) = 2 \Rightarrow -1 + b - c = 2 \Rightarrow b - c = 3$$

$$\begin{cases} -2b + c = -3 \\ b - c = 3 \end{cases} \xrightarrow{(+)} -b = 0 \Rightarrow b = 0, c = -3$$

$$\Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 1 \end{cases}$$



**۱۳۵** فرایند کراسینگاور فقط در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که توانایی انجام میوز ۱ را داشته باشند؛ اما جهش جابه‌جایی در یاخته‌های تک‌لاد نیز رخ می‌دهد. اسپرماتوسیت ثانویه یاخته‌ای هاپلولید و دوکروماتیدی است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جهش مضاعف شدن تبادل قطعات بین فامتن‌های همتا را نداریم و فقط قطعه‌ای از یک فامتن به فامتن همتای آن منتقل می‌شود.
- (۲) اگر قطعات جابه‌جاشده حاوی ال‌ل‌های یکسانی باشند، فامینک نوتروروم ایجاد نمی‌شود.
- (۳) کراسینگاور برخلاف جهش، ال جدید به وجود نمی‌آورد، بلکه ترکیب الی جدیدی را ایجاد می‌کند.

**۱۳۶** با قطع جوانه‌های رأسی، تولید و ترشح سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و تولید و ترشح اتیلن در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد؛ همچین مقدار هورمون اکسین هم در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد. سیتوکینین در تولید میوه‌های درشت و بدون دانه فاقد نقش است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بستن روزنه‌های هوایی، وظيفة آبسیزیک اسید است، نه اتیلن یا اکسین.
- (۲) اتیلن، هنگام ریزش برگ باعث تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای می‌شود.
- (۳) سیتوکینین در جوانه‌زنی دانه فاقد نقش است. این عمل توسط هورمون جیربلین انجام می‌شود که باعث ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده از لایه گلوتون دار آندوسپرم می‌گردد.

**۱۳۷** فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

#### بررسی موارد:

- (الف و د) در هر دوراهی همانندسازی فقط یک آنزیم هلیکاز وجود دارد که جدا کردن هیستون‌ها نیز توسط این آنزیم انجام نمی‌شود.
- (ب) نوکلوتوتیدهای قرارگرفته در ساختار رشتة در حال ساخت، ابتدا باید به صورت تک‌سفاته درآیند.

(ج) در دنای خطی ہر رشتة دنا توسط چندین دنابسپاراز همانندسازی می‌شود اما در دنابسپاراز فقط در همانندسازی یک شکمی خون تیره را به دهیز (حفره کوچکتر) نزدیک می‌کند و سرخرگ شکمی خون تیره را از بطن (حفره بزرگتر) دور می‌کند، بنابراین سیاه‌رگ شکمی ماهی برخلاف سرخرگ‌های ششی انسان، خون تیره را به قلب جانور نزدیک می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سیاه‌رگ‌های ششی انسان حامل خون روشن با غلظت پایین  $\text{CO}_2$  هستند.
- (۲) در انسان فقط یک سیاه‌رگ بند ناف وجود دارد، نه سیاه‌رگ‌ها.
- (۴) سرخرگ شکمی ماهی، خون تیره را از بطن خارج می‌کند.

**۱۳۹** حین بازدم عادی، عضله دیافراگم به استراحت در می‌آید و در این فرایند، خطوط Z سارکومر از رشتهدانهای میوزین و سطح سارکومر دور می‌شوند. طول رشتهدانهای اکتین و میوزین نیز همواره ثابت است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در زمان دم عادی، عضلات گردانی در حال استراحت‌اند. کوتاه شدن سارکومر و طول نوار روشن، مربوط به زمان انقباض عضلات است.
- (۲) در زمان دم عمیق، عضلات بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض‌اند و همپوشانی اکتین و میوزین در سارکومرهای آن‌ها افزایش می‌یابد. طول نوار تیره همواره ثابت است.
- (۴) در زمان بازدم عمیق، عضلات شکمی در حال انقباض‌اند و فاصله بین نوارها افزایش می‌یابد.

## زیست‌شناسی

**۱۳۱** تجزیه غشای هسته، پیدایش رشتهدانهای دوک و اتصال رشتهدانهای دوک، همگی در مرحله پروفاز I کاستمان رخ می‌دهند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) جاذبی ال‌های یک صفت در مرحله آنفالاز I میوز رخ می‌دهد. در این مرحله کوتاه شدن رشتهدانهای دوک رخ می‌دهد اما پروتئین اتصالی سانترومر تجزیه نمی‌شود و فامتن‌ها همچنان دو فامینکی باقی می‌مانند.

(۳) در یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه، سانتریول وجود ندارد.

(۴) تجزیه کامل رشتهدانهای دوک در مرحله تلفاز رخ می‌دهد اما حداکثر فشردگی فامتن‌ها در مرحله متفاوز است.

**۱۳۲** همه موارد نادرست بیان شده‌اند.

#### بررسی موارد:

(الف) نمی‌توان با قاطعیت، دلیل مشکل انعقاد خون این شخص را به بیماری هموفیلی ربط داد، زیرا در انواعی دیگر از بیماری‌ها به جز هموفیلی نیز اختلال در روند انعقاد خون ممکن است دیده شود.

(ب) همچنین هر آسیب مغزی به دلیل بیماری فنیل کتونوری نیست.

(ج) در غشای گویجه‌های قرمز این شخص، کربوهیدرات‌های گروه خونی یافت نمی‌شوند، نه هر کربوهیدراتی. با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در سطح خارجی غشای یاخته‌ها انواعی از کربوهیدرات وجود دارند.

(د) بر روی فامتن‌های شماره ۹ این شخص، ال گروه خونی O یافت می‌شود.

**۱۳۳** هورمون گاسترین بر ترشح لیپاز از یاخته‌های اصلی تأثیری ندارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاهش ترشح عامل داخلی معده می‌تواند منجر به کم خونی شدید شود، که در این حالت مغز زرد استخوان به مغز قرمز تبدیل می‌شود تا با تولید بیشتر گویچه‌های خونی، کم خونی را جبران کند و کاهش ترشح HCl می‌تواند منجر به کاهش تبدیل پسیونوزن به پیسین و اختلال در گوارش پروتئین‌ها شود.

(۲) یاخته‌های اصلی با ترشح پروتاز و لیپاز در گوارش پروتئین‌ها و لیپیدها نقش دارند و آسیب به این یاخته‌ها منجر به اختلال در ترشح لیپاز و پسیونوزن می‌شود. آنزیم لیپاز در گوارش لیپیدها نقش دارد.

(۴) با آسیب یاخته‌های پوششی سطحی، احتمال آسیب همه یاخته‌های معده وجود دارد؛ زیرا لایه ژله‌ای و بیکربنات محافظ معده از بین می‌رود. در این حالت، اسید و آنزیم به غدد و دیواره معده آسیب می‌زنند و همه فعالیت‌های معده مختلف می‌شوند.

**۱۳۴** منظور صورت سؤال، هم دانه گرده نارس و هم دانه گرده رسیده است. فقط مورد «ج» درست می‌باشد.

#### بررسی موارد:

(الف و د) دارا بودن دیواره منفذدار و خروج از بساک طی گرده‌افشانی، فقط ویزگی دانه گرده رسیده است.

(ب) دانه گرده نارس حاصل تقسیم کاستمان و دانه گرده رسیده حاصل تقسیم رشتمنان است.

(ج) دانه‌های گرده نارس و رسیده هر دو در حلقة سوم گل و درون بساک تولید می‌شوند.

**بررسی موارد:**

الف) کاهش بیش از حد هورمون پاراتیروئیدی باعث کاهش شدید یون کلسیم خوناب می‌شود. کاهش بیش از حد کلسیم خوناب می‌تواند منجر به اختلال در روند انعقاد خون شود.

ب) افزایش ضربان قلب و کاهش مدت زمان چرخه قلبی می‌تواند به دنبال افزایش آپنفرین در بدن رخ دهد. در این حالت فاصله بین امواج متوالی در نوار قلب کاهش پیدا می‌کند.

ج) هورمون پرولاتکتین در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مردان دارای نقش است، نه زنان.

د) هورمون ضد ادراری با افزایش باز جذب آب می‌تواند باعث افزایش میزان آب خون و کاهش فشار اسمزی خون شود.

## ۳ گزینه (۳) عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر یافت می‌شود. پلاسما نیز همانند هیدر دارای حفره گوارشی است که در آن حرکات بدن به جایه جایی مواد در بدن کمک می‌کند.

۲) ساده‌ترین آبیشش‌ها در ستاره دریایی یافت می‌شوند. هم در ستاره دریایی و هم در انسان، یاخته‌های بیگانه‌خوار یافت می‌شوند.

۳) اسفنج‌ها سامانه گردش آب دارند که ساده‌ترین دستگاه گردش مواد است. در همه منافذ کوچک موجود در دیواره بدن جاندار وارد حفره یا حفره‌ای شده و سپس از منفذ یا منافذ بزرگ‌تری خارج می‌شود، اما در هیدر، ورود و خروج آب فقط از یک منفذ انجام می‌شود.

۴) ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته در کرم خاکی یافت می‌شود. در کرم خاکی همانند حشرات، قلب در سطح پشتی بدن جانور قرار گرفته است.

۲ در شرطی شدن فعل یا آزمون و خطأ، جانور بین رفتار خود و پاداش یا تنبیه که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار می‌کند.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در حال انقراض استفاده کنند اما رفتار کلاغ در بالا کشیدن تکه گوشت، مثالی از رفتار حل مسئله است.

۳) در شرطی شدن کلاسیک، هیچ‌گاه محرك طبیعی به محرك شرطی تبدیل نمی‌شود.

۴) رفتار خوگیری یا عادی شدن، در بی‌مهرگانی مانند شقایق دریایی نیز می‌تواند بروز پیدا کند.

۴ طی مرحله‌ای که اسیدهای سه‌کربنه به قندهای سه‌کربنه تبدیل می‌شوند، NADP<sup>+</sup> که گیرنده نهایی الکترون در واکنش‌های واiste به نور است، تولید می‌شود.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) در مرحله تبدیل اسید به قند، مولکول‌های ADP که دارای دو گروه فسفات هستند، تولید می‌شوند.

۲) در مرحله آخر کالوین که ریبولوز بیس فسفات تولید می‌شود، مولکول ADP نیز تولید می‌شود که دارای ساختار نوکلئوتیدی است.

۳) در مرحله آخر کالوین نیز مصرف ATP قابل انتظار است اما در این مرحله، قند پنج‌کربن دوفسفاته تولید می‌شود (به عبارت به طور قطع در صورت سؤال دقت کنید).

## ۱ ۱۴۴ همه موارد نادرست بیان شده‌اند.

**بررسی موارد:**

الف و ب) مارها دیلوئیداند و فاقد لوله‌های مالپیگی هستند.  
ج) زنبور عسل نر دارای طناب عصبی شکمی و دارای توانایی انجام تولیدمثل جنسی است.

د) هر دو جانور مار و زنبور عسل نر دارای توانایی انجام تولیدمثل جنسی هستند.

۳ ۱۴۵ ۱۴۵ ماهی دارای یک دهلیز و یک بطن است. در ماهی، مخلصه نسبت به مخ و لوب‌های بویایی اندازه بزرگ‌تری دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دوزیستان بالغ دارای دو دهلیز و یک بطن هستند، اما آبیشش ندارند.

۲) کلیه‌ها قادر به دفع آمونیاک نیستند. آمونیاک باید در کبد به اوره تبدیل شود تا اوره توسط کلیه‌ها دفع گردد.

۴) بجز ماهی ها بقیه مهره‌داران دو دهلیز دارند. دوزیستان بالغ فاقد لقاح داخلی هستند و اندام‌های تولیدمثلی تخصص یافته برای لقاح داخلی ندارند.

۳ ۱۴۶ ۱۴۶ هر دو پروتئینی که الکترون‌های حاصل از اکسایش p700 را از خود عبور می‌دهند، در تماس با لایه خارجی فسفولیپیدهای غشای تیلاکوئید هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) اولین پمپ زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه، الکترون‌های حاصل از اکسایش FADH<sub>2</sub> را از خود عبور نمی‌دهد.

۲) آخرین جزء پروتئینی زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، فقط در تماس با لایه داخلی تیلاکوئید است.

۴) از بین چهار پروتئین انتقال دهنده الکترون‌های FADH<sub>2</sub>، فقط پروتئین‌های پمپ‌کننده پروتون در غشای داخلی راکیزه، باعث کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه می‌شوند.

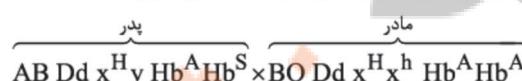
۲ ۱۴۷ ۱۴۷ فقط مورد «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

**بررسی موارد:**

الف) کالاشنیم، نوعی یاخته گیاهی زنده است که در استحکام نقش دارد.  
ب) فیر، اسکلرید و یاخته‌های آوند آپکشی فاقد هسته هستند، اما نقش اصلی را در جایه جایی شیره خام به عهده ندارند.

ج) یاخته‌های مرده (فیر، اسکلرید، عناصر آوند چوبی، تراکشید و چوب‌بنبه) همگی در استحکام دارای نقش‌اند.  
د) یاخته‌های نگهبان روزنه نیز فتوستزت می‌کنند اما جزء سامانه بافتی پوششی محسوب می‌شوند.

۴ ۱۴۸ ۱۴۸ ژنوتیپ این پدر و مادر به ترتیب به صورت زیر است:



در این خانواده امکان تولد فرزندی با گویچه‌های قرمز کاملاً داسی شکل و دارای ژنوتیپ « $Hb^S\ Hb^S$ » وجود ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) پدر سالم از نظر بیماری‌های وابسته به X نهفته مانند هموفیلی، هیچ‌گاه صاحب دختر هموفیلی نمی‌شود.

۲) با توجه به ژنوتیپ پدر و مادر، تولد پسری با مشخصات این گزینه، قابل انتظار است.

۳) این والدین نمی‌توانند صاحب فرزندی مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی شکل (Hb<sup>S</sup>Hb<sup>S</sup>) شوند.



۴ ۱۵۳ همه موارد نادرست هستند.

## بررسی موارد:

(الف) کوچکترین دریچه قلبی، سینی سرخرگ ششی است و بزرگ‌ترین دریچه قلبی، سه لختی است که هر دو با بزرگ‌ترین حفره قلب، یعنی بطن راست در تماس هستند.

(ب) سرخرگ کرونری سمت راست همانند سرخرگ کرونری سمت چپ، از ابتدای آورت و بالای دریچه سینی آثُری منشأ گرفته که از سه قطعه غیرآویخته تشکیل شده است.

(ج) حفره قلبی دارای چهار منفذ، دهیز راست است که سه منفذ مربوط به سیاهه‌گر کرونری و بزرگ سیاهه‌گر زیرین و بزرگ سیاهه‌گر زیرین است و یک منفذ هم دریچه سه لختی بین دهیز راست و بطن راست است و رگ‌های واردشده به این حفره، علاوه‌بر خون اندام‌های بالاتر و پایین‌تر از قلب، خون خود قلب را هم به دهیز راست می‌ریزند (سیاهه‌گر کرونری).

(د) انشعاب راست سرخرگ ششی از پشت بزرگ سیاهه‌گر زیرین عبور می‌کند و به شش سه‌لوبی (شش راست) می‌ریزد.

۴ ۱۵۴ صدای اول قلب در شروع مرحله انقباض بطئی شنیده می‌شود که در این مرحله، کوچکترین حفرات قلبی یعنی دهیزها در حال استراحت هستند، در نتیجه انرژی زیستی کمتری مصرف می‌کنند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شروع مرحله انقباض بطئی، دریچه‌های سینی باز می‌شوند. در این مرحله، بطن‌ها در حال انقباض هستند.

(۲) در مرحله استراحت عمومی و در مرحله انقباض دهیزها، خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود. در مرحله استراحت عمومی هر چهار حفره قلب در حال استراحت هستند.

(۳) مرحله استراحت عمومی  $\frac{1}{4}$  ثانیه طول می‌کشد که در این مرحله، دریچه سینی سرخرگ ششی که جلویی‌ترین دریچه قلب است، بسته است و خون از قلب خارج نمی‌شود.

۴ ۱۵۵ ثابتیت  $CO_2$  در گیاهان  $C_3$ ، تنها توسط چرخه کالوین و آنزیم روپیسکو انجام می‌گیرد. در گیاهان  $C_3$  سرعت فتوسنتر در شدت نور بالا کمتر از گیاهان  $C_4$  (دارای تقسیم‌بندی مکانی برای ثابتیت  $CO_2$ ) است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هیچ گیاهی ثابتیت  $CO_2$  تنها در شب صورت نمی‌گیرد.

(۲) در گیاهان  $C_3$  و  $C_4$  ثابتیت  $CO_2$  تنها در روز صورت می‌گیرد. در حالی که فقط در گیاهان  $C_4$  می‌توان چرخه کالوین را در غلاف آوندی شان مشاهده کرد.

(۳) در هیچ یک از گیاهان، ثابتیت  $CO_2$  فقط به تولید اسید چهارکربنه محدود نمی‌شود و ثابتیت دوم نیز صورت خواهد گرفت.

۴ ۱۵۶ در جهش جایه‌جایی، انتقال قطعه می‌تواند یا بر روی بخش دیگری از همان کروموزوم و یا بر روی کروموزومی غیرهمتا صورت گیرد، که در حالت اول طول هیچ کروموزومی تغییر نمی‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها آن دسته از جهش‌های ساختاری که با تغییر موقعیت سانتورومر و یا تغییر اندازه کروموزوم همراه هستند، توسط کارویوتیپ قابل تشخیص هستند.

(۲) در تمامی جهش‌های مضاعف‌شدنی، تغییر عدد کروموزومی دیده نمی‌شود.

(۳) در جهش مضاعف‌شدنی، فامتن‌های جهش‌یافته نیز می‌توانند هم‌چنان در صفات دیگر خود که بر روی هر دو کروموزوم یافت می‌شود، تبادل قطعه یا

۲ ۱۴۹ موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی موارد:

الف و ج) اجسام مژگانی به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنیبه می‌باشند و توسط تارهای آویزی به عدسی متصل هستند. اجسام مژگانی با انقباض و استراحت خود در تطبیق نقش دارند و در تماس با زلایله و زجاجیه هستند.

(ب) اولین محل شکست نور، قرنیه است، نه عدسی.

(د) عنیبه با زلایله در تماس است اما زلایله در تغذیه آن فاقد نقش است.

۲ ۱۵۰ در هر دو نوع تخمیر،  $NAD^+$  (نوعی ترکیب نوکلوتیدی)

بازسازی می‌شود، اما در تخمیر لاکتیکی، پیرووات (نوعی ترکیب اسیدی) تبدیل به لاکتات (نوعی ترکیب اسیدی) می‌شود، پس pH محیط (ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) تغییر نمی‌کند، اما در تخمیر الکلی، پیرووات تبدیل به اتانول می‌شود که خاصیت اسیدی ندارد و pH محیط افزایش می‌یابد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تمامی انواع تخمیر تولید ATP به مقدار اندک صورت می‌گیرد.

(۳) هر دو نوع تخمیر می‌توانند در یاخته‌های گیاهی رخ دهنده که می‌توانند حاوی دو نوع اندامک دوغشایی (میتوکندری و پلاست) باشند.

(۴) دقت کنید که برخلاف اکسایش پیرووات و چرخه کربس که آزادشدن  $CO_2$  تولید NADH را در پی دارد، در تخمیر الکلی به دنبال آزادشدن  $CO_2$  تولید NADH دیده نمی‌شود.

۴ ۱۵۱ در تمامی فایندهای همسانه‌سازی دنا، می‌بایست ژن خارجی و دنای ناقل را با یک نوع آنزیم برش دهنده برش زد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که در هر فاینده همسانه‌سازی لزوماً آنزیم برش دهنده مورد استفاده، EcoR<sub>1</sub> نیست.

(۲) بین دو انتهای چسبنده، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد. تشکیل این پیوندها نیاز به آنزیم ندارد.

(۳) در همسانه‌سازی دنا، از شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی و یا شوک الکتریکی می‌توان استفاده کرد.

۴ ۱۵۲ به دنبال بروز جهش جانشینی، نمی‌توان تغییر چارچوب خواندن در رنای پیک را مشاهده کرد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حتی به دنبال وقوع جهش دگرمعنا نیز نمی‌توان با قاطعیت در رابطه با تغییر فعالیت پروتئین حاصل اظهار نظر کرد، زیرا ممکن است جهش در جایی دور از جایگاه فعل رخ دهد و اثری بر عملکرد آنزیم نداشته باشد.

(۲) ممکن است نوعی ماده سمی، پیش‌ماده آنزیم بوده و اتفاقاً موجب تشدید فعالیت آن آنزیم گردد. (مانند آنزیم تولیدکننده اوره در کبد که پیش‌ماده آن، آمونیاک سمی است).

(۳) ممکن است تغییرات دما نیز بر روی عملکرد و شکل فضایی پروتئین تأثیرگذارد.



**۲** برای ساخت دنای نوترکیب، قطعاً باید از یک نوع آنزیم برای جداسازی دنا و برش دادن دیسک استفاده شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید طبق متن کتاب بهتر است از این نوع دیسک استفاده شود، نه همواره! علاوه بر آن می‌توان از ژنوم ویروس‌ها نیز به عنوان ناقل همسانه‌سازی استفاده نمود.

(۳) قرار نیست این دیسک ژن مقاومت به همه پادریست‌ها را داشته باشد، از دیسکی استفاده می‌کنند که ژن مدنظر برای آنتی‌بیوتیک مورد استفاده را داشته باشد.

(۴) دقت کنید استفاده از دیسک دارای ژن‌های مقاومت نسبت به نوعی پادریست فقط یک روش برای جداسازی یاخته‌های تراویز است، نه تنها روش.

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

#### بررسی موارد:

(الف) با افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، تنفس یاخته‌ای، مصرف  $O_2$  و تولید  $CO_2$  افزایش می‌یابد.  $O_2$  باید در یاخته‌های خونی قرمز، در نهایت به شکل‌های مختلفی حمل شوند. پس با افزایش غیرطبیعی  $CO_2$  و یا کاهش  $O_2$  در خون ممکن است ترشح اریتروپویتین برای ساخت گوچه‌های خونی قرمز افزایش یابد.

(ب) گلوكز سوخت اصلی همه یاخته‌های بدن می‌باشد و برای ورود به همه یاخته‌های بدن نیاز به انسولین دارد.

(ج) کورتیزول سیستم ایمنی را تضعیف می‌کند، پس افزایش اینستینولیفیل که وظيفة آن مبارزه با انگل‌ها است، ممکن است دچار اختلال فعالیت شود و رشد انگل‌ها افزایش یابد.

(د) با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، بازجذب کلسیم در نervون‌ها افزایش و میزان کلسیم موجود در ادرار کاهش می‌یابد.

**۲** همه یاخته‌های هسته‌دار بدن ژن ساخت پادتن را دارند، ولی

این ژن‌ها فقط در لنفوسیت‌های B فعال می‌شوند و باعث ساخته شدن پادتن در پلاسموسیت می‌گردند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه گوچه‌های سفید قدرت دیاپرز دارند، اما لنفوسیت‌های خاطره، T کشته و پلاسموسیت در مغز استخوان تولید نمی‌شوند.

(۳) لنفوسیت‌های B و T خاطره و پلاسموسیت‌ها در خارج از مغز استخوان بالغ می‌شوند و توانایی ترشح پروفورین ندارند.

(۴) مثلاً گوچه‌های سفید دانه‌دار در مغز قرمز استخوان بالغ می‌شوند، ولی قابلیت تقسیم شدن و مضاعف کردن کروموزوم‌های خود را ندارند.

**۴** بجز مورد «ب» بقیه موارد درست هستند.

#### بررسی موارد:

(الف) بیماری ذکر شده با توجه به این‌که ناشی از اختلال در ژنوم غیرهسته‌ای است بنابراین از طریق میتوکندری به نسل بعد انتقال خواهد یافت و با توجه به این‌که تنها میتوکندری‌های مادری در یاخته تخم قرار می‌گیرند، هر شخص بیماری قطعاً مادری بیمار داشته است.

**۴** **۱۵۷** غذای کامل جویده شده ولی کامل هضم نشده توسط هزارلا آبغیری می‌شود. طبق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، هزارلا غذا را در خلاف جهت جاذبه دریافت می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معدہ واقعی و حجمی ترین بخش معده در لوله گوارش گاو به ترتیب شیردان و سیرابی هستند که هیچ‌گدام توانایی ساخت و ترشح سلولاز را ندارند.

(۲) گوارش غذا توسط آنزیم، در سیرابی، نگاری و شیردان دیده می‌شود. فقط شیردان غذای آبغیری شده را دریافت می‌کند. دقت کنید میکروب‌های داخل سیرابی و نگاری برای عمل گوارش سلولاز، آنزیم ترشح می‌کنند.

(۳) منظور شیردان است که به عنوان معدہ اصلی، اسید و آنزیم ترشح می‌کند. مواد غذایی کامل جویده شده به همراه باکتری‌ها، تحت تأثیر اسید و آنزیم در شیردان گوارش می‌شوند، سپس شیردان غذا را به روده باریک می‌ریزد. دقت کنید آبغیری غذا بعد از روده باریک در روده بزرگ نیز ادامه دارد.

**۲** **۱۵۸** منظور از صورت سؤال، خزندگان و پرنده‌گان هستند. در همه جانوران به جز جانورانی مانند هیدر، ساختار ویژه تنفسی وجود دارد که ارتباط یاخته‌ها با محیط پیرامون را فراهم می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در پستانداران و پرنده‌گان اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن از سایر مهره‌داران بیشتر است.

(۳) همه جانوران با هر شیوه حرکتی، اساس حرکت یکسانی دارند.

(۴) ملخ فاقد کلیه می‌باشد. بعضی از پرنده‌گان و خزندگان به جز دفع مواد زائد از طریق کلیه، دارای غددی نزدیک به چشم یا زبان هستند که قطره‌های غلیظ نمک اضافه را دفع می‌کنند.

**۴** **۱۵۹** میوزین با ایجاد حرکات پارومانند، رشته‌های اکتین متصل به خط Z را به سمت مرکز سارکومر می‌کشاند و خطوط Z را به هم نزدیک کرده و باعث کاهش طول سارکومر و انقباض ماهیچه می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از آزاد شدن یون کلسیم، انقباض اتفاق می‌افتد، اما دقت کنید که در آخرین مرحله، اتصال میوزین به اکتین وارد عمل می‌شود.

(۲) در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه، ناقل عصبی مهاری ترشح نمی‌شود.

(۳) بلاfaciale پس از تحریک یاخته ماهیچه‌ای مخطط، یون‌های کلسیم از شبکه آندوبلاسمی آزاد می‌شوند، سپس فرایندهای دیگر رخ می‌دهند.

**۲** **۱۶۰** باکتری‌های شیمیوسنترکننده و فتوسنترکننده، کربن معدنی را تثبیت و مواد آلی مغذی ایجاد می‌کنند. همه این باکتری‌ها کربن را به شکل ترکیبات آلی به تثبیت می‌رسانند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید منبع انرژی در همه جانداران فتوسنترکننده یکسان و نور خورشید است، اما در میان خود باکتری‌ها نیز منبع الکترون می‌تواند متفاوت باشد. مثلاً باکتری‌های اکسیژن‌زا از آب و باکتری‌های گوگردی از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.

(۳) زنجیره انتقال الکترون در باکتری‌ها، در غشاء یاخته قرار می‌گیرد، نه سیتوپلاسم، با این حال ممکن است باکتری‌های شیمیوسنترکننده بی‌هوایی و فاقد زنجیره انتقال الکترون باشند.



**۱۶۸** اکسین‌ها و جیبرلین‌ها در تولید میوه بدون دانه نقش دارند. جیبرلین در فعالیت و رهاسازی آنزیم آمیلاز و اکسین در فعالیت آنزیم دنابسپاراز برای سرطانی کردن سلول‌های انسانی نقش دارد.  
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) اکسین و جیبرلین هر دو در افزایش طول ساقه نقش دارند، اما از بین این دو هورمون فقط جیبرلین می‌تواند باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای شود.
- ۲) افزایش نسبت اتیلن به اکسین در ریزش برگ و ایجاد این لایه نقش دارد. اتیلن برخلاف اکسین، از یافته‌های آسیب‌دیده آزاد می‌شود و قابلیت ترمیم یافتها را ندارد.
- ۳) آبسیزیک‌اسید در حفظ آب گیاه نقش دارد اما دقت کنید که این هورمون منفذ بین دو یاخته نگهبان روزنه را می‌بندد، نه آن که یاخته نگهبان روزنه را باز کند.

**۱۶۹** فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کند.

#### بررسی موارد:

- (الف) خامه توسط تخمدان به نهنج متصل می‌شود اما میله مستقیماً به نهنج اتصال دارد.
- (ب) در گیاهان گل‌دار هیچ‌یک از گامت‌های جنسی اندامکی برای تحرک ندارند.
- (ج) بساک بخش بالاتر پرچم است. بساک، خود دارای یاخته‌های دیپلولئید مولد دانه‌گرده است و با تقسیم میوز این یاخته‌ها، دانه‌های گرده نارس و رسیده را تولید می‌کند که هر دو هاپلولئید هستند.
- (د) گل کدویی ماده در زیر خامه تخمدان متورم دارد. زامه‌ها در گیاهان در قسمت مادگی ایجاد می‌شوند.

**۱۷۰** هر یاخته گیاهی دیواره یاخته‌ای دارد و در ساختار آن سلولز یافت می‌شود. سلولز در کاغذسازی کاربرد دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مُنظَر گزینه، دنای محصور در هسته است. یاخته‌های آبکش و چوب‌پنبه‌ای شده هسته ندارند.
- (۲) یاخته‌های مرده پلاسمودسм ندارند. یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده سلول‌هایی مرده‌اند.
- (۳) فقط یاخته‌های نرم‌آکننده و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز توانایی تقسیم و تولید صفحه یاخته‌ای را دارند.

**۱۷۱** موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.



کلیه چپ

#### بررسی موارد:

- (الف) با توجه به شکل، کلیه چپ توسط دو دندۀ آخر محافظت می‌شود.
- (ب) کبد صفراء می‌سازد. کلیه راست به کبد نزدیک‌تر است.
- (ج) منظور یاخته‌های بافت چربی است. با توجه به شکل، بافت چربی در داخل کلیه نیز وجود دارد.
- (د) تعداد انشعاب سیاهرگی متصل به کلیه راست و چپ به ترتیب دو و سه است.

ج) با توجه به ایجاد اختلال در فعالیت کربنیک اندیراز، حجم انبووهی از کربن دی‌اکسید در بافت‌ها تجمع خواهد یافت، بنابراین بدن برای مقابله با این شرایط تولید گلبول‌های قرمز را افزایش خواهد داد که در بی این فرایند میزان بیان ژن‌های هموگلوبینی در یاخته‌های گلبول قرمز نابالغ (بله درست شنیدید حتی گلبول قرمز نابالغ هم هموگلوبین دارد) افزایش خواهد یافت.

(د) در شخص مبتلا به این اختلال، میزان کربن دی‌اکسید خون افزایش خواهد یافت در نتیجه شاهد کاهش pH خون خواهیم بود که می‌تواند فعالیت پروتئین‌های دفاعی را کاهش دهد. هم‌چنین در پرکاری بخش قشری فوق‌کلیه در بی ترشح زیاد کورتیزول توان دفاعی بدن کاهش می‌یابد، در نتیجه می‌توان شاهد اثر مشابه در دو حالت بود.

(ه) در حالت طبیعی هر مادر بیمار، تمام فرزندانش بیمار خواهند بود. با توجه به این‌که در شخص مبتلا به این اختلال میزان pH خون کاهش شدیدی پیدا می‌کند، کلیه‌ها با ترشح و دفع بیشتر یون‌های هیدروژن (پروتون) با این موضوع مقابله خواهند کرد.

**۱۶۵** شخص مبتلا به هموفیلی که در یاخته‌ای پیکری از آن ۲ الی برای هموفیلی مشاهده شود، می‌تواند زن یا مرد (یاخته‌های ۲ هسته‌ای پیکرکش) باشد.

بنابراین تمام گزینه‌ها را برای هم زن و هم مرد بررسی می‌کنیم:  
(۱) در تمامی انسان‌ها در حباب همانندسازی ۲ ساختار ۲ مانند و در حباب رونویسی ۳ ساختار ۲ مانند مشاهده خواهد شد.  
(۲) این مورد در رابطه با مرد هموفیلی کاملاً درست است اما توجه کنید در پیکرۀ زنی هموفیلی یاخته‌هایی یافت می‌شود که هورمون ترشح می‌کنند ولی ممکن است ژنتیک AB نداشته باشند مانند یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون HCG (به علت این‌که این یاخته‌ها دارای ال پدری نیز هستند به طوری که ممکن است ژنتیک این یاخته‌ها به صورت AO باشد، نه AB).

(۳) چه در پیکرۀ زن و چه پیکرۀ مرد هموفیلی، اல بیماری در گلبول‌های قرمز نابالغ (دارای هموگلوبین) یافت خواهد شد.

(۴) در پیکر مرد در حالت عادی و در پیکرۀ زن به هنگام مراحل قبل از بارداری، می‌توان حرکت اسبروم را مشاهده نمود.

**۱۶۶** در هر لحظه‌ای در یک یاخته عصبی، پمپ سدیم - پتانسیم و کاتال نشستی فعال هستند. پس همواره یون سدیم در حال خروج از یاخته و یون پتانسیم در حال ورود به یاخته توسط پمپ، و یون سدیم در حال ورود به یاخته و یون پتانسیم در حال خروج از یاخته توسط کاتال نشستی هستند. پس موارد «ب» و «د» درست هستند.

**۱۶۷** هیپوکامپ در مجاورت لوب گیجگاهی قرار دارد. این لوب در پردازش اطلاعات شنوایی نقش دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**  
(۲) مخ بزرگ‌ترین بخش مغز است. دقت کنید انعکاس‌های نخاعی اصلاً در مغز تفسیر نمی‌شوند و بعد از انجام فرایند، مغز می‌فهمد که چه اتفاقی رخ داده است!

(۳) بصل النخاع پایین‌ترین بخش است اما دقت کنید در فرایند تنظیم تنفس، نقش اصلی را دارد، نه این‌که تنها عامل باشد.

(۴) مرکز اصلی تنفس، بصل النخاع و محل ساخت هورمون ضدادراری، هیپوتالاموس است که هر دو با تنظیم ضربان قلب، میزان بروندۀ قلبی را تنظیم می‌کنند.

تلار  
موده  
میخت



۴ ۱۷۶ آبسیزیک اسید با ممانعت از رویش دانه در شرایط نامساعد محیطی و بستن روزنه‌ها، شرایط را برای انجام تنفس نوری در گیاه مهیا می‌کند. دقت کنید که در تنفس نوری، برخلاف انواع دیگر تنفس، تولید ATP دیده نمی‌شود. (جهت انتقاض ماهیچه اسکلتی و کوتاه شدن سارکوم، به ATP نیاز است).

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تنفس نوری، به دنبال فعالیت اکسیژن‌ازی آنزیم روبیسکو رخ می‌دهد.
- (۲) در تنفس نوری،  $\text{CO}_2$  در خارج از کلروپلاست آزاد می‌گردد نه در بستره آن.
- (۳) برای آزاد شدن کربن دی‌اکسید، ترکیب دوکربنیه حاصل از تجزیه مولکول پنج کربنیه نایپایدار از کلروپلاست خارج می‌گردد. در حالی که ترکیب سه‌کربنی جهت بازسازی ریبوولو زبیس فسفات در کلروپلاست باقی می‌ماند.

۲ ۱۷۷ منظور سوال، ساختار مغز ماهی است که در حد فاصل لوب بینایی و بصل التخاع آن، مخچه و در حدفاصل لوب بینایی و لوب بویایی آن، مخ قرار دارد.

دقت کنید که در بالای دو برجستگی بزرگتر مغز میانی، غده اپی‌فیز قرار گرفته است که بخشی از بخش محسوب نمی‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مخچه می‌تواند از چشم‌ها و گوش‌ها نیز به منظور برقراری تعادل بدن پیام دریافت کند.
- (۲) قشر مخ در پردازش نهایی موثر بوده که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.
- (۳) مخچه بالافاصله در عقب ساقه مغز قرار دارد که با تأثیر بر ترشح اشک و براز توسط پل مغزی، می‌تواند در درک درست مزء غذا نقش ایفا کند.

۱ ۱۷۸ یاخته بافت اسکلرانشیم، قطعاً دیواره پسین نیز دارد. بنابراین در ساختار کف لان آن دیواره پسین دیده نمی‌شود، بلکه فقط تیغه میانی یا تیغه میانی و دیواره نخستین نازک دارد، به همین جهت آب و املاح می‌توانند از طریق لان از یک یاخته به یاخته‌های مجاور بروند و در هر یک از لایه‌های دیواره پسین، آرایش متفاوت رشته‌های سلولی نسبت به لایه‌های دیگر دیده می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تیغه میانی قدیمی‌ترین بخش دیواره یاخته‌ای است. (لیگنین در دیواره پسین رسوپ می‌کند).

۳ دیواره نخستین و تیغه میانی، هر دو دارای ماده‌ای به نام پکتین می‌باشند که مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را به هم می‌چسباند. (تیغه میانی نازک‌ترین بخش دیواره بوده و مشترکاً توسط هر دو یاخته مجاور ساخته شده است).

۴ منظور دیواره پسین است که باعث توقف رشد یاخته و همین‌طور مرگ یاخته بافت اسکلرانشیم می‌شود.

۳ ۱۷۹ مچنیکوف با وارد کردن خرده‌های گل رز به زیر پوست لارو ستاره دریابی، آزمایش خود را از سرگرفت. دقت کنید که گیاه رز، جزء گیاهان C است و همانند آناناس که گیاهی CAM است، ثبت کرbin گیاهان در یاخته میانبرگ صورت می‌گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیاه رز، تنها یک مرحله تثبیت کرbin انجام می‌دهد.
- (۲) تنفس نوری (فاز اکسیژن‌ازی روبیسکو) در تمامی انواع گیاهان قبل انجام است.
- (۳) امول. C

#### ۴ ۱۷۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) در تمام مراحل رونویسی پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت برقرار می‌شود. در این مراحل پیوند فسفو دی استر بین نوکلئوتیدهای مکمل یا غیرمکمل در یک رشته توسط رنابسیاراز برقرار می‌گردد.

۲) رنای ناقل متیونین در مرحله طویل شدن ترجمه می‌تواند وارد جایگاه A شود. در این مرحله رنای ناقل پلی‌پتید می‌تواند در جایگاه P باشد.

۳) در مرحله آغاز رونویسی زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. در این مرحله تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید تیمین دار از دنا و نوکلئوتید آدنین دار از رنا امکان‌پذیر است.

۴) در مرحله پایان ترجمه دو زیراحد رناتن از هم جدا می‌شوند. در این مرحله حضور رنای ناقل در جایگاه A ممکن نیست، چون این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال شده است.

۳ ۱۷۳ فسفولیپید و کلسترول لیپیدهایی هستند که در ساختار غشاء یک یاخته جانوری مانند بافت پوششی معدہ انسان حضور دارند. در ساختار صفراء که توسط کبد (یکی از اندام‌های سازنده گلیکوژن) ساخته می‌شود. فسفولیپید و کلسترول حضور دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فسفولیپید دارای چهار نوع عنصر است (P, O, H, C)
- (۲) کلسترول می‌تواند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کند، اما فسفولیپید خیر.

۴) کلسترول دارای مولکول گلیسرول نیست.

۲ ۱۷۴ واکنش‌های زیستی بدون حضور آنزیم‌ها بسیار کند انجام می‌شوند.

#### بررسی گزینه‌ها:

۱) بیشتر (نه همه) آنزیم‌ها پروتئینی هستند و نوع و ترتیب آمینواسیدها، ساختار و عمل آن‌ها را مشخص می‌کند.

۲) هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است.

۳) آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

۴) بعضی (نه همه) آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن و مس نیاز دارند.

#### ۴ ۱۷۵ همه موارد عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف) برخی از ترکیبات کرbin دار خوناب مانند  $\text{HCO}_3^-$  (بی‌کربنات) جزء مولکول‌های زیستی محسوب نمی‌شوند.

ب) گویچه‌های قرمز بالغ بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند، بنابراین نمی‌توانند دارای مولکول‌های دنا که ذخیره‌کننده اطلاعات و راثتی هستند، باشند.

ج) در بخش یاخته‌ای درون یاخته‌ها، پروتئین یافت می‌شود، مثلاً در هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز، پروتئین‌ها نیتروژن دار هستند.

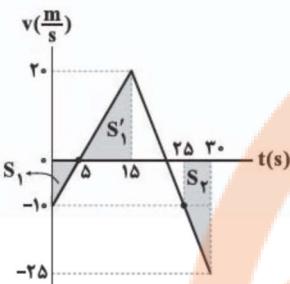
د) گروهی از پروتئین‌های خوناب و گویچه‌های سفید در مبارزه با میکروب‌ها

باشد.



۱۸۳ ۱ ابتداء نمودار  $v-t$  را با کمک مفهوم شتاب رسم کرده و

مساحت زیر آن را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta x_1 = -S_1 + S'_1 = -\frac{5 \times 10}{2} + \frac{10 \times 20}{2} = 75 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = -S_2 = -\frac{(10+25) \times 5}{2} = -87.5 \text{ m}$$

با توجه به این که متحرک در ۵ ثانیه ششم تغییر جهت نداده است، پس

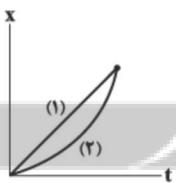
مسافت طی شده در این بازه هم برابر  $= 87.5 \text{ m}$  است و می‌توان نوشت:

$$\frac{v_{av}}{s_{av}} = \frac{\frac{1}{2} \Delta t_2}{\Delta x_1} = \frac{\frac{87.5}{5}}{\frac{75}{15}} = \frac{87.5}{25} = \frac{7}{2} = \frac{3.5}{1}$$

۱۸۴ ۴ با توجه به این که حرکت اتومبیل (۱) با سرعت ثابت است،

نمودار مکان - زمان آن خطی است و با توجه به این که حرکت اتومبیل (۲) با شتاب ثابت است، نمودار مکان - زمان آن به شکل سه‌می خواهد بود، بنابراین می‌توان نمودار مکان - زمان این دو اتومبیل را به صورت زیر رسم کرد.

دقت کنید؛ ابتداء و انتهای دو نمودار باید برهم متنطبق باشند، زیرا اتومبیل‌ها هم‌زمان از نقطه A شروع به حرکت کرده‌اند و هم‌زمان به نقطه B رسیده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که از نمودار مکان - زمان مشخص است، نمودار مربوط به اتومبیل (۲) هیچ‌گاه بالاتر از نمودار مربوط به اتومبیل (۱) نبوده و در نتیجه اتومبیل (۲) هیچ‌گاه جلوتر از (۱) نبوده است. (✓)

(۲) جابه‌جایی (مسافت طی شده) و مدت‌زمان حرکت اتومبیل‌ها برابر است، پس سرعت متوسط و تندی متوسط آن‌ها نیز یکسان خواهد بود. (✓)

دقت کنید؛ چون هر دو اتومبیل در مسیر مستقیم حرکت کرده‌اند، پس جابه‌جایی آن‌ها با مسافت طی شده توسط آن‌ها برابر است.

بنابراین گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) صحیح هستند و گزینه (۴) پاسخ سؤال است. آیا می‌توانید نشان دهید که تندی اتومبیل (۲) در وسط مسیر  $\sqrt{2}$  برابر تندی

۱۸۵ ۱ اندازه نسبی مغز، در پرنده‌گان و پستانداران بیش از سایر

مهره‌داران است.

تنها مورد (د) برای گروهی از جانوران بالا درست است.

**بررسی موارد:**

الف) تمامی مهره‌داران علاوه‌بر دفاع غیراختصاصی، دفاع اختصاصی نیز دارند.

ب) طناب عصبی پشتی آن‌ها در جلو بر جسته شده و مغز را به وجود می‌آورد. صفاق در سطح شکمی قرار دارد، نه پشتی.

ج) همه جانوران این دو گروه دارای لقاح داخلی می‌باشند که به دستگاه تولید مثلی با اندام‌های تخصصی یافته نیازمند هستند.

د) این مورد تنها در ارتباط با پرنده‌گان صادق است، زیرا علاوه‌بر شش‌ها، دارای کیسه‌های هوادار می‌باشند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به سایر مهره‌داران افزایش داده است.

## فیزیک

۱۸۶ ۲ در مورد یک جسم که در حضور نیروی مقاومت هوا به سمت

بالا پرتاب می‌شود، به نکات زیر توجه کنید:

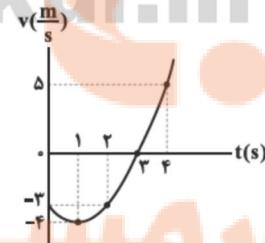
۱- در هنگام بالا رفتن جسم، نیروی مقاومت هوا به سمت پایین است و با نیروی وزن هم‌جهت است، بنابراین بزرگی شتاب حرکت جسم (آنگ تغییرات سرعت آن) بیشتر از شتاب گرانش (g) است.

۲- در هنگام پایین رفتن جسم، نیروی مقاومت هوا به سمت بالا است و در خلاف جهت نیروی وزن می‌باشد، بنابراین بزرگی شتاب حرکت جسم (آنگ تغییرات سرعت آن) کمتر از شتاب گرانش (g) است.

۳- چون شتاب حرکت در هنگام بالا رفتن، بزرگ‌تر از هنگام پایین آمدن است، اندازه نیروی خالص وارد بر جسم هم در هنگام بالا رفتن، بزرگ‌تر از هنگام پایین آمدن است و در نتیجه اندازه کار نیروی برایند وارد بر جسم نیز در هنگام بالا رفتن بزرگ‌تر از هنگام پایین آمدن خواهد بود.

۴- با حرکت جسم در حضور نیروی مقاومت هوا، انرژی جسم به تدریج تلف می‌شود و تندی حرکت آن کاهش می‌یابد، بنابراین جسم، مسیر بالا رفتن را سریع‌تر از مسیر پایین آمدن طی می‌کند و در نتیجه بزرگی سرعت متوسط آن در هنگام بالا رفتن، بیشتر از هنگام پایین آمدن است. مطابق توضیحات فوق، گزینه (۲) نادرست است.

۱۸۷ ۳ ابتداء نمودار سرعت - زمان رارسم می‌کنیم:



همان‌طور که می‌بینید سرعت جسم در لحظات  $t=0$  و  $t=2s$  برابر است،

بنابراین در ۲ ثانیه اول حرکت، شتاب متوسط متحرك برابر صفر است. برای

محاسبه نیروی متوسط در ۲ ثانیه دوم حرکت هم می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} t=2s: v_1 = -3 \frac{m}{s} \\ t=4s: v_2 = 5 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5 - (-3)}{2} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\rightarrow F = ma = 4 \times 4 = 16 N$$

# تلاش در مسابقات



۱ ۱۸۹ آهنگ انتقال انرژی یک موج عرضی که در یک طناب معین

منتشر می‌شود، با مریع دامنه و مریع بسامد، متناسب است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{A_2}{A_1} \propto A^2 f^2 \Rightarrow A_2^2 f_1^2 = A_1^2 f_2^2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{f_1}{f_2} \quad (I)$$

با توجه به نمودار داده شده، دوره تناوب موج (۱)، دو برابر دوره تناوب موج (۲) است، بنابراین داریم:

$$\frac{T_1}{T_2} = 2 \xrightarrow{f = \frac{1}{T}} \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2}$$

بنابراین با توجه به رابطه‌های (I) و (II) داریم:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 2$$

در نهایت برای مقایسه بیشینه شتاب نوسان ذرات طناب داریم:

$$a_{\max} = A\omega^2 = A \times (2\pi f)^2 \Rightarrow a_{\max} \propto Af^2$$

$$\Rightarrow \frac{a_{\max 1}}{a_{\max 2}} = \frac{A_1}{A_2} \times \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

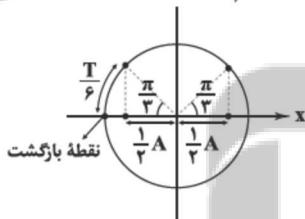
۴ ۱۹۰ متحرک در خلاف جهت محور  $x$  در حال حرکت است، بنابراین

در ریوهای اول یا دوم قرار دارد. از طرفی چون فاصله متحرک تا نقطه تعادل

برابر  $\frac{A}{2}$  است. متحرک در فاز  $\frac{\pi}{3}$  یا  $\frac{2\pi}{3}$  قرار دارد، بنابراین با توجه به شکل

زیر، کمترین تغییر فازی که نوسانگر باید طی کند تا به نقطه بازگشت برسد،

برابر  $\frac{\pi}{3}$  است و حداقل زمان مورد نیاز آن، برابر  $\frac{T}{6}$  است.



$$\Delta\phi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{6}$$

برای مقایسه طول موج تور در دو محیط می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \\ \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \end{cases} \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \cot \theta$$

$$\frac{\theta_1 = \theta}{\theta_2 = 90^\circ - \theta} \xrightarrow{\cos \theta} \frac{\sin(90^\circ - \theta)}{\sin \theta} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \cot \theta$$

۴ ۱۹۲ برای به دست آوردن گستره طول موج‌های هر رشته، باید

اختلاف بیشترین و کمترین طول موج آن رشته را محاسبه کنیم.

رشته پاشن:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{144}{7R} \\ \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{9}{R} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} - \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{144}{7R} - \frac{9}{R} = \frac{81}{7R}$$

۱ ۱۸۵ گام اول: محاسبه مدت زمان رسیدن صوت از طریق هو:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 210 = 350 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0.6 \text{ s}$$

بنابراین با توجه به این که صوت از طریق آهن،  $58^\circ$  زودتر رسیده است،

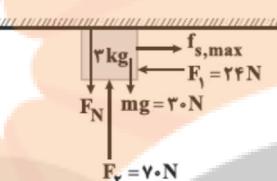
می‌توان فهمید که مدت زمان رسیدن صوت از طریق آهن

برابر  $0.18 = 0.6 - 0.5$   $\Delta t' = 0.18$  بوده است.

گام دوم: محاسبه تندی انتشار صوت در آهن:

$$\Delta x = v \Delta t' \Rightarrow 210 = v \times 0.18 \Rightarrow v = 2100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳ ۱۸۶ شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد. با توجه به



تعادل قائم:  $mg + F_N = F_r \Rightarrow 30 + F_N = 40 \Rightarrow F_N = 40 \text{ N}$

تعادل افقی:  $F_1 = F_{s,\max} \Rightarrow F_1 = \mu_s F_N \Rightarrow 24 = \mu_s \times 40 \Rightarrow \mu_s = 0.6$

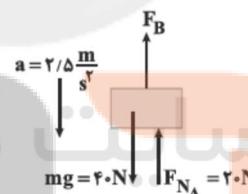
نیروی سطح برابر برایند نیروهای  $\bar{F}_{s,\max}$  است و داریم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + F_{s,\max}^2} = \sqrt{(40)^2 + (24)^2} = 48.9 \text{ N}$$

۳ ۱۸۷ با توجه به این که آسانسور به صورت کندشونده و به سمت بالا

در حال حرکت است، بنابراین جهت شتاب حرکت به سمت پایین است و

می‌توان نوشت:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - F_{N,A} - F_B = ma$$

$$\Rightarrow 40 - 20 - F_B = 20 \times 4 \Rightarrow F_B = 10 \text{ N}$$

$$F_B = k_B \Delta L_B \Rightarrow 10 = 100 \times \Delta L_B \Rightarrow \Delta L_B = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

با توجه به جهت  $\bar{F}_B$ ، طول فنر نیروسنگ افزایش می‌یابد (چرا؟).

۳ ۱۸۸ با توجه به رابطه زیر و خواسته سؤال، می‌توان نوشت:

$$M_{\text{زمین}} = \frac{1}{4} M_{\text{سیاره}}$$

$$= \frac{1}{2} R_{\text{سیاره}} : (\text{فاصله سطح سیاره از مرکز آن})$$

$$= 2R_{\text{زمین}} : (\text{فاصله از مرکز کره زمین})$$

$$g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow g_{\text{سیاره}} = \frac{M_{\text{سیاره}}}{M_{\text{زمین}}} \times \frac{R_{\text{زمین}}^2}{R_{\text{سیاره}}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{g_{\text{سیاره}}}{g_{\text{زمین}}} = \frac{1}{4} \times \frac{(2R)^2}{(\frac{1}{2} R)^2} = 4$$





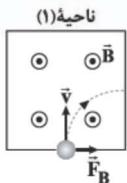
نیروی محرکه باتری برابر  $16V$  است، پس می‌توان نوشت:

$$\varepsilon = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 16 = \frac{\Delta U}{1} \Rightarrow \Delta U = 16V = \frac{16}{1/6 \times 10^{-19}} eV = 10^2 eV$$

۱ ۲۰۱ حرکت ذره در هر ناحیه را بررسی می‌کنیم:

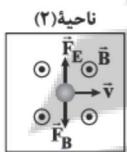
ناحیه (۱):

در این ناحیه، جهت نیروی مغناطیسی طبق قاعدة دست راست به دست می‌آید، پس بار الکتریکی ذره، مثبت است.



ناحیه (۲):

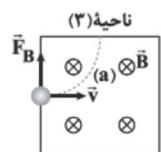
در این ناحیه ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه می‌دهد، پس نیروهای الکتریکی و مغناطیسی هماندازه و در خلاف جهت هم هستند تا اثر یکدیگر را خنثی کنند.



با توجه به این‌که بار ذره مثبت است، میدان الکتریکی باید به سمت بالا باشد و در نتیجه پتانسیل الکتریکی صفحه (۱) کمتر از صفحه (۲) خواهد بود.

ناحیه (۳):

با توجه به قاعدة دست راست، در لحظه ورود ذره به ناحیه (۳)، جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا خواهد بود و در نتیجه ذره در مسیر (a) حرکت خواهد کرد.



۱ ۲۰۲ گام اول: محاسبه بزرگی میدان مغناطیسی سیم‌لوله:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{200 \times 0.6}{0.8} = 6\pi \times 10^{-5} T$$

گام دوم: محاسبه مساحت هر حلقه سیم‌لوله:

$$A = \pi R^2 = \pi \times (0.02)^2 = 4\pi \times 10^{-4} m^2$$

گام سوم: محاسبه شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه:

$$\Phi = BA = 6\pi \times 10^{-5} \times 4\pi \times 10^{-4} = 24\pi^2 \times 10^{-9} Wb$$

$$\frac{\pi^2}{\pi^2 + 1} \approx 1 \Rightarrow \Phi = 24 \times 10^{-8} Wb = 0.24 \mu Wb$$

۳ ۲۰۳ گام اول: محاسبه تغییرات میدان مغناطیسی در ۲ ثانیه اول:

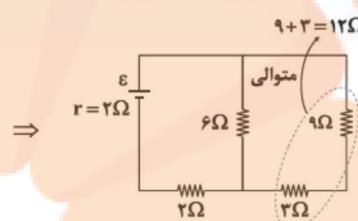
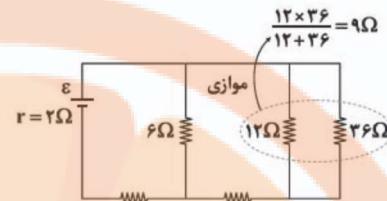
$$B = t^2 + 3t + 1 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0: B_1 = 1T \\ t_2 = 2s: B_2 = 11T \end{cases} \Rightarrow \Delta B = 10T$$

گام دوم: محاسبه نیروی محرکه القایی متوسط:

$$|\bar{\varepsilon}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

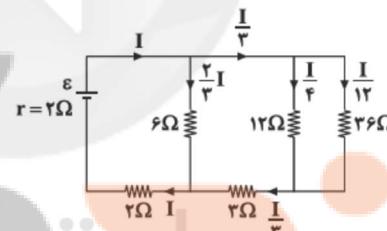
$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = -1000 \times 250 \times 10^{-4} \times \frac{1}{1} = 125V$$

۴ ۱۹۹ گام اول: محاسبه مقاومت معادل مدار:



$$\Rightarrow R_{eq} = 2 + 4 = 6 \Omega$$

گام دوم: اگر جریان خروجی از باتری برابر  $I$  باشد، با تقسیم این جریان در مقاومت‌های مدار به شکل زیر می‌رسیم:



اگر توان هر مقاومت را با کمک رابطه  $P = RI^2$  محاسبه کنیم، توان مقاومت  $6\Omega$  بیشتر از سایر مقاومت‌ها خواهد بود، پس طبق متن سؤال، اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت برابر  $12V$  است و می‌توان نوشت:

$$6 \times \frac{2}{3} I = 12 \Rightarrow I = 3A$$

بنابراین جریان خروجی از باتری برابر  $3A$  است.

گام سوم: محاسبه نیروی محرکه باتری:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{6 + 2} \Rightarrow \varepsilon = 24V$$

$$P = \varepsilon I - I^2 r = 24 \times 3 - 3^2 \times 2 = 54W$$

۴ ۲۰۰ با توجه به رابطه  $V = \varepsilon - IR$  برای باتری می‌توان نوشت:

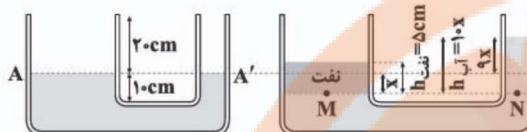
$$V = \varepsilon - IR \Rightarrow \begin{cases} 12 = \varepsilon - 2I \\ 4 = \varepsilon - 6I \end{cases}$$

با تفریق دو رابطه فوق از هم داریم:

$$8 = 4I \rightarrow I = 2A \rightarrow r = 2\Omega \rightarrow \varepsilon = 16V$$



**۳ ۲۰۸** با توجه به این‌که قطر قاعده استوانه سمت چپ، ۳ برابر قطر قاعده استوانه سمت راست است، بنابراین مساحت قاعده استوانه سمت چپ، ۹ برابر مساحت قاعده استوانه سمت راست می‌باشد.



حال اگر با ریختن نفت در سمت چپ لوله، آب در سمت چپ به اندازه ارتفاع X پایین برود، در شاخه سمت راست، آب به اندازه ۹X بالا می‌آید، زیرا حجم آب جابه‌جاشده در دو سمت ظرف باید با هم برابر باشد.

در ادامه با توجه به نقاط هم‌فشار M و N می‌توان نوشت:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{نفت}} gh_{\text{نفت}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{نفت}} h_{\text{نفت}} \Rightarrow 10/8 \times 5 = 1 \times 10 \times X \Rightarrow X = 0.4 \text{ cm}$$

بنابراین آب در شاخه سمت راست ظرف، به اندازه  $9X = 9 \times 0.4 = 3.6 \text{ cm}$  بنشسته باشد. آب اولیه بالا می‌آید و ارتفاع h برابر است با:

$$h = 20 - 3.6 = 16.4 \text{ cm}$$

**۱ ۲۰۹** با توجه به این‌که تغییرات دما بر حسب کلوین و درجه سلسیوس برابر است، دمای ذوب این آلیاژ بر حسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$0 = 35 + 210 = 245^\circ \text{C}$$

بنابراین دمای ذوب بر حسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 = \frac{9}{5} \times 245 + 32 = 473^\circ \text{F}$$

**۱ ۲۱۰** برایند نیروهای وارد بر جسم و شتاب آن برابر است با:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(30)^2 + (40)^2} = 50 \text{ N}$$

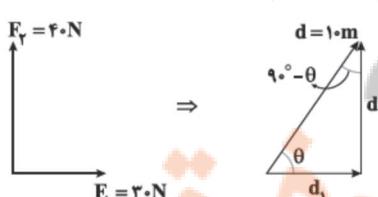
با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 50 = 10a \Rightarrow a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین جابه‌جاشی جسم در مدت ۲ ثانیه برابر است با:

$$d = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 2^2 = 10 \text{ m}$$

بنابراین مسیر حرکت جسم به صورت شکل زیر است. دقت کنید که چون بزرگی نیروی  $\vec{F}_1$  برابر بزرگی نیروی  $\vec{F}_2$  است، جابه‌جاشی در راستای نیروی  $\vec{F}_1$  هم  $\frac{3}{4}$  برابر جابه‌جاشی در راستای  $\vec{F}_2$  می‌باشد.



$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan \theta = \frac{d_1}{d_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \begin{cases} \cos \theta = \frac{3}{5} \\ \sin \theta = \frac{4}{5} \end{cases}$$

در ادامه می‌توانیم کار دو نیرو را محاسبه کنیم.

$$W_1 = F_1 d \cos \theta = 30 \times 10 \times \frac{3}{5} = 180 \text{ J}$$

$$W_2 = F_2 d \cos(90^\circ - \theta) = 40 \times 10 \times \frac{4}{5} = 320 \text{ J}$$

گام سوم: محاسبه جریان القایی متوسط:

$$|\bar{I}| = \frac{|\bar{E}|}{R} = \frac{|\bar{E}|}{N \times R} = \frac{125}{1000 \times 0.2} = 0.625 \text{ A}$$

دقت کنید: مقاومت الکتریکی هر حلقه پیچه  $2\Omega$  است، پس مقاومت کل پیچه که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، برابر  $2000\Omega = 2000 \times 0.2 = 400 \Omega$  می‌باشد.

**۱ ۲۰۴** مطابق تمرین‌های انتهای فصل (۱) کتاب فیزیک دهم، شکل نشان داده شده یک ریزسنج را نشان می‌دهد که به صورت دیجیتالی (رقمی) کار می‌کند. از طرفی با توجه به این‌که عدد خوانده شده تا سه رقم اعشار نوشته شده است، دقت اندازه‌گیری این ریزسنج برابر  $1 \text{ mm} = 0.001 \text{ cm}$  است.

$$20/0.83 \text{ mm} \quad \text{رقم اعشار}$$

$$\Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = 0.001 \text{ cm}$$

## بررسی عبارت‌ها:

(الف) با توجه به این‌که آب به صورت پیوسته در لوله جاری است، آهنگ شارش حجمی عبور شاره در هر دو قسمت، یکسان است. (✓)

(ب) برای مقایسه تندی حرکت آب در دو نقطه می‌توان نوشت:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{D_A}{D_B} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = (1/4)^2 = 1/16$$

بنابراین تندی حرکت آب در نقطه B، ۱۶ برابر بیشتر از نقطه A است. (✗)

(ج) تندی حرکت آب در نقطه A کمتر از نقطه B است، پس طبق اصل بزرگی، فشار در نقطه A بیشتر از نقطه B است. (✓)

**۳ ۲۰۶** ابتدا گرمایی را که آب از دست می‌دهد تا دمای آن از  $90^\circ \text{C}$  به  $60^\circ \text{C}$  برسد، محاسبه می‌کنیم.

$$|Q| = m \cdot c_{\text{آب}} \cdot \Delta \theta = m \cdot 4200 \times 30$$

گرمایی که آب از دست می‌دهد، يخ را به طور کامل ذوب می‌کند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q = m \cdot c_{\text{يخ}} \cdot \Delta \theta + m_{\text{يخ}} L_f = m \cdot 2100 \times 20 + m_{\text{يخ}} \times 336000$$

$$\Rightarrow Q = m \cdot 4200 \times (10 + 80) = m \cdot 4200 \times 90$$

$$\frac{Q}{m_{\text{يخ}}} = \frac{Q}{m_{\text{آب}}} \Rightarrow m_{\text{آب}} = m \cdot 4200 \times 90 = m \cdot 4200 \times 30$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = 3m_{\text{يخ}}$$

بنابراین اگر جرم يخ، m باشد، جرم آب برابر  $3m$  است. در ادامه جرم از  $3m$  با جرم m از آب صفر درجه سلسیوس به تعادل می‌رسد و می‌توان نوشت:

$$\theta_e = \frac{3m \times c_{\text{آب}} \times 60 + m \times c_{\text{آب}} \times 0}{3m \times c_{\text{آب}} + m \times c_{\text{آب}}} = \frac{180}{3+1} = 45^\circ \text{C}$$

**۱ ۲۰۷** برای آن‌که اختلاف مساحت دو صفحه (قسمت رنگ شده) ثابت

بماند، باید افزایش مساحت دو صفحه در اثر هر افزایش دمای دلخواه با هم

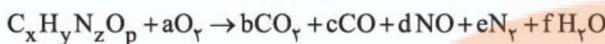
برابر باشد، بنابراین داریم:

$$\Delta A_1 = \Delta A_2 \Rightarrow 2\alpha_1 A_1 \Delta \theta = 2\alpha_2 A_2 \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{L^2}{L^2 - L^2} = \frac{1}{4}$$



۳ ۲۱۵ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



با توجه به مفهوم موازنی برای هر کدام از اتم‌های C، H و N می‌توان نوشت:  
 $x = b + c$ ,  $b = 3c$

$y = 2f$  : موازنی اتم‌های H

$z = d + 2e$ ,  $e = 4d$  : موازنی اتم‌های N

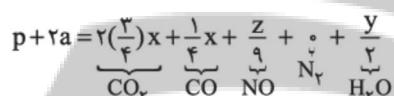
اکنون می‌توان ضرایب b, c, d, e, f را بر مبنای زیروندیهای موجود در ترکیب آنی مورد نظر به دست آورد:

$$b = \frac{3}{4}x, c = \frac{1}{4}x$$

$$f = \frac{y}{2}$$

$$d = \frac{z}{9}, e = \frac{4z}{9}$$

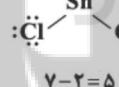
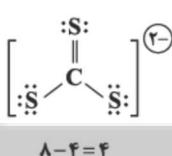
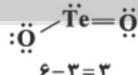
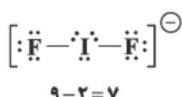
اکنون با شمار اتم‌های اکسیژن در تمامی گونه‌ها به جز O<sub>2</sub> می‌توان ضریب O<sub>2</sub> یعنی a پیدا کرد:



$$\Rightarrow 2a = \frac{y}{2}x + \frac{z}{9} + \frac{y}{2} - p$$

$$\Rightarrow a = \frac{y}{4}x + \frac{z}{18} + \frac{y}{4} - \frac{p}{2} = \frac{63x + 4z + 18y - 36p}{72}$$

۱ ۲۱۶ ساختار لوویس هر چهار گونه و مقدار خواسته شده در زیر آمده است:



۳ ۲۱۷ فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر که ایزومر ۱-بوتین است به صورت C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> می‌باشد.

ابتدا جرم کربن موجود در سه هیدروکربن متان (CH<sub>4</sub>)، اتان (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) و پروپان (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) را به دست می‌آوریم:

$$C_{[CH_4]} = 100g \times \frac{64}{100} \times \frac{1(12)}{1(12)+4} = 48 \text{ g C}$$

$$C_{[C_2H_6]} = 100g \times \frac{15}{100} \times \frac{2(12)}{2(12)+6} = 12 \text{ g C}$$

$$C_{[C_3H_8]} = 100g \times \frac{12}{100} \times \frac{3(12)}{3(12)+8} = 10.8 \text{ g C}$$

$$C = 48 + 12 + 10.8 = 70.8 \text{ g C}$$

$$? g C_4H_6 = 70.8 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{1 \text{ mol C}_4H_6}{4 \text{ mol C}} \times \frac{54 \text{ g C}_4H_6}{1 \text{ mol C}_4H_6}$$

$$= 7.6 \text{ g C}_4H_6$$

۳ ۲۱۸ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌کند به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.

۴ ۲۱۹ ابتدا حجم مولی بخار آب را در دما و فشار داده شده به دست می‌آوریم:

$$\frac{PV_1}{T_1} = \frac{PV_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{(273)} = \frac{\frac{2}{3} \times V_2}{(273 + 45/5)}$$

STP

$$\Rightarrow \frac{22/4}{6 \times 45/5} = \frac{\frac{2}{3} V_2}{7 \times 45/5} \Rightarrow V_2 = 39/2 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$\equiv 39/2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{حجم حباب} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times \left(\frac{4}{2} \text{ cm}\right)^3 = 32 \text{ cm}^3 \equiv 32 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{?molecule} = 32 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O(g)}}{39/2 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol H}_2\text{O(g)}} \approx 4.9 \times 10^{20} \text{ molecule}$$

۲ ۲۱۳

- در مجموع چهار دوره نخست جدول دوره‌ای، ۳۶ عنصر وجود دارد.
- در لایه ظرفیت اتم تمامی عنصرها به جز عنصرهای زیر (۱۰ عنصر) فقط یک زیرلایه دوالکترونی وجود دارد:

H, Li, Na, K  $\Rightarrow ns^1$  (چهار عنصر)

Cr  $\Rightarrow 3d^5 4s^1$  Cu  $\Rightarrow 3d^{10} 4s^1$

C, Si, Ge  $\Rightarrow ns^2 np^2$  (سه عنصر)

Ti  $\Rightarrow 3d^1 4s^2$

درصد مورد نظر برابر است:

$$\frac{(36-10)}{36} \times 100 = \frac{26}{36} \times 100 = 72.22\%$$

۴ ۲۱۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

۱ و اندیمه کاتیون‌های V<sup>2+</sup> و V<sup>3+</sup> تشکیل داده و عدد اکسایش آن در ترکیبات، +۲، +۳، +۴ و +۵ است.

۲ و اندیمه جزو فلزهای دسته d دوره چهارم بوده و تنها عنصر با نماد تک حرفی در این مجموعه است.

۳ یون (aq) V<sup>2+</sup> بنفس است:

$$51V^{2+} \left\{ \begin{array}{l} p=23 \\ e=22-2=21 \end{array} \right. \Rightarrow n-e=28-21=7$$

$$n=51-23=28$$

۴ آرایش الکترونی اتم V<sup>2+</sup> به صورت زیر است:

$$22V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$$

$$n+l=4: 3p^6, 4s^2 [2e^-] \quad n+l=5: 3d^3 [2e^-]$$

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

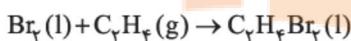


۴ ۲۲۱

$$\text{ion SO}_4^{2-} = 5\text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{(aq)} \times \frac{162.0\text{ g Al}^{3+}}{16\text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{(aq)}} \\ \times \frac{1\text{ mol Al}^{3+}}{27\text{ g Al}^{3+}} \times \frac{2\text{ mol SO}_4^{2-}}{2\text{ mol Al}^{3+}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ ion SO}_4^{2-}}{1\text{ mol SO}_4^{2-}} = 2.7 \times 10^{20}$$

کربن تراکلرید (CCl<sub>4</sub>) یک مولکول ناقطبی بوده و گشتاور دو قطبی آن برابر با صفر است.

از واکنش برم (Br<sub>2</sub>) با گاز اتن، ترکیب ۲-دیبرمو اتان به وجود می‌آید:



فرض می‌کنیم m گرم فلز Mg در آزمایش I و m گرم آلیاژ در آزمایش II شرکت کند که a گرم آن مربوط به Mg و b گرم آن مربوط به Al باشد. واضح است که  $m = a + b$  می‌باشد.



$$\frac{m}{24} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = \frac{m}{24} \text{ mol H}_2$$



$$\frac{a}{24} = \frac{y}{1} \quad \frac{b}{2 \times 27} = \frac{z}{3}$$

$$\Rightarrow y = \frac{a}{24} \text{ mol H}_2, z = \frac{b}{18} \text{ mol H}_2$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \left( \frac{a}{24} + \frac{b}{18} \right) = \frac{1}{24} \frac{m}{24} \\ a + b = m \end{cases}$$

از حل هم‌زمان این دو معادله مقادیر a و b برابر خواهند بود با:

$$b = \frac{3}{4}m, a = \frac{1}{4}m$$

$$\frac{3}{4} \times 100 = 75$$

درصد جرمی آلومنینیم برابر است با:

فرمول مولکولی ترکیب نخست همانند فرمول مولکولی سرگروه ۳

هیدروکربن‌های آروماتیک یعنی بنزن به صورت  $\text{C}_6\text{H}_6$  است. فرمول مولکولی ترکیب آخر به صورت  $\text{C}_6\text{H}_4$  است.

۱ ۲۲۶ بررسی عبارت‌های نادرست:

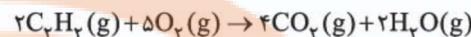
پ) هر هیدروکربنی که در ساختار خود یک پیوند دوگانه C=C داشته باشد، آنکن نامیده می‌شود.

ت) با عبور گازهای خروجی نیروگاهها از روی آهک برای به دام انداختن

گاز  $\text{SO}_2$ ، ترکیب یونی کلسیم سولفات (CaSO<sub>4</sub>) تولید می‌شود.

۲ ۲۱۸ مطابق معادله واکنش زیر نسبت مولی گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{C}_2\text{H}_2$

برای سوختن کامل ۲ به ۵ است:



$$d_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{\text{C}_2\text{H}_2}{22/4 \text{ L.mol}^{-1}} = \frac{26 \text{ g.mol}^{-1}}{22/4 \text{ L.mol}^{-1}} = \frac{13}{11/2} \text{ g.L}^{-1}$$

$$d_{\text{O}_2} = \frac{32 \text{ g.mol}^{-1}}{22/4 \text{ L.mol}^{-1}} = \frac{1}{\gamma} \text{ g.L}^{-1}$$

$$d_{\text{O}_2} = \left( \frac{2}{2+5} \times \frac{13}{11/2} \right) + \left( \frac{5}{2+5} \times \frac{1}{\gamma} \right) = \frac{1}{7} \left( \frac{13}{5/6} + \frac{5}{\gamma} \right) \\ = \frac{1}{7} \left( \frac{13+40}{5/6} \right) = \frac{1}{7} \left( \frac{53}{5/6} \right) \approx 1.35 \text{ g.L}^{-1}$$

۳ ۲۱۹ غلظت مولی  $\text{CaBr}_2$  را در هر کدام از محلول‌های I و II به

دست می‌آوریم:

$$(چگالی محلول \times \text{درصد جرمی}) / \text{جرم مولی حل شونده} = \text{غلظت مولی}$$

$$M_I = \frac{10 \times 20 \times 1/25}{200} = 1/25 \text{ mol/L}$$

$$M_{II} = \frac{10 \times 40 \times 1/333}{200} = 2/666 \text{ mol/L}$$

فرض کنیم ۱۰۰ g از هر کدام از دو محلول را با هم مخلوط کنیم:

$$\text{مجموع حجم دو محلول} = \frac{\text{حجم محلول (I)} \times M_I + \text{حجم محلول (II)} \times M_{II}}{\text{مولاریتۀ نهایی}}$$

$$= \frac{\left( \frac{100}{1/25} \times \frac{1}{25} \right) + \left( \frac{100}{1/333} \times \frac{2}{666} \right)}{\frac{100}{1/25} \times \frac{100}{1/333}} = \frac{100 + 200}{80 + 25} = \frac{300}{155} \approx 1.93 \text{ mol/L}$$

۲ ۲۲۰ با توجه به داده‌های سؤال ۷۰ درصد از رسوب تولید شده  $\text{FeS}$  و  $\text{BaSO}_4$  بوده است.

۰ از آن جا که بر مبنای رسوب ۱۰۰ درصدی  $\text{BaSO}_4$ ، درصد جرمی S در نمونه برابر ۲۰ به دست آمده است، درصد جرمی S بر مبنای رسوب ۷۰ درصدی  $\text{BaSO}_4$  برابر است با:

$$\frac{70}{100} \times 20 = 14$$

درصد جرمی S بر مبنای رسوب ۳۰ درصدی  $\text{BaS}$  به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{array}{c} \text{درصد گوگرد} \quad \text{درصد} \\ \text{در نمونه اولیه} \quad \text{جرمی S} \\ \hline \text{BaSO}_4 \rightarrow \left[ \frac{32}{233} \quad 20 \right] \\ \text{BaS} \rightarrow \left[ \frac{32}{169} \quad x \right] \end{array} \Rightarrow x = 27/5$$

۳۰ درصد مقدار X را باید گزارش کرد:

بنابراین در مجموع درصد واقعی گوگرد در نمونه به تقریب برابر است با:

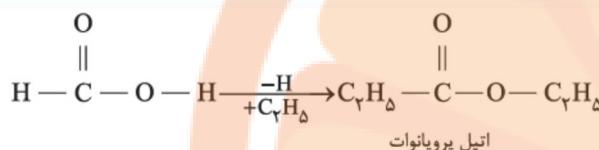


۳ ۲۲۰ فرمول مولکولی پیرن به صورت  $C_{16}H_10$  است.

مطلوب داده‌های سؤال، شمار اتم‌های کربن استر A برابر ۸ بوده و شمار اتم‌های هیدروژن الكل سازنده استر A برابر با ۱۰ است.

به این ترتیب فرمول مولکولی استر A به صورت  $C_8H_{10}O_2$  بوده و الكل سازنده آن می‌تواند ۱-بوتanol ( $C_4H_9OH$ ) باشد. نام این استر می‌تواند بوتیل بوتانوات باشد.

۳ ۲۲۱ به جز عبارت نخست سایر عبارت‌ها درست هستند.



بررسی عبارت‌های درست:

- جرم مولی اتیل پروپانوات ( $C_5H_{10}O_2$ ) و پارازایلن ( $C_8H_{10}$ ) به ترتیب برابر با  $102$  و  $106$  گرم بر مول بوده و تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر جرم دو مول  $H_2$  (۴ گرم) است.

- از سوختن کامل هر مول اتیل پروپانوات، ۵ مول  $CO_2$  و ۵ مول  $H_2O$  تولید می‌شود.

- با توجه به فرمول مولکولی اتیل پروپانوات ( $C_5H_{10}O_2$ ) و ۱-پنتن ( $C_5H_{10}$ ) که هر کدام ۵ اتم C و ۱۰ اتم H دارند، درستی این عبارت بدیهی است.

۴ ۲۲۲

$$? \text{ mol } CO_2 = 100 / 8 \text{ m}^3 CO_2 \times \frac{1000 \text{ L}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ m}^3} = 4500 \text{ mol } CO_2$$

$$\frac{0.5 \text{ mol}}{4500} = \frac{1 \text{ mol}}{x} \Rightarrow x = 9000 \text{ mol } CO_2$$

$$n = \frac{9000}{1500} = 6$$

فقط در گزینه (۴) واحد تکرارشونده شامل ۶ اتم کربن است:



۲ ۲۲۳ برای اسید خیلی ضعیف HA می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M}$$

که در آن، M غلظت اولیه اسید است. با توجه به این‌که مقدار  $K_a$  ثابت است،

برای این‌که غلظت  $H^+$  به یک سوم مقدار اولیه برسد باید غلظت محلول،  $(\frac{1}{3})$

یعنی  $\frac{1}{9}$  برابر شود. به عبارتی باید حجم محلول ۹ برابر شده و از  $10 \text{ mL}$  به  $90 \text{ mL}$  برسد. بنابراین  $80 \text{ mL}$  آب خالص باید به آن اضافه کرد.

۲ ۲۲۴ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- جزء کاتیونی صابون، نقشی در پاک‌کنندگی ندارد.

- رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاکی

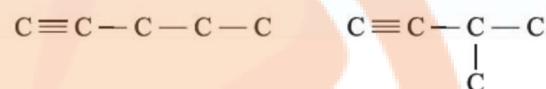
- که نسبت غلظت مولی یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم، بزرگ‌تر از یک است (خاک، راشمانت)، به نگاه می‌نماییم.

۳ ۲۲۷ برای آلکینی با فرمول مولکولی  $C_nH_{2n-2}$ ، یک

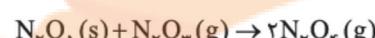
پیوند  $C \equiv C$  —  $n-2$ ،  $C \equiv C$  —  $2n-2$  و  $C \equiv C$  —  $n-2$  پیوند H می‌توان در نظر گرفت:

$$(840) + (n-2)(350) + (2n-2)(415) = 5210 \Rightarrow n = 5$$

آلکین  $C_5H_8$  دارای ۲ ایزومر راستزنجیر و ۱ ایزومر شاخه‌دار است:



۱ ۲۲۸ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف باید موارد زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کرد:

✓ واکنش c را به همان صورت نوشت.

✓ واکنش a را وارونه کرد.

✓ ضرایب واکنش c را در عدد ۲ ضرب کرد.

✓ واکنش b را وارونه کرد.

✓ واکنش d را به همان صورت نوشت.

سپس تمامی این واکنش‌ها را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \Delta H_c - \Delta H_a + 2\Delta H_b - \Delta H_d + \Delta H_d$$

$$= (+54/1) - (-39/8) + 2(-57/2) - (-112/5) + (-114/2)$$

$$= -22/2 \text{ kJ}$$

معادله موازن شده هر کدام از واکنش‌ها در زیر آمده است:



تغییر جرم مخلوط واکنش در هر کدام از واکنش‌های ۱ و ۲، مربوط به  $CO_2$  تولید شده است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{m_{CO_2}(1)}{m_{CO_2}(2)} = \frac{(واکنش 1)}{(واکنش 2)} = \frac{n_{CO_2}(1)}{n_{CO_2}(2)} = \frac{2/5}{2/5} = 2/5$$

با توجه به ضریب  $CO_2$  در واکنش (۲)، می‌توان نتیجه گرفت که به ازای ۳

مول  $CO_2$  در واکنش (۲)،  $7/5$  مول  $CO_2$  ( $3 \times 2/5 = 7/5$ ) در واکنش

(۱) تولید می‌شود. بر این اساس، شمار مول‌های مصرف شده  $HCl$

$Fe_2O_3$  به ترتیب برابر با  $2 \times 7/5 = 14/5$  و ۲ مول است.

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{\bar{R}_{Fe_2O_3}} = \frac{2 \times 7/5}{2} = 7/5$$



۲ ۲۳۹ جرم  $H_2O$  در نمونه اولیه برابر است با:

$$\frac{35}{100} \times 400\text{g} = 140\text{g}$$

جمله  $H_2O$  در نمونهنهایی و نیز جرم نمونهنهایی برابر است با:

$$? \text{ g } H_2O = 140 - 75 = 65 \text{ g } H_2O$$

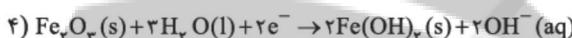
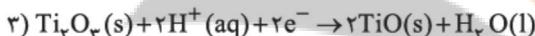
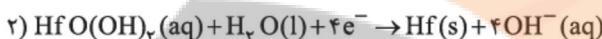
$$? \text{ g خاک} = 400 - 75 = 325 \text{ g خاک}$$

$$\% H_2O = \frac{65 \text{ g}}{325 \text{ g}} \times 100 = 20$$

۳ ۲۴۰ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

ترکیب‌های گوناگون سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

۱ ۲۴۱ معادله موازن شده هر چهار نیم واکنش در زیر آمده است:



۲ ۲۴۲ برای ساخت سازه فلزی در ارتدنسی و استنت برای رگ‌ها از آلیاژ نیترینول و برای ساخت سایر مواد از فلز تیتانیم استفاده می‌شود.

۲ ۲۴۳ به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

#### بررسی عبارت‌ها:

• مقدار K در تعادلهای (۱) و (۲) یکسان و برابر است با:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^2} = \frac{(0/14)^2}{(0/02)(0/05)^2} = \frac{2 \times 0/14}{1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = 16 \times 0/14 = 2/24$$

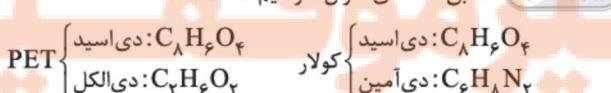
• از آن‌جا که تغییرات شمار مول‌های  $H_2$  برابر  $0/03$  بوده و باید ۳ برابر تغییرات شمار مول‌های  $N_2$  باشد، گاز نیتروژن باید  $0/01$  مول تغییر کرده باشد و از  $0/011$  مول رسیده باشد، یعنی مقدار اضافه شده نیتروژن برابر است با  $0/12 - 0/07 = 0/05$ .

• گاز  $HCl$  اضافه شده با گاز  $NH_3$  واکنش داده و در نتیجه تعادل برای جبران کاهش غلظت  $NH_3$  در جهت رفت جایه‌جا می‌شود.

• گاز نجیب  $He$  موجب افزایش فشار سامانه شده اما چون تعادل را به هم نمی‌زند واکنش در جهت خاصی جایه‌جا نمی‌شود.

۱ ۲۴۴ از واکنش گاز اتن با هیدروژن کلرید، ترکیبی به نام کلرواتان به دست می‌آید که به عنوان بی‌حس‌کننده موضعی از آن استفاده می‌شود.

• مطابق داده‌های سوال خواهیم داشت:



به این ترتیب فرمول واحد تکارشونده این دو پلیمر به صورت زیر خواهد بود:



• مطابق فرض سوال می‌توان نوشت:

$$n(120 + 8 + 64) = n'(168 + 10 + 28 + 32)$$

$$192n = 238n' \Rightarrow \frac{n'}{n} = \frac{192}{238} = 0/80$$

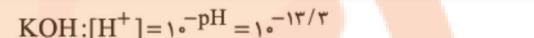
۲ ۲۳۵



$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1/2} = 10^{-1} \times 10^{-0/3}$$

$$= 10^{-1} \times \frac{1}{10^{-0/3}} = 10^{-1} \times \frac{1}{2} = 0/05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol OH}^- = 0/05 \text{ L} \times 0/05 \text{ mol} = 0/025 \text{ mol OH}^-$$



$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-0/7} = 10^{-0/2-1} = 2 \times 10^{-1} = 0/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol OH}^- = 0/2 \text{ L} \times 0/2 \text{ mol} = 0/15 \text{ mol OH}^-$$

غلظت  $OH^-$  در محلولنهایی برابر است با:

$$\frac{\text{مجموع شمار مول‌های } OH^- \text{ دو محلول}}{\text{مجموع حجم دو محلول}}$$

$$= \frac{(0/025 + 0/15) \text{ mol}}{(0/05 + 0/2) \text{ L}} = \frac{0/175 \text{ mol}}{0/25 \text{ L}} = 0/14 \text{ mol.L}^{-1}$$

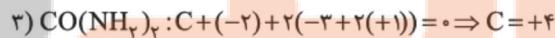
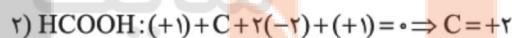
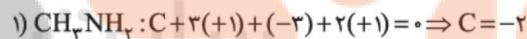
$$[H^+] = \frac{1}{0/14} \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1} = \frac{100}{14} \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$= \frac{1}{14} \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(\frac{1}{14} \times 10^{-12})$$

$$= -[\log 1 - \underbrace{\log 14}_{\log 2 + \log 4} + \log 10^{-12}] = -[0 - (0/85 + 0/3) - 12] = 13/15$$

#### ۳ ۲۴۶ بررسی هر چهار گزینه:

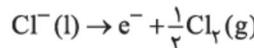


۳ ۲۴۷ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

#### بررسی عبارت‌های نادرست:

• در کاتد، کاتیون سدیم با گرفتن الکترون (نیم واکنش کاهش) به فلز سدیم مایع تبدیل می‌شود.

• به ازای میادله هر مول الکترون، نیم مول گاز کلر ( $Cl_2$ ) در قطب مثبت تولید می‌شود.



۲ ۲۳۸ عبارت نخست نادرست است.

ترکیب یونی شامل کاتیونی از فلز کروم را می‌توان به عنوان الکتروولیت سلول



**۴ ۲۶۰** چون هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم صورت نگرفته است و حرکت

قطعات شکسته شده طرفین گسل در امتداد افق است، نوع گسل امتداد لغز و  
تنش آن بررشی می‌باشد. (جدول ۱-۶ صفحه ۹۱ کتاب درسی)

**۲ ۲۶۱** طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی معدن آهن چفارت در

پنهانه زمین‌ساختی ایران مرکزی قرار دارد و سنگ‌های اصلی این پنهانه  
سنگ‌های آذرین، رسوی و دگرگونی می‌باشند.

**۳ ۲۶۲** بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی

فلزات دیگر، منشأ گرمابی دارند.

**۴ ۲۶۳** با توجه به شکل «یادآوری» در صفحه ۹۰ کتاب درسی C

فرادیواره (طبقات روی سطح گسل) و D شبیه سطح گسل است.

**۳ ۲۶۴** بهازای هر ۱ واحد ریشتر انرژی آزادشده  $\frac{۳۱}{۶}$  برابر افزایش

می‌یابد و اختلاف ریشتر زمین‌لرزه‌ها ۵ است. یعنی انرژی آزادشده  $(\frac{۳۱}{۶})^5$

خواهد بود.



**۱ ۲۶۵** با توجه به کادر پاسخ دهید صفحه ۶۹ کتاب درسی، هسته سد

خاکی از رس می‌باشد که نفوذناپذیر است و مانع عبور آب شود و خاکریز،

نفوذناپذیر است.

**۲ ۲۴۶** طبق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی، کمترین فاصله زمین تا

خورشید (واحد نجومی) در اول دی ماه است و نزدیکترین ماه به دی ماه در  
گزینه‌ها، آذربایجان می‌باشد.

**۴ ۲۴۷** طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی آهن با درصد

فراوانی  $\frac{۵}{۸}$  در رتبه چهارم عناصر فراوان پوسته زمین قرار گرفته است.

**۳ ۲۴۸** سنگ پا و رس‌ها هر دو بسیار متخلخل‌اند. اما آب از آن‌ها

عبور نمی‌کند.

**۳ ۲۴۹** طبق جدول ۱ - ۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی عناصر اصلی با

غلظت بیشتر از ۱ درصد در پوسته زمین شامل اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم،  
پتانسیم و منیزیم هستند.

**۲ ۲۵۰** در آتشفسان‌های نوع انفجاری مواد جامد پرتاب شده به هوا

با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین به هم چسبیده و سخت می‌شوند و  
سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.

**۴ ۲۵۱** طبق شکل ۱-۷ صفحه ۱۷ کتاب درسی، قبل از اتون فلزروزیک،

اون پروتوروزیک قرار داشته است.

**۲ ۲۵۲** هر چه اندازه ذرات ریزتر باشد، میزان اندازه منافذ و ارتباط

آن‌ها کاهش می‌یابد و نفوذناپذیری (توانایی عبور آب) کاهش می‌یابد.

**۳ ۲۵۳** از کانی تالک در ساخت پودر بچه و صنایع آرایشی و کرم‌های

ضدآفات استفاده می‌شود.

**۲ ۲۵۴** طبق جدول ۲ - ۶ صفحه ۹۹ کتاب درسی، به ذرات تنرا (جامد)

آتشفسان با اندازه بین ۲ تا  $۳۲$  میلی‌متر لایلی می‌گویند.

**۳ ۲۵۵** طبق شکل ۶ - ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی، قله‌های آتشفسانی

تفتان و بزمان در جنوب شرقی و سهند و سبلان در شمال غربی کشور واقع  
شده‌اند.

**۳ ۲۵۶** کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظمه شمسی

ما، در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

**۲ ۲۵۷** در اثر تنش فشاری لایه‌ها، به سمت بالا و یا پایین خم

می‌شوند که یک نوع واکنش خمیرسان (پلاستیک) است و موجب  
متراکم شدن سنگ‌ها می‌شود.

**۴ ۲۵۸** امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح

افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

**۴ ۲۵۹** مقدار زیاد آرسنیک در بدن موجب بیماری‌های پوستی،

لکه‌های پوستی، شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌شود و

مقدار زیاد روی می‌تواند موجب کم‌خونی و حتی مرگ شود.

# تلار در میز بر موفقیت

تالشی درست پر معرفت پشت



- 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 ✓