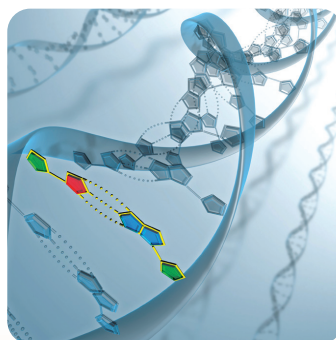
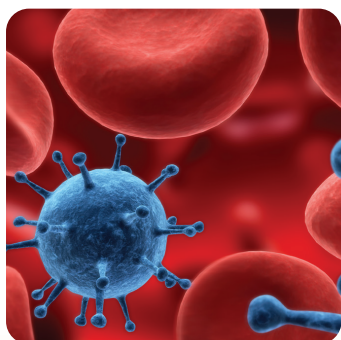


# دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۴ تیر ۱۴۰۰ (مرحله ۱۹)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۰

گروه آزمایشی علوم تجربی



## تذکرات مهم

۲  
۳  
۱۵

اسامی طراحان سؤال

پاسخ تشریحی درس های عمومی

پاسخ تشریحی درس های اختصاصی

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات تلای خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۹ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

gozine2.ir

# اسامی هیئت علمی ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۰

## گروه عمومی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی	زبان و ادبیات فارسی	ابوالفضل غلامی • افشین محی الدین • علیرضا شجاعی • نرگس موسوی
	مستئول درس: افشین محی الدین	
	زبان عربی	مصطفی خاکبازان • کاظم غلامی • پویا رضاداد
	مستئول درس: پویا رضاداد	پدرام علیمرادی • محمد مهدی طاهری
	دین و زندگی	علیرضا دلشاد • علی اکبر آخوندی • زهرا محمدی
	مستئول درس: علی اکبر آخوندی	
	زبان انگلیسی	سید میلاد قریشی • ندا باران طلب
	مستئول درس: احسان حیدری	

## گروه ریاض

مدیر گروه: سید امیر محمد سید شاکری	ریاضیات	مهرداد کیوان • حسین شفیع زاده • یاسر ارشدی
	مستئول درس: سید امیر محمد سید شاکری	علیرضا شریف خطیبی • سید محسن میراسلامی • امیدرضا پورحسینی
	گروه تجربی	علی افضل زاده • سعید اکبرزاده
	گروه انسانی	مهران موحدی • علی شهربانی فراهانی

## گروه علوم

مدیر گروه: محمد احسان عبدالمهی	فیزیک	علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی
	مستئول درس: حمید فدایی فرد	
	شیمی	ماشاء الله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور • علی فرزاد تبار
	مستئول درس: یاسر عبدالمهی	
	زیست شناسی	محمد پازوکی • بهرام میرحبیبی • حسن نشتایی
	مستئول درس: علی قلی زاده	
	زمین شناسی	فرزانه رجایی

## گروه انسان

مدیر گروه: ریحانه محمدی نژاد	اقتصاد	میترا چینی ساز
	مستئول درس: امیر محمد بیگی	
	ادبیات اختصاصی	ابوالفضل قاضی
	مستئول درس: محمد رضا لمسه چی	
	عربی اختصاصی	سید اسحق بلند نظر
	مستئول درس: محمد صادق رضانی زاده	
	تاریخ	زهرا نعمتی
	مستئول درس: محمد اسماعیل سلمان پور	
	جغرافیا	محمد صالح فتاحی
	مستئول درس: محمد اسماعیل سلمان پور	
	جامعه شناسی	محمد زمان کبیر
	مستئول درس: عاطفه محمدی	
	منطق و فلسفه	عظیم قاهری مغانی • حمید سودیان طهرانی
	مستئول درس: حمید سودیان طهرانی	
	روان شناسی	سیمین زاهدی • نرگس نظر پور
	مستئول درس: ضحی سکاکی	

## “ زبان و ادبیات فارسی ”

- ۱- پاسخ: گزینه ۳  
در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ به ترتیب واژه‌های دولت (دارایی، زمان فرمانروایی)، طوع (فرمانبری، فرمان برداری و اطاعت) و محمل (کجاوه) نادرست هستند.
- ۲- پاسخ: گزینه ۳  
در گزینه ۳ فقط واژه «محنت» معادل معنایی در صورت سؤال ندارد:  
جوانمردی: حمیت / فریاد بلند: نهیب / خایب: ناامید / رهایی دادن: استخلاص / آسان گرفتن: مسامحه  
سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: محنت، منکر و تخلص معادل معنایی ندارند.  
گزینه ۲: تخلص و افعال معادل معنایی ندارند.  
گزینه ۴: شمانت، منکر و افعال معادل معنایی ندارند.
- ۳- پاسخ: گزینه ۲  
معنی درست واژه‌ها:  
خمّار: می‌فروشد / آوند: آویخته / شیدایی: دیوانگی / طیلسان: نوعی ردا / آزر: شرم و حیا / هیون: شتر  
۴- پاسخ: گزینه ۲  
مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۶۱ تا ۱۶۵ فارسی ۲  
صورت صحیح عبارت:  
چون خود سیمین (= کلاهخود نقره‌ای) بر سر نهاد اشارت کرد، صغیر نای و کوس به آسمان خاست، میمنه را دستور داد تا جهد (= تلاش) کنند که از زخم (= ضربه) دشمن از آن سو بیمناک بود. غزا (= جنگ) تا قُرب غروب (= حوالی غروب) ادامه یافت و ظفر هیچ‌کدام را حاصل نبود. ۳ ← غلط
- ۵- پاسخ: گزینه ۴  
بررسی گزینه‌ها:  
الف) مطاع ← متاع  
ج) تبع ← طبع
- ۶- پاسخ: گزینه ۱  
مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۶۵ تا ۱۷۴ فارسی ۳  
صورت صحیح واژه‌ها:  
۱) غایت‌القصوی: غایت‌القصوی  
۲) زن و پندار: ظن و پندار  
۳) اباع و امتناع: ابا و امتناع  
۴) همایل و محافظ: حمایل و محافظ  
۵) سلّه ارحام: صلّه ارحام  
۶) داروقه و شب‌گرد: داروغه و شب‌گرد
- ۷- پاسخ: گزینه ۳  
تصحیح موارد نادرست:  
ماه نو و مرغان آواره: رابیندرانات تاگور - سانتاماریا: سید مهدی شجاعی - دیوار: جمال میرصادقی
- ۸- پاسخ: گزینه ۱  
تلمیح: بیت ج: به داستان بینا شدن چشم یعقوب با بوی پیراهن یوسف اشاره دارد.  
حس آمیزی: بیت ه: صحبت خشک  
ایهام تناسب: بیت الف: داستان: ۱- پدر رستم (معنی قابل قبول) ۲- دست‌ها (معنی غیرقابل قبول و متناسب با ساعد)  
تشبیه: بیت د: شاعر به صورت پنهانی لب یار را شیرین تر از نبات می‌داند و تشبیه مرجّح وجود دارد.  
جناس: بیت ب: است و دست
- ۹- پاسخ: گزینه ۱  
مشخصات سؤال: \* دشوار \* آرایه‌های ادبی جامع  
مجاز: «چمن» مجاز از گلستان و گلزار  
جناس: بوستان و دوستان  
ایهام تناسب: «برگ» در این بیت در معنی توجه و میل است، اما در معنی بخشی از گیاه با لاله و نسرين تناسب دارد.  
مراعات نظیر: بوستان، چمن، لاله و نسرين

۱۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* آرایه‌های ادبی جامع

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) حسن تعلیل: علت آنکه صدف در ته دریا قرار گرفته است، خجالت کشیدن از احسان و نیکویی ابر نیسان دانسته شده است. / استعاره: خجالت کشیدن صدف و پنهان شدن او زیر دامن دریا تشخیص و استعاره دارد.
- (۲) جناس همسان: شور (مژه شور) و شور (غوغا) جناس همسان دارد. / اسلوب معادله: ندارد.
- (۳) ایهام تناسب: باز: ۱- دوباره (معنی قابل قبول) ۲- پرندۀ شکاری (معنی غیرقابل قبول و متناسب با مرغ و کبوتر و شاهین) / تشبیه: مرغ دل اضافه تشبیهی است و کمان ابرو تشبیه درون‌واژه‌ای دارد.
- (۴) ایهام: ز چشم تو فتاد: (۱) از چشم تو بر زمین افتاد (در این معنی شاعر یعنی فروغی خود را خطاب می‌کند و می‌گوید: ای فروغی به غیر از اشکی که از چشمان تو افتاد، آیا قطره‌ای دیدی که دریا هم در نظرش نمی‌آید و آن را به حساب نمی‌آورد؟) ۲- بی‌ارزش شد (در این حالت فروغی مضاف‌الیه است: غیر از اشک فروغی که از چشم تو افتاده و بی‌ارزش شده است...) / تضاد: قطره و دریا

۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* آرایه‌های ادبی جامع

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: تضاد: خفی و جلی / تشبیه: ندارد / جناس: جلا و جلی
- گزینه ۲: تضاد: ندارد / تشبیه: من مانند خاک هستم / جناس: است و اسب- است و پست
- گزینه ۳: تضاد: طاق (مصراع دوم) و جفت / تشبیه: طاق دو ابرو / جناس: طاق (در مصراع اول به بنای خمیدگی) و طاق (در مصراع دوم به معنی یکتا) جناس همسان دارند.
- گزینه ۴: تضاد: دیده و ندیده / تشبیه: ندارد / جناس: دیده (در مصراع اول به معنی چشم) و دیده (در مصراع دوم به معنی فعل ماضی از دیدن) جناس همسان دارند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۴۳ و ۱۳۲ فارسی ۲

وابسته‌های پیشین:

- (۱) زیباترین گل (۲) این سرشت (۳) این فطرت (۴) کدام موجود
- صفت‌های پسین:
- (۱) جان ناپایدار (۲) گل جاودانی (۳) سرشت ابدی (۴) فطرت ابدی
- (۵) آواز زلال

۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۴ فارسی ۲

بررسی ضمائر متصل در ابیات:

- چون برون از بادۀ یاقوت‌فام، قوت نیست ← چون برون از بادۀ یاقوت فام برای من، قوت نیست ← متمم
- قوت جانم ده ← قوت جان به من بده ← متمم
- درد و غم چون ز پا فکند ← درد و غم چون من را از پا افکند ← مفعول
- کار دلم چون ز دست رفت چه تدبیر؟ ← کار دل من چون ز دست رفت چه تدبیر ← مضاف‌الیه

۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۲۰، ۵۴ و ۵۵ فارسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

- (الف) صبح، فرق گنبد فیروزه را بریده است. این جمله فاقد مسند است (فعل جمله ماضی نقلی از مصدر «بریدن» است).
- (ب) آن را نشنیده بگیر (= بیندار) ← «نشیده» مسند است.
- (ج) بیم تنهایی (= نهاد) نیست (= وجود ندارد): فاقد مسند است.
- (د) ای (معشوقی که) زلف تو (نهاد) دام (= مسند) [است] و خالت (= نهاد) دانه (= مسند) [است]: بیت دو مسند دارد.
- (ه) او بر همه عالم، ستم کرده است (فعل کردن نیاز به مسند ندارد، زیرا به معنی گرداندن نیست): فاقد مسند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* دستور جامع

برای مشخص کردن نقش‌های دستوری جملات را مرتب می‌کنیم:

خانه تن (نهاد) بی فروغ دل (متمم) گوری تار (مسند و صفت) است، اگر دل گنجینه (نهاد و مضاف‌الیه) روشن (مسند) است، از گوهر است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۹، ۴۱، ۸۱ و ۱۳۸ فارسی ۱

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: رزمش همه با نصرت (است) / رسمش همه نیکو (است) / روزش همه با دولت (است) و کارش همه زیبا (است) / شاها (منادا یک فعل محذوف به قرینه معنوی دارد) / ملکا (منادا یک فعل محذوف به قرینه معنوی دارد) ← ۶ فعل محذوف به قرینه معنوی
- گزینه ۲: رزمش همه با نصرت (است) و رسمش همه نیکو است / روزش همه با دولت (است) و کارش همه زیبا است ← هر دو واو، بین جملات آمده است بنابراین واو ربط هستند / ظفر و فتح ← واو عطف بین دو واژه به کار رفته است.
- گزینه ۳: بیت فاقد جمله مرکب است و تمامی جملات هر دو بیت ساده هستند.
- گزینه ۴: ترکیب‌های اضافی بیت اول: (۱) رزمش (۲) رسمش (۳) روزش (۴) کارش / فاقد ترکیب وصفی

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۳۲ فارسی ۱

در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ بر این نکته تأکید شده است که بعد از سختی راحتی می‌رسد و در سختی‌ها نباید ناامید شد. در گزینه ۲ این مفهوم وجود ندارد و صحبت از این است که سختی و راحتی دنیا به هم آمیخته است و باید با همه شرایط آن ساخت.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۱۱۶ فارسی ۱

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و ابیات ۱، ۳ و ۴ ریاکاری و دورویی انسان‌ها است: ابلیس‌هایی که چهره‌هایی همچون آدمی دارند. اما مفهوم بیت دوم، توصیه به این نکته دارد که آدمی باید پیش از مرگ، اختیار خود و اعمالش را از دست ابلیس بستاند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۱۰۳ فارسی ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۳ ترجیح پیشگیری بر درمان است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: وصف ریاکاران و ظالمان

گزینه ۲: ذات افراد تغییر نمی‌کند. / تأثیر همنشین ناباب

گزینه ۴: مسؤولین باید در خدمت مردم باشند، نه برعکس.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۸ فارسی ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و ابیات (ب)، (د) و (ه) ازلی بودن عشق است و اینکه پیش از آمدن به این دنیا عشق در سرشت انسان نهاده شده است.

مفهوم سایر ابیات:

(الف) هرکس راضی به تقدیر باشد به خوشی همیشگی می‌رسد.

(ج) فراگیر بودن عشق

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۲۰ فارسی ۲

مفهوم مشترک گزینه ۴ و بیت صورت سؤال این است که کسی که قناعت می‌کند به دنیا و مافیها توجهی ندارد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترجیح یار بد بر نداشتن یار / سختی بی‌یار بودن

گزینه ۲: توصیه به گوشه‌نشینی و دوری از تعلقات مادی

گزینه ۳: بی‌ارزش بودن زندگی مادی

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۲۲ فارسی ۳

مفهوم مشترک ابیات (۱)، (۲) و (۳): توصیه به ترک علایق و خواسته‌های مادی

مفهوم بیت (۴): از اهل کرم چیزی نخواه. (توصیه به عزت نفس داشتن)

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۲ فارسی ۳

در گزینه ۲ همانند عبارت سوال سخن از این است که جز عاشق کسی به درک حسن نمی‌رسد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) غرور عاشق به دلیل حسن معشوق

(۳) افزون شدن حسن سبب افزون شدن عشق است.

(۴) از وقتی حسن جلوه کرد، عشق در دل عاشق ایجاد شد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۱۵۳ فارسی ۳

بیت صورت سؤال توصیه به خندیدن در هر شرایطی دارد، اما کاملاً برعکس بیت گزینه ۴ صراحتاً سفارش می‌کند که نخندید و در گوشه‌ای غمگین بنشینید.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فریب تعریفات و ستایش‌های دیگران را نخورید.

گزینه ۲: عاقبت‌اندیشی

گزینه ۳: پنهان شدن غم و غصه در پشت خنده

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* درس ۱۴ فارسی ۳

ترجیح معشوق بر خواسته‌های ناچیز، مفهوم مشترک صورت سؤال و گزینه ۱ است.

مفهوم سایر ابیات:

گزینه ۲: عشق در همه ذرات جاری است.

گزینه ۳: هرکسی شایستگی راز عشق را ندارد.

گزینه ۴: عشق همه‌جا حضور دارد؛ اما هرکسی قدرت درک آن را ندارد.



# زبان عربی

- ۲۶- پاسخ: گزینه ۲  
 این: بی‌گمان (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / اکثر الناس: بیشتر مردم (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / لایشکرون: سپاسگزاری می‌کنند (رد گزینه‌های ۱ و ۳)
- ۲۷- پاسخ: گزینه ۴  
 الأمطار... شديدة جداً: باران‌ها بسیار شدیدند (رد سایر گزینه‌ها) / تلتفت أغصانها: شاخه‌هایشان بپیچند (رد گزینه ۳)؛ «أغصان» به صورت مفعول ترجمه شده است. / جذع: تنه (رد گزینه ۲) / الأشجار الأخرى: درختان دیگر (رد گزینه ۱) / ضمناً در گزینه ۱ «به گونه‌ای» اضافه است.
- ۲۸- پاسخ: گزینه ۳  
 إضافة إلى: علاوه بر (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / التواصل: ارتباط (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / الصور الجميلة: عکس‌های زیبا (رد گزینه ۲) / ضمناً کلمات «نیز» در گزینه ۱، «برقراری» در گزینه ۲ و «زمینه» در گزینه ۴ اضافی هستند.
- ۲۹- پاسخ: گزینه ۴  
 این: اگر، چنانچه (رد گزینه ۱) / أحداً: کسی را؛ مفعول است (رد گزینه ۳) / حُمي شديدة: تب شدیدی؛ نکره (رد گزینه ۱) / رأسه يؤلمه: سرش درد می‌کند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / عليكُم: باید (رد گزینه ۳) / أن تأتوا به: بیاورید (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / إتياناً: حتماً؛ مفعول مطلق تأکیدی (رد گزینه ۱)
- ۳۰- پاسخ: گزینه ۴  
 لا فائدة في...: هیچ فایده‌ای نیست در (رد سایر گزینه‌ها) / لم يسمع: نشنیده (رد گزینه ۲) / فهو: پس او، زیرا او (رد گزینه ۲) / دائماً: همیشه؛ قید است نه صفت (رد گزینه ۳)
- ۳۱- پاسخ: گزینه ۲  
 أجّل: گران‌قدرترین (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / المعلم الذي: معلّمی است که؛ «المعلّم» نقش خبر را دارد (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / يُنشئ: می‌سازد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / مُهدياً: در حالی که هدیه می‌کند؛ حال است (رد سایر گزینه‌ها)
- ۳۲- پاسخ: گزینه ۱  
 لاتنس: فراموش نکن (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / يوماً: روزی را؛ مفعول است (رد گزینه ۳) / يجمع: جمع می‌کند (رد گزینه ۲) / لثّاسَب أَعْمَالِهِم: تا کارهایشان محاسبه شود (رد گزینه ۳) / لا يُجَزّون: جزا داده نمی‌شوند (رد گزینه ۳) / إلّا: جز، تنها (رد گزینه ۲) / كانوا يعملون: انجام می‌دادند (رد گزینه‌های ۳ و ۴)
- ۳۳- پاسخ: گزینه ۲  
 «كيف» به معنای «چگونه» است نه «چرا». در ضمن «عباد» نیز جمع «عبد» به معنای «بندگان» است.
- ۳۴- پاسخ: گزینه ۲  
 مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۴۴، ۴۸، ۵۰ و ۶۱ عربی، زبان قرآن ۲  
 ترجمه درست عبارت: «شکم‌هایی که حلال آن‌ها را سیر نمی‌کند، آتش دوزخ آن‌ها را سیر خواهد کرد!»
- ۳۵- پاسخ: گزینه ۱  
 مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۳۲ عربی، زبان قرآن ۱  
 بررسی خطاهای سایر گزینه‌ها:  
 (۲) «إنقطعْتُ» (فعل لازم است و مفعول نمی‌گیرد.) / «الزّجاء» (ضمیر «من» در ترجمه لحاظ نشده است.)  
 (۳) «لیس لی...» (یعنی «امیدی جز تو ندارم» که با عبارت فارسی تفاوت دارد.)  
 (۴) «قد إنقطعْتُ» (مانند گزینه ۲) / «جميع» (باید «ال» بگیرد) / «و أنت...» (فعل «شده‌ای» در عبارت عربی آورده نشده است.)  
 ■ ترجمه متن:
- «بر اساس تجربه‌هایم، همانا کسانی که به من علم آموخته‌اند، زندگی من را آسان‌تر نگردانیدند! وقتی به گذشته می‌نگرم، به یاد می‌آورم که سال‌هایی که در مدرسه بودم، بحثی دربارهٔ شغل‌ها به‌طور جدی نبوده است! همهٔ ما می‌دانیم که یکی از اهداف رفتن به مدرسه، آماده شدن برای زندگی در آینده است، بنابراین مدارس وظیفه دارند به شرح شغل‌ها برای دانش‌آموزان توجّه کنند تا به آن‌ها نگاهی کلی دربارهٔ شغل‌های مختلف بدهند، به‌ویژه به کسانی که از درجهٔ هوشی متوسطی برخوردارند! طبیعتاً بسیاری از پسران، از کودکی به دنبال شغل پدر خود می‌روند، ولی این اشخاص وقتی اطلاعاتشان از شغل‌ها بیشتر می‌شود، از یک افق گسترده‌تر برای انتخاب‌شان بهره خواهند برد! گاهی برای من پیش می‌آید که در مورد زندگی آینده‌ام با اشخاصی مواجه شوم که چیزهایی انجام می‌دهند که هرگز قبلاً آن را تصوّر نمی‌کردم و اگر دربارهٔ آن‌ها در مدرسه به من چیزی گفته می‌شد، احساس نشاط می‌کردم! چه بسا سبب این غفلت این است که اکثر معلمان خودشان چنین دیدگاه محدودی را داشتند!»
- ۳۶- پاسخ: گزینه ۲  
 مشخصات سؤال: \* متوسط  
 در جملهٔ اول، نویسنده شکایت می‌کند که «نظام آموزشی او را برای زندگی آینده هدایت نکرده است!»  
 ترجمهٔ سایر گزینه‌ها:  
 (۱) معلمان به حل مشکلاتش نپرداختند! (۳) آموزش برایش دشوار بود! (۴) والدینش آن گونه که باید به آموزش او نپرداخته‌اند!

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار

نویسنده متن به پسران پیشنهاد (توصیه) می‌کند «که برای برخی از آن‌ها استفاده و بهره بردن از شغل‌های پدرانشان امکان‌پذیر است»!  
 ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) که به شغل‌های دیگر مشغول شوند (کار کنند) به جای اینکه شغل‌های پدران خود را دنبال کنند!
- (۲) که با شغل‌هایی غیر از شغل‌های پدران خود آشنا نشوند!
- (۴) کسانی که تصمیم گرفته‌اند شغل‌های پدران خود را دنبال کنند، هوش متوسطی داشته باشند!

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* ساده

قصد نویسنده از «غفلت» در سطر آخر متن چیست؟ «آشنایی با شغل‌ها»  
 ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۲) شغل مناسب
- (۳) آموزش دروس
- (۴) مردان دارای معدل هوشی متوسط

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط

نویسنده، معلمان مدرسه را سرزنش می‌کند، زیرا آن‌ها «تنوع شغلی را برای فرزندان تبیین نکردند»!  
 ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) تکالیف درسی پسران را محدود کردند!
- (۲) غیرعادی بودند!
- (۴) میانگین هوشی متوسطی نداشتند!

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لازم ← متعدّد / فاعله «معدّل» ← مفعوله «معدّل»
- (۲) «التاء» من حروفه الأصلية ← «التاء» من حروفه الزائدة
- (۴) للغائبين ← للغائبين

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) مصدره «إفعال» ← مصدره «فعل»
- (۳) لازم ← متعدّد / الجملة الحالية ← الجملة وصفية
- (۴) فاعله «أشياء» ← مفعوله «أشياء»

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) إسم مفعول ← إسم فاعل
- (۳) مصدره «تخلف» ← مصدره «إختلاف»
- (۴) مضاف إليه للمضاف «المهن» ← صفة للموصوف «المهن»

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* ترکیبی عربی، زبان قرآن ۱

«شاوَر» درست است؛ زیرا فعل ماضی تحت هیچ شرایطی اعرابش تغییر نمی‌کند حتی اگر فعل شرط باشد.  
 درضمن «إنتَفَع» بر وزن «إفتَعَلَ» درست است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* ترکیبی عربی، زبان قرآن ۱

فعل مناسب برای عبارت گزینه ۴ «إستلم: دریافت کن» است.

ترجمه گزینه ۴: «داروها را از داروخانه‌ای که در انتهای راهروی درمانگاه است، دریافت کن!»

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۸۰ عربی، زبان قرآن ۱

در گزینه ۲ «م ن ی» به باب «تفعّل» رفته است و «ن» جزء حروف اصلی فعل است، بنابراین نون وقایه ندارد.  
 دقت کنید هرگاه «ی» متکلم وحده بخواند به فعلی متصل شود، قبل از آن «نون وقایه» به کار می‌رود.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «أنصری + ی» است که نون آن نون وقایه است.
- (۳) «ساعَد + ی» است که نون آن نون وقایه است.
- (۴) «مَنَعَ + ی» است که نون آن نون وقایه است.



۴۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۳۴ عربی، زبان قرآن ۲

هرگاه خبر تنها یک اسم نکره باشد و بعد از آن جمله وصفیه نیز نیامده باشد، می‌توان آن را به صورت معرفه ترجمه کرد.  
در گزینه ۱ «صدیق» را می‌توان به صورت یک اسم معرفه ترجمه کرد.  
در سایر گزینه‌ها اسامی نکره لزوماً باید نکره ترجمه شوند.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۴۷ و ۴۸ عربی، زبان قرآن ۲

در این گزینه «مُزَارَعِينَ» نکره است و «یغرسان» به آن بازمی‌گردد، پس آن را توصیف می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «وجدت» به «محاولة» بازمی‌گردد.

(۲) دقت کنید که جمله وصفیه هیچ‌گاه با «وَ، فَ، ثُمَّ و...» شروع نمی‌شود.

(۴) «یعمل» به «التلمیذ» بازمی‌گردد.

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ عربی، زبان قرآن ۲

در گزینه ۳ «ما» اسم موصول است. دقت کنید که از نظر ترجمه‌ای نیز جمله شرطی نیست.  
در سایر گزینه‌ها:

(۱) «یُنْفِق» فعل شرط و «له أَجْرٌ عَظِيمٌ» جواب شرط است.

(۲) «حَاوَلَ» فعل شرط و «وَصَلَ» جواب شرط است.

(۴) «تَفْعَلَنَّ» فعل شرط و «تَشَاهِدَنَّ» جواب شرط است.

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۶ عربی، زبان قرآن ۳

حرف مشابه‌ای که معنا را کامل می‌کند و از جمله قبل از خود رفع ابهام می‌کند «لَكِنَّ» است. دقت کنید «لَكِنَّ» را با «لَكِنَّ» اشتباه نگیرید.  
ضمناً در گزینه ۳ «لَكِنَّ» که ضمیر می‌باشد، به کار رفته است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۵۳ و ۵۴ عربی، زبان قرآن ۳

سؤال در واقع از ما مفعول مطلق تأکیدی را خواسته است که فقط در گزینه ۲ به کار رفته است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «إِجْتِهَاداً» مفعول به است.

(۳) «قِرَاءَةً» با توجه به اینکه بعد از آن جمله وصفیه به کار رفته است، مفعول مطلق نوعی است.

(۴) «سَرِيعَةً» حال است.

## “فرهنگ و معارف اسلامی”

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۱۵۰ دین و زندگی ۱

زنان ایرانی قبل از اسلام که عموماً پیرو آیین زرتشت بودند، با پوشش کامل در محل‌های عمومی رفت‌وآمد می‌کردند. پوشش و حجاب زنان در ایران باستان، چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می‌توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۴۴ و ۴۵ دین و زندگی ۳

■ حدیث شریف امیرالمؤمنین (علیه السلام) که در صورت سؤال به آن اشاره شده است، بیانگر اهمیت نیت نسبت به شکل و ظاهر عمل است که حدیث نبوی «نِيَّةُ الْمُؤْمِنِ خَيْرٌ مِنْ عَمَلِهِ» هم، همین مطلب را بیان می‌کند.

■ اهمیت نیت الهی بیانگر توجه به حسن فاعلی است. به این معنا که عمل، هم باید حسن فعلی داشته باشد و هم فاعلی، اما حسن فاعلی مهم‌تر است.

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶ دین و زندگی ۲

■ آمادگی برای ازدواج، نیازمند دو بلوغ است: یکی بلوغ جنسی و دیگری بلوغ عقلی و فکری که مدتی پس از بلوغ جنسی فرا می‌رسد.

■ اگر فردی بخواهد به شیوه‌ای غیر از شیوه‌های مطرح‌شده از سوی دین یعنی به «شیوه نادرست» به نیاز جنسی خود پاسخ دهد، در آن صورت، لذت آنی برخاسته از گناه، پس از چندی روح و روان فرد را پژمرده می‌کند و شخصیت او را می‌شکند.

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲ دین و زندگی ۱

■ محبت و دوستی، سرچشمه بسیاری از تصمیم‌ها و کارهای انسان است.

■ اگر انسان دل به سرچشمه کمالات و زیبایی‌ها سپارد و قلب خود را جایگاه او کند، زندگی‌اش رنگ و بوی دیگری می‌یابد و هر میزان که ایمان انسان به خدا بیشتر شود، محبت وی نیز به خدا بیشتر می‌شود. عشق و محبت الهی افسردگی، ترس و یأس را از بین می‌برد و به انسان نشاط، شجاعت و قدرت می‌بخشد. محبت الهی، تنبل را چالاک و زرنک، بخیل را بخشنده، کم‌طاقت را صبور می‌کند و سرانجام آدمی را از خودخواهی به ایثار و از خودگذشتگی می‌رساند. عشق به خدا چون اکسیری است که مرده را حیات می‌بخشد و زندگی حقیقی به وی عطا می‌کند. این همه تحول به این دلیل است که قلب انسان جایگاه خداست و جز با خدا آرام و قرار نمی‌یابد.

■ عبارت «إِشْدَ حَبَّ اللَّهِ» بیانگر محبت به خدا است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۴۰، ۴۲ و ۴۴ دین و زندگی ۱

چیستی مرگ و آینده انسان پس از مرگ، از پرسش‌های فراگیری است که در طول تاریخ، ذهن عموم انسان‌ها را به خود مشغول کرده است. پاسخ به این پرسش در دو قالب دیده می‌شود، اعتقاد به معاد و انکار معاد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اعتقاد به معاد - هدفمندی جهان خلقت

گزینه ۳: انکار معاد - هدفمندی جهان خلقت

گزینه ۲: اعتقاد به معاد - اعتقاد به معاد

گزینه ۴: انکار معاد - اعتقاد به معاد

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۷۶ دین و زندگی ۳

سر آغاز هر حرکت از جمله حرکت به سمت رشد و کمال، اندیشه و تفکر است، اما گام بعد، حرکت برای کسب کمالات و مدارج معنوی و انسانی است که با انجام دادن مجموعه‌ای از کارها (واجبات) و ترک برخی از امور (محرمات) در قلمروهای مختلف ممکن است. هرچند این مسیر با دشواری‌هایی ممکن است همراه باشد، اما یادمان نرود که خداوند، قدرتمندترین قدرتمندان، پشتیبان ما در این مسیر است: ﴿فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسَيُدْخِلُهُمْ فِي رَحْمَةٍ مِّنْهُ وَفَضْلٍ وَيَهْدِيهِمْ إِلَيْهِ صِرَاطًا مُسْتَقِيمًا﴾ و اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند، به‌زودی [خدا] آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش درآورد و ایشان را به‌سوی خود، به راهی راست هدایت کند.

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳ دین و زندگی ۳

رسول خدا ﷺ به یاران خود می‌فرمود: «هیچ مردی نیست که زنی از محارم خود را شاد کند، مگر آنکه خداوند روز قیامت او را شاد خواهد کرد.» این حدیث شریف بیانگر احیای منزلت زن و توجه به جایگاه خانواده است که عبارت «من انفسکم ازواجاً» هم همین مطلب را نشان می‌دهد.

۵۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۱۳۱ دین و زندگی ۳

■ مقام معظم رهبری می‌فرمایند: «باید علم را که مایه اقتدار ملی است، همه جدی بگیرند و دنبال کنند.»

■ پیشرفت علمی، پایه‌های استقلال یک ملت را تقویت می‌کند و مانع تسلط بیگانگان می‌شود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۳۴ دین و زندگی ۳

کسانی که خدا را از روی تردید می‌پرستند، همان عابدان مقطعی هستند که در هنگام نزول خیرات به خدا روی می‌آورند و در هنگام بلا یا مصیبت‌ها از خدا رو برمی‌گردانند و فرجام اخروی آن‌ها خسران در دنیا و آخرت یا همان زیان آشکار است که آیه شریفه ﴿وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَ إِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخَسِرَانِ الْمُبِين﴾ به این مطلب اشاره دارد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۵۴ و ۶۶ دین و زندگی ۳

■ بیت صورت سؤال، با اشاره به مجازات، نشان‌دهنده مسئولیت‌پذیری از شواهد وجود اختیار است.  
 ■ آیه ﴿لَٰكِن كَذَّبُوا فَافْتَنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾ به مجازات انسان در آخرت به‌واسطه اعمال اختیاری دنیایی او اشاره دارد و این مطلب نشانگر مسئولیت‌پذیری است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۱۴ دین و زندگی ۲

■ «چگونه زیستن» یا همان کشف راه درست زندگی، دغدغه دیگر انسان‌های فکور و خردمند است. این دغدغه از آن جهت جدی است که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند.  
 ■ آیه ﴿وَالْعَصْرَ إِنَّ الْإِنسَانَ لَفِي خَسْرٍ أَلَّا الَّذِيْنَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَ تَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَ تَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ﴾ نشان می‌دهد که افرادی که ایمان و عمل صالح دارند و به حق و صبر توصیه می‌کنند، از خسران عدم کشف راه درست زندگی در امانند.

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۶ دین و زندگی ۱

در برخی آیات قرآن، زندگی بعد از مرگ به‌عنوان یک جریان رایج در جهان طبیعت معرفی شده است و از کسانی که با ناباوری به معاد نگاه می‌کنند، می‌خواهد تا به مطالعه جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت بپردازند تا مسئله معاد را بهتر درک کنند. فرارسیدن بهار، رستاخیز طبیعت است که نمونه‌ای از رستاخیز عظیم نیز هست. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ضرورت معاد بر اساس عدل الهی

گزینه ۳: آفرینش نخستین انسان

گزینه ۲: نمونه‌هایی از زنده شدن مردگان

گزینه ۴: نظام مرگ و زندگی در طبیعت

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۳۱ و ۶۸ دین و زندگی ۲

حدیث منزلت با تکیه بر عبارت «أَلَا أَنَّهُ لَا نَبِيَّ بَعْدِي»، بیانگر ختم نبوت است که مصرع «بر او ختم آمده پایان این راه» هم به‌وضوح این مطلب را نشان می‌دهد.

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ دین و زندگی ۲

■ انتخاب شیوه‌های درست مبارزه: امامان شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان برمی‌گزیدند؛ به‌گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند، هم به تدریج بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس سست شود و هم روش زندگی امامان به نسل‌های آینده معرفی گردد.  
 ■ یکی از شیوه‌های مبارزه ائمه «تقیه» است که به‌معنای انتخاب کارهایی است که با آن‌ها بیشترین ضربه را به دشمن بزنیم در عین اینکه کمتر ضربه بخوریم.

۶۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۶ دین و زندگی ۲

اعتقاد به زنده بودن آن حضرت و حضور ایشان در جامعه (همان‌طور که در گزینه ۴ به آن اشاره شده است) دارای فواید زیر است:  
اول اینکه پیروان آن حضرت از یک سو امام خود را حاضر و ناظر بر خود می‌یابند و از سوی دیگر، آنان می‌توانند خواسته‌های خود را با امام خود، همانند دوستی صمیمی در میان بگذارند و برای به‌دست آوردن رضایت ایشان تلاش کنند.  
دوم اینکه جامعه به‌صورت‌های گوناگون از هدایت‌های امام و از ولایت معنوی ایشان برخوردار می‌گردد.

۶۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۱۰۴ دین و زندگی ۱

■ آنجا که حضرت می‌فرمایند: «اما شما قطعاً توانایی این قناعت را ندارید»، به این معنا است که نمی‌توانیم عین ائمه علیهم‌السلام باشیم (رد گزینه ۳) و باید در حد توان از آن‌ها الگو بگیریم. ← پس می‌توان از ائمه علیهم‌السلام الگو گرفت. (رد گزینه ۴)  
■ «ولی با پرهیزکاری و کوشش [در راه خدا] و عفت و درستکاری مرا یاری کنید»، بیانگر این است که در امور همواره خوب و باارزش باید الگو بگیریم. پس نمی‌توان در همه امور الگو گرفت مثلاً نمی‌توان در تحولات صنعتی الگو گرفت. (رد گزینه ۱)

۶۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۶۵ و ۶۹ دین و زندگی ۳

■ خداوند با هر امر خیر و شری ما را می‌آزماید. به‌طور کلی هر حادثه شیرین یا تلخی مواد امتحانی ما به حساب می‌آیند «نبلوکم بالشرّ و الخیر فتنه». از این رو کوچک‌ترین حادثه‌ای که پیرامون ما رخ دهد، امتحانی برای ما است تا روشن شود که ما نسبت به آن حادثه چه تصمیمی می‌گیریم.  
■ دقت کنید که آیه (حسب الناس ان یترکوا ان یقولوا آمنا و هم لا یفتنون) نشان می‌دهد که اگر کسی ادعای ایمان کند، آزمایش او قطع نمی‌شود و امتحانات ادامه دارد، پس ابتلائات همیشگی است و در زندگی ما جاری می‌باشد.

۶۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۲۱ دین و زندگی ۱

■ هدف جامع، هدفی است که پاسخ‌گوی روحیه بی‌نیاهت‌طلب و تنوع استعداد باشد.  
■ تقرب الهی و قرار دادن خداوند متعال به‌عنوان هدف اصلی زندگی، پاسخ‌گوی روحیه بی‌نیاهت‌طلب انسان است، چراکه خداوند متعال سرچشمه و بی‌نیاهت تمام خوبی‌ها و زیبایی‌های زندگی است که آیه شریفه «من کان یرید ثواب الدنیا...» بیانگر قرار دادن خدا به‌عنوان هدف اصلی زندگی و ضرورت رجوع به او می‌باشد.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۲ و ۱۰۴ دین و زندگی ۳

■ تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌های سینمایی و تلویزیونی، لوح‌های فشرده، مجلات، روزنامه‌ها، کتاب‌ها و انواع آثار هنری به‌منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال اخلاقی از مصادیق مهم عمل صالح و از واجبات کفایی و دارای پاداش اخروی بزرگ است.

■ شرکت در مجالس شادی مانند جشن عروسی، جشن‌های مذهبی و ملی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلّه رحم یا تبلیغ دین شود مستحب است؛ به‌شرط آنکه در این مجالس احکام دین مانند روابط میان محرم و نامحرم رعایت شود.  
■ بکوشیم که همه از کالای ایرانی استفاده کنیم و کالای مرغوب در اختیار مردم قرار دهیم. اگر مصرف کالاهای خارجی سبب وابستگی کشور شود، واجب است از خرید آن خودداری شود.

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۸۸ و ۸۹ دین و زندگی ۱ و ۱۱۰ دین و زندگی ۳

■ آنجا که قرآن کریم می‌خواهد تکذیب‌کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند، یعنی به فقرا و یتام توجه نمی‌کنند و از آن‌ها دستگیری نمی‌نمایند.  
■ در آیات ۴۰ تا ۴۷ سوره مدثر می‌خوانیم: «جهنمیان می‌گویند: ما در دنیا نماز نمی‌خواندیم و از محرومان دستگیری نمی‌کردیم...»

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۵۴، ۸۱ و ۸۳ دین و زندگی ۲

الف) حدیث «علیّ مع الحق...»، بیانگر علم، عدالت و عصمت در امیرالمؤمنین علیه‌السلام است و حدیث «انا مدینه العلم...» هم نشان‌دهنده علم امام علی علیه‌السلام است.

ب) حدیث «علیّ مع القرآن...» بیانگر همراهی قرآن و امیرالمؤمنین علیه‌السلام است و هم مفهوم با حدیث ثقلین است.

ج) عبارت «فَمَنْ اراد العلم فلیأتها من بابها» بیان‌کننده ضرورت و وجوب رجوع مردم به علم امیرالمؤمنین علیه‌السلام و عصمت علمی ایشان است و آیه «الله اعلم حیث یجعل رسالته» هم به عصمت و اینکه توان تشخیص عصمت فقط برعهده خدا است، اشاره دارد.

د) «لقد کان لکم...»، بیانگر اسوه بودن رسول خدا است صلی‌الله‌علیه‌وآله‌وسلم، اما عبارت «خیر البریّه» نشان‌دهنده امیرالمؤمنین علیه‌السلام و پیروان اوست.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۱۳۱ دین و زندگی ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: چون مسافت رفت کمتر از ۴ فرسخ است، پس شرایط سفر را ندارد و باید روزه بگیرد.

گزینه ۲: چون قبل از ظهر به مقصد رسیده و مسیر رفت بیش از ۴ فرسخ بوده، باید روزه را بشکند.

گزینه ۳: شرایط مسافت سفر را به‌طور کامل دارد و نباید روزه بگیرد.

گزینه ۴: نهی پدر و مادر در سفر واجب مؤثر نیست.

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۴۱ و ۶۶ دین و زندگی ۱

■ در جنگ بدر، وقتی بزرگان لشکر کفار کشته شدند و سپاه اسلام پیروز شد، رسول خدا ﷺ آن کشتگان را این‌گونه مورد خطاب قرار داد: «آنچه پروردگارمان به ما وعده داده بود، حق یافتیم؛ آیا شما نیز آنچه پروردگارتان وعده داده بود، حق یافتید؟»

اصحاب گفتند: «ای رسول خدا چگونه با آن‌ها سخن می‌گویی در حالی که مرده‌اند؟»

حضرت فرمود: «قسم به کسی که جانم در دست اوست، ایشان به این کلام از شما شنواترند (موضوع مورد سوگند رسول خدا ﷺ که بیانگر آگاهی انسان در عالم برزخ و پس از مرگ می‌باشد) و فقط نمی‌توانند پاسخ دهند.»

■ حدیث شریف «الناس نیام فاذا ماتوا انتبهوا» با عبارت «انتبهوا»، نشان‌دهنده آگاهی انسان پس از مرگ می‌باشد.

۷۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۵۱ دین و زندگی ۲ و ۳۵ دین و زندگی ۳

■ بر اساس آیه شریفه «الم تر الی الذین یزعمون انهم آمنوا بما انزل الیک و ما انزل من قبلک یریدون ان یتحاکموا الی الطّاغوت و قد امروا ان یکفروا به و یرید الشیطان ان یضلّهم ضلّالا بعیدا» گمراهی دور و درازی که شیطان می‌خواهد انسان در آن گرفتار شود، رجوع به طاغوت و یا به عبارتی عدم نفی طاغوت است.

■ آیه «لا تتخذوا عدوی و عدوکم اولیاء...»، بیانگر ضرورت نفی طاغوت است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۲۹، ۱۲۷ و ۱۲۸ دین و زندگی ۲

■ با توجه به حدیث «حوادث الواقعة» در دوران غیبت، وظیفه فقها این است که به رویدادهای جدید پاسخ دهند، چراکه یکی از ویژگی‌های اصلی فقها زمان‌شناسی و توجه به شرایط زمان است.

■ دقت کنید که ضرورت پاسخ به رویدادهای جدید در راستای پویایی و روزآمد بودن دین است که باید بتواند به نیازهای هر زمان پاسخ دهد.

## “ زبان انگلیسی ”

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۸ زبان انگلیسی ۳

ترجمه: این آزمون برای این تحقیق مناسب بود از آنجایی که پیشرفت تحصیلی هر دانش‌آموز در مدرسه را که کلاس جبر گذرانده بود، می‌سنجید.

توضیح: دلیل رد گزینه ۲ این است که اسم را دوباره در شکل ضمیر تکرار کرده‌اند. در متن سؤال بین اسم و ضمیر موصولی یک کلمه یا یک عبارت قرار گرفته است باید دقت کنید که آن چه دارد توصیف می‌شود «دانش آموز» است، نه «مدرسه». به‌خاطر همین، از who استفاده می‌کنیم. نه which (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۷۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۳۷ زبان انگلیسی ۱ و ۸۶ زبان انگلیسی ۳

ترجمه: این تحقیق نشان می‌دهد که یادگیری زبان دوم به‌جای شروع در مقطع متوسطه، باید در مقطع ابتدایی آغاز شود.

توضیح: از آنجایی که کلمه language یک اسم مفرد قابل‌شمارش می‌باشد باید قبل از آن حرف تعریف استفاده شود، بنابراین گزینه ۲ نادرست می‌باشد، همچنین با توجه به مفهوم جمله و عدم وجود مفعول بعد از فعل start نیاز به ساختار مجهول نیز داریم که در نتیجه پاسخ صحیح گزینه ۴ است.

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۸۸ زبان انگلیسی ۳

ترجمه: تنها چند نفر مانده بودند که از قیافه‌شان به‌راحتی می‌شد فهمید اتفاق بدی رخ داده بود.

توضیح: وقتی داریم در مورد گذشته حرف می‌زنیم و دو عمل هر دو در گذشته اتفاق افتاده است، عملی را که زودتر انجام گرفته با گذشته کامل نشان می‌دهیم. تا نشان بدهیم عملی در گذشته (اتفاق بدی که رخ داده) قبل از عمل دیگری (دیدن قیافه افرادی که مانده بودند) صورت گرفته است.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۵۳ و ۵۴ زبان انگلیسی ۱

ترجمه: آن مرد به‌اندازه یک سرباز برگشته از جنگ خسته به نظر می‌رسید. نه تنها قادر به راه رفتن نبود، بلکه نمی‌توانست روی پاهایش بایستد.

(۱) یک خسته تر (۲) به‌اندازه ... خسته (۳) خسته‌ترین (۴) خسته‌ترین از

توضیح: برای بیان برابری میان دو اسم از ساختار as ... as استفاده می‌شود.

۸۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۷۵ کتاب کار زبان انگلیسی ۱

ترجمه: این عکس تنها یادگاری از دورانی است که در جایی گذرانده‌ام که می‌شد قندیل‌هایی به‌بزرگی یک انسان دید؛ یعنی جنوبگان.

(۱) یادگاری، سوغاتی (۲) گردآورنده (۳) ناظر (۴) پیشنهاد

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۹ زبان انگلیسی ۲

ترجمه: اگرچه «فلج اطفال» از ابتدای تاریخ بشر به‌عنوان دلیلی برای فلج شدن در دوران کودکی وجود داشته است، ولی تا اواسط قرن نوزدهم به‌عنوان یک بیماری شناخته نشده بود.

(۱) درک‌شده برای (۲) جدی در مورد (۳) شناخته‌شده به‌عنوان (۴) مصرف‌شده به‌عنوان

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۹ کتاب کار زبان انگلیسی ۳

ترجمه: این مقاله ادعا می‌کند که ترکیب سیر و شیر می‌تواند درمانی جایگزین برای مشکلات تنفسی مانند آسم و ذات‌الریه باشد.

(۱) تفریحی (۲) ضروری (۳) پیچیده (۴) جایگزین، چاره

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۵۱ زبان انگلیسی ۳

ترجمه: شما نیازی نیست کاری انجام دهید. شرکت ترتیب می‌دهد تاکسی در فرودگاه به دنبال شما بیاید و شما را به هتل ببرد.

(۱) جست‌وجو کردن (۲) ترتیب (کاری را) دادن (۳) مراقبت کردن (۴) درخواست دادن

به ترکیب (arrange for sth) دقت شود.

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۸۰ زبان انگلیسی ۳

ترجمه: دانشمندان می‌توانند با مطالعه نحوه جذب نور و سایر اشعه‌ها توسط یک جسم، چیزهای زیادی در مورد ماهیت آن بیاموزند.

(۱) نسل، تولید (۲) آلودگی (۳) تنوع (۴) تشعشع، تابش، اشعه

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۷۶ زبان انگلیسی ۲

ترجمه: این پودر شباهت زیادی به شکر دارد. پیشنهاد می‌کنم یک بطری جداگانه درست کنید و آن را برچسب بزنید تا در آینده این دو را

اشتباه نگیرید.

(۱) آلوده کردن (۲) سفارش دادن (۳) مقایسه کردن (۴) اشتباه گرفتن، گیج کردن

۸۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۶۴ زبان انگلیسی ۲

ترجمه: سقف تونل جدید به درستی پشتیبانی (مقاوم‌سازی) نشده است. نشانه‌هایی از ریزش در آن وجود دارد.

(۱) عمدتاً (۲) به‌طور اضافی (۳) به‌طور درست و مناسب (۴) به‌طور خاص و ویژه

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۴۸ کتاب کار زبان انگلیسی ۳

ترجمه: دستگاه‌های مختلفی که برای غلبه بر این مشکل استفاده شده‌اند، در مجلات بعدی شرح داده خواهند شد.

(۱) فراهم کردن (۲) غلبه کردن (۳) راضی کردن، برآوردن (۴) تأکید کردن

■ ترجمه Cloze Test:

بسیاری از مردم معتقدند که حمایت از حیوانات وحشی و پرندگان نگرانی و بودجه عمومی را بیش از اندازه به خود جلب می‌کند. من بر اساس مشاهدات خود، کاملاً با این نظر موافقم. از یک طرف، دلایلی وجود دارد که باعث می‌شود مردم بیش از حد به حفاظت از حیوانات وحشی توجه کنند. دلیل اول این است که برخی حیوانات در حال انقراض هستند و تعادل طبیعی ممکن است آسیب ببیند. به‌طور خاص، فعالیت‌های مربوط به شکار حیوانات به‌طور قابل توجهی در حال افزایش است. در نتیجه، بسیاری از سازمان‌های محافظت از حیوانات برای جلوگیری از این موضوع و مسئله تأسیس شدند. ثانیاً، توسعه اینترنت باعث می‌شود مردم شانس بیشتری برای دسترسی به اخبار مربوط به حیوانات وحشی داشته باشند. به‌عنوان مثال، اگر در جایی از خرس سوءاستفاده شود، این موضوع جدید به سرعت در شبکه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک به اشتراک گذاشته می‌شود و افراد بیشتری را به بحث و گفت‌وگو دعوت می‌کند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۳

(۱) مانند (۲) همچنین (۳) بر اساس (۴) در ارتباط

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

(۱) وجود دارند مردم چرا بعضی دلایل (۲) آیا وجود دارند بعضی دلایل که چرا مردم

(۳) وجود دارند بعضی دلایل که چرا مردم (۴) بعضی دلایل وجود دارند که چرا مردم

توضیح: توجه داشته باشید در این سؤالات باید گزینه‌ها را در جمله جای‌گذاری کنید و کل عبارت را از نظر معنایی و گرامری موردبررسی

قرار دهید که در نتیجه در این سؤال، گزینه‌های ۱ و ۴ از نظر معنایی و ترتیب اجزای جمله نادرست می‌باشند و گزینه ۲ نیز با توجه به اینکه

کل عبارت سؤالی نیست و انتهای جمله علامت سؤال وجود ندارد، نمی‌تواند پاسخ صحیح باشد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

(۱) در نتیجه (۲) علی‌رغم (۳) با وجود، اگرچه (۴) اگرچه، در حالی که

۹۱- پاسخ: گزینه ۲

(۱) مدیر (۲) موضوع و مسئله (۳) مؤلفه، اجزای سازنده (۴) عبارت و اصلاح، ابراز و بیان

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

توضیح: با توجه به وجود زمان حال در قسمت جمله شرط، باید از شرطی نوع اول استفاده شود (رد گزینه‌های ۲ و ۴). همچنین با توجه به

معنی جمله و عدم وجود مفعول بعد از فعل share پاسخ صحیح باید به صورت مجهول در جمله قرار گیرد. (رد گزینه ۱).



بر اساس گزارشی جدید، تعداد افرادی که بازی‌های آنلاین انجام می‌دهند تا سال ۲۰۲۳ به سه میلیارد نفر در سراسر جهان می‌رسد. حدود یک‌سوم این تعداد زیر ۱۸ سال هستند که نسبت به همین چند سال پیش رشد چشمگیری داشته است. همین‌طور که تعداد افرادی که بازی‌های آنلاین انجام می‌دهند بیشتر می‌شود، نگرانی‌ها در مورد تأثیر این رویه افزایش می‌یابد.

به گفتهٔ «Jeong-Suk Kim»، یک گیمر حرفه‌ای، بازی‌های آنلاین سرگرمی بی‌خطری هستند. او می‌گوید که قادر است بین بازی و سایر بخش‌های زندگی‌اش تعادل را حفظ کند. وقتی او برای آزمون‌های ورودی دانشگاه درس می‌خواند، تنها هفته‌ای یک بار بازی می‌کرد و از آن زمان تا حالا در یکی از دانشگاه‌های برتر پذیرفته شده است. حالا او دوباره آنلاین است (به محیط آنلاین برگشته است) و روزی سه یا چهار ساعت بازی می‌کند. از طرف دیگر «Felipe Gomez» دوری برایش سخت‌تر بوده است. او تعریف می‌کند: «من آخر سر همه‌چیز را در دنیای واقعی کنار گذاشتم. روزی ۲۰ ساعت آنلاین بودم. وارد دنیای غیرواقعی شدم. نمی‌خواستم بیرون بروم. دیگر غذا و خواب مناسب نداشتم. دیگر با دوستانم وقت نمی‌گذراندم و تمام شب را بازی می‌کردم.»

مطالعات مختلف نشان می‌دهد که بازی کردن بیش از حد بازی‌های آنلاین باعث آسیب‌های جسمی و افزایش اضطراب در افراد بازیکن می‌شود. بسیاری از مطالعات نشان می‌دهند که به‌دلیل هیجان و استرس بیش از حد، بیشتر نوجوانانی که به بازی‌های رایانه‌ای آنلاین اعتیاد دارند، ضربان قلب و فشارخون بالا دارند.

ممکن است دلایل زیادی برای اینکه چرا جوانان به بازی‌های آنلاین اعتیاد پیدا می‌کنند وجود داشته باشد. دکتر «James Brown» که این موضوع را مطالعه می‌کند، معتقد است دلیل اصلی این است که این بازی‌ها به افراد فرصتی می‌دهد تا خودشان را باور کنند. او می‌گوید که عملکرد خوب در این بازی‌ها احساس موفقیت واقعی به بازیکنان می‌دهد. آن‌ها می‌توانند به مرکز جهان مجازی خود تبدیل شوند. پیدا کردن این احساس موفقیت شاید در دنیای واقعی که بسیاری از نوجوانان با استرس امتحان و سایر مشکلات روبه‌رو هستند، دشوارتر باشد.

۹۳- پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمه: در متن کدامیک از موارد زیر به‌عنوان تأثیر منفی بازی کردن بیش از حد بازی‌های آنلاین اشاره نشده است؟

- (۱) اضطراب و استرس (۲) مشکلات بینایی (۳) بی‌خوابی (۴) مشکلات مربوط به قلب

۹۴- پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمه: از کدامیک از تکنیک‌های زیر در پاراگراف دوم استفاده شده است؟

- (۱) استفاده از تعاریف (۲) اشاره به تفاوت‌ها (۳) توصیف مراحل یک فرایند (۴) توصیف روابط علت و معلولی

۹۵- پاسخ: گزینهٔ ۱

ترجمه: کدامیک از جمله‌های زیر را نمی‌توان از متن نتیجه گرفت؟

- (۱) «Jeong-Suk Kim» از وقتی که در دانشگاه قبول شده است دنیای آنلاین را ترک کرده است.  
(۲) در مقایسه با سال‌های گذشته محبوبیت بازی‌های آنلاین بسیار سریع‌تر در حال رشد است.  
(۳) علاوه بر اثرات بر سلامتی، اعتیاد به بازی‌های ویدیویی می‌تواند بر رفتار اجتماعی فرد تأثیر بگذارد.  
(۴) با تخمین بزودی حدود ۱ میلیارد گیمر نوجوان در سراسر جهان وجود دارد.

۹۶- پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمه: در کجای متن می‌توانیم اطلاعاتی دربارهٔ دلیل علاقهٔ احتمالی افراد به بازی کردن بازی‌های آنلاین پیدا کنیم؟

- (۱) پاراگراف ۱ (۲) پاراگراف ۲ (۳) پاراگراف ۳ (۴) پاراگراف ۴

■ ترجمه درک مطلب ۲:

برخی دانشمندان پیش‌بینی کرده‌اند که بزرگ‌سالان و کودکان سالم ممکن است یک روزی برای بهبود هوش و عملکرد ذهنی خود دارو مصرف کنند. یک گروه تحقیقاتی نشان داده است که این داروها ممکن است به‌اندازهٔ قهوه یا چای طی چند دههٔ آینده رایج شوند. برای مقابله با این مسئله، دانش‌آموزانی که در امتحانات شرکت می‌کنند باید مانند ورزشکاران تست‌های دارویی انجام دهند. در حال حاضر داروهایی وجود دارد که برای بهبود عملکرد ذهنی شناخته شده‌اند، مانند ریتالین، که به کودکان با مشکلات تمرکز تجویز می‌شود. دارویی که به افراد دارای مشکل خواب نیز داده می‌شود می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا اعداد را به خاطر بسپارند.

این داروها مسائل جدی حقوقی و اخلاقی را به‌وجود می‌آورند، اما باید در نظر داشت برخی افراد از قبل ویتامین‌هایی مصرف می‌کنند تا به آن‌ها کمک کند چیزها را بهتر به خاطر بسپارند، بنابراین حل مشکل یک موضوع ساده نخواهد بود. احتمالاً تصمیم‌گیری در یک مرحله که یک مکمل غذایی به یک داروی غیرمجاز در معاینه تبدیل شود، بسیار دشوار خواهد بود.

۹۷- پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمه: از متن اینگونه استنباط می‌شود که .....

- (۱) سوءتفاهمات زیادی در مورد هوش وجود دارد.  
(۲) در آیندهٔ نزدیک، افراد به‌منظور تقویت توانایی به‌دست آوردن و استفاده از دانش و مهارت، تمایل به مصرف دارو خواهند داشت.  
(۳) یک گروه از دانشمندان پیشنهاد می‌کنند که استفاده از این داروها به‌اندازهٔ استفاده از چای یا قهوه مفید است و گروه دیگر فکر می‌کنند که آن‌ها باعث کاهش عملکرد ذهنی می‌شوند.  
(۴) مطالعات اخیر نشان داده است که هوش پیش‌بینی دقیق‌تری از آینده است.



۹۸- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: کدام یک از عبارات زیر توسط متن پشتیبانی می شود؟

- (۱) قرص های هوش همین الان هم به اندازه قهوه یا چای رایج هستند.
- (۲) دانش آموزان باید آزمایشات داروهای هوشی را انجام دهند.
- (۳) فقط کودکان برای بهبود عملکرد ذهنی خود قرص مصرف خواهند کرد.
- (۴) ویتامین ها برای کمک به افراد در مطالعه غیرقانونی است.

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: کلمه «که» در پاراگراف ۲ اشاره دارد به .....

- |                      |             |            |                 |
|----------------------|-------------|------------|-----------------|
| (۱) داروهای خواب آور | (۲) ریتالین | (۳) مشکلات | (۴) عملکرد ذهنی |
|----------------------|-------------|------------|-----------------|

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: به احتمال بسیار زیاد متن با موضوع ..... ادامه خواهد یافت.

- |                   |               |                         |                 |
|-------------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| (۱) آزمایش دارویی | (۲) تأثیر غذا | (۳) عوارض جانبی ریتالین | (۴) مشکلات خواب |
|-------------------|---------------|-------------------------|-----------------|

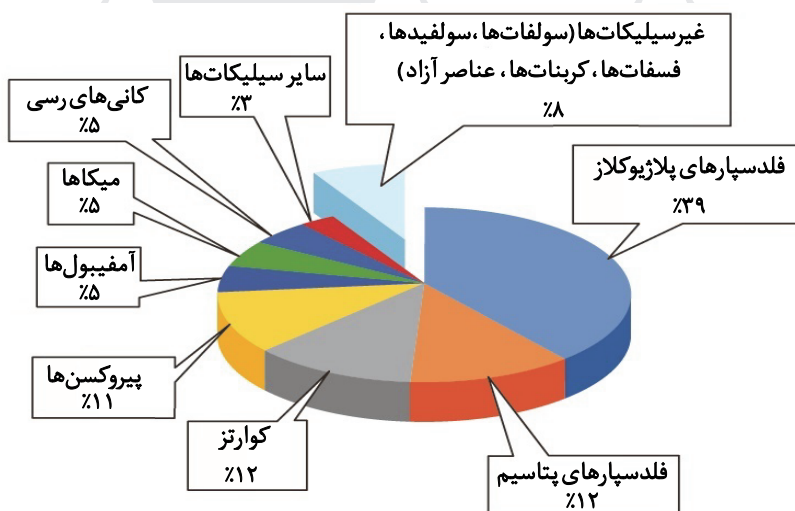
# خزشه دو



## مؤسسه آموزشی فرهنگی

## زمین‌شناسی

- ۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۱۱ زمین‌شناسی  
حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- ۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۱۲ زمین‌شناسی  
توجه کنید که نیازی به دانستن چگالی و قطر در حل این تست وجود ندارد.
- یک سال زمین برابر ۳۶۵ روز است و زمین در فاصله یک واحد نجومی با این مدت‌زمان یک گردش کامل را دارد. حال که یک سال این سیارک ۴۰۰ روز است یعنی کمی دورتر از زمین، پس با کاهش فاصله، احتمال برخورد و نزدیک شدن به زمین و مدار ماه وجود دارد.
- ۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۱۴ زمین‌شناسی  
می‌دانیم که در اول دی‌ماه، خورشید به مدار رأس‌الجدی (۲۳/۵ درجه جنوبی)، قائم می‌تابد و اجسام سایه ندارند، پس اگر شهری گاهی سایه رو به شمال دارد، این شهر باید در محلی بین استوا و مدار رأس‌الجدی قرار گرفته باشد. (یعنی مسجد هم در این فاصله قرار دارد). لازم به ذکر است که مدار صفر درجه (خط استوا) تنها دو وقت از سال، سایه ندارد که عبارتند از: اول بهار و اول پاییز.
- ۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۱۴ زمین‌شناسی  
پس از تشکیل آب‌کره، به‌وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی (فرایندهای فرسایش، حمل و رسوب‌گذاری) در سطح پوسته شده است.
- ۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۱۶ زمین‌شناسی  
ترتیب حوادث در شکل موردنظر، عبارتند از:  
رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - شکستگی و گسل - تزریق ماگما - سطح فرسایش  
پس گزینه ۳ درست است که دو پدیده تزریق ماگما و جوان‌ترین اتفاق زمین‌شناسی (فرسایش) را قید کرده است.
- ۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۲۶ زمین‌شناسی  
زمین‌شناسان در پی‌جویی‌های اکتشافی عناصر، به‌دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت آن عنصر هستند.
- ۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۲۸ زمین‌شناسی  
پیروکسن‌ها ۱۱٪ و کوارتز ۱۲٪ از درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین را شامل می‌شوند که در مجموع نسبت به بقیه در پوسته جامد زمین، بیشتر و فراوان‌ترند.



- ۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۳۷ زمین‌شناسی  
لایه C همان سنگ مخزن نفت است. ویژگی مهم سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است مانند سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی).
- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۴۷ زمین‌شناسی  
در آبخوان‌های تحت فشار، هرگاه سطح پیرومتریکی بالاتر از سطح زمین قرار بگیرد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد که همان چاه آرتزین است.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۴۶ زمین‌شناسی

توجه کنید که تخلخل لایه بالایی و پایینی، نقشی در حل مسئله ندارد.

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{4/2 \times 10^6}{0/2 \times 10^9} \times 100 = 2/1$$

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۴۸ زمین‌شناسی

غلظت نمک‌های حل‌شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی‌شده توسط آب بستگی دارد.

از طرفی باید بدانیم که هرچه آب با سرعت بیشتری حرکت کند، فرصت کمتری برای انحلال نمک‌ها دارد.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۰ زمین‌شناسی

در مخروط افت شکل الف، به علت تلاقی با لایه نفوذناپذیر، همراه با بهره‌برداری و آب خروجی، نمی‌تواند آبی وارد آبخوان شود، بنابراین بیلان آب منفی خواهد شد.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۵۳ زمین‌شناسی

خاکی که شنی باشد، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند یعنی زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نیست چون آب به همراه مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد، پس برای بهبود آن باید از ذرات درشت شن کاسته و به آن، ذرات ریز رسی افزوده شود. در ضمن مواد آلی و گیاهک نفوذ آب‌ها را بیشتر می‌کنند و برای این نوع خاک، توصیه نمی‌شوند.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۶۲ زمین‌شناسی

سنگ‌های آذرین، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشند، مانند پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس گابرو است. مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش وارده متفاوت است، پس باید از سنگ مقاوم و بدون درزه و شکستگی، استفاده شود.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۷۰ زمین‌شناسی

مواد پرکننده بعد از سطح خاک کوبیده شده و در بخش زیرین زیراساس، قرار دارند.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۷۱ زمین‌شناسی

زمین‌شناسی مهندسی، رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۸۰ زمین‌شناسی

کادمیم، عنصری سمی و سرطان‌زا است که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۸۱ زمین‌شناسی

مسمومیت با جیوه، اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتا ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۹۱ زمین‌شناسی

در گسل عادی، فرادواره نسبت به فرودواره به سمت پایین‌تر حرکت می‌کند، پس لایه e و b هم‌سن خواهند بود و مثلاً هر دو دارای یک فسیل هستند.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۹۸ زمین‌شناسی

در شکل نوعی چین مشاهده می‌شود که این چین‌ها حاصل تنش فشاری هستند. از طرفی این چین از نوع تاقدیس است، زیرا لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر (ژوراسیک) در اطراف آن قرار دارند.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۹۹ زمین‌شناسی

در آتش‌فشان‌های انفجاری، مواد جامد ریز آتش‌فشانی به هوا پرتاب شده و با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین، به هم چسبیده و سخت می‌شوند و سنگ‌های آذرآواری به نام توف را ایجاد می‌کنند.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۹۴ زمین‌شناسی

طبق شکل کتاب درسی، موج P (طولی) با حرکت ارتعاشی در راستای انتشار موج می‌تواند باعث قطع شدن و پاره شدن کابل‌های برق در یک مسیر مستقیم شود.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۹۵ زمین‌شناسی

شدت زمین‌لرزه، مقیاس میزان خرابی‌ها است و همچنین مشاهده‌ای و توصیفی می‌باشد که بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.

در تشکیل زغال‌سنگ‌های البرز، سنگ‌های آتشفشانی هیچ نقشی ندارند و در لایه‌های رسوبی تشکیل شده‌اند.

ذخایر پلاستیکی طلا در کانسنگ‌های رسوبی رودخانه زرشوران تکاب وجود دارد.

لازم به ذکر است که فیروزه در سنگ رسوبی آهکی نیست و رگه‌های مس در بخش‌های بالایی و اطراف ماگما تشکیل می‌شوند و قطعات نمک نمی‌توانند در استان‌های مرطوب شمالی باقی بمانند.

## ریاضی

نکته:  $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$  و  $1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$

ابتدا خواسته مسئله را کمی ساده می‌کنیم:

$$\frac{\cot x}{\sqrt{1 + \cot^2 x}} = \frac{\cot x}{\sqrt{\frac{1}{\sin^2 x}}} = \frac{\frac{\cos x}{\sin x}}{\frac{1}{|\sin x|}} = \frac{\cos x |\sin x|}{\sin x}$$

با توجه به محدوده  $-\frac{\pi}{2} < x < 0$  در ربع چهارم بوده و  $\sin x$  مقداری منفی است، پس:

$$\frac{\cot x}{\sqrt{1 + \cot^2 x}} = \frac{\cos x |\sin x|}{\sin x} = \frac{\cos x (-\sin x)}{\sin x} = -\cos x = -\frac{1}{3}$$

نکته: برای حل یک معادله گویا می‌توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج‌ها، در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج‌ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب‌های به‌دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب‌ها باید در معادله اولیه صدق کنند.

سرعت پرنده در هوای آرام را  $v$  می‌نامیم، بنابراین سرعت پرنده در جهت رفت (موافق باد) برابر  $v + 4$  و در جهت برگشت (مخالف باد) برابر

$v - 4$  است. با توجه به رابطه  $t = \frac{x}{v}$  و اینکه مجموع مدت‌زمان رفت و برگشت برابر ۴۵ دقیقه یعنی  $\frac{3}{4}$  ساعت است، داریم:

$$t_1 + t_2 = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{4}{v+4} + \frac{4}{v-4} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{4(v-4) + 4(v+4)}{(v+4)(v-4)} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 3(v^2 - 16) = 4 \times 8v \Rightarrow 3v^2 - 32v - 48 = 0 \Rightarrow (v - 12)(3v + 4) = 0 \Rightarrow v = 12 \text{ یا } v = -\frac{4}{3}$$

بنابراین سرعت پرنده در هوای آرام برابر ۱۲ کیلومتر در ساعت است.

نکته: اگر در بازه‌ای تابع  $f$  بالاتر از تابع  $g$  باشد، آنگاه:  $f(x) > g(x)$

نکته: می‌توان گفت نمودار تابع  $y = kf(x)$  تغییرات زیر را نسبت به نمودار  $y = f(x)$  دارد:

اگر  $k > 0$ ، نمودار  $y = kf(x)$  را می‌توان با انبساط یا انقباض نمودار  $y = f(x)$  در امتداد محور  $y$  به‌دست آورد.

اگر  $k < 0$  ابتدا نمودار  $f$  نسبت به محور  $x$  قرینه می‌شود، سپس با ضریب  $|k|$  به‌طور عمودی منبسط یا منقبض می‌شود.

اگر  $0 < k < 1$ ، نمودار  $f(x)$  در امتداد محور  $y$  با ضریب  $k$  فشرده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انقباض عمودی یافته است.

اگر  $k > 1$ ، نمودار  $f(x)$  در امتداد محور  $y$  با ضریب  $k$  کشیده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انبساط عمودی یافته است.

اگر نمودار تابع  $f(x) = x^2 + x - 1$  را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم، تابع  $f(-x) = x^2 - x - 1$  به‌دست می‌آید. همچنین در اثر قرینه

تابع به‌دست آمده نسبت به محور طول‌ها تابع  $-f(-x) = -x^2 + x + 1$  به‌دست می‌آید و با دو برابر کشیدن عمودی این تابع،

$$-2f(-x) = -2x^2 + 2x + 2 \text{ به‌دست می‌آید.}$$

برای یافتن محدوده‌ای که این تابع بالاتر از نیمساز ربع دوم و ربع چهارم ( $y = -x$ ) قرار دارد، نامعادله زیر را حل می‌کنیم:

$$-2f(-x) > -x \Rightarrow -2x^2 + 2x + 2 > -x \Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 < 0$$

$x$	$-1/5$	$2$
$2x^2 - 3x - 2$	$+$	$+$

یعنی در بازه  $(-1/5, 2)$  تابع به‌دست آمده بالاتر از نیمساز ربع دوم و ربع چهارم است.

نکته: به هر انتخاب  $r$  شیء از  $n$  شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه  $r$  عضوی از یک مجموعه  $n$  عضوی، یک ترکیب  $r$  تایی از  $n$  شیء می‌گوییم. تعداد ترکیب‌های  $r$  تایی از  $n$  شیء متمایز را معمولاً با  $C(n, r)$  یا  $\binom{n}{r}$  نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

راه حل اول:

ابتدا یک جفت کفش را انتخاب کرده و هر دو لنگه را برمی‌داریم. سپس از هفت جفت کفش باقی‌مانده، ۲ جفت را انتخاب کرده و از هر کدام از این دو جفت یکی از لنگه‌های راست یا چپ را انتخاب می‌کنیم. تعداد راه‌های چنین انتخابی برابر است با:

$$\binom{8}{1} \times \binom{7}{2} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 8 \times \frac{7 \times 6}{2} \times 2 \times 2 = 8 \times 42 \times 2 = 672$$

راه حل دوم:

ابتدا یک جفت کفش از بین ۸ جفت کفش انتخاب می‌کنیم. سپس از بین ۱۴ لنگه باقی‌مانده یکی را انتخاب کرده و جفت آن لنگه را دور می‌اندازیم. سپس از بین ۱۲ لنگه باقی‌مانده یکی را انتخاب می‌کنیم. توجه کنید در این روش برای لنگه سوم و چهارم انتخابی ترتیب در نظر گرفته شده است، پس با تقسیم بر دو کردن تعداد راه‌های انتخاب، جواب سؤال به دست می‌آید:

$$\frac{\binom{8}{1} \times \binom{14}{1} \times \binom{12}{1}}{2} = \frac{8 \times 14 \times 12}{2} = 8 \times 7 \times 12 = 672$$

نکته: برای حل معادلات رادیکالی عبارت رادیکالی را در یک سمت تنها نگه داشته و سایر عبارات را به سمت دیگر معادله منتقل می‌کنیم و با به توان رساندن و در صورت لزوم تکرار این کار معادله را از حالت رادیکالی خارج می‌کنیم و در آخر امتحان می‌کنیم که جواب‌های به دست آمده در معادله اولیه صدق کنند.

ابتدا معادله را به صورت  $\sqrt{5a+15} = 1-3a$  می‌نویسیم. توجه کنید برای اینکه این معادله بامعنی باشد، می‌بایست زیر رادیکال و حاصل رادیکال نامنفی باشند، یعنی:

$$\left. \begin{aligned} 5a+15 \geq 0 &\Rightarrow 5a \geq -15 \Rightarrow a \geq -3 \\ 1-3a \geq 0 &\Rightarrow 3a \leq 1 \Rightarrow a \leq \frac{1}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow -3 \leq a \leq \frac{1}{3}$$

یعنی جواب قابل قبول معادله فقط در بازه  $\left[-3, \frac{1}{3}\right]$  قرار دارد. اکنون به حل معادله می‌پردازیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{5a+15} = 1-3a &\Rightarrow 5a+15 = (1-3a)^2 \Rightarrow 5a+15 = 1+9a^2-6a \\ \Rightarrow 9a^2-11a-14 &= 0 \Rightarrow a = \frac{11 \pm \sqrt{121+4 \times 9 \times 14}}{2 \times 9} \Rightarrow a = \frac{11 \pm 25}{18} \Rightarrow a = 2 \text{ یا } a = \frac{-7}{9} \end{aligned}$$

با توجه به محدوده  $-3 \leq a \leq \frac{1}{3}$  جواب  $a = 2$  غیر قابل قبول است و در معادله اصلی صدق نمی‌کند، پس  $a = \frac{-7}{9}$  و داریم:

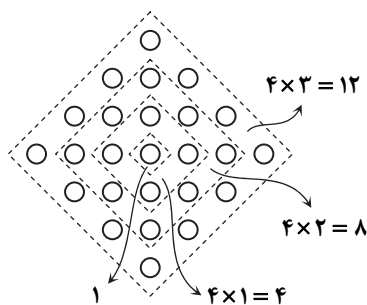
$$9a-1 = 9 \times \left(-\frac{7}{9}\right) - 1 = -8$$

نکته: اگر  $n$  عددی طبیعی باشد، آنگاه:  $1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$

راه حل اول:

اختلاف تعداد نقاط هر مرحله، نسبت به مرحله قبل، برابر شماره مرحله قبل ضرب در ۴ است، یعنی مثلاً برای ساخت شکل مرحله ۲ کافی است ۴ نقطه به دور شکل مرحله ۱ اضافه شود یا برای ساخت شکل مرحله ۳ کافی است  $4 \times 2$  نقطه به دور شکل مرحله ۲ اضافه شود.

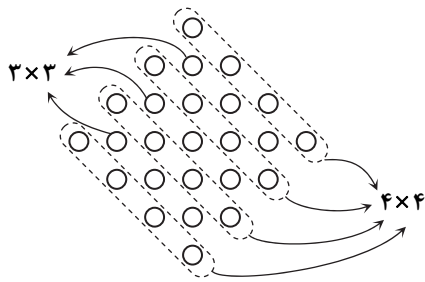
به طور مثال شکل مرحله ۴ چنین است.



پس تعداد نقاط موجود در شکل مرحله ۱۳ برابر است با:

$$1 + 4 \times 1 + 4 \times 2 + 4 \times 3 + \dots + 4 \times 12 = 1 + 4(1 + 2 + 3 + \dots + 12) = 1 + 4 \times \frac{12 \times 13}{2} = 1 + 24 \times 13 = 313$$

راه حل دوم:



اگر به صورت مایل به شکل مرحله  $n$  آنگاه کنیم،  $n$  ردیف  $n$  تایی و  $(n-1)$  ردیف  $(n-1)$  تایی می بینیم، پس تعداد کل نقاط در مرحله سیزدهم برابر است با:

$$13 \times 13 + 12 \times 12 = 169 + 144 = 313$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۱۳ ریاضی ۳

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

با توجه به تعریف قدر مطلق یعنی  $|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$  داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 2x+1 & x > 0 \\ 4x+1 & x \leq 0 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} -\frac{x}{2} & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

اکنون برای یافتن ضابطه  $f \circ g$  دو حالت زیر را در نظر می گیریم:

اگر  $x \geq 0$ ، آنگاه  $g(x) = -\frac{x}{2}$  و با توجه به اینکه  $g(x) \leq 0$ ، پس:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = 4\left(-\frac{x}{2}\right) + 1 = -2x + 1$$

همچنین اگر  $x < 0$ ، آنگاه  $g(x) = -x$  و با توجه به اینکه  $g(x) > 0$ ، پس:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = 2(-x) + 1 = -2x + 1$$

پس ضابطه تابع  $f \circ g$  در هر دو حالت به صورت  $y = -2x + 1$  است، برای یافتن وارون این تابع داریم:

$$y = -2x + 1 \Rightarrow 2x = 1 - y \Rightarrow x = \frac{1-y}{2}$$

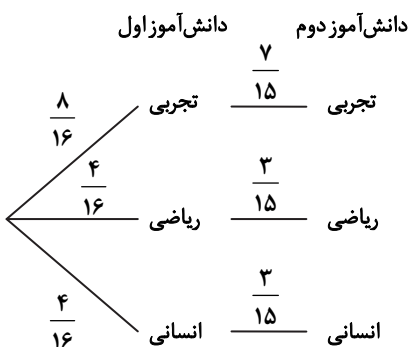
یعنی ضابطه تابع  $(f \circ g)^{-1}$  به صورت  $y = \frac{1-x}{2}$  است.

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۱۴۷ ریاضی ۳

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی  $A_1, A_2, \dots, A_n$  پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه ای  $S$  یک افراز تشکیل داده باشند و  $B$  یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می گوئیم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$



مطابق نمودار درختی روبه رو احتمال کل هم رشته ای بودن دانش آموزهای اول و دوم برابر است با:

$$P = \frac{8}{16} \times \frac{7}{15} + \frac{4}{16} \times \frac{3}{15} + \frac{4}{16} \times \frac{3}{15} = \frac{56 + 12 + 12}{16 \times 15} = \frac{80}{240} = \frac{1}{3}$$



۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* صفحه‌های ۷۷ تا ۸۵ ریاضی ۲

نکته:  $\cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$ ,  $\tan(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cot \alpha$ ,  $\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \sin \alpha$ ,  $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$

ابتدا مطابق قوانین مثلثات عبارت خواسته شده را ساده می‌کنیم و سپس مقدار آن را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{aligned} & \sin(\pi - \alpha) \cos(\frac{5\pi}{2} + \alpha) - \tan(\alpha - \frac{\pi}{2}) \cot(\alpha - \pi) \\ &= \sin(\pi - \alpha) \times \cos(\pi - \frac{\pi}{2} + \alpha) - (-\tan(\frac{\pi}{2} - \alpha))(-\cot(\pi - \alpha)) = \sin \alpha \times \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) - (-\cot \alpha) \times (\cot \alpha) \\ &= \sin \alpha \times \sin \alpha + \cot \alpha \times \cot \alpha = \sin^2 \alpha + \cot^2 \alpha = (1 - \cos^2 \alpha) + \cot^2 \alpha = (1 + \cot^2 \alpha) - \cos^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} - \cos^2 \alpha \\ &= \frac{1}{1 - \cos^2 \alpha} - \cos^2 \alpha = \frac{1}{1 - (\frac{\sqrt{6}}{4})^2} - (-\frac{\sqrt{6}}{4})^2 = \frac{1}{1 - \frac{6}{16}} - \frac{6}{16} = \frac{1}{\frac{10}{16}} - \frac{6}{16} = \frac{16}{10} - \frac{6}{16} = \frac{8}{5} - \frac{3}{8} = \frac{64 - 15}{40} = \frac{49}{40} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* صفحه ۳۵ ریاضی ۳

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: توابع  $y = a \sin bx + c$  و  $y = a \cos bx + c$  دارای مقدار ماکزیمم  $|a| + c$  و مقدار مینیمم  $-|a| + c$  و دوره تناوب  $\frac{2\pi}{|b|}$  هستند.

نکته:  $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$

نکته:  $\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$

ابتدا ضابطه  $f$  را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= a \sin^2 x \cos^2 x = a (\sin x \cos x)^2 = a \times (\frac{1}{2} \sin 2x)^2 = \frac{a}{4} \sin^2 2x = \frac{a}{4} (1 - \cos 4x) = \frac{a}{8} (1 - \cos 4x) \\ &= \frac{-a}{8} \cos 4x + \frac{a}{8} \end{aligned}$$

با توجه به نمودار تابع  $a$  حتماً عددی مثبت است. از آنجا که ماکزیمم تابع برابر ۳ است، داریم:

$$\left| \frac{-a}{8} \right| + \frac{a}{8} = 3 \Rightarrow \frac{a}{8} + \frac{a}{8} = 3 \Rightarrow \frac{a}{4} = 3 \Rightarrow a = 12$$

دوره تناوب این تابع برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{|4|} = \frac{\pi}{2}$$

مطابق نمودار، تابع  $f$  برای اولین بار در نصف دوره تناوب خود ماکزیمم می‌شود ( $\frac{T}{2} = \frac{\pi}{4}$ ) پس مقدار  $k$  که یک دوره تناوب از اولین ماکزیمم جلوتر است برابر است با:

$$k = \frac{T}{2} + T = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4}$$

پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$a \times k = 12 \times \frac{3\pi}{4} = 9\pi$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲ ریاضی ۲

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: معادله‌ای را که در آن متغیر در توان قرار گرفته باشد، معادله نمایی می‌نامند. برای حل معادلات نمایی از خاصیت یک‌به‌یک بودن تابع نمایی استفاده می‌کنیم. اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و داشته باشیم  $a^x = a^y$  آنگاه  $x = y$  و برعکس.

نکته: برای اعداد حقیقی و مثبت  $a, b$  و  $c$  ( $c \neq 1$ ) داریم:  $\log_c ab = \log_c a + \log_c b$

نکته:  $\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$

با تغییر متغیر  $2^x = t$  معادله نمایی داده شده را حل می‌کنیم:

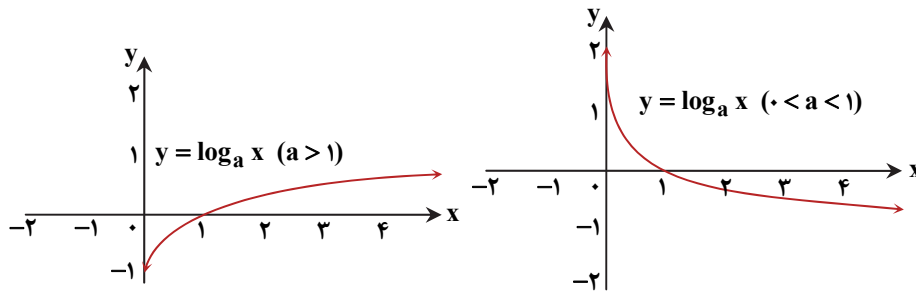
$$\begin{aligned} 3(1 - 2^{2x}) &= 2^{x+3} \Rightarrow 3 - 3 \times (2^x)^2 = 2^x \times 2^3 \xrightarrow{2^x=t} 3 - 3t^2 = 8t \\ \Rightarrow 3t^2 + 8t - 3 &= 0 \Rightarrow t = \frac{-8 \pm \sqrt{64 + 36}}{6} \Rightarrow t = \frac{1}{3} \text{ یا } t = -3 \end{aligned}$$

با توجه به اینکه  $t = 2^x$  همواره مثبت است، جواب  $t = -3$  غیر قابل قبول است. پس:

$$x + \log_2 48 = \log_2 \frac{1}{3} + \log_2 48 = \log_2 \frac{1}{3} \times 48 = \log_2 16 = 4$$

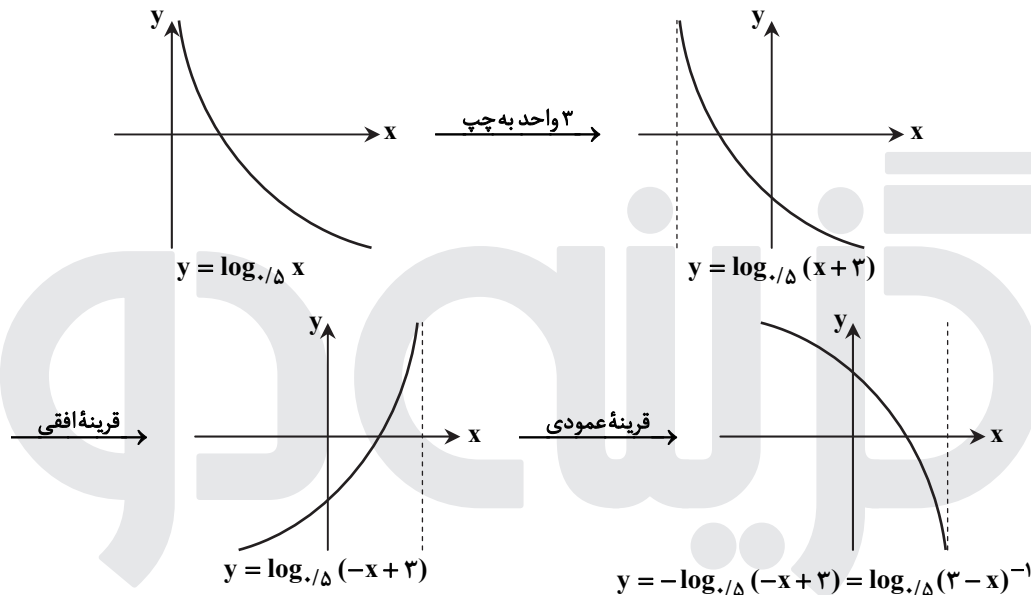
بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

نکته: نمودار تابع لگاریتمی در حالت کلی، مشابه نمودارهای زیر است.



شکل تابع گزینه ۲ را رسم می‌کنیم.

$$\log_{\frac{1}{5}}(3-x)^{-1} = -\log_{\frac{1}{5}}(3-x)$$



شکل تابع گزینه ۱ باید صعودی باشد و دامنه تابع گزینه‌های ۳ و ۴ به صورت  $x < 3$  نیست.

نکته: تابع  $f$  را در نقطه  $x = c$  پیوسته نامیم، هرگاه:  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \neq f(c)$

حد راست و چپ تابع را در  $x = -3$  محاسبه می‌کنیم، توجه کنید وقتی  $x > -3$ ، آنگاه  $|x| < 3$ .

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -3^+} ([|x|] + b) = [3^-] + b = 2 + b$$

$$\lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -3^-} b \sin \frac{\pi x}{18} = -b \sin \frac{2\pi}{18} = -b \sin \frac{\pi}{9} = -\frac{b}{2}$$

تابع  $f$  در  $x = -3$  پیوسته است، پس در این نقطه حد راست و چپ برابر دارد، یعنی:

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

ضمناً حد تابع با مقدار تابع برابر است، پس:

$$a = f(-3) = \lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 2 + b = 2 - \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\text{نکته: } P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

پیشامد شرکت کردن حسین را با  $A$  و پیشامد شرکت کردن مهدی را با  $B$  نمایش می‌دهیم، پس:

$$P(A) = 0/6, P(B) = 0/4, P(A|B) = 0/5$$

$$P(A|B) = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{2}{4} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{2}{4} \times 0/4 \Rightarrow P(A \cap B) = 0/3$$

بنابراین داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{0/3}{0/6} = \frac{3}{6} = 0/5$$

پس احتمال خواسته شده برابر است با:

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۱۶۱ ریاضی ۲

نکته: جذر واریانس را انحراف معیار می‌نامند و آن را با نماد  $\sigma$  نمایش می‌دهند:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_N - \bar{X})^2}{N}}$$

نکته: چارک‌ها (چارک اول، چارک دوم و چارک سوم) مقادیری هستند که داده‌های مرتب‌شده را به چهار قسمت مساوی تقسیم می‌کنند. بدیهی است چارک دوم همان میانه است. چارک اول را با  $Q_1$  و چارک سوم را با  $Q_3$  نمایش می‌دهند. ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$22, 26, 26, 26, 26, 27, 30, 34, 35$$

میانه این ۹ داده، داده پنجم است، پس  $Q_2 = 26$ . چارک اول میانه ۴ داده اول یعنی میانگین داده‌های دوم و سوم است، پس:

$$Q_1 = \frac{26 + 26}{2} = 26$$

همچنین چارک سوم میانه ۴ داده آخر یعنی میانگین داده‌های هفتم و هشتم است. پس:

$$Q_3 = \frac{30 + 34}{2} = 32$$

برای محاسبه انحراف معیار  $Q_1$ ،  $Q_2$  و  $Q_3$  ابتدا میانگین آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3} = \frac{26 + 26 + 32}{3} = \frac{84}{3} = 28$$

بنابراین انحراف معیار  $Q_1$ ،  $Q_2$  و  $Q_3$  برابر است با:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(26 - 28)^2 + (26 - 28)^2 + (32 - 28)^2}{3}} = \sqrt{\frac{4 + 4 + 16}{3}} = \sqrt{\frac{24}{3}} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \approx 2.8$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۷ ریاضی ۳

نکته (تابع اکیدا نزولی): اگر برای هر دو نقطه  $x_1$  و  $x_2$  از مجموعه  $A$  ( $A \subseteq D_f$ ) که  $x_1 < x_2$  داشته باشیم  $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه  $f$  را تابعی اکیدا نزولی می‌نامیم.

ابتدا ضابطه تابع را بدون قدرمطلق بازنویسی می‌کنیم. توجه کنید که ۲- و صفر ریشه عبارت‌های داخل قدرمطلق هستند.

$$f(x) = \begin{cases} x+1-(x+2)+x & x \geq 0 \\ x+1-(x+2)-x & -2 < x < 0 \\ x+1-(-x-2)-x & x \leq -2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} x-1 & x \geq 0 \\ -x-1 & -2 < x < 0 \\ x+3 & x \leq -2 \end{cases}$$

در بازه‌های  $(-\infty, -2)$  و  $(0, +\infty)$  ضابطه  $f$  خط‌هایی با شیب مثبت است. پس تابع  $f$  در هر کدام از این بازه‌ها اکیدا صعودی است، اما در بازه  $(-2, 0)$  ضابطه  $f$  خطی با شیب منفی است، پس تابع  $f$  در این بازه اکیدا نزولی است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۴۶ ریاضی ۳

نکته: جواب‌های کلی معادله  $\cos x = \cos \alpha$  به صورت  $x = 2k\pi \pm \alpha$  می‌باشند که  $k \in \mathbb{Z}$ .

$$\text{نکته: } \cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}, \sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$$

راه حل اول:

$$4 \cos^2 x \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) = 1 \Rightarrow 4 \cos^2 x \cos 2x = 1 \Rightarrow 4 \cos^2 2x = 1$$

$$\Rightarrow \cos 2x = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{6} \\ \cos 2x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

جواب‌های  $\left\{\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}\right\}$  از مجموعه جواب اول و جواب‌های  $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right\}$  از مجموعه جواب دوم در بازه  $[0, 2\pi]$  قرار

دارند. مجموع این جواب‌ها برابر  $4\pi + 4\pi = 8\pi$  است.

راه حل دوم:

$$4 \cos^2 x \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) = 1 \Rightarrow 4 \cos^2 2x = 1 \Rightarrow 4 \times \frac{1 + \cos(2 \times 2x)}{2} = 1$$

$$\Rightarrow 2(1 + \cos 4x) = 1 \Rightarrow 2 \cos 4x = -1 \Rightarrow \cos 4x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos 4x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow 4x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \pm \frac{\pi}{6}$$

ادامه جواب مشابه راه حل اول است.

نکته (همسایگی): هر بازه باز شامل عدد حقیقی  $x_0$  را یک همسایگی  $x_0$  می‌نامیم. به عبارت دیگر اگر  $x_0 \in (a, b)$ ، آنگاه بازه  $(a, b)$  یک همسایگی  $x_0$  می‌باشد.

برای آنکه بازه  $(\frac{1-x}{x-2}, \frac{2x}{x-1})$  یک همسایگی عدد ۳ باشد، می‌بایست ۳ عضوی از این بازه باشد، یعنی  $\frac{1-x}{x-2} < 3 < \frac{2x}{x-1}$ ، اکنون به حل هر دو نامعادله می‌پردازیم و مجموعه جواب‌های آن‌ها را با هم اشتراک می‌گیریم.

$$\frac{1-x}{x-2} < 3 \Rightarrow \frac{(1-x)-3(x-2)}{x-2} < 0 \Rightarrow \frac{7-4x}{x-2} < 0 \Rightarrow x > 2 \text{ یا } x < \frac{7}{4}$$

$$3 < \frac{2x}{x-1} \Rightarrow \frac{2x-(3x-1)}{x-1} > 0 \Rightarrow \frac{-x+1}{x-1} > 0 \Rightarrow 1 < x < 3$$

پس در محدوده  $(1, \frac{7}{4}) \cup (2, 3)$  بازه  $(\frac{1-x}{x-2}, \frac{2x}{x-1})$  یک همسایگی عدد ۳ است.

نکته: قضیه: فرض کنیم  $\lim_{x \rightarrow \alpha} f(x) = L \neq 0$  و  $\lim_{x \rightarrow \alpha} g(x) = 0$  در این صورت:

اگر  $L > 0$  و تابع  $g(x)$  در همسایگی محذوفی از  $a$  منفی باشد، آنگاه:  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع  $\frac{f}{g}$  شامل یک عبارت رادیکالی است و  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ . در این حالت برای محاسبه حد  $\frac{f}{g}$  در نقطه  $a$  لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل  $(x-a)$  یا عبارتی که موجب صفر شدن  $f$  و  $g$  شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.

می‌دانیم  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+3}-x}{x-3} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2}$ ، پس برای آنکه  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$  برابر  $-\infty$  باشد، باید عبارت  $2x^2 + ax + b$  در همسایگی راست و چپ  $-1$  با مقادیر مثبت به صفر میل کند، پس باید  $-1$  ریشه مضاعف معادله  $2x^2 + ax + b = 0$  باشد، پس:

$$2x^2 + ax + b = 2(x+1)^2$$

بنابراین حاصل حد خواسته شده برابر است با:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3}-x}{2(x+1)^2(x-3)} \times \frac{\sqrt{2x+3}+x}{\sqrt{2x+3}+x} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x+3-x^2}{2(x+1)^2(x-3)(\sqrt{2x+3}+x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(-x-1)}{2(x+1)^2(x-3)(\sqrt{2x+3}+x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{-1}{2(x+1)(\sqrt{2x+3}+x)} = \frac{-1}{2 \times 4 \times (3+3)} = \frac{-1}{48} \end{aligned}$$

نکته: قضیه: فرض کنیم  $n$  عددی طبیعی باشد. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x^n} = 0 \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x^n} = 0$$

سعی می‌کنیم از ضابطه تابع  $f$  یک  $x$  فاکتور بگیریم:

$$f(x) = \sqrt[3]{8x^3 - 2x^2} - 3x = \sqrt[3]{x^2(8x - \frac{2}{x})} - 3x = x\sqrt[3]{8 - \frac{2}{x}} - 3x = x(\sqrt[3]{8 - \frac{2}{x}} - 3)$$

بنابراین حاصل حد خواسته شده برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x(\sqrt[3]{8 - \frac{2}{x}} - 3)}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt[3]{8 - \frac{2}{x}} - 3) = \sqrt[3]{8 - 0} - 3 = 2 - 3 = -1$$

نکته: حد زیر را (در صورت وجود) مشتق تابع  $f$  در نقطه  $a$  می‌نامند و با  $f'(a)$  نمایش می‌دهند:

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

با توجه به اینکه  $f(4) = 1$ ، پس حد  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+h) - 1}{h}$  همان تعریف مشتق تابع  $f$  در  $x = 4$  است.

$$f'(x) = \frac{\frac{2}{\sqrt{2x+1}}(15-2x) - (-3)\sqrt{2x+1}}{(15-2x)^2} \Rightarrow f'(4) = \frac{\frac{1}{\sqrt{9}}(15-12) + 3\sqrt{9}}{(15-12)^2} = \frac{1+9}{9} = \frac{10}{9}$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۸۱ ریاضی ۳

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر تابع  $f$  در  $x = a$  هریک از شرایط زیر را داشته باشد، در این صورت  $f$  در این نقطه مشتق پذیر نیست.  
(۱)  $f$  در  $a$  پیوسته نباشد.

(۲)  $f$  در  $a$  پیوسته باشد و مشتق راست و مشتق چپ در  $x = a$ :

الف) هر دو موجود (متناهی) ولی نابرابر باشند (نقطه گوشه‌ای).

ب) یکی متناهی و دیگری نامتناهی باشد (نقطه گوشه‌ای).

ج) هر دو نامتناهی باشند.

ضابطه تابع را بدون قدرمطلق بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} (x^2 - 1) - 2(x - 1) & x \geq 1 \\ -(x^2 - 1) - 2(1 - x) & -1 \leq x < 1 \\ (x^2 - 1) - 2(1 - x) & x < -1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 1 & x \geq 1 \\ -x^2 + 2x - 1 & -1 \leq x < 1 \\ x^2 + 2x - 3 & x < -1 \end{cases}$$

تابع  $f$  در تمام نقاط پیوسته است. تابع مشتق  $f$  برابر است با:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x - 2 & x > 1 \\ -2x + 2 & -1 < x < 1 \\ 2x + 2 & x < -1 \end{cases}$$

با توجه به تابع مشتق می‌دانیم  $f_+(1) = 2 - 2 = 0$  و  $f'_-(1) = -2 + 2 = 0$ ، پس تابع  $f$  در  $x = 1$  مشتق پذیر بوده و مشتق آن برابر صفر است. همچنین  $f'_+(-1) = 2 + 2 = 4$  و  $f'_-(-1) = -2 + 2 = 0$ ، پس مشتق راست و چپ تابع در  $x = -1$  برابر نبوده و  $x = -1$  تنها نقطه مشتق ناپذیری  $f$  است.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۸۷ ریاضی ۳

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر  $f$  و  $g$  دو تابع مشتق پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب  $f \circ g$  مشتق پذیر است و داریم:

$$(f \circ g)'(x) = g'(x)f'(g(x))$$

با توجه به قاعده زنجیری می‌دانیم:

$$(f \circ g)'(1) = f'(g(1)) \times g'(1) = f'(4) \times 4$$

پس باید مشتق تابع  $f$  را در  $x = 4$  محاسبه کنیم:

$$f(x) = \frac{x+3}{2x-6} \Rightarrow f'(x) = \frac{1 \times (2x-6) - 2(x+3)}{(2x-6)^2} \Rightarrow f'(x) = \frac{-12}{(2x-6)^2}$$

$$\Rightarrow f'(4) = \frac{-12}{(2 \times 4 - 6)^2} \Rightarrow f'(4) = \frac{-12}{4} \Rightarrow f'(4) = -3$$

$$(f \circ g)'(1) = f'(4) \times 4 = -3 \times 4 = -12$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۹۶ ریاضی ۳

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته: به‌طور کلی آهنگ متوسط تغییر یک تابع را در بازه‌ای مانند  $[a, a+h]$  به‌شکل زیر تعریف می‌کنیم:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } [a, a+h] = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

نکته: همچنین آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $f$  را به‌صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\text{آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع } f \text{ در نقطه } x = a = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = f'(a)$$

آهنگ تغییر متوسط تابع  $f$  در بازه  $[1, 2]$  برابر است با:

$$\frac{f(2) - f(1)}{2 - 1} = \frac{(8 - \frac{1}{4}) - (1 - \frac{1}{2})}{1} = 7 + \frac{1}{4} = \frac{29}{4}$$

اکنون آهنگ تغییر لحظه‌ای در ابتدای بازه یعنی در  $x = 1$  را به‌دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 3x^2 - \frac{1}{x^2} \Rightarrow f'(1) = 3 + \frac{1}{1} \Rightarrow f'(1) = \frac{4}{1}$$

اختلاف این دو مقدار برابر است با:

$$\frac{29}{4} - \frac{4}{1} = \frac{29 - 16}{4} = \frac{13}{4} = 3 \frac{1}{4}$$

نکته: فرض کنیم  $c$  طول نقطه بحرانی تابع  $f$  باشد که  $f$  در  $c$  پیوسته است و همچنین  $f$  در یک همسایگی محذوف  $c$  مشتق پذیر باشد؛ اگر علامت  $f'$  در  $x = c$  از مثبت به منفی تغییر کند، آنگاه  $x = c$  طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع  $f$  است.

نکته: فرض کنیم  $c$  طول نقطه بحرانی تابع  $f$  باشد که  $f$  در  $c$  پیوسته است و همچنین  $f$  در یک همسایگی محذوف  $c$  مشتق پذیر باشد؛ اگر علامت  $f'$  در  $x = c$  از منفی به مثبت تغییر کند، آنگاه  $x = c$  طول نقطه مینیمم نسبی تابع  $f$  است.

ضابطه تابع  $f$  را بدون قدرمطلق بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = |x|(x+6) = \begin{cases} x^2 + 6x & x \geq 0 \\ -x^2 - 6x & x < 0 \end{cases}$$

پس تابع مشتق به صورت زیر است:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x + 6 & x > 0 \\ -2x - 6 & x < 0 \end{cases}$$

مشتق چپ و راست  $f$  در  $x = 0$  نابرابر است، پس نقطه‌ای به طول صفر نقطه مشتق ناپذیر بوده و برای تابع  $f$  نقطه‌ای بحرانی است. همچنین نقطه‌ای با طول  $-3$  نقطه بحرانی دیگر این تابع است، زیرا  $f'(-3) = 0$ .

$x$	$-3$	$0$	
$f'$	$+$	$0$	$-$
$f$	$\nearrow$	$\circ$	$\searrow$

پس نقطه  $(0, 0)$  مینیمم نسبی و  $(-3, 9)$  ماکزیمم نسبی این تابع است. فاصله این دو نقطه برابر است با:

$$\sqrt{(0+3)^2 + (9-0)^2} = \sqrt{9+81} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

نکته: قضیه: اگر تابع  $f$  در نقطه‌ای به طول  $c$  ماکزیمم یا مینیمم نسبی داشته باشد و  $f'(c) = 0$  موجود باشد، آنگاه  $f'(c) = 0$  به عبارت دیگر، هر نقطه اکسترمم نسبی تابع، یک نقطه بحرانی آن است.

مختصات رأس چهارم روی منحنی به صورت  $A(x, \sqrt[3]{32-x})$  است، پس طول و عرض مستطیل برابر  $x$  و  $\sqrt[3]{32-x}$  بوده و تابع مساحت به صورت  $S(x) = x\sqrt[3]{32-x}$  است. برای یافتن ماکزیمم این تابع از مشتق کمک می‌گیریم:

$$S'(x) = 0 \Rightarrow 1 \times \sqrt[3]{32-x} + x \times \frac{-1}{3(\sqrt[3]{32-x})^2} = 0 \Rightarrow \sqrt[3]{32-x} = \frac{x}{3\sqrt[3]{(32-x)^2}} \Rightarrow 3 \times \sqrt[3]{(32-x)^3} = x \Rightarrow 4x = 96 \Rightarrow x = 24$$

بنابراین نقطه‌ای با طول  $24$  نقطه بحرانی و طول ماکزیمم تابع مساحت مستطیل است. بیشترین مساحت این مستطیل برابر است با:

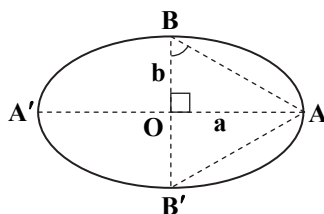
$$S(24) = 24\sqrt[3]{32-24} = 24 \times \sqrt[3]{8} = 24 \times 2 = 48$$

نکته: در هر بیضی به طول قطر بزرگ  $2a$ ، قطر کوچک  $2b$  و فاصله کانونی  $2c$  رابطه زیر برقرار است:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

نکته: مقدار  $\frac{c}{a}$  را خروج از مرکز بیضی می‌نامند و معمولاً آن را با حرف  $e$  نمایش می‌دهند.

مطابق شکل روبه‌رو، مثلث  $ABB'$  متساوی‌الاضلاع است و هر سه زاویه آن  $60^\circ$  است، پس در مثلث قائم‌الزاویه  $ABO$ ، زاویه  $\hat{B}$  برابر  $60^\circ$  است.



$$\tan \hat{B} = \frac{AO}{BO} \Rightarrow \tan 60^\circ = \frac{a}{b} \Rightarrow a = b\sqrt{3} \Rightarrow b = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

ضمناً با توجه به رابطه  $a^2 = b^2 + c^2$  داریم:

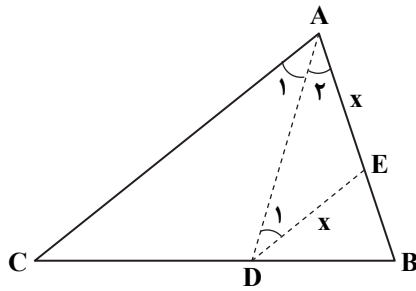
$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = \left(\frac{a}{\sqrt{3}}\right)^2 + c^2 \Rightarrow c^2 = a^2 - \frac{a^2}{3} \Rightarrow c^2 = \frac{2a^2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{c^2}{a^2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{c}{a} = \sqrt{\frac{2}{3}} \Rightarrow e = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \Rightarrow e = \frac{\sqrt{6}}{3}$$



▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه ۳۵ ریاضی ۲

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱



نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر در مثلث  $ABC$   $DE \parallel BC$ ، آنگاه:  $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$

در شکل روبه‌رو،  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  است، پس  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ . همچنین  $DE$  موازی  $AC$  است، پس طبق قضیه خطوط موازی و مورب  $\hat{A}_1 = \hat{D}_1$  بنابراین  $\hat{A}_2 = \hat{D}_1$  یعنی مثلث  $AED$  مثلث متساوی‌الساقین بوده و  $AE = DE = x$ .

$$BE = 10 - x$$

از آنجایی که طول  $AB$  برابر ۱۰ است، پس:

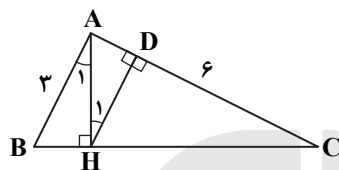
با استفاده از قضیه تالس در مثلث  $ABC$  داریم:

$$DE \parallel AC \Rightarrow \frac{DE}{AC} = \frac{BE}{AB} \Rightarrow \frac{x}{15} = \frac{10-x}{10} \Rightarrow 10x = 150 - 15x \Rightarrow 25x = 150 \Rightarrow x = 6$$

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۴۶ ریاضی ۲

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: دو مثلث متشابه  $ABC$  و  $A'B'C'$  را با نسبت تشابه  $K$  در نظر بگیرد؛ به گونه‌ای که  $\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = K$  باشد.



نسبت مساحت‌ها  $(\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle A'B'C'}})$  برابر  $K^2$  است.

با توجه به قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC^2 = 9 + 36 \Rightarrow BC^2 = 45 \Rightarrow BC = \sqrt{45} \Rightarrow BC = 3\sqrt{5}$$

دو مثلث  $ABC$  و  $AHC$  متشابه هستند (زیرا هر دو قائم‌الزاویه بوده و دارای زاویه مشترک  $C$  هستند) نسبت تشابه این دو مثلث برابر است با:

$$\frac{BC}{AC} = \frac{3\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{AH}{HD} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

پس نسبت ارتفاع‌های این دو مثلث هم برابر نسبت تشابه است، یعنی:

از طرفی دو مثلث  $ABH$  و  $ADH$  نیز متشابه هستند (زیرا هر دو قائم‌الزاویه بوده و زوایای  $A_1$  و  $H_1$  طبق قضیه موازی مورب، مساوی هستند) و نسبت مساحت این دو مثلث برابر مربع نسبت تشابه این دو است، بنابراین:

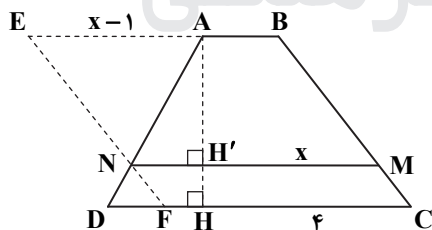
$$\frac{S_{\triangle ABH}}{S_{\triangle ADH}} = \left(\frac{AH}{HD}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2 = \frac{5}{4} = 1/25$$

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۳۵ تا ۴۶ ریاضی ۲

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴

نکته: دو مثلث متشابه  $ABC$  و  $A'B'C'$  را با نسبت تشابه  $K$  در نظر بگیرد؛ به گونه‌ای که  $\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = K$  باشد.

نسبت مساحت‌ها  $(\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle A'B'C'}})$  برابر  $K^2$  است.



راه حل اول: از نقطه  $N$  خطی موازی ضلع  $BC$  رسم می‌کنیم که  $CD$  و امتداد  $AB$  را در  $E$  و  $F$  قطع کند. اگر خواسته مسئله یعنی طول  $MN$  را  $x$  بنامیم با توجه به اینکه  $EB = MN = CF$ ، پس ضلع  $AE$  برابر  $x-1$  و ضلع  $DF$  برابر  $4-x$  است.

دو مثلث  $AEN$  و  $NDF$ ، به حالت دو زاویه مساوی، متشابه هستند، پس:

$$\frac{AN}{ND} = \frac{AE}{DF} \Rightarrow \frac{AN}{ND} = \frac{x-1}{4-x} \quad (I)$$

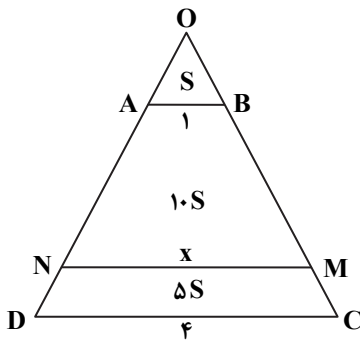
با رسم ارتفاع‌های  $AH$  و  $AH'$  و با استفاده از قضیه تالس در مثلث  $AHD$  داریم:

پس با توجه به نسبت مساحت‌های داده شده داریم:

$$\frac{S_{ABMN}}{S_{NMCD}} = 2 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}AH' \times (AB + MN)}{\frac{1}{2}HH' \times (MN + CD)} = 2 \Rightarrow \frac{AH'}{HH'} \times \frac{x+1}{x+4} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{x-1}{4-x} \times \frac{x-1}{4+x} = 2 \Rightarrow \frac{x^2-1}{16-x^2} = 2 \Rightarrow x^2-1 = 32-2x^2 \Rightarrow 3x^2 = 33 \Rightarrow x^2 = 11 \Rightarrow x = \sqrt{11}$$

راه حل دوم: ساق های AD و BC را امتداد می دهیم تا یکدیگر را در نقطه O قطع کنند. مثلث های OAB، ONM، ODC و OAB متشابه هستند. نسبت تشابه دو مثلث OAB و OCD برابر ۴ است.



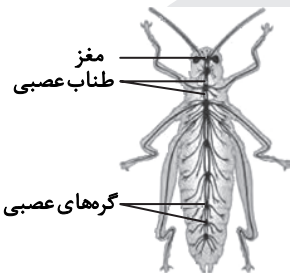
پس اگر مساحت  $\triangle OAB$  را S بنامیم مساحت  $\triangle OCD$  برابر  $16S = 4^2 \times S$  است، یعنی مساحت ذوزنقه ABCD برابر ۱۵S است. با توجه به اینکه مساحت ABMN دو برابر NMCD است، پس:  $S_{ABMN} = 10S$  و  $S_{NMCD} = 5S$  بنابراین داریم:

$$\frac{S_{\triangle OAB}}{S_{\triangle OMN}} = \frac{S}{x} = \frac{1}{4}$$

با توجه به تشابه دو مثلث OAB و OMN، نسبت تشابه برابر  $\frac{1}{\sqrt{4}}$  بوده، پس:

$$\frac{AB}{MN} = \frac{1}{\sqrt{4}} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{4}} \Rightarrow x = \sqrt{4}$$

## زیست شناسی



۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه ۱۸ زیست شناسی ۲

با توجه به شکل روبه رو، پیام همه اعصاب خارج شده از پاهای حشرات به گره عصبی موجود در بخش جلویی طناب عصبی منتقل می شود. علت نادرستی سایر گزینه ها: گزینه ۱: برای گره های عصبی تشکیل دهنده مغز صادق نیست. گزینه ۲: اعصاب موجود در شاخک های ملخ، مستقیماً به مغز متصل هستند. گزینه ۳: در ملخ، فاصله بین گره های عصبی در طناب عصبی، در بخش میانی بدن با بخش های ابتدایی و انتهایی بدن یکسان نیست.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه های ۵۴، ۷۷، ۷۸، ۸۹ و ۹۰ زیست شناسی ۱ و ۱۱۵ و ۱۱۷ زیست شناسی ۲

پرندگان، خزندگان و پستانداران دارای لقاح داخلی هستند و همگی پیچیده ترین شکل کلیه را دارند. علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: ماهی ها و دوزیستان دارای لقاح خارجی هستند. دوزیستان بالغ دارای گردش خون مضاعف هستند و خون خارج شده از اندام های تنفسی را ابتدا به قلب برگردانده و مجدداً به سایر اندام ها می فرستند. گزینه ۳: پرندگان، خزندگان و گروهی از پستانداران دارای قدرت تخم گذاری هستند. از بین مهره داران گفته شده تنها پرندگان به علت نوع حرکت، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می کنند. گزینه ۴: مهره دارانی با لقاح خارجی و همچنین گروهی از مهره داران دارای لقاح داخلی (مانند انسان) دارای تخمک با دیواره زله ای هستند. انسان آبشش ندارد.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه های ۲۲، ۲۳ و ۵۰ زیست شناسی ۱ و ۱۱، ۱۵ و ۳۲ زیست شناسی ۲  
پل مغزی در بخش جلویی بطن چهارم مغز و جلوی درخت زندگی قرار دارد. این بخش مسئول تنظیم مدت زمان دم است، اما به طور مستقیم با ماهیچه های تنفسی ارتباط ندارد و از طریق بصل النخاع دستورات خود را به آنها می رساند. علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: مرکز اصلی تنفس بصل النخاع است که در بالای آن پل مغزی قرار گرفته است. بخشی از پل مغزی در کنترل ترشح بزاق نقش دارد. بزاق دارای مقادیر زیادی موسین است. این ماده با جذب آب فراوان ماده مخاطی را به وجود می آورد. ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آلیزیم) حفظ می کند. گزینه ۲: در جلوی نیمکره های مخچه، پل مغزی قابل مشاهده است که در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. به منظور فعالیت صحیح گیرنده های چشایی موجود در دهان، لازم است تا ذره های غذا در بزاق حل شوند و باخته های گیرنده چشایی (بخشی از حواس ویژه) را تحریک کنند. گزینه ۳: بلافاصله در بالای تالاموس ها، رابط سه گوش قابل مشاهده است. رابط های سه گوش و پینه ای، رابط های سفیدرنگی هستند که دو نیمکره مخ را به یکدیگر متصل کرده اند. در صورتی که این رشته های عصبی آسیب ببینند، سرعت انتقال پیام ها بین نیمکره های مخ کاهش می یابد و در فعالیت آنها نوعی ناهماهنگی ایجاد می شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۷۲ زیست‌شناسی ۱ و ۱۳ و ۳۹ تا ۴۱ زیست‌شناسی ۳  
دگره D روی فام‌تن شماره ۱ و دگره I<sup>B</sup> روی فام‌تن شماره ۹ قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید فام‌تن ۱ از فام‌تن ۹ بلندتر است و در نتیجه نقاط آغاز همانندسازی بیشتری تشکیل می‌دهد.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گویچه‌های قرمز موجود در خون دگره ندارند و نمی‌توانند روی غشای خود پروتئین جدیدی اضافه نمایند. در واقع اضافه شدن کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های گروه خونی در مغز استخوان و قبل از ورود به خون رخ می‌دهد.  
گزینه ۲: بروز فنوتیپ حدواسط مربوط به صفاتی با رابطهٔ بارزیت ناقص است، نه هم‌توانی.  
گزینه ۳: افرادی با گروه خونی I<sup>A</sup> و AB دارای دگره A هستند. با توجه به شکل کتاب، تعداد کربوهیدرات‌های A در غشای گویچهٔ قرمز فردی که گروه خونی A دارد از فردی با گروه خونی AB بیشتر است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ زیست‌شناسی ۱

اگر میزان تولید ATP در باخته‌های استوانه‌ای روده کاهش پیدا کند، فرایندهایی که به انرژی نیاز دارند (مثل انتقال فعال، آندوسیتوز و اگزوسیتوز و هم‌انتقالی) دچار اختلال می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید یون‌های آهن با انتقال فعال جذب می‌شوند. از طرفی برای انجام شدن هم‌انتقالی، پمپ سدیم- پتاسیم باید بتواند با مصرف ATP شیب غلظت سدیم را به‌صورت صحیحی کنترل کند و در صورت کاهش ATP این فرایند مختل می‌شود. خارج شدن سدیم از باخته با انتشار تسهیل‌شده، جذب شدن کلسیم با انتقال فعال، جذب مونوگلیسیریدها و ویتامین‌های محلول در چربی با انتشار، جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> با آندوسیتوز و در نهایت خروج کیلومیکرون از باخته با اگزوسیتوز انجام می‌شود.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۳۸ و ۴۰ تا ۴۲ زیست‌شناسی ۳  
در صورتی که ژنوتیپ والدین به یکی از حالات زیر باشد، از آمیزش بین آن‌ها همهٔ انواع گروه‌های خونی به‌جز O قابل‌انتظار است.  
(۱) AB × AB (۲) AB × AO (۳) AB × BO  
با توجه به این حالات دیده می‌شود که در موارد اول و سوم، هر دو والد در داشتن دگره B اشتراک دارند، اما فقط در نخستین حالت می‌توان ژنوتیپ یکسانی بین آن‌ها مشاهده کرد.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نخستین حالت، هر دو والد فاقد دگره O هستند. همچنین، دیده می‌شود که هر دو فنوتیپ AB خواهند داشت.  
گزینه ۲: در حالت‌های دوم و سوم، والدین ژنوتیپ متفاوتی دارند. همچنین دیده می‌شود که در هر دو حالت نامبرده، فقط یکی از آن‌ها دگره O را خواهد داشت.  
گزینه ۴: در حالت‌های دوم و سوم، والدین فنوتیپ‌های متفاوتی دارند. همچنین دیده می‌شود که در هر دو حالت نامبرده، یکی از آن‌ها گروه خونی AB داشته و هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی را می‌سازد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۶۰ و ۶۱ زیست‌شناسی ۱

به‌دنبال انتشار پیام الکتریکی در میوکارد دهلیزها، انقباض دهلیزها آغاز شده و خون بیشتری به بطن‌ها وارد می‌شود. توجه دارید که در استراحت عمومی هم مقداری خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پس از آغاز ایجاد پیام الکتریکی در گره پیشاهنگ، ابتدا باید پیام در دهلیزها منتشر شده و سپس انقباض دهلیزها آغاز شود.  
گزینه ۲: کمی بعد از زمانی که پیام تحریکی به دیوارهٔ بین بطن‌ها برسد، انقباض بطن‌ها آغاز می‌شود و با گذر زمان دریچهٔ سینی هم باز می‌شود.  
گزینه ۳: بعد از اینکه پیام تحریکی به گره دوم برسد، مدتی در گره می‌ماند و سپس در بطن‌ها منتشر می‌شود و در نهایت بطن‌ها به انقباض می‌روند.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ زیست‌شناسی ۳

همواره تعداد پیوند پپتیدی با تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم برابر است. مثلاً اگر یک رنای پیک، چهار کدون داشته باشد، دو جابه‌جایی صورت می‌گیرد و بین سه آمینو اسید مورد استفاده در رشته، دو پیوند پپتیدی تشکیل شده است. توجه کنید که کدون پایان، آمینو اسیدی را رمز نمی‌کند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد کدون‌های ترجمه‌شده برابر تعداد آمینو اسیدهاست که همواره یک عدد از تعداد جابه‌جایی‌ها بیشتر است. مثلاً در یک mRNA دارای چهار کدون، دو حرکت صورت می‌گیرد و سه آمینو اسید در رشتهٔ حاصل وجود دارد.  
گزینه ۲: هر کدونی که وارد جایگاه E شده باشد، از جایگاه P خارج شده است. تنها کدون ماقبل آخر از P وارد جایگاه E نمی‌شود. اگر توالی این رمزه مشابه رمزه‌های قبلی خود باشد که وارد E شده‌اند، تنوع رمزه‌های دو جایگاه برابر می‌شود.

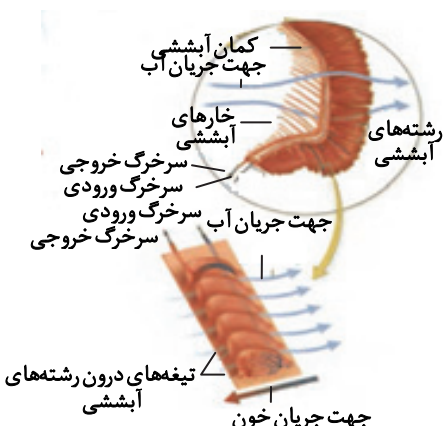
گزینه ۴: غیر از رمزهٔ آغاز (AUG)، هر رمزه‌ای که وارد جایگاه P شده باشد، از جایگاه A خارج شده است. رمزه‌های پایان نیز هرگز وارد جایگاه P نمی‌شوند. اگر به‌جز رمزهٔ آغاز، رمزهٔ دیگری با توالی AUG در طول رنای پیک در حال ترجمه وجود نداشته باشد، تنوع رمزه‌های ورودی به دو جایگاه برابر می‌شوند. چرا که جایگاه P حاوی کدون آغاز و جایگاه A حاوی پایان می‌باشد؛ سایر کدون‌ها نیز بین دو جایگاه مشترک هستند، اما اگر در توالی رنای پیک، چندین کدون AUG وجود داشته باشد، تنوع کدون‌های قرار گرفته در جایگاه A ریبوزوم بیشتر از تنوع کدون‌های جایگاه P خواهد شد.

شکل‌های ۱ و ۲ به ترتیب دم و بازدم را در فرد نشان می‌دهند. به هنگام دم، ماهیچه دیافراگم منقبض و مسطح است و فشار هوای حبابک‌های شش ابتدا کاهش یافته (مکش ایجاد می‌شود) و سپس با ورود هوا، فشار هوا رفته رفته بیشتر می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به هنگام دم شدید و انقباض ماهیچه‌های گردنی، اگر هوای وارد شده به نایزک‌ها و نایژه‌ها بیش از حد باشد، ماهیچه‌های صاف دیواره آن‌ها تحریک شده و پیامی را برای بصل‌النخاع ارسال می‌کنند.

گزینه ۲: در بازدم عادی هیچ ماهیچه تنفسی منقبض نیست و حجم قفسه سینه کاهش می‌یابد. در این حالت فاصله جناغ از قلب کمتر می‌شود.

گزینه ۴: به دنبال بازدم شدید که به کمک انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی رخ می‌دهد، هوای ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج شده و تنها هوای باقی‌مانده در شش می‌ماند.



با توجه به شکل روبه‌رو، جهت حرکت آب در آبشش ماهی‌ها از سمت خارهای آبششی به سمت رشته‌های آبششی است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی از سمت خون روشن به سمت خون تیره مویرگ‌ها است.

گزینه‌های ۲ و ۴: ماهی‌های آب شور برخی یون‌ها را از راه آبشش و برخی دیگر را به صورت ادرار غلیظ از کلیه دفع می‌کنند و از آبشش یونی را جذب نمی‌کنند.

ماده‌ای که جذب آن وابسته به عامل داخلی معده است، ویتامین B<sub>۱۲</sub> نام دارد. ویتامین B<sub>۱۲</sub> برای کارکرد صحیح فولیک اسید ضروری است. فولیک اسید نیز نوعی ویتامین B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای یاخته‌های مغز استخوان لازم است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویتامین B<sub>۱۲</sub> به‌روش درون‌بری جذب می‌شود، اما لیپیدها به داخل یاخته‌های پرز منتشر می‌شوند.

گزینه ۲: درون‌بری به انرژی ATP نیاز دارد، اما گلوکز نیز برای جذب به انرژی نیاز دارد و انرژی آن از شیب غلظت سدیم تأمین می‌شود.

گزینه ۳: ویتامین B<sub>۱۲</sub> در غذاهای جانوری یافت می‌شود، اما جذب این ویتامین در روده باریک است، نه معده.

قرار دادن پوشش شفاف از عبور نور جلوگیری نمی‌کند و به همین دلیل موجب خم شدن دانه‌رست می‌شود. خم شدن نوک دانه‌رست در اثر تجمع اکسین در طرف سایه ساقه است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اکسین در سمت مقابل نور تجمع نمی‌یابد.

گزینه ۲: اکسین در این صورت در کل نوک دانه‌رست به یک میزان وجود دارد.

گزینه ۴: پوشش مات در پایین‌تر از نوک دانه‌رست از خم شدن دانه‌رست جلوگیری نکرد.

با باز شدن گل‌های آکاسیا، زنبورها می‌توانند برای گرده‌افشانی به آن نزدیک شوند. حشرات دارای اسکلت خارجی هستند. این نوع اسکلت با افزایش اندازه سنگین شده و حرکات جانور را با مشکل مواجه می‌کند. به همین علت اندازه حشرات از حد معینی بیشتر نمی‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به هنگام انقباض قلب حشرات، دریچه‌های ابتدای رگ‌ها باز هستند، اما منافذ دریچه‌دار قلب بسته هستند تا خون تنها از طریق رگ‌ها خارج شود.

گزینه ۲: لوله‌های نایبسی در بدن حشرات یک سر باز دارند. در واقع انتهای این لوله‌ها بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادل گازهای تنفسی را تسهیل می‌کند.

گزینه ۳: طبق شکل کتاب درسی، حشرات فاقد رگ شکمی هستند و حرکت همولنف به سمت انتهای بدن آن‌ها به کمک انقباض ماهیچه‌های بدن رخ می‌دهد.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۳۲، ۴۴ و ۸۳ زیست‌شناسی ۱ و ۱۱۱ و ۱۱۲ زیست‌شناسی ۲

موارد «ب و ج» به‌درستی عبارت را تکمیل می‌کنند.  
کلافک خون خود را از سرخرگ دریافت می‌کند و خون روشن را به سرخرگ خروجی کلافک وارد می‌کند.  
خون واردشده به بخش جنینی جفت از طریق سرخرگ بند ناف است و پس از تبادل خون روشن به سیاهرگ وارد می‌شود.  
علت نادرستی سایر موارد:

الف) شبکه مویرگی اطراف حبابک، خون روشن را به سیاهرگ وارد می‌کند.

د) اندام سازنده صفرا کبد است و خون آن بعد از شبکه مویرگی وارد سیاهرگ می‌شود.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۳۳ زیست‌شناسی ۲

طبق شکل، همه یاخته‌های مژک‌دار در کانال خط جانبی ماهی،

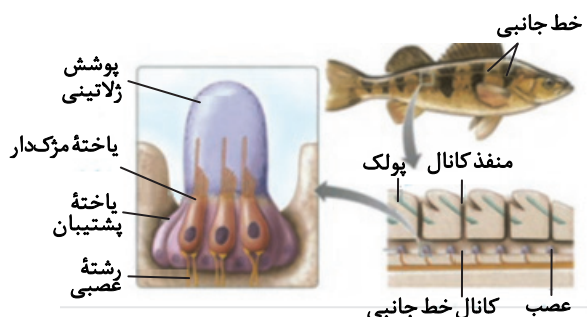
با دو انشعاب از رشته عصبی، سیناپس برقرار کرده‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فراوان‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های پشتیبان هستند که هسته آن‌ها در بخش مرکزی قرار ندارد.

گزینه ۲: منظور از یاخته‌های حساس به ارتعاش آب، یاخته‌های مژک‌دار است. طبق شکل، هم یاخته‌های مژک‌دار و هم یاخته‌های پشتیبان در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارند.

گزینه ۴: طول مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار، متفاوت است. در شکل می‌بینید که الزاماً همه یاخته‌های مژک‌دار روبه‌روی منفذ کانال قرار نگرفته‌اند.



۱۷۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه ۳۶ زیست‌شناسی ۱

در پارامسی، مواد گوارش یافته از کرچه گوارشی خارج شده و مواد گوارش نیافته در نهایت از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شوند. در جاندارانی که دارای حفره گوارشی هستند، ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود و سپس به‌دنبال فاگوسیتوز، گوارش درون‌یاخته‌ای اتفاق می‌افتد.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پارامسی دارای حفره دهانی است، نه دهان.

گزینه ۲: همه یاخته‌های حفره گوارشی هیدر دارای زائده نیستند.

گزینه ۳: تنها گروهی از یاخته‌های حفره گوارشی می‌توانند به ترشح آنزیم بپردازند.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸ زیست‌شناسی ۳

بر اساس کتاب درسی، گیاهان CAM و C<sub>4</sub> می‌توانند در محیط‌هایی با دمای بالا و تابش شدید نور خورشید نیز زندگی کنند. یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاهان C<sub>3</sub> به هنگام شب به یکدیگر نزدیک‌اند و باعث بسته‌شدن روزنه هوایی می‌شوند. به همین دلیل طول این یاخته‌ها در شب، نسبت به یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاهان CAM کمتر است. در پلاسمودسم میان یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی در این گیاهان، اسیدهای سه‌کربنی و چهارکربنی در حال تبادل است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاهان CAM دارای یک مرحله تثبیت کربن در طول روز هستند؛ در حالی که گیاهان C<sub>3</sub> هر دو مرحله تثبیت را در روز انجام می‌دهند. در گیاهان CAM، جذب کربن محیط در هنگام شب و تولید قندهای سه‌کربنی (چرخه کالوین) در طول روز انجام می‌شود.

گزینه ۳: عصارة گیاه CAM در طول شب، به علت تثبیت کربن به صورت اسیدهای آلی، دارای pH کمتری نسبت به سایر گیاهان می‌باشد؛ اما تقسیم‌بندی مکانی در گیاهان C<sub>3</sub> دیده می‌شود.

گزینه ۴: در برگ گیاهان CAM، فقط یاخته‌های میانبرگ و نگهبان روزنه توانایی تثبیت کربن را دارند؛ اما در گیاهان C<sub>3</sub>، علاوه بر دو یاخته قبل، یاخته‌های غلاف آوندی نیز می‌توانند این عمل را صورت دهند. دقت داشته باشید که در چرخه کالوین، برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات از قند سه‌کربنی، الکترون‌های موجود در NADPH مصرف نمی‌شود.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ زیست‌شناسی ۲

در خارجی‌ترین لایه کره چشم، بخش شفافی به نام قرنیه وجود دارد. قرنیه اولین محل شکست و همگرایی پرتوهای نور در چشم است. با توجه به شکل (۴- الف)، قرنیه در تماس با رگ‌های خونی واردشده به چشم قرار ندارد و مواد مورد نیاز خود را از زلالیه دریافت می‌نماید.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بیماری آستیگماتیسم ممکن است قرنیه یا عدسی یا هر دو دچار اختلال شوند.

گزینه ۲: عدسی، زلالیه و زجاجیه سایر بخش‌های شفاف چشم هستند که جزو لایه‌های اصلی محسوب نمی‌شوند. از بین این موارد، تنها عدسی دارای یاخته‌های زنده است و در تطابق انحنای خود را تغییر می‌دهد.

گزینه ۴: عدسی در بخش جلویی خود با زلالیه در تماس است و به کمک آن تغذیه می‌شود. زلالیه و زجاجیه فاقد یاخته هستند و نیازی به تغذیه شدن ندارند.



۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در جانوران هرمافرودیت، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در جانوران هرمافرودیت مثل کرم کبد، رقابت تولیدمثلی با افراد هم‌گونه مشاهده نمی‌شود (چون هر فرد تخمک‌های خودش را بارور می‌کند)

ب) در نوعی جیرجیرک، انتخاب جفت برعهده جنس نر است و جیرجیرک‌های ماده رفتار انتخاب جفت را بروز نمی‌دهند. توجه کنید که در جیرجیرک‌ها، جنس نر یاخته‌های جنسی را از بدن خود خارج کرده و وارد بدن جنس ماده می‌کند یا در کرم کبد یاخته جنسی خارج نمی‌شود.

ج و د) در رابطه با جانوران هرمافرودیت نظیر کرم کبد صادق نیست. لطفاً به توضیحات مورد «الف» توجه کنید.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹ زیست‌شناسی ۲

در فرایند لقاح مساحت غشای مام‌یاخته ثانویه به دو علت افزایش می‌یابد: ۱) ادغام غشای زامه و مام‌یاخته ۲) پیوستن ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی به غشای مام‌یاخته ثانویه.

هنگامی که موارد بالا در حال انجام است، قطعه میانی زامه در بین یاخته‌های انبانکی اطراف مام‌یاخته ثانویه قرار دارد (شکل ۱۳) علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: هنگام ادغام غشای مام‌یاخته ثانویه با غشای زامه، هنوز هسته زامه وارد سیتوپلاسم مام‌یاخته ثانویه نشده و تشکیل جدار لقاحی صورت نگرفته است (شکل ۱۳) اما بر تعداد فسفولیپیدهای غشای ثانویه افزوده شده است.

گزینه ۴: پس از ادغام غشای زامه و مام‌یاخته، تقسیم میوز تکمیل شده و تخمک تشکیل می‌گردد.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۹۳ و ۹۹ زیست‌شناسی ۲

تنها یاخته تاژک‌دار در بدن انسان‌ها، زامه و زام‌یاختک است و هیچ‌گاه توانایی تقسیم یاخته‌ای را ندارند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: زامه ماده مخاطی تولید نمی‌کند.

گزینه ۳: زامه‌ها از گیرنده حسی یا بافت پوششی نیستند.

گزینه ۴: زامه‌ها به‌طور معمول فقط یک فام‌تن جنسی دارند، زیرا هاپلوئید هستند.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۹ و ۱۰ زیست‌شناسی ۳

محیط کشت «۱» دارای نوکلئوتیدهای  $N_{15}$  است که در هر سه لوله آزمایش «۳»، «۴» و «۵» قابل‌رؤیت شدن است. مولکول‌های دناي اولیه به کمک نوکلئوتیدهای  $N_{15}$  نشانه‌گذاری شده و قابل‌ردیابی در همه لوله‌ها هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محیط کشت «۲» دارای نوکلئوتیدهای  $N_{14}$  است، اما در لوله «۳» تنها دناهای سنگین حاوی  $N_{15}$  دیده می‌شود.

گزینه ۲: توجه داشته باشید که با توجه به شکل ۱۰ کتاب درسی، لوله‌های ۳ تا ۵ هنوز سانتریفیوژ نشده‌اند و بنابراین هنوز نواری در آن‌ها تشکیل نشده است.

گزینه ۴: محتویات لوله «۳» سانتریفیوژ شده و دیگر همانندسازی انجام نمی‌دهد. در واقع در دقیقه صفر، از محتویات ظرف ۲ نمونه‌برداری شده و وارد سانتریفیوژ می‌شود. سپس پس از ۲۰ دقیقه مجدداً از ظرف ۲ نمونه‌برداری می‌شود تا سانتریفیوژ شود، بنابراین دناهای موجود در لوله «۴» حاصل همانندسازی دناهای موجود در ظرف ۲ هستند.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۸۰ و ۸۲ زیست‌شناسی ۲ و ۴، ۵ و ۲۸ زیست‌شناسی ۳

هم دنا و هم رنا می‌توانند در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی باشند، اما در ساختار هریک از آن‌ها حداکثر چهار نوع باز آلی می‌تواند وجود داشته باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنا فاقد هیستون است.

گزینه ۲: دنا در مرحله S چرخه یاخته‌ای دو برابر می‌شود.

گزینه ۳: رناي موجود در سیتوپلاسم توسط دو غشای دولایه محصور نشده است.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۴ و ۱۴ زیست‌شناسی ۱ و ۸۲، ۸۴، ۹۲، ۱۱۶ و ۱۲۶ زیست‌شناسی ۲ و ۱۲ و ۱۳ زیست‌شناسی ۳

همه موارد برای تکمیل عبارت موردنظر نامناسب هستند.

بررسی موارد:

الف) گامت ماده در گیاهان از طریق تقسیم مستقیم رشتمان (میتوز) ایجاد می‌شود.

ب) رشتمان (میتوز) و کاستمان (میوز) تقسیم‌های هسته هستند، اما پروکاریوت‌ها فاقد هسته هستند.

ج) به‌طور معمول تولیدمثل جنسی منجر به تولید زاده‌هایی متفاوت از نظر ژنی، اما مشابه می‌شود. (یکسان نیستند).

د) زنبورعسل نر حاصل لقاح نیست، اما حاصل تولیدمثل جنسی است. (از راه بکرزایی به‌وجود می‌آید).



۱۸۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰ زیست‌شناسی ۳

فقط مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

- (الف) در قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس،  $NAD^+$  کاهش یافته و  $NADH$  تولید می‌گردد. توجه کنید که در فرایند اکسایش پیرووات  $ATP$  تولید نمی‌گردد. میزان انجام واکنش‌های قندکافت و کربس، وابسته به میزان  $ATP$  و  $ADP$  در یاخته است.
- (ب) در زنجیره انتقال الکترون راکبزه، الکترون‌ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسند. توجه کنید که در این زنجیره، الکترون‌ها مستقیماً به آنزیم  $ATP$  ساز منتقل نمی‌شوند.
- (ج) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌هایی که در بخش داخلی راکبزه قرار دارند، مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند. توجه کنید که واکنش تشکیل آب در سطح داخلی غشای درونی راکبزه انجام می‌شود (شکل ۸)
- (د) در چرخه کربس، مولکول  $FAD$  با دریافت الکترون کاهش یافته و  $FADH_2$  تولید می‌گردد. چرخه کربس چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که در بخش داخلی راکبزه انجام می‌شود. در انتهای چرخه کربس، یک مولکول چهارکربنی برای واکنش با یک استیل کوآنزیم  $A$  دیگر و شروع چرخه بعدی، بازسازی می‌شود.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۴ زیست‌شناسی ۳

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

- (الف) پرنده‌ها بر اساس شرطی شدن فعال (یادگیری با آزمون و خطا) از خوردن پروانه موناک امتناع می‌کنند. شرطی شدن فعال در پستاندارانی نظیر موش نیز اتفاق می‌افتد.
- (ب) بروز رفتار مهاجرت در مهره‌داران (نظیر سارها) و بی‌مهرگان (مثل پروانه موناک) امکان‌پذیر است.
- (ج) جوجه‌های پرندگان با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت، یاد می‌گیرند به آن‌ها پاسخ ندهند. همچنین شقایق دریایی در پاسخ به حرکت مداوم آب، بازوهای خود را منقبض نمی‌کند.
- (د) نقش‌پذیری در دوره مشخصی از زندگی رخ می‌دهد و موجب پیوند جانور با والد خود می‌گردد. نقش‌پذیری در پرندگان و پستانداران مشاهده می‌شود.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳ زیست‌شناسی ۲

- در صورت کاهش جیبرلین، میزان گلوکز (محصول نهایی فتوسنتز) در دسترس یاخته‌ها کم شده و بنابراین با کاهش انجام قندکافت، تولید پیرووات (محصول نهایی قندکافت) نیز کاهش می‌یابد.
- علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: طبق شکل ۵ فصل ۹ زیست یازدهم، با وجود اکسین کم نیز ریشه‌زایی صورت می‌گیرد.
- گزینه ۳: در گیاهان پیشرفته، سانتیپول وجود ندارد.
- گزینه ۴: اگر جیبرلین بیش از حد ترشح شود، دانه‌رست با سرعت رشد کرده و به علت ایجاد ساقه ضعیف و غیرمستحکم خم می‌شود و روی زمین می‌افتد.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۲۵، ۷۰ تا ۷۴ زیست‌شناسی ۱ و ۶۸ و ۶۹ زیست‌شناسی ۲

منظور سؤال اتوزینوفیل است. «الف، ب و ج» درست هستند.

بررسی موارد:

- (الف) لنفوسیت‌ها یاخته‌های اصلی ایمنی بدن انسان هستند و کوچک‌ترین گویچه‌های سفید هستند، بنابراین اتوزینوفیل‌ها نسبت به لنفوسیت‌ها اندازه بزرگ‌تری دارند.
- (ب) کمبود فاکتور داخلی معده، سبب کاهش جذب ویتامین  $B_{12}$  در لوله گوارش می‌شود. ویتامین  $B_{12}$  برای انجام تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان ضروری است و کمبود آن باعث کاهش تقسیمات یاخته‌ای در مغز استخوان می‌شود.
- (ج) مطابق شکل کتاب درسی، گویچه‌های سفید برای انجام دیapedz به صورت موقت شکل خود را تغییر می‌دهند.
- (د) اتوزینوفیل دارای یک هسته دوقسمتی است (نه هسته‌های) و در آن دارای ژن مربوط به تولید پادتن است که خاموش می‌باشد.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۲۸، ۱۳۰، ۱۳۱ و ۱۳۲ زیست‌شناسی ۲

- در دانه بالغ گیاهان دولپه‌ای، رویان بیشتر فضا را اشغال می‌کند. همان‌طور که می‌دانید دانه بالغ این گیاهان آندوسپرم ندارند و عدد فام‌تنی همه یاخته‌ها در دانه با هم برابر است.
- علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: گیاهان دولپه در دانه نابالغ خود رویان قلبی تشکیل می‌دهند. آندوسپرم این گیاهان جذب لپه شده و در دانه بالغ دیده نمی‌شود.
- گزینه ۳: همه نهاندانگان در دانه نابالغ خود میتوز با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارند (حین تشکیل رویان و پایه اتصال به دانه)، اما تنها گیاهان تک‌لپه دارای ریشه افشان هستند.
- گزینه ۴: گیاهان تک‌لپه در دانه بالغ خود یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی متفاوت دارند. (مثلاً آندوسپرم تربیلوئید و رویان دیپلوئید). این گیاهان یک لپه دارند و استفاده از لفظ لپه‌ها برای آن‌ها درست نیست.

شکل نشان‌دهنده عدسک است که در پیراپوست گیاهان دولپه به وجود می‌آید. دسته‌های آوندی در ساقه گیاهان تک‌لپه به صورت پراکنده قرار دارند، در حالی که عدسک‌ها فقط در گیاهان دولپه دیده می‌شوند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عدسک‌ها، محل‌هایی هستند که یاخته‌ها در آن از هم فاصله دارند و باز و بسته نمی‌شوند. به عبارتی، عدسک‌ها همیشه باز هستند و امکان تبادل گازها با محیط را فراهم می‌کنند.

گزینه ۲: مریستم‌هایی که بین آوند آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شوند، کامبیوم‌های آوندساز هستند در حالی که پیراپوست در پیردوم وجود دارد که پیردوم، از کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن تشکیل شده است.

گزینه ۴: همان‌طور که گفته شد، عدسک‌ها در ساختار گیاهان دولپه وجود دارد. عدسک در نهان‌دانگان دولپه‌ای و چوبی دیده می‌شود. تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر بسیار در نهان‌دانگان دولپه‌ای نمی‌تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد.

در دیواره لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌های سرتولی و زامه‌ها به ترتیب درشت و کوچک‌ترین هسته را دارند (شکل ۲). یاخته‌های سرتولی حاصل میتوز هستند، اما زامه حاصل تمایز اسپرماتید است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زامه‌ها، فام‌تن مضاعف شده ندارند.

گزینه ۲: اسپرماتوگونی‌ها، لایه زاینده را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: زامه‌ها، در مجرای وسط لوله‌های زامه‌ساز قابل مشاهده‌اند.

فقط مورد «ج» درست است.

اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه انجام شد.

بررسی موارد:

(الف) فرد بیمار دچار جهش در ژن خود شده بود، به طوری که نمی‌توانست یک آنزیم مهم ایمنی را بسازد، اما ژن در بدن وی وجود داشت.

(ب) ابتدا لنفوسیت‌ها را از بدن بیمار جدا کردند و سپس در خارج بدن کشت دادند.

(ج) لنفوسیت‌های مهندسی‌شده توانستند آنزیم موردنظر را بسازند، اما قدرت بقای زیادی نداشتند.

(د) یاخته‌های تولیدکننده این آنزیم لنفوسیت‌ها بودند، اما لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند، نه میلوئیدی.

تمام این جانداران توانایی تثبیت  $\text{CO}_2$  و تولید مولکول آلی از آن را دارند.  $\text{CO}_2$  پیش‌ساز بی‌کربنات ( $\text{HCO}_3^-$ ) در بدن انسان است. به

این صورت که ابتدا با آب ترکیب شده و کربنیک اسید را می‌سازد و بلافاصله به  $\text{H}^+$  و  $\text{HCO}_3^-$  تبدیل می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری نیترات‌ساز بدون استفاده از نور به تولید مولکول آلی از معدنی می‌پردازد.

گزینه ۲: باکتری‌ها فاقد اندامک غشادار هستند.

گزینه ۴: باکتری نیترات‌ساز توانایی تولید  $\text{O}_2$  را ندارد.

تنها یاخته موجود در بافت پوششی که سبزینه دارد، یاخته نگهبان روزنه است. رشته‌های سلولزی مانند کمربندی دور دیواره یاخته‌های نگهبان

روزنه قرار دارند. این کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده، ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های روپوستی موجود در ریشه با اینکه می‌توانند به یاخته‌های تار کشنده تمایز پیدا کنند، اما نمی‌توانند به ترشح پوستک بپردازند.

گزینه ۲: تار کشنده از تمایز یاخته‌های روپوست ریشه ایجاد می‌شود. یاخته‌های تار کشنده نسبت به کلاهی و یاخته‌های مریستمی ریشه

بالا تر قرار دارند.

گزینه ۳: یاخته‌های ترشحی کلروپلاست ندارند و فتوسنتز نمی‌کنند.

فقط مورد «ب» درست است. منظور صورت سؤال، دیواره یاخته‌ای است.

بررسی موارد:

(الف) دیواره نخستین قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد.

(ب) مستحکم‌ترین و جوان‌ترین لایه دیواره یاخته‌ای، دیواره پسین است که مانع از رشد یاخته می‌شود.

(ج) منظور از ساختار دارای مولکول‌های فسفولیپیدی فراوان، غشای یاخته است. دیواره هم همانند غشای یاخته، در کنترل تبادل مواد بین

یاخته‌ها نقش دارد.

(د) منظور از ترکیبی با خاصیت چسبندگی، پکتین است که در دیواره پسین وجود ندارد.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۵۶ و ۶۱ زیست‌شناسی ۲

غدهٔ اپی‌فیز، غده‌ای درون مغز است که مسئول ترشح ملاتونین است.

این غده در نزدیکی ظهر، کمترین میزان ترشح ملاتونین را دارد.

پیام بینایی در تالاموس تقویت می‌شود و تالاموس طبق تصویر کتاب از اپی‌فیز بالاتر است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیپوتالاموس با افزایش دمای بدن در برخی بیماری‌ها، در ایمنی بدن نقش دارد و نسبت به هیپوفیز که با ترشحات خود تعدادی غده را مستقیماً کنترل می‌کند، بالاتر قرار دارد. هرچند به‌طور غیرمستقیم سایر بخش‌های مغز نیز بر ایمنی مؤثر هست.

گزینه ۲: سامانهٔ کناره‌ای و به‌خصوص هیپوکامپ و قشر مخ در حافظه مؤثر هستند، اما نسبت به تالاموس که محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی است، پایین‌تر نیستند.

گزینه ۴: بصل‌النخاع و هیپوتالاموس، ضربان قلب را تنظیم می‌کنند، اما هیپوتالاموس نسبت به بطن چهارم، بالاتر است.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴ زیست‌شناسی ۳

موارد «ج و د» به‌درستی بیان شده است. دو نوع زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد. یک زنجیرهٔ بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ و دیگری بین فتوسیستم ۱ و  $NADP^+$  قرار گرفته است.

الف) فقط زنجیره‌ای که بین دو فتوسیستم قرار دارد، با فعال‌سازی پمپ غشایی می‌تواند شیب غلظت لازم برای تولید مولکول‌های انرژی زیستی را ایجاد کند.

ب) با توجه به شکل کتاب درسی دیده می‌شود که زنجیرهٔ انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۱ و  $NADP^+$  قرار گرفته است، تمامی اجزای پروتئینی خود را در تماس مستقیم با بستر قرار داده است.

ج) در فضای بسترهٔ کلروپلاست، مولکول‌های دناي حلقوی و رناي خطی قابل مشاهده است. زنجیره‌ای که بین دو فتوسیستم قرار دارد، با فعال‌سازی پمپ غشایی منجر به کاهش یون‌های هیدروژن فضای بستره می‌شود. زنجیرهٔ انتقال الکترون دیگر نیز با شرکت در واکنش

کاهش (احیای)  $NADP^+$  منجر به کاهش غلظت یون‌های هیدروژن در این فضا می‌شود.

د) الکترون‌های زنجیره‌ای که بین دو فتوسیستم قرار گرفته، از  $P_{680}$  و الکترون‌های زنجیره دیگر نیز از  $P_{700}$  تأمین شده است. کلروفیل موجود در مرکز واکنش فتوسیستم یک در ۷۰۰ نانومتر و کلروفیل مرکز واکنش فتوسیستم دو در ۶۸۰ نانومتر بیشترین جذب را دارد. این محدوده، محدودهٔ رنگ نارنجی - قرمز است.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۴۰، ۴۲ و ۴۳ زیست‌شناسی ۳

ژن‌نمودهای احتمالی این خانواده را می‌نویسیم (کوررنگی را با حرف‌های g و G نشان می‌دهیم):

$$\begin{array}{l}
 \left. \begin{array}{l} \text{X}_g^h \text{Y} \\ \text{I}^A \text{I}^B \\ \text{DD یا Dd} \end{array} \right\} \text{ پدرخانم} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{X}_g^h \text{X}_G^H \\ \text{I}^A \text{i یا I}^B \text{i} \\ \text{Dd یا dd} \end{array} \right\} \text{ خانم} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{X}_g^h \text{Y یا X}_G^H \text{Y} \\ \text{X}_G^H \text{X}_g^h \text{ یا X}_G^H \text{X}_G^H \\ \text{I}^A \text{I}^A \text{ یا I}^A \text{i یا I}^B \text{I}^A \text{ یا I}^B \text{i یا ii} \\ \text{DD یا Dd یا dd} \end{array} \right\} \text{ فرزند} \\
 \left. \begin{array}{l} \text{X}_G^H \text{X}_G^H \\ \text{ii} \\ \text{dd} \end{array} \right\} \text{ مادرخانم} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{X}_G^H \text{Y} \\ \text{I}^A \text{I}^A \text{ یا I}^A \text{i} \\ \text{DD یا Dd} \end{array} \right\} \text{ آقا}
 \end{array}$$

با توجه به ژن‌نمودها، فرزندان این زوج می‌توانند هر نوع گروه خونی‌ای داشته باشند، اما امکان ندارد که فقط به یک بیماری مبتلا باشند.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶ زیست‌شناسی ۲

در ایمنی حاصل از تزریق سرم، پادتن‌های آماده به بدن فرد تزریق می‌شوند و به‌صورت مستقل به مبارزه با عامل بیگانه می‌پردازند، در نتیجه فعالیت دستگاه ایمنی خود فرد مشاهده نمی‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر به شکل ۱۴ فصل ایمنی نگاه کنید، می‌بینید که پادتن‌ها برای فعال کردن پروتئین‌های مکمل شکل سه‌بعدی آن‌ها را تغییر می‌دهند.

گزینه ۲: ایمنی ناشی از تزریق واکسن نوعی ایمنی فعال است.

گزینه ۴: ورود پادتن به بدن فرد موجب افزایش فعالیت درشت‌خوارها و تسهیل روند فاگوسیتوز می‌شود، اما توجه کنید که درشت‌خوارها در خون دیده نمی‌شوند.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۱۸، ۴۰، ۴۵ و ۶۳ زیست‌شناسی ۱ و ۵۰ و ۵۸ زیست‌شناسی ۲

افزایش هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش میزان تنفس یاخته‌ای، ضربان قلب و کاهش ذخایر بدن مثل گلیکوژن و چربی می‌شود. افزایش تنفس یاخته‌ای موجب افزایش مصرف اکسیژن و افزایش ضربان قلب موجب نزدیک شدن موج‌های نوار قلب به یکدیگر می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ذخایر گلیکوژن در بدن کاهش و فعالیت نوروها در بدن افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: به علت افزایش تنفس یاخته‌ای، میزان تولید  $CO_2$  در بدن افزایش یافته و در نتیجه فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک نیز بیشتر می‌شود.

گزینه ۴: با افزایش مصرف چربی‌ها و کاهش اندازه یاخته‌های چربی، فضای بین یاخته‌ای در این بافت افزایش می‌یابد. همچنین تولید انرژی در تارهای ماهیچه‌ای نیز بیشتر می‌شود. (افزایش تنفس یاخته‌ای)

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۱ و ۱۱۵ زیست‌شناسی ۱ و ۷۸ و ۸۹ زیست‌شناسی ۳

سیانوباکتری با گونا هم‌زیستی دارد. این باکتری می‌تواند تثبیت نیتروژن انجام دهد. همچنین طی فرایند فتوسنتز نیز به تثبیت کربن می‌پردازد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیانوباکتری‌ها با آزولا رابطه هم‌زیستی دارند. توجه داشته باشید که آزولا گیاه کوچکی است و رشد زیادی ندارد، بلکه گونا در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی از خود نشان می‌دهد.

گزینه ۲: ریزوبیوم‌ها با لوبیا رابطه هم‌زیستی دارند. این باکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند و نیتروژن جو را به یون آمونیوم با بار مثبت تبدیل می‌کنند.

گزینه ۴: ریزوبیوم‌ها با شبدر رابطه هم‌زیستی دارند. این باکتری‌ها فتوسنتزکننده نیستند و اکسیژن تولید نمی‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۸۶ و ۸۷ زیست‌شناسی ۱ و ۵۷ و ۵۹ زیست‌شناسی ۲

به دنبال کم‌کاری غده فوق کلیه و هیپوتالاموس به ترتیب میزان هورمون‌های آلدوسترون و ضدادراری در خون کاهش می‌یابد و در نتیجه میزان بازجذب آب از ادرار کم شده و ادرار رقیق می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به دنبال کم‌کاری کبد، تبدیل آمونیاک به اوره کمتر شده و غلظت اوره خون هم کاهش می‌یابد. از طرف دیگر اگر کلیه کم‌کاری داشته باشد، دفع اوره کاهش یافته و میزان اوره در خون بیشتر می‌شود.

گزینه ۲: با کم‌کاری کلیه و غده فوق کلیه به ترتیب ترشح آنزیم رنین و هورمون آلدوسترون کاهش می‌یابد و در نتیجه میزان بازجذب آب از ادرار به خون کمتر می‌شود. در این حالت غلظت خون بالاتر می‌رود.

گزینه ۴: کاهش تولید و ترشح هورمون ضدادراری (تولید در هیپوتالاموس و ترشح در هیپوفیز پسین) موجب افزایش احتمال بروز دیابت بی‌مزه در فرد می‌شود.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۷۴ و ۷۵ زیست‌شناسی ۱ و ۴۹ زیست‌شناسی ۲ و ۴۳ و ۹۸ زیست‌شناسی ۳

کلسیم از جمله عوامل مورد نیاز برای تشکیل لخته است. این یون در تار ماهیچه‌ای از شبکه آندوپلاسمی به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد می‌شود و سبب اتصال سرهای میوزین‌ها به اکتین‌ها می‌شود و با توقف انقباض با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی برگردانده می‌شود. انتقال فعال برخلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود، پس آزاد شدن آن در جهت شیب غلظت است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرد موردنظر یک مرد است و اگر مبتلا به هموفیلی می‌بود، تنها یک دگه هموفیلی روی فام تن X خود داشت.

گزینه ۳: پلاسمین از تشکیل لخته جلوگیری می‌کند.

گزینه ۴: مگاکاریوسیت‌ها به خون وارد نمی‌شوند، بلکه در مغز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۲۴ و ۵۹ زیست‌شناسی ۲

بخش پیکری به واسطه انعکاس‌ها (پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها) و بخش خودمختار به صورت غیرارادی دستورات مغز را می‌توانند به مقصد برسانند. گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ فقط در رابطه با بخش خودمختار درست است. هر دو بخش پیکری و خودمختار به ماهیچه‌ها پیام می‌رسانند و ماهیچه‌ها برای انقباض به کلسیم نیاز دارند.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۴۶، ۴۷ و ۴۹ زیست‌شناسی ۱

جناغ در حداکثر دم به بیشترین فاصله خود از مهره‌ها می‌رسد، پس این فرد در حال حاضر در حال تنفس عمیق (دم) است. در هنگام دم فاصله جانبی دنده‌های مجاور افزایش می‌یابد و حجم قفسه سینه به تبع آن افزایش می‌یابد. (به شکل کتاب دقت کنید).

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دیافراگم در دم مسطح شده و قله آن از جناغ فاصله می‌گیرد.

گزینه ۳: دم‌نگاره نمودار تنفسی است و دم‌سنج دستگاهی است که خط نمودار را رسم می‌کند.

گزینه ۴: ماهیچه‌ها برای استراحت به پیام نیاز ندارند، بلکه پیام انقباض در صورت اتمام منجر به استراحت می‌شود.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۶ و ۱۲۲ زیست‌شناسی ۱ و ۱۳۰ و ۱۴۳ زیست‌شناسی ۲ و ۸۷ و ۸۸ زیست‌شناسی ۳

گیاهی که درون استوانه آوندی ریشه دارای مغز ریشه است، نوعی گیاه تک‌لیه است. گیاهان تک‌لیه معمولاً  $C_4$  هستند و می‌توانند در شرایط دمای بالا و کمبود آب و شدت زیاد نور به تثبیت کربن دی‌اکسید به دو روش بپردازند و با تنفس نوری مقابله کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انواع روزنه‌ها شامل روزنه‌های آبی و هوایی است. روزنه‌های آبی هیچ‌گاه بسته نمی‌شوند.

گزینه ۲: گیاهان تک‌لیه فاقد سرلاد پسین و پوست درخت هستند.

گزینه ۴: گیاه تک‌لیه در دانه خود توده قلبی شکل ایجاد نمی‌کند، زیرا توده قلبی شکل در واقع در حال ایجاد لپه‌های دانه است. گیاهان تک‌لیه، فقط یک لپه دارند.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۳۲، ۷۱ و ۷۲ زیست‌شناسی ۱ و ۷۰ زیست‌شناسی ۲ و ۲ زیست‌شناسی ۳

آلبومین از جمله پروتئین‌های خوناب است که یکی از وظایف آن انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویتامین D پروتئین نیست.

گزینه ۲: هموگلوبین محلول در خوناب نیست.

گزینه ۴: پروتئین‌های مکمل در غشای یاخته‌ای میکروب ایجاد روزنه می‌کنند، نه در پوشینه.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۸۷ زیست‌شناسی ۱ و ۴۳ زیست‌شناسی ۲

افزایش اوریک اسید در خون و رسوب آن در مفاصل می‌تواند منجر به نقرس که نوعی بیماری مفصلی است، شود.

همچنین کارکرد زیاد مفصل، بخش صیقلی غضروف را تخریب می‌کند و اگر سرعت تخریب بیش از ترمیم باشد، می‌تواند باعث بیماری مفصلی شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر مفصل یک کپسول مفصلی دارد که دور آن را احاطه کرده است.

گزینه ۳: مایع مفصلی و غضروف مفصلی به استخوان‌ها این امکان را می‌دهند که اصطکاک چندانی نداشته باشند، نه آنکه اصلاً نداشته باشند.

گزینه ۴: غضروف مفصلی در کنار هم ماندن استخوان‌ها نقشی ندارد.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۲۰ زیست‌شناسی ۱ و ۸۶، ۸۷ و ۸۸ زیست‌شناسی ۳

یاخته‌های نگهبان روزنه دارای سبزدیسه هستند و می‌توانند فتوسنتز کنند.

به دلیل اینکه این یاخته‌ها با هوای بیرون در ارتباط هستند، از نظر غلظت کربن دی‌اکسید در اطراف خود دچار کمبود نیستند.

با این توضیحات این یاخته‌ها می‌توانند تنها به‌روش کالوین تثبیت  $CO_2$  انجام دهند و نیازی به تبدیل  $CO_2$  به اسید چهارکربنه نداشته باشند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این یاخته‌ها در شدت زیاد نور باید آب خود را از دست بدهند و برای این موضوع باید فشار اسمزی خود را نسبت به یاخته‌های مجاور کاهش دهند.

گزینه ۳: انباشت ساکارز باعث کاهش پتانسیل آب می‌شود.

گزینه ۴: رطوبت هوا در اطراف روزنه به‌علت وجود کرک‌ها به‌دام می‌افتد و اتمسفر مرطوبی در اطراف یاخته فراهم می‌کند.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۱۰۰ و ۱۰۱ زیست‌شناسی ۱ و ۸۶ زیست‌شناسی ۲

لایه‌های دیواره یاخته‌ای به‌سمت داخل ساخته می‌شوند، پس بین دو یاخته هرچه دیواره‌ها ضخیم‌تر می‌شوند و غشای یاخته‌ها از یکدیگر دورتر می‌شوند، جدیدترین لایه دیواره یاخته‌ای نیز در نقطه دورتری نسبت به یکدیگر ایجاد می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یاخته‌های «ب» و «ج» به‌علت داشتن دیواره پسین، نرم‌آکنه‌ای نیستند.

گزینه ۳: در پایان میتوز، دو هسته ایجاد می‌شود، نه یاخته. برای تولید دو یاخته باید سیتوپلاسم تقسیم شود.

گزینه ۴: لان منطقه‌ای از دیواره است که دیواره نازک مانده است. کانال‌هایی که دو یاخته را به یکدیگر مرتبط می‌کنند، پلاسمودسم‌ها هستند.

## “ فیزیک ”

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۹ و ۱۰ فیزیک ۳

شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان برابر با سرعت لحظه‌ای است؛ بنابراین:

$$v_1 = \frac{30 - 0}{4 - 2} = 15 \frac{m}{s}$$

با توجه به اینکه شیب مماس در لحظه  $t_2 = 8s$  کمتر از شیب مماس در لحظه  $t_1 = 4s$  است، می‌توان نتیجه گرفت که تندی متحرک کم

شده است؛ پس تندی متحرک در لحظه  $t_2 = 8s$  برابر با  $3 \frac{m}{s} = 12 - 15$  خواهد بود.

$$3 = \frac{x_2 - 42}{8 - 0} \Rightarrow x_2 = 66m$$

$$\Delta x = 66 - 30 = 36m$$



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av_1} = \frac{26-6}{10-0} = 2 \frac{m}{s^2}$$

در هر بازه‌ای که نمودار  $v-t$  خط راست است، شتاب لحظه‌ای و متوسط در تمام آن بازه یکسان خواهد بود؛ پس:

$$2 = \frac{14-6}{t_1-0} \Rightarrow t_1 = 4s$$

$$a_{av_2} = \frac{-19-26}{25-10} = -3 \frac{m}{s^2} \Rightarrow -3 = \frac{-10-26}{t_2-10} \Rightarrow t_2 = 22s$$

$$a_{av} = \frac{-10-14}{22-4} = \frac{-24}{18} = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

ابتدا باید تندی متوسط هر متحرک را محاسبه کنیم تا ببینیم کدام یک فاصله دو شهر را زودتر طی می‌کند. چون متحرک‌ها بر خط راست و در یک جهت ثابت حرکت می‌کنند، راحت‌تر است از روابط سرعت استفاده کنیم:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v}$$

$$v_{avA} = \frac{\frac{\Delta x}{2} + \frac{\Delta x}{2}}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\frac{\Delta x}{2} + \frac{\Delta x}{2}}{\frac{\Delta x}{20} + \frac{\Delta x}{30}} = \frac{1}{\frac{1}{40} + \frac{1}{60}} = 24 \frac{m}{s}$$

$$v_{avB} = \frac{20 \times \frac{\Delta t_B}{2} + 30 \times \frac{\Delta t_B}{2}}{\frac{\Delta t_B}{2} + \frac{\Delta t_B}{2}} = 25 \frac{m}{s}$$

پس متحرک B زودتر فاصله دو شهر را طی می‌کند و در نتیجه:  $\Delta t_A = \Delta t_B + 40$ .

$$\Delta x = v_{avA} \Delta t_A = v_{avB} \Delta t_B \Rightarrow 24 \times (\Delta t_B + 40) = 25 \Delta t_B \Rightarrow \Delta t_B = 24 \times 40 = 960s$$

$$\Delta x = v_{avB} \cdot \Delta t_B = 25 \times 960 = 24000m = 24km$$

طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که جسم به زمین وارد می‌کند، هم‌اندازه و در خلاف جهت نیرویی است که زمین بر جسم وارد می‌کند. از طرفی می‌دانیم وزن (W) نیرویی است که زمین بر جسم وارد می‌کند، از این‌رو بزرگی نیروی جسم بر زمین هم برابر W است.

جهت بردارهای  $\vec{a}$ ،  $\vec{F}_e$  و  $\vec{f}_k$  به سمت چپ (خلاف جهت حرکت) است (چرا) در نتیجه اگر جهت مثبت محور را به سمت چپ انتخاب کنیم، داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e + f_k = ma \Rightarrow kx + f_k = ma$$

$$\Rightarrow 200 \times \frac{5}{100} + f_k = 4 \times 3 \Rightarrow f_k = 2N$$

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \Rightarrow 2 = \mu_k \times 40 \Rightarrow \mu_k = 0.05$$

چون نیروی کشش طناب‌ها مساوی، ولی جرم‌های دو جسم نامساوی است، نمی‌شود شتاب‌ها یکسان باشند؛ پس باید جهت شتاب جسم سنگین‌تر روبه پایین و جهت شتاب جسم سبک‌تر روبه بالا باشد.

$$F_{net} = ma$$

$$T - m_1 g = m_1 a \Rightarrow T - 40 = 4a$$

$$T - m_2 g = m_2 (-a) \Rightarrow T - 60 = -6a$$

$$\Rightarrow 1/5(T - 40) + T - 60 = 0 \Rightarrow 2/5T = 120 \Rightarrow T = 48N$$

در لحظه  $t_1$  انرژی پتانسیل با انرژی جنبشی برابر است؛ پس انرژی جنبشی نصف انرژی مکانیکی خواهد بود.

$$\frac{T}{2} = 0.4s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.8} = \frac{5}{2}\pi \frac{rad}{s}$$

$$K_1 = \frac{E}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}m\omega^2 A^2\right) \Rightarrow v_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}A\omega \Rightarrow 0.3 = \frac{1}{\sqrt{2}}A \times \frac{5}{2}\pi \Rightarrow A = \frac{0.12\sqrt{2}}{\pi}m$$

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x_1 = \frac{0.12\sqrt{2}}{\pi} \cos\left(\frac{5}{2}\pi \times 0.4\right) = \frac{0.12\sqrt{2}}{\pi} \cos \frac{5\pi}{4} = \frac{0.12\sqrt{2}}{\pi} \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\frac{0.12}{\pi}m = -\frac{12}{\pi}cm$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۵۹ و ۸۹ فیزیک ۳ (تمرین ۹)

وقتی ساعت جلو می‌افتد یعنی نسبت به حالت عادی سریع‌تر نوسان می‌کند و دوره تناوب آن کوتاه‌تر است.

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد نوسان‌ها در حالت اولیه} = \frac{t}{T_1} \\ \text{تعداد نوسان‌ها در حالت تنظیم بودن} = \frac{t}{T_2} \end{cases}$$

$$\text{تعداد نوسان‌هایی که بیشتر انجام می‌دهد (در مدت } t) = \frac{t}{T_1} - \frac{t}{T_2}$$

$$\text{مدت زمان جلو افتادن} = \left(\frac{t}{T_1} - \frac{t}{T_2}\right) \times T_2 = t \left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right) \Rightarrow 72 \text{ min} = (24 \times 60 \text{ min}) \left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right) \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{72}{24 \times 60} + 1 = \frac{21}{20}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{21}{20} = \sqrt{\frac{L_2}{100}} \Rightarrow \frac{441}{400} = \frac{L_2}{100} \Rightarrow L_2 = 110.25 \text{ cm}$$

$$\Delta L = 110.25 - 100 = 10.25 \text{ cm}$$

باید طول آونگ به اندازه ۱۰/۲۵ cm افزایش یابد تا ساعت تنظیم شود.

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۶۵ و ۹۰ فیزیک ۳

حداقل زمان لازم برای جابه‌جایی نقطه M از ریسمان تا N برابر  $\frac{T}{4}$  است.

$$\frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$\Delta x = \frac{\Delta \lambda}{4} = 0.4 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0.32 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.32 \text{ m}}{0.4 \text{ s}} = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \lambda = \sqrt{\frac{F}{\frac{10 \times 10^{-3} \text{ kg}}{10^{-2} \text{ m}}}} \Rightarrow F = 64 \text{ N}$$

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۶۶ و ۶۷ فیزیک ۳

میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی موج الکترومغناطیسی همگام (هم‌فاز) با یکدیگر تغییر می‌کنند؛ از این رو در این لحظه بزرگی میدان الکتریکی نیز افزایش می‌یابد. ( $\vec{E}$  و  $\vec{B}$  با هم به بیشینه مقدار خود می‌رسند، سپس با هم کاهش می‌یابند، هم‌زمان صفر می‌شوند و...) با قاعده دست راست میدان الکتریکی در این لحظه در جهت  $+x$  خواهد بود.

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۷۳ و ۹۲ فیزیک ۳ (تمرین ۳۰)

$$\left. \begin{aligned} \beta &= (10 \text{ dB}) \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \\ I &= \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log \left(\frac{160}{1/6}\right)^2 = 10 \log 10^4 = +40 \text{ dB}$$

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۸۴ و ۸۵ فیزیک ۳

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1/25 \times \sin 53^\circ = n_2 \times \sin 30^\circ \Rightarrow n_2 = 2$$

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{c}{n_1} = \frac{3 \times 10^8}{1/25} = 2/4 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 &= \frac{c}{n_2} = \frac{3 \times 10^8}{2} = 1/5 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_1 - v_2 = (2/4 - 1/5) \times 10^8 = 9 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶ فیزیک ۳

$$E_n = -E_R \frac{1}{n^2} \Rightarrow \text{انرژی فوتون گسیلی} = \Delta E = -E_R \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2}\right) \Rightarrow 12/75 = -13/6 \times \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{1^2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{13/6}{n_U^2} = 13/6 - 12/75 = 0/85 \Rightarrow n_U^2 = \frac{13/6}{0/85} = 16 \Rightarrow n_U = 4$$

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow r_f = 5 \times 10^{-11} \times 16 = 80 \times 10^{-11} \text{ m} = 0/8 \text{ nm}$$



$$N = \frac{N_0}{\frac{t}{T}} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2T} = T = \text{نیمه عمر}$$

$$N_{0A} + N_{0B} = 7/2 \times 10^{24} \quad (I)$$

$$\frac{N_{0A}}{2^2} + \frac{N_{0B}}{2^5} = 4 \times 10^{22} \Rightarrow \frac{N_{0A}}{4} + N_{0B} = 2^2 \times 4 \times 10^{22} = 1/6 \times 10^{24} \quad (II)$$

$$(I) - (II) \Rightarrow \frac{3}{4} N_{0A} = 5/6 \times 10^{24} \Rightarrow N_{0A} = 6/4 \times 10^{24}$$

$$F = \frac{k|q||q'|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{50 \times (30)^2}{100 \times (50)^2} = \frac{9}{50} = 0.18$$

$$\begin{cases} \frac{F_1}{F_2} = 0.18 \\ F_2 - 0.18F_2 = 8/2 \times 10^{-3} \Rightarrow 0.82F_2 = 8/2 \times 10^{-3} \Rightarrow F_2 = 10^{-2} \text{ N} \\ F_2 - F_1 = 8/2 \times 10^{-3} \text{ N} \end{cases}$$

$$F_2 = \frac{9 \times 10^9 \times |q| \times 100 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = \frac{900|q|}{9 \times 10^{-2}} = 10^4 |q| \Rightarrow 10^4 |q| = 10^{-2} \Rightarrow |q| = 10^{-6} \text{ C} = 1000 \text{ nC}$$

یک الکترون ولت برابر است با مقدار تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یک الکترون (یا هر جسمی که بار آن هم اندازه بار یک الکترون باشد مثل پروتون یا پوزیترون) در ولتاژ یک ولت.

$$|\Delta V| = \left| \frac{\Delta U_E}{q} \right| \Rightarrow |\Delta V| = \frac{1 \text{ eV}}{1 \text{ e}} = 1 \text{ V}$$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow 1 = E \times 0.01 \Rightarrow E = 100 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \begin{cases} C_1 = \epsilon_0 \frac{A}{0.2 + 0.3} \\ C_2 = 4\epsilon_0 \frac{A}{0.2} \end{cases} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{4}{0.2} \frac{\epsilon_0 A}{\epsilon_0 A} = 10$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\frac{9}{5}}{\frac{9}{4}} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho \frac{L}{A_B}}{\rho \frac{L}{A_A}} = \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{\pi r_A^2}{\pi r_B^2} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{d_A}{d_B} = \frac{2r_A}{2r_B} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{3/6}{d_B} = \frac{3}{2} \Rightarrow d_B = 2/4 \text{ mm}$$

اگر قبل از وصل کلید، جریان مقاومت  $6\Omega$  را  $I_1$  فرض کنیم، جریان دو مقاومت  $3\Omega$  هم برابر  $I_1$  است و جریان عبوری از باتری  $2I_1$  خواهد بود.

$$\left. \begin{aligned} V = RI \Rightarrow V_{6\Omega} = 6I_1 \\ V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI = \mathcal{E} - 1 \times 2I_1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{باتری موازی با مقاومت } 6\Omega} 6I_1 = \mathcal{E} - 2I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{\mathcal{E}}{8}$$

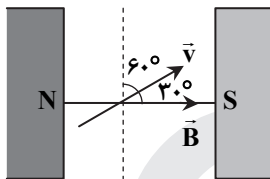
پس از وصل کلید، به دلیل اتصال کوتاه، جریان از مقاومت  $3\Omega$  (سمت چپ) نمی گذرد و می توان آن را نادیده گرفت. حال اگر جریان مقاومت  $6\Omega$  برابر  $I_2$  باشد، جریان عبوری از مقاومت  $3\Omega$  شاخه بالایی (سمت راست) برابر با  $2I_2$  و جریان کل مدار  $3I_2$  خواهد بود.

$$\left. \begin{aligned} V_{6\Omega} = 6I_2 \\ V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - 1 \times 3I_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 6I_2 = \mathcal{E} - 3I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{\mathcal{E}}{9}$$

$$\frac{\mathcal{E}}{8} - \frac{\mathcal{E}}{9} = \frac{1}{2} \Rightarrow \mathcal{E} = 36 \text{ V}$$

$$\begin{aligned}
 P &= RI^2 \Rightarrow 100 = 4I^2 \Rightarrow I = 5A \\
 V &= RI \Rightarrow V_{f\Omega} = 4 \times 5 = 20V \\
 V_{\text{باتری}} &= \mathcal{E} - rI = 45 - 2 \times 5 = 35V \\
 V_{R_1} &= V_{R_2} = V_{\text{باتری}} - V_{f\Omega} = 35 - 20 = 15V \\
 I_{R_1} &= \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times I \Rightarrow I_{R_1} = \frac{4}{5} I = \frac{4}{5} \times 5 = 4A \\
 P_{R_1} &= V_{R_1} I_{R_1} = 15 \times 4 = 60W
 \end{aligned}$$

با وصل نمودن کلید، مقاومت معادل مدار کاهش و جریان عبوری از باتری افزایش می‌یابد ( $\uparrow I = \frac{\mathcal{E}}{\downarrow R_{eq} + r}$ ). این جریان از مقاومت  $R$  نیز می‌گذرد که با توجه به رابطه اهم ( $V = RI$ ) عدد ولت‌سنج افزایش خواهد یافت. از طرفی مجموع مقدار ولت‌سنج با ولتاژ دو سر لامپ  $L_2$  برابر با نیروی محرکه باتری ( $\mathcal{E}$ ) است؛ به این ترتیب ولتاژ دو سر لامپ  $L_2$  کاهش یافته ( $\downarrow V_{L_2} + \uparrow V_R = \mathcal{E}$  ثابت) و در نتیجه آن، عدد آمپرسنج نیز کاهش می‌یابد.



$$F = |q|vB\sin\theta = 2 \times 10^{-9} \times 8 \times 10^7 \times 5000 \times 10^{-4} \times \sin 30^\circ = 0.4N$$

جهت نیروی مغناطیسی با قاعده دست راست و با توجه به منفی بودن بار، برون‌سو تعیین می‌شود.

$$\begin{aligned}
 \Phi &= BAC\cos\theta \Rightarrow \begin{cases} \Phi_1 = 0.5 \times 100 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ = 5 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 0.5 \times 40 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ = 2 \times 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases} \\
 |\mathcal{E}| &= \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{2 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3}}{0.2} \right| = 0.15V
 \end{aligned}$$

با کاهش سطح حلقه، چون شار مغناطیسی عبوری از آن کاهش می‌یابد، طبق قانون لنز در حلقه جریان پادساعت‌گرد القا می‌شود تا با این کاهش شار برون‌سو مخالفت کند.

ابتدا قضیه کار-انرژی جنبشی ( $W_t = \Delta K$ ) را برای مسیر B تا C و سپس برای مسیر A تا B می‌نویسیم.

$$\begin{aligned}
 C \rightarrow B: W_{F_N} + W_{mg} + W_{f_k} &= \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow 0 + (-mg\Delta h) + W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2) \\
 \Rightarrow 0 - 100 \times 10 \times (-20) + (-10400) &= \frac{1}{2} \times 100 \times [(2v)^2 - v^2] \Rightarrow v = v_B = 8 \frac{m}{s}
 \end{aligned}$$

$$B \rightarrow A: W_{F_N} + W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0 \Rightarrow 0 + 100 \times 10 \times 30 + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 100 \times 8^2 - 0 \Rightarrow W_{f_k} = -26800J$$

برای آنکه گاز وارد آب نشود، باید فشار (فشار کل) در عمق  $h$  مساوی یا بیشتر از فشار گاز باشد؛ بنابراین حداقل عمق  $h$  وقتی است که فشار

$$P_{\text{مخزن}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow 250 \times 10^3 = 10^5 + 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 15m$$

گاز مخزن برابر با فشار در عمق  $h$  باشد:

هرچه وزن جسم بیشتر و چگالی مایع کمتر باشد، ظرف بیشتر در مایع فرو می‌رود. (گزینه ۲)

■ چون ظرف همچنان شناور مانده، نیروی شناوری به‌اندازه وزن جسم زیاد شده است. از طرفی بنا بر اصل ارشمیدس، نیروی شناوری با وزن مایع جابه‌جاشده برابر است، پس هرچه وزن جسم بیشتر باشد، وزن و در نتیجه حجم مایع جابه‌جاشده بیشتر خواهد بود. روشن است حجم مایع جابه‌جاشده با حجمی از ظرف که در مایع فرو می‌رود، یکسان است.

■ از طرفی هرچه چگالی مایع کمتر باشد، باید حجم مایع جابه‌جاشده بیشتر باشد تا وزن مایع جابه‌جاشده با وزن جسم برابر شود.

$$(W_{\text{جسم}} = m_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} \rho_{\text{مایع}} = g_{\text{مایع جابه‌جاشده}} m_{\text{جسم}})$$

■ سطح قاعده ظرف تأثیری ندارد، چراکه مثلاً هر اندازه سطح قاعده بزرگ‌تر باشد، ارتفاع بخش فرو رفته در مایع کمتر خواهد بود و به این ترتیب حجم که حاصل ضرب این دو است، ثابت می‌ماند.

■ فشار هوا نیز تأثیری ندارد، چون هم بر سطح مایع و هم بر سطح ظرف و جسم وارد می‌شود و در نهایت بی‌تأثیر می‌ماند.

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۸۳ و ۹۰ فیزیک ۱

با توجه به معادله پیوستگی، با کاهش سطح مقطع لوله تندی جریان آب افزایش می‌یابد. چون آب از چپ به راست در حرکت است در ناحیه A، آب از بخش پهن وارد بخش باریک می‌شود و در نتیجه تندی آن افزایش می‌یابد. از طرفی با توجه به اصل برنولی در یک لوله افقی با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۹۳ و ۹۵ فیزیک ۱

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \times 18 = 32/40^\circ F$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۴ فیزیک ۱

مجموع جرم آب اضافه‌شده و یخ اولیه همان ۲۰۰ g است، پس:

$$m_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}} = 0/2 \text{ kg} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 0/2 - m_{\text{یخ}}$$

آب از ۱۵°C به صفر رسیده و سپس یخ می‌زند و گرمایی که از دست داده، دمای یخ را از ۱۰°C- به صفر درجه می‌رساند.

$$Q_{\text{یخ } 0^\circ \text{C} \rightarrow \text{یخ } -10^\circ \text{C}} + Q_{\text{آب } 0^\circ \text{C} \rightarrow \text{آب } 15^\circ \text{C}} + Q_{\text{یخ } 0^\circ \text{C} \rightarrow \text{آب } 0^\circ \text{C}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta + (-m_{\text{آب}} L_F) + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} \times 4200 \times (0 - 15) - m_{\text{آب}} \times 336000 + (0/2 - m_{\text{آب}}) \times 2100 \times 10 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 4200} -15m_{\text{آب}} - 80m_{\text{آب}} + 1 - 5m_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{1}{10} \text{ kg} = 10 \text{ g}$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶ فیزیک ۱

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{V=hA} \frac{(4 \text{ atm})(64 \text{ cm} \times A)}{273+273} = \frac{P_2 \times (48 \text{ cm} \times A)}{147+273} \Rightarrow P_2 = 6/4 \text{ atm}$$

## شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۵ و ۶ شیمی ۱

در یک واحد از یون  $\text{HCO}_3^-$ ، ۳۲ الکترون ( $1 + 6 + 3(8) + 1 = 32$ ) وجود دارد و حداکثر شمار نوترون‌ها زمانی حاصل می‌شود که سنگین‌ترین ایزوتوپ‌ها ( $^3_1\text{H}$ ،  $^{14}_6\text{C}$  و  $^{18}_8\text{O}$ ) در ساختار این گونه باشند، یعنی ۴۰ نوترون ( $2 + 8 + 3(10) = 40$ ).

$$40 - 32 = 8$$

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۴ تا ۱۹ شیمی ۱

ابتدا باید جرم مولی نقره (که می‌توان آن را بر حسب amu با جرم اتمی میانگین آن برابر دانست) را محاسبه کنیم:

$$70/58 \text{ g Ag}_3\text{P} \times \frac{1 \text{ mol Ag}_3\text{P}}{M \text{ g Ag}_3\text{P}} \times \frac{3 \text{ mol Ag}^+}{1 \text{ mol Ag}_3\text{P}} = 0/6 \text{ mol Ag}^+$$

$$M = 352/9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow M_{\text{Ag}} = 107/3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} \Rightarrow 107/3 = 106/9 + (2 \times \frac{F_2}{100}) \Rightarrow F_2 = 20$$

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۴ تا ۷ شیمی ۱

فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) برای برخی از عناصر مانند لیتیم، ایزوتوپ سبک‌تر، فراوانی کمتری دارد.

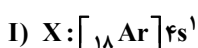
(ب) خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر، یکسان است.

(پ) تکنسیم با اینکه رادیوایزوتوپ است، اما نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن، کمتر از ۱/۵ است.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲ شیمی ۱

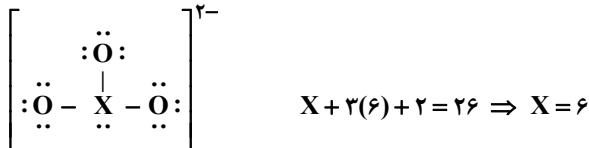
در دو اتم زیر، شمار الکترون‌ها در لایه سوم، ۸ برابر شمار الکترون‌ها در لایه چهارم آن است:



در هر دو حالت، ۱۲ الکترون با  $l = 1$  (زیرلایه‌های p) در این اتم‌ها وجود دارد.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ شیمی ۱

ساختار لوویس گونه داده شده به صورت روبه‌رو است:



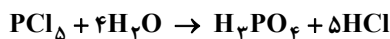
با توجه به ساختار، مشخص است که اتم عنصر X دارای ۶ الکترون ظرفیتی و متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

این عنصر، آنیون دو بار منفی تشکیل می‌دهد که در ترکیب با فلز مس (دارای دو نوع کاتیون  $\text{X}^{2+}$  و  $\text{X}^+$ ) می‌تواند ترکیب‌هایی با فرمول شیمیایی  $\text{Cu}_2\text{X}$  و  $\text{CuX}$  ایجاد کند.

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰، ۸۴ و ۸۵ شیمی ۱

$$1 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{c \text{ mol X}}{4 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{22.4 \text{ L X}}{1 \text{ mol X}} = 2.8 \text{ L} \Rightarrow c = 5$$

با توجه به عنصر فسفر و در نظر گرفتن ماده X (کمک از گزینه‌ها) می‌توان نتیجه گرفت ضرایب مولی a و b یکسان هستند. با توجه به شمار Hها می‌توان گفت X ترکیب HCl است.



۲۴۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴ شیمی ۱

در شرایط استاندارد (STP) ۵/۶ لیتر گاز معادل ۰/۲۵ مول گاز است. اگر حجم ظرف را ۴ برابر کنیم، برای جلوگیری از کاهش فشار گاز، باید شمار مول‌های گاز درون ظرف، ۴ برابر یعنی ۱ مول شود؛ پس باید ۰/۷۵ مول گاز نیتروژن یعنی ۲۱ گرم گاز نیتروژن به ظرف وارد شود.

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۸۴ و ۸۵ شیمی ۱

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



جرم مخلوط (۵۰۸/۶۹ گرم) به اندازه جرم گاز کلر تولید شده کاهش می‌یابد:

$$8/69 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{86/9 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 7/1 \text{ g Cl}_2$$

$$\text{جرم مخلوط پس از واکنش} = 508/69 - 7/1 = 501/59 \text{ g}$$

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ شیمی ۱

در موارد «ب» و «ج» نام با فرمول ترکیب تطابق ندارد.

ب)  $\text{CrSO}_4$ : کروم (II) سولفات

ج)  $\text{Li}_2\text{SO}_3$ : فرمول شیمیایی یون سولفات،  $\text{SO}_3^{2-}$  و فرمول لیتیم سولفات به صورت  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  است.

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷ شیمی ۱

$$A \text{ غلظت مولی محلول} = \frac{10 \times 10^{-6} \times 1}{213} = 0/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

غلظت مولی آلومینیم نیترات  $(\text{Al}(\text{NO}_3)_3)$ ،  $\frac{1}{3}$  غلظت مولی یون نیترات است؛ بنابراین غلظت محلول نهایی،  $\frac{1}{3} \times 0/5 = 0/15$  مولار است.

$$M \text{ غلیظ} V = \text{رقیق} V \Rightarrow 0/5 \times 50 = 0/15 \times V \Rightarrow V = 500 \text{ mL}$$

حجم محلول حاصل ۵۰۰ میلی‌لیتر است؛ یعنی ۴۵۰ میلی‌لیتر آب باید به محلول اولیه افزوده شود.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱ شیمی ۱

محلول سیر شده با حل شدن ۳/۴ گرم از ترکیب X در ۲۰۰ گرم آب در دمای اتاق حاصل شده است؛ بنابراین انحلال پذیری X در این دما، ۱/۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و با افزایش دما انحلال پذیری بیشتر می‌شود (نمودار انحلال پذیری صعودی است).

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۷ تا ۱۳ شیمی ۲

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

الف) B بیشترین شعاع اتمی و K کمترین شعاع اتمی را دارد؛ بنابراین بیشترین تفاوت شعاع اتمی مربوط به این دو عنصر است.

ب) هر دو عنصر B و E فلز هستند و B، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد؛ بنابراین واکنش پذیری آن بیشتر است.

پ) شعاع اتمی X، ۱۰۲ و شعاع اتمی K، کمتر از ۷۷ پیکومتر است؛ بنابراین تفاوت شعاع اتمی آن‌ها بیشتر از ۲۵ پیکومتر می‌باشد.

بررسی عبارت نادرست:

ت) در حالت جامد، عناصر X و G در اثر ضربه خرد شده و سطحی تیره و کدر دارند، ولی H شبه‌فلز است و ظاهری مشابه فلزها و سطحی براق دارد.

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ شیمی ۲

محلول ترکیب دارای یون‌های فلز X در ظرف Y نگهداری شده، پس واکنش‌پذیری X بیشتر از Y است. از طرفی تیغه A با یون‌های X وارد واکنش شده، بنابراین یعنی واکنش‌پذیری A بیشتر از X است.

A > X > Y : مقایسه واکنش‌پذیری

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:

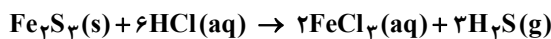


$$\frac{5}{5\text{g LiBH}_4} \times \frac{1\text{mol LiBH}_4}{22\text{g LiBH}_4} \times \frac{1\text{mol B}_3\text{N}_3\text{H}_6}{3\text{mol LiBH}_4} \times \frac{81\text{g B}_3\text{N}_3\text{H}_6}{1\text{mol B}_3\text{N}_3\text{H}_6} \times \frac{R}{100} = \frac{4}{86\text{g B}_3\text{N}_3\text{H}_6} \Rightarrow R = 72$$

$$\frac{4}{86\text{g B}_3\text{N}_3\text{H}_6} \times \frac{1\text{mol B}_3\text{N}_3\text{H}_6}{81\text{g B}_3\text{N}_3\text{H}_6} \times \frac{9\text{mol H}_2}{1\text{mol B}_3\text{N}_3\text{H}_6} \times \frac{2\text{g H}_2}{1\text{mol H}_2} \times \frac{1\text{L H}_2}{0.06\text{g H}_2} = 18\text{L H}_2$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

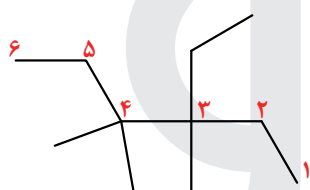


$$\frac{5\text{g Fe}_2\text{S}_3}{100\text{g Fe}_2\text{S}_3} \times \frac{P\text{g Fe}_2\text{S}_3}{100\text{g Fe}_2\text{S}_3} \times \frac{1\text{mol Fe}_2\text{S}_3}{208\text{g Fe}_2\text{S}_3} \times \frac{3\text{mol H}_2\text{S}}{1\text{mol Fe}_2\text{S}_3} \times \frac{34\text{g H}_2\text{S}}{1\text{mol H}_2\text{S}} = \frac{1}{0.2\text{g H}_2\text{S}}$$

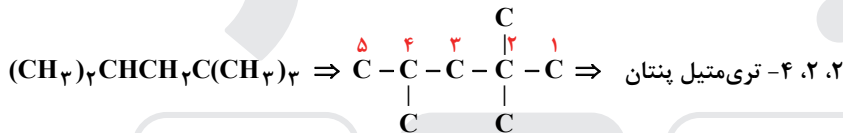
$$P = 41/6$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ شیمی ۲



۳- اتیل - ۴، ۴، ۳ - تری‌متیل هگزان  $\Rightarrow$



۲۵۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲ شیمی ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) اگر گرمای یکسانی به دو نمونه ماده داده شود، نمونه با ظرفیت گرمایی کمتر، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت. (تأثیر جرم نمونه را هم باید در نظر بگیریم).

ب) انرژی گرمایی یک ماده هم‌ارز با مجموع انرژی‌های جنبشی ذرات سازنده آن ماده است.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۶۴ و ۶۵ شیمی ۲

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ب) یکی از این دو گاز (NO<sub>۲</sub>)، رنگی است و با سرد کردن مخلوط به گاز دیگر (N<sub>۲</sub>O<sub>۴</sub>) تبدیل می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸ شیمی ۲

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا باید آنتالپی واکنش یعنی گرمای آزاد شده به ازای ۴ مول N<sub>۲</sub> را محاسبه کنیم:

$$4\text{mol N}_2 \times \frac{28\text{g N}_2}{1\text{mol N}_2} \times \frac{195/5\text{kJ}}{28\text{g N}_2} = 782\text{kJ} \Rightarrow \Delta H = -782\text{kJ}$$

$$\Delta H = [(6\Delta H(\text{N}-\text{H})) + (3\Delta H(\text{N} \equiv \text{N})) + 3\Delta H(\text{N}-\text{O})] - [(4\Delta H(\text{N} \equiv \text{N})) + (6\Delta H(\text{O}-\text{H}))]$$

$$\Rightarrow -782 = [2334 + 2823 + 3X] - [3764 + 2778] \Rightarrow X = 201\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ شیمی ۲

مطابق رابطه زیر، می‌توان آنتالپی واکنش مورد نظر را با استفاده از آنتالپی‌های واکنش‌های داده شده محاسبه کرد:

$$\Delta H = -2\Delta H_{\text{I}} + \Delta H_{\text{II}} + 6\Delta H_{\text{III}} = 225 - 493/4 - 1107/6 = -1376\text{kJ}$$

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱ شیمی ۲

با توجه به معادله واکنش، با مصرف شدن ۴ مول از واکنش‌دهنده‌ها، ۸ مول فراورده (شامل ۱ مول گاز کلر) تولید می‌شود؛ یعنی شمار گازهای موجود در ظرف، ۴ مول بیشتر می‌شود. در بازه زمانی ۲۰ ثانیه‌ای ذکر شده، ۰/۸ مول به شمار مول گازهای موجود در ظرف اضافه شده است؛ پس در این بازه زمانی، ۰/۲ مول گاز کلر تولید شده است. سرعت واکنش با سرعت متوسط تولید گاز کلر برابر است:

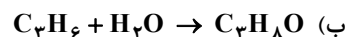
$$\overline{R}(\text{واکنش}) = \overline{R}(\text{Cl}_2) = \frac{\Delta n}{V \times \Delta t} = \frac{0.2}{2 \times \frac{20}{60}} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷ شیمی ۲

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

الف) ساختار نشان داده شده مربوط به پلی پروپین است و مونومر سازنده آن (پروپین:  $\text{C}_3\text{H}_6$ ) ۲ اتم هیدروژن بیشتر از مونومر سازنده پلی اتن (اتن:  $\text{C}_2\text{H}_4$ ) دارد.

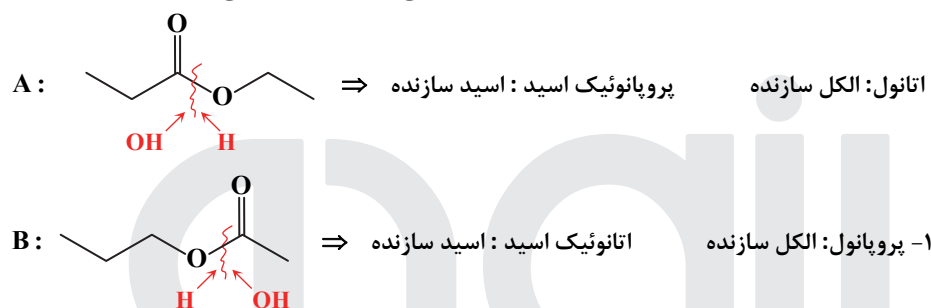


بررسی عبارت نادرست:

پ) جرم مولی واحد تکرارشونده ساختار آن با جرم مولی تکپار آن، تفاوتی ندارد.

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۱ شیمی ۲ و ۵۲ و ۵۳ شیمی ۳



بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) تفاوت جرم مولی الکل سازنده A و اسید سازنده B، ۱۴ گرم بر مول است.

ت) فرمول اسید سازنده ترکیب‌های A و B به ترتیب  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$  و  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$  است.

$$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2: 3C + 6(+1) + 2(-2) = 0 \Rightarrow 3C = -2, \text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2: 3C + 4(+1) + 2(-2) = 0 \Rightarrow 3C = 0$$

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۳

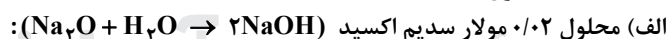
▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۵ تا ۱۲ شیمی ۳

ترکیب  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ ، اسید چرب با فرمول مولکولی  $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$  یا فرمول شیمیایی  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  است. فرمول شیمیایی صابون جامد حاصل از این ترکیب  $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na}$  است.

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰ شیمی ۳

محاسبه pH محلول‌ها:



$$[\text{OH}^-] = 0.04 \Rightarrow [\text{H}^+] = 2.5 \times 10^{-13} \Rightarrow \text{pH} = 13 - \log\left(\frac{5}{2}\right) = 13 - \log 5 + \log 2 = 12.3$$

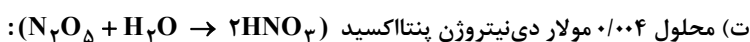
ب) محلول ۰/۲ مولار آمونیاک ( $\alpha = 0.04$ ):

$$[\text{OH}^-] = 0.2 \times 0.04 = 0.008 \Rightarrow [\text{H}^+] = 1.25 \times 10^{-12} \Rightarrow \text{pH} = 12 - \log\left(\frac{5}{2}\right) = 12 - \log 5 + \log 2 = 11.3$$

$$[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 3 - \log 2 = 2.7$$

پ) محلول ۰/۰۰۴ مولار هیدروبرمیک اسید:

$$[\text{H}^+] = 8 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 3 - \log 2 = 2.7$$



$$\text{pH} = 12.3 - 2.7 = 9.6$$

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸ شیمی ۳

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{pH}_1 = 4 \Rightarrow [\text{H}^+]_1 = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{[\text{H}^+]}{M_1} = \frac{10^{-4}}{0.1} = 0.001$$

$$\text{pH}_2 = 4/3 \Rightarrow [\text{H}^+]_2 = 10^{-4/3} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \alpha_2 = \frac{[\text{H}^+]}{M_2} = \frac{5 \times 10^{-5}}{0.1/4} = 0.002$$

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{0.002}{0.001} = 2$$

$$448 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.02 \text{ mol HCl}$$

پس شمار مول‌های HCl در محلول، پس از واکنش برابر ۰/۱۸ مول (۰/۲ - ۰/۲ = ۰/۱۸) و غلظت یون هیدرونیوم آن ۰/۰۹ مولار است:

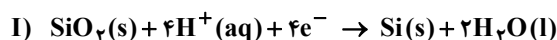
$$\text{pH} = -\log 0.09 = 2 - \log 9 = 2 - 2 \log 3 = 2 - 2(0.48) = 1.04$$

$$\text{تعداد الکترون} = \frac{24080 \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 1.505 \times 10^{23} \text{ e}^-$$

$$1.505 \times 10^{23} \text{ e}^- \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{6.02 \times 10^{23} \text{ e}^-} = 0.25 \text{ mol e}^-$$

در واکنش  $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ ، به ازای مبادله ۲ مول الکترون، جرم تیغه ۱ گرم (۶۵ - ۶۴ = ۱) کاهش می‌یابد؛ بنابراین به ازای ۰/۲۵ مول الکترون خواهیم داشت:

$$0.25 \text{ mol e}^- \times \frac{1 \text{ g}}{2 \text{ mol e}^-} = 0.125 \text{ g}$$



در آند سلول الکتروشیمیایی که نیم واکنش‌های I و II در نیم سلول‌های آن رخ می‌دهند، گاز (SO<sub>2</sub>) مصرف می‌شود.

با توجه به داده‌های سوال، موقعیت نیم سلول‌ها در سری الکتروشیمیایی به صورت زیر است، بنابراین نیم سلول M پتانسیل استاندارد مثبت و نیم سلول X پتانسیل استاندارد منفی دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در سری الکتروشیمیایی، موقعیت نیم سلول M بالاتر از نیم سلول X است.

(۳) در سلول الکتروشیمیایی حاصل از نیم سلول‌های M و X، نیم سلول M کاتد و نیم سلول X آند است.

(۴) پتانسیل استاندارد سلول گالوانی SHE و M، کمتر از پتانسیل استاندارد سلول M و X است.

فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) سیلیس، سیلیسیم کربید و آهن (III) اکسید، به ترتیب جامد کووالانسی، جامد کووالانسی و جامد یونی هستند و استفاده از واژه فرمول مولکولی برای آن‌ها مجاز نیست.

ب) فرمول شیمیایی ترکیب‌های سدیم سیلیکات و پتاسیم فسفات به ترتیب، Na<sub>۴</sub>SiO<sub>۴</sub> و K<sub>۳</sub>PO<sub>۴</sub> است.

ت) در مولکول آمونیاک، برخلاف مولکول‌های کربن دی‌اکسید و کربن تتراکلرید، تراکم الکترون‌ها روی اتم مرکزی مولکول بیشتر بوده و برای اتم مرکزی آن، می‌توان بار جزئی منفی در نظر گرفت.

موارد «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی مقایسه نادرست:

ب) نسبت اندازه بار به شعاع:  $\text{Ca}^{2+} > \text{Li}^+ > \text{Cl}^-$



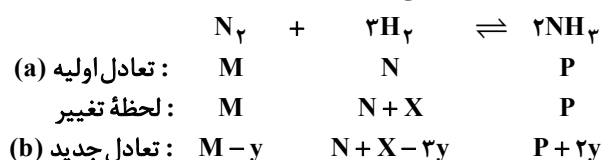
$$\text{شمار مول اولیه: } \frac{16}{80} = 0.2$$

$$\text{شمار مول تعادلی: } 0.2 - 2x \quad 2x \quad x \Rightarrow 0.2 - 2x + 2x + x = 0.225 \Rightarrow x = 0.025 \text{ mol}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(\text{O}_2) \Rightarrow \bar{R}(\text{O}_2) = \frac{x}{V \times \Delta t} = \frac{0.025}{2/5 \times \frac{1}{3}} = 0.0375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$k = \frac{\frac{x}{2/5} \times \left(\frac{2x}{2/5}\right)^2}{\left(\frac{0.2 - 2x}{2/5}\right)^2} = \frac{1}{900} = 1/11 \times 10^{-3}$$





بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) با افزودن گاز هیدروژن، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین غلظت آمونیاک موجود در تعادل b بیشتر از تعادل a، ولی غلظت گاز نیتروژن موجود در تعادل b کمتر از غلظت آن در تعادل a است. از طرفی تعادل نمی‌تواند همه گاز هیدروژن اضافه‌شده را مصرف کند؛ بنابراین غلظت گاز هیدروژن در تعادل جدید نیز بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.
- (۲) سرعت مصرف آمونیاک در تعادل b بیشتر از سرعت مصرف آن در تعادل a است.
- (۳) تفاوت مجموع شمار مول‌های مواد، در تعادل b و تعادل a،  $(X - ۲y)$  است.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶ شیمی ۳

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۴

در فرایند تولید PET، از اکسایش پارازایلن در حضور محلول غلیظ پنتاسیم پرمگنات، می‌توان ترفتالیک اسید را تهیه کرد که طی این فرایند، به‌ازای تولید هر مول از ترفتالیک اسید، ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

خریشه‌دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی