

# پاسخ نامه آزمون ۱۵ فروردین ماه ۱۴۰۴ دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون					
نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست شناسی	محمدحسن کریمی فرد	مهدی جباری	حمید راهواره مسعود بابایی	علیرضا دبابی - مریم سپهی - محمدرضا گلزاری - علی سنگ تراش - محمدمبین سیدشریتی - پرهام باقری - امیررضا یوسفی - علی سلاجقه - سینا الهامی	احسان بهروزپور
فیزیک	مهدی شریفی	نیلگون سپاس	سعید محبی	علی کنی - امیرمحمد ابراهیمی	امیرحسین نقیبی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن زاده مقدم	حسین ربانی نیا - ارسلان کریمی - علی محمدی کیا - امیرحسین فرامرزی	محمدرضا طاهری نژاد
ریاضی	رضا سیدنجفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	مانی موسوی	محمد عباس آبادی
تیم علمی مستندسازی					
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو			
زیست شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی			
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - حسین داودی - سجاد بهارلویی			
شیمی	الهه شهبازی	آتیلا ذاکری - محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی			
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت کار - علیرضا عباسی زاهد - محمدرضا مهدوی			
نام درس	طراحان سؤال				
زیست شناسی	ارسلان محلی - اشکان خرمی - ایمان شهبای نسب - پوریا برزین - پیام هاشم زاده - حامد حسین پور - رامین حاجی موسائی - ستاره زالخانی - سجاد قائدی - سعید اعظمی - علی براتی - علی داوری نیا - علی درفکی - علیرضا رحیمی - مبین حیدری - مبین رضائی - محمد رضائیان - محمد زارع - محمدحسن کریمی فرد - محمد صالح بلوچی - محمدعلی حیدری - محمد مهدی آقازاده - محمد مهدی طهماسبی - مریم سپهی - مزدا شکوری - مسعود بابایی - مهدی جباری - مهدی ماهری - نیلوفر شربتیان - نیلوفر شعبانی - وحید زارع - یاسین احمدی				
فیزیک	ابوالفضل خالقی - بابک اسلامی - حسین مخدومی - خسرو ارغوانی فرد - زهره آقامحمدی - سید علی میرنوری - شادمان ویسی - عبدالرضا امینی نسب - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - کاظم شاهملکی - محسن قندچلر - محمدعلی راست پیمان - مسعود قره خانی - مهدی رضوی - مهدی شریفی - مهدی فتاحی - میثم دشتیان				
شیمی	امیر اسکندری نژاد - امیر حاتمیان - امیرحسین طیبی - امیرحسین معروفی - امیررضا حکمت نیا - بهمن عباسی قراچه - بهنام قازانچایی - حسن رحمتی کوکنده - رسول عابدینی زواره - روزبه رضوانی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - سیدرضا رضوی - صلاح الدین ابراهیمی - عبدالرضا دادخواه - متین قنبری - محمد فائز نیا - میثم کوثری لنگری - هادی عبادی - هادی مهدی زاده - یاشار باغساری				
ریاضی	آریان حیدری - حسین اسفینی - رضا سیدنجفی - سروش موئینی - سعید پناهی - سعید نصیری - عباس الهی - علی مرشد - علی اصغر شریفی - فهیمه ولی زاده - قاسم کتابچی - محمد ساسانی - محمدامین روانبخش - مصطفی کریمی - مهدی براتی - مهدی ملارضانی - مهرداد فولادی - نیما کدبوریان - یاسین سپهر - یغما کلانتریان				

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرالسادات غیائی	عرشیا حسین زاده	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده





**زیست‌شناسی ۳**

**۱- گزینه «۲»**

(معدری بیاری)

در نتیجه اضافه شدن پادزیست باکتری‌های غیرمقاوم حذف می‌شوند و جمعیت باکتری‌ها با شرایط جدید، سازش پیدا می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: انتخاب طبیعی می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد در این مثال باکتری‌های غیرمقاوم از بین می‌روند و باکتری‌های مقاوم تکثیر می‌شوند (بنابراین غیرمقاوم‌ها به مقاوم تبدیل نمی‌شوند) (رد گزینه ۱) و به تدریج همه جمعیت را به خود اختصاص می‌دهند (رد گزینه ۴)؛ وقتی از تفاوت‌های فردی سخن می‌گوییم در واقع در حال بررسی جمعیتی از افراد هستیم نه یک فرد. انتخاب طبیعی «جمعیت» را تغییر می‌دهد نه «فرد» را. در این مورد تنوع ژنتیکی باکتری‌ها مانع از اثرگذاری انتخاب طبیعی نشده بلکه تقویت‌کننده و زمینه‌ساز آن است. (رد گزینه ۳)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

**۲- گزینه «۲»**

(مهم‌مسئله کرمی فرر)

در نوعی از جهش جابه‌جایی، دو فام تن غیرهمتا تحت تأثیر قرار می‌گیرند. در این حالت از طول یکی از آن‌ها کاسته شده و بر طول دیگری افزوده می‌شود. بنابراین بر طول دنا تأثیر گذار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش واژگونی همواره و جهش جابه‌جایی بعضاً درون یک کروموزوم انجام می‌شوند. در این دو حالت اگر محل سانترومر تغییر نکند، جهش رخ داده در کاربوتیپ قابل تشخیص نیست. گزینه «۳»: جهش حذف اگر در یک انتهای کروموزوم رخ دهد، بدون تشکیل پیوند فسفودی استر انجام می‌شود. اما دقت کنید که این نوع جهش معمولاً منجر به مرگ یاخته می‌شود نه فرد!!

گزینه «۴»: جهش‌های بزرگ به دو دسته جهش‌های ساختاری و عددی تقسیم بندی می‌شوند. در جهش عددی، شکستن پیوند فسفودی استر رخ نمی‌دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

**۳- گزینه «۳»**

(نیلوفر شعبانی)

از ازدواج پدر  $X^H Y Pp$  و مادر  $X^H X^H Pp$  می‌توان دختر سالم  $Pp$  یا  $Pp$  داشت اما تولد دختر بیمار از نظر هموفیل ممکن نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که پدر مبتلا ( $pp$ ) و مادر از نظر  $PKU$  سالم و ناخالص باشد ( $Pp$ )، تولد فرزند بیمار ممکن است. از آنجایی که پدر از نظر گروه خونی  $BBdd$  و یا  $BOdd$  است و مادر  $ABDD$  و یا  $ABDd$  می‌باشد، تولد فرزند با گروه خونی  $BBdd$  امکان دارد.

گزینه «۲»: از ازدواج پدر  $X^h Y dd$  و مادر  $X^H X^h Dd$  می‌توان پسر سالم  $X^H Y dd$  داشت.

گزینه «۴»: از ازدواج پدر  $X^H Y OO$  و مادر  $X^h X^h$  و  $BO$  یا  $AO$  می‌توان فرزند ناقل  $X^H X^h$  و ناخالص از نظر گروه خونی ( $BO$  یا  $AO$ ) داشت.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۳ و ۴۵)

**۴- گزینه «۳»**

(مهم‌مدعی میدری)

گزینه «۱»: با توجه به اینکه صورت سوال اشاره به بیماری کم خونی داسی شکل دارد مرد سالم مصون در برابر ابتلا به مالاریا، دارای ژنوتیپ ناخالص برای این نوع کم خونی بوده و زن حساس به مالاریا نیز ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  دارد. در این صورت امکان ندارد که فرزند خانواده دارای ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$  باشد.

گزینه «۲»: توجه داشته باشید که با توجه به اینکه مادر و پدر خانواده گویچه‌هایی با ظاهری طبیعی دارد و از نظر بیماری کم خونی داسی شکل سالم هستند، امکان دارد که دختر خانواده از نظر این بیماری سالم باشد همچنین فرزند هر ژنوتیپی که برای کم خونی داسی شکل داشته باشد، می‌تواند با

استفاده از دستگاه ایمنی خود با بیماری‌های انگلی از جمله مالاریا مقابله کند. گزینه «۳»: دقت داشته باشید که در صورتی که پدر خانواده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد نیز، گویچه‌های قرمز فرد در برابر ورود عامل مالاریا مقاوم نیستند؛

بلکه عامل مالاریا پس از ورود به گویچه‌های قرمز فرد از بین می‌رود. علت غلط بودن این گزینه این است که ممکن نیست که گویچه قرمز مرد در برابر ورود عامل مالاریا به این گویچه‌ها مانع شوند. بلکه عامل مالاریا پس از ورود به گویچه‌های قرمز فرد از بین می‌رود. از طرفی فرزند متولد شده نیز اگر هر کدام ناخالص باشند می‌تواند دگره را به نسل آینده منتقل کند.

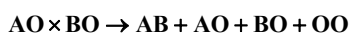
گزینه «۴»: در این گزینه با توجه به بخش اول گزینه، امکان دارد که پسر دارای ژنوتیپ ناخالص برای بیماری کم خونی داسی شکل متولد شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۵۴)

**۵- گزینه «۱»**

(علیرضا رحیمی)

با توجه به صورت سوال گروه خونی یکی از فرزندان  $AB$  و دیگری  $OO$  است از آنجا که هر فرزند یک دگره را از مادر و دگره دیگر را از پدر دریافت می‌کند می‌توان نتیجه گرفت گروه خونی والدین آنها  $AO$  و  $BO$  است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: امکان تولد فرزندی با گروه خونی  $AO$  یا  $BO$  وجود دارد. گزینه «۳» و گزینه «۴»: گروه خونی والدین  $AO$  و  $BO$  است بنابراین یکی از والدین کربوهیدرات  $A$  و والد دیگر کربوهیدرات  $B$  در سطح گلبول‌های قرمز وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

**۶- گزینه «۳»**

(مهم‌مدعی آقازاده)

طبق شکل ۱۶، جایگاه اتصال لاکتوز به مهارکننده در سمتی از آن قرار دارد که دور از محل اتصال آن به اپراتور است.

گزینه «۱»: مهارکننده نسبت به رنابسپاراز به جایگاه نزدیک‌تری از دنا نسبت به ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز (نه مالتوز)، متصل می‌شود.

گزینه «۲»: ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز دارای یک راه‌انداز مشترک هستند و هریک راه‌اندازی اختصاصی ندارند.

گزینه «۴»: رونویسی با چسبیدن رنابسپاراز به راه‌انداز مربوط به ژن شروع می‌شود. حال اگر مانعی بر سر راه رنابسپاراز وجود داشته باشد (مثل

مهارکننده)، رونویسی ادامه نمی‌یابد و انجام نمی‌شود.

(بریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۴)



۷- گزینه ۲»

(مژدا شکوری)

«الف» درست، در طول دنا تعداد پیوندهای فسفودی استر که تغییری نمی کند یعنی حذف نوکلئوتید با جایگزینی نوکلئوتید جدید را داریم که در کل تعداد پیوندهای فسفودی استر ثابت خواهد ماند.

«ب» نادرست، در جهش دگر معنا چون رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر تغییر کرده است بنابراین در رنای پیک حاصل از آن ژن توالی مولکول رنا تغییر کرده است اما اندازه مولکول رنا تغییر نکرده است (رنا اجرا کننده دستورات دناست).

«ج» نادرست، در جهش دگر معنا توالی آمینواسیدی پلی پپتیدی تغییر می کند.

«د» نادرست، دقت کنید رنای پیک نابالغ در هر یاخته ای وجود ندارد و از ویژگی های سلول یوکاریوتی است و پروکاریوتها فاقد آن هستند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۴۹)

۸- گزینه ۳»

(علی داوری نیا)

گونه زایی هم میهنی به دنبال جدا نشدن فام تنها در میوز گیاه گل مغربی رخ می دهد. اگر خطای میوزی در دومین تقسیم (میوز ۲) رخ دهد، دو کروماتید یک کروموزوم که الل های یکسانی دارند جدا نشده و با هم وارد یک یاخته می شوند. در یاخته تخم حاصل، این کروماتیدها کروموزومهایی را تشکیل می دهند که الل های یکسانی دارند. سایر گزینه ها:

گزینه ۱» دقت کنید که در ژنوم فقط یک کروموزوم از کروموزومهای همتا بررسی می شود و مقدار ژنوم گیاهان  $2n$  و  $4n$  برابر می باشد بلکه فقط تعداد کروموزومهای بیشتری دارند.

گزینه ۲» در گیاهان یاخته های حاصل از میوز گامت نمی باشند و گامت ها به دنبال تقسیم میتوز ایجاد می شوند!

گزینه ۴» اگر جدا نشدن کروموزومها در یکی از تقسیمات میوز ۲ رخ دهد، نیمی از گامت ها طبیعی بوده و نیم دیگر غیر طبیعی می باشند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۰ تا ۶۲)

۹- گزینه ۳»

(مهمرسن کریمی فرور)

صورت سوال اشاره به جهش و شارش ژن دارد. در جهش با تولید دگره جدید و در شارش ژن با انتقال دگره جدید به جمعیت، دگره جدید به جمعیت افزوده می شود.

موارد ب و ج و د وجه اشتراک آن ها می باشند.

بررسی همه موارد:

الف: دقت کنید که طی شارش ژن برخلاف جهش، دگره جدید ایجاد نمی شود بلکه این دگره از جمعیتی دیگر به این جمعیت منتقل می شود.

ب: مطابق متن کتاب درسی در بالای صفحه ۵۴، انتخاب طبیعی علت مقاوم شدن باکتری ها نسبت به پادزیست را توضیح می دهد.

ج: جهش شارش ژن فراوانی نسبی دگره ها را تغییر می دهند.

د: هر دو عامل شارش ژن و جهش برخلاف سایر عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت، موجب افزایش تنوع می شوند. در طرف مقابل با اثر انتخاب طبیعی، دگره های ناسازگار از جمعیت حذف شده و می تواند موجب کاهش تنوع شود

پس انتخاب طبیعی می تواند برخلاف شارش ژن و جهش عمل کرده و اثرات آن ها را کاهش دهد. مثلا اگر دگره جدیدی به جمعیت اضافه شده باشد، انتخاب طبیعی می تواند آن را حذف کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

۱۰- گزینه ۴»

(مهمد زارع)

این مقایسه نشان می دهد که ساختار بدنی بعضی گونه ها از طرح مشابهی برخوردار است. مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. اندامهایی را که طرح ساختاری آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندامها یا ساختارهای همتا» می نامند. دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه مثال هایی از اندامهای همتا هستند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۱۱- گزینه ۲»

(مهری ماهری)

شکل نشان دهنده جهش مضاعف شدگی است.

عبارت «الف» و «ج» صحیح است.

بررسی همه عبارت ها:

الف) هر نوع ناهنجاری ساختاری می تواند در شرایطی باعث تغییر جایگاه سانترومر شود.

ب) به طور مثال ناهنجاری کروموزومی اگر از نوع عددی باشد نیز می تواند توسط کاریوتیپ شناسایی شود.

ج) در هر نوع ناهنجاری ساختاری که شامل جهش حذف، واژگونی،

مضاعف شدگی و جابه جایی می باشد، قسمتی از کروموزوم شکسته خواهد شد یعنی در آن ناحیه پیوند فسفودی استر در هر دو رشته تخریب می شود.

د) ناهنجاری ساختاری مانند جابه جایی نیز می تواند بین دو کروموزوم رخ بدهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۰)

۱۲- گزینه ۴»

(ستاره زالفانی)

منظور جایگاه P می باشد. هنگامی که رشته پلی پپتیدی از رنای ناقل جایگاه p جدا می شود تا به رنای ناقل جایگاه A اتصال یابد در این جایگاه tRNA فاقد آمینواسید مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» منظور جایگاه A و E می باشد. در جایگاه A اگر رنای ناقل وارد شده، نتواند استقرار پیدا کند، بلافاصله خارج می شود. شکستن پیوند

هیدروژنی به طور پیوسته، فقط در جایگاه E رخ می دهد. البته در جایگاه A نیز اگر از سه نوکلئوتید، مثلا دو تای آن ها پیوند هیدروژنی تشکیل بدهند و

یکی تشکیل ندهند (که به معنی عدم استقرار رنای ناقل است) شاهد شکسته شدن پیوندهای تشکیل شده و خروج رنای ناقل هستیم اما دقت کنید که این

حالت به طور پیوسته رخ نمی دهد یعنی ممکن است رنای ناقل وارد شده توسط هیچ کدام از نوکلئوتیدهای پادرمزه خود نتواند پیوند هیدروژنی تشکیل

دهد پس برای خروج دیگر نیازی به شکسته شدن پیوند هیدروژنی نیست. گزینه ۲» منظور جایگاه A و P می باشد. شکستن پیوند کووالانسی (بین

آمینو اسید و رنای ناقل) فقط در جایگاه P رخ می دهد.



گزینه «۳» کاهش فشار اسمزی هم‌ارز با تولید و وجود آب است که این اتفاق در جایگاه A بعد از تولید پیوند پپتیدی رخ می‌دهد. عبارت بعدی برای اولین حرکت ریبوزوم نادرست است.

(بیربان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۳- گزینه «۴»

گزینه «۴»: پروتئین فعال کننده در تنظیم مثبت رونویسی نقش دارد. قند مالتوز پس از اتصال به این پروتئین، باعث هدایت آن به سمت جایگاه اتصال خود در مولکول دنا می‌شود.

گزینه «۱»: در تنظیم منفی رونویسی، خود قند لاکتوز، محرک فعالیت رنابسپاراز است؛ چرا که با اتصال آن به پروتئین مهارکننده، باعث برداشته شدن مانع سر راه رنابسپاراز و انجام رونویسی از ژنهای مربوط به تجزیه لاکتوز می‌شود. دقت داشته باشید که در باکتری اشرشیاکلا، آنزیم‌های موثر در تجزیه لاکتوز (نه تولید آن) ایجاد می‌شوند.

گزینه «۲»: آنزیم رنابسپاراز، پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهد. در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به تنهایی قابلیت شناسایی و اتصال به راه انداز را دارد.

گزینه «۳»: توالی اپراتور، در تنظیم منفی رونویسی مؤثر است؛ نه تنظیم مثبت!

(بیربان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۴- گزینه «۲»

قبل از همانندسازی ابتدا پیچ و تاب فامینه باز شده و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا می‌شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. سپس آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته را از بین برده و آنزیم دنابسپاراز با شکستن پیوند بین گروه‌های فسفات، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می‌کند. شکسته شدن پیوند فسفودی استر نیز مربوط به عملکرد نوکلئازی دنابسپاراز می‌باشد که با مصرف ATP همراه بوده بنابراین افزایش غلظت فسفات را دریاخته داریم. بنابراین موارد الف و د در فرآیند ویرایش رخ می‌دهند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۵- گزینه «۲»

گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه انداز، رنابسپاراز را به محل راه انداز هدایت می‌کنند. مهارکننده به اپراتور متصل می‌شود و نمی‌تواند به راه انداز متصل شود.

گزینه «۱»: گروهی از عوامل رونویسی به راه‌انداز و گروه دیگری به توالی افزایشنده متصل می‌شوند، در نتیجه بیش از یک نوع هستند. مطابق متن کتاب درسی، در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند.

گزینه «۳»: طبق شکل ۱۷، پروتئین فعال کننده کوچک‌تر از رنابسپاراز است؛ ولی عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشنده بزرگ‌تر از رنابسپاراز هستند.

گزینه «۴»: مطابق شکل رنابسپاراز برخلاف فعال کننده، به راه انداز متصل می‌شود.

(بیربان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۶- گزینه «۱»

(مهم‌مهری طوماسبی)

گزینه «۱»: آنزیم لیزوزیم از نوع برون یاخته‌ای هست و همانند هورمون انسولین، ترشح می‌شود. هر دو پروتئینی می‌باشند و پس از تولید توسط وزیکول‌هایی از شبکه آندوپلاسمی زبر، به دستگاه گلژی رفته و از آن‌جا به منظور ترشح، به سمت غشای یاخته‌ای هدایت می‌شوند.

گزینه «۲»: دیواره یاخته گیاهی، از موادی مانند پکتین و سلولز تشکیل شده است. سلولز، مولکول پلی ساکاریدی (نه پروتئینی) می‌باشد.

گزینه «۳»: پمپ سدیم پتاسیم، نوعی پمپ غشایی بوده و در نتیجه توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید در داخل هسته، رناتن نداریم. پروتئین‌های متصل به دنا هسته‌ای، توسط رناتن‌های آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۸۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۳۱)

۱۷- گزینه «۳»

(مهم‌مهرسن کرمی فر)

در مولکول میوزین، همزمان با تغییر شکل این پروتئین (تغییر زاویه سر نسبت به دم) شاهد کاهش طول سارکومر و کاهش طول ماهیچه هستیم. مولکول‌های پروتئینی مانند میوزین که بیش از یک زنجیره پلی پپتیدی دارند دارای ساختار چهارم پروتئین‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماهیچه یک اندام است که درون خود بافت‌های مختلف دارد.

درون رگ‌های خونی ماهیچه، هموگلوبین مشاهده می‌شود. می‌دانیم که ساختار نهایی هموگلوبین، ساختار چهارم است اما توصیف ارائه شده در این گزینه برای ساختار سوم می‌باشد.

گزینه «۲»: دقت کنید که ژن گروه خونی موجود در فام تن شماره ۹، مربوط به آنزیمی که در نهایت کربوهیدرات گروه خونی را به غشا اضافه می‌کند و ربطی به پروتئین گروه خونی موجود در غشا ندارد. ژن پروتئین D در فام تن شماره ۱ قرار دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که درون سارکومر سلول ماهیچه ای، هیچ پروتئین آهن داری مشاهده نمی‌شود. میوگلوبین درون ماده زمینه سیتوپلاسم و هموگلوبین درون گلبول‌های قرمز است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

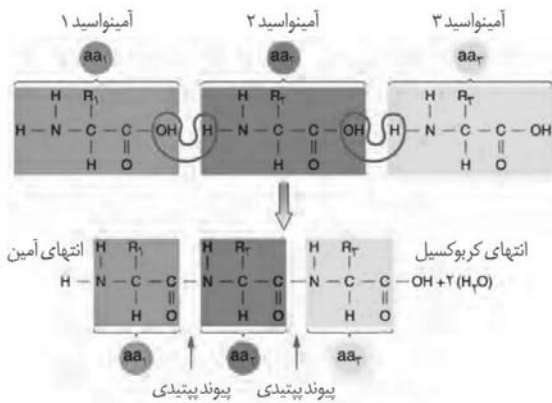
۱۸- گزینه «۳»

(مبین رمشانی)

مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش ماده را در واحد زمان به فرآورده تبدیل کند (درستی گزینه «۴»).

اگر مقدار آنزیم زیادتر شود تولید فرآورده در واحد زمان افزایش می‌یابد. افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش ماده اشغال شوند (درستی گزینه «۱»). پس نمودار تولید فرآورده به مقدار آنزیم با شیبی تقریباً ثابت است و مثل نمودار تولید فرآورده ثابت نمی‌شود. زیرا نسبت آنزیم به پیش ماده بسیار کم است (رد گزینه «۳»). به آنزیم می‌تواند یک یا چند پیش ماده از انواع مختلف متصل باشد مثل آنزیم‌های شرکت کننده در تولید یک ماده که از ترکیب چند ماده تولید شده‌اند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۲۰)



گزینه «۲»: گروه‌های **R** آمینواسیدها ماهیت شیمیایی آمینواسیدها را تعیین می‌کند و در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت نمی‌کند.  
گزینه «۴»: گروه آمین در آمینواسیدها، طی تشکیل پیوند پپتیدی که نوعی واکنش سنتزآبدی است، یکی از اتم‌های خود یعنی یکی از اتم‌های هیدروژن را از دست می‌دهد. گروه کربوکسیل (نه گروه آمین) کربن داشته و واجد خاصیت اسیدی می‌باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

## ۲۲- گزینه «۴»

(اشکان فرمی)

شکل فرایند رونویسی را نشان می‌دهد که می‌تواند در یاخته یوکاریوت یا پروکاریوت رخ داده باشد. شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب رنابسپاراز - رشته الگو - رشته رنای رونویسی شده - رشته رمزگذار را نشان می‌دهند.  
بررسی همه موارد:

گزینه «۱»: در تمام مراحل رونویسی به دلیل جدا شدن دو فسفات از ریبونوکلئوتیدها پیوند اشتراکی شکسته می‌شود این فرایند به کمک رنابسپاراز رخ می‌دهد. (نادرست)

گزینه «۲»: در یک انتهای رشته گروه فسفات نوکلئوتید تنها یک پیوند کووالان با سایر بخش‌های نوکلئوتید دارد.

گزینه «۳»: در صورتی که ۳ رنای پیک باشد نمی‌توان گفت که حتما یک کدون آغاز دارد! مثلا در اپران لک یا همان ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در اشرشیاکلاهی از سه ژن پشت هم یک رنای پیک ساخته می‌شود که هر کدام از ژن‌ها یک کدون آغاز مربوط به خود را دارند.

گزینه «۴»: شکل ۶ صفحه ۲۶ کتاب درسی رشته‌های رنای حاصل در بالا و پایین رشته دنای الگو در جهات مختلفی قرار گرفته‌اند.

(جهان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۶ و ۳۰)

## ۲۳- گزینه «۱»

(مبین میدری)

در آزمایش‌های اول، دوم و سوم مشخص شد پروتئین‌ها که مونومر آمینواسیدی دارند ماده وراثتی نیستند با این تفاوت که آزمایش اول و دوم مورد قبول بقیه قرار نگرفت. در آزمایش سوم در بیشتر محیط‌های کشت انتقال صفت صورت گرفت. دقت کنید در آزمایش دوم از آنزیم‌های تخریب کننده استفاده نشد.

## ۱۹- گزینه «۱»

(مهم‌مهری طوماسی)

گزینه «۱»: در مرحله طویل شدن، رنای ناقل (**tRNA**) و در مرحله پایان، عوامل آزاد کننده می‌توانند در جایگاه **A** راتن (ریبوزوم) قرار بگیرند، که به ترتیب بسپارهایی از نوع نوکلئیک اسید و پروتئین می‌باشند. در هر کدام از این مراحل، رنای ناقل به همراه آمینواسید یا زنجیره‌ای از آمینواسیدها در جایگاه **P** دیده می‌شود. این مولکول‌ها نیز بسپار بوده و از به هم پیوستن چندین واحد (تک پار یا مونومر) به یکدیگر تشکیل می‌شوند.

گزینه «۲»: در مرحله پایان، رمزه (کدون) پایان وارد جایگاه **A** می‌شود. دقت کنید در این مرحله، نخستین آمینواسید زنجیره پپتیدی آزاد بوده و آخرین آمینواسید از سمت کربوکسیلی خود از رنای ناقل (**tRNA**) جدا می‌گردد.  
گزینه «۳»: در همه مراحل ترجمه، رنای ناقل (**tRNA**) در جایگاه **P** دیده می‌شود. در طی مرحله طویل شدن، ورود رنای ناقل (**tRNA**) به جایگاه **A** و خروج آن‌ها از جایگاه **E** دیده می‌شود.

گزینه «۴»: در مرحله طویل شدن، رنای ناقل (**tRNA**) و در نتیجه، پادرمزه (آنتی کدون) آن در جایگاه **E** قابل مشاهده است. دقت کنید در ابتدای مرحله طویل شدن، نخستین آمینواسید با دومین آمینواسید (نه رشته پلی‌پپتیدی) پیوند پپتیدی داده و سپس رنای ناقل (**tRNA**) نخستین آمینواسید وارد جایگاه **E** می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۵، ۱۶، ۲۷، ۳۰ و ۳۱)

## ۲۰- گزینه «۲»

(عامر مسین‌پور)

سوال در مورد آزمایشات گرفت است. در آزمایش دوم و سوم موش زنده ماند. در آزمایش سوم از باکتری پوشینه‌دار استفاده شد. با توجه به شکل کتاب، استرپتوکوکوس نومونای پوشینه‌دار، زیر پوشینه خود نوعی پوشش دیگر نیز دارد. (دیواره یاخته‌ای). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در آزمایش اول و چهارم، مرگ موش رخ داد. هر دو آزمایش باکتری‌های زنده پوشینه‌دار باعث این اتفاق شدند.

گزینه «۳»: پوشینه عامل بیماری‌زایی و بروز علائم نیست.

گزینه «۴»: با توجه به شکل باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، ضخامت پوشینه بیشتر از ضخامت غشا می‌باشد. (بخش‌های سبز رنگ در شکل).

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

## ۲۱- گزینه «۳»

(وهید زارع)

گزینه «۳»: ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید، به گروه **R** وابسته است. با توجه به این خطوط کتاب درسی «در ساختار سوم تا خوردگی بیشتر صفحات و ماریچ رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند» و اینکه ساختار نهایی پروتئین میوگلوبین، ساختار سوم است می‌توان برداشت کرد که گروه **R** آمینواسیدها بیشترین نقش را در شکل دهی به پروتئین میوگلوبین دارند.

گزینه «۱»: با توجه به شکل می‌توان برداشت کرد که گروه کربوکسیل آمینواسید در اولین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. در ساختار گروه کربوکسیل آمینواسید، اکسیژن وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در آزمایش‌های دوم و سوم عصاره حاوی پروتئین باکتری به محیط کشت اضافه شد. تخریب دنا مربوط به آزمایش سوم است. وقتی انتقال صفت اتفاق می‌افتد برخی از باکتری‌ها پوشینه‌دار می‌شوند و در نتیجه اندازه آن‌ها نیز افزایش می‌کند. اندازه باکتری‌های پوشینه‌دار بیشتر از بدون پوشینه است. گزینه «۳»: دقت کنید که در همه آزمایش‌ها انتقال صفت مشاهده شد اصل و اساس هر آزمایش مشاهده انتقال صفت بود که بتواند عامل موثر بر آن را تشخیص دهند.

گزینه «۴»: در آزمایش اول و سوم از پروتئازها استفاده شد همچنین سانتریفیوژ کردن مربوط به آزمایش دوم است. در همه آزمایش‌ها انتقال صفت صورت گرفت. در هنگام دریافت دنا توسط باکتری‌های بدون پوشینه بر مقدار ماده وراثتی آن‌ها افزوده می‌شود. دنا نوعی نوکلئیک اسید است و از اسم نوکلئیک اسید می‌توان اسیدی بودن دنا را فهمید.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳)

## ۲۴- گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

الف) آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر را دارند، دنابسپاراز می‌تواند فعالیت نوکلئازی انجام دهد و پیوند فسفودی استر را به هنگام ویرایش بشکند.

ب) انواعی از آنزیم‌ها با یکدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا درمقابل رشته الگو ساخته شود یکی از مهم‌ترین آنها دنابسپاراز است.

ج) آنزیم رنابسپاراز توانایی باز کردن مارپیچ دنا را دارد و در برقراری پیوند فسفو دی استر بین نوکلئوتیدها نقش دارد.

د) هلیکاز و رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارند، تشکیل پیوند هیدروژنی بدون نیاز به آنزیم انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

## ۲۵- گزینه «۲»

موارد الف و ج صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف و ج) بازهای آلی پیریمیدین، حلقه ۶ ضلعی دارند. بازهای آلی پورین نیز از طرف حلقه ۵ ضلعی خود (دارای نیتروژن) به حلقه قند ۵ ضلعی (فاقد نیتروژن) قند با پیوند اشتراکی متصل می‌شوند. پس در ساختار مارپیچ دو رشته‌ای، حلقه‌های ۶ ضلعی مقابل هم (با پیوند هیدروژنی) قرار می‌گیرند. پس بین حلقه‌های ۶ ضلعی پیوند هیدروژنی و بین حلقه‌های ۵ ضلعی پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود.

ب) دقت کنید که ATP از باز آلی آدنین، قند پنج کربنی ریبوز و گروه فسفات تشکیل شده است اما در ساختار دنا تنها قند دئوکسی‌ریبوز می‌تواند شرکت کند.

د) قند دئوکسی‌ریبوز ۵ کربن و ۵ راس دارد اما مطابق شکل کتاب درسی، در یکی از راس‌های این قند، کربن قرار نگرفته است بلکه اکسیژن قرار دارد. این یعنی که از ۵ کربن این قند، یکی از کربن‌ها در خارج از حلقه قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۱۱)

## ۲۶- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در همانندسازی حفاظتی پس از ۲۰ دقیقه فقط دو نوار در لوله دیده می‌شود. در همانندسازی حفاظتی همیشه پس از تکثیر باکتری‌ها، یک نوار دنا سبک در بالای لوله و یک نوار دنا سنگین در پایین لوله تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: هم در همانندسازی نیمه حفاظتی و هم در همانندسازی حفاظتی، پس از ۴۰ دقیقه دو نوار در لوله دیده می‌شود. در همانندسازی نیمه حفاظتی بعضی از دناهای حاصل فقط رشته سبک دارند. همین‌طور در همانندسازی حفاظتی هیچ وقت دناهی با دو نوع رشته سبک و سنگین ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۳»: فقط در همانندسازی پراکنده (غیرحفاظتی) پس از ۴۰ دقیقه یک نوار در لوله ایجاد می‌شود. در همانندسازی غیرحفاظتی، هر دنا حاصل دارای قطعاتی از رشته‌های قبلی و جدید می‌باشند.

گزینه «۴»: در همانندسازی نیمه حفاظتی و پراکنده پس از ۲۰ دقیقه، یک نوار در لوله دیده می‌شود. در همانندسازی پراکنده، نوار تشکیل شده همیشه در وسط لوله قرار می‌گیرد و در همانندسازی نیمه حفاظتی همیشه بعضی از دناهای تشکیل شده متوسط بوده و در وسط لوله قرار می‌گیرند.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

## ۲۷- گزینه «۱»

آنزیم ۱ دنابسپاراز و آنزیم ۲ هلیکاز است.

دنا بسپاراز روبه‌روی هر نوکلئوتید رشته دنا نوکلئوتید مکمل آن را قرار می‌دهد. این آنزیم پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر (نوعی پیوند اشتراکی) برمی‌گردد و رابطه مکملی بازهای آلی را بررسی می‌کند و در صورت وجود خطا آن را اصلاح می‌کند. به این فرآیند ویرایش گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بین هر جفت نوکلئوتید تعداد برابری پیوند هیدروژنی وجود ندارد. بنابراین انرژی مصرفی برای شکستن آنها یکسان نیست.

گزینه «۳»: دقت کنید دنابسپاراز نوکلئوتیدها را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می‌کند.

گزینه «۴»: آنزیم‌هایی پیش از هلیکاز بر دنا اثر کرده و پیچ و تاب فامینه را باز کرده و پروتئین‌های هیستون را جدا می‌کنند. دقت کنید که در صورت سوال به وقایع مرتبط به همانندسازی اشاره شده است یعنی باید مراحل قبل از همانندسازی که مقدمات همانندسازی را فراهم می‌کنند نیز در نظر گرفت.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

## ۲۸- گزینه «۴»

(رامین هابی موسائی)

تمامی موارد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که در طول رونویسی برخلاف همانندسازی، امکان شکسته شدن پیوند فسفودی استر وجود ندارد. دنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز می‌تواند با خاصیت نوکلئازی خود پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدها را بشکند.



ب) راه انداز بخشی از دنا (نه ژن!) است که موجب می شود رنابسپاراز نقطه آغاز رونویسی را پیدا کند.

نکته: توالی راه انداز جزء ژن محسوب نمی شود، بلکه نوعی توالی بین ژنی است.

ج) در هر دو مرحله طولیل شدن و پایان، تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای رشته رنای در حال ساخت مشاهده می شود.

د) در مرحله طولیل شدن رنابسپاراز از دنا جدا نمی شود.

(میران اطلاعات، در یافته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

### ۲۹- گزینه «۳»

(نیلوغر شربتیان)

در جایگاه فعال آنزیم اتصال دهنده، رنا و آمینواسید قرار می گیرد. رنا و آمینواسید هر دو مولکول های نیتروژن دار هستند.

بررسی موارد نادرست:

۱) جایگاه اتصال آمینواسید در تمامی رناهای ناقل توالی یکسانی دارد. توجه

داشته باشید که توالی های آنتی کدون مشخص می کنند که هر آمینواسید به کدام رنای ناقل متصل شود نه توالی های موجود در جایگاه اتصال رنا به آمینواسید. از طرفی هر آمینواسید به جایگاه فعال آنزیم مربوطه هم متصل می شود.

۲) آنزیمی که در تشکیل پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل نقش دارد، می تواند هم رنا و هم آمینواسید را شناسایی کند. بنابراین توانایی شناسایی بیش از یک نوع (دو نوع) مولکول مختلف را دارد.

۴) ساختار تاخوردگی اولیه رنای ناقل و ساختار سه بعدی آن از نظر ظاهری با هم متفاوت هستند. ساختار سه بعدی پیش ماده نقش مهمی در اتصال به آنزیم مربوطه دارد، بنابراین در زمان کامل نشدن ساختار سه بعدی رنای ناقل امکان اتصال به آنزیم اتصال دهنده به آمینواسید وجود ندارد.

(میران اطلاعات، در یافته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲۸ و ۲۹)

### ۳۰- گزینه «۴»

بررسی همه موارد

مورد «الف»: در صفات چند جایگاهی یک ژن نمود می تواند بیش از دو دگره داشته باشد.

مورد «ب»: به عنوان مثال اگر رابطه بین آلل ها بارز و نهفتگی باشد دو ژن نمود خالص و ناخالص می تواند یک رخ نمود داشته باشند.

مورد «پ»: در صفات وابسته به محیط یک ژن نمود ممکن است چند رخ نمود داشته باشد.

مورد «ت»: به طور مثال حالتی را در نظر بگیرید که در گروه خونی ABO، ژنوتیپ AO منجر به فنوتیپ A می شود. دگره A در بروز فنوتیپ مورد نظر نقش اصلی داشته است.

(انتقال اطلاعات، در نسل ها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۱، ۴۴ و ۴۵)

### ۳۱- گزینه «۴»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در یک فرد سالم، همه گویچه های قرمز موجود در خون، از نظر نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی ABO، همانند یکدیگر هستند. فرضاً اگر این فرد فاقد کربوهیدرات گروه خونی در سطح یک گویچه قرمز خون خود باشد، برای سایر گویچه های قرمز نیز این موضوع برقرار است.

گزینه «۲»: تعداد انواع ژن نمود (ژنوتیپ) های مربوط به گروه خونی ABO نسبت به Rh، بیشتر است. در واقع تعداد انواع ژن نمود (ژنوتیپ) های گروه خونی، ABO شش تا و گروه خونی، Rh سه تا است.

گزینه «۳»: جایگاه ژنی دگره های مربوط به یک صفت رو به روی یکدیگر قرار دارد. توجه داشته باشید جایگاه های ژنی صفت مربوط به گروه خونی Rh نه ABO بر روی بزرگ ترین جفت کروموزوم های کاریوتیپ (کروموزوم های شماره «۱») قرار دارند.

گزینه «۴»: درست. همانطور که در ارتباط با گروه خونی می دانید، دگره A نسبت به O بارز است و دگره B نیز نسبت به دگره O بارز است. در ارتباط با گروه خونی Rh نیز توجه داشته باشید که الل D نسبت به d بارز است. در این صفت نیز، میان الل ها رابطه بارز و نهفتگی مشاهده می شود. ژن شناسان دگره های A، B و O را به ترتیب با I<sup>A</sup>، I<sup>B</sup> و I<sup>O</sup> نشان می دهند. این نوع نام گذاری به روشنی نشان می دهد که دگره I<sup>A</sup> و I<sup>B</sup> نسبت به یکدیگر هم تان اما نسبت به i بارزند.

(انتقال اطلاعات، در نسل ها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۱)

### ۳۲- گزینه «۲»

(مهمد رضائیان)

بررسی همه گزینه ها:

۱) تشریح مقایسه ای علاوه بر آشکار کردن خویشاوندی گونه ها ساختار های وستیجیال نیز شناسایی می شوند.

۲) تعریف ارنست مایر برای گونه، فقط برای جاندارانی با تولیدمثل جنسی صدق می کند.

۳) ساختارهای آنالوگ نشان می دهند که در پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش های مختلفی سازش پیدا کرده اند.

۴) شناسایی اندام های همتا که اساس ساختاری یکسان دارند، نشان از وجود یک نیای مشترک و در نتیجه رابطه خویشاوندی میان گونه ها دارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۷، ۵۸ و ۶۰)

### ۳۳- گزینه «۴»

(سعید اعظمی)

بررسی همه موارد:

الف) توجه داشته باشید که در دو طرف نمودار بخش ۰ فاقد دگره بارز (کمترین) و بخش ۶ دارای شش دگره بارز (بیشترین) و بخش ۱ نیز دارای یک دگره بارز می باشد.

ب) در بخش ۲ هر ژن نمود ۲ دگره بارز و در بخش ۴ هر ژن نمود ۴ دگره بارز دارد.

ج) با توجه به شکل کتاب درسی و صورت سوال در بخش ۳ از جدول ژنوتیپ AaBbCc دارای همه انواع آلل ها می باشد.

د) در بخش ۱ و ۵ جدول، ژنوتیپ ها در یک جایگاه ناخالص و در دو جایگاه خالص می باشد.

(انتقال اطلاعات، در نسل ها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

### ۳۴- گزینه «۴»

(علی براتی)

اگر پدر در ارتباط با صفت گروه خونی دارای ژن نمود ناخالص باشد، سه حالت برای ژن نمود پدر مفروض است: AO و BO و AB. با توجه به قسمت دوم سوال که پدر دگره نهفته ای ندارد پس گروه خونی پدر AB است. گروه خونی



مادر نیز می‌تواند **AO** و **BO** و **AB** باشد. با نوشتن ژن نمود فرزندان گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) فرزندان ناخالص ژن نمود **AO** و **BO** و **AB** دارند که دگره **A** یا **B** را از پدر به ارث می‌برند.

۲) چون همه فرزندان رخ نمود گروه خونی **A**، **B** یا **AB** را دارند، پس از روی ژن ساخت آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی، رونویسی و ترجمه انجام می‌شود.

۳) با توجه به اینکه ژن نمود پدر **AB** است، اگر ژن نمود مادر **BO** و **AO** باشد، یک دگره مشترک و اگر ژن نمود مادر نیز **AB** باشد، دو دگره مشترک با پدر دارد.

۴) در میان فرزندان، ژن نمود **AA** و **BB** خالص هستند که با رخ نمود **A** و **B** ظاهر می‌شوند و مشابه یکدیگر نیستند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

### ۳۵- گزینه ۴

شارش ژن یک سویه موجب کاهش تنوع ژن نمود جمعیت مبدأ و افزایش تنوع ژن نمود جمعیت مقصد می‌شود. در صورتی که شارش ژن به طور پیوسته و دو سویه ادامه یابد، خزانه ژنی دو جمعیت به هم شبیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش علاوه بر یوکاریوت‌ها، در پروکاریوت‌ها نیز قابل مشاهده است.

گزینه ۲: برای کاهش تنوع دگره ای لازم است تا حداقل یک دگره به طور کامل از جمعیت حذف شود اما برای کاهش تنوع ژنوتیپی لزومی به حذف دگره نیست.

گزینه ۳: شارش ژن، فقط در بین افراد دو جمعیت از یک گونه انجام می‌شود، نه جمعیت‌های گونه‌های مختلف. همچنین عواملی مثل انتخاب طبیعی و رانش که تنوع را کاهش می‌دهند، نیز اینگونه نیستند چون که اصلا بین جمعیت‌ها رخ نمی‌دهند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

### ۳۶- گزینه ۱

(باسین امردی)

صورت سوال در مورد رانش دگره ای است رانش ژنی فراوانی نسبی الل‌های خزانه ژنی را تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در بروز رانش دگره ای حتی در شرایطی می‌تواند باعث حذف کلی برخی از الل‌ها از خزانه جمعیت شود.

گزینه ۳: چون جمعیت نهایی از الل‌های باقی مانده به وجود می‌آید شباهت فنوتیپی در نسل‌های بعد افزایش خواهد یافت.

گزینه ۴: انتخاب طبیعی رخ‌نمودهای سازگار را انتخاب می‌کند نه ایجاد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۵۵)

### ۳۷- گزینه ۲

(ارسلان مملی)

در مرحله آغاز رونویسی در سلول‌های یوکاریوتی همانند نورون‌ها، عوامل رونویسی با پیوستن به راه‌انداز ژن سبب پیوستن رنابسپاراز به این توالی خواهند شد.

نکته مهم: ژن ایجاد غلاف میلین در تمامی سلول‌های هسته‌دار بدن انسان یافت می‌شود.

گزینه ۱: در مرحله طویل شدن ترجمه، هر رمزه ورودی به جایگاه **P** از جایگاه **A** و طی جابه جایی ریبوزوم وارد شده است.

گزینه ۳: برای تولید پروتئین غلاف میلین به همکاری تمامی انواع **RNA** و رنابسپارازهای مختلف برای تولید آنها نیازمند هستیم.

گزینه ۴: قبل از تکمیل ساختار ریبوزوم در مرحله آغاز ترجمه، رنای ناقل آغازگر از طریق پادرمزه خود با کدون آغاز جفت شده و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(پیران اطلاعات در پایتخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۳۰ و ۳۱)

### ۳۸- گزینه ۴

(مهمرسن کریمی فر)

نتایج چارگاف همانند نتایج واتسون و کریک مورد تایید دانشمندان امروزی قرار گرفت.

نکته: دقت کنید که نتایج واتسون و کریک خود مهر تاییدی است بر نتایج چارگاف.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- واتسون و کریک به وجود شیارهای کم عمق و عمیق در ساختار دنا پی بردند.

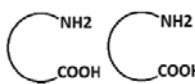
۲- با توجه به اینکه دو رشته مولکول دنا به صورت برعکس مقابل هم قرار می‌گیرند پس امکان مقابل هم قرار گرفتن فسفات‌های دو رشته وجود ندارد. در حقیقت انتهای فسفات یک رشته در مقابل انتهای هیدروکسیل رشته دیگر است.

۳- نوکلئوتید دارای باز آلی تیمین توانایی تشکیل پیوند فسفو دی استر با سایر نوکلئوتیدها را دارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۷)

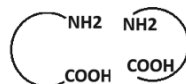
### ۳۹- گزینه ۱

(مسعود بابایی)



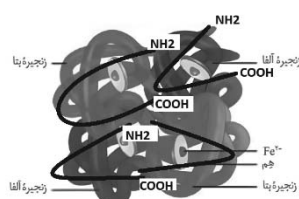
طبق شکل کتاب دو زنجیره بتا و آلفای بالا بصورت

و دو زنجیره پایین بصورت



قرار گرفته‌اند. به ابتدا و انتهای هر زنجیره دقت کنید

ابتدای زنجیره گروه آمین و انتهای زنجیره گروه کربوکسیل قرار دارد. ابتدا و انتهای هر زنجیره را در شکل پیدا کنید.



(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)



۴۰- گزینه «۴»

(مسعود بابایی)

در تمام ژن ها جهت رونویسی همواره یک طرفه است یعنی از سمت راه انداز به سمت توالی پایان رونویسی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- اگر راه انداز ژن ها کنار هم باشند، رنابسپارازهای دو ژن هنگام رونویسی، از هم دور خواهند شد و از رشته الگوی متفاوتی از آن دنا رونویسی خواهد نمود.

۲- اگر نقاط پایان رونویسی دو ژن کنار هم باشد، رنابسپارازهای دو ژن هنگام رونویسی، به هم نزدیک خواهند شد، و رشته الگوی دو ژن با هم متفاوت خواهد بود.

۳- رونویسی از هر دو رشته یک ژن انجام نمی شود.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۴۱- گزینه «۲»

(مسعود بابایی)

الف- هرچه طول عمر رنای پیک بیشتر باشد فرصت بیشتری برای ساخت پروتئین از روی رنای پیک وجود خواهد داشت. پس ریبوزوم مدت زمان بیشتری به پروتئین سازی می پردازد.

ب- سرعت پروتئین سازی بالا سبب افزایش مقدار ساخت پروتئین خواهد شد پس رابطه مستقیم با هم دارند.

ج- هر چه طول عمر رنای پیک بیشتر باشد، زمان بیشتری برای تولید پروتئین وجود خواهد داشت رابطه مستقیم با هم خواهند داشت.

د- هر چه تجمع رناتن‌ها بیشتر باشد سرعت و مقدار پروتئین سازی زیاد شده است پس رابطه مستقیم دارند.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

۴۲- گزینه «۱»

(مسعود بابایی)

در هر حالت ذرت ستون ۱ با هر ذرت ستون ۵ آمیزش کند ، احتمال ایجاد ذرت با جایگاه ناخالص همواره وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۲: ذرت با بیشترین آلل غالب، ۶ آلل غالب دارد. از آمیزش هیچ دو ذرتی از این ستون ها، این ذرت حاصل نمی شود

۳: منظور از ذرت با سه نوع آلل، ذرتی است که در تمامی جایگاه های خود خالص باشد. اما از آمیزش هیچ دو ذرتی از این ستون ها، ذرت کاملا خالص ایجاد نمی شود.

۴: با توجه به جدول زیر، به طور مثال اگر بالاترین ذرت از هر ستون با یکدیگر آمیزش دهند، امکان مشاهده دو جایگاه خالص وجود ندارد.

ستون ۱	ستون ۵
Aabbcc	AaBBCC
aaBbcc	AABbCC
aabbCc	AABBCCc

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۵)

۴۳- گزینه «۴»

(موری بیاری)

تنها مورد دوم درست است .

در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تواند تجزیه کند وجود ندارد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می شود. (پس تولید آن افزایش نیافته تجزیه آن مختل شده است) پس با تغذیه نکردن از خوراکی هایی که فنیل آلانین دارند، می توان مانع بروز اثرات این بیماری شد. (غذای های حاوی فنیل آلانین علائم را بروز می دهد ولی در هر صورت ژن آنزیم تجزیه کننده بیان نمی شود) این بیماری یک بیماری نهفته است بنابراین از ازدواج دو فرد دارای علامت قطعاً فرزندان مبتلا هستند. (هر کدام دو دگره نهفته بیماری را دارند)

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۴۴- گزینه «۱»

(مریم سپهری)

در صنایع شوینده با استفاده از لیپازها، پروتئازها و آمیلازها انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند.

گازوئیل زیستی که نوعی سوخت زیستی است از دانه‌های روغنی به دست می‌آید و آنزیم سلولاز در تولید سوخت زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرد. گزینه «۲»: مایه پنیر در واقع نام عمومی برای آنزیم‌هایی است که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل می‌کند. (درست)

گزینه «۳»: از آنزیم سلولاز در صنعت در کاغذسازی و تولید سوخت زیستی مثل گازوئیل زیستی استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: آنزیم آمیلاز همانند لیپاز و پروتئاز در افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها مؤثر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۰)

۴۵- گزینه «۲»

(مریم سپهری)

بررسی همهٔ موارد

پارامسی نوعی آغازی تک سلولی و یوکاریوت است. تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها به طور معمول در سطح رونویسی صورت می‌گیرد البته در مواردی قبل از رونویسی و یا پس از رونویسی هم رخ می‌دهد.

۱) نادرست - خمیدگی در دنای یوکاریوت در مرحلهٔ رونویسی پس از اتصال عوامل رونویسی مخصوص افزاینده به توالی افزاینده مشاهده می‌شود که بر سرعت و مقدار رونویسی ژن تاثیر گذار است. این روش تنظیم در مرحله رونویسی است.

۲) درست - اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی در یوکاریوت‌هاست با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می‌شود.

۳) نادرست - بخش‌های فشرده کمتر در دسترسی رنابسپارازها قرار می‌گیرند روش تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است. پروتئین‌ها عامل فشرده‌گی

**DNA** است که در یوکاریوت‌ها، مهم‌ترین آنها هستون است.

۴) افزایش طول عمر رنای پیک (توسط رنابسپازار ۲ ساخته می‌شود) موجب افزایش محصول می‌شود که تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ پس از رونویسی است.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

فیزیک ۳

۴۶- گزینه ۱

(عبدالرضا امینی نسب)

هر یک از گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم:

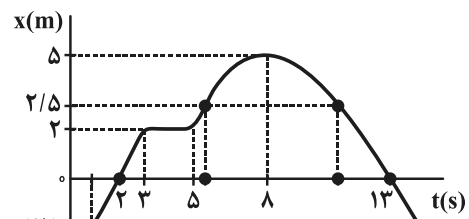
گزاره «الف»: متحرک یکبار و در لحظه ۸s، تغییر جهت می‌دهد. (غلط)

گزاره «ب»: متحرک در بازه زمانی صفر تا ۲s و همچنین در بازه زمانی ۸s تا ۱۳s در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان می‌باشد که جمعاً ۷s در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. (غلط)

گزاره «ج»: متحرک چهار بار در فاصله ۲/۵m از مبدأ قرار می‌گیرد؛ یکبار قبل از لحظه ۲s = t، یکبار در بازه زمانی ۵s تا ۸s و بار دیگر در بازه زمانی ۸s تا ۱۳s و یک بار هم بعد از بعد از ۱۳s = t. (غلط)

گزاره «د»: متحرک دو بار و در لحظات ۲s و ۱۳s، از مبدأ مکان می‌گذرد.

(صحیح)



(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۴۷- گزینه ۱

(فسرو ارغوانی فردر)

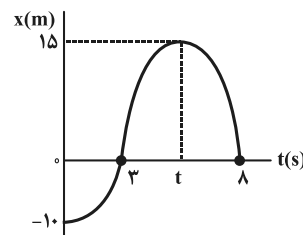
هر دو متحرک روی خط راست حرکت می‌کنند، اما بین دو لحظه  $t_1$  تا  $t_2$ ، متحرک A تغییر جهت دارد. پس مسافت طی شده توسط آن با جابه‌جایی آن یکسان نیست. اما طبق نمودار، جابه‌جایی دو متحرک با هم برابر است؛ زیرا هر دو در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  در مکان‌های  $x_1$  و  $x_2$  قرار دارند.

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۴۸- گزینه ۳

(عبدالرضا امینی نسب)

در نمودار مکان - زمان، لحظه تغییر جهت، لحظه‌ای است که نمودار به ماکزیمم یا مینیمم خودش می‌رسد. این لحظه در شکل زیر، لحظه  $t$  می‌باشد، داریم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 5 = \frac{15 - (-10)}{t - 0} \Rightarrow 5t = 25 \Rightarrow t = 5s$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

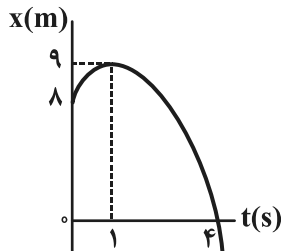
۴۹- گزینه ۱

(زهرا آقاممیری)

نمودار مکان - زمان متحرک مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که از مبدأ مختصات می‌گذرد، داریم:

$$x = -t^2 + 2t + 8 = 0 \Rightarrow (t - 4)(t + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{وق } t = 4s \\ \text{غوق } t = -2s \end{cases}$$

$$t = \frac{4 + (-2)}{2} \Rightarrow t = 1s \Rightarrow x = 9m$$



در بازه زمانی ۱s تا ۴s که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است،

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 9}{4 - 1} = -3 \frac{m}{s}$$

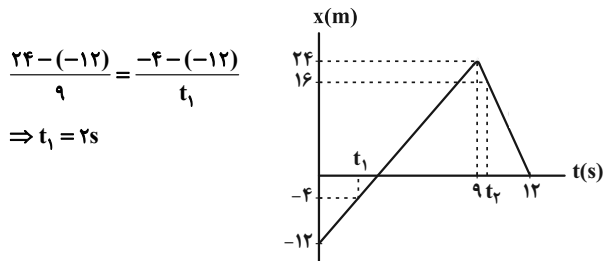
می‌توان نوشت:

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۵۰- گزینه ۳

(میثم رشتیان)

مکان اولیه این متحرک (در  $t = 0$ ) برابر با  $x_0 = -12m$  است. پس زمانی که متحرک در فاصله ۸ متری از مکان اولیه خود قرار دارد، در واقع در مکان  $x_1 = -4m$  قرار خواهد داشت. با توجه به تشابه مثلث‌ها داریم:



$$\frac{24 - (-12)}{9} = \frac{-4 - (-12)}{t_1}$$

$$\Rightarrow t_1 = 2s$$

از طرفی طبق نمودار، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان برابر ۲۴m است که در  $t = 9s$  رخ داده است. هم در زمان‌های قبل از  $t = 9s$  و هم در زمان‌های بعد از  $t = 9s$ ، متحرک می‌تواند در ۸ متری از این نقطه قرار گیرد، اما با توجه به اینکه طبق اطلاعات سؤال در لحظه  $t_2$  متحرک در حال حرکت در خلاف جهت محور  $x$  بوده است، پس لحظه  $t_2$  پس از  $t = 9s$  و مکان متحرک در این لحظه  $x = 24 - 8 = 16m$  بوده است. در این حالت نیز با توجه به تشابه مثلث‌ها داریم:

$$\frac{24 - 0}{12 - 9} = \frac{16 - 0}{12 - t_2} \Rightarrow t_2 = 10s$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۵۱- گزینه ۱

(زهرا آقاممیری)

با توجه به شکل،  $x_0 = 12m$  است. از طرف دیگر، چون نمودار مکان - زمان سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت است. با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

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

$$\Rightarrow 0 = \frac{1}{2}a \times 36 + 6v_0 + 12 \Rightarrow 3a + v_0 = -2 \quad (1)$$

از طرفی با توجه به نمودار، چون در لحظه  $t = 2s$ ، شیب خط مماس بر نمودار که همان سرعت لحظه‌ای است، برابر صفر است، پس متحرک در لحظه  $t = 2s$  تغییر جهت می‌دهد. داریم:

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

از حل دستگاه معادلات (۱) و (۲)،  $v_0$  و  $a$  را بدست می‌آوریم:

$$a = -2 \frac{m}{s^2} \quad \text{و} \quad v_0 = 4 \frac{m}{s}$$



۵۵- گزینه «۱»

(ابوالفضل قالیچی)

با توجه به نمودار مکان - زمان، هر دو متحرک دارای سرعت ثابت می‌باشند، پس ابتدا سرعت آن‌ها را به دست می‌آوریم.

$$v_A = \frac{0-10}{5} = -2 \frac{m}{s}$$

$$v_B = \frac{0-(-8)}{2} = 4 \frac{m}{s}$$

بنابراین معادله مکان - زمان این دو متحرک برابر است با:

$$x_A = v_A t + x_{0A} = -2t + 10$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} = 4t - 8$$

حال لحظه‌ای را که فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر با ۴۲ متر می‌شود، می‌یابیم:

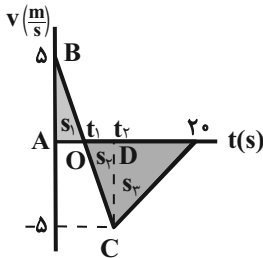
$$x_B - x_A = 42 \Rightarrow (4t - 8) - (-2t + 10) = 42 \Rightarrow t = 10s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۵۶- گزینه «۲»

(علیرضا کونه)

در قسمت اول حرکت، با توجه به هم‌نهشتی دو مثلث  $\triangle OAB$  و  $\triangle OCD$ ، مساحت این دو مثلث با هم برابر است و با توجه به این‌که مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در یک بازه زمانی مشخص برابر با جابه‌جایی متحرک در آن بازه است، پس جابه‌جایی متحرک در  $t_1$  ثانیه اول حرکت برابر با صفر است. در نتیجه می‌توان نوشت:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = -2 \times 20 = -40m \Rightarrow s_1 = 40m$$

$$\Rightarrow \frac{(20 - t_1)(5)}{2} = 40 \Rightarrow t_1 = 4s \Rightarrow t_1 = 2s$$

بنابراین مسافت طی شده توسط متحرک در این ۲۰s برابر است با:

$$l = |s_1| + |s_2| + |s_3| = \left| \frac{5 \times 2}{2} \right| + \left| \frac{5 \times 2}{2} \right| + |40| = 50m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{50}{20} = 2.5 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۲۱)

۵۷- گزینه «۲»

(مهمعلی راست‌پیمان)

ابتدا شتاب حرکت هر متحرک را محاسبه می‌کنیم و سپس معادله حرکت آن‌ها را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} |a_A| = \frac{|\Delta v_A|}{\Delta t} = \frac{|25-0|}{8} = 3.125 \frac{m}{s^2} \\ |a_B| = \frac{|\Delta v_B|}{\Delta t} = \frac{|16-0|}{8} = 2 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

چون شتاب حرکت متحرک A بیش‌تر است، پس مسیر A تا B را سریع‌تر می‌پیماید. بنابراین:

$$|\Delta x_A| = \frac{1}{2} a_A (t-5)^2 \Rightarrow |\Delta x_A| = \frac{25}{16} (t-5)^2$$

با جایگذاری مقادیر محاسبه شده در معادله سرعت - زمان، سرعت در لحظه  $t = 8s$  به دست می‌آید.

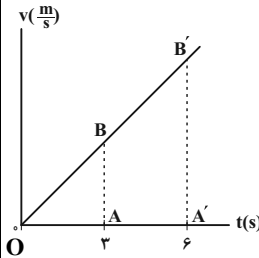
$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 4 \xrightarrow{t=8s} v = -2 \times 8 + 4 = -12 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۲۱)

۵۲- گزینه «۳»

(حسین مفرومی)

مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، نشان‌دهنده جابه‌جایی است. با توجه به تشابه مثلث‌های  $\triangle OAB$  و  $\triangle OA'B'$ ، خواهیم داشت:



$$\frac{S_{OA'B'}}{S_{OAB}} = \left( \frac{OA'}{OA} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_2}{9} = \left( \frac{6}{3} \right)^2 \Rightarrow S_2 = 36m$$

بنابراین جابه‌جایی متحرک در ۲s دوم حرکت برابر است با:

$$\Delta x_{2 \rightarrow 6} = S_2 - S_1 = 36 - 9 = 27m$$

و در نتیجه سرعت متوسط آن در ۳s دوم حرکت برابر است با:

$$(v_{av})_{2 \rightarrow 6} = \frac{\Delta x_{2 \rightarrow 6}}{\Delta t} = \frac{27}{6-2} = 6.75 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۲۱)

۵۳- گزینه «۴»

(مهوری شریفی)

پس از باز شدن چتر، نیروی  $f_D$  از  $W$  بیشتر است و شتاب چتر باز باعث می‌شود حرکت کندشونده باشد (نمودار به محور افقی نزدیک شود) پس از مدتی نیروهای  $f_D$  و  $W$  با هم برابر شده و چتر باز به تندی حدی (تندی ثابت) می‌رسد. چون جهت حرکت رو به پایین است پس  $v_1$  منفی می‌باشد.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۵۴- گزینه «۴»

(سیرعلی میرنوری)

با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

$$\Delta x_{2 \rightarrow 4} = \Delta x_{0 \rightarrow 4} - \Delta x_{0 \rightarrow 2} = 0$$

$$\Rightarrow \left( \frac{1}{2} a \times 4^2 + v_0 \times 4 \right) - \left( \frac{1}{2} a \times 2^2 + v_0 \times 2 \right) = 0$$

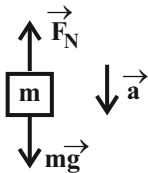
$$\Rightarrow 6a + 2v_0 = 0 \Rightarrow v_0 = -3a$$

$$\Delta x_{4 \rightarrow 6} = \Delta x_{0 \rightarrow 6} - \Delta x_{0 \rightarrow 4} = \left( \frac{1}{2} a \times 6^2 + v_0 \times 6 \right) - \left( \frac{1}{2} a \times 4^2 + v_0 \times 4 \right) = 10a + 2v_0$$

$$\xrightarrow{v_0 = -3a} \Delta x_{4 \rightarrow 6} = 10a + 2(-3a) = 4a$$

$$\xrightarrow{|a| = 2 \frac{m}{s^2}} |\Delta x_{4 \rightarrow 6}| = 4 \times 2 = 8m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۲۱)



(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(معرفی شریفی)

۶۱- گزینه «۱»

بررسی موارد:

الف) نیروهای  $T_1$  و  $T_2$  نیروهای وارد بر طناب هستند اما نیروی  $T_1$  بین شخص و طناب و نیروی  $T_2$  بین طناب و چتر است و نمی‌توانند عمل و عکس‌العمل باشند.

ب) نیروی وزن، بین شخص و کره زمین است و نمی‌تواند عکس‌العمل  $T_1$  باشد.

ج) نیروی  $f_D$  مقاومت هوا رو به بالا رسم شده است و از طرف هوا به چتر وارد می‌شود و عکس‌العمل آن رو به پایین و از چتر به هوا وارد می‌شود.

د) با توجه به مورد ج، مورد د نیز غلط می‌باشد.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

(علیرضا کونه)

۶۲- گزینه «۲»

بر اساس قانون اول نیوتون، یک جسم حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند، مگر آن که نیروی خالص غیر صفری به آن وارد شود. به این خاصیت اجسام لختی گفته می‌شود. بنابراین هنگامی که سریعاً مقوا را حرکت می‌دهیم، سکه تمایل دارد لختی خود را حفظ کند و بنابراین داخل لیوان می‌افتد ولی هنگامی که به آرامی مقوا را حرکت می‌دهیم، سکه به همراه مقوا حرکت خواهد کرد.

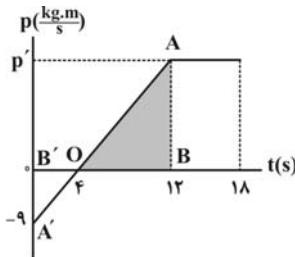
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

(معرفی رضوی)

۶۳- گزینه «۱»

نمودار تکانه - زمان همانند نمودار سرعت - زمان تحلیل می‌شود و مساحت زیر نمودار برابر با  $md$  (جرم  $\times$  جا به جایی) می‌باشد. در بازه زمانی  $4s$  تا  $12s$  چون اندازه سرعت در حال افزایش است، حرکت تندشونده است. بنابراین باید

مساحت مثلث را به دست آوریم. از تشابه دو مثلث  $AOB$  و  $A'O'B'$  داریم:



$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'} \Rightarrow \frac{AB}{9} = \frac{8}{4} \Rightarrow AB = 18$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} AB \times OB = \frac{1}{2} \times 18 \times 8 = 72$$

$$\Rightarrow m \times d = 72 \Rightarrow 12 \times d = 72 \Rightarrow d = \frac{72}{12} = 6m$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

$$|\Delta x_B| = \left| \frac{1}{2} a_B t^2 \right| \Rightarrow |\Delta x_B| = \left| \frac{1}{2} \times 2t^2 \right| \Rightarrow |\Delta x_B| = t^2$$

مسافت پیموده شده توسط هر دو متحرک برابر با  $L$  است، پس:

$$|\Delta x_A| = |\Delta x_B| \Rightarrow \frac{25}{16} (t-5)^2 = t^2 \Rightarrow t = 25s$$

$$L = t^2 = 25^2 = 625m$$

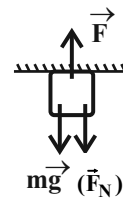
بنابراین:

(حرکت بر فضا است) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

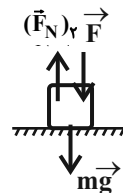
(غلامرضا ممینی)

۵۸- گزینه «۲»

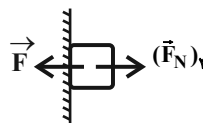
اندازه نیروی عمودی سطح برای هر حالت به صورت زیر می‌باشد:



$$F = mg + (F_N)_1 \Rightarrow (F_N)_1 = F - mg \quad (1)$$



$$F + mg = (F_N)_2 \Rightarrow (F_N)_2 = F + mg \quad (2)$$



$$(F_N)_3 = F \quad (3)$$

به کمک روابط (۱)، (۲) و (۳) خواهیم داشت:

$$(F_N)_2 > (F_N)_3 > (F_N)_1$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

(غلامرضا ممینی)

۵۹- گزینه «۱»

ابتدا اندازه نیروی  $\vec{F}$  را در حالت اول که جسم ساکن است، محاسبه می‌کنیم:

$$F_1 = k\Delta\ell = 100 \times (0/15 - 0/1) = 5N$$

بیشینه اندازه نیروی اصطکاک ایستایی برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = mg = 20N, \mu_s = 0/5} f_{s,max} = 0/5(20) = 10N$$

هرگاه نیروی  $F$  با نیروی  $f_{s,max}$  برابر شود، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد:

$$F_2 = f_{s,max} = 10N$$

درصد تغییرات اندازه نیروی  $F$  برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{F_2 - F_1}{F_1} \times 100 = \frac{10 - 5}{5} \times 100 = 100\%$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

(غلامرضا ممینی)

۶۰- گزینه «۱»

اندازه نیرویی که آسانسور به جسم وارد می‌کند، برابر با اندازه نیروی عمودی سطح است، بنابراین داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = m(g - a)$$

$$\xrightarrow{m = 5 \times 10^{-2} kg, a = 2m/s^2} F_N = 5 \times 10^{-2} (10 - 2) = 0/4N$$



۶۴- گزینه ۳»

(کاتخم شاهمکی)

با توجه به تعریف تکانه می توان به صورت زیر رابطه بین انرژی جنبشی و تکانه را نوشت:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2}mv^2 \\ p = mv \end{cases} \Rightarrow K = \frac{p^2}{2m} \xrightarrow{m \text{ ثابت}} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2$$

$$\frac{K_2 = K_1 + 0.69K_1 = 1.69K_1}{1.69} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = 1.3$$

درصد تغییرات اندازه تکانه:  $\frac{\Delta p}{p_1} \times 100 = \left(\frac{p_2}{p_1} - 1\right) \times 100 = (1.3 - 1) \times 100 = 30\%$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۶۵- گزینه ۳»

(فسرو ارغوانی فردر)

اندازه نیروی  $F$  در آستانه حرکت جسم برابر است با:

$$F = f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg$$

$$\Rightarrow F = 0.5 \times 4 \times 10 \Rightarrow F = 20 \text{ N}$$

اگر اندازه نیروی  $F$  کمی بیش تر شود، جسم شروع به حرکت می کند و بعد از شروع حرکت، نیروی اصطکاک از نوع نیروی اصطکاک جنبشی خواهد بود و خواهیم داشت:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\Rightarrow F - \mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow 20 - 0.2 \times 4 \times 10 = 4a \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 12 = 3t + 0 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۷ تا ۳۱)

۶۶- گزینه ۲»

(مسین مفرومی)

(الف) ناصحیح: حرکت هماهنگ ساده، حرکتی با شتاب ثابت نیست.

(ب) ناصحیح: جابه جایی در یک نوسان کامل، صفر است.

(ج) صحیح

(د) صحیح

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

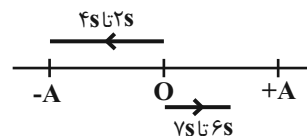
۶۷- گزینه ۳»

(مهری ختایی)

ابتدا دوره تناوب را به دست می آوریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 8 \text{ s}$$

در حرکت هماهنگ ساده، با حرکت به سمت دو انتهای مسیر نوسان، حرکت کندشونده است. بنابراین مطابق شکل زیر، در بازه های زمانی ۲s تا ۴s و ۶s تا ۷s حرکت متحرک کندشونده است.



$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 2 + 1 = 3 \text{ s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۶۸- گزینه ۴»

(شارمان ویسی)

زمان مشخص شده در نمودار برابر با نصف دوره تناوب است.

$$\frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}$$

بیشینه تندی نوسانگر برابر است با:

$$v_{max} = A\omega \xrightarrow{\omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}, A = 2 \text{ cm}} v_{max} = 2 \left(\frac{\pi}{2}\right) = \pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۶۹- گزینه ۱»

(زهره آقاممیری)

دامنه نوسان نصف طول پاره خط نوسان است، پس داریم:

از طرفی، تغییر جهت در نقاط بازگشت یعنی دوسر پاره خط نوسان  $(x = \pm A)$  روی می دهد که شتاب بیشترین مقدار را دارد. پس داریم:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow{x=A} a_{max} = \omega^2 A \Rightarrow 80 = \omega^2 \times 0.5 \Rightarrow \omega^2 = \frac{80}{0.5} = 160 \frac{\text{rad}^2}{\text{s}^2}$$

ثابت فنر برابر است با:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\omega^2$$

$$\Rightarrow k = 0.25 \times 1600 = 40 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۷۰- گزینه ۱»

(ممس قنبرلر)

با حرکت شتابدار آسانسور، مقدار نیروی مؤثر قائم وارد بر وزنه ها و در نتیجه  $g$  مؤثر تغییر می کند.

از آنجایی که دوره تناوب نوسانگر جرم- فنر از رابطه  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  و دوره تناوب

آونگ از رابطه  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  به دست می آید، حرکت شتابدار آسانسور فقط بر روی

دوره تناوب آونگ تأثیر دارد.

حرکت آسانسور تندشونده (چون شروع به حرکت کرده است) و رو به پایین است.

$$g' = g - a$$

پس:

یعنی شتاب گرانش کاهش می یابد که چون  $T_1$  با شتاب گرانش رابطه عکس دارد،  $T_1$  افزایش خواهد یافت.

در نتیجه، بعد از حرکت آسانسور،  $T_2$  تغییر نکرده اما  $T_1$  افزایش پیدا می کند.

$$T_1 > T_2$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۶۰)

۷۱- گزینه ۱»

(بایک اسلامی)

چون نوسانگر طول پاره خط نوسان را در مدت  $0.3 \text{ s}$  ثانیه طی می کند، بنابراین:

$$\frac{T}{2} = 0.3 \Rightarrow T = 0.6 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times \pi}{0.6} \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

در حرکت هماهنگ ساده، داریم:

$$E = U_{max} = K_{max}$$

$$\Rightarrow K_{max} = 25 \text{ mJ} = 25 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = 25 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-3} \times A^2 \times 10^2 = 25 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow A = 0.05 \text{ m}$$





بنابراین معادله نوسان‌های این نوسانگر به صورت زیر است:

$$x = 0.05 \cos(10t)$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

**۷۲- گزینه ۲**

(میثم رشتیان)

با توجه به اینکه  $f_1 = 0.4 \text{ Hz}$  است می‌توان تعداد نوسان‌ها در  $1/5$  دقیقه را به دست آورد:

$$f_1 = \frac{N_1}{t} \Rightarrow 0.4 = \frac{N_1}{1/5 \times 60} \Rightarrow N_1 = 36$$

در حالت جدید قرار است تعداد نوسان‌ها معادل  $N_2 = N_1 + 9 = 45$  نوسان گردد. بنابراین:

$$\begin{cases} T_1 = \frac{t}{N_1} = \frac{1/5 \times 60}{36} = 2s \\ T_2 = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.4} = 2.5s \end{cases} \Rightarrow \text{درصد تغییرات دوره} = \frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = \frac{2.5 - 2}{2} \times 100 = 25\%$$

$\Rightarrow$  درصد تغییرات دوره = ۲۵٪

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

**۷۳- گزینه ۴**

(مسعود قره‌فانی)

طبق نمودار داده شده داریم:

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2, \omega = \frac{2\pi}{T}, \text{ و } \frac{T_A}{2} = T_B \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = 2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = 2 \times \frac{4}{9} \times \frac{9}{16} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

**۷۴- گزینه ۳**

(عبدررضا امینی نسب)

ابتدا تغییرات شتاب گرانش را محاسبه می‌کنیم، سیاره زمین را با اندیس e و سیاره دیگر را با اندیس x نمایش می‌دهیم.

$$g = G \frac{M}{R^2} \Rightarrow \frac{g_x}{g_e} = \frac{M_x}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{R_x}\right)^2 = \frac{1}{4} \times 4^2 = 4$$

دوره تناوب آونگ از رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  به دست می‌آید. داریم:

$$\frac{T_x}{T_e} = \sqrt{\frac{g_e \times L_x}{g_x \times L_e}} \Rightarrow 1 = \sqrt{\frac{1}{4} \times \frac{L_x}{L_e}} \Rightarrow L_x = 4L_e$$

تغییرات طول آونگ برابر است با:

$$\Delta L = L_x - L_e = 4L - L = 3L$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

**۷۵- گزینه ۲**

(سیدعلی میرنوری)

در موج‌های ایجاد شده در فنر، مولکول‌های ماده (فنر) از یک سر تا سر دیگر فنر جابه‌جا نمی‌شوند، بلکه موج از یک سر به سر دیگر حرکت می‌کند و هر جزء فقط در محل خود نوسان خواهد کرد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

**شیمی ۳**

**۷۶- گزینه ۳**

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «۱»:

$$[H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow \text{pH} = -\log [H^+] = -\log 2 \times 10^{-4} = 3.7$$

پس خاک اسیدی است و گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی در می‌آید. گزینه ۲: «۲» مخلوط اوره (قطبی) در هگزان (ناقطبی)، ناهمگن است.

گزینه ۴: «۴»: از گرم کردن روغن نارگیل با سدیم هیدروکسید می‌توان صابون جامد بدست آورد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۲۴ تا ۲۵)

**۷۷- گزینه ۴**

(امیررضا حکمت نیا)

با توجه به ثابت یونش بازها، متیل آمین باز قوی‌تری نسبت به آمونیاک است و در نتیجه غلظت یون‌ها در محلول متیل آمین بیشتر است. پس با قراردادن مدار الکتریکی در محلول متیل آمین نسبت به آمونیاک، روشنایی لامپ بیشتر خواهد بود.

با افزودن آب خالص به محلول متیل آمین، غلظت باز کاهش می‌یابد پس pH محلول کاهش می‌یابد. (از عدد ۱۴ دور می‌شود).

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

**۷۸- گزینه ۱**

(امیررضا حکمت نیا)

طبق معادله واکنش داده شده در صورت سوال، برای بدست آوردن غلظت NaOH باید مول پاک کننده صابونی را به مول NaOH تبدیل کنید:

$$0.1 \text{ mol RCOONa} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol RCOONa}} = 0.1 \text{ mol NaOH}$$

حال باید مول حاصل را به حجم آن تقسیم کنیم تا غلظت بدست آید:

$$M = \frac{0.1 \text{ mol NaOH}}{2L} = 0.05 \frac{\text{mol}}{L} \xrightarrow{\text{NaOH باز قوی است}}$$

$$[NaOH] = [OH^-] = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

در دمای اتاق، داریم:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] \times 0.05 = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log(4 \times 10^{-14}) = 14 - 2 \log 4 = 14 - 2 \times 0.6 = 13.2$$

$$= 14 - 2 \times 0.6 = 13.2$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۳۱)

**۷۹- گزینه ۴**

(امیررضا حکمت نیا)

آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد از این رو برای برقکافت آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود. پس برقکافت محلول رقیق نمک خوراکی نسبت به آب خالص بهتر انجام می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

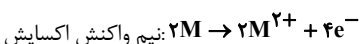
**۸۰- گزینه ۱**

(امیررضا حکمت نیا)

آهن در برابر خوردگی محافظت شده است به عبارتی دیگر آهن، اکسید نشده است

پس  $E^0$  آن نسبت به فلز M بیشتر است. گونه اکسند،  $O_2$  است که کاهش یافته است.

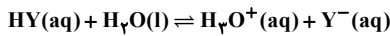
طبق نیم‌واکنش‌های زیر، بین گونه‌های اکسند و کاهنده، ۴ الکترون مبادله می‌شود.





۸۵- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور تهری ۱۴۰۰)

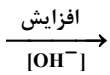


$$K_a = \frac{[H_3O^+]}{[HY]} = \frac{(3 \times 10^{-3})^2}{2 \times 10^{-2}} = 4.5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مقایسه pH:

آمونیاک < آب گازدار < اسید معده



گزینه «۲»:

$$\% \alpha = \frac{[H_3O^+]}{M} \times 100 = \frac{1/6 \times 10^{-2}}{0.1} \times 100 = 2\%$$

گزینه «۴»: pH محلول مولار (M=1) هیدرویدیک اسید و سدیم هیدروکسید به ترتیب صفر و ۱۴ است. اما pH محلول مولار استیک اسید و آمونیاک به ترتیب بزرگتر از صفر و کوچکتر از ۱۴ می‌باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۹)

۸۶- گزینه «۱»

(یاشار باغساری)

چون چگالی گاز HCN اولیه داده شده، در نتیجه کافی است جرم آن را حساب کنیم تا حجم آن را هم بدست آوریم. و چون مقدار  $\alpha$  کوچک است لذا می‌توانیم از  $\alpha$  مخرج صرف نظر کنیم:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \approx M\alpha^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = M \times \left(\frac{5}{2} \times 10^{-5}\right)^2$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-10} = M \times \frac{25}{4} \times 10^{-10}$$

$$M = \frac{5}{25} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

چون حجم محلول هم داده شده است لذا می‌توانیم مقدار جرم HCN را حساب کنیم:

$$?g\text{HCN} = 0.8 \text{ LHCN} \times \frac{0.8 \text{ molHCN}}{1 \text{ LHCN}} \times \frac{27 \text{ gHCN}}{1 \text{ molHCN}} = 17.28 \text{ gHCN}$$

و با در دست داشتن چگالی گاز HCN حجم را به راحتی بدست می‌آوریم.

$$17.28 \text{ gHCN} \times \frac{1 \text{ LHCN}}{0.8 \text{ gHCN}} = 21.6 \text{ L} \rightarrow 21.6 \text{ mL}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۷)

۸۷- گزینه «۲»

(هاری عباری)

عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: HCl یک اسید قوی تک پروتون دار است، پس غلظت یون  $H^+$  در

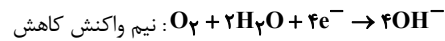
$$[H^+] = [HCl] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0.1 = -(\log 1 - \log 10) = -(\log 10^{-1}) = 1$$

$$= -(\log 2^3 - 1) = -3 \log 2 + 1 = -3(0.3) + 1 = 0.1$$

عبارت دوم: با افزودن آب به محلول، غلظت اسید کاهش یافته و در نتیجه سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.

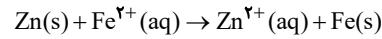
عبارت سوم: در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، یون  $H^+$  کاهش می‌یابد و فلز Zn اکسایش یافته و کاهنده است.



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۸۱- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور تهری ۸۹)



$$E^\circ = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{اند}} \rightarrow E^\circ = -0.41 + 0.76 \rightarrow E^\circ = 0.35 \text{ ولت}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

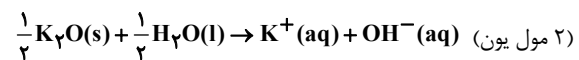
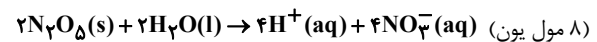
۸۲- گزینه «۳»

(امیر شامیان)

شیمی‌دان‌ها، مدت‌ها پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی‌های هر کدام و برخی واکنش‌های میان آن‌ها آشنا بودند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای کاهش میزان اسیدی بودن (افزایش pH) خاک به آن آهک می‌افزایند.

گزینه «۲»: پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند. اما توجیه رفتار اسیدها و بازها یک مبنای علمی نیاز داشت. بنابراین شیمی‌دان‌ها قبلاً هم در تلاش برای توجیه رفتار اسیدها و بازها بودند. گزینه «۴»:

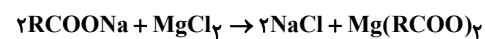


$$\Rightarrow \frac{8}{2} = 4$$

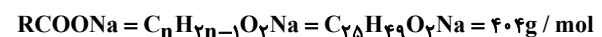
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۵)

۸۳- گزینه «۲»

(بومن عباسی قراچه)



$$2L \times \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol NaCl}}{L} \times \frac{2 \text{ mol RCOONa}}{2 \text{ mol NaCl}} = 10^{-2} \text{ mol RCOONa}$$



$$\frac{20/2}{40} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol RCOONa}$$

$$\frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-2}} \times 100 = 20\% \Rightarrow 100 - 20 = 80\% \text{ واکنش نداده}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۸۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی شیمی جامع)

تنها عبارت «آ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) معادله یونش همه اسیدهای تک پروتون دار به این شکل نیست و ممکن است برگشت پذیر باشد.

(پ) یونش فرایندی است که یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود.

(ت) نمودار مورد نظر یونش یک اسید قوی را نشان می‌دهد ولی HF اسید ضعیف است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)



۹۱- گزینه «۴»

(امیرحسین معروفی)

با توجه به  $K_a$  می‌توانیم غلظت  $H^+$  را محاسبه کنیم.

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow ([H^+] = [A^-]) \quad 25 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{10^{-1}}$$

$$[H^+] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow \text{pH} = -\log 5 \times 10^{-3} = 2/3$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-3}}$$

$$= 0/2 \times 10^{-11} = 2 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۹)

۹۲- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

مورد اول: نادرست؛ فرض کنید مقدار کم از اسید قوی  $HX$  را در یک لیتر آب و مقدار زیاد از اسید ضعیف  $HA$  را در یک لیتر آب دیگر حل کنیم. با فرض برابر بودن حجم نهایی دو محلول واضح است که شمار یون‌های تولید شده در محلول  $HA$  بسیار بیشتر از محلول  $HX$  است و در نتیجه رسانایی الکتریکی این محلول بیشتر است.

مورد دوم: درست؛ کربوکسیلیک اسیدها جزو اسیدهای ضعیف به شمار می‌روند و پس از یونش آن‌ها، بسیاری از مولکول‌ها بصورت یونیده نشده باقی می‌مانند.

مورد سوم: درست؛  $A$  می‌تواند فلونور باشد که بیشترین خصلت نافلزی را در گروه خود دارد.

مورد چهارم: در شرایط یکسان بین دو اسید، هر چه اسید قوی‌تر باشد،  $\text{pH}$  آن کوچک‌تر است.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۷)

۹۳- گزینه «۳»

(سیدرضا رضوی)

ابتدا غلظت مولی محلول اولیه را تعیین می‌کنیم.

$$\text{مولارته} = \frac{10 \times 7/3 \times 1/25}{36/5} = 2/5 \text{ مولار}$$

حال با توجه به اینکه حجم محلول ۵ برابر شد، غلظت محلول  $1/5$  برابر می‌شود.

$$\text{مولارته محلول حاصل} = \frac{2/5}{5} = 0/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-1} = 0/3$$

PH نهایی بعد از اضافه کردن  $\text{NaOH}$   $0/6$

$$\text{pH} = 0/6 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0/6} = (10^{-0/3})^2 = 0/25 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

پس  $[H^+]$  که با  $[HCl]$  برابر است از  $0/5$  به  $0/25$  مولار رسیده است پس داریم:

$$(0/5 - 0/25) \times 0/5 \times 40 = 5 \text{ g NaOH}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۹)

۹۴- گزینه «۳»

(مهمر فائزینیا)

در سلول «منگنز - نقره»، منگنز، آند و نقره، کاتد است:

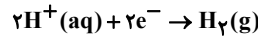
$$E^\circ \text{ سلول} = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند} \Rightarrow 1/98 = E^\circ \text{ Ag} - E^\circ \text{ Mn}$$

$$\Rightarrow E^\circ \text{ Mn} = E^\circ \text{ Ag} - 1/98$$

در سلول «نقره - پلاتین» نقره، آند و پلاتین، کاتد است:

$$E^\circ \text{ سلول} = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند} \Rightarrow 0/4 = E^\circ \text{ Pt} - E^\circ \text{ Ag}$$

$$\Rightarrow E^\circ \text{ Pt} = E^\circ \text{ Ag} + 0/4$$



عبارت چهارم: استیک‌اسید، یک اسید ضعیف است. بنابراین در دما و غلظت یکسان غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن نسبت به محلول هیدروکلریک‌اسید، کمتر است و به همین دلیل سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۹ و ۵۲ تا ۵۴)

۸۸- گزینه «۱»

(امیر اسکندری نژاد)

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \xrightarrow{\alpha < 0/05} \text{از منجر صرف نظری کنیم} K_a = M\alpha^2$$

$$\alpha/\% = 3\% \Rightarrow \alpha = 3 \times 10^{-2}$$

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow 18 \times 10^{-6} = M \times (3 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow M = 0/02 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[H^+] = M\alpha = 2 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 4 - \log 6 = 4 - (\log 2 + \log 3)$$

$$\text{pH} = 4 - (0/3 + 0/5) = 3/2$$

$$\frac{500 \text{ ml محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ ml محلول}} \times \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ L محلول}}}{1000 \text{ ml محلول}}$$

$$\times \frac{6 \text{ g CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}} = 0/6 \text{ g}$$

$$\frac{0/6 \text{ g CH}_3\text{COOH} \times \frac{1 \text{ ml CH}_3\text{COOH}}{1/05 \text{ g CH}_3\text{COOH}} \times \frac{100 \text{ ml CH}_3\text{COOH}}{80 \text{ ml CH}_3\text{COOH}}}{\text{خالص}} \times \frac{100 \text{ ml CH}_3\text{COOH}}{80 \text{ ml CH}_3\text{COOH}}$$

$$= 0/71 \text{ ml CH}_3\text{COOH خالص}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۸۹- گزینه «۳»

(سیدرمیم هاشمی دگروری)

گزینه «۳» نادرست است.

مطابق معادله  $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$ ، برای تولید  $30$  یون  $H^+$ ،  $30$  مولکول از اسید  $HA$  یونش یافته است. شمار مولکول‌های اولیه اسید،  $(90 + 30 = 120)$  برابر  $120$  و  $\alpha$  درجه یونش برابر است با:

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونش یافته}}{\text{شمار مولکول‌های حل شده}} = \frac{30}{120} = 0/25$$

بررسی درستی سایر گزینه‌ها:

(۱) چون  $HA$  یونش کامل ندارد، اسید و الکترولیت ضعیف است البته به دلیل الکترولیت بودن رسانای جریان برق هست.

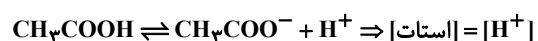
(۲) شمار مولکول‌های اولیه  $90 + 30 = 120$  است.

(۴) مجموع همه ذرات حل شده شامل مولکول‌های  $HA$  و یون‌های  $H^+$  و  $A^-$  برابر  $90 + 30 + 30 = 150$  است.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۶)

۹۰- گزینه «۱»

(صلاح الدین ابراهیمی)



$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{25 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-2}} = 6/25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۳۰)



به این ترتیب برای سلول «منگنز - پلاتین» که در آن منگنز، آند و پلاتین، کاتد است، خواهیم داشت:

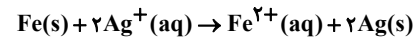
$$E^{\circ} \text{سلول} = E^{\circ} \text{Pt} - E^{\circ} \text{Mn} \Rightarrow (E^{\circ} \text{Ag} + 0/4) - (E^{\circ} \text{Ag} - 1/98) = 2/387$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۹۵- گزینه «۴»

(امیر فاطمیان)

چون فلز Fe پتانسیل کاهشی منفی تری دارد در نتیجه اکسایش می‌یابد و عامل کاهنده است:



$$3/01 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} = 0/5 \text{ mole}^-$$

$$\text{مصرفی Fe} = 0/5 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mole}^-} = 0/25 \text{ mol Fe}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مصرفی Fe} = 0/25 \text{ mol} \times 56 \text{ g.mol}^{-1} = 14 \text{ g Fe}$$

$$\text{تولیدی Ag} = 0/5 \text{ mol Ag} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mole}^-} = 0/5 \text{ mol Ag}$$

$$\Rightarrow \text{جرم تولیدی Ag} = 0/5 \text{ mol} \times 108 \text{ g.mol}^{-1} = 54 \text{ g Ag}$$

$$\text{مقدار جرم اضافه شده روی تیغه} = 54 \text{ g} \times \frac{3}{100} = 16/2 \text{ g}$$

$$\text{تغییرات جرم تیغه} = 16/2 - 14 = 2/2 \text{ g}$$

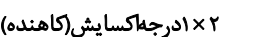
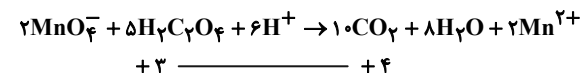
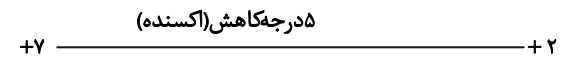
بنابراین ۲/۲ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۹)

۹۶- گزینه «۴»

(مهمر خاترنیا)

پاسخ تشریحی



۱۰ × درجه اکسایش (کاهنده)

گونه کاهنده دو اتم دارد پس ۲ درجه اکسایش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۹۷- گزینه «۲»

(بونام قارانهایی)

ابتدا انرژی لازم برای به جوش آمدن آب را پیدا می‌کنیم و با توجه به انرژی هر الکترون می‌توان تعداد کل الکترون‌های مبادله شده را به دست آورد. از روی تعداد الکترون‌های مبادله شده در یک واکنش الکتروشیمیایی می‌توان به مقدار اکسیژن کاهش یافته رسید:

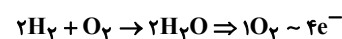
$$Q = mc\Delta\theta = \text{انرژی لازم برای به جوش آوردن } 50 \text{ لیتر آب}$$

دمای اولیه

$$\Rightarrow Q = 50 \times 10^3 \times 4/2 \times (100 - 0) = 21 \times 10^6 \text{ J}$$

دمای جوش

$$\text{تعداد الکترون مورد نیاز} = \frac{21 \times 10^6}{2 \times 10^{-19}} = 10/5 \times 10^{25}$$



$$\text{جرم اکسیژن مورد نیاز} = \frac{\text{mol O}_2}{4} = \frac{\text{mol e}^-}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{x \times 1000}{32} = \frac{10/5 \times 10^{25}}{4 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 1/4 \text{ kg}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۹۸- گزینه «۲»

(متین قنبری)

موارد (پ) و (ت) درست می‌باشد.

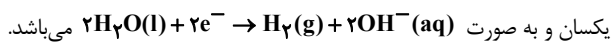
بررسی موارد:

آ) پوشاندن یک قطعه فلز با لایه نازکی از فلز نقره، ربطی به بالاتر یا پایین تر بودن جایگاه آن فلز در سری الکتروشیمیایی نسبت به فلز نقره ندارد.

ب) توجه داشته باشید که بالاترین عدد اکسایش ممکن برای  $0/12 \text{ Mg}$  (+۲) می‌باشد.

$\text{MgO}_2$  منیزیم پراکسید نام دارد و عدد اکسایش منیزیم در آن برابر (+۲) می‌باشد.

پ) نیم‌واکنش کاهش سلول الکترولیتی برکافت آب و سلول نور الکتروشیمیایی،



ت) با توجه به اینکه در سلول الکترولیتی برکافت آب، حجم گاز تولیدی در کاتد

( $\text{H}_2$ )، دو برابر حجم گاز تولیدی در آند ( $\text{O}_2$ ) می‌باشد؛ لوله A بخش آند و لوله

B بخش کاتد می‌باشد. به دلیل تولید  $\text{H}^+$  در آند، محلول درون بخش A حالت

اسیدی دارد و نیز به دلیل تولید  $\text{OH}^-$  در کاتد، محلول درون بخش B حالت بازی

دارد.

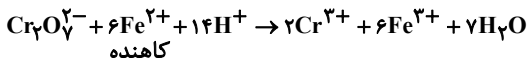
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ و ۶۵)

۹۹- گزینه «۴»

(میثم کوثری لنگری)

در واکنش اکسایش کاهش گونه کاهنده الکترون از دست می‌دهد و اکسنده الکترون می‌گیرد.

اکسنده



کاهنده

عدد اکسایش گونه اکسنده از +۶ به +۳ کاهش یافته و عدد اکسایش گونه کاهنده از +۲ به +۳ اکسایش می‌یابد.

(۱) مجموع ضرایب گونه‌های باردار برابر ۲۹ است.

(۲) تعداد الکترون‌های مبادله شده:  $6 \times 1 = 6e^- = \text{تغییر عدد اکسایش} \times \text{ضریب}$

$$18/06 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol Cr}^{3+}}{6 \text{ mol } e^-} = 0/1 \text{ mol Cr}^{3+}$$

(۳)

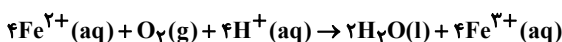
(۴)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  اکسنده است و اکسنده الکترون می‌گیرد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۰۰- گزینه «۲»

(مهمر خاترنیا)

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مقدار اکسیژن مصرفی برابر است با:

$$2/24 \text{ g Fe}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Fe}^{2+}}{56 \text{ g Fe}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol Fe}^{2+}} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}}$$

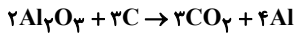
$$= 2/24 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ O}_2$$



۱۰۵- گزینه ۲»

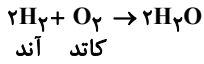
(مسئله رمقی کولنده)

واکنش موازنه شده فرایند هال به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } e^- = \frac{5}{4} \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Al}} = 0.14 \text{ mol } e^-$$

واکنش کلی در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» به صورت زیر است:



$$? \text{ g } H_2O = 0.14 \text{ mol } e^- \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{2 \text{ mol } e^-} = 1.26 \text{ g } H_2O$$

$$? \text{ g } H_2 = 0.14 \text{ mol } e^- \times \frac{2 \text{ g } H_2}{2 \text{ mol } e^-} = 0.28 \text{ g } H_2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۵۱ و ۵۲)

ریاضی ۳ + پایه مرتبط

۱۰۶- گزینه ۲»

(سروش موئنی)

وقتی  $2 < x < 3$  باشد،  $-2 < -x < -3$  است و داریم:  $f(x) = -3x + 2$  پس:

برای محاسبه  $f^{-1}(-5)$  باید  $f(x)$  را مساوی  $-5$  قرار دهیم:

$$-3x + 2 = -5 \Rightarrow 3x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{3} \Rightarrow f\left(\frac{7}{3}\right) = -5 \Rightarrow f^{-1}(-5) = \frac{7}{3}$$

توجه: اگر مقدار  $x$  بین ۲ و ۳ نبود، باید «نامعلوم» را انتخاب می‌کردیم.

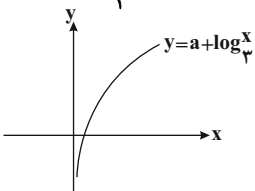
(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۰۷- گزینه ۲»

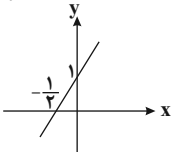
(هسین اسفیندی)

ابتدا شکل کلی از نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} a - \log_{\frac{1}{3}} x, & x \geq 3 \\ 2x + 1, & x < 3 \end{cases}$  را رسم می‌کنیم:

$$y = a - \log_{\frac{1}{3}} x = a - \log_{3^{-1}} x = a + \log_3 x$$

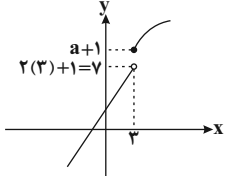


$$y = 2x + 1$$



حال هر دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

شرط  $x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) \geq f(x_1)$  به معنی صعودی بودن  $f(x)$  است، برای صعودی بودن باید داشته باشیم:



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

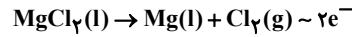
حال با استفاده از سرعت متوسط مصرف اکسیژن، زمان لازم را بدست می‌آوریم:

$$\frac{8 / 96 \times 10^{-7} \text{ m}^3}{\text{min}} = \frac{2 / 24 \times 10^{-4} \text{ m}^3}{t} \Rightarrow t = 25.0 \text{ min}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۰۸- گزینه ۳»

(امیرمسین طیبی)



$$? \text{ g } Mg : 1 / 1 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{24 \text{ g } Mg} \times \frac{24 \text{ g } Mg}{2 \text{ mol } e^-} = 12 / 2 \text{ g } Mg$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: منیزیم به صورت  $Mg(OH)_2$  از آب جدا می‌شود که مخلوط آن با آب یک سوسپانسیون است. سوسپانسیون‌ها در اثر تابش نور، نور را پخش می‌کنند.

گزینه ۲:  $Mg(OH)_2$  پس از صاف شدن را با محلول  $HCl$  (هیدروکلریک اسید) واکنش می‌دهیم (نه گاز هیدروژن کلرید!)

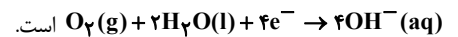
گزینه ۴: با توجه به شکل کتاب درسی چگالی  $Mg(l)$  از  $MgCl_2(l)$  کمتر است. در نتیجه به ازای جرم برابر،  $Mg(l)$  حجم بیشتری دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۱۰۹- گزینه ۴»

(هاری معوی زاده)

نیم واکنش کاهش در محیط خنثی در آهن گالوانیزه و حلی به صورت



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۹)

۱۱۰- گزینه ۳»

(عبدالرضا دارفواه)

از آنجایی که در محل شروع خوردگی، کاتیون  $Fe^{2+}$  به سوی بخش کاتدی

مهاجرت می‌کند تا طی اکسایش مجدد تبدیل به  $Fe^{3+}$  شود پس موقعیت آن‌ها یکسان نیست.

گزینه ۱: در زیر قطره آب، در بخشی که غلظت اکسیژن اندک است،  $Fe$  اکسید شده و تبدیل به یون  $Fe^{2+}$  می‌شود پس از آن، یون  $Fe^{2+}$  از طریق آب به سوی

بخشی که غلظت اکسیژن بیشتری دارد، جابجا شده و توسط مولکول‌های  $O_2$  و  $H_2O$  اکسید شده و به یون‌های  $Fe^{3+}$  تبدیل می‌شود.

گزینه ۲: آهن در واکنش با اسید‌ها به یون دوبار مثبت خود تبدیل می‌شود.

گزینه ۴: با توجه به معادله زنگ زدن آهن در محیط خنثی



هر مول  $Fe$  سه مول الکترون از دست می‌دهد یعنی ۴ مول  $Fe$  در این معادله ۱۲ مول الکترون از دست خواهد داد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۱۱- گزینه ۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی عبارات:

الف) نادرست، چون برخی فلزات مانند آلومینیم اکسایش می‌یابند ولی خورده نمی‌شوند.

ب) نادرست،  $Al$  به سرعت در هوا اکسید می‌شود.

ج) درست.

د) درست،  $Al$  علاوه بر برقافت نمک‌های مذاب آن از بازیافت نیز می‌تواند به دست آید.

ه) درست، از سه عنصر  $Al$  و  $O$  و  $C$  تشکیل یافته است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)



۱۰۸- گزینه «۱»

(رضا سیرنقی)

تابع هموگرافیک  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$  زمانی با وارون خود برابر است که  $a+d=0$  باشد.

در نتیجه داریم:  $a=-2$

هرگاه نموداری در راستای محور  $x$  ها با ضریب  $k$  منقبض شود، طول هر نقطه از

نمودار  $k$  برابر می‌شود؛ بنابراین از آنجایی که نمودار با ضریب  $\frac{1}{2}$  منقبض شده است،

در نتیجه طول هر نقطه از نمودار ۲ برابر می‌شود:

$$y = \frac{2x+1}{x-2} \xrightarrow{\text{انقباض در راستای محور } x \text{ ها}} y = \frac{4x+1}{2x-2}$$

و سپس در ادامه نمودار را نسبت به محور  $y$  ها قرینه می‌کنیم. یعنی  $x$  تبدیل به  $-x$  می‌گردد و در نهایت آن را ۲ واحد در راستای منفی محور  $y$  ها انتقال می‌دهیم:

$$y = \frac{4x+1}{2x-2} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y \text{ ها}} y = \frac{-4x+1}{-2x-2}$$

$$\xrightarrow{\text{انتقال در راستای محور } y \text{ ها}} y = \frac{-4x+1}{-2x-2} - 2$$

$$y = \frac{5}{-2x-2}$$

از آنجایی که محل تقاطع تابع وارون  $f^{-1}$  با محور  $x$  ها برابر محل تقاطع تابع  $f$  با

محور  $y$  ها ( $x=0$ ) می‌باشد، کافی است که محل تقاطع تابع  $f$  با محور  $y$  ها را به دست آوریم ( $x=0$ ):

$$y = \frac{5}{-2} = -2.5$$

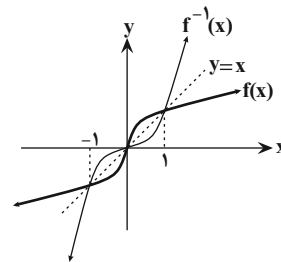
(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۰۹- گزینه «۲»

(علی مرشد)

ابتدا نمودار  $f^{-1}$  را رسم می‌کنیم و نمودار را در چهار بازه زیر بررسی می‌کنیم:

می‌دانیم که زیر رادیکال همواره باید نامنفی باشد.



	$x=-1$	$x=0$	$x=1$	
بازه	$(-\infty, -1)$	$(-1, 0)$	$(0, 1)$	$(1, +\infty)$
رابطه				
$f(x) - f^{-1}(x)$	+	○	+	-
$x^2 - 1$	+	○	-	+
$f(x) - f^{-1}(x)$		⊖		⊖
$x^2 - 1$	+	⊖	-	-

بنابراین دامنه تابع  $y = \sqrt{\frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x^2 - 1}}$  به صورت  $\{-1\} - (-\infty, 0]$  است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۰- گزینه «۴»

(معدی براتی)

در ابتدا با جایگذاری خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} x=0 &\Rightarrow f(1) = 3 \\ x=-2 &\Rightarrow f(\Delta) = 4 \\ x=-1 &\Rightarrow f(3) = 4 \\ x=1 &\Rightarrow f(-1) = -1 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow f(x) = \{(1, 3), (\Delta, 4), (3, 4), (-1, -1)\}$$

بنابراین:

$$g(f(x)) = f(3) \Rightarrow |f(m)| + 3 = 4$$

$$\Rightarrow |f(m)| = 1 \Rightarrow f(m) = \pm 1 \Rightarrow m = -1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۳)

۱۱۱- گزینه «۱»

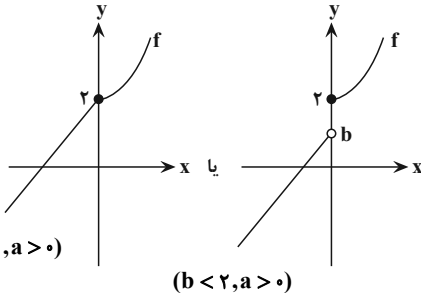
(سعید نصیری)

برای آن که تابع  $f(x)$ ، یک‌به‌یک باشد، باید:

(۱) شیب خط  $ax+b$  مثبت می‌باشد. ( $a > 0$ )

(۲) عرض از مبدأ خط کوچک‌تر یا مساوی ۲ می‌باشد. ( $b \leq 2$ )

با توجه به شرایط فوق، نمودار  $f(x)$  به یکی از حالت‌های زیر می‌تواند باشد:



( $b=2, a>0$ )

( $b<2, a>0$ )

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۲- گزینه «۳»

(مسین اسقینی)

$$(fog)^{-1} = g^{-1}of^{-1}$$

داریم:

$$(fog)^{-1}(2x-4) = \frac{x}{2} \Rightarrow (g^{-1}of^{-1})(2x-4) = \frac{x}{2}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(2x-4)) = \frac{x}{2} \quad (*)$$

محل برخورد نمودار وارون تابع  $f(x)$  با محور  $y$  ها، همان  $f^{-1}(0)$  است. پس

کافی است در رابطه (\*),  $x$  را ۲ قرار دهیم:

$$\xrightarrow{(*)} g^{-1}(f^{-1}(2(2)-4)) = \frac{2}{2}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(0)) = 1 \xrightarrow{f^{-1}(0)=\alpha} g^{-1}(\alpha) = 1$$

$$\Rightarrow \alpha = g(1) \xrightarrow{g(x)=2x^3+1} \alpha = 2(1)^3 + 1 = 2+1 = 3$$

$$\xrightarrow{\alpha=f^{-1}(0)} f^{-1}(0) = 3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۹)

۱۱۳- گزینه «۲»

(یاسین سپهر)

می‌دانیم اگر  $f$  تابعی وارون‌پذیر باشد، در این صورت  $f^{-1}(f(u)) = u$  خواهد بود. از

طرفین تساوی داده شده،  $f^{-1}$  می‌گیریم:

$$f(g(x+3)) = x+1 \xrightarrow{f^{-1}} g(x+3) = f^{-1}(x+1) \quad (1)$$



$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + 2x > 0 \\ \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2}{x^2 + 2x} \leq 0 \Rightarrow x^2 + 2x < 0 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \emptyset$$

توجه: صورت کسر  $(x^2 + 2x + 2)$  همواره مثبت است؛ پس باید مخرج کسر  $(x^2 + 2x)$  نیز مثبت باشد تا حاصل کسر عددی مثبت شود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۲ و ۲۳)

(معمداً روایتش)

۱۱۶- گزینه «۳»

$$\frac{\tan \alpha + 1}{\tan \alpha - 1} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2 \tan \alpha + 2 = 3 \tan \alpha - 3 \Rightarrow \tan \alpha = 5$$

از طرفی می‌دانیم:  $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ ؛ در نتیجه:

$$1 + 25 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{26} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{1}{\sqrt{26}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{5}{\sqrt{26}}$$

حال از آنجایی که  $\tan \alpha = 5$ ، لذا  $\sin \alpha$  و  $\cos \alpha$  هم‌علامتند. پس:

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2 \times \frac{5}{\sqrt{26}} \times \frac{1}{\sqrt{26}} = \frac{5}{13}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه ۷۸) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(آریان میری)

۱۱۷- گزینه «۲»

با توجه به شکل، دوره تناوب این تابع  $T = 5$  است. می‌دانیم در توابع متناوب اگر از هر نقطه روی نمودار به اندازه دوره تناوب یا مضربی صحیح از آن جلو یا عقب برویم، مقدار تابع تغییر نمی‌کند. حال از آنجا که مقدار  $f(128/1)$  خواسته شده، می‌توانیم بگوییم:

$$f(128/1) = f(128/1 - OT) = f(128/1 - 25) = f(103/1) = f(3/1)$$

○: مضرب صحیحی از دوره تناوب

پس کافی است مقدار  $f(3/1)$  را بیابیم که برای این منظور باید معادله خط مشخص شده در شکل در بازه  $[3, 4]$  را بنویسیم:

معادله خط گذرنده از دو نقطه  $(3, 0)$  و  $(4, 5)$ :

$$y - 0 = \frac{5 - 0}{4 - 3}(x - 3) \Rightarrow y = 5(x - 3) \Rightarrow y = 5x - 15$$

$$f(x) = 5x - 15 \Rightarrow f(3/1) = 5(3/1) - 15 = 0$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

(بغا کلاترینان)

۱۱۸- گزینه «۴»

می‌دانیم دوره تناوب تابع  $y = \tan kx$  به صورت  $\frac{\pi}{|k|}$  است.

نمودار تابع در بازه  $[0, \frac{\pi}{5}]$  دو مرتبه تکرار شده است؛ یعنی دوره تناوب این تابع،  $\frac{\pi}{5}$  است:

$$2T = \frac{\pi}{5} \Rightarrow T = \frac{\pi}{10}$$

$$f(x) = a \tan\left(\frac{b\pi}{3}x\right) \Rightarrow T = \frac{\pi}{\frac{b\pi}{3}} = \frac{3}{b} = \frac{\pi}{10} \Rightarrow b = \frac{30}{\pi}$$

$$\Rightarrow |b| \Rightarrow b = \pm 5$$

با مقایسه نمودار تابع داده شده و فرم اصلی  $y = \tan x$  متوجه می‌شویم که نمودار تابع در یک عدد منفی ضرب شده است. (تابع  $y = \tan x$  در یک بازه تعریف شده

حال با استفاده از ضوابط  $f$  و  $g$ ، به ترتیب  $f^{-1}(x+1)$  و  $g(x+2)$  را به دست می‌آوریم و با هم برابر قرار می‌دهیم:

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

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

$$g(x) = \frac{ax}{x-b} \Rightarrow g(x+2) = \frac{a(x+2)}{x+2-b} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{1,2,3} \frac{ax+2a}{x+2-b} = \frac{2x+4}{x} \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ 3-b=0 \Rightarrow b=3 \end{cases}$$

بنابراین حاصل خواسته شده برابر است با:

$$b-a = 3-2 = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۹)

(فهمه ولی زاده)

۱۱۴- گزینه «۱»

با توجه به رابطه  $g^{-1}(f^{-1}(x)) = (fog)^{-1}(x)$ ، کافی است وارون تابع

$(fog)^{-1}(x)$  را محاسبه کنیم تا تابع  $fog(x)$  به دست آید؛ پس:

$$g^{-1}(f^{-1}(x)) = x^2 - 6x + 10, x < 3$$

$$\Rightarrow (fog)^{-1}(x) = x^2 - 6x + 10, x < 3$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 10 = y \Rightarrow x^2 - 6x + 9 + 1 = y$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 = y-1$$

$$\Rightarrow |x-3| = \sqrt{y-1} \xrightarrow{x < 3} x-3 = -\sqrt{y-1}$$

$$\Rightarrow x = 3 - \sqrt{y-1}$$

$$\xrightarrow{\text{تقاطع تابع } fog} \left. \begin{array}{l} y = fog(x) = 3 - \sqrt{x-1} \\ y = x-4 \end{array} \right\} \text{باخط } y=x-4$$

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

$$\Rightarrow -x+7 = \sqrt{x-1}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 + 49 - 14x = x-1$$

$$\Rightarrow x^2 - 15x + 50 = 0$$

$$(x-10)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=10 \text{ ق ق} \\ x=5 \text{ ق ق} \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۹)

(مصطفی کرمی)

۱۱۵- گزینه «۳»

$$g(x) = \sqrt{-x^2 - x} \quad D_g: -x^2 - x \geq 0 \Rightarrow x(x+1) \leq 0$$

$$\Rightarrow D_g = [-1, 0]$$

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

$$D_f: x^2 + 2x \neq 0 \Rightarrow x(x+2) \neq 0$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0, -2\}$$

$$D_{gof}: \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \neq 0, -2 \mid f(x) \in [-1, 0]\}$$

$$-1 \leq -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 0 \Rightarrow 0 \leq \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 1$$



(مسئله اسفین)

۱۲۱- گزینه «۱»

ابتدا ضابطه تابع را ساده‌تر می‌کنیم:

$$y = a \sin \pi \left( \frac{1}{4} - bx \right) + c \Rightarrow y = a \sin \left( \frac{\pi}{4} - b\pi x \right) + c$$

$$\Rightarrow y = a \cos b\pi x + c$$

فاصله افقی بین مینیمم و ماکزیمم متوالی برابر  $\frac{T}{4}$  است. پس داریم:

$$\frac{T}{4} = 2 \Rightarrow T = 8 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 8 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 8 \Rightarrow |b| = \frac{1}{4} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{4}$$

هر دوی  $\pm \frac{1}{4}$  قابل قبول است، زیرا  $\cos(-x) = \cos x$ . مطابق شکل ماکزیمم

تابع ۲ و مینیمم تابع ۶- است. پس:

$$\begin{cases} |a| = \frac{\max - \min}{4} = \frac{2 - (-6)}{4} = \frac{8}{4} = 2 \Rightarrow a = \pm 2 \\ c = \frac{\max + \min}{4} = \frac{2 + (-6)}{4} = \frac{-4}{4} = -1 \end{cases}$$

شکل داده شده، فرمت تابع  $\cos x$  را دارد. پس فقط  $a = 2$  صحیح است و داریم:

$$f(x) = 2 \cos \frac{\pi}{4} x - 1$$

$$\xrightarrow{x = \frac{1}{4}} f\left(\frac{1}{4}\right) = 2 \cos \left( \frac{\pi}{4} \times \frac{1}{4} \right) - 1 = 2 \cos \frac{\pi}{16} - 1$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\right) = 2 \cos \left( \pi + \frac{\pi}{4} \right) - 1 = 2 \left( -\cos \frac{\pi}{4} \right) - 1$$

$$= -2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 = -\sqrt{2} - 1$$

(مثال: (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

(فاسم کتابی)

۱۲۲- گزینه «۳»

می‌دانیم  $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$  و  $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$  می‌باشند؛ لذا داریم:

$$\frac{5}{4} \sin^2 x + \frac{1}{4} (2 \sin x \cos x)^2 = \cos 2x$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4} \sin^2 x + \sin^2 x \cos^2 x = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$\frac{5}{4} \sin^2 x + \sin^2 x = \cos^2 x - \sin^2 x \cos^2 x$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} \sin^2 x = \cos^2 x (1 - \sin^2 x)$$

$$\frac{\cos^2 x (1 - \sin^2 x)}{\sin^2 x} \rightarrow \frac{9}{4} t = (1 - t)^2$$

$$\Rightarrow t^2 - 2t + 1 = \frac{9}{4} t \Rightarrow t^2 - \frac{17}{4} t + 1 = 0$$

$$\times 4 \rightarrow 4t^2 - 17t + 4 = 0 \Rightarrow (t - 4)(4t - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4 \Rightarrow \sin^2 x = 4 \\ t = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = \pm 2 \text{ غ ق ق} \\ \sin x = \pm \frac{1}{2} \text{ ق ق} \end{cases}$$

صعودی است) از آن جایی که  $\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$  است، نتیجه می‌گیریم که  $a$  و  $b$  باید مختلف‌العلامت باشند.

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۱۹- گزینه «۱»

(علی‌اصغر شریفی)

با جایگذاری‌های  $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$  و  $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$  داریم:

$$(1 - 2\sin^2 x) + (1 - \sin^2 x) + 4 \sin x = 3 \Rightarrow 3\sin^2 x - 4 \sin x + 1 = 0$$

معادله بالا یک معادله درجه دوم بر حسب  $\sin x$  است. با حل این معادله درجه دوم

۲ جواب  $\sin x = 1$  و  $\sin x = \frac{1}{3}$  به دست می‌آید.

\* معادله  $\sin x = 1$  در بازه  $[0, \pi]$  تنها یک جواب  $x = \frac{\pi}{2}$  را دارد.

\* معادله  $\sin x = \frac{1}{3}$  در بازه  $[0, \pi]$  دو جواب مکمل هم دارد. پس مجموع این دو

جواب در بازه داده شده برابر با  $\pi$  است.

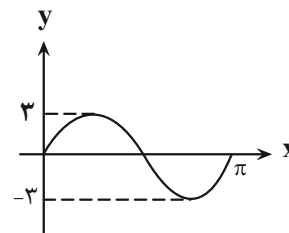
در نتیجه مجموع کل جواب‌های معادله برابر است با:  $\frac{\pi}{2} + \pi = \frac{3\pi}{2}$

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

(نیدا کوریان)

۱۲۰- گزینه «۱»

با توجه به شکل زیر، داریم:



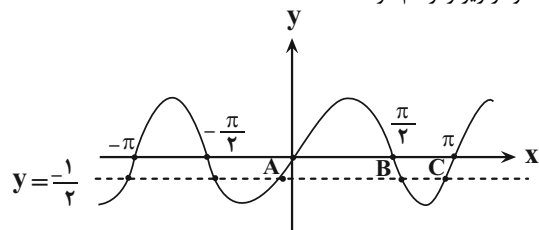
$$y = a \sin bx \Rightarrow T = \pi = \frac{2\pi}{b} \Rightarrow b = 2$$

$$\max = |a| = 3 \xrightarrow{a > 0} a = 3 \Rightarrow y = 3 \sin 2x$$

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

$$\Rightarrow \sin 2x = \frac{-1}{2} \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{7\pi}{12} \end{cases}$$

همچنین می‌توان نمودار زیر را رسم کرد:



مطابق شکل معادله، طول نقاط  $A$  و  $B$  و  $C$  به ترتیب برابر  $-\frac{\pi}{12}$ ،  $\frac{\pi}{12}$  و

$\frac{11\pi}{12}$  می‌باشند. بنابراین حداقل اختلاف دو جواب معادله (با توجه به اینکه نمودار

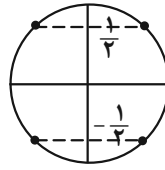
مثلاً متناوب است) برابر  $\frac{\pi}{3}$  و حداکثر اختلاف دو جواب متوالی برابر  $\frac{2\pi}{3}$

می‌باشد.

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ و ۴۳ تا ۴۸)



با توجه به دایره مثلثاتی زیر داریم:



بنابراین در بازه  $[0, 2\pi]$ ، جواب وجود دارد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۲۳- گزینه «۳»

(ممر ساسانی)

می‌دانیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - g(x)) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 1$$

با توجه به نمودار، می‌توان نتیجه گرفت  $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 2$  است؛ بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - 2 = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 3$$

حال با توجه به ضابطه تابع  $f(x)$  خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2+a)x^3 + 5x - 7}{2x^3 - x^2 + 4} &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2+a)x^3}{2x^3} = \frac{2+a}{2} \Rightarrow \frac{2+a}{2} = 3 \Rightarrow 2+a = 6 \Rightarrow a = 4 \end{aligned}$$

(حد بی‌نهایت و مر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۴- گزینه «۱»

(عباس الهی)

شیب خط  $-\frac{3}{2}$  و عرض از مبدأ آن ۳ است؛ پس معادله خط به صورت

$$y = -\frac{3}{2}x + 3$$

$$x = -\frac{2}{3}y + 2 \Rightarrow y = \frac{3}{2}x + 2$$

در نتیجه حاصل حد برابر است با:

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

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ و ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۵- گزینه «۳»

(موری ملارمضانی)

با توجه به تساوی داریم:  $(3b - 2a, 7) \cup (c, 2a + b) = (c, 2a + b) \cup (3b - 2a, 7)$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 4 \\ 3b - 2a = 7 \end{cases} \Rightarrow 4b = 11 \Rightarrow b = \frac{11}{4}$$

$$\Rightarrow 2a + b = 4 \xrightarrow{b=11/4} a = 1$$

بازه  $(a, b)$  برابر با  $(1, \frac{11}{4})$  است که با توجه به گزینه‌ها، یک همسایگی برای  $\frac{4}{3}$

است.

(مر بینهایت و مر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۲۶- گزینه «۱»

(ممرامین روانپیش)

تابع در  $x = 2$  نامتناهی می‌شود. پس ریشهٔ مخرج است. از طرفی تابع در  $x = 3$  حد دارد، ولی مقدار ندارد. پس  $x = 3$  هم ریشهٔ صورت و هم ریشهٔ مخرج است.

مخرج کسر به صورت  $x^2 - 5x + 6 = (x-2)(x-3)$  می‌باشد. پس  $c = -5$  و  $d = 6$  هستند.

$$2x^2 + ax + b = 0 \xrightarrow{x=3} 18 + 3a + b = 0 \Rightarrow 3a + b = -18 \quad (1)$$

حاصل حد در  $x = 3$  برابر ۷ است. برای محاسبهٔ حد باید صورت و مخرج را بر  $(x-3)$  تقسیم کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + ax + b}{(x-2)(x-3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x + 6 + a}{x-2} = 7 \Rightarrow \frac{12 + a}{1} = 7$$

$$\Rightarrow a = -5 \xrightarrow{(1)} 3a + b = -18 \Rightarrow b = -3$$

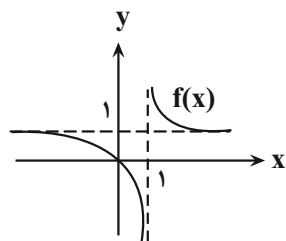
$$ab + cd = (-3)(-5) + (-5)(6) = 15 - 30 = -15$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۹) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۷- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

با توجه به نمودار زیر داریم:



ابتدا توجه کنید که وقتی  $x \rightarrow +\infty$ ، نمودار  $f(x)$  در بالای خط  $y = 1$  به آن

$$\text{نزدیک می‌شود: } \lim_{x \rightarrow +\infty} f\left(\frac{1}{x}\right) = 1^+$$

$$\text{بنابراین: } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{f\left(\frac{1}{x}\right) - 1} = \frac{1}{1^+ - 1} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

(مر بینهایت و مر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۲۸- گزینه «۳»

(مسین اسفینی)

باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای  $f(x)$  بر  $x-5$  و  $x-4$  به ترتیب ۳ و ۵ است. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} x-4=0 &\Rightarrow x=4 \Rightarrow f(4)=5 \\ x-5=0 &\Rightarrow x=5 \Rightarrow f(5)=3 \end{aligned} \right\} (*)$$

برای محاسبهٔ محل برخورد نمودار تابع  $y = f(f(x)) + 2x$  و خط  $x = 4$ ، باید در ضابطهٔ تابع داده شده،  $x$  را برابر ۴ قرار دهیم:

$$y = f(f(x)) + 2x \xrightarrow{x=4} y = f(f(4)) + 2(4)$$

$$\xrightarrow{(*)} y = f(5) + 8 \xrightarrow{(*)} y = 3 + 8 = 11$$

بنابراین تابع مورد نظر خط  $x = 4$  را در عرض نقطه‌ای با ۱۱ قطع می‌کند.

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۵۰ و ۵۱)

۱۲۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی ریاضی جامع تهری)

اگر در یک تابع خطی، طول از مبدأ برابر با  $a$  و عرض از مبدأ برابر با  $b$  باشد،

$$\text{می‌توان معادله‌ی آن را به صورت } \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \text{ نوشت.}$$

ابتدا معادله‌ی توابع  $f$  و  $g$  را می‌یابیم.

$$f \text{ تابعی: } \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1 \Rightarrow f(x) = \frac{-2}{3}x + 2$$

حال حد خواسته شده به صورت زیر به دست می آید:

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

$$= \frac{-1}{(\sqrt{\tan \frac{\pi}{4}} + \sqrt{\frac{1}{\tan \frac{\pi}{4}}})(\cos \frac{\pi}{4} \cdot \sin \frac{\pi}{4})} = \frac{-1}{(1+1)(\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2})}$$

$$= \frac{-1}{2 \times \frac{1}{2}} = -1$$

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲، ۴۳ و ۵۱ تا ۵۳)

(موری ملارمقانی)

۱۳۳- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^{\sqrt{x}}(x) - f^{\sqrt{x}}(1)}{x-1}$$

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

$$= (f'(1))(2f(1)) = (3)(2(-2)) = -12$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(سروش موئینی)

۱۳۴- گزینه «۱»

طبق صورت سؤال داریم:

$$f(2+h) - f(2) = 3h - h^2$$

پس:

$$\frac{f(2+h) - f(2)}{h} = 3 - h$$

و شیب خط مماس در  $x=2$  برابر است با:

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(مصطفی کرمی)

۱۳۵- گزینه «۲»

چون  $f$  تابعی خطی به صورت  $f(x) = ax + b$  است، پس  $f'(x) = a$ ؛ بنابراین  $(f(2x))' = 2a$  و در نتیجه  $(f(2x))' = 2a$  خواهد بود.

بنابراین  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(2x) - f(2)}{x-1} = (f(2x))'$  است و با توجه به  $f(2) = 1$ ، معادله خط، به صورت  $f(x) = 2x + 1$  خواهد بود. از طرفی  $g'(2) = f'(2) = 2$  است پس داریم:

$$f(1) + g'(2) = 3 + 2 = 5$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)



برای مشاهده فیلم حل سؤال‌های آزمون این کیو آر کد را اسکن کنید.

معادله‌ی تابع  $g$ :  $\frac{x}{2} + \frac{y}{-2} = 1 \Rightarrow g(x) = x - 2$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-\frac{2}{3}x + 2}{x - 2} = \frac{-2}{3}$$

(مر بینهایت و مر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۴)

(سراسری تهری طرح ارکشور - ۱۵)

۱۳۰- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x}$$

(حد ابهام  $\frac{0}{0}$  دارد)

صورت و مخرج را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(2x-3)}{x(x+1)(2x - \sqrt{3-x})} = \frac{-7}{-1(-4)} = \frac{-7}{4}$$

(مر بینهایت و مر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

(مهرادر فولادی)

۱۳۱- گزینه «۳»

در عبارت داخل پرانتز، با توجه به اتحاد جاق و لاغر داریم:

$$(x - \sqrt{x^3 + 1}) \times \left( \frac{x^2 + x\sqrt{x^3 + 1} + \sqrt{(x^3 + 1)^2}}{x^2 + x\sqrt{x^3 + 1} + \sqrt{(x^3 + 1)^2}} \right)$$

حال می‌توان نوشت:

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

(مر بینهایت و مر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۴)

(علی اصغر شریفی)

۱۳۲- گزینه «۲»

صورت و مخرج عبارت داده شده به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$  صفر می‌شود؛ پس باید کسر رفع ابهام شود. یعنی باید صفرکننده‌های صورت و مخرج را با هم ساده کنیم. برای این کار باید صورت و مخرج کسر را در مزدوج رادیکالی صورت ضرب کنیم:

$$\frac{\sqrt{\tan x} - \sqrt{\frac{1}{\tan x}}}{\cos 2x} = \frac{\sqrt{\tan x} - \sqrt{\frac{1}{\tan x}}}{\cos 2x} \times \frac{\sqrt{\tan x} + \sqrt{\frac{1}{\tan x}}}{\sqrt{\tan x} + \sqrt{\frac{1}{\tan x}}}$$

$$= \frac{\tan x - \frac{1}{\tan x}}{\cos 2x(\sqrt{\tan x} + \sqrt{\frac{1}{\tan x}})} = \frac{\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x}}{\cos 2x(\sqrt{\tan x} + \sqrt{\frac{1}{\tan x}})}$$

$$= \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\cos 2x(\sqrt{\tan x} + \sqrt{\frac{1}{\tan x}})(\cos x \cdot \sin x)}$$

با جای گذاری رابطه  $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$ ، کسر بالا به این صورت ساده

$$= \frac{-1}{(\sqrt{\tan x} + \sqrt{\frac{1}{\tan x}})(\cos x \cdot \sin x)}$$

می‌شود:

## برنامه دوران جمع بندی اول (کنکور اردیبهشت)

آزمون شماره ۱ کتاب جمع بندی پایه (فقط دهم)	شنبه	۱۲۵ اسفند	بازه زمانی ۲۵ تا ۲۹ اسفندماه پایه دهم
آزمون شماره ۲ کتاب جمع بندی پایه (دقیق دهم)	سه شنبه	۱۲۸ اسفند	
آزمون شماره ۳ کتاب جمع بندی پایه (فقط یازدهم)	شنبه	۲ فروردین	بازه زمانی ۲ تا ۶ فروردین ماه پایه یازدهم
آزمون شماره ۴ کتاب جمع بندی پایه (فقط یازدهم)	سه شنبه	۵ فروردین	
آزمون اصلی کانون - جامع پایه - ۷ فروردین			<b>۷ فروردین</b>
آزمون شماره ۱ کتاب جمع بندی دوازدهم (نیمسال اول)	شنبه	۹ فروردین	بازه زمانی ۸ تا ۱۲ فروردین ماه نیمسال اول دوازدهم
آزمون شماره ۲ کتاب جمع بندی دوازدهم (نیمسال اول)	سه شنبه	۱۲ فروردین	
آزمون اصلی کانون - جامع نیمسال اول دوازدهم - ۷ فروردین			<b>۱۵ فروردین</b>
آزمون شماره ۱ کتاب زرد ۸ دوره - کنکور ۱۳۹۸ داخل کشور	شنبه	۱۶ فروردین	تمرکز بر کنکورهای داخل کشور
آزمون شماره ۲ کتاب زرد ۸ دوره - کنکور ۱۳۹۹ داخل کشور	سه شنبه	۱۹ فروردین	
آزمون اصلی کانون - جامع نیمسال دوم دوازدهم			<b>۲۲ فروردین</b>
آزمون شماره ۳ کتاب زرد ۸ دوره - کنکور ۱۴۰۰	شنبه	۲۳ فروردین	تمرکز بر کنکورهای داخل کشور
آزمون شماره ۴ کتاب زرد ۸ دوره - کنکور ۱۴۰۱ تیرماه	سه شنبه	۲۶ فروردین	
آزمون اصلی کانون - مطابق با کنکور - ۲۹ فروردین			<b>۲۹ فروردین</b>
آزمون شماره ۵ کتاب زرد ۸ دوره - کنکور ۱۴۰۱ دی ماه	شنبه	۳۰ فروردین	تمرکز بر کنکورهای داخل کشور
آزمون شماره ۶ کتاب زرد ۸ دوره - کنکور ۱۴۰۲ تیرماه	سه شنبه	۲ اردیبهشت	
آزمون اصلی کانون - مطابق با کنکور - ۵ اردیبهشت			<b>۵ اردیبهشت</b>
آزمون شماره ۷ کتاب زرد ۸ دوره - کنکور ۱۴۰۳ اردیبهشت ماه	شنبه	۶ اردیبهشت	تمرکز بر کنکورهای داخل کشور
آزمون شماره ۸ کتاب زرد ۸ دوره - کنکور ۱۴۰۳ تیرماه	سه شنبه	۸ اردیبهشت	

توجه: اگر می خواهید جمع بندی را زودتر شروع کنید در فاصله ۱۰ تا ۲۴ اسفند دو آزمون ترکیبی از کتاب جمع بندی تمرین کنید.



# دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۱۵ فروردین ۱۴۰۴

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی، هنر و زبان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه ۲»

(فرزدین سماقی)

اگر تلاش کنیم روزبه‌روز نماز را با کیفیت بهتر و رعایت آداب آن انجام دهیم، به زودی تأثیر آن را خواهیم دید.

(دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۴)

۲۵۲- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱» قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست.  
گزینه ۳» قانون حجاب منجر می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالاتر رود و آرامش روانی زنان افزایش یابد نه کاهش.

گزینه ۴» قانون حجاب باعث سرکوب زیبایی انسان نمی‌شود، بلکه کمک می‌کند تا جامعه به جای آن که ارزش زن را در ظاهر و قیافه او خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند.

(دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۹)

۲۵۳- گزینه ۲»

(مهمد رضایی‌بغا)

مرحله دوم، عهدبستن با خداوند است که بعد از آن، مرحله مراقبت است. مراقبت، باقی‌ماندن بر پیمان خود با خدا و وفای بر عهد است که رضایت خدا را در پی دارد.

(دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۱)

۲۵۴- گزینه ۴»

(میثم هاشمی)

اندک افرادی وجود دارند که به نیاز طبیعی مقبولیت، پاسخ‌های درستی نمی‌دهند و با پوشیدن لباس‌های نامناسب، به کاربردن کلام زشت و ناپسند یا با گذاشتن سیگاری بر لب، می‌خواهند وجود خود را برای دیگران اثبات کنند. این قبیل اعمال، نشانه ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است.

(دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۸)

۲۵۵- گزینه ۳»

(فرزدین سماقی)

فایده مهم روزه، رسیدن به تقواست که عمل به مفاد آیه «یا ایها الذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الذین من قبلکم لعلکم تتقون: ای کسانی که ایمان آورده‌اید، روزه بر شما مقرر شده است، همان‌گونه که بر کسانی که پیش از شما بودند، مقرر شده بود. باشد که تقوا پیشه کنید.» لازمه رسیدن به این هدف است.

(دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۹)

۲۵۶- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌های «۱» و «۳»: 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. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

گزینه ۴»: در ادیان دیگر و عموم فرهنگ‌ها پوشش زنان به صورت یک اصل پسندیده مطرح بوده و کمتر قوم و ملتی است که زنان آن پوشش مناسبی نداشته باشند. تفاوت‌ها مربوط به چگونگی و حدود آن بوده است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۰)

۲۵۷- گزینه ۲»

(فرزدین سماقی)

عشق به خداوند، چون اکسیری است که مرده را حیات می‌بخشد و زندگی حقیقی به وی عطا می‌کند.

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۴)

۲۵۸- گزینه ۳»

(عباس سیرشبتری)

ترجمه آیه ۷۲ سوره نحل: «خداوند برای شما همسرانی از (نوع) خودتان قرار داد و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد. حال آیا آنان به باطل ایمان می‌آورند و به نعمت الهی کفران می‌ورزند؟»

(دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۴۹)

۲۵۹- گزینه ۲»

(فرزدین سماقی)

توصیه قرآن به طالبان عزت نفس آن است که «من کان یرید العزة فلله العزة جمیعاً...: هر کس خواستار عزت است، [بداند] که همه عزت‌ها از آن خداست.» وصل شدن به سرچشمه عزت، همان وصل شدن به خالق هستی است؛ زیرا او وجود شکست‌ناپذیر است که هیچ کس توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد.

(دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۲۶۰- گزینه ۴»

(عباس سیرشبتری)

انتخاب همسر و مسئولیت آینده... برای موفقیت در این مسئولیت، باید بر شور و احساس جوانی تسلط کامل داشت و با چشم باز عمل کرد. همواره دیده‌ایم که علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. این سخن امام علی (ع) مربوط به مواردی از همین قبیل است: «حبّ الشیء یمعی و یصم: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.»

(دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۳)

۲۶۱- گزینه «۱»

(فرزین سماقی)

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط عزت‌مندانۀ زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به خواری و ذلت ندهند. سخن امام حسین (ع) که فرمودند: «مرگ با عزت از زندگی با ذلت، برتر است»، معلول این تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با اوست.

(دین و زندگی، ۲، عزت نفس، صفحه ۱۱۴)

۲۶۲- گزینه «۴»

(عباس سیرشبستری)

خانواده، مقدس‌ترین نهاد و بنای اجتماعی نزد خداست. این نهاد با ازدواج زن و مرد به وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود.

(دین و زندگی، ۲، پیوتر مقرر، صفحه ۱۱۸)

۲۶۳- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت می‌دهد و تسلیم می‌شود، قدم در وادی ذلت گذاشته و از راه رشد باز می‌ماند. پس از این مرحله است که وقتی در برابر ستمگران و قدرتمندان قرار گرفت، زیر بار ذلت می‌رود و تسلیم خواسته‌های آن‌ها هم می‌شود.

(دین و زندگی، ۲، عزت نفس، صفحه ۱۱۳)

۲۶۴- گزینه «۳»

(مرتضی مهسنی کبیر)

خداوند تعالی خطاب به پیامبرش (ص) می‌فرماید: «لعلک باخع نفسك آلا یكونوا مؤمنین: شاید خویشانت را هلاک کنی که چرا آن‌ها ایمان نمی‌آورند.» از صفاتی که می‌تواند در تعلیم و تربیت مؤثر باشد، داشتن سوز و حرص به‌اندازه است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۶۵- گزینه «۱»

(مرتضی مهسنی کبیر)

شکست در جنگ احد به خاطر نظر صحابه بود که گفتند به جای سنگ‌گیری در مدینه، به استقبال دشمنان برویم و به خاطر همین، به منطقه احد رفتند و در اثر نافرمانی، نزاع و سستی شکست خوردند. انسان مسلمان به انتقادهای دیگران به دید هدایایی ارزشمند می‌نگرد. در چشم او، کسی که عیوبش را گوش‌زد می‌کند، درحقیقت به او هدیه می‌دهد؛ لذا او را محبوب‌ترین برادر خود می‌داند. چنان‌که از امام صادق (ع) نقل است: «أحبّ إخوانی إلیّ من أهدی إلیّ عیوبی.»

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۱)

۲۶۶- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه نادرست:

نه سنت‌گرایی اصل است نه سنت‌شکنی؛ بلکه باید هر کار خیری را از نیاکان دنبال کرد و هر کار غلطی را - گرچه سنت نیاکان باشد - کنار گذاشت.

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۶۷- گزینه «۳»

(مرتضی مهسنی کبیر)

در سورة الرحمن ابتدا به تعلیم قرآن اشاره می‌کند، سپس آفرینش انسان: «الرحمن \* علم القرآن \* خلق الانسان: خداوند قرآن را آموخت و انسان را آفرید.»

«من عمل صالحاً من ذکر أو أنثی و هو مؤمن فلنحییته حیاةً طیبةً: هر کس کار شایسته‌ای کند، چه مرد یا زن، در حالی که مؤمن باشد، به زندگی پاک و پسندیده زنده‌اش می‌داریم.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۲۶۸- گزینه «۳»

(مرتضی مهسنی کبیر)

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

«الف»: یک معلم وظیفه‌گرا باید بداند که همراهی نکردن دیگران، تکلیف او را ساقط نمی‌کند؛ زیرا قرآن می‌فرماید: «قل إنّما أعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فردی: بگو من شما را به یک سخن پند می‌دهم. برای خدا قیام کنید؛ دو نفر، دو نفر و یک نفر، یک نفر.»

«ب»: اگر کسی در شب عید فطر ماه را ببیند، روز بعد برای او عید فطر است؛ اگرچه تمام مراجع عظام بگویند که برای ما ثابت نشده است.

(مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۶۳)

۲۶۹- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

اسلام به طرفداران خود هم غذای فکری می‌دهد (حکمت)، هم غذای روح (موعظه حسنه) و با مخالفان خود نیز برخوردی منطقی دارد (جدال احسن).

(مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۸۲)

۲۷۰- گزینه «۳»

(مرتضی مهسنی کبیر)

حضرت ابراهیم (ع) برای نسل خود نیز دعا می‌کرد و از خداوند می‌خواست: «خدایا! رهبری امت و اقامه نماز را در ذریه من قرار بده.»

آیت‌الله العظمی گلپایگانی (ره) فرمود: «اگر طلبه‌ای به جای تبلیغ و تحصیل دین، سراغ دربار رفت و بازوی آنان شد، نگوید: رفته؛ بلکه بگوید: لیاقت نداشتیم و امام زمان (عج) مرا از حوزه بیرون انداخت.» این سخن در آن زمان بسیار مهم بود و سبب بیمه‌شدن دیگر مبلغان در برابر توطئه درباریان شد و اشاره به این ارزش دارد که معلمی یک انتخاب صحیح است.

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۲۳)

استعداد تحلیلی

۲۷۱- گزینه ۳»

(ممیر اصفهانی)

عبارت نخست متن، علت بلندی گردن زرافه‌ها را در تلاش آن‌ها برای رسیدن به برگ‌های شاخه‌های بالاتر درختان می‌داند، ولی عبارت دوم نمونه‌ای است از زرافه‌های ماده که اتفاقاً برعکس، در نیمی از زمانشان، گردنشان را افقی نگاه می‌دارند تا برگ‌های شاخه‌های پایین‌تر را بخورند. در واقع عبارت دوم، نمونه‌ای است برای رد آن‌چه در عبارت نخست بیان و بر آن تکیه شده است.

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۴»

(ممیر اصفهانی)

متن به وضوح نظریه‌ای را که درباره‌ی علت گردن بلند زرافه‌ها بوده و در کتاب‌های درسی و یا مقاله‌های غیر تخصصی بیان شده است زیر سؤال برده است.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۲»

(ممیر اصفهانی)

استدلال پایانی متن، بلندی گردن زرافه‌های نر را توجیه کرده است، ولی نگفته‌است چرا گردن زرافه‌های ماده بلند است.

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۲»

(مامد کریمی)

طبق متن، کارل مارکس بر این نکته تأکید می‌کند که نابرابری‌های طبقاتی و اقتصادی زمینه‌ساز تضادهای اجتماعی است. همچنین طبق نظریه‌ی هنری تاجفل، هویت فردی به شدت تحت تأثیر تعلقات گروهی و ارزش‌های اجتماعی است

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۱»

(مامد کریمی)

در متن می‌خوانیم: «در جوامعی که همگرایی فرهنگی کاهش می‌یابد، احتمال بروز کژروی اجتماعی بیشتر می‌شود: ... کاهش همبستگی.» همچنین «آنومی اجتماعی» به وضعیتی اشاره می‌کند که در آن هنجارهای اجتماعی به دلیل تغییرات سریع فرهنگی یا اقتصادی دچار ضعف و زوال می‌شود.

(هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه ۳»

(کتاب آبی استعداد تحلیلی هوش کلامی)

تنها گزینه ۳» است که جنبه‌ای منفی از سینمای امروزی بیان می‌کند و می‌تواند دلیل ادعای صورت سؤال باشد.

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۳»

(کتاب آبی استعداد تحلیلی هوش کلامی)

مفهوم مثل‌های صورت سؤال و گزینه ۳»، حفظ امید تا آخرین لحظه است چرا که در انتها کارها به نیکی ختم خواهند شد. عبارت گزینه ۱» از «تداعی» و عبارت گزینه ۲» از «ادعا و لجاجت» می‌گوید. عبارت گزینه ۴» نیز می‌گوید انسان هر کاری کند نتیجه همان را می‌بیند.

(هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه ۲»

(ممیر اصفهانی)

حروف مدّ نظر را به دو دسته نقطه‌دار و بی نقطه تقسیم می‌کنیم:

ص ض ط ظ غ ف

سه کارت با حروف بی نقطه خواهیم داشت و چهار کارت با حروف نقطه‌دار. قطعاً جایگاه حروف نقطه‌دار و بی نقطه معلوم است، یعنی حروف «ص»، «ط» و «ع» در سه خانه زیر قرار می‌گیرند:

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه

بی نقطه

از طرفی دیگر، حروف نقطه‌دار «ض» و «ظ»، هر کدام در الفباء کنار دو حرف بی نقطه یعنی «ص ط» و «ط ع» هستند، پس این دو حرف را نمی‌توان جایی به جز سر و ته جدول قرار داد. بر این اساس دو حالت داریم. حرف کناری این دو حرف هم معلوم است:

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
ض	ع					
ظ	ص					

حال، حرف وسط هم باید حتماً بی نقطه باشد، پس «ط» است و دو حرف دیگر هم معلوم می‌شوند، چون ترتیب الفبایی آن‌ها معلوم است:

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
ض	ع	ف	ط	غ	ص	ظ
ظ	ص	غ	ط	ف	ع	ض

پس روز سه‌شنبه قطعاً «ط» است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۲»

(ممید اصفوانی)

طبق پاسخ قبلی، حرف کارت یکشنبه، یا «ص» است یا «ع».

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه ۱»

(ممید اصفوانی)

طبق پاسخ قبلی، حروف کارت دوشنبه یا «ف» است یا «غ».

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه ۳»

(فرزاد شیرممدری)

بدین ترتیب حالت ممکن این است که اول هر شش مهره سبز و هر پنج مهره زرد و یک مهره آبی و یک مهره قرمز از کیسه بیرون بیاید. مهره بعدی چه قرمز و چه آبی، سومین رنگ خواهد بود که حداقل دو مهره از آن در دست داریم:

$$6 + 5 + 1 + 1 + 1 = 14$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه ۱»

(فاطمه اسخ)

در مسیر رنگ صورت سؤال، قسمت «الف» قسمت محدودکننده است. هر ساعت سه لیوان وارد و کامل رنگی می شود و خارج می شود. در سه ساعت  $3 \times 3 = 9$  لیوان رنگی از مسیر خروجی بیرون می آید.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه ۴»

(فاطمه اسخ)

سی و پنج درصد پیروزی در دوپست بازی، یعنی  $70 = \frac{25}{100} \times 200$  پیروزی.

حال در بهترین حالت، فرد  بازی دیگر انجام می دهد و در همه بازی ها پیروز می شود. درصد پیروزی او در این حالت برابر خواهد بود با:

$$\frac{70 + \square}{200 + \square} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2(70 + \square) = 200 + \square$$

$$\Rightarrow 140 + 2\square = 200 + \square \Rightarrow \square = 60$$

(هوش منطقی ریاضی)

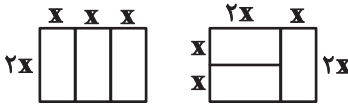
۲۸۴- گزینه ۴»

(فاطمه اسخ)

طبق شکل های زیر، واضح است که اطلاعات «الف» و «ب» هیچ کدام داده جدیدی نسبت به اطلاعات صورت سؤال ندارند و برای پاسخگویی کافی نیستند.

محیط مستطیل بزرگ:  $10 \times$

محیط مستطیل کوچک:  $6 \times$



(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه ۳»

(فرزاد شیرممدری)

عدد همه گل ها، عدد یکان حاصل ضرب تعداد گلبرگ های رنگی جلویی در تعداد گلبرگ های رنگی پشتی است، به جز یک مورد:

$$8 \times 2 = 16 \quad 10 \times 4 = 40 \quad 4 \times 4 = 16 \times$$

$$5 \times 7 = 35 \quad 6 \times 4 = 24 \quad 1 \times 11 = 11$$

$$3 \times 9 = 27 \quad 7 \times 6 = 42$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه ۲»

(مهری ونکی فراهانی)

در قسمت «ب» دو قسمت وارونه رنگ شده اند و یک قسمت نیز به خطا رنگ شده است.



(هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه ۴»

(هاری زمانیان)

اگر از دو قطر به هم چسبیده رنگ شده پادساعتگرد حرکت کنیم، متوجه الگویی ساده می شویم، فاصله بین قطرهای رنگی، به ترتیب یکی یکی افزایش می یابد:

۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵

پس فاصله دو قطعه بعدی باید پنج قطعه سفید باشد.

(هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۴»

(مهری وکی فراهانی)

در کامل شده شکل صورت سؤال، نوعی تقارن هست، به این شکل که هر شکل دور تا دور شکل کلی، یک واحد در میان رنگی و تکرار می شود.



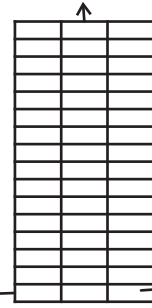
(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۲»

(ممیر کنی)

در ستون های شکل ها، تعداد خانه های رنگی الگویی ساده دارد:

$$\begin{array}{cccc} 5 & 4 & 3 & 2 \\ \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \\ -1 & -1 & -1 & \end{array}$$



$$\begin{array}{cccc} 0 & 3 & 6 & 9 \\ \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \\ +3 & +3 & +3 & \end{array} \quad \leftarrow \quad \begin{array}{cccc} 3 & 5 & 7 & 9 \\ \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \\ +2 & +2 & +2 & \end{array}$$

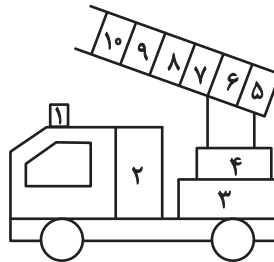
(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۳»

(ممیر کنی)

علاوه بر ده مستطیل آشکار در شکل، پانزده مستطیل دیگر هم هست:

- (۵, ۶), (۶, ۷), (۷, ۸), (۸, ۹), (۹, ۱۰)
- (۵, ۶, ۷), (۶, ۷, ۸), (۷, ۸, ۹), (۸, ۹, ۱۰)
- (۵, ۶, ۷, ۸), (۶, ۷, ۸, ۹), (۷, ۸, ۹, ۱۰)
- (۵, ۶, ۷, ۸, ۹), (۶, ۷, ۸, ۹, ۱۰), (۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۱۰)



(هوش غیرکلامی)