

A

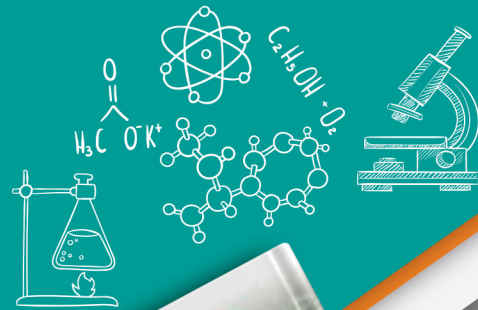
آزمون آزمایشی ۲۱ فروردین

# دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه یازدهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله  
۱۰



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینهدو  
مؤسسه آموزشی فرهنگی

## تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۱ گزینه دو، در روز جمعه ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵ برگزار می‌گردد.

➤ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

➤ کارنامه‌های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۰ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده  
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و ریاضی ۱

گروه ریاضی  
مدرسین: سید شاکری

علی صادقی • مانی خدابنده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده  
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • مانی خدابنده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده  
دستیار: فرهاد فرزانی

آمار و احتمال

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

مسئول درس: ایمان اردستانی  
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی تجربی

امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی • عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری  
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی و آمار

کارشناسان

طراحان

علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی

منصوره رئیس دانا • سعید خورشیدی نسب • جواد ابادرلو • رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

زیست شناسی

گروه علوم  
مدرسین: حسین کشانی

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی • محسن داودی

مسئول درس: منصور داودوندی  
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • محمد احمدی • بابک اسفندی

مسئول درس: سید حامد میرقادری  
دستیار: حسین سعادت

شیمی

فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی • عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

زمین شناسی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • محمدرضا پیرو • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو  
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

علیرضا مختاری • الهام میرزایی • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی  
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکری • فاطمه یاری

نگین تربیتی • مهدی پارچه باف دولتی • حسین سعادت بهشتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی  
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

ولیا برجی • سید محسن ماهینی • حمیدرضا قائد امینی • جواهر فرحات • آریا ذوقی • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد • محمدحسین حقیقت

زبان عربی

گروه انسانی  
مدرسین: اکبر آخوندی

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار  
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده

محمدحسین خدام • فاطمه شریف زاده • محسن انصاری

مسئول درس: سعید رحیمیان  
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزاد مختاری نژاد

فلسفه و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • محمدرضا مبارکی • آریا بدری • علی محسنی

مسئول درس: امیر محمدبیگی  
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

## زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



فقط مورد «ب» درست است.

تجزیه شبکه آندوپلاسمی فقط در مرحله پرومتافاز صورت می‌گیرد.

بررسی موارد:

(الف) همانندسازی دنا در مرحله S صورت می‌گیرد که جزو مراحل تقسیم میتوز نیست.

(ج) در پروفاز و پرومتافاز تجزیه و تخریب پوشش هسته دیده می‌شود.

(د) رشته‌های دوک در مراحل پروفاز، پرومتافاز، متافاز و آنافاز بین دو میانک دیده می‌شود.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



تمام موارد نادرست می‌باشند.

(الف) رشته‌های دوک از یک طرف به سانتیولیول و از سمت دیگر به سانترومر متصل می‌شوند.

(ب) کروموزوم‌ها دارای حداکثر فشردگی هستند، نه یاخته!

(ج) کروموزوم‌ها به صورت دو کروماتیدی هستند.

(د) از این مرحله تقسیم یاخته می‌توان کاربوتیپ تهیه کرد.

۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) نوع خوش‌خیم تومورها رشد کمی دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که به یاخته‌های مجاور خود آسیب بزنند. بنابراین احتمال آسیب به بافت‌های مجاور وجود دارد.

(ب) یاخته‌های تومور بدخیم یا سرطان می‌تواند پخش شوند. یعنی می‌توانند یاخته‌ها از آن جدا شده و همراه با جریان خون یا به‌ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند.

(ج) تومور توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شوند. همه تومورها (صرف‌نظر از خوش‌خیم یا بدخیم بودن آن‌ها)، به علت عدم تنظیم تقسیمات و تقسیم بی‌رویه یاخته‌ها به وجود می‌آیند.

(د) تومورهای بدخیم گاهی اندازه‌های کوچکی دارند و از نظر حجم در عملکرد اندام‌های بدن اختلال ایجاد نمی‌کنند؛ مانند تومور ملانوما.

۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)



این جمله در کتاب ذکر شده است.



گزینه ۱: طبق شکل کتاب که مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی را نشان می‌دهد، در مرحله ۲ یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند و در مرحله ۳ به لنف دسترسی می‌یابند.

گزینه ۳: قبل از مرحله تقسیم فام‌تن‌ها به صورت فامینه بوده که دارای هسته تن هستند.

گزینه ۴: طبق متن کتاب بعضی از نقاط واریسی نشان داده شده است؛ بنابراین تعداد نقاط واریسی بیشتر از ۳ عدد است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

۵- پاسخ: گزینه ۱



هنگام تقسیم سیتوپلاسم، رشته‌های اکتین و میوزین ساخته شده و حلقه انقباضی تشکیل می‌دهند.



گزینه ۲: تقسیم هسته از نظر زمانی بسیار بیشتر از تقسیم میان‌یاخته زمان می‌برد. در اینترفاز  $G_1$  مدت زمان بیشتری طول می‌کشد.  
گزینه ۳: یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند.  
گزینه ۴: انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند که منجر به تقسیم می‌شوند و پروتئین‌های دیگری نیز در شرایط خاص مانع از تقسیم یاخته می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

۶- پاسخ: گزینه ۲



موارد «ب» و «د» جمله را به‌درستی تکمیل می‌کنند.  
در پروفاز میتوز و پروفاز ۱ و ۲ میوز، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.  
در متافاز میتوز و متافاز ۱ و ۲ میوز، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.  
علت نادرستی سایر موارد:  
مورد «الف»: در آنافاز میتوز و آنافاز ۲ میوز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.  
مورد «ج»: در تلوفاز میتوز و تلوفاز ۲ میوز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

۷- پاسخ: گزینه ۳



در یاخته‌های گیاهی این مورد مشاهده می‌شود.



گزینه ۱: تعداد تترادها نصف تعداد کروموزوم‌های یاخته است. تتراد در پروفاز ۱ تشکیل می‌شود.  
گزینه ۲: پس از مرحله پروفاز، متافاز قرار دارد. کوتاه شدن فام‌تن‌ها قبل از پروفاز آغاز شده است.  
گزینه ۴: در تلوفاز ۱ و تلوفاز ۲، پوشش هسته تشکیل می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۵ و ۶)

۸- پاسخ: گزینه ۲



در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده شروع به تجزیه اجزای یاخته می‌کنند.



گزینه ۱: در بریدگی بافت‌مردگی رخ می‌دهد.  
گزینه ۳: تخریب یاخته‌های پیر نوعی مرگ برنامه‌ریزی شده محسوب می‌شود.  
گزینه ۴: مرگ برنامه‌ریزی شده با رسیدن علائم به یاخته آغاز می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

۹- پاسخ: گزینه ۳



میوز گیاهی ۲n است و قادر به انجام تولیدمثل جنسی و انجام تقسیم میوز نیست.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه های ۱ و ۴: در کتاب ذکر شده است.

گزینه ۲: عوامل محیطی هم در بروز سرطان و هم در ایجاد اختلال در تقسیم کاستمان نقش دارند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست شناسی ۲ (فصل ۶)

### جوابش اینه

حلقه انقباضی در یاخته جانوری موجب تقسیم سیتوپلاسم می شود که از جنس پروتئین است و توسط ریبوزوم ساخته می شود. در یاخته گیاهی در تشکیل ریزکیسه ها دستگاه گلژی نقش دارد.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: این فرد سالم است، زیرا از کروموزوم ۲۱ دو عدد دارد. فرد مبتلا به نشانگان داون ۳ عدد کروموزوم شماره ۲۱ دارد.

گزینه ۲: یاخته های پلوئیدی، کروموزوم همتا ندارد، بنابراین تتراد تشکیل نمی دهد.

گزینه ۳: در این حالت نقطه واریسی Gp اجازه عبور به مرحله بعد را نمی دهد.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)

### جوابش اینه

اسپرمتید و اسپرم تاژک دارند و هر دوی آنها هاپلوئید (دارای یک مجموعه کروموزومی) می باشند.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نقش اصلی دستگاه تولیدمثل بقای نسل است. دستگاه تولیدمثل در مردان هورمون جنسی مردانه به نام تستوسترون ترشح می کند، نه انواع هورمون های جنسی مردانه.

گزینه ۳: یاخته های بینابینی تستوسترون تولید می کنند، اما در دیواره لوله اسپرم ساز قرار ندارند.

گزینه ۴: تنظیم ترشح هورمون محرک جنسی توسط یک هورمون آزادکننده انجام می شود.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)

### جوابش اینه

با توجه به شکل کتاب، لوله اسپرم بر در همه نقاط خود قطر یکسانی ندارد.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: طبق شکل کتاب درسی، مجرای اسپرم بر از بخش زیرین بر خاک شروع می شود.

گزینه ۳: مجرای اسپرم بر به غده کیسه منی وارد نمی شود.

گزینه ۴: مجرای اسپرم بر به پروستات وارد می شود، ولی از آن خارج نمی شود. مجرای منی که از پروستات خارج می شود، میزراه نام دارد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)

### جوابش اینه

غده کیسه منی (وزیکول سمنال) مایعی غنی از فروکتوز را به زامه ها اضافه می کند. این غده در پشت مثانه و بالای پروستات قرار دارد.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: دو غده کیسه منی و دو غده پیازی میزراهی و یک غده پروستات اندام های ضمیمه هستند که کلاً پنج غده هستند. غدد پیازی میزراهی ترشحات خود را وارد میزراه می کنند.

گزینه ۳: یاخته های بینابینی ترشح کننده تستوسترون همانند یاخته های سرتولی که بیگانه خواری باکتری ها را در بیضه ها برعهده دارند، دولد هستند.

گزینه ۴: اسپرم ها پس از خروج از لوله های زامه زا، ابتدا ترشحات غدد وزیکول سمنال، سپس ترشحات پروستات و پس از آن که وارد میزراه شدند، ترشحات غدد پیازی میزراهی را دریافت می کنند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)

۱۴- پاسخ: گزینه ۱



A = زامه‌زا و B = زام‌یاخته اولیه و C و D زام‌یاختک را نشان می‌دهد.  
اگر با هم ماندن فام‌تن‌های جنسی در میوز ۱ رخ دهد. زام‌یاختک همانند زام‌یاخته اولیه می‌تواند دو فام‌تن جنسی X و Y را داشته باشد.



گزینه ۲: اگر با هم ماندن فام‌تن رخ داده باشد، یاخته C می‌تواند تعداد فام‌تن بیشتر یا کمتری از حالت معمولی داشته باشد.  
گزینه ۳: زام‌یاختک‌ها حاصل میوز ۲ هستند و دارای فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی می‌باشند.  
گزینه ۴: یاخته سرتولی نیز دارای عدد فام‌تنی  $2n = 46$  (دیبیلوئید) می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)

۱۵- پاسخ: گزینه ۴



در طی فرایند تخمک‌زایی (که از دوران جنینی شروع می‌شود)، مام‌یاخته اولیه در پروفاز I متوقف می‌شود. در پروفاز پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند؛ ولی در اسپرم‌زایی توقف یاخته در میانه تقسیم مشاهده نمی‌شود.



گزینه ۱: در زن بالغ میوزی شروع نمی‌شود؛ بلکه شروع میوز در دوران جنینی می‌باشد.  
گزینه ۲: دقت کنید که جسم قطبی هم باید در نظر گرفته شود!  
گزینه ۳: در مسیر تخمک‌زایی، تخمک و دومین جسم قطبی هم‌اندازه نیستند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

۱۶- پاسخ: گزینه ۲



مام‌یاخته ثانویه (تخمک) در صورت لقاح نیافتن طی قاعدگی از بدن خارج می‌شود؛ پس از برخورد زامه با مام‌یاخته ثانویه (تخمک)، زامه با آن لقاح انجام داده و تخم به وجود می‌آید که از دستگاه تناسلی خارج نمی‌شود. زامه از دستگاه تولیدمثلی خارج می‌شود.



گزینه ۱: تخمک توسط یاخته‌های فولیکولی اطراف خود تغذیه می‌شود. زامه‌ها نیز در ابتدا توسط یاخته‌های سرتولی و سپس به وسیله مایع ترشح شده از غدد وزیکول سمینال تغذیه می‌شوند.  
گزینه ۳: با یکی شدن هسته زامه و تخمک، تمام ژن‌های هسته‌شان به جنین منتقل می‌شود.  
گزینه ۴: تخمک که در لوله فالوپ حضور دارد و زامه نیز اگرچه در بیضه و خارج از حفره شکمی تولید شده، اما هنگام خروج از بدن از لوله زامه‌بر عبور کرده که بخشی از این لوله از حفره شکمی عبور می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

۱۷- پاسخ: گزینه ۳



طبق شکل کتاب فقط «ج» درست است.

بررسی نادرستی موارد:

(الف) دوره قاعدگی (عادت ماهیانه) حدوداً ۷ روز است، اما کمترین ضخامت دیواره رحم در حدود روز پنجم است، نه هم‌زمان با پایان خونریزی.

(ب) ریزش دیواره داخلی رحم در ابتدای دوره انبانکی است. تشکیل جسم زرد در دوره جسم زردی است.

(د) در انتهای دوره جنسی سرعت رشد جدار رحم کاهش می‌یابد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)



اووسیت ثانویه حاصل میوز ۱ توسط اووسیت اولیه است. اسپرماتوسیت اولیه حاصل میتوز در اسپرماتوگونی است. دقت کنید که در اووسیت اولیه تقسیم سیتوپلاسم نابرابر رخ می‌دهد.



گزینه ۱: اووسیت ثانویه  $n = 23$  است. اسپرماتوسیت اولیه  $2n = 46$  است.  
گزینه ۲: اووسیت ثانویه، ۲۳ عدد کروموزوم و ۲۳ عدد سانترومر و ۴۶ عدد کروماتید دارد. اسپرماتوسیت اولیه، ۴۶ عدد کروموزوم و ۴۶ عدد سانترومر و ۹۲ عدد کروماتید دارد.  
گزینه ۳: اووسیت ثانویه در تخمدان و اسپرماتوسیت اولیه در بیضه تولید می‌شوند که هر دو نوعی غده درون‌ریز هستند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)



اسپرماهایی که تازه وارد بر خاک شده‌اند و هنوز قدرت حرکت خود را به دست نیاورده‌اند، نمی‌توانند از انرژی قند برای زنش تاژک استفاده کنند.



گزینه ۱: اسپرما در غده بیضه تمایز می‌یابند و دارای تاژک تن می‌شوند.  
گزینه ۲: از دست دادن بخشی از سیتوپلاسم پس از تاژک‌دار شدن در غده بیضه اتفاق می‌افتد.  
گزینه ۴: اسپرما یاخته‌های هاپلوئید هستند و فقط یکی از دو کروموزوم جنسی (X یا Y) را در هسته خود دارند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)



درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مام‌یاخته (اووسیت) اولیه وجود دارد. هر مام‌یاخته را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند. به مجموعه آن‌ها انبانک (فولیکول) گفته می‌شود. پس از تولد، تعداد انبانک‌ها افزایش نخواهد یافت و در فرد بالغ مام‌یاخته اولیه جدیدی تشکیل نخواهد شد.



گزینه ۱: رحم، اندام کیسه‌مانند، گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای است که جنین درون آن رشدونمو می‌یابد. دیواره داخلی رحم، در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود.  
گزینه ۳: بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن گردن رحم می‌گویند. این قسمت به داخل واژن باز می‌شود. لایه ماهیچه‌ای گردن رحم اندکی ضخیم‌تر از بخش فوقانی آن است.  
گزینه ۴: بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آن‌ها لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) می‌گویند. انتهای این لوله‌ها، شیپورمانند و دارای زوائدی انگشت‌مانند است. (طبق شکل‌های کتاب) در این لوله لقاح و تشکیل تخم می‌تواند صورت بگیرد.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

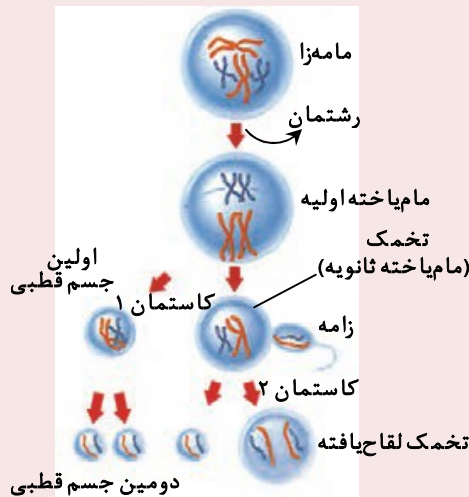


بر اساس شکل مقابل از کتاب درسی، در مراحل تخم‌زایی هم تقسیم میوز داریم و هم تقسیم میتوز داریم.



گزینه ۱: بر اساس شکل کتاب از مامه‌زا یک مام‌یاخته اولیه و یک مامه‌زا حاصل می‌شود.  
گزینه ۲: در هر دو تقسیم کاستمان ۱ و ۲ جسم قطبی ایجاد می‌شود.

گزینه ۴: همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در کل مراحل تخمک زایی ۴ جسم قطبی حاصل می شود.



۲۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)



نام هورمون های FSH و LH که هورمون های محرک جنسی هستند به فعالیت آن ها در جنس ماده مرتبط است.



گزینه ۱: هورمون FSH در مردان بر روی یاخته های سرتولی و در زنان بر روی یاخته های فولیکولی گیرنده دارد.  
گزینه ۳: تنظیم میزان ترشح هورمون های جنسی با سازوکار بازخورد مثبت در روز چهاردهم چرخه جنسی رخ می دهد که پس از وقوع یائسگی چرخه جنسی متوقف می شود.  
گزینه ۴: تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام های جنسی و زامه زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می شود؛ مثل بم شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت های دیگر بدن، رشد ماهیچه ها و استخوان ها. هورمون LH، یاخته های بینابینی را تحریک می کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)



در ابتدای دوره جنسی در زنان مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود هیپوتالاموس را تحریک به ترشح هورمون آزادکننده می کند و هورمون آزادکننده، هیپوفیز پیشین را تحریک می کنند تا ترشح هورمون های FSH و LH را افزایش دهد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)



یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحي خود را افزایش می دهند.



گزینه ۱: فولیکول بالغ دارای یاخته های هاپلوئید (اوسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی) و یاخته های فولیکولی که دیپلوئید هستند، می باشد.  
گزینه ۲: زیاد شدن یکباره LH که در اثر افزایش ترشح استروژن رخ می دهد، عامل تخمک گذاری است.  
گزینه ۴: یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحي خود را افزایش می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می کنند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)



مهم ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل زن، نظم در عادت ماهانه است. تولید گامت با فام تن های تک کروماتیدی فقط با حضور گامت نر صورت می گیرد.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: پس از تخمک گذاری سرعت رشد رحم کاهش و ترشحات آن افزایش می یابد.  
گزینه ۲: طبق شکل کتاب در رحم تعداد سرخرگ ها از سیاهرگ ها بیشتر است.  
گزینه ۳: معمولاً عادت ماهانه به علت از کار افتادن تخمدان ها در ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)

### جوابش اینه

مام یاخته اولیه تحت تأثیر LH و FSH میوز ۱ خود را کامل نموده و تخمک گذاری رخ می دهد. اولین جسم قطبی و مام یاخته ثانویه (تخمک)، یاخته های تک لادی هستند که از تخمدان خارج می شوند.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: پوشش لقاحی فقط زمانی به وجود می آید که غشای زامه با غشای تخمک ادغام شود.  
گزینه ۲: در مرحله انبانکی منطقه ای شفاف که دارای ساختاری ژله ای است، بین غشای تخمک و یاخته های انبانکی ایجاد می شود.  
گزینه ۴: مام یاخته ثانویه در لوله فالوپ (و نه در رحم) در مجاورت زامه ها قرار گرفته و لقاح انجام می دهد و یا ممکن است در مجاورت اسپرم قرار نگیرد.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)

### جوابش اینه

زه شامه از تروفوبلاست به وجود می آید و در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد. تروفوبلاست آنزیم هضم کننده ترشح می کند.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: بند ناف دارای یک سیاهرگ است که خون روشن دارد.  
گزینه ۲: سرخرگ بند ناف دارای حجم خون کمتری نسبت به سیاهرگ بند ناف است، اما طول بلندتری دارد و به دور سیاهرگ پیچیده است.  
گزینه ۴: تشکیل جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع و تا هفته دهم طول می کشد، در صورتی که تشکیل جنین بعد از لقاح شروع و تا آخر ماه نهم بارداری طول می کشد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* زیست شناسی ۲ (فصل های ۶ و ۷)

### جوابش اینه

یاخته های انبانکی متصل به مام یاخته اولیه با تقسیم میتوز زیاد می شوند و شرایط لازم برای رشد و نمو مام یاخته را فراهم می کنند. در کاستمان ۱ تترادها (چهار تایی ها) از هم جدا می شوند. یاخته های انبانکی متصل به مام یاخته ثانویه که وارد لوله رحم شده اند، کار تغذیه آن را برعهده دارند.

### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: قبل از تخمک گذاری یاخته های انبانکی متصل به مام یاخته ثانویه استروژن ترشح می کنند، اما پس از تخمک گذاری تعدادی از این یاخته ها همراه با مام یاخته ثانویه وارد لوله رحم می شوند که وظیفه تغذیه و محافظت از مام یاخته ثانویه را برعهده دارند.  
گزینه ۲: هورمون HCG از یاخته های زه شامه ترشح می شود.  
گزینه ۳: آنزیم های تارک تن منطقه شفاف را هضم می کنند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زیست شناسی ۲ (فصل های ۶ و ۷)

### جوابش اینه

فامینک های خوهری در کاستمان ۲ از یکدیگر جدا می شوند و در تخمدان کاستمان ۲ رخ نمی دهد، بلکه در صورت شروع لقاح در لوله رحم کاستمان ۲ آغاز می شود.

**نباید سراغ اینا بری**

گزینه ۲: در تخمدان هورمون FSH گیرنده دارد و باعث شروع رشد فولیکول (انبانک) می شود.  
گزینه ۳: در هر ماه یکی از انبانک ها که از بقیه بزرگ تر است، تقسیم را آغاز می کند، بنابراین در تخمدان انبانک ها در اندازه های متفاوت مشاهده می شوند.  
گزینه ۴: یاخته های جسم زرد پروژسترون ترشح می کنند. اگر لقاح صورت بگیرد، هورمون HCG باعث حفظ جسم زرد و ترشح پروژسترون از آن می شود.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زیست شناسی ۲ (فصل ۷)

**جوابش اینه**

هورمون پرولاکتین باعث تولید شیر می شود و هورمون اکسی توسین با انقباض ماهیچه های صاف غدد شیری باعث خروج شیر می شود.

**نباید سراغ اینا بری**

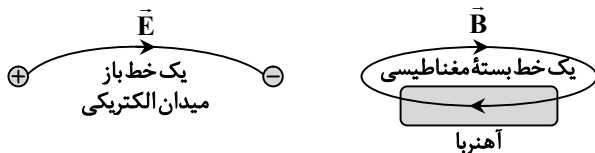
گزینه ۱: رابطه بین انقباض های رحم و ترشح اکسی توسین با باز خورد مثبت تنظیم می شود.  
گزینه ۲: پزشکان گاهی به مادر هنگام زایمان هورمون اکسی توسین تزریق می کنند تا زایمان سریع تر صورت بگیرد.  
گزینه ۴ هورمون ها در تولد نوزاد نقش اساسی دارند، اکسی توسین یکی از این هورمون ها است. این هورمون از هیپوفیز پسین ترشح می شود.

**فیزیک**



۳۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

**جوابش اینه**



برخلاف خطوط میدان الکتریکی، خطوط میدان مغناطیسی، خط های بسته ای هستند که ابتدا و انتها ندارند. (گزینه ۱ نادرست است).

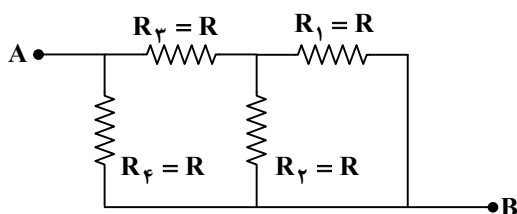
۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

**جوابش اینه**

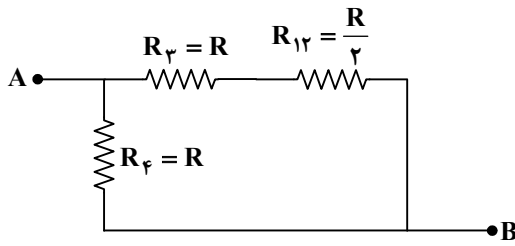
$$\left. \begin{array}{l} \text{متوالی: } R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 4R \\ \text{موازی: } \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{4}{R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{4} \\ P = \frac{V^2}{R} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{P_{\text{موازی}}}{P_{\text{متوالی}}} = \frac{\frac{V^2}{\frac{R}{4}}}{\frac{V^2}{4R}} = \frac{4R}{\frac{R}{4}} = 16$$

۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

**جوابش اینه**



$$R_{1,2} = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$



$$R_{1,2,3} = R_3 + R_{1,2} = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$$

$$R_{eq} = \frac{R_f \times R_{1,2,3}}{R_f + R_{1,2,3}} = \frac{R \times \frac{3}{2}R}{R + \frac{3}{2}R} = \frac{\frac{3}{2}R^2}{\frac{5}{2}R} = \frac{3}{5}R$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۳۴- پاسخ: گزینه ۲



$$P_1 = R_1 I^2 \Rightarrow 9 = 1 \times I^2 \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 1 + 3 = 4 \Omega$$

$$V_{\text{دوسر باتری}} = R_{eq} I = 4 \times 3 = 12 \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۳۵- پاسخ: گزینه ۱



$$U = P \Delta t \Rightarrow U = \frac{V^2}{R} \Delta t \Rightarrow 1320 \times 1000 \times 3600 = \frac{220^2}{R} \times 30 \times 10 \times 3600 \Rightarrow R = 11 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

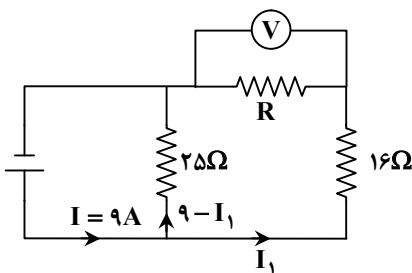
۳۶- پاسخ: گزینه ۳



با وصل کلید k جریانی از مقاومت  $R_3$  عبور نمی‌کند (اتصال کوتاه) و به این ترتیب مقاومت معادل کل مدار کم می‌شود و جریان عبوری از باتری افزایش می‌یابد ( $I \uparrow = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} \downarrow + r}$ ). با توجه به رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$  با افزایش جریان، ولتاژ دو سر باتری و در نتیجه خوانده ولت‌سنج کاهش می‌یابد. از طرفی ولتاژ دو سر مقاومت  $R_1$  نیز با ولتاژ دو سر باتری برابر است؛ به این ترتیب جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  نیز کم می‌شود و با توجه به اینکه جریان عبوری از باتری زیاد شده سهم جریان عبوری از مقاومت  $R_3$  (خوانده آمپرسنج) افزایش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۳۷- پاسخ: گزینه ۲



مقاومت معادل دو مقاومت  $20 \Omega$  و  $80 \Omega$  برابر با  $16 \Omega$  است (مقاومت‌ها موازی‌اند) و در نتیجه می‌توان شکل مدار را به صورت روبه‌رو در نظر گرفت.

$$V_{25\Omega} = V_{16\Omega} + V_R \Rightarrow 25 \times (9 - I_1) = 16I_1 + 20 \Rightarrow I_1 = 5 \text{ A}$$

$$V_R = R I_1 \Rightarrow 20 = R \times 5 \Rightarrow R = 4 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۳۸- پاسخ: گزینه ۱



بنا بر قانون پایستگی انرژی، توان خروجی باتری برابر با توان مصرفی در بقیه مدار است.

$$R_{\text{رئوستا}} = 1/5 \Omega \Rightarrow R_{eq} = \frac{1/5 \times 3}{1/5 + 3} + 4 = 5 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{5 + 3} = \frac{\mathcal{E}}{8}$$

$$P_{\text{خروجی باتری}} = R_{\text{eq}} I^2 \Rightarrow P = \frac{5\mathcal{E}^2}{64}$$

$$R'_{\text{رئوستا}} = 6\Omega \Rightarrow R'_{\text{eq}} = \frac{6 \times 3}{6+3} + 4 = 6\Omega$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{6+3} = \frac{\mathcal{E}}{9} \Rightarrow P' = \frac{6\mathcal{E}^2}{81} = \frac{2\mathcal{E}^2}{27}$$

$$\frac{P'}{P} = \frac{\frac{2}{27}}{\frac{5}{64}} = \frac{128}{135}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

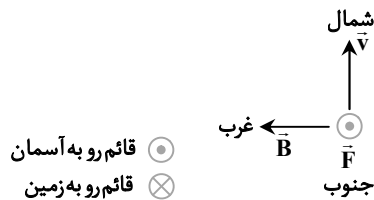


مطابق شکل روبه‌رو، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در امتداد قائم و روبه آسمان است.

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta = (5 \times 10^{-12} \text{ C}) \times (40 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \times (0.2 \text{ T}) \times (\sin 90^\circ)$$

$$\Rightarrow F = 4 \times 10^{-12} \text{ N}$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

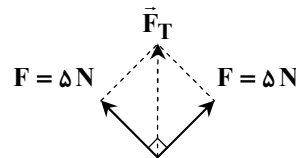
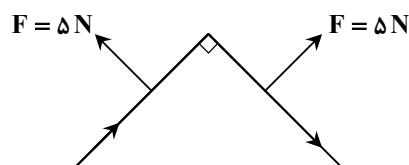
۴۰- پاسخ: گزینه ۲



$$F = I l B \sin \theta \Rightarrow F_{AB} = F_{BC} = (1\text{A})(5\text{m})(1\text{T})(\sin 90^\circ) = 5\text{N}$$

با قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر هر قطعه به صورت شکل زیر است.

$$F_T = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}\text{N}$$

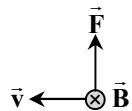


▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۴۱- پاسخ: گزینه ۱



میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان در محل بار q، درون سو بوده و از طرف این میدان بر بار متحرک منفی نیروی روبه‌بالا وارد می‌شود.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل‌های ۲ و ۳)

۴۲- پاسخ: گزینه ۳



$$P = RI^2 \Rightarrow 45 = 5I^2 \Rightarrow 9 = I^2 \Rightarrow I = 3\text{A}$$

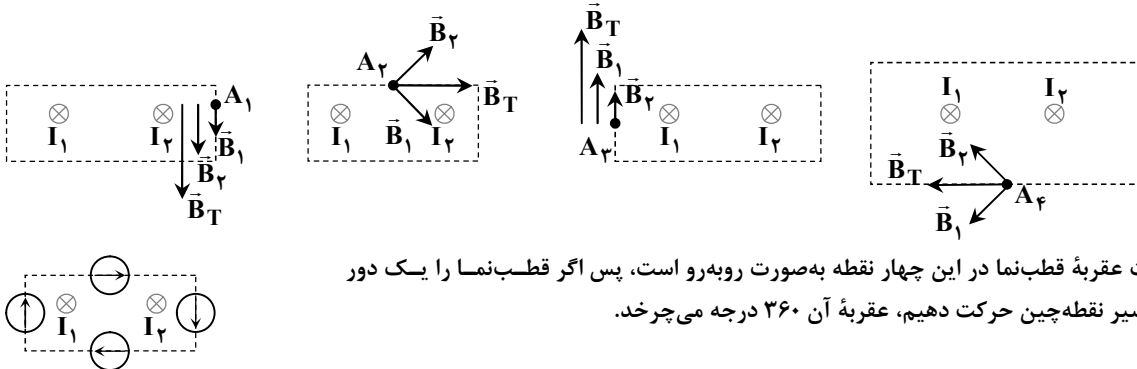
$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 50 \times 3}{1} = 1.8 \times 10^{-4} \text{ T} \Rightarrow B = 1.8\text{T}$$

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* فیزیک ۲ (فصل ۳)



جهت میدان برابند در چهار نقطه روی مسیر نقطه چین مطابق شکل زیر است.



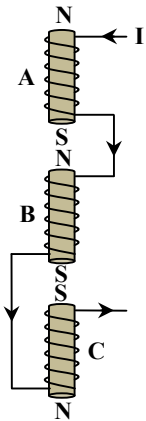
بنابراین جهت عقربه قطب نما در این چهار نقطه به صورت روبه رو است، پس اگر قطب نما را یک دور کامل روی مسیر نقطه چین حرکت دهیم، عقربه آن ۳۶۰ درجه می چرخد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: استدلال \* فیزیک ۲ (فصل ۳)



با عبور جریان از سیم، هریک از میله ها به یک آهنربا تبدیل می شود که قطب های آن ها مطابق شکل روبه رو است؛ بنابراین نیروی مغناطیسی بین A و B، جاذبه و نیروی مغناطیسی بین B و C، دافعه است.



۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)



$$F_{\text{مغناطیسی}} = W \Rightarrow I/B \sin \theta = mg \Rightarrow 2 \times 0.12 \times B \times \sin 90^\circ = \frac{6}{1000} \times 10 \Rightarrow B = 0.25 \text{ T}$$

با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان در سیم CD باید از C به D باشد تا نیروی مغناطیسی روبه بالا و در خلاف جهت نیروی وزن شود.

## شیمی



۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)



معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به اینکه  $\text{O}_2(\text{g})$  بیشترین ضریب را دارد، پس در زمان مشخص بیشترین تغییرات مول را دارد و در نتیجه سرعت (تولید) بیشتری دارد.

$$\bar{R} = \pm \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)



گزینه ۳: چون فرمول مولکولی یکسانی دارند،  $(C_6H_{12}O)$  پس هم‌بار یا ایزومر یکدیگر هستند. دقت شود اگر همه پیوندهای کربن-کربن یگانه باشد، الکل‌ها و آلدهیدهای هم‌کربن با هم ایزومر نیستند.



گزینه ۱: ترکیب موجود در میخک (۲-هپتانون) دارای گروه عاملی کتونی است نه آلدهیدی.  
گزینه ۲: ترکیب (II) دارای گروه عاملی الکلی (هیدروکسیل  $R-O-H \leftarrow$ ) است؛ درحالی‌که ترکیب موجود در رازیانه دارای گروه عاملی اتری ( $R-O-R$ ) است.  
گزینه ۴: ترکیب (II) پیوند  $C=C$  دارد و سیر نشده است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

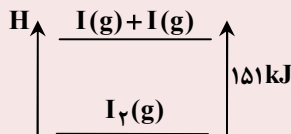
۴۸- پاسخ: گزینه ۱



فقط عبارت «پ» درست است.  
در مولکول‌های دو اتمی ( $H_2, O_2, N_2, \dots$ ) با توجه به اینکه فقط یک پیوند (یگانه، دوگانه یا سه‌گانه) داریم، نیازی به استفاده از میانگین نیست.



(الف) در یک مولکول، محتوای انرژی اتم‌ها به‌صورت جداگانه بیشتر از محتوای انرژی مولکول است (شکستن پیوند فرایندی گرماگیر است).



(ب) آنتالپی پیوند در همه موارد مثبت است.

(ت) آنتالپی پیوند در ترکیبی مانند گاز هیدروژن به‌صورت  $\Delta H(H-H) = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  بیان می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

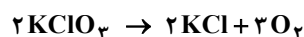


$$\left. \begin{aligned} O_2 \text{ مول آغازی گاز} &= 5/6 L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 L} = \frac{1}{4} \text{ mol} \\ 300(s) \text{ پس از } O_2 \text{ مول} &= 4 g \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} = \frac{1}{8} \text{ mol} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta n(O_2) = \frac{1}{8} - \frac{1}{4} = -\frac{1}{8}$$

$$\bar{R}(O_2) = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}(O_2) = -\frac{-\frac{1}{8} \text{ mol}}{2 L \cdot 5 \text{ min}} = \frac{1}{80} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۵۰- پاسخ: گزینه ۱



$$? L O_2 = 12/5 g KClO_3 \times \frac{100 g KClO_3}{100 g KClO_3} \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122/5 g KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{24/5 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 3 L O_2$$

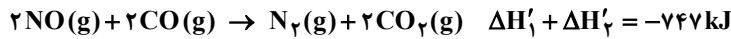
$$\bar{R}(O_2) = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{3 L}{25 s} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}} = 7/2 L \cdot \text{min}^{-1}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)



مطابق با قانون هس، با دو برابر کردن معادله واکنش (I) و معکوس کردن معادله واکنش (II) و جمع کردن آنتالپی واکنش‌های به‌دست آمده، می‌توان معادله واکنش موردنظر را به‌دست آورد. بنابراین آنتالپی واکنش موردنظر به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

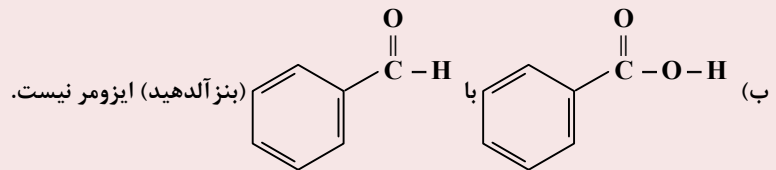
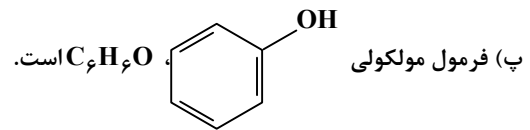


۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)



الف) یکی از ترکیب‌های آلی موجود در دارچین، دارای گروه عاملی آلدهیدی (C-H) است.



۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)



کاهش دمای محلول اسید، باعث کاهش سرعت واکنش و افزایش زمان انجام آن می‌شود. علاوه بر این، تغییری در مقدار نهایی  $H_2(g)$  تولیدشده ایجاد نمی‌کند.



گزینه ۱: استفاده از مقدار بیشتری محلول اسید، مقدار گاز هیدروژن تولیدشده را افزایش نمی‌دهد؛ زیرا از ابتدا به مقدار کافی از آن وجود داشته است. همچنین با توجه به اینکه صحبتی از تغییر غلظت اسید نشده است، سرعت واکنش نیز تغییر نمی‌کند.  
گزینه ۳: استفاده از محلول اسید با غلظت بیشتر، زمان انجام واکنش را کوتاه‌تر می‌کند، اما مقدار گاز هیدروژن تولیدشده را افزایش نمی‌دهد.  
گزینه ۴: استفاده از همان مقدار آهن به‌شکل براده، زمان انجام واکنش را کوتاه‌تر می‌کند، اما مقدار گاز هیدروژن تولیدشده را کاهش نمی‌دهد.

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)



هر چهار عبارت درست هستند.

ب) هر چه آهنگ واکنش فساد مواد غذایی کندتر باشد، زمان ماندگاری آن ماده بیشتر است.

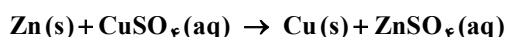
۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)



موارد «الف» و «ب» درست هستند.

به‌دلیل واکنش پذیری بیشتر Zn نسبت به Cu، واکنش به شکل زیر انجام می‌شود:



## پاسخ تشریحی آزمون ۲۱ فروردین ۱۴۰۵

الف) محلول آبی رنگ  $\text{CuSO}_4$  مصرف می‌شود و محلول بی‌رنگ  $\text{ZnSO}_4$  تولید می‌شود. گویی رنگ محلول از بین رفته است.  
پ) روی  $\text{Zn(s)}$  در واکنش مصرف می‌شود و  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  در غالب  $\text{ZnSO}_4$  تولید می‌شود، در نتیجه با گذشت زمان غلظت  $\text{Zn}^{2+}$  افزایش می‌یابد.

### نباید سراغ اینا بری

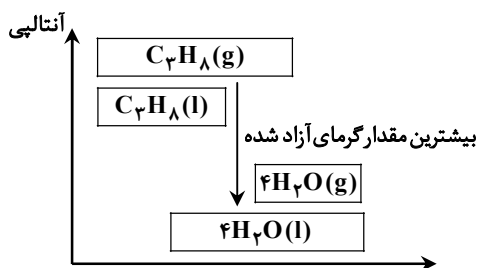
ب) سرعت واکنش در ابتدا زیاد است و به مرور کم می‌شود.  
ت) با توجه به اینکه در این واکنش مس به جای روی بر روی تیغه می‌نشیند و ضمناً جرم مولی مس از روی کمتر است، پس جرم مواد جامد در انتهای واکنش از ماده جامد اولیه کمتر می‌باشد. در واقع چون ضریب موازنه مس و روی با هم برابر است،  $x \text{ mol Cu}$  جایگزین  $x \text{ mol Zn}$  در سطح تیغه می‌شود:

$x \text{ mol Zn} = 65 x \text{ g} \rightarrow$  کاسته شدن جرم مواد جامد

$x \text{ mol Cu} = 64 x \text{ g} \rightarrow$  اضافه شدن جرم مواد جامد

۵۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه



در مقایسه سطح انرژی مواد اولیه،  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$  سطح انرژی بالاتری نسبت به  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{l})$  دارد و در مقایسه فرآورده‌ها،  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  سطح انرژی پایین‌تری نسبت به  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  دارد. هرچه اختلاف سطح انرژی مواد بیشتر باشد، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

۵۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده] = واکنش  $\Delta H$

$$-318 = [4(\text{C}-\text{H}) + 3(\text{Cl}-\text{Cl})] - [(3(\text{C}-\text{H}) + 2(\text{C}-\text{Cl}) + 2(\text{H}-\text{Cl}))]$$

$$\Rightarrow -318 = [4(415) + 3(240)] - [415 + 2(330) + 2(\text{H}-\text{Cl})] \Rightarrow \Delta H(\text{H}-\text{Cl}) = 431 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

الف) درست؛ وجود اکسیژن باعث واکنش اکسید شدن و فساد مواد غذایی می‌شود.  
پ) درست؛ واکنش تشکیل  $\text{AgCl(s)}$  سریع و واکنش زنگ زدن آهن به کندی انجام می‌شود.

### نباید سراغ اینا بری

ب) نادرست؛ ابعاد قاووت ریزتر از مغز تخمه آفتاب‌گردان و سطح تماس آن بیشتر است، پس سرعت واکنش فساد در آن بیشتر است.  
ت) نادرست؛ غلظت اولیه هر دو برابر است اما پودر نسبت به قرص سطح تماس بیشتری دارد. سطح تماس بیشتر باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

پ) درست

ت) درست؛ این عبارت تعریف قانون هس در واکنش‌ها است.

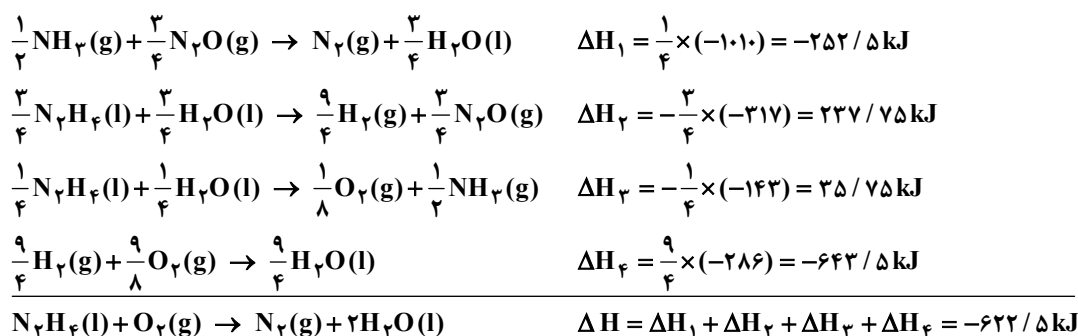
### نباید سراغ اینا بری

الف) در روش مستقیم از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می‌کنیم، استفاده از آنتالپی‌های پیوند از روش‌های غیرمستقیم تعیین آنتالپی واکنش است.  
ب) گرمای بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش مستقیم (گرماسنجی) تعیین کرد مانند واکنش‌های انفجاری.

۶۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

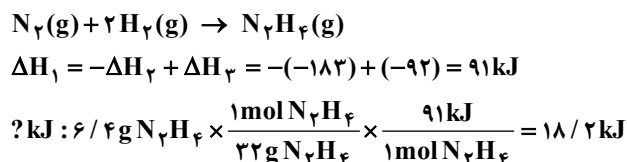
با توجه به اینکه از بین مواد موجود در واکنش هدف،  $N_2(g)$  فقط در واکنش اول حضور دارد، پس ابتدا ضریب واکنش اول را تعیین می‌کنیم. واکنش اول را در عدد  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم. واکنش دوم را معکوس و در عدد  $\frac{3}{4}$  ضرب می‌کنیم. واکنش سوم را نیز معکوس و در عدد  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم و در نهایت واکنش آخر را در عدد  $\frac{9}{4}$  ضرب می‌کنیم:



۶۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

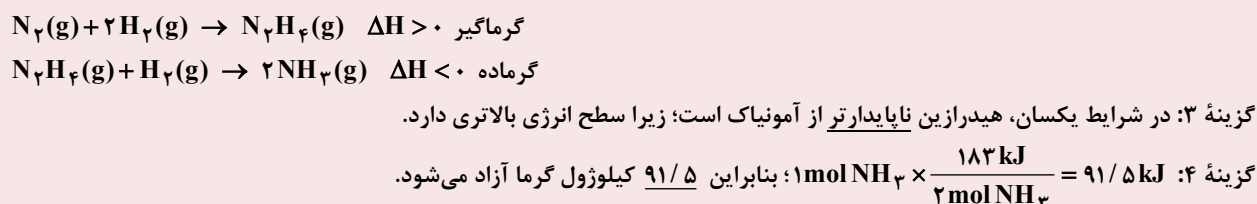
### جوابش اینه

با توجه به نمودار،  $\Delta H$  واکنش تولید هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن را می‌توان به روش زیر محاسبه کرد:



### نباید سراغ اینا بری

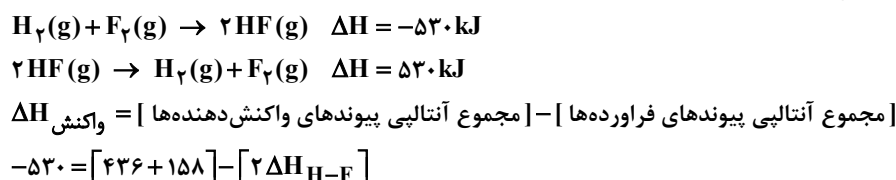
گزینه ۱: یکی از مراحل گرماده و دیگری گرماگیر است.



۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

می‌توان سؤال را با استفاده از یکی از دو واکنش زیر حل کرد:



یا

$$\Delta H_{H-F} = [2\Delta H_{H-F}] - [436 + 158]$$

$$\Delta H_{H-F} = \frac{436 + 158 + 520}{2} = 562 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)

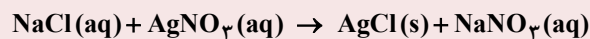
۶۳- پاسخ: گزینه ۱



فقط عبارت «دوم» درست است.



عبارت «اول»: رسوب ایجاد شده، سفیدرنگ است.



عبارت «سوم»: این واکنش در دمای اتاق به آرامی انجام می شود.

عبارت «چهارم»: به دلیل بیشتر بودن غلظت گاز اکسیژن است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۶۴- پاسخ: گزینه ۴



۱۰۰ گرم از خوراکی (I)، ۱۰۵۰ کیلوژول انرژی تولید می کند؛ بنابراین:

$$1050 = \underbrace{(0/5 \times 38)}_{\text{چربی}} + \underbrace{(x \times 17)}_{\text{کربوهیدرات}} + \underbrace{(5/3 \times 17)}_{\text{پروتئین}} \Rightarrow x = 55 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۶۵- پاسخ: گزینه ۲



با برش تکه زغال، مساحت جانبی و سرعت سوختن آن افزایش می یابد و این آزمایش بیانگر اثر سطح تماس مواد واکنش دهنده بر سرعت واکنش است. در واقع با برش، ۲ سطح، به سطح جانبی زغال اولیه اضافه می کنیم. با توجه به اینکه برش زدن از وسط، تغییری در مقدار زغال اولیه ایجاد نمی کند، پس مجموع جرم، حجم و مول دو تکه زغال جدید با زغال اولیه برابر است.

## ریاضی



▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

- برای هر زاویه دلخواه  $\theta$ ،  $-1 \leq \sin \theta \leq 1$ ،  $-1 \leq \cos \theta \leq 1$  است.چون  $-1 \leq \sin x \leq 1$  است، پس با تغییر  $x$  به  $5x$ ، برد تابع تغییر نمی کند؛ بنابراین داریم:

$$-1 \leq \sin(5x) \leq 1 \xrightarrow{\times(-3)} -3 \leq -3 \sin(5x) \leq 3 \xrightarrow{+2} -1 \leq -3 \sin(5x) + 2 \leq 5 \Rightarrow -1 \leq f(x) \leq 5$$

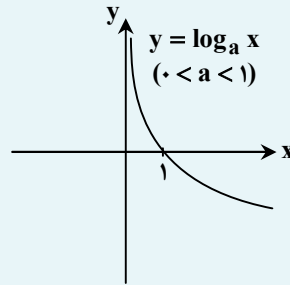
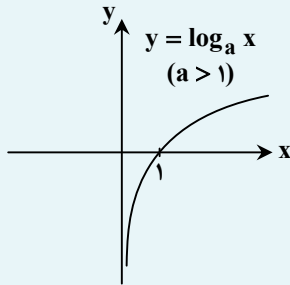
پس برد تابع  $f(x)$ ، بازه  $R_f = [-1, 5]$  می باشد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

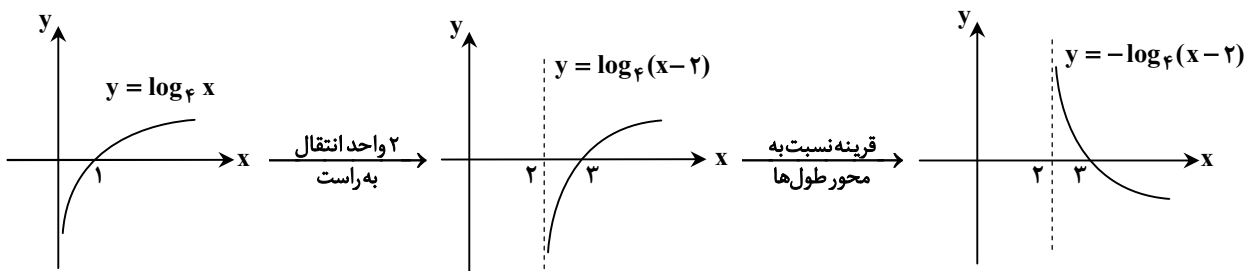
۶۷- پاسخ: گزینه ۲



- برای رسم نمودار تابع  $y = f(x+k)$ ، کافی است نمودار تابع  $y = f(x)$  را  $k$  واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر  $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر  $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.
- برای رسم نمودار تابع  $y = -f(x)$ ، کافی است نمودار  $y = f(x)$  را نسبت به محور طول‌ها قرینه کنیم.
- نمودار تابع لگاریتمی به صورت زیر است:



- برای رسم نمودار تابع  $y = -\log_4(x-2)$ ، ابتدا نمودار تابع  $y = \log_4 x$  را  $2$  واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع  $y = \log_4(x-2)$  حاصل شود، سپس نمودار حاصل را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم:



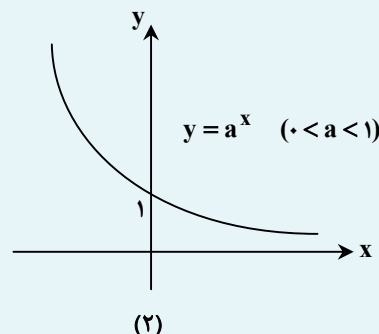
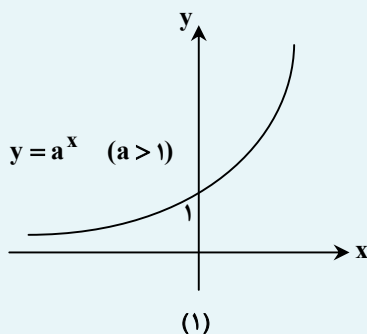
بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

۶۸- پاسخ: گزینه ۱



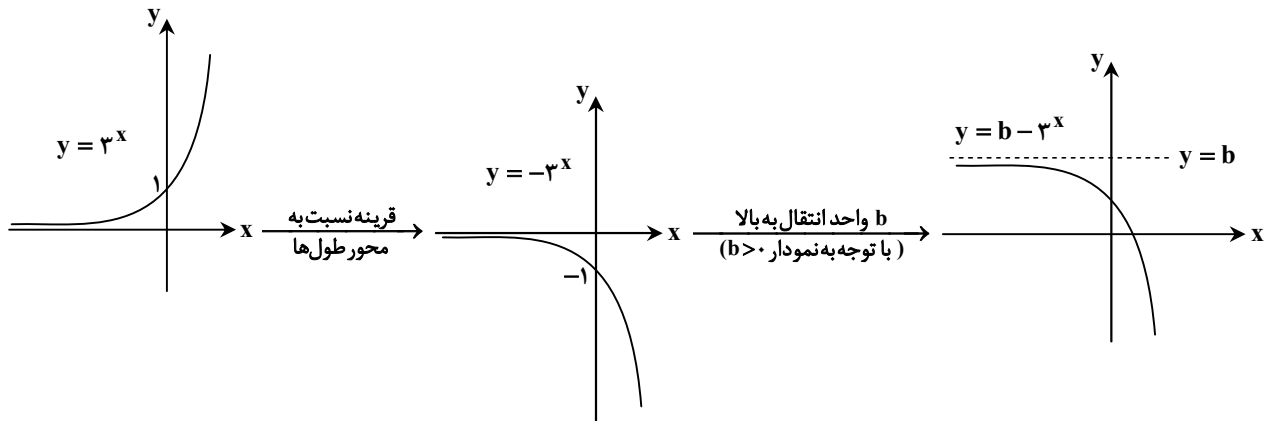
- نمودار تابع  $y = a^x$ ، به صورت زیر است:



- برای رسم نمودار تابع  $y = -f(x)$ ، کافی است نمودار  $y = f(x)$  را نسبت به محور طول‌ها قرینه کنیم.
- با داشتن نمودار تابعی مانند  $y = f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع  $y = f(x)+k$  را با انتقال نمودار  $f(x)$  به اندازه  $k$  واحد در امتداد محور عرض‌ها به دست آورد. اگر  $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر  $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.



ابتدا نمودار تابع  $y = b - 3^x$  را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار حاصل و نمودار صورت سؤال، می‌توان نتیجه گرفت که  $b = 2$  است و ضابطه تابع به صورت  $f(x) = 2 - 3^{x-a}$  است. اکنون برای به دست آوردن مقدار  $a$ ، کافی است نقطه  $(0, -1)$  را در ضابطه تابع جایگذاری کنیم:

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

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$a + b = -1 + 2 = 1$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

۶۹- پاسخ: گزینه ۱



$$b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \quad (c > 0, b > 0, b \neq 1)$$

- ریشتر، مقیاسی برای اندازه‌گیری بزرگی زمین‌لرزه است که میزان انرژی آزادشده در زلزله را نشان می‌دهد. اگر بزرگی زلزله‌ای برابر  $M$  در مقیاس ریشتر باشد، انرژی آزادشده آن زلزله برابر  $E$  در واحد ارگ (Erg) است که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\log E = 11/8 + 1/5 M$$



با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:

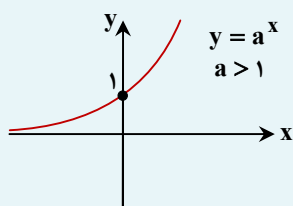
$$\log E = 11/8 + 1/5 M \xrightarrow{M=5/5} \log E = 11/8 + 1/5 \times 5/5 \Rightarrow \log E = 20/10 \Rightarrow E = 10^{20/10}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

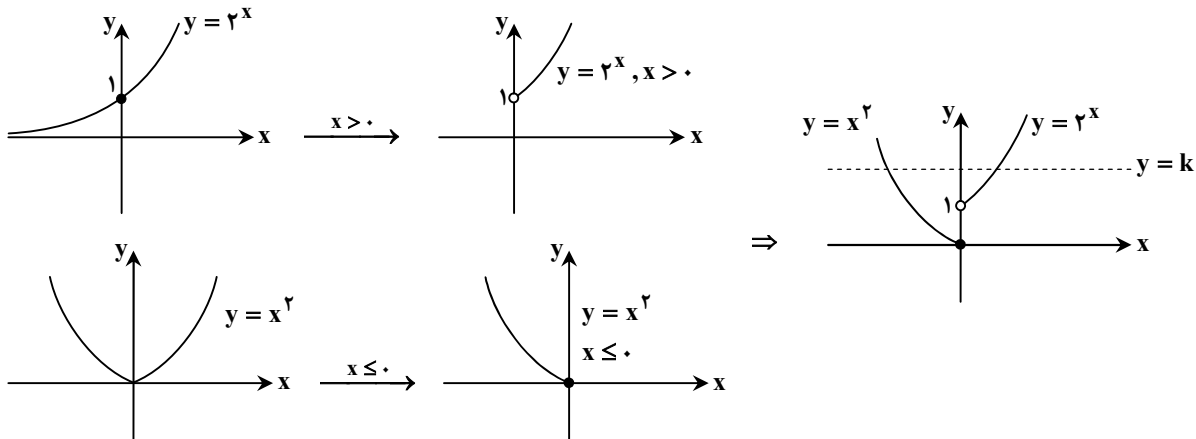


- نمودار تابع نمایی  $y = a^x$  با شرط  $a > 1$ ، به صورت زیر است:



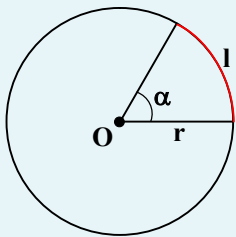


ابتدا نمودار تابع دوضابطه‌ای  $f(x)$  را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار تابع  $f(x)$ ، برای آنکه خط  $y = k$  نمودار تابع را در دو نقطه قطع کند، باید  $k > 1$  باشد.

۷۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۱)



- اگر طول کمان روبه‌روی زاویه،  $r$  اندازه شعاع دایره و  $\alpha$  اندازه زاویه برحسب رادیان باشد، آنگاه رابطه مقابل بین آن‌ها برقرار است:

$$\alpha = \frac{l}{r}$$

در رابطه بالا  $l$  و  $r$  هم واحدند.

- اگر  $D$  اندازه زاویه  $\alpha$  برحسب درجه و  $R$  اندازه زاویه  $\alpha$  برحسب رادیان باشد، آنگاه:

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi \text{ رادیان}}$$



$$\frac{252^\circ}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{7\pi}{5}$$

ابتدا زاویه  $252^\circ$  را برحسب رادیان محاسبه می‌کنیم:

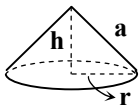
$$L = 10 \times \frac{7\pi}{5} = 14\pi$$

اندازه کمان روبه‌رو به زاویه  $\frac{7\pi}{5}$  رادیان در دایره‌ای به شعاع ۱۰، برابر است با:

بنابراین بعد از ساختن مخروط، محیط قاعده مخروط برابر  $14\pi$  است، پس داریم:

$$2\pi r = 14\pi \Rightarrow r = 7$$

اگر طول مولد مخروط را برابر  $a$  بنامیم، طبق رابطه فیثاغورس داریم:



$$a^2 = h^2 + r^2$$

همچنین طول  $a$ ، برابر شعاع قطاع دایره، یعنی ۱۰ است؛ پس داریم:

$$10^2 = h^2 + 7^2 \Rightarrow h^2 = 100 - 49 \Rightarrow h = \sqrt{51}$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)



- برای زاویه  $x$  و  $k \in \mathbb{Z}$ ، داریم:

$$\sin(-x) = -\sin x, \quad \cos(2k\pi + x) = \cos x, \quad \cos(\pi - x) = -\cos x, \quad \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \cot x$$

$$\sin(2k\pi + x) = \sin x, \quad \tan(k\pi + x) = \tan x, \quad \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \cos x, \quad \sin(\pi + x) = -\sin x$$



با توجه به نکته، داریم:

$$\frac{\sin(x - \frac{13\pi}{2}) + 2\cos(17\pi - x)}{\tan(\frac{15\pi}{2} - x)\sin(19\pi + x)} = \frac{-\sin(\frac{13\pi}{2} - x) + 2\cos(16\pi + \pi - x)}{\tan(7\pi + \frac{\pi}{2} - x)\sin(18\pi + \pi + x)} = \frac{-\sin(6\pi + \frac{\pi}{2} - x) + 2\cos(\pi - x)}{\tan(\frac{\pi}{2} - x)\sin(\pi + x)}$$

$$= \frac{-\sin(\frac{\pi}{2} - x) - 2\cos x}{(\cot x)(-\sin x)} = \frac{-\cos x - 2\cos x}{(-\frac{\cos x}{\sin x})(\sin x)} = \frac{-3\cos x}{-\cos x} = 3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

- نسبت‌های  $\pi - \alpha$  (مکمل  $\alpha$ ) بر حسب  $\alpha$ :

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha \quad \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha \quad \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

- نسبت‌های  $\pi + \alpha$  بر حسب  $\alpha$ :

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha \quad \tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha \quad \cot(\pi + \alpha) = \cot \alpha$$

- نسبت‌های  $\frac{\pi}{2} - \alpha$  (متمم  $\alpha$ ) بر حسب  $\alpha$ :

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

- نسبت‌های  $\frac{\pi}{2} + \alpha$  بر حسب  $\alpha$ :

$$\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos \alpha \quad \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\sin \alpha \quad \tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\cot \alpha \quad \cot(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\tan \alpha$$



ابتدا عبارت فرض را ساده می‌کنیم:

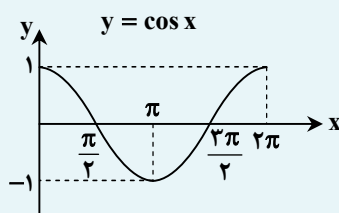
$$2\cos(\frac{\pi}{2} + x) + 2\sin(\pi - x) = 2(-\sin x) + 2(\sin x) = a \Rightarrow -\sin x = a \Rightarrow \sin x = -a$$

حال حاصل عبارت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$2\cos(\frac{\pi}{2} - x) - 2\sin(\pi + x) = 2\sin x - 2(-\sin x) = 4\sin x = -4a$$

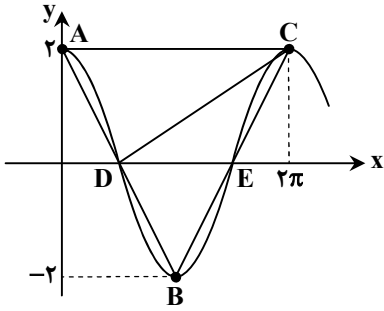
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

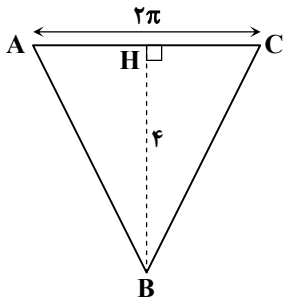
- نمودار تابع  $y = \cos x$  در بازه  $[0, 2\pi]$ ، مطابق شکل زیر است.



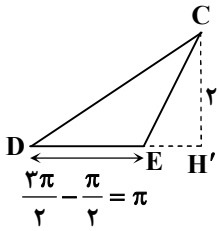
برای رسم نمودار تابع  $y = 2 \cos x$ ، کافی است عرض نقاط تابع  $y = \cos x$  را دو برابر کنیم:



حال مساحت هر یک از مثلث‌های ABC و DEC را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC \\ BH = 4, AC = 2\pi \end{cases} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\pi = 4\pi$$



$$\begin{cases} S_{\triangle DEC} = \frac{1}{2} DE \times CH' \\ DE = \pi, CH' = 2 \end{cases} \Rightarrow S_{\triangle DEC} = \frac{1}{2} \times \pi \times 2 = \pi$$

پس داریم:

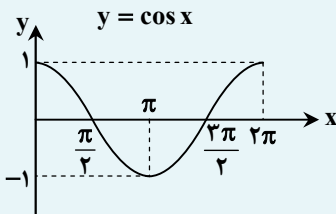
$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle DEC}} = \frac{4\pi}{\pi} = 4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

۷۵- پاسخ: گزینه ۳



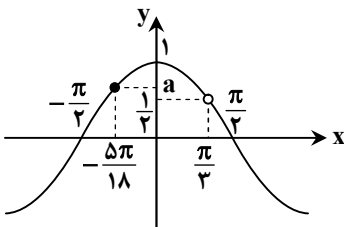
- نمودار تابع  $y = \cos x$  در بازه  $[0, 2\pi]$ ، مطابق شکل زیر است:



با توجه به اینکه  $\frac{\pi}{3} = 60^\circ$  رادیان و  $-\frac{5\pi}{18} = -50^\circ$  رادیان است و  $\cos(-50^\circ) = \cos 50^\circ > \cos 60^\circ$ ، بنابراین با رسم نمودار  $y = \cos x$

در بازه  $\left[-\frac{5\pi}{18}, \frac{\pi}{3}\right]$ ، می‌توان محدوده  $\cos x$  را به دست آورد:

با توجه به نمودار در این بازه،  $\frac{1}{3} < \cos x \leq 1$  است. پس داریم:



$$\frac{1}{3} < \frac{m-1}{3} \leq 1 \xrightarrow{\times 3} \frac{1}{3} < m-1 \leq 3 \xrightarrow{+1} \frac{4}{3} < m \leq 4 \Rightarrow m \in \left(\frac{4}{3}, 4\right]$$

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

خوبه اینو بدونی 

- خواص لگاریتم:

$$\log_a 1 = 0, \log_a a = 1, \log_a \left(\frac{1}{a}\right) = -1$$

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

$$\log_a b^n = n \log_a b$$

$$\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$

$$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}, (b, c \neq 1), (a, b, c \text{ اعداد حقیقی مثبتاند و } a > 0)$$

$$a^{\log_a b} = b, (a \neq 1), (a, b \text{ اعداد حقیقی مثبتاند و } a > 0)$$

جوابش اینه 

با توجه به نکات، داریم:

$$\begin{aligned} \Delta \log_{25} 9 - \log_3 \sqrt{27} + \log_3 8 \times \log_3 \sqrt[3]{27} &= \Delta \frac{\log 9}{\log 25} - \log_3 \sqrt{3^3} + \frac{\log 8}{\log 3} \times \frac{\log \sqrt[3]{3^3}}{\log 3} = \Delta \frac{2 \log 3}{2 \log 5} - \log_3 3^{\frac{3}{2}} + \frac{3 \log 2}{\log 3} \times \frac{\log 3}{\log 3} \\ &= \Delta \frac{\log 3}{\log 5} - \frac{3}{2} \log_3 3 + \frac{3 \log 2}{\log 3} \times \frac{1}{\log 3} = \Delta \log_5 3 - \frac{3}{2} + 3 \times \frac{1}{3} = 3 - \frac{3}{2} + 2 = 5 - \frac{3}{2} = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس‌های ۱ و ۲)

۷۷- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی 

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

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

جوابش اینه 

با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$\begin{aligned} 4^a = 5 &\Rightarrow (4^a)^b = 5^b = 6 \Rightarrow 4^{ab} = 6 \Rightarrow (4^{ab})^c = 6^c = 7 \Rightarrow 4^{abc} = 7 \Rightarrow (4^{abc})^d = 7^d = 8 \Rightarrow 4^{abcd} = 8 \\ (2^2)^{abcd} = 2^3 &\Rightarrow 2^{abcd} = 2^3 \Rightarrow abcd = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

خوبه اینو بدونی 

$$a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b \quad (a, c > 0, a \neq 1)$$

$$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$$

اینجوری هم میشه 

$$a = \log_4 5, b = \log_5 6, c = \log_6 7, d = \log_7 8$$

با توجه به تعریف لگاریتم، داریم:

بنابراین مقدار  $abcd$ ، برابر است با:

$$abcd = \log_4 5 \times \log_5 6 \times \log_6 7 \times \log_7 8 = \frac{\log_2 5}{\log_2 4} \times \frac{\log_2 6}{\log_2 5} \times \frac{\log_2 7}{\log_2 6} \times \frac{\log_2 8}{\log_2 7} = \frac{\log_2 8}{\log_2 4} = \frac{3}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۷۸- پاسخ: گزینه ۱



- در تابع نمایی  $y = a^x$ ،  $a$  حتماً عددی مثبت و مخالف یک است.

- اگر مجموع دو عدد برابر  $S$  و حاصل ضرب آن‌ها  $P$  باشد، آن دو عدد ریشه‌های معادله  $x^2 - Sx + P = 0$  هستند.



هر دو تابع  $f$  و  $g$  از نقطه  $(1, -2)$  می‌گذرند، پس:

$$f(1) = -2 \Rightarrow a \times b^1 + 4 = -2 \Rightarrow ab = -6$$

$$g(1) = -2 \Rightarrow \log_3(a+b) - 2 = -2 \Rightarrow \log_3(a+b) = 0 \Rightarrow a+b = 1$$

مجموع دو عدد  $a$  و  $b$  برابر با ۱ و حاصل ضرب آن‌ها برابر  $-6$  است، پس آن دو عدد از حل معادله زیر به دست می‌آیند:

$$x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases}$$

با توجه به اینکه در تابع نمایی  $f, b$  (پایه توان) باید بزرگ‌تر از صفر و مخالف یک باشد، تنها جواب قابل قبول  $a = -2$  و  $b = 3$  است؛ پس داریم:

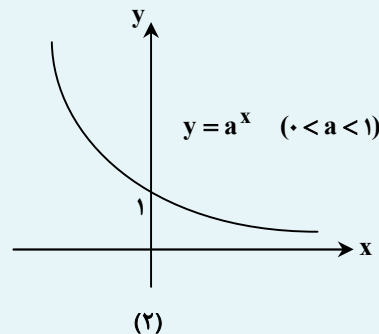
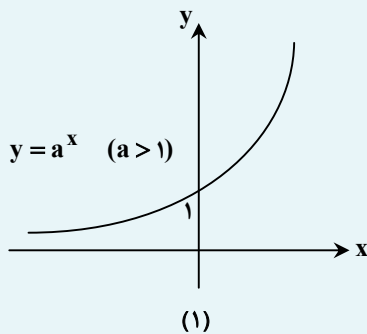
$$\begin{cases} f(x) = -2 \times 3^x + 4 \Rightarrow f(0) = -2 \times 1 + 4 = 2 \\ g(x) = \log_3(-2x + 3) - 2 \Rightarrow g(0) = \log_3(3) - 2 = -1 \end{cases} \Rightarrow (f+g)(0) = 2 - 1 = 1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

۷۹- پاسخ: گزینه ۳



- نمودار تابع  $y = a^x$ ، به صورت زیر است:



- دامنه تابع با ضابطه  $y = a^x$ ، مجموعه اعداد حقیقی و برد آن  $(0, +\infty)$  است.



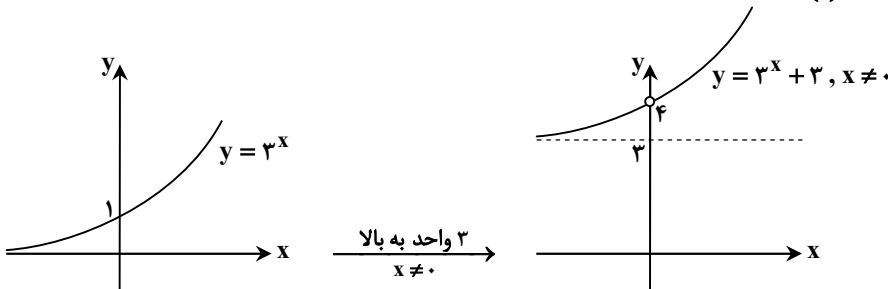
ابتدا دامنه تابع  $f$  را محاسبه می‌کنیم:

$$3^x - 1 \neq 0 \Rightarrow 3^x \neq 1 \Rightarrow x \neq 0 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0\}$$

اکنون ضابطه تابع  $f$  را ساده می‌کنیم:

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

نمودار تابع  $f(x) = 3^x + 3$  با توجه به دامنه  $D_f = \mathbb{R} - \{0\}$ ، به صورت زیر است:



برد این تابع، برابر  $R = (3, +\infty) - \{4\}$  است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۸۰- پاسخ: گزینه ۴



- به طور کلی اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت ( $a \neq 1$ ) باشد، آنگاه با توجه به یک به یک بودن تابع لگاریتمی، از تساوی  $\log_a x = \log_a y$  می توان نتیجه گرفت  $x = y$  و به عکس، اگر  $x = y$ ، آنگاه:  $\log_a x = \log_a y$ .  
- خواص لگاریتم:

$$\log_a 1 = 0, \log_a a = 1, \log_a \left(\frac{1}{a}\right) = -1$$

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

$$\log_a b^n = n \log_a b$$

$$\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$



$$\log_7(x^2 + 10x) = 3 + \log_7(x + 3) \Rightarrow \log_7(x^2 + 10x) = \log_7 8 + \log_7(x + 3)$$

$$\Rightarrow \log_7(x^2 + 10x) = \log_7(8x + 24) \Rightarrow x^2 + 10x = 8x + 24 \Rightarrow x^2 + 2x - 24 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 6) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 4 \Rightarrow \alpha = 4 \\ x = -6 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

اگر  $x = -6$  باشد،  $\log_7(x + 3)$  تعریف نشده است، پس فقط  $\alpha = 4$  قابل قبول است و داریم:

$$\log_7(\alpha^2 + 4\alpha) = \log_7(16 + 16) = \log_7 32 = 5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

۸۱- پاسخ: گزینه ۳



$$a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b \quad (a, c > 0, a \neq 1)$$

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c \quad (a, b, c > 0, a \neq 1)$$

$$\log_a b^n = n \log_a b \quad (a, b > 0, a \neq 1)$$

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} \quad (a, b, c > 0, a, c \neq 1)$$

$$\log_b a \times \log_a b = 1 \Rightarrow \begin{cases} \log_b a = \frac{1}{\log_a b} \\ \log_a b = \frac{1}{\log_b a} \end{cases}$$



این عنصر هر هفته ۱۰ درصد از جرم باقی مانده خود را از دست می دهد، پس بعد از  $n$  هفته، جرم باقی مانده آن برابر با  $(\frac{10}{100})^n$  برابر جرم اولیه ( $m_0$ ) است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{1}{5} m_0 = \left(\frac{10}{100}\right)^n \times m_0 \Rightarrow \frac{1}{5} = \left(\frac{10}{100}\right)^n \Rightarrow n = \log_{\frac{10}{100}} \frac{1}{5} = \frac{\log_3 \left(\frac{1}{5}\right)}{\log_3 \frac{10}{100}}$$

$$= \frac{\log_3 1 - \log_3 5}{\log_3 10 - \log_3 100} = \frac{0 - \log_3 5}{2 \log_3 3 - \log_3 100}$$

با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$\log_3 3 = 0/48 \Rightarrow \log_3 10 = \frac{\log 10}{\log 3} = \frac{1}{0/48} = \frac{100}{48} = \frac{25}{12}$$

پس داریم:

$$n = -\frac{1/46}{2 - \frac{25}{12}} = \frac{1/46}{\frac{1}{12}} = 17/52$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)



$$\sin(2\pi + x) = \sin x, \quad \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = -\cos x, \quad \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = -\sin x$$

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



با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:

$$\sin x = 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 2 \sin\left(2\pi + \frac{3\pi}{2} - x\right) \Rightarrow \sin x = 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$$

$$\Rightarrow \sin x = -2 \cos x \xrightarrow{+\cos x \neq 0} \tan x = -2 \Rightarrow \cot x = -\frac{1}{2}$$

پس داریم:

$$\frac{1}{\sin^2 x} = 1 + \cot^2 x = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4} \Rightarrow \sin^2 x = \frac{4}{5} \xrightarrow[\sin x > 0]{x \text{ در ربع دوم}} \sin x = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \Rightarrow \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = -\sin x = -\frac{2\sqrt{5}}{5}$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)



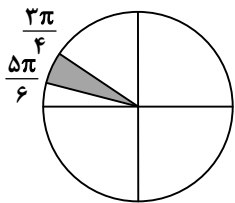
- برای هر زاویه دلخواه  $\theta$ ،  $-1 \leq \sin \theta \leq 1$ ،  $-1 \leq \cos \theta \leq 1$  است.



ابتدا با استفاده از اتحاد مثلثاتی  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ ، ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \cos x + \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x} \Rightarrow f(x) = \cos x + \sqrt{(\sin x + \cos x)^2} \Rightarrow f(x) = \cos x + |\sin x + \cos x|$$

اگر  $D_f = \left[\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}\right]$  باشد، مطابق شکل  $\sin x > 0$ ،  $\cos x < 0$  و  $|\cos x| > |\sin x|$  است، بنابراین



$\sin x + \cos x < 0$  است. پس داریم:

$$f(x) = \cos x - \sin x - \cos x \Rightarrow f(x) = -\sin x \Rightarrow \begin{cases} \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

با توجه به دایره مثلثاتی بالا، داریم:

$$\frac{3\pi}{4} \leq x \leq \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \sin \frac{5\pi}{6} \leq \sin x \leq \sin \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} \leq \sin x \leq \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow -\frac{\sqrt{2}}{2} \leq -\sin x \leq -\frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{\sqrt{2}}{2} \leq f(x) \leq -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow R_f = \left[-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{1}{2}\right]$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$\begin{cases} \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \beta = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \beta - \alpha = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2} - 1}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۸۴- پاسخ: گزینه ۳



$$b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \quad (c > 0, b > 0, b \neq 1) \quad -$$

$$\log_b a \times \log_a b = 1 \quad (a, b > 0, a, b \neq 1) \quad -$$

$$\log_a m b^n = \frac{n}{m} \log_a b \quad (a, b > 0, a \neq 1) \quad -$$

ابتدا مقدار  $x$  را به دست می آوریم:

$$x = \log_{\sqrt[4]{2}} 16 = \log_{\frac{1}{2^{\frac{1}{4}}}} 2^4 = \frac{4}{\frac{1}{2^{\frac{1}{4}}}} \log_2 2 = 16$$

 $x = 16$  جواب معادله است و در آن صدق می کند:

$$4 \log_x a + \log_a \sqrt{x} = 3 \xrightarrow{x=16} 4 \log_{16} a + \log_a 4 = 3 \Rightarrow 4 \log_{\frac{1}{4}} a + \log_a 2^2 = 3$$

$$\Rightarrow \frac{4}{4} \log_4 a + 2 \log_a 2 = 3 \Rightarrow \log_4 a + 2 \log_a 2 = 3$$

اکنون با استفاده از تغییر متغیر  $\log_4 a = t$ ، معادله را حل می کنیم:

$$\log_4 a = t \Rightarrow \log_a 2 = \frac{1}{t}$$

$$t + \frac{2}{t} = 3 \xrightarrow{\times(t)} t^2 + 2 = 3t \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \log_4 a = 1 \Rightarrow a = 2^1 = 2 \\ \log_4 a = 2 \Rightarrow a = 2^2 = 4 \end{cases}$$

بنابراین حاصل ضرب مقادیر ممکن برای  $a$ ، برابر با  $2 \times 4 = 8$  است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۸۵- پاسخ: گزینه ۱



$$b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \quad (b, c > 0, b \neq 1) \quad -$$

$$\log_a b + \log_a c = \log_a bc \quad (a, b, c > 0, a \neq 1) \quad -$$

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a} \quad (a, b > 0, a, b \neq 1) \quad -$$

ابتدا معادله خط  $y$  و تابع  $f(x)$  را مساوی قرار می دهیم تا محل برخورد دو تابع به دست آید:

$$f(x) = x + 3 \Rightarrow \log_2(15 + 4^x) = x + 3 \Rightarrow 15 + 4^x = 2^{x+3}$$

با استفاده از تغییر متغیر  $2^x = t$ ، معادله را حل می کنیم:

$$15 + (2^x)^2 = 2^x \times 2^3 \Rightarrow 15 + t^2 = 8t \Rightarrow t^2 - 8t + 15 = 0 \Rightarrow (t-3)(t-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=3 \\ t=5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2^x = 3 \Rightarrow x = \log_2 3 \\ 2^x = 5 \Rightarrow x = \log_2 5 \end{cases}$$

پس  $\alpha = \log_2 3$  و  $\beta = \log_2 5$ ، جواب های معادله هستند و داریم:

$$\alpha + \beta = \log_2 3 + \log_2 5 = \log_2 15 \Rightarrow \frac{1}{\alpha + \beta} = \frac{1}{\log_2 15} = \log_{15} 2$$

## زمین‌شناسی



۸۶- پاسخ: گزینه ۴

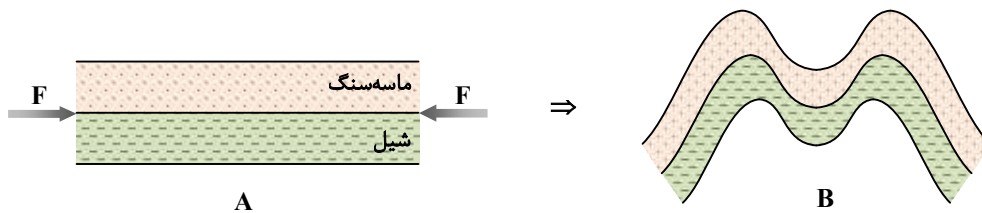
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



در برخی از اقیانوس‌ها مثل اقیانوس آرام، اگر ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده شود، درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی تشکیل می‌شود.

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



مطابق شکل، نیروها در یک جهت به سنگ‌ها وارد شده و لایه‌ها متراکم و چین خورده‌اند پس تنش از نوع فشاری است. توجه کنید که پس از حذف تنش، تغییر شکل سنگ‌ها برگشت‌ناپذیر است و رفتار مواد در برابر تنش به صورت پلاستیک یا خمیرسان است.

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشته شده، به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند.

۸۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



در این شکل یک گسل معکوس مشاهده می‌شود که عامل جابه‌جایی لایه‌ها است. همچنین یک درز مایل هم عامل ایجاد شکستگی در سنگ‌ها است. توجه کنید که درزه‌ها برخلاف گسل‌ها عامل جابه‌جایی سنگ‌ها نیستند.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



- (الف) سنگ‌ها قبل از وارد شدن نیرو  
(ب) وارد شدن نیرو و تغییر شکل  
(ج) شکسته شدن سنگ‌ها و آزاد شدن انرژی

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۵)



اکسیژن عنصری اصلی - اساسی است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



بزرگی زمین‌لرزه برابر با میزان انرژی آزادشده از کانون است که واحد آن «ریشتر» نامیده می‌شود. ریشتر در تمام شهرها عدد یکسانی است اما شدت زمین‌لرزه که نمادی از میزان خسارت و تخریب است در شهر C بیشتر است؛ زیرا این شهر به مرکز سطحی زمین‌لرزه نزدیک‌تر است.

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



فقط «عبارت اول» درست؛ قبل از وقوع زمین‌لرزه، بسته وسایل کمک‌های اولیه و ایمنی را تهیه و در جای مناسب قرار دهید.



«عبارت دوم» نادرست؛ زیرا بیشتر آسیب‌دیدگی‌ها مربوط به رفت‌وآمد افراد در زمان وقوع زمین‌لرزه است و اگر داخل اتومبیل هستید، فوراً متوقف شوید.  
«عبارت سوم» نادرست؛ زیرا بعد از وقوع زمین‌لرزه باید مراقب پس‌لرزه‌ها باشید.  
«عبارت چهارم» نادرست؛ زیرا بعد از زمین‌لرزه باید تا پایان پس‌لرزه‌ها وارد منزل نشوید، چون پس‌لرزه‌ها سبب فروریختن آوار می‌شود.

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۵)



در علم ژئوشیمی، ترکیب شیمیایی سنگ، خاک و ... مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۴)



هرچه گدازه روان‌تر باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۵)



مقادیر بالای آرسنیک در بدن باعث ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌شود. افزایش جیوه باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی و باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص می‌گردد. ورود کادمیم به بدن باعث بیماری ایتای‌ایتای و آسیب‌های کلیوی می‌شود. بیماری ایتای‌ایتای باعث تغییر شکل و نرمی استخوان خصوصاً در زنان مسن می‌شود. افزایش روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.



- کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن از عوارض کمبود روی است نه افزایش مقدار آن.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل‌های ۴ و ۶)



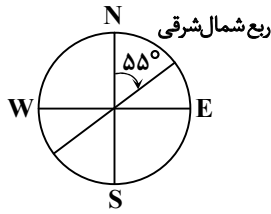
پی‌سد امیرکبیر (کرج) از جنس سنگ آذرین گابرو است. چنین سنگی در برابر تنش مقاوم است. اما سنگ دگرگونی شیست به علت تورق، سست و نامقاوم است و نمی‌تواند پی و تکیه‌گاه مناسبی برای ساخت سد باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

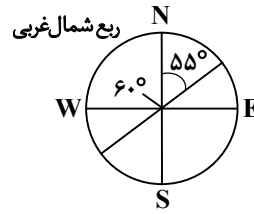
۹۸- پاسخ: گزینه ۲



امتداد این تاقدیس نسبت به شمال  $55^\circ$  در جهت عقربه‌های ساعت به سمت شرق E است. (N  $55^\circ$  E) شیب دو دامنه یکسان فرض شده و معادل  $60^\circ$  است چون شیب دامنه غربی خواسته شده پس شیب در ربع شمال غربی خواهد بود.



امتداد



(راستای شیب عمود بر امتداد) و در دامنه غربی

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

۹۹- پاسخ: گزینه ۱



در کارهای زمین‌شناسی مهندسی، به مطالعه حرکات دامنه‌ای مواد مثل ریزش، لغزش و جریان گل اهمیت ویژه‌ای دارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱



یکی از عوامل مهم در مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها، مقاومت زمین‌پی آنها در برابر تنش‌های وارده است.